Japan Prosthodontic Society

4巻121回特別号
平成24年５月

日本補綴歯科学会誌

社団法人日本補綴歯科学会
第121回学術大会
プログラム・抄録集

平成24年5月26日(土),27日(日)
神奈川県民ホール／産業貿易センタービル

後援：日本歯科医師会・日本歯科医学会
日本歯学系学会協議会
神奈川県歯科医師会・東京歯科大学

Program and Abstracts
The 121st Scientific Meeting of
Japan Prosthodontic Society

May 26-27, 2012
Kanagawa Prefectural Civic Hall
Industry & Trade Center Bldg.,

Annals of Japan Prosthodontic Society

日 補 綴 会 誌
Ann Jpn Prosthodont Soc
ISSN 1883－4426

URL：http://www.hotetsu.com/

2012 MAY
VOL. 4 121ST SPECIAL ISSUE

社団法人 日本補綴歯科学会 第 121 回学術大会

プログラム・抄録集

目　　次

1．大会長挨拶・理事長挨拶 …… 2
2．学術大会日程表 …… 4
3．会場へのアクセス …… 6
4．学術大会参加の皆様へ …… 9
5．学術大会プログラム …… 15

6．講演，シンポジウム，セミナー，リレーセッション，市民公開講座
特別講演 …… 39
シンポジウム 1 …… 40
シンポジウム 2 …… 42
シンポジウム 3 …… 45
臨床リレーセッション 1 …… 47
臨床リレーセッション 2 …… 49
臨床リレーセッション 3 …… 51
臨床リレーセッション 4 …… 54
臨床スキルアップセミナー …… 57
委員会セミナー 1 …… 59
委員会セミナー 2 …… 61
委員会セミナー 3 …… 63
イブニングセッション 1 …… 65
イブニングセッション 2 …… 67
市民公開講座 …… 69

7．一般演題抄録
第 1 日目第 1 会場 …… 73
第 1 日目第 3 会場 …… 82
第 2 日目第 3 会場 …… 119
第 1，2 日目第 4 会場 …… 145

8．専門医研修会
専門医研修会 …… 295
専門医ケースプレゼンテーション …… 297

■ 社団法人日本補綴歯科学会 第 121 回学術大会企画別アンケート …… 307

社団法人日本補綴歯科学会第 121 回学術大会

大会長挨拶

大会長　櫻井　薫
（東京歯科大学　有床義歯補綴学講座）

臨床イノベーションに貢献する補綴歯科
―活かせる知識と技術を―

今回の学術大会では，メインテーマを新たに「臨床イノベーションに貢献する補綴歯科」，さらにサブテーマを「活かせる知識と技術を」として，参加者に臨床の場で活かすことができる知識と技術を得ていただく企画にとしました．内容は，特別講演としてスイス，バーゼル大学から Carlo Marinello 先生（The American Prosthodontics Society 会長）を迎えます．そしていつものように課題口演，一般口演を行い，広々とした会場でポスター発表，専門医ケースプレゼンテーション発表，業者展示が行われます．

シンポジウムには，(1) 咬合咀嚼は健康長寿にどのように貢献しているか，(2) メカニカルストレスに対する生体応答：補綴学的意義と展望，(3) 咬合面形態の機能的意義を考える，の３つを用意しました．

また昨年から始めて大好評の臨床リレーセッションには，(1) 少数歯補綴の問題点と対応，(2) 欠損歯列の評価とリスク予測，(3) 理想的なインプラント上部構造を目指して，(4) 審美的な補綴装置達成のためのティッシュマネージメント―天然歯からインプラントまで―の４企画，臨床スキルアップセミナーには，固定性補綴装置の装着時のチェックポイント―日常臨床における咬合検査，適合診査の妥当性検証―，専門医研修には，―補綴歯科専門医に必要な CAD/CAM を応用した補綴歯科治療―があります．委員会企画セミナーとして，(1) 補綴歯科治療の難易度を計る―症型分類作成のための多施設共同研究―，(2) ノンメタルクラスプデンチャーの現状と問題点 ―補綴装置の一選択肢となり得るのか―，(3) 歯科補綴領域に求められる大規模臨床研究を考える，の３企画を開催します．

さらにイブニングセッションとして新企画，臨床イノベーションのための若手研究者の挑戦（(1) 有床義歯治療と管理の新たな展開，(2) 補綴治療のための検査法の新たな展開）も予定しております．

臨床家にとって，あふれるほどの有益な情報が入手でき，また研究者の集いとしても意義のある学術大会になるように学術委員会のもとで企画した自信のあるものです．

開催地は，全国から様々な交通機関を利用しても皆様が参加しやすい横浜の地を選択しました．会場は山下公園に面して関内や元町に近い，神奈川県民ホールと産業貿易センタービルを利用いたします．懇親会も，隣接する横浜中華街の中で趣向を凝らして準備をしておりますので，ぜひご参加ください．

託児施設も準備しますので，お子様連れでいらしてください．また非会員の方も歓迎いたしますので，歯科医師，歯科技工士，歯科衛生士，学生など多くの方のご来場をお待ちしております．

社団法人日本補綴歯科学会第 121 回学術大会

理事長挨拶

社団法人日本補綴歯科学会
理事長　古谷野　潔

社団法人日本補綴歯科学会の第 121 回学術大会が，本年 5 月 26 日（土），27 日（日）の 2 日間にわたり，横浜市の神奈川県民ホールにおいて櫻井　薫教授（東京歯科大学）を大会長として開催されます．ご準備いただきました櫻井大会長，市川学術委員長を始め，関係者の皆様に心より感謝申し上げます．

本大会は「臨床イノベーションに貢献する補綴歯科 – 活かせる知識と技術を – 」のメインテーマのもと，意欲的なプログラムが並んでいます．

特別講演は，American Proshtodontic Society 会長の Carlo Marinello 教授（Basel 大学）をお招きして，“Do we really need so many implants? A prosthodontist's view”と題してお話いただきます．近年，様々なインプラントシステムが導入されて補綴治療の選択肢が増えましたが，そのような状況における欠損歯列に対する治療方針やその教育について様々な観点から語って頂きます．

さて，昨年の第 120 回大会では臨床を重視する観点から学会期間中のほぼすべての時間帯に臨床的テーマの講演を連ねる臨床リレーセッションを導入しました．今回もこれを継続し，最も収容人数の多い第 2 会場に 4 つの臨床リレーセッションを配置しました．臨床リレーセッションでは「少数歯補綴の問題点とその対応」，「欠損歯列の評価とリスク予測」，「インプラント上部構造」，「審美的な補綴治療のためのティッシュマネージメント」という臨床上の興味深い 4 つのテーマについて，13 名の著名な演者に語って頂きます．第 2 会場には，専門医研修会と臨床スキルアップセミナーという臨床企画も配置しました．臨床医の皆さん，そして専門医を目指す皆さんは，2 日間この会場に参加することで，様々な臨床に関する講演を堪能し，明日の臨床に活かせる知識と技術について学ぶことができるものと思います．

一方，第 1 会場には研究主体のシンポジウムおよび委員会セミナー等を配置しました．シンポジウムでは本学会が近年精力的に取り組んできた「メカニカルストレスに対する生体応答」および「咬合咀嚼の健康長寿への貢献」という 2 大テーマを取り上げ，シンポジウム 3 では咬合面形態の機能的意義という補綴学の基盤的な課題について議論します．委員会セミナーでも本会が取り組んできた重要課題，すなわち「補綴歯科治療の難易度評価」，「歯科補綴領域における大規模臨床研究」を取り上げます．

第 3 会場には一般口演を配置しました．ポスター会場とともに，会員の日頃の研究成果の発表ならびに情報交換の場として活用いただけるものと思います．

最後に，新たな試みとして，補綴学会の若手研究者に日頃の研究成果の発表の場を提供するイブニングセッションを企画しました．補綴学会の明日を担う若手研究者のさらなる飛躍の場にしていただきたいと思います．

以上のように，本大会は研究（シンポジウム等），臨床，研究発表と，会場ごとにはっきりと企画を区別し，もりだくさんの企画をコンパクトに整理して配置しています．補綴学会の学術活動に基づく様々な企画と共に臨床医向けのプログラムも充実させています．補綴学会の変化と活力を実感していただけるものと確信しています．どうぞ本大会をじっくりと堪能してください．

社団法人　日本補綴歯科学会　第 121 回学術大会　大会日程

2012 年 5 月 26 日（土）

第1会場　神奈川県民ホール　1階　小ホール

課題口演1
演題：1-1-1～1-1-3
補綴歯科における
治療効果の評価

課題口演2
演題：1-1-4～1-1-6
歯科補綴学に関連する
バイオメカニクス・メカノバイオロジー

課題口演3
演題：1-1-7～1-1-9
補綴歯科領域の
トランスレーショナルリサーチ

シンポジウム1
「メカニカルストレスに対する生体応答：
補綴学的意義と展望」
座 長：魚島　勝美（新潟大）
シンポジスト：山本　照子（東北大）
成瀬　恵治（岡山大）
加来　賢（新潟大）

委員会セミナー1
（診療ガイドライン委員会）
「補綴歯科治療の難易度を計る
－症型分類作成のための
多施設共同研究－」
座 長：馬場　一美（昭和大）
講 師：會田　英紀（北医療大）
窪木　拓男（岡山大）

委員会セミナー2
（研究企画推進委員会）
「歯科補綴領域に求められる
大規模臨床研究を考える」
座 長：志賀　博（日歯大）
講 師：大井　孝（東北大）
村田比呂司（長崎大）
田上　直美（長崎大）

イブニングセッション1
「臨床イノベーションのための若手研究者の挑戦：
有床義歯治療と管理の新たな展開」
座 長：石上　友彦（日本大）
水口　俊介（医歯大）
シンポジスト：
菅野　京子（日大松戸）
金澤　学（医歯大）
澤田　智史（神歯大）

第2会場　神奈川県民ホール　1階　大ホール

臨床スキルアップセミナー
「固定性補綴装置の装着時の
チェックポイント
－日常臨床における咬合検査，
適合検査の妥当性検証－」
座 長：澤瀬　隆（長崎大）
講 師：澤瀬　隆（長崎大）
田中　昌博（大歯大）

臨床リレーセッション1
「少数歯補綴の問題点と対応
－歯肉退縮と二次カリエスを
中心に－」
座 長：佐藤　亨（東歯大）
石垣　尚一（大阪大）
講 師：熊谷　真一（東海支部）
大村　祐進（山口県）
石田　修（徳島大）

臨床リレーセッション2
「欠損歯列の評価、リスクを予測する：
上減歯列に注目して」
座 長：前田　芳信（大阪大）
武田　孝之（東歯大）
講 師：宮地　建夫（東京支部）
永田　省藏（九州支部）

専門医研修会
「補綴歯科専門医に必要なCAD/
CAMを応用した補綴歯科治療」
座 長：鱒見　進一（九歯大）
講 師：三浦　宏之（医歯大）
岡村　光信（九州支部）

第3会場　神奈川県民ホール　6階　大会議室

一般口演
演題：1-3-1～1-3-3
ニューロサイエンス1

一般口演
演題：1-3-4～1-3-6
ニューロサイエンス2

一般口演
演題：1-3-7～1-3-9
ニューロサイエンス3

一般口演
演題：1-3-10～1-3-11
バイオマテリアル1

一般口演
演題：1-3-13～1-3-15
バイオマテリアル2

一般口演
演題：1-3-16～1-3-18
バイオマテリアル3

一般口演
演題：1-3-19～1-3-22
クラウンブリッジ1

一般口演
演題：1-3-23～1-3-25
クラウンブリッジ2

一般口演
演題：1-3-26～1-3-27
クラウンブリッジ3

一般口演
演題：1-3-28～1-3-31
有床義歯1

一般口演
演題：1-3-32～1-3-35
有床義歯2

一般口演
演題：1-3-36～1-3-38
有床義歯3

イブニングセッション2
「臨床イノベーションのための若手研究者の挑戦：
補綴治療のための検査法の新たな展開」
座 長：皆木　省吾（岡山大）
藤澤　政紀（明海大）
シンポジスト：
飯田　崇（日大松戸）
田邉　憲昌（岩手医大）
吉川　峰加（広島大）

第4会場　横浜産業貿易センタービル　1階　大展示場

ポスター掲示

ポスター展示

ポスター討論
演題：全演題

ポスター展示

第5会場　横浜産業貿易センタービル　2階　小展示場

**専門医ケース
プレゼンポスター
掲示**

**専門医ケース
プレゼンポスター
展示**

第6会場　横浜産業貿易センタービル　9階　横浜シンポジア議場

市民フォーラム
「義歯を使って QOL アップ
－その実際と使用上の注意－」
座 長：川良美佐雄（日大松戸）
講 師：野村　修一（新潟大）
水口　俊介（医歯大）

企業展示/ドリンクコーナー/Wi-Fiコーナー

横浜産業貿易センタービル

社団法人　日本補綴歯科学会　　第 121 回学術大会　大会日程

2012 年 5 月 27 日（日）

	第1会場	第2会場	第3会場	第4会場		第5会場
	神奈川県民ホール			横浜産業貿易センタービル		
	1階　小ホール	1階　大ホール	6階　大会議室	1階　大展示場		2階　小展示場
8：00						
8：30				ポスター展示	展示準備	
9：00				ポスター討論 9：00-9：25　偶数演題 9：25-9：50　奇数演題		専門医ケースプレゼン ポスター展示
10：00	シンポジウム2 「咬合咀嚼は健康長寿にどのように貢献しているのか」 座 長：赤川　安正（広島大） 矢谷　博文（大阪大） シンポジスト： 高田　豊（九歯大） 那須　郁夫（日大松戸） 赤川　安正（広島大） 池邉　一典（大阪大）	臨床リレーセッション3 「理想的なインプラント上部構造を目指して」 座 長：細川　隆司（九歯大） 講 師：武田　孝之（東京支部） 伴　清治（愛院大） 木原　敏裕（奈良県） 桜井　保幸（技工士，ファイン）	一般口演 演題：2-3-1～2-3-3 口腔機能1			専門医ケースプレゼン ポスター審査 10：00-10：30 演題：2-5-1～2-5-4 10：30-11：00 演題：2-5-5～2-5-7
11：00			一般口演 演題：2-3-4～2-3-7 口腔機能2			
			一般口演 演題：2-3-8～2-3-10 口腔機能3			
12：00	委員会セミナー3 （社会保険・医療問題委員会） 「ノンメタルクラスプデンチャーの現状と問題点－補綴装置の一選択肢となり得るのか－」 座 長：大久保力廣（鶴見大） 講 師：谷田部　優（東京支部） 有田　正博（九歯大） 大久保力廣（鶴見大）	特別講演 「Do we really need so many implants? A prosthodontist's view」（同時通訳あり） 座 長：古谷野　潔（九州大） 櫻井　薫（東歯大） 講 師：Prof. Carlo Marinello (President of the American Prosthodontic Society, University of Basel)	一般口演 演題：2-3-11～2-3-13 口腔機能4		企業展示/ ドリンク コーナー/ Wi-Fi コーナー	
13：00			一般口演 演題：2-3-14～2-3-17 インプラント1	ポスター展示		専門医ケースプレゼン ポスター展示
14：00	シンポジウム3 「咬合面形態の機能的意義を考える」 座 長：市川　哲雄（徳島大） シンポジスト： 佐々木啓一（東北大） 加藤　均（東京支部） 服部　佳功（東北大）	臨床リレーセッション4 ＜専門医研修単位認定セミナー＞ 「審美的な補綴装置達成のためのティッシュマネージメント」 座 長：小宮山彌太郎（東京支部） 佐藤　博信（福歯大） 講 師：林　揚春（東京都） 船登　彰芳（関西支部） 森田　耕造（大阪府） 石川　知弘（東海支部）	一般口演 演題：2-3-18～2-3-21 インプラント2			
15：00			一般口演 演題：2-3-22～2-3-24 インプラント3			
15：30	表彰式		一般口演 演題：2-3-25～2-3-26 症例	ポスター撤去		ポスター撤去
16：00						

2012 年 5 月 25 日（金）

10：00～11：00	会務連絡会	産業貿易ビル　8階　特別会議室
11：00～14：00	第1回理事会	産業貿易ビル　8階　特別会議室
14：30～17：15	第1回定例総会	産業貿易ビル　9階　横浜シンポジア議場
17：30～18：00	日本歯科医学会会長との理事懇談会	産業貿易ビル　9階　901会議室
18：30～20：30	懇親会	ローズホテル横浜
14：15～14：45	専門医多肢選択式筆記試験・受付	産業貿易ビル　8階　大会議室
15：00～15：50	専門医多肢選択式筆記試験	産業貿易ビル　8階　大会議室

●会場へのアクセス

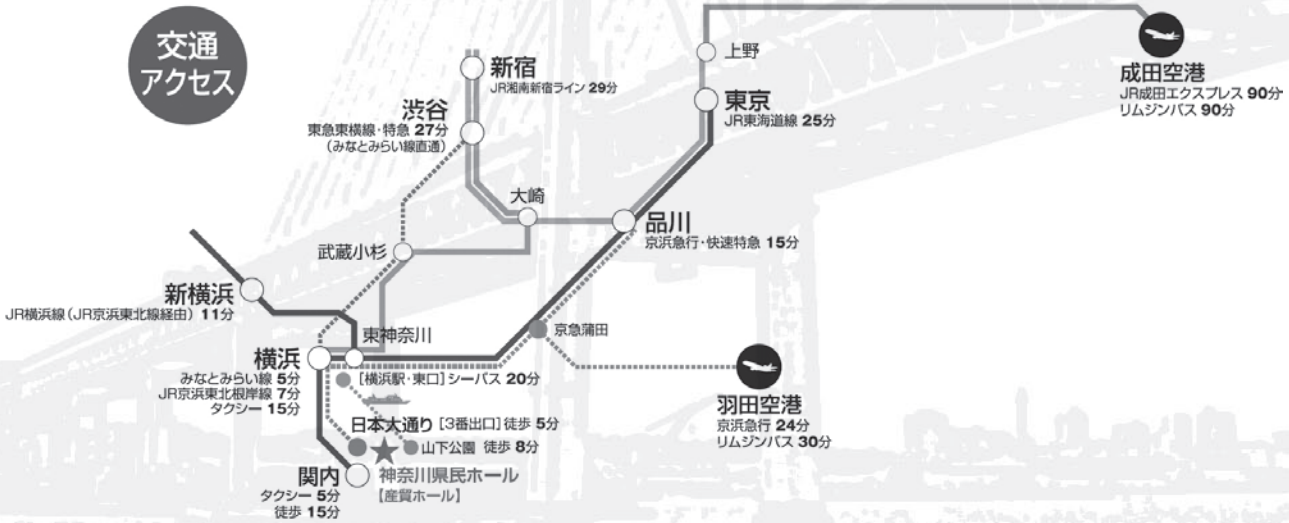
みなとみらい線　日本大通駅より徒歩約６分

■神奈川県民ホール　…総合受付，PC 受付，第１～３会場，クローク
〒 231-0023　神奈川県横浜市中区山下町 3-1　TEL045-662-5901

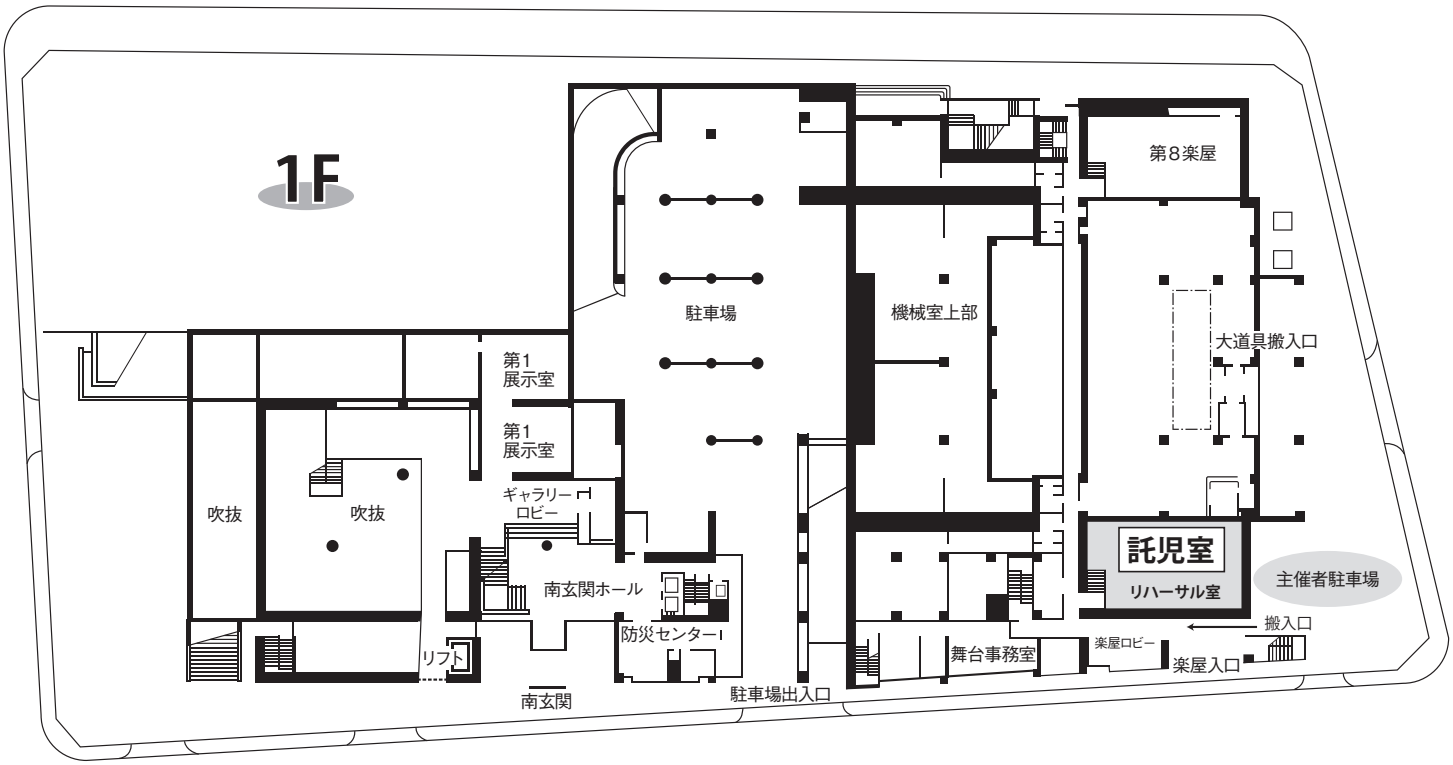
■産業貿易センタービル　…第４～６会場，他
〒 231-0023　神奈川県横浜市中区山下町 2　TEL045-671-7050

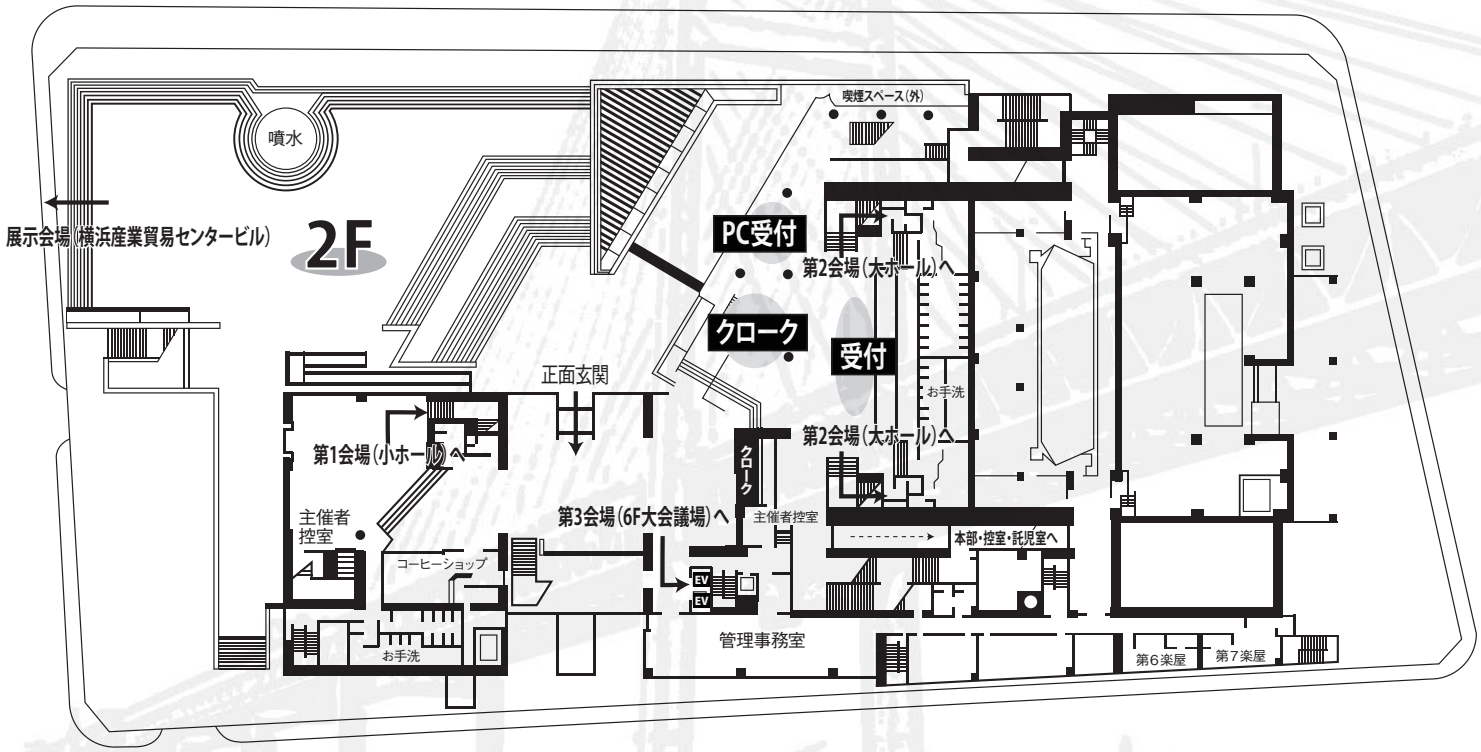
■ローズホテル横浜　…懇親会会場
〒 231-0023　神奈川県横浜市中区山下町 77　TEL045-681-3311

●交通のご案内

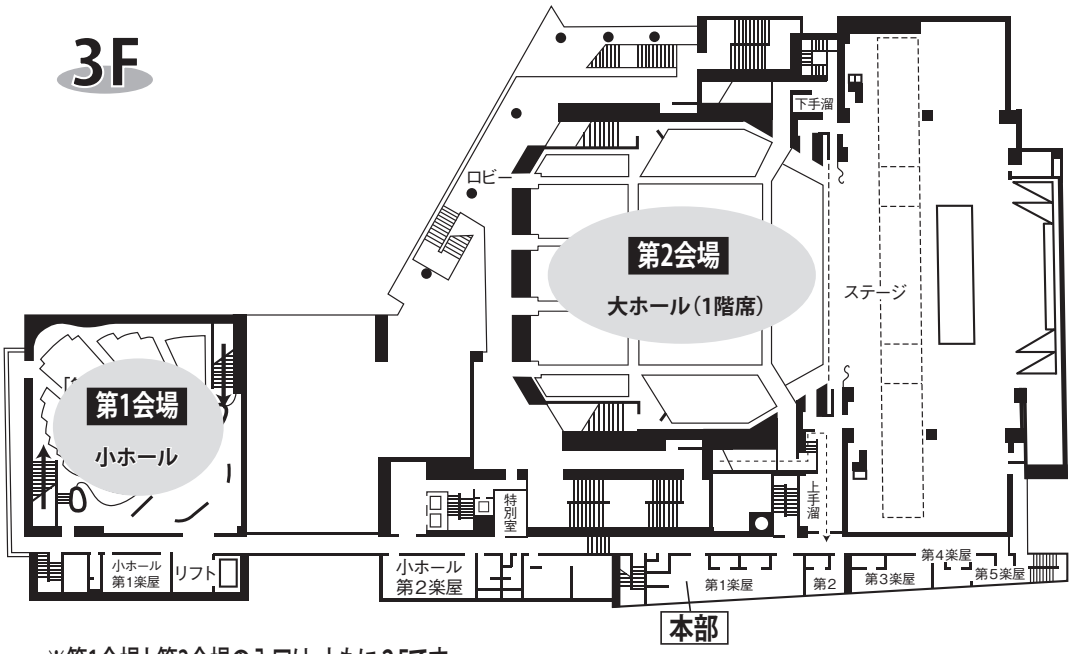


●神奈川県民ホール　会場一覧



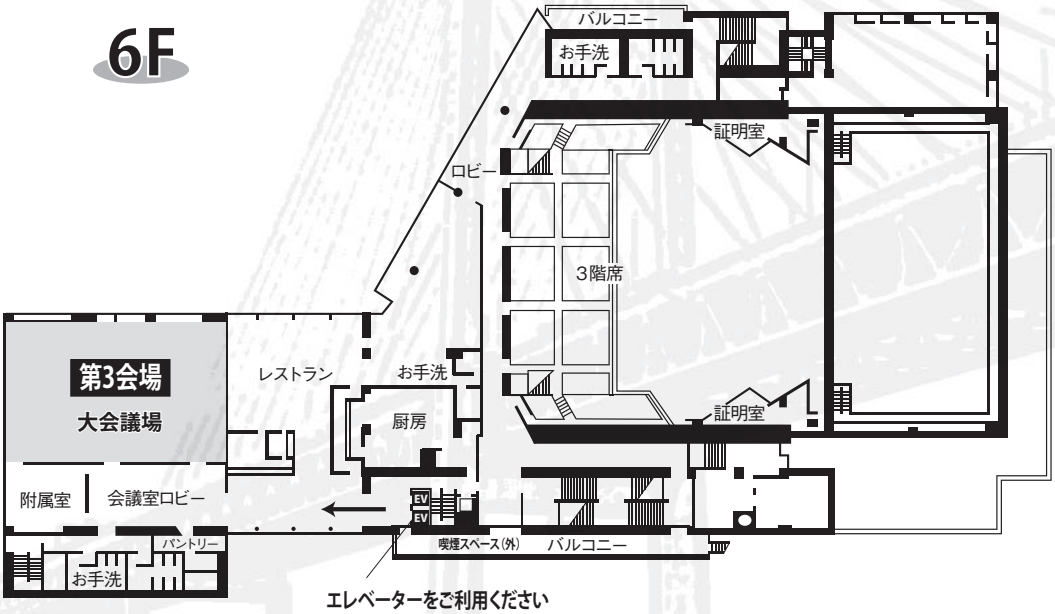


3F



※第1会場と第2会場の入口は、ともに2Fです。

6F



第 121 回学術大会参加の皆様へ

1．参加受付は 5 月 26 日（土）・27 日（日）は 9：30 より行います．
神奈川県民ホール 1 階　総合受付にて当日会費をお支払いの上，学術大会参加章と抄録集引換券をお受取りください．

第 121 回学術大会参加費

正会員，賛助会員	当日会費	15,000 円
準会員（一般）	当日会費	7,500 円
準会員（学部学生）	当日会費	2,000 円
非会員（一般）	当日会費	20,000 円
非会員（学部学生）	当日会費	3,000 円

2．学術大会会費前納者には大会参加章を事前にお送りします．当日，お忘れなくご持参下さい．
3．学術大会参加章には氏名･所属を記入の上，身につけてご入場下さい．参加章下部は，領収書になっています．
4．本学会専門医の申請あるいは更新を希望する場合は，会員証のバーコードを読取機に通してください．

第 121 回学術大会専門医研修単位登録（学術大会参加単位）受付時間
5 月 26 日（土）9：30 ～ 18：10
5 月 27 日（日）9：30 ～ 16：00
受付場所　神奈川県民ホール 1 階総合受付

5．**専門医研修会参加単位登録**
5 月 26 日（土）に開催される専門医研修会または 27 日（日）に開催される臨床リレーセッション 4（専門医研修単位認定セミナー）終了後に第 2 会場出口にて，会員証のバーコードを読取機に通してください．尚，いずれかにご参加されれば単位認定されます．

6．学会会場におけるビデオ・写真撮影等は，発表者の著作権保護のため，禁止させていただきます．なお，特別な事由がある場合は，大会長に申し込んでください．

7．**同時通訳レシーバー**
特別講演では，同時通訳を行います．同時通訳レシーバーは 5 月 27 日（日）9:30 より第 2 会場（神奈川県民ホール大ホール）前にて貸し出しを行います．貸し出しには会員カードが必要です．数に限りがありますので，先着順となります．特別講演終了後は，すみやかにご返却ください（14：00 までにご返却下さい）．尚，紛失・破損の場合は実費を申し受けます．

8．**懇親会**

本大会では 5 月 25 日（金）18：30 からローズホテル横浜の 2 階にて懇親会を開催いたします．ぜひご参加下さいますようお願いいたします．当日受付も行いますので，会場受付にてお申し込み下さい．（当日参加費 15,000 円）

懇親会は，どなたでも参加可能です．会員以外の方もぜひご参加下さい．

9．**託児施設**

平成 24 年 5 月 26 日（土）9：30 ～ 19：00・27 日（日）9：30 ～ 16：30 には，託児施設をご用意いたします．事前予約が必要です．下記へお電話でお申し込みください．

受け入れ可能人数に限りがありますので，受付は先着順とし，定員に達し次第受付を終了させていただきますので，ご了承ください．当日受付はいたしません．

申込先：株式会社アンティー

TEL：045-423-2431（月～金： 9：00 ～ 17：00　　土： 9：00 ～ 13：00）

お申し込み期限：5 月 18 日（金）17：00 まで

事前参加登録をされた場合，託児料は無料です．但し，無断キャンセルの場合は実費を請求させていただきますので，キャンセルの場合は必ずご連絡をお願いします．

10. **日歯生涯研修について**

本学術大会に参加（出席）した場合には，特別研修として 10 単位が取得できます．なお，特別研修の単位登録には，受講研修登録用 IC カードが必要ですので，ご自身の日歯 IC カードを必ずお持ち下さい．また当分の間，特別研修の取得単位は一般の研修単位（教材研修・受講研修・能動的研修）には加算されず，修了基準の対象からは除外されます．

詳細は日本歯科医師会にお問い合わせ下さい．

11. **日本補綴歯科学会会員の参加者へ（日本補綴歯科学会会員証をご持参ください）**

バーコード付き会員証で学会参加登録，専門医研修会出席登録，レシーバー貸出証明が可能ですので，必ずご持参ください．

緊急地震速報により震度 6 強以上の地震の到来が予想され館内に非常放送が流された場合には，会場規定により学術大会は中止となります．

発表される先生方へ

課題口演発表

1．発表日時・会場

平成 24 年 5 月 26 日（土）10：00 ～ 13：10
第 1 会場（神奈川県民ホール　小ホール）

2．発表方法

1）口演発表について

（1）口演発表は，発表 10 分，質疑応答 10 分です．質疑に関しては，座長の指示に従ってください．

（2）発表開始と同時に演台上に，残り時間表示が始まります．
終了時にランプでお知らせしますので，時間厳守でお願いいたします．

（3）次演者は，所定の位置（次演者席）にてお待ちください．

2）プレゼンテーションについて

（1）課題口演は，**全て PC による発表（単写）**とします．
・スライドやビデオは使用できませんのでご注意ください．
・発表時は演台上のマウスとキーボードをご自身で操作してください．

（2）Windows にて発表データを作成された場合は，USB フラッシュメモリーまたは CD-R にてご提出ください．
・CD-R の書き込みはハイブリッド（ISO9660）フォーマットをご使用ください．

（3）発表用のパソコンとして Windows7（PowerPoint 2010 インストール）を用意しております．

（4）Macintosh をご使用の場合は，ご自身の PC をお持ちください．

（5）発表予定時刻の 60 分前までに，PC 受付（神奈川県民ホール 1F ロビー）にて，発表データの試写確認ならびに提出を行ってください．

（6）ご自身の PC を持参される場合は，試写確認後に発表会場内右手前方の進行席にて PC をお預かりいたします．

（7）作成されたデータファイルは**「セッション番号演者名」**としてください．

◇発表データを持ち込まれる方へ（Windows のみ）

・Microsoft PowerPoint 2003/2007/2010 で作成し，次の OS 標準フォントをご使用ください．
［日本語］MS ゴシック，MSP ゴシック，MS 明朝，MSP 明朝
［英語］Times New Roman，Arial，Arial Black，Arial Narrow，Century，Century Gothic，Courier，Courier New，Georgia

・アニメーション・動画は使用可能ですが，Windows（OS）及び Windows Media Player の初期状態に含まれるコーデックで再生できる動画ファイルをお持ちください．
動画ファイルは MPEG1 形式を推奨します．

・ファイルサイズは動画ファイルを含め 700MB 以内とします．

・音声はご使用頂けません．

・発表に使用する PC の解像度は XGA（1,024×768）に統一しますので，ご使用の PC の解像度を XGA に合わせてからレイアウトをご確認ください．HD（1,920×1,080）にて作成の場合，上下が切れた縮小サイズで映写されますのでご注意ください．

・メディアを介したウィルス感染の事例がありますので，最新のウィルスチェックソフトでスキャンを行ってください．

・発表データは事務局で責任を持って消去いたします．

◇ **PC をご持参頂く方へ**

・利用機種，OS，アプリケーションに制限はありませんが，D-sub15 ピンによるモニター出力が必要です. 一部のノートパソコンでは本体付属外部出力コネクターが必要な場合がございますので，必ず各自でご用意ください.

・動画も使用可能ですが，PC 受付にて必ず動作確認を行ってください.

・画面の解像度は XGA（1,024×768）に統一しますので，ご使用の PC の解像度を XGA に合わせてからレイアウトをご確認ください．HD（1,920×1,080）にて作成の場合，上下が切れた縮小サイズで映写されますのでご注意ください.

・スクリーンセーバー，省電力設定，ウィルスチェックならびに起動時のパスワードは予め解除しておいてください.

・電源ケーブルを必ずご持参ください．バッテリーでのご使用はトラブルの原因となります.

・予備のバックアップデータを必ずお持ちください.

・発表終了後は会場内右手前方の進行席にて PC をご返却致します.
スペースの関係上，講演終了後は速やかにお引取りくださいますよう，お願いいたします.

3）質疑応答について

(1) 発表者は座長の指示に従い，所定のマイクで所属，氏名を明らかにして要領よく簡潔に質疑を行ってください.

(2) 時間節約のため，発言される方はあらかじめ質問用のマイク付近にお越しください.

座長の先生方へ

課題口演座長の先生は，ご担当セッションの開始 20 分前までに所定の席（次座長席）にお越しください.

一般口演発表

1．発表日時・会場

平成 24 年 5 月 26 日（土）10：00 ～ 13：10
第 3 会場（神奈川県民ホール　大会議室）
平成 24 年 5 月 26 日（土）14：40 ～ 18：10
第 3 会場（神奈川県民ホール　大会議室）
平成 24 年 5 月 27 日（日）10：00 ～ 15：30
第 3 会場（神奈川県民ホール　大会議室）

2．発表方法

1）口演発表について

(1) 口演発表は，発表 8 分，質疑応答 2 分です．質疑に関しては，座長の指示に従ってください.

(2) 発表予定時刻 60 分前までに，PC 受付（神奈川県民ホール 1F ロビー）にて，発表データの試写確認ならびに提出を行ってください.

(3) その他の発表方法については，先の課題口演発表に準じます.

ポスター発表

1．発表日時

平成 24 年 5 月 26 日（土）10：00 ～ 18：20
平成 24 年 5 月 27 日（日） 8 ：30 ～ 15：30

2．会場

第 4 会場（産業貿易センタービル 1F 大展示場）

3．発表方法

1）展示について

26 日，27 日の 2 日連続して展示していただきます．貼り替えはありません．

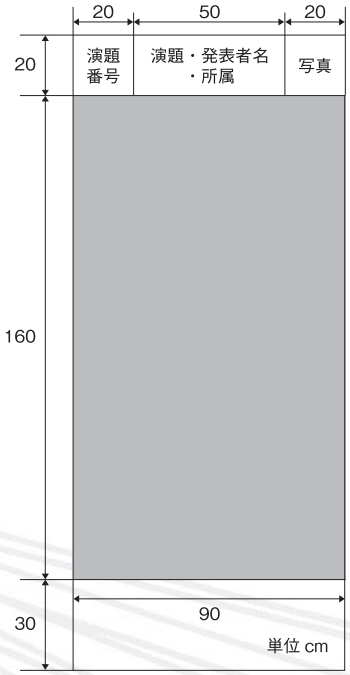
(1) ポスター発表の受付は，以下の日時に行います．
受付時間：平成 24 年 5 月 26 日（土）9：30 ～ 10：00

(2) 展示用に，横 90cm × 縦 180cm の展示板を 1 枚用意いたします．

(3) 右図の網掛けの範囲内に展示してください．

(4) 大会事務局で展示板に演題番号を用意します．演題，氏名，所属は発表者自身が用意してください．また，ポスターの右上隅に発表者の写真（L 版）を掲示してください．

(5) ポスターの展示板への取り付けは画鋲を使用し，両面テープなどの粘着テープは使用しないでください．
画鋲は，会場に用意します．



2）ポスター討論（質疑応答）について

(1) 質疑応答は，以下の時間に行います．
平成 24 年 5 月 26 日（土）14：00 ～ 14：30（全ポスター演題）
平成 24 年 5 月 27 日（日） 9 ：00 ～ 9 ：25（演題番号末尾が偶数の演題）
平成 24 年 5 月 27 日（日） 9 ：25 ～ 9 ：50（演題番号末尾が奇数の演題）

(2) 発表者は，上記の時間中ポスターの横に待機し，質疑応答を行ってください．また，この時間内は発表者を区別しやすいように，リボンを胸につけてください．
不在時は，リボンをポスターに留めて置いてください．

4．ポスターの掲示・撤去

1）掲示は以下の期間中に行ってください．
平成 24 年 5 月 26 日（土）9：30 ～ 10：00

2）撤去は，以下の期間に行ってください．
平成 24 年 5 月 27 日（日）15：30 ～ 16：10（16：10 以降は事務局で処分いたします）

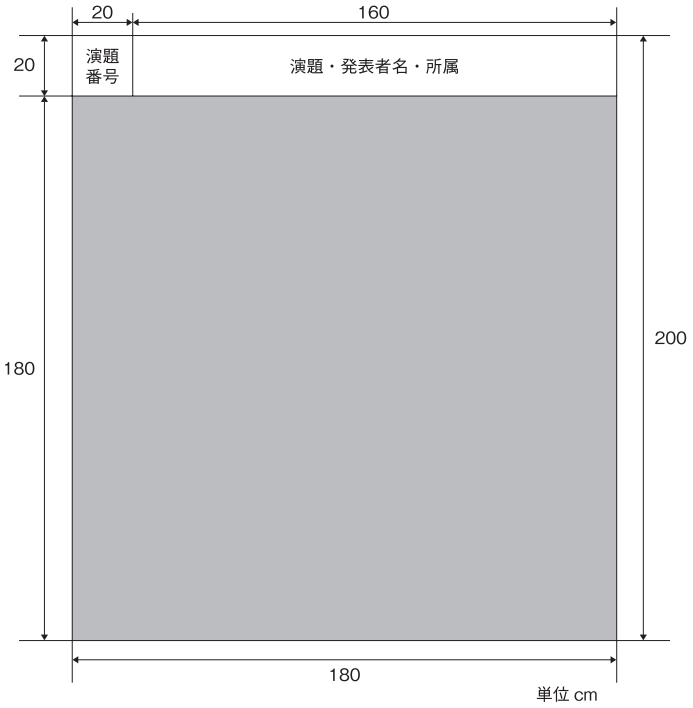
専門医ケースプレゼンテーション

1．発表日時

平成 24 年 5 月 26 日（土）
　10：00 ～ 18：20（展示）
平成 24 年 5 月 27 日（日）
　8 ：30 ～ 15：30（展示）
　10：00 ～ 11：00（審査：1 演題 30 分）

2．会場

第 5 会場
（産業貿易センタービル 2F 小展示場）



3．発表方法

1）展示について
（1）受付は，平成 24 年 5 月 26 日（土）
　9 ：30 ～ 10：00 に行います．
（2）展示には，横 180cm× 高さ 200cm の展示板を用意します．
（3）展示板上に，演題番号を大会事務局で用意し表示します．
　演題，所属，氏名は発表者が用意してください．
（4）ポスターの展示板への取り付けは，画鋲を使用し，両面テープなどの粘着テープは使用しないでください．
　画鋲は，会場に用意してあります．
（5）字は見やすく，簡潔なものにしてください．

2）審査について
（1）審査委員の指示に従い，10 分程度で説明を行ってください．
（2）その後，申請者は，審査委員の質疑を受けてください．

4．ポスター発表の掲示・撤去

1）掲示は，以下の期間中に行ってください．
　平成 24 年 5 月 26 日（土）9 ：30 ～ 10：00
2）撤去は，以下の期間に行ってください．
　平成 24 年 5 月 27 日（日）15：30 ～ 16：10（16：10 以降は事務局で処分いたします）

社団法人日本補綴歯科学会 第121回学術大会

■ メインテーマ

「臨床イノベーションに貢献する補綴歯科　ー活かせる知識と技術をー」

■ 特別講演

5月27日（日）第2会場　12：00 ～ 13：00

Do we really need so many implants? A prosthodontist' s view（同時通訳あり）

座長：古谷野　潔　（九州大）
　　櫻井　　薫　（東歯大）
講師：Prof. Carlo Marinello
　　（President of the American Prosthodontic Society, University of Basel）

日歯生涯研修事業用研修コード　2609

補綴歯科におけるインプラントの導入は，近年の治療方針決定に大きな影響を与えた．その方法も様々なものが開発され，簡単に短期間に応用できるようになり，治療期間を必要とする歯内療法や歯周治療よりも，患者の同意のもとに抜歯して，インプラント処置を選択することも散見される．特に高齢者への対応も考慮し，もう一度この時期に様々な観点から有床義歯補綴を見直してみることも必要であろう．

（座長　古谷野　潔，櫻井　　薫）

■ シンポジウム1

5月26日（土）第1会場　14：40 ～ 16：10

メカニカルストレスに対する生体応答：補綴学的意義と展望

座長：　　魚島　勝美　（新潟大）
シンポジスト：山本　照子　（東北大）　「機械的刺激に対する骨細胞の応答能」
　　成瀬　恵治　（岡山大）　「メカノメディスン：メカノトランスダクション研究とその臨床応用」
　　加来　　賢　（新潟大）　「メカニカルストレスと歯根膜の恒常性維持」

日歯生涯研修事業用研修コード　2299

補綴治療によってその大きさや方向が変化しうる応力は，メカニカルストレスとして口腔領域の様々な組織に変化をもたらす可能性がある．故に，臨床的にはこの変化が不利にならないようにコントロールすることが肝要である．本シンポジウムの目的は，最新の研究による知見からメカニカルストレスに対する生体の反応を探索し，補綴治療という観点から，適切な力とその具体的なコントロール法に関するヒントを見出すことである．

（座長　魚島　勝美）

■ シンポジウム 2

5 月 27 日（日）第 1 会場　10：00 ～ 11：50

咬合咀嚼は健康長寿にどのように貢献しているのか

座長：　赤川　安正（広島大）
　　矢谷　博文（大阪大）
シンポジスト：高田　豊（九歯大）「80 歳高齢住民の 12 年間追跡による生命予後と咀嚼機能・現在歯数との関連」
　　那須　郁夫（日大松戸）「咀嚼能力と健康余命」
　　赤川　安正（広島大）「健康長寿に与える補綴歯科のインパクト」
　　池邉　一典（大阪大）「咬合・咀嚼と健康長寿－文献レビューを中心に－」

日歯生涯研修事業用研修コード　2499

（社）日本補綴歯科学会は，「咬合・咀嚼が創る健康長寿」を 2005 年の第 113 回大会から学術大会のメインテーマに掲げ，補綴歯科治療が健康長寿に果たす役割について研究を進めてきた．以来 7 年が経過した現在，咬合・咀嚼がどのように健康長寿に資するのかについて整理し，その研究成果を広く社会にアピールすべき時が来ている．そこで，会員に限定せずに広い視野から選んだ気鋭のシンポジストをお迎えし，咬合・咀嚼が健康長寿に資するとする根拠は何か，またその具体的な成果はどのようなものかについて臨床エビデンスに基づいて明らかにしてみたい．（座長　赤川　安正，矢谷　博文）

■ シンポジウム 3

5 月 27 日（日）第 1 会場　14：00 ～ 15：30

咬合面形態の機能的意義を考える

座長：　市川　哲雄（徳島大）
シンポジスト：佐々木啓一（東北大）「咬合面とは：その機能と形態」
　　加藤　均（東京支部）「主機能部位と臼歯部咬合面形態の機能的意義」
　　服部　佳功（東北大）「咬合の形態と口腔機能の調和」

日歯生涯研修事業用研修コード　2699

補綴装置の咬合面形態や咬合接触をどのように付与するかは治療上重要な問題であり，CAD による咬合面形態の自動設計を実現する上でも不可欠である．本シンポジウムは，臼歯咬合面形態や咬合接触に焦点を当てて今日の咬合学を俯瞰的に展望するとともに，新たな知見を整理，統合して咬合面形態の機能的意義についてのコンセンサス形成を目標とする．合わせて，今後どのように咬合を取り組むべきかについても議論を深めたい．（座長　市川　哲雄）

■ 臨床リレーセッション１　　5月26日（土）第2会場　11：10～13：10

少数歯補綴の問題点と対応　ー歯肉退縮と二次カリエスを中心にー

座長：佐藤　　亨　（東歯大）
　　石垣　尚一　（大阪大）
講師：熊谷　真一　（東海支部）「力を見極める」
　　大村　祐進　（山口県）　「FIT を見極める」
　　石田　　修　（徳島大）　「歯冠形態を見極める」

日歯生涯研修事業用研修コード　2699

少数歯補綴における「歯肉退縮」・「二次カリエス」という重要だが見過ごされやすい問題点に着目し，補綴歯科治療前に考慮すべきこととして「力を見極める」，歯肉縁下における支台歯形成と印象採得で考慮すべきこととして「Fit を見極める」，そして，良好な予後を予測しうる補綴装置を製作するために考慮すべきこととして「歯冠形態を見極める」という観点から，少数歯補綴における問題条件の整理と対応法について提言する．
（座長　佐藤　　亨，石垣　尚一）

■ 臨床リレーセッション２　　5月26日（土）第2会場　14：40～16：10

欠損歯列の評価，リスクを予測する：上減歯列に注目して

座長：前田　芳信　（大阪大）
　　武田　孝之　（東京支部）
講師：宮地　建夫　（東京支部）「上下顎歯数のアンバランスとそのリスク」
　　永田　省藏　（九州支部）「『上減の歯列』の術後経過とその問題点から補綴手法を考える」

日歯生涯研修事業用研修コード　2606

本セッションのねらいは，第120回学術大会で取り上げた，欠損歯列の拡大を防ぐための「欠損歯列の読み方」をより深く掘り下げるとともに，特に一旦欠損が拡大すると急激に進行する場合が多くみられるとされる上顎臼歯部欠損症例（宮地先生はこれを「上減歯列」と位置付けられている）に注目して，その評価と対応を考えてみたい．
（座長　前田　芳信，武田　孝之）

■ 臨床リレーセッション３　　5月27日（日）第2会場　10：00 ～ 11：50

理想的なインプラント上部構造を目指して

座長：細川　隆司（九歯大）
講師：武田　孝之（東京支部）　「理想的なインプラント上部構造を目指して」
　　伴　　清治（愛院大）　「ジルコニア製インプラント上部構造の研磨仕上げと対合歯の摩耗について」
　　木原　敏裕（奈良県）　「長期症例における上部構造の変化」
　　桜井　保幸（技工士，ファイン）　「インプラント上部構造に求められる要件」

日歯生涯研修事業用研修コード　2609

インプラントの上部構造の設計や材料選択については，残念ながら科学的根拠に基づいた明確な臨床指針は存在しない．最近，CAD/CAM やジルコニア系セラミックスが急速に普及してきているが，装着後長期にわたる様々な変化への対応を考えると疑問も残る．そこで，本セッションでは，上部構造の設計，使用材料等に焦点をあて，現状での到達点と臨床上の問題点を明らかにするとともに，現時点で考えられる理想的な上部構造とはどのようなものかについて議論を重ね，現時点での臨床判断におけるコンセンサスの構築を目指したい．
（座長　細川　隆司）

■ 臨床リレーセッション４　　5月27日（日）第2会場　14：00 ～ 16：00
（専門医研修単位認定セミナー）

審美的な補綴装置達成のためのティッシュマネージメント

座長：小宮山彌太郎（東京支部）
　　佐藤　博信（福歯大）
講師：林　　揚春（東京都）　「上顎前歯部領域におけるインプラント補綴の審美的評価」
　　船登　彰芳（関西支部）　「天然歯・インプラント治療の審美修復における治療オプション」
　　森田　耕造（大阪府）　「審美領域における HA インプラントを用いた抜歯即時埋入症例の硬軟組織のティッシュマネージメント」
　　石川　知弘（東海支部）　「審美性に関する患者の希望をかなえるためのティッシュマネージメント」

日歯生涯研修事業用研修コード　2609

審美領域の歯冠補綴もしくはインプラント補綴には，それぞれに共通した，もしくは，特異的なリスクファクターがあり，その無視は審美的，機能的に好ましくない治療結果を招く．本セッションでは，症例および文献検索を通じて，審美性および機能回復・維持のために必要な治療概念と，それに関わる注意点を含めた治療戦略について討論し，日常臨床における成績向上の一助となるようにまとめたい．
（座長　小宮山彌太郎，佐藤　博信）

■ 臨床スキルアップセミナー　　5月26日（土）第2会場　10：00 ～ 11：00

固定性補綴装置の装着時のチェックポイント
－日常臨床における咬合検査，適合検査の妥当性検証－

座長：澤瀬　　隆　（長崎大）
講師：澤瀬　　隆　（長崎大）　「インプラント上部構造の装着時のチェックポイント」
　　田中　昌博　（大歯大）　「咬頭嵌合位に刮目せよ」

日歯生涯研修事業用研修コード　2609

我々歯科医は，歯の欠損あるいは動揺歯固定の目的で，元来独立していた歯牙に，連結固定処置を施す．リジットな固定性修復は口腔機能の著しい回復をもたらすものの，長期間機能を維持するためには，時にファジーともいえる生体の機能に対する十分な配慮が必要となる．さらに剛体ともいえるインプラント固定性補綴装置においては，生体との調和をいかに図るかが一層肝要となる．本セミナーでは，その具現化の一端を臨床的に解説したい．（座長　澤瀬　　隆）

■ 委員会セミナー1　　5月26日（土）第1会場　16：20 ～ 17：20
（診療ガイドライン委員会）

補綴歯科治療の難易度を計る　－症型分類作成のための多施設共同研究－

座長：馬場　一美　（昭和大）
講師：會田　英紀　（北医療大）「補綴歯科治療の難易度に対応した病名案の提案」
　　窪木　拓男　（岡山大）　「補綴治療の難易度を測定するプロトコルの妥当性の検討
　　－エビデンスに基づく補綴診断・医療をめざして－」

日歯生涯研修事業用研修コード　2199

（社）日本補綴歯科学会では，学会活動の一環として欠損歯列患者の病態に対応した病名を策定しその普及を図ってきた．さらに，補綴歯科治療の難易度を多軸評価する，いわゆる症型分類のためのプロトコルを作成し，その信頼性・妥当性の検証を行ってきた．本シンポジウムでは一連の活動成果を総括し，症型分類と患者立脚型アウトカムを指標とした治療効果，必要とされる医療資源，病名等の関連性について最新の知見を報告する．（座長　馬場　一美）

■ 委員会セミナー２　　5月26日（土）第1会場　17：20 ～ 18：20

（研究企画推進委員会）

歯科補綴領域に求められる大規模臨床研究を考える

座長：志賀　　博（日歯大）
講師：大井　　孝（東北大）「学会主導疫学研究の推進に向けた次なる一歩　－フィージビリティ・スタディで直面した課題の解決に向けて－」
村田比呂司（長崎大）「大規模臨床研究案－有床義歯補綴領域－」
田上　直美（長崎大）「大規模臨床研究案－クラウンブリッジその他の領域－」

日歯生涯研修事業用研修コード　2199

高度情報化の現代では，健康やQOLに関する国民の意識が向上し，質の高い医療と同時に治療効果を客観的に評価し，患者に呈示する科学的根拠に基づく医療（EBM）が求められるようになってきています．本学会は，歯科補綴領域における臨床研究を推進し，臨床の進歩を通して国民の健康の維持と増進を図ることが求められています．そこで，本セミナーでは，歯科補綴領域に求められる大規模臨床研究について，皆様と一緒に考えてみたいと思います．（座長　志賀　博）

■ 委員会セミナー３　　5月27日（日）第1会場　12：00 ～ 13：00

（社会保険・医療問題委員会）

ノンメタルクラスプデンチャーの現状と問題点
－補綴装置の一選択肢となり得るのか－

座長：大久保力廣（鶴見大）
講師：谷田部　優（東京支部）「現状における問題点と適応症」
有田　正博（九歯大）「設計の要点と製作のポイント」
大久保力廣（鶴見大）「予後の評価と今後の課題」

日歯生涯研修事業用研修コード　2608

昨今，クラスプによる審美障害の回避を要求される場面も多く，いわゆるノンメタルクラスプデンチャーが急速に普及してきた．この義歯は通常のクラスプデンチャーと比較して，審美性や装着感に優れるなどの利点も多いが，従来の補綴学のセオリーから完全に逸脱した設計も多々見受けられる．そこで，ノンメタルクラスプデンチャーの現状と問題点を材料学的観点や経過症例から分析し，設計の要点，治療上の注意点，適応症を整理する．（座長　大久保力廣）

■ 専門医研修会　　5月26日（土）第2会場　16：20 ～ 18：20

補綴歯科専門医に必要な CAD/CAM を応用した補綴歯科治療

座長：鱒見　進一（九歯大）
講師：三浦　宏之（医歯大）「CAD/CAM を応用した歯科治療の現状と今後の展望」
　　岡村　光信（九州支部）「歯科補綴領域における CAD/CAM 技術の臨床応用」

日歯生涯研修事業用研修コード　3101

コンピュータ支援による補綴歯科治療が拡大しており，国民に対して安心・安全な医療を提供できるだけでなく，補綴装置の生産性の向上や作業環境の改善など術者側に対しても非常に有用と思われます．このような新しい技術について専門医に周知するとともに，臨床応用における注意点や問題点ならびに解決策等について2名の講師の方々に講演していただきたいと思います．（座長　鱒見　進一）

■ イブニングセッション1　　5月26日（土）第1会場　18：30 ～ 19：30

臨床イノベーションのための若手研究者の挑戦：
有床義歯治療と管理の新たな展開

座長：　石上　友彦（日本大）
　　水口　俊介（医歯大）
シンポジスト：菅野　京子（日大松戸）「有床義歯の生存年数と QOL－Quality-Adjusted Life-Years（QALYs）を用いた前向き疫学調査－」
　　金澤　　学（医歯大）「CAD/CAM 技術を応用した全部床義歯作成法」
　　澤田　智史（神歯大）「光触媒技術を応用したセルフクリーニングデンチャーの開発」

日歯生涯研修事業用研修コード　2608

超高齢社会となり，国民の義歯治療への要求，期待を本学会として再確認する必要がある．義歯に対する基本的な考え方や形態は何十年も変化がなく，患者さんに我慢をさせてきたのか，本当にこのままで良いのかは議論が尽きないところである．多くの要素を有する義歯の必要事項を従来の目線にとらわれず，新しい感性を持つ若手研究者と共に本音で話し合い，患者さんのために義歯治療を科学してみたい．
（座長　石上　友彦，水口　俊介）

■ イブニングセッション 2　　5 月 26 日（土）第 3 会場　18：30 ～ 19：30

「臨床イノベーションのための若手研究者の挑戦：補綴治療のための検査法の新たな展開」

座長：　皆木　省吾　（岡山大）
　　藤澤　政紀　（明海大）
シンポジスト：飯田　　崇　（日大松戸）「クレンチングのメカニズムを中枢から測る」
　　田邉　憲昌　（岩手医大）「携帯型筋電計による日中のクレンチング習癖の検査」
　　吉川　峰加　（広島大）　「超高齢社会における補綴治療を支える舌圧検査法」

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

全ての臨床は診断からはじまる．診断を支える検査には，カバーする検査範囲とコンセプトの拡張が期待される．検査機器の開発，改良により，診断基準が明確になり，治療方法としてのストラテジーが確立され，補綴臨床，否歯科臨床のカバーすべき範囲が拡大されることとなる．検査方法として実用化を目指す研究を若手研究者のエネルギーとともにディスカッションできる場となることが期待される．

（座長　皆木　省吾，藤澤　政紀）

■ 市民フォーラム　　5 月 26 日（土）第 6 会場　13：00 ～ 15：00

「義歯を使って QOL アップーその実際と使用上の注意ー」

座長：川良美佐雄　（日大松戸）
講師：野村　修一　（新潟大）　「義歯は健康長寿に貢献する」
　　水口　俊介　（医歯大）　「義歯使用上の注意」

日歯生涯研修事業用研修コード　2608

一般市民の義歯への不安は尽きない．それは健康と生活の質への不安と同義であり，感じているのは本人のみならず家族であったりもする．歯を失ったあと機能歯数を回復することの大切さなど，義歯の持つ良いところを解説し，積極的に義歯補綴を勧めるのも本学会の大切な役割と思われる．今回はお二人の先生から，義歯と健康，および義歯のメインテナンスと取扱いについて分かりやすくお話ししていただく．

（座長　川良美佐雄）

第 1 日目　5 月 26 日（土）［第 1 会場］

■ 10：00 ～ 11：00　課題口演 1：補綴歯科における治療効果の評価

座長：二川　浩樹（広島大）

日–会場–演題

1-1-1　嚥下内視鏡検査を用いた摂食機能評価と要介護高齢者における肺炎発症予測に関する研究
○高橋賢晃，菊谷武 *，田村文誉，窪木拓男 **（日本歯科大学附属病院，* 日歯大，** 岡山大）

1-1-2　オクルーザルスプリントの間歇的使用による睡眠時ブラキシズムの治療効果に関する研究
○松本浩志，桑鶴利香，築山能大，古谷野潔（九州大）

1-1-3　部分床義歯の支台歯喪失に関連する危険因子についての比例ハザード分析
○多田紗弥夏，池邉一典，松田謙一，藤原　啓，前田芳信（大阪大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2699

■ 11：00 ～ 12：00　課題口演 2：歯科補綴学に関連するバイオメカニクス･メカノバイオロジー

座長：横山　敦郎（北海道大）

日–会場–演題

1-1-4　マウス顎骨のローカルストレインが破骨細胞の出現と骨吸収に及ぼす影響
○藤木健吾，青木和広，鈴木奈月，大谷啓一, 五十嵐順正，若林則幸（医歯大）

1-1-5　卵巣摘出ラットにおける荷重下インプラント周囲骨の組織学的観察
○長澤麻沙子，高野遼平，前田健康，魚島勝美（新潟大）

1-1-6　高周波・低振幅の微小振動刺激が骨形成能に与える影響
○河野高志，鮎川保則，森山泰子，古谷野潔（九州大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2299

■ 12：10 ～ 13：10　課題口演 3：補綴歯科領域のトランスレーショナルリサーチ

座長：松村　英雄（日本大）

日–会場–演題

1-1-7　副甲状腺ホルモンの投与がビスフォスフォネート治療に起因する抜歯窩治癒不全に与える影響
○山下潤朗，黒嶋伸一郎（ミシガン大）

1-1-8　二酸化塩素の *C.albicans* バイオフィルムに対する抗菌効果
○堀　智治，野村雄二，呉本晃一，貞森紳丞，赤川安正（広島大）

1-1-9　微粒子ショットピーニング処理を用いたクラスプの維持力と疲労強度
○徳江　藍，栗原大介，村石絵麻，寒河江孝，花谷重守，大久保力廣（鶴見大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2299

第 1 日目　5 月 26 日（土）[第 3 会場]

■ 10：00 ～ 10：30　一般口演：ニューロサイエンス 1

座長：松香　芳三（岡山大）

日–会場–演題

1-3-1　大阪歯科大学附属病院を受診した咬合違和感患者の咬合接触像と口腔顎顔面領域の触・圧覚閾値
○向井憲夫，田中順子，藤井孝政，田中昌博（大歯大）

1-3-2　前頭極活動は咬合違和感の強さを反映する
○小林　剛 *，小野弓絵 *･**，葉山莉香 *，島田　淳 *，澁谷智明 *，和気裕之 *，生田龍平 *，玉置勝司 *
（* 神歯大，** 明治大）

1-3-3　下顎位の偏位が及ぼす脳機能応答の検討
○櫻庭浩之，小林琢也，鳥谷　悠，久保田将史，澤田　愛，土田健太郎，原総一郎，近藤貴之，古屋純一
（岩手医大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

■ 10：30 ～ 11：00　一般口演：ニューロサイエンス 2

座長：祇園白信仁（日本大）

日–会場–演題

1-3-4　ラット大脳皮質の電気刺激が誘発するリズミカルな顎運動と唾液分泌の関連
○前田直人，兒玉直紀，美甘　真，丸尾幸憲，松尾龍二，皆木省吾（岡山大）

1-3-5　睡眠中の Rhythmic Masticatory Muscle Activity における咬筋活動と顎運動
○鈴木善貴，大倉一夫，重本修伺，安陪　晋，野口直人 *，中村真弓，山本修史，久保吉廣 *，中野雅徳
（徳島大，* 徳島大学病院歯科）

1-3-6　cGMP によるラット閉口筋運動ニューロンの興奮性の修飾
○深津雄己，前田芳信（大阪大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

■ 11：00 ～ 11：30　一般口演：ニューロサイエンス 3

座長：成田　紀之（日大松戸）

日–会場–演題

1-3-7　咀嚼運動時における関節円板と下顎頭の動態観察 ―健常有歯顎者について―
○近藤康史, 中村健太郎, 林徳俊, 山本司将, 小島栄治 *, 倉田　豊 **, 富澤倫 ***, 岡本直樹 ****（東海支部,
* 西関東支部，** 東関東支部，*** 東京支部，**** 九州支部）

1-3-8　健常者における温熱刺激によって惹起される疼痛反応の特性
○福田修二，石垣尚一，宇野浩一郎，矢谷博文（大阪大）

1-3-9　握力発揮時の咬合と顎頸部筋活動との関係
○近藤大輔，猪子芳美，渡邉文彦（日歯大新潟）

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

■ 11：40 ～ 12：00　一般口演：バイオマテリアル 1

座長：西村　正宏（長崎大）

日–会場–演題

1-3-10　炭酸ガスレーザーを照射したリン酸塩ガラスとエナメル質の界面観察
○新谷明宏，新谷明喜（日歯大）

1-3-11　第二リン酸カルシウムと炭酸カルシウムを出発原料とした炭酸アパタイトブロックの骨伝導能評価
○大東文和，都留寛治，石川邦夫，寺田善博（九州大）

1-3-12　「演題取り下げ」

日歯生涯研修事業用研修コード　2299

■ 12：10 ～ 12：40　一般口演：バイオマテリアル 2

座長：松浦　尚志（福歯大）

日–会場–演題

1-3-13　電気分極プロセスを用いたチタンインプラントの表面改質が骨結合に及ぼす影響
○野﨑浩佑，永井亜希子，三浦宏之，山下仁大（医歯大）

1-3-14　臨床応用へ向けた間葉系幹細胞の分離と iPS 細胞の高品質化
○新部邦透，堀江伸行，鈴木　潔，鈴木啓介，池田浩子，西山留美子，有馬誠亮，中川種昭（慶應大）

1-3-15　歯根再生に向けたヒト歯髄細胞および PLGA を基質とする担体の基礎的検討
○諸隈正和，重光勇介 *，新井嘉則，真下貴之，秋田大輔，石島　学，森田栄一，月村直樹，石上友彦，本田雅規（日本大，*㈱ジーシー）

日歯生涯研修事業用研修コード　2299

■ 12：40 ～ 13：10　一般口演：バイオマテリアル 3

座長：藤井　規孝（新潟大）

日–会場–演題

1-3-16　NAC を用いた PMMA 溶出液によるヒト口腔粘膜上皮細胞への酸化ストレスの予防
○西宮紘子，山田将博，上田貴之，櫻井　薫（東歯大）

1-3-17　PMMA レジンの口腔内生物学的劣化の多面的評価
○松尾洋，末永華子，高橋正敏，鈴木　治，佐々木啓一，高橋信博（東北大）

1-3-18　義歯安定剤および口腔湿潤剤の粘度と接合力との関係
○加納　拓，黒木唯文，村田比呂司（長崎大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2299

■ 14：40 ～ 15：20　一般口演：クラウンブリッジ 1

座長：小川　　匠（鶴見大）

日–会場–演題

1-3-19　Interdisciplinary Approach for Esthetic and Functional Prosthesis
○ Won-Gun Chang（Milestones Dental Institute）

1-3-20　Dental CAD - CAM System ― What we can & can't do ―
○ Eun-Jin Park（Ewha Womans University）

1-3-21　口腔内光学印象採得システムにより製作されたオールセラミックブリッジの適合精度に関する報告
～第三報～
○安田博光，宅間裕介，佐藤　亨，久永竜一，新谷明昌，増田明香，永井理香，松原秀憲 *（東歯大，* 中国・四国支部）

1-3-22　デジタル印象における咬合接触の評価
○植田洋二，岡田大蔵，小椋麗子，阿部晴臣，牧野　祥，佐藤美穂，小椋直樹 *，三浦宏之（医歯大，* 三菱東京 UFJ 銀行健康センター）

日歯生涯研修事業用研修コード　2607

■ 15：20 ～ 15：50　一般口演：クラウンブリッジ 2

座長：貞森　紳丞（広島大）

日–会場–演題

1-3-23　連結冠の歯根内応力に関する研究 ―歯槽骨吸収症例における応力分布―
○岡田大蔵，三浦宏之，小椋麗子，進　千春，遊佐耕一郎，駒田　亘，稲垣祐久，阿部晴臣，牧野　祥，植田洋二，岡本寛之，佐藤美穂（医歯大）

1-3-24　患者固有の咬合接触を付与した有限要素モデルの構築
○木原琢也，井川知子 *，笠間慎太郎 *，佐々木圭太 *，重田優子 *，安藤栄里子 *，平林里大 *，平井真也 *，二川浩樹，小川　匠 *（広島大，* 鶴見大）

1-3-25　3.0 T-MRI 装置における歯科補綴装置の安全性の検討
○長谷川みかげ，阿部有希，宮田和幸，石上友彦，梅川義忠，中林晋也（日本大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2607

■ 15：50 ～ 16：10　一般口演：クラウンブリッジ 3

座長：牧平　清超（九州大）

日–会場–演題

1-3-26　根分岐部欠損Ⅲ度へ bFGF-2 配合ランダムトンネル型 β-TCP を移植した後の歯周組織再生
○加藤剛士，齋藤　彰，齋藤恵美子，中島利徳，弓削文彦，上北広樹，大畑　昇（北海道大）

1-3-27　骨コラーゲンが歯の寿命に寄与する可能性
○松浦尚志，佐々木美智子，片渕三千綱，徳富健太郎，石川美咲，新田　悟，水町栄美理，佐藤博信（福歯大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2607

■ 16：20 ～ 17：00　一般口演：有床義歯 1

座長：月村　直樹（日本大）

日–会場–演題

1-3-28　遊離端欠損に対する有床義歯使用状況と口腔機能の実態調査
○村井俊介，池邉一典，松田謙一，香川良介，小川泰治，石田　健，榎木香織，多田紗弥夏，岡田匡史，宮下祐治，猪俣千里，久留島悠子，武下　肇，前田芳信（大阪大）

1-3-29　連結強度の異なる遊離端義歯の床適合性が支台歯荷重負担と支台歯・床変位に与える影響
○和田辰憲，齋藤正恭，三浦美文 *，横山敦郎（北海道大，* 東北・北海道支部）

1-3-30　支台築造が遊離端義歯の支台歯の応力分布に及ぼす影響
○水野遥子，権田知也，高垣喬三，応自為，前田芳信（大阪大）

1-3-31　三次元有限要素法を用いた両側遊離端義歯設計に関する力学的検討 ―レストの設置位置による影響―
○林　建佑，神原　亮，大野芳弘，秦　正樹，熊野弘一，増田達彦，中村好徳，田中貴信（愛院大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2608

■ 17：00 ～ 17：40　一般口演：有床義歯 2

座長：槙原　絵理（九歯大）

日–会場–演題

1-3-32　義歯の維持力測定装置の開発と再現性の検討
○青柳佳奈，佐藤裕二，北川　昇，岡根百江，竹内沙和子，角田拓哉（昭和大）

1-3-33　歯科用磁性アタッチメントの国際標準規格（ISO13017）に向けての道程
○水谷　紘，田中貴信 *，高田雄京 **，石上友彦 ***，鱒見進一 ****，中村好徳 *，細井紀雄 *****
（徳真会グループ立川診療所，* 愛院大，** 東北大，*** 日本大，**** 九歯大，***** 鶴見大）

1-3-34　ノンクラスプデンチャー床用材料に対する研磨の違いにおける細菌付着に関する検討
○金野弘靖，中村好徳，宮前　真，吉田康夫，服部正巳，吉村文信，田中貴信（愛院大）

1-3-35　フレキシブルデンチャー 6 年経過後の予後調査
○石川朱見，新保秀仁，石川千恵子，小野寺進二，川井善之，鈴木達也，大島　晃，山崎伸夫，圍　智子，大久保力廣，細井紀雄（鶴見大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2608

■ 17：40 ～ 18：10　一般口演：有床義歯 3

座長：津賀　一弘（広島大）

日–会場–演題

1-3-36　全部床義歯装着者における顎堤形態，咬合力と咀嚼能率との関係
○久留島悠子，松田謙一，池邉一典，前田芳信（大阪大）

1-3-37　ガン終末期医療における歯科介入：緩和ケア病棟看護師への歯科治療に関するアンケート調査
○向山　仁（横浜市立みなと赤十字病院）

1-3-38　総義歯調整の診療時間と満足度の関係
○一色ゆかり，佐藤裕二，北川　昇，七田俊晴，大西　淳，川田大助（昭和大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2608

第 1，2 日目　5 月 26 日（土），27 日（日）［第 4 会場］

■ ポスター発表　26 日　10：00 ～ 18：20，**27 日**　8：30 ～ 15：30　**2 日間の掲示です．**
（**討論　26 日**　14：00 ～ 14：30　**全ポスター演題**）
（**討論　27 日**　9：00 ～ 9：50　**演題番号末尾偶数の演題** 9：00 ～ 9：25 ／
演題番号末尾奇数の演題 9：25 ～ 9：50）

■ 有床義歯

日–会場–演題

1-4-1　磁性アタッチメントを応用した部分床義歯補綴症例の 18 年間の経過
○中村和夫（東京支部）

1-4-2　部分床義歯による補綴治療後の残存歯の移動
○宮下祐治，松田謙一，村井俊介，池邉一典，前田芳信（大阪大）

1-4-3　片側性短縮歯列への部分床義歯による治療効果 ―口腔関連 QoL と主観的咀嚼能力について―
○吉田英子，笛木賢治，佐藤雅之，南　一郎，中村輝保，犬飼周佑，上野剛史，安藤智宏，加賀谷健介，小奈正弘，岡野耕大，安部友佳，和達重郎，五十嵐順正（医歯大）

1-4-4　全部床義歯の維持安定が顎位・咀嚼能力および口腔関連 QoL に及ぼす影響
○山賀栄次郎，佐藤佑介，飼馬祥頼，田中慎二，平野滋三，小林章二，安藤一夫，長田英治，水口俊介（医歯大）

1-4-5　上顎総義歯装着者における義歯床下負担圧の評価
○近藤雄学，福井雄介，高津匡樹，佐藤　仁，成田達哉，浦田健太郎，加藤深雪，植木隆一，伊藤　賢，田島直孝，高山明男，祇園白信仁（日本大）

1-4-6　下顎無歯顎の概形印象法の違いが研究用模型の評価に及ぼす差の検討
○松田謙一，久留島悠子，宮下祐治，三原佑介，池邉一典，前田芳信（大阪大）

1-4-7　下顎部分床義歯の連結装置の形態が発音に及ぼす影響について
○犬飼周佑，秀島雅之 *，和田淳一郎，安藤智宏，五十嵐順正，松浦　博 **（医歯大，
* 東京医科歯科大学歯学部附属病院回復系診療科，** 静岡県立大）

1-4-8　上顎可撤性義歯の大連結子の幅および断面形態が発語機能に及ぼす影響について
○和田淳一郎，秀島雅之 *，犬飼周佑，安藤智宏，五十嵐順正，松浦　博 **（医歯大，
* 東京医科歯科大学歯学部附属病院回復系診療科，** 静岡県立大）

1-4-9　部分床義歯による歯肉縁の被覆が歯周組織とポケット内細菌叢に及ぼす影響
○青藍一郎，若林則幸，新田　浩，五十嵐順正（医歯大）

1-4-10　義歯床粘膜面における *Candida dubliniensis* 分離頻度
○金子珠美，高田和子，内堀聡史，後藤治彦，小林　平，會田雅啓（日大松戸）

1-4-11　S-PRG フィラー含有 MMA レジンの口腔内細菌への影響
○上松信助，砂治よう子，山本良子，瀧田史子，東野嘉文，苦瓜明彦，岩堀正俊，都尾元宜（朝日大）

1-4-12　ノンクラスプデンチャー用材料の諸性質
○濵中一平，岩本実紗，宮口　嚴，勝俣辰也，池浦政裕，清水博史，髙橋　裕（福歯大）

1-4-13　各種義歯床用アクリルレジンの熱衝撃試験後の機械的性質
○岩本実紗，濵中一平，髙橋智子，新郷由紀子，中　四良，小柳進祐，清水博史，髙橋　裕（福歯大）

1-4-14　耐衝撃性義歯床用レジンの開発
○藤本達也（㈱ジーシーデンタルプロダクツ）

1-4-15　ナノジルコニアの部分床義歯フレームワークへの応用 ―クラスプを想定した屈曲特性の解析―
○浦野慎二郎，馬淵あずさ，田中晋平，堀田康弘，宮﨑　隆，馬場一美（昭和大）

1-4-16　二酸化チタンコーティングを施した硬質レジン歯表面への直接着色の影響
○辻　将，森　一成，金山　昇，柳澤光一郎 *，上田貴之，櫻井　薫（東歯大 * 関越支部）

1-4-17　積層構造を有する FRC クラスプの非線形有限要素解析 ―レジンコーティング法の検討―
○丸山浩美 *，西　恭宏 *,**，濱村俊一 **，鎌下祐次 **，長岡英一 *,**（* 鹿児島大，** 鹿児島大学病院）

1-4-18　有限要素解析と応答曲面による全部床義歯の人工歯排列の検討
○高山芳幸，後藤まりえ，水野健太郎，齋藤紘子，上田奈々，粥見　翔，齋藤正恭，横山敦郎（北海道大）

1-4-19　Aramany IV 級顎義歯における荷重条件が支持歯槽骨と義歯の挙動に与える影響
○長谷英明，新谷明一 *,**，横山大一郎 *，新谷明喜 *，髙橋　裕（福歯大，* 日歯大，** トゥルク大学）

1-4-20　組織非特異型アルカリフォスファターゼ G403S の解析
○牧田早織，Hiba A. Al-Shawafi，Sara Sultana，織田公光，野村修一（新潟大）

1-4-21　Na^+/H^+ exchanger 10 を標的とした顎堤の骨吸収抑制法に関する研究
○峯　裕一，牧平清超 *，首藤崇裕 *，寺田善博 *，二川浩樹（広島大，* 九州大）

■ クラウンブリッジ

日–会場–演題

1-4-22　ジルコニアフレームの隣接面サポート形状が前装陶材の破壊強度に及ぼす影響 第 3 報
○岡林茂慶，三穂乙暁，佐藤　亨，青木雅憲，荒野太一, 三橋富久子，塩崎泰雄 *（東歯大，* 関越支部）

1-4-23　ジルコニア用陶材中のリューサイト結晶が破壊強度に与える影響
○稲垣祐久，福井雄二，佐藤美穂，岡本寛之，野崎浩佑，三浦宏之（医歯大）

1-4-24　ジルコニアオールセラミック用ベニアポーセレンの破壊靭性値に及ぼす焼成条件の影響
○工藤桃子，三浦賞子，菊地聖史，稲垣亮一，笠原　紳，佐々木啓一，依田正信（東北大）

1-4-25　オールセラミック修復におけるナノジルコニアの臨床評価
○澤田智史，澤田智慈 *，熊坂知就，大野晃教，桒原淳之，木本克彦（神歯大，* 西関東支部）

1-4-26　Ce-TZP Crown の臨床評価
○加納貴充，積田光由 *，小久保裕司，小川　匠（鶴見大,
* 鶴見大学歯学部附属病院口腔顎顔面インプラント科）

1-4-27　歯槽骨の変化と種々の支台築造による光弾性解析
○遊佐耕一郎，岡田大蔵，進　千春，武井秀典 *，佐藤美穂，岡本寛之，三浦宏之（医歯大，* 三菱重工業㈱）

1-4-28　咬合印象法から製作したクラウンの試適時での臨床的評価
○藤木　傑，久保大樹，田中雅章，藤野寛暁，藤林　学，中島俊輝，上田梨恵，櫻井智章，鳥井克典，
田中昌博（大歯大）

1-4-29　天然歯における色彩学的研究 ―上下顎切歯における比較―
○吉田有里，遠藤　聡，廣川琢哉，渡邉　明，野露浩正，猪野照夫，三鬼隆利 *，金谷芳彦 *，藤澤政紀
（明海大，* 東関東支部）

1-4-30　各種歯冠修復材料に対する新規セルフアドヒーシブセメントの引張接着強さ
○大竹志保，植田洋二，犬塚麻美，駒田　亘，吉田惠一，小椋直樹 *，三浦宏之（医歯大,
* 三菱東京 UFJ 銀行健康センター（本館））

1-4-31　ジルコニアとハイブリッドセラミックスクラウンとのセメント接着強さに関する研究
○大友悠資，宮地克佳，岡本　望，影山勝保，西本秀平，雨宮幹樹，長嶺　学，伊藤　歩，服部宗太郎，
鎌田政善（奥羽大）

1-4-32　硬質レジン修復物の装着時の表面温度がレジンセメントでの装着強さに及ぼす影響
○村原貞昭，南　弘之 *，村口浩一 *，迫口賢二，塩向大作，柳田廣明，嶺崎良人 *，鈴木司郎 **，
田中卓男（鹿児島大，* 鹿児島大学病院，** アラバマ大学）

1-4-33　グラスポリアルケノエート系仮着材による仮着操作がメタルポストの接着に及ぼす影響
○嶺崎良人，南　弘之，村原貞昭，村口浩一，柳田廣明，門川明彦，鈴木司郎 *，田中卓男（鹿児島大,
* アラバマ大学）

1-4-34　メタルハライド照射器を用いた間接修復用コンポジットの重合特性に関する研究
○西牧真理子，古地美佳，松本圭史，小泉寛恭，鳥塚周孝，行田克則，藤井　宏，吉成勝海，成島琴世 *，
松村英雄（日本大，* 関越支部）

1-4-35　オペーク陶材を焼き付けたジルコニアと間接修復用コンポジットの接着耐久性について
○伏木亮祐，小峰　太，肥塚　舞，田口耕平，神尾伸吾，大森　実 *，佐田二三夫 *，島田百子 *，庄司　力 *，
松村英雄（日本大，* 東京支部）

1-4-36　「演題取り下げ」

1-4-37　光学印象に影響を及ぼす酸化チタン粉末の噴霧条件の違いによる被膜厚さの比較
○伊藤隆祥，倉知正和，石神　元，宇野光乗，野々垣龍吾，澤田李子，足立正徳，土井　豊（朝日大）

1-4-38　チタン表面における紫外線照射が陶材の接着に及ぼす影響
○大野晃教，清宮一秀 *，堀　紀雄，星　憲幸，小田切憲，澤田智史，尾辻　剛 *，木本克彦（神歯大,
* 神奈川歯科大学付属病院）

1-4-39　マイクロ CT のデータを用いた歯冠モデルの構築方法 ―第 1 報 前歯部のボクセルモデル―
○上田康夫，小林有哉，高道　理，大畑　昇（北海道大）

1-4-40　支台築造の比較統計的観察 ¦第 5 報¦
○坪田有史，深川菜穂 *，佐々木圭太 *，西村　康 *，山崎弘光 *，牧野泰千，橋本　興，山本鉄雄（東京支部,
* 鶴見大）

1-4-41　ニッケルアレルギーモデルマウス樹状細胞における低分子量 G 蛋白質の動態解析
○渡邉　恵，内藤禎人，友竹偉則，市川哲雄（徳島大）

1-4-42　*Rothia mucilaginosa* 選択培地の開発とその口腔内分布
○内堀聡史，高田和子，金子珠美，小林　平，會田雅啓（日大松戸）

1-4-43　補綴 1 年後の歯の移動に関するスタディーモデルを用いた評価の試み
○土屋総一郎, 片瀬志穂, 片瀬　剛, 安東史子, 笠原隼男, 中村典正, 柳田史城, 倉澤郁文, 黒岩昭弘（松歯大）

1-4-44　東京医科歯科大学歯学部附属病院における各種修復物の製作状況に関する統計的調査
○進　千春，岡田大蔵，阿部晴臣，小椋麗子，熊谷直輔，根本怜奈，大森　哲，牧野　祥，片岡いづみ，
植田洋二，稲垣祐久，藤田理雅，佐藤美穂，岡本寛之，吉田惠一, 三浦宏之（医歯大）

1-4-45　Instant Tooth Whitening Effect of Toothpaste with Blue Covarine on Enamel and Abrasive Dentin
○Jai-Young Koak, Myung-Joo Kim, Young-Jun Lim, Sung-Hun Kim, Seong-Kyun Kim, Jung-Suk Han, Jai-Bong Lee, Seong-Joo Heo（Department of Prosthodontics & BK21, Seoul National University, College of Dentistry）

■ インプラント

日–会場–演題

1-4-46　下顎無歯顎への粘膜支持型サージカルガイドを用いたインプラント埋入精度の検証
○越智　恵，金澤　学，平野滋三，竹下　晋，村田真理絵，菊池圭介，大村友理，田上真理子，関　威夫，平島祐生，水口俊介（医歯大）

1-4-47　インプラント治療における CBCT 画像の応用 ―再現性の検討―
○上中彰浩，中野　環，小林靖宜，小野真司，矢谷博文（大阪大）

1-4-48　ヒト下顎骨における CT 値と骨密度および骨梁構造の関連性について
○高野勝光，広瀬由紀人，越智守生，渋井　徹，坂倉康則（北医療大）

1-4-49　皮質骨の厚さと海綿骨の物性がインプラント周囲骨のひずみに及ぼす影響
○上田奈々，高山芳幸，粥見　翔，横山敦郎（北海道大）

1-4-50　インプラント埋入部位の骨構造と下顎管周囲の応力分布との関連性
上田貴之，○福田真之，阿部伸一（東歯大）

1-4-51　インプラントの咬合調整時の咬合力が咬合圧分布に及ぼす影響
○粥見　翔，高山芳幸，上田奈々，横山敦郎（北海道大）

1-4-52　臼歯部遊離端および中間欠損に対するインプラント補綴による咬合力変化に関する研究
○今　一裕，塩田　真，尾関真帆，藤森達也（医歯大）

1-4-53　固定性補綴装置の支台インプラント本数・位置と荷重との関連に関する模型解析
○小針啓司，孫　堅，依田信裕，小川　徹，佐々木啓一（東北大）

1-4-54　骨代謝マーカーを用いたオッセオインテグレーション過程における骨動態の検討
○香川良介，石田　健，和田誠大，松田謙一，池邉一典，前田芳信（大阪大）

1-4-55　ラットにおける HDACI 全身投与による骨再生
○秋葉陽介，ラシッド＝マムヌール，秋葉奈美，加来　賢，魚島勝美（新潟大）

1-4-56　低ミネラル食を与えた卵巣摘出ラットのインプラント周囲の新生骨の形成に関する検討
○渡辺丈紘，中田浩史，寒河江登志朗，鈴木静香，河相安彦（日大松戸）

1-4-57　ローヤルゼリーはコラーゲン翻訳後修飾およびクロスリクを介して骨質の改善に寄与する
○ Rosales-Rocabado JM*，加来　賢 *,**，野澤恩美 *，魚島勝美 *,**（* 新潟大，** 新潟大学医歯学総合病院）

1-4-58　低出力超音波パルスによる *in vitro* における温熱効果と音響圧の定量
○李　躍東，竹内一夫，山口大輔，古田弘樹，宮前　真，村上　弘，服部正巳（愛院大）

1-4-59　ナノ構造を有する陽極酸化・水熱処理チタン表面上における上皮細胞の挙動に関する検討
○宮田京平，武部　純，三浦真悟，伊藤茂樹，工藤　努 *，木村英敏 *，石橋寛二（岩手医大，* 東北・北海道支部）

1-4-60　短波長紫外線照射によるチタン表面の物理化学的変化と黄色ブドウ球菌の付着減少
○山田裕介，山田将博，上田貴之，櫻井　薫（東歯大）

1-4-61　化学洗浄処理がチタンインプラントの骨結合に与える影響
○河野　舞，會田英紀，市岡勇輝，門　貴司，奥田耕一 *，遠藤一彦，越野　寿（北医療大，* 東北･北海道支部）

1-4-62　少数歯欠損患者に対するインプラント補綴治療介入による口腔関連 QOL の経時的変化
○三隅沙緒理，近藤祐介，正木千尋，駒井英基，佐藤義輝，向坊太郎，中本哲自，細川隆司（九歯大）

1-4-63　歯科インプラント埋入手術に伴う疼痛閾値の経時的変化
○小野清美，石垣尚一，内田昌範，宮内鉄平，福田修二，高岡亮太，松下　登，宇野浩一郎，矢谷博文（大阪大）

1-4-64　歯科治療に対する不安・恐怖を測定する簡易型フェイススケール質問票の開発
○三野卓哉，木村　彩，荒川　光，瀧内博也，松香芳三，窪木拓男（岡山大）

1-4-65　新しい歯冠排列手法の開発
○西山貴浩，荘村泰治，熊澤洋一（バイオニック㈱）

1-4-66　インプラント作業用模型の精度 ―印象材の硬度がアナログの変位に及ぼす影響―
○松村奈美，山森徹雄，関根貴仁，山内貴子，玉井一樹，江夏　藍，狩野隆広，難波郁雄 *，清野和夫（奥羽大，* 東関東支部）

1-4-67　Customized Abutment and Screw-type Implant Prostheses after Cementation Based on the Digital Intra-oral Impression Technique
○Yong-Shin Hong, Eun-Jin Park, Seong-Joo Heo*, Ji-Man Park（Department of Prosthodontics,School of Medicine, Ewha Womans University, *Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Seoul National University）

■ ニューロサイエンス

日–会場–演題

1-4-68　EVA シート咀嚼時の咀嚼周期が前頭前野の活動性に及ぼす影響
○酒井功支，佐久間重光，竹中　誠，小島弘充，中西康裕，服部豪之，安藤清文，原田　亮，浅野惇太，河合鮎樹，西田善紀，丹羽一仁，森　隆司，伊藤　裕（愛院大）

1-4-69　ガム咀嚼時の咀嚼周期が前頭前野の活動性に及ぼす影響
○小島弘充，佐久間重光，竹中　誠，酒井功支，中西康裕，服部豪之，安藤清文，原田　亮，浅野惇太，河合鮎樹，西田善紀，藤井義久，森　隆司，伊藤　裕（愛院大）

1-4-70　睡眠時ブラキシズム頻度と末梢セロトニントランスポーター輸送能との関連
○水口　一, 三木春奈，十川千春，Hara Emilio Satoshi，藤澤拓生，前川賢治，松香芳三, 十川紀夫，北山滋雄，窪木拓男（岡山大）

1-4-71　新たに開発した携帯型高精度筋電計による健常成人の睡眠時咬筋筋活動様相の検討
○内藤万弥，荒木大介，飯田祥与，熊崎洋平，杉本恭子，美甘　真，宮崎貴子，山本美恵，沖　和広，皆木省吾（岡山大）

1-4-72　24 時間の筋電図記録からみた咀嚼筋筋活動の特徴
○遠藤　寛，田邉憲昌，金村清孝，山田優貴，浅野明子，森岡範之 *，高瀬真二 *，川田　毅 **，松田　葉 *，武部　純，石橋寛二（岩手医大，* 東北・北海道支部，** 関越支部）

1-4-73　実験的咬合支持領域の変化が立位姿勢制御に及ぼす影響
○猪子芳美，近藤大輔，渥美陽二郎，清水公夫 *，宇野清博 *，井田　泉，渡邉文彦（日歯大新潟，* 日本歯科大学新潟病院）

1-4-74　下顎位および顎機能の偏りが身体重心動揺に及ぼす影響 ―第 4 報 咬合高径の変化による影響―
○西山雄一郎，大貫昌理，大久保力廣，宮本秀臣 *（鶴見大，* インターリハ㈱）

1-4-75　実験的下顎偏位が静止立位姿勢に及ぼす影響 ―バイオメカニクス的解析―
○山崎　豪，武田友孝，梶間孝樹，関口千栄子，小澤卓充，黒川勝英，中島一憲，石上惠一，青木　慶 *，持丸正明 *（東歯大，*（独）産業技術総合研究所）

1-4-76　義歯のリハビリテーション効果に関する研究 ―第 1 報 装着直後と 1 ヶ月後について―
○青木伸一郎，大沢聖子，長野裕行 *，伊藤孝訓（日大松戸，* 東関東支部）

1-4-77　年代別における咬合力の統計学的検討 ―重心点について―
○小島栄治，中村健太郎 *，林　徳俊 *，山本司将 *，近藤康史 *，倉田　豊 **，富澤　倫 ***，岡本直樹 ****，小野沢秀樹 *****（西関東支部，* 東海支部，** 東関東支部，*** 東京支部，**** 九州支部，***** ㈱ジーシー）

1-4-78　年代別における咬合力の統計学的検討 ―咬合力の左右差について―
○倉田　豊，中村健太郎 *，林　徳俊 *，山本司将 *，近藤康史 *，小島栄治 **，富澤　倫 ***，岡本直樹 ****，小野沢秀樹 *****（東関東支部，* 東海支部，** 西関東支部，*** 東京支部，**** 九州支部，***** ㈱ジーシー）

1-4-79　クレンチング強度と咬合接触の関係
○小原綾子，小見山道，内田貴之，飯田　崇，淺野　隆，鈴木浩司，黒木俊一，川良美佐雄（日大松戸）

1-4-80　クレンチングは脳の可塑性変化を引き起こす
○飯田　崇，小見山道，小原綾子，Peter Svensson*，川良美佐雄（日大松戸，* オーフス大学）

1-4-81　噛みしめによる疼痛緩和作用の探索
○宮内鉄平, 石垣尚一, 内田昌範, 小野清美, 福田修二, 高岡亮太, 松下　登, 宇野浩一郎, 矢谷博文（大阪大）

1-4-82　実験的低強度噛みしめが疼痛感覚に及ぼす影響
○多田浩晃，鳥巣哲朗 *，田中美保子，村田比呂司（長崎大，* 長崎大学病院）

1-4-83　顎関節症患者と緊張型頭痛患者の睡眠時咀嚼筋活動量について
○谷内田渉，有馬太郎，友永章雄，大畑　昇（北海道大）

1-4-84　クリッキング側顆頭の同側側方滑走運動時の顆頭運動
○大塩恭仁，重本修伺 *，石川輝明 **，板東伸幸 *，鈴木善貴 *，中村真弓 *，薩摩登誉子 **，中野雅徳 **，坂東永一 *（中国・四国支部，* 徳島大，** 徳島大学病院）

1-4-85　三叉神経運動ニューロンに対する premotoneuron からの入力様式の発育変化
○松田啓資 *,**，中村史朗 **，横山敦郎 *，井上富雄 **（* 北海道大，** 昭和大）

1-4-86　炎症環境による歯髄細胞の幹細胞化 ―歯髄細胞分化に与える TNF-α の影響―
○上枝麻友，藤澤拓生，大野充昭，正木明日香，三木春奈，園山　亘，窪木拓男（岡山大）

■ バイオマテリアル

日–会場–演題

1-4-87　UVC 照射エネルギー量に伴うチタン表面のタンパク付着性および骨芽細胞接着性の変化
○内山　宙，山田将博，石崎　憲，櫻井　薫（東歯大）

1-4-88　チタン合金表面上に析出させたナノシート構造が細胞の硬組織分化誘導に与える影響
○藤野智子，田口洋一郎，小正　聡，西田尚敬，楠本哲次，武田昭二，田中昌博（大歯大）

1-4-89　陶材焼付用コバルトクロム合金と陶材の焼付強さに及ぼす新規プライマーの効果
○竹之内佳久, * 南　弘之, 竹之内泰巳, * 嶺崎良人, ** 鈴木司郎, * 田中卓男（A デンタルラボ, * 鹿児島大, ** アラバマ大学）
1-4-90　歯科補綴物の金属イオンが生体免疫系に及ぼす影響
○足立憲正，高山英次，倉知正和，松井孝介，横山貴紀，岡　俊男，石神　元，近藤信夫（朝日大）
1-4-91　義歯床用アクリルレジン表面ぬれの改良に関する研究
○ディリヌル・マイマイティサウット，洪　光，王　維奇，佐々木啓一（東北大）
1-4-92　PMMA/ アジピン酸ジビニル系レジンの生体親和性
○原　哲也，田仲持郎，岡　森彦，黒田知沙，黒住明正，坂本隼一，荒木大介，飯田祥与，宮﨑貴子，佐名川徹，皆木省吾（岡山大）
1-4-93　根分岐部欠損Ⅲ度へ移植したβTCP の気孔構造が歯周組織再生に及ぼす影響
○上北広樹，齋藤　彰，齋藤恵美子，弓削文彦，中島利徳，加藤剛士，大畑　昇（北海道大）
1-4-94　エムドゲインと BMP の併用が水平性骨欠損の歯周組織治癒に及ぼす影響
○中島利徳，齋藤恵美子，齋藤　彰，弓削文彦，加藤剛士，上北広樹，大畑　昇（北海道大）
1-4-95　腫瘍形成を回避した iPS 細胞の骨芽細胞分化誘導法 ―自己細胞由来骨移植材料に向けて―
○萱島浩輝，江草　宏，矢谷博文（大阪大）
1-4-96　繰り返し焼成がジルコニア用陶材の物性と微細構造に及ぼす影響
○湯　学華 *,**，中村隆志 *，若林一道 *，宇佐美博文 *，矢谷博文 *（* 大阪大，** 南京大学）
1-4-97　プレス法用リン酸塩系埋没材と歯科用ジルコニアの高温反応性
○吉原健太郎，岩井孝充，中村好徳，伴　清治，河合達志，田中貴信（愛院大）
1-4-98　乳酸菌由来バクテリオシンが *Porphyromonas gingivalis* LPS によるマクロファージの活性化に与える影響
○黒瀬めぐみ，峯　裕一，牧平清超 *，冨山結布，田地　豪，河原和子，熊谷　宏 **，佐々木正和 ***，二川浩樹（広島大，* 九州大，** 広島県，*** 愛媛県）
1-4-99　*Lactobacillus rhamnosus* KO3 株由来バクテリオシンの抗菌性
○冨山結布，黒瀬めぐみ，峯　裕一，田地　豪，河原和子，熊谷　宏 *，佐々木正和 **，二川浩樹（広島大，* 広島県，** 愛媛県）
1-4-100　成熟脂肪細胞から脱分化した未分化間葉系細胞（DFAT）の解析
○秋田大輔，諸隈正和，真下貴之，石島　学，松津雅道，月村直樹，石上友彦，本田雅規（日本大）
1-4-101　コラーゲン・ゲル培養を応用した硬質リライン材の細胞毒性に関する研究
○高瀬一馬，西村正宏，末廣史雄，村田比呂司（長崎大）
1-4-102　コラーゲンのハニカム構造が水平性骨欠損部の歯周組織治癒に及ぼす影響
○弓削文彦，齋藤　彰，齋藤恵美子，加藤剛士，中島利徳，上北広樹，大畑　昇（北海道大）
1-4-103　シトロフレックス可塑剤含有ティッシュコンディショナーの組成が粘弾性に及ぼす影響
○王　維奇，洪　光，ディリヌル・マイマイティサウット，佐々木啓一（東北大）
1-4-104　次亜塩素酸電解水を応用した印象体の消毒に関する研究
○眞木信太郎，豊田有美子，根来理沙，頼近　繁，濵坂弘毅，池下久登，遠藤　舞，内田寿乃，曽根峰世，岡本和彦，天野　滋，大森喜弘，大川周治（明海大）
1-4-105　種々の機能性モノマーが純パラジウムと MMA-TBBO レジンの接着に与える効果
○南　弘之，迫口賢二，柳田廣明，村口浩一，村原貞昭，塩向大作，嶺崎良人，鈴木司郎 *，田中卓男（鹿児島大，* アラバマ大学）
1-4-106　マウスガードの厚みに関する研究 ―厚みを確保するためのシートへの切れ込みの検討―
○水橋　史，小出　馨，高橋　睦（日歯大新潟）

■ 口腔機能

日–会場–演題

1-4-107　検査用グミゼリーとフルオート型測定装置を用いた咀嚼能力測定法の測定精度
○安井　栄 *,**，吉牟田陽子 *，楠　智恵 *，野首孝祠 *，來田百代 *，小野高裕 *，池邉一典 *，前田芳信 *，野首文公子 **，山本孝文 **，横田和則 **（* 大阪大，** 関西支部）
1-4-108　検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率スコア法の臨床的有用性
○山本孝文 *,**，島原政司 **，有吉靖則 **，植野高章 **，野首孝祠 ***，吉牟田陽子 ***，安井　栄 ***，來田百代 ***，楠　智恵 ***，野首文公子 *（* 関西支部，** 大阪医科大学，*** 大阪大）
1-4-109　運動エネルギーを指標とした新しい咀嚼機能評価について ―咀嚼運動エネルギー分析の試み―
○頼近　繁，眞木信太郎，奥津史子，草野寿之，松川高明，豊田有美子，根来理沙，濵坂弘毅，遠藤　舞，池下久登，曽根峰世，岡本和彦，大川周治（明海大）
1-4-110　比率尺度を用いた咀嚼力判定ガム用カラースケールの開発
○濵　洋平，内田達郎，金澤　学，駒ヶ嶺友梨子，山賀栄次郎，掘江　毅，林由希子，渡辺一騎，水口俊介，佐々木好幸（医歯大）
1-4-111　食品の硬さの違いが咀嚼運動に及ぼす影響
○志賀　博，小林義典，横山正起，小池麻里，渡邊篤士，佐藤晃夫（日歯大）

1-4-112　縦断調査からみた地域高齢者の歯列欠損形態と咀嚼能力の経年変化
○佐藤直子，野村修一，昆はるか，櫻井直樹，葭原明弘，宮崎秀夫，河野正司 *（新潟大，* 明倫短期大学）
1-4-113　咬合時の感覚と咬合状態に関する研究
○桜井　健，鈴木浩司 *，渡辺愛斗 *，青野寛史 *，稲井哲司 **，渡邉　誠 ***，川良美佐雄 *（東関東支部，* 日大松戸，** いない歯科医院，*** 東北福祉大，東北大学）
1-4-114　姿勢の変化が咬合接触に及ぼす影響
○阿部賢一，坂口　究，前田　望 *，島　恵子，横山敦郎（北海道大，* 北海道大学病院）
1-4-115　三次元有限要素法における上下顎モデルの応力解析 ―第 2 報 境界条件および咬合条件の検討―
○大野芳弘，神原　亮，林　建佑，中村好徳，熊野弘一，増田達彦，岡本樹一郎，白石浩一，田中貴信（愛院大）
1-4-116　コンピュータ・パントグラフのヘッドフレーム取付位置が測定精度に及ぼす影響
○波多野泰夫，五味治徳，新谷明一，横山大一郎，松田哲治，山田眞理 *，新谷明喜（日歯大，* 西関東支部）
1-4-117　Videofluorography による咀嚼機能評価の試み ～自由摂食時における咀嚼機能の定性的評価～
○原　淳，山本尚徳，古屋純一，横瀬隆夫，道又　俊，伊藤文子，大久保卓也，依田秀一郎（岩手医大）
1-4-118　ビデオ内視鏡による食塊形成能力評価と従来型咀嚼機能評価との関連
○佐藤友秀，山本尚徳，古屋純一，阿部里紗子，織田展輔，安藝紗織，中村俊介，野村太郎，加藤　浩（岩手医大）
1-4-119　ピエゾフィルムを応用した嚥下機能評価訓練装置の試作
○櫻井直樹，野村修一，小林　博，昆はるか，田中みか子，佐藤直子，敦井智賀子，伊藤恭輔，山鹿義郎，井上　誠（新潟大）
1-4-120　4 基本味における味覚機能のスクリーニング検査法の構築
○豊田有美子，根来理沙，頼近　繁，眞木信太郎，濵坂弘毅，遠藤　舞，池下久登，栗原美詠，下川原忍，曽根峰世，岡本和彦，大川周治（明海大）
1-4-121　若年喫煙者における味質と口腔内大きさ弁別能の関連性について
○福井雄介，近藤雄学，福本宗子，李　淳，成田達哉，伊藤智加，飯沼利光，濱野　裕，深水皓三，細田　透，西川美月，祇園白信仁（日本大）
1-4-122　味覚刺激にともなう瞳孔反応
○吉岡正隆，小野圭昭，田中栄士，岩山和史，髙橋一也，小正　裕（大歯大）
1-4-123　上顎欠損患者の Nasalance と発語明瞭度の関係について
○隅田由香，服部麻里子，谷口　尚（医歯大）
1-4-124　咬合挙上による音質評価
○阿座上遼子，山村　理，藤原　周（朝日大）
1-4-125　音声センサを用いた発話時間の識別 ―日中咀嚼筋 EMG 記録からの発話時識別のために―
○熊崎洋平，内藤万弥，川上滋央，沖　和広，岡　森彦，前田直人，美甘　真，宮崎貴子，山本美恵，皆木省吾（岡山大）
1-4-126　70 歳における咬合力と食品摂取状態に関する疫学的研究 SONIC Study より
○猪俣千里，香川良介，池邉一典，岡田匡史，武下　肇，吉備政仁，前田芳信（大阪大）
1-4-127　舌圧と咬合力による要介護高齢者の口腔機能の定量的評価
○津賀一弘，森　隆浩，土岡寛和，丸山真理子，吉川峰加，赤川安正（広島大）
1-4-128　性格傾向が高齢者の口腔関連 QOL に与える影響について ―SONIC Study の横断調査の結果から―
○武下　肇，池邉一典，香川良介，岡田匡史，猪俣千里，前田芳信（大阪大）
1-4-129　コンクールマウスリンスの *Streptococcus pneumoniae* に対する抗菌効果
○織田聖子，竜　正大，和泉佐知，上田貴之，小林健一郎，櫻井　薫（東歯大）
1-4-130　質問紙法を用いた睡眠時ブラキシズム評価の妥当性
○大倉知久，安部倉仁 *，坪井将洋 *，香川和子 *，佐々木正和 **，貞森紳丞，赤川安正（広島大，* 広島大学病院，** 中国・四国支部）
1-4-131　マウスガードシートの形状が厚さに及ぼす影響 ―射出成形のシートにおける検討―
○高橋　睦，小出　馨，水橋　史（日歯大）
1-4-132　マウスガードの外傷性閉口に対する衝撃吸収効果
○小澤卓充，武田友孝，中島一憲，黒川勝英，雨宮あい，佐藤武司，島田　淳，高山和比古，石上恵一（東歯大）
1-4-133　歯周病による骨破壊におけるリシン特異的ジンジパインの役割
○秋山智人，星野真理江，上條竜太郎，馬場一美（昭和大学）
1-4-134　マウス胎仔の舌筋発生調節における miR-1 の機能
○幕内俊介，山根　明，大久保力廣（鶴見大）
1-4-135　加齢と臼歯喪失によるマウス咬筋の遺伝子発現変化
○高津匡樹，佐藤　仁，李　淳，山口研一，山田雅昭，祇園白信仁（日本大）

■ 教　育

日–会場–演題

1-4-136　施設に入所している要介護高齢者の問題点を抽出するテュートリアル演習
○松香芳三，縄稚久美子，中島　隆，三木春奈，木村　彩，完山　学，水口　一，新川重彦，瀧内博也，前川賢治，荒川　光，藤澤拓生，園山　亘，峯　篤史，菊谷　武 *，窪木拓男（岡山大，* 日歯大）

1-4-137　全部床義歯補綴学実習における視覚素材を用いた Pre-post test の学習効果 ―学生理解度の主観的評価法―
○川西克弥，河野　舞，會田英紀，会田康史，額　諭史，小池智子，豊下祥史，池田和博，高崎英仁 *，小西洋次 *，伊東由紀夫 *，昆　邦彦 *，安斎　隆 **，越野　寿（北医療大，* 東北・北海道支部，** 東京支部）

1-4-138　Virtual Patient System の補綴実習への応用
○螺澤庸博，菅沼岳史，伊東令華，小野康寛，馬淵あずさ，馬場一美（昭和大）

1-4-139　チーム基盤型学習（TBL）のクラウンブリッジ補綴学への導入
○澤田智史，小田切憲，星　憲幸，熊坂知就，石井康鉉，番家雅子，木本克彦（神歯大）

1-4-140　学部教育に導入した接着ブリッジ基礎実習
○平　曜輔，小野大輔，尾立哲郎，添野光洋，鎌田幸治，吉田圭一，澤瀬　隆（長崎大）

1-4-141　Augmented Reality（AR）技術を用いた支台歯形成トレーニングシステムの開発
○大河貴久，佐藤正樹，土佐淳一，柏木宏介，田中昌博（大歯大）

■ 症　例

日–会場–演題

1-4-142　開窓療法に適用した栓塞子の臨床的評価 ―栓塞子の設計と生存期間について―
○村上　格，西　恭宏，加地彰人，冨宿美紀，鎌下祐次，長岡英一（鹿児島大）

1-4-143　チタンを原因とする金属アレルギーが疑われた症例
○細木真紀，薩摩登誉子 *，西川啓介 *，竹内久裕 *，郡　元治，神原佐知子 *，高田奈美 *，上領哲也 **，坂東永一（徳島大，* 徳島大学病院，** 関西支部）

1-4-144　オトガイ孔と全部床義歯の三次元的位置関係を評価して補綴歯科治療を行った一症例
○米澤　悠，古屋純一，鬼原英道，玉田泰嗣，佐々木健，丸尾勝一郎，鈴木哲也 *，近藤尚知（岩手医大，* 医歯大）

1-4-145　局部義歯にアダムスクラスプを応用した唇顎口蓋裂症例
○三宅菜穂子，西田　茜，山下秀一郎（東歯大）

1-4-146　咬合違和感に対して咬合治療と並行し多方面から対応した症例について
○島田　淳（医療法人社団グリーンデンタルクリニック）

1-4-147　テレスコープ義歯による補綴再治療に既存インプラントを応用した症例
○豊嶋悠輔，若林則幸，村上奈津子，高市敦士，上野剛史，八川昌人 *，五十嵐順正（医歯大，* 東京都開業）

1-4-148　可撤性補綴装置により重度咬耗部を被覆して低位咬合を改善した症例
○田坂彰規，上田貴之，櫻井　薫（東歯大）

第 2 日目　5 月 27 日（日）[第 3 会場]

■ 10：00 ～ 10：30　一般口演：口腔機能 1

座長：隅田　由香（医歯大）

日–会場–演題

2-3-1　頭位の側方傾斜が下顎位に及ぼす影響
○中島　優，小出　馨，西川正幸，荒川いつか，小出勝義（日歯大新潟）

2-3-2　パノラマエックス線写真における下顎角と咬合力の検討
○三輪俊太，和田誠大，菅波　透，木村　達，木田淳平，前田芳信（大阪大）

2-3-3　咀嚼時の閉口路の違いが咀嚼筋筋活動に及ぼす影響
○渡邊篤士，志賀　博，小林義典，横山正起，荒川一郎，内藤　順（日歯大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2889

■ 10：30 ～ 11：10　一般口演：口腔機能 2

座長：岡本　和彦（明海大）

日–会場–演題

2-3-4　咬合の再構成時に有用な咬合分析法の提案 ―下顔面高に対する検討―
○清水麻理子，金井由起，堀田宏巳，片田英憲，山下秀一郎（東歯大）

2-3-5　咀嚼機能障害者における咀嚼終末位の検討
○中村健太郎，林　徳俊，山本司将，近藤康史，森山　毅 *（東海支部，*㈱松風）

2-3-6　咀嚼運動路と習慣性開閉口運動路の終末位に関する研究 ―咬合採得の再現性について―
○林　徳俊，中村健太郎，山本司将，近藤康史，高梨和宏 *，細川稔晃 *，Hans Walter Lang*（東海支部，* カボデンタルシステムズジャパン㈱）

2-3-7　コンピュータ視覚情報を利用した咬合採得の評価 ―ARCUSdigma Ⅱを用いて―
○山本司将，中村健太郎，林　徳俊，近藤康史，高梨和宏 *，細川稔晃 *，Hans Walter Lang*（東海支部，* カボデンタルシステムズジャパン）

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

■ 11：10 ～ 11：40　一般口演：口腔機能 3

座長：松山　美和（徳島大）

日–会場–演題

2-3-8　終夜睡眠ポリグラフにおける睡眠時ブラキシズム解析システムの開発
○葭澤秀一郎，高場雅之，酒井拓郎，櫻井雄介，吉澤亜矢子，菅沼岳史，馬場一美（昭和大）

2-3-9　日中と夜間睡眠時におけるブラキシズムイベントの関係
○飯塚知明，佐藤雅介，岩瀬直樹，渡邉　明，川邉崇史，川田　祐，廣川琢哉，日高達哉，藤田崇史，吉田有里，宮下英一郎 *，岩田昌久 **，粟澤重樹 **，藤澤政紀（明海大，* 関越支部，** 東関東支部）

2-3-10　舌回旋運動が口腔機能に与える効果 ―舌圧による検討―
○荒川いつか，小出　馨，浅沼直樹，佐藤利英，近藤敦子 *，小出勝義（日歯大新潟，* 日本歯科大学新潟病院）

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

■ 11：40 ～ 12：10　一般口演：口腔機能 4

座長：玉置　勝司（神歯大）

日–会場–演題

2-3-11　天然歯列における咬合荷重が咬合接触状態に及ぼす影響
○今村嘉希，佐藤裕二，北川　昇，内田圭一郎，奥山淡紅子（昭和大）

2-3-12　当院における初診患者に関する調査 ―来院動機と口腔関連 QOL との関連について―
○山本真志，野平明彦，瓜田雄一郎，山下秀一郎（東歯大）

2-3-13　咬合違和感に対する精神心理的側面，対応と転帰について ― 61 症例の臨床統計的検討から―
○尾口仁志，森戸光彦（鶴見大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2899

■ 12：20 ～ 13：00　一般口演：インプラント 1

座長：中野　環（大阪大）

日–会場–演題

2-3-14　審美領域への陽極酸化処理を施したアバットメントの応用 ｛第 1 報｝
○墨　尚 *,**，池田大恵 *,**，竹市卓郎 *,**，加藤大輔 *,**，村上　弘 *,**，伊藤　裕 *（* 愛院大，** 愛知学院大学歯学部付属病院口腔インプラント科）

2-3-15　インプラント患者 60 名 120 部位の咬合力の検討
○阪本貴司，松本智恵美 *，阪本光伸（医療法人 白鵬会 阪本歯科，* 大阪ペリオインプラントセンター）

2-3-16　多数歯欠損インプラント補綴における粘膜面使用材料に関するランダム化比較臨床研究
○梶原基弘，金尾将人，正木千尋，竹内敏洋，近藤祐介，向坊太郎，中本哲自，細川隆司（九歯大）

2-3-17　上顎洞底挙上術に関する多施設臨床評価 ―クレスタルとラテラルアプローチの比較―
○小田師巳 *,**，荒川　光 *，木村　彩 *，三野卓哉 *，瀧内博也 *，黒崎陽子 *，佐伯真未子 *，葭矢啓介 **，小室　寧 **，小室　甲 **，窪木拓男 *（* 岡山大，** 関西支部）

日歯生涯研修事業用研修コード　2609

■ 14：00 ～ 14：40　一般口演：インプラント 2

座長：越智　守生（北医療大）

日–会場–演題

2-3-18　各種インプラント用キーパーの比較・検討
○岩井孝充，熊野弘一，小木曽太郎，庄司和伸，神原亮，松川良平，中村好徳，村上　弘，田中貴信（愛院大）

2-3-19　Digital-FGP 法によるインプラント上部歯冠咬合面形態の CAD
○荘村泰治，西山貴浩，熊沢洋一（バイオニック㈱）

2-3-20　義歯の動揺計測からインプラントオーバーデンチャー床下組織の負担分布を推定できるか
○後藤崇晴，石田雄一，友竹偉則，永尾　寛，市川哲雄，宮本雅司 *（徳島大，* 中国・四国支部）

2-3-21　インプラント埋入角度の違いが下顎遊離端義歯支持インプラントのひずみに及ぼす影響
○平田清剛，高橋利士，権田知也，富田章子，藤浪陽三，前田芳信（大阪大）

日歯生涯研修事業用研修コード　2609

■ 14：40 ～ 15：10　一般口演：インプラント 3

座長：萩原　芳幸（日本大）

日–会場–演題

2-3-22　短波長紫外線照射処理チタンインプラントの周囲支持骨構造への影響
○山崎　真，山田将博，石崎　憲，櫻井　薫（東歯大）

2-3-23　インプラント表面性状の違いがラット口腔粘膜上皮に与える影響
○熱田　生，鮎川保則，古橋明大，荻野洋一郎，森山泰子，築山能大，古谷野潔（九州大）

2-3-24　Heat Shock Protin27 の過剰発現が骨芽細胞の抗アポトーシス能・分化能に及ぼす影響
○野澤恩美 *，加来　賢 *,**，JM Rosales-Rocabado*，魚島勝美 *,**（* 新潟大，** 新潟大学医歯学総合病院）

日歯生涯研修事業用研修コード　2609

■ 15：10 ～ 15：30　一般口演：症　例

座長：竹内　一夫（愛院大）

日–会場–演題

2-3-25　ノンクラスプデンチャー臨床応用時の問題点の検討
○山内六男，三尾真人，福原隆久，石田勝重（朝日大）

2-3-26　ひどい不正咬合と審美障害を主訴とした一症例
○岸本満雄（大分市開業，九州支部）

日歯生涯研修事業用研修コード　2699

専門医ケースプレゼンテーション
第 2 日目　5 月 27 日（日）[第 5 会場]

■ ポスター発表　26 日　10：00 ～ 18：20，**27 日**　8：30 ～ 15：30　**2 日間の掲示です．**
（**審査　27 日**　2-5-1～4　10：00 ～ 10：30 ／ 2-5-5～7　10：30 ～ 11：00）

日–会場–演題

2-5-1　咬合支持の回復と一次スプリント効果を期待した補綴により，抜歯を回避できた一症例
　　○池田亜紀子（東京支部）
2-5-2　複雑な欠損腔を有する上顎骨半側欠損症例に対する顎義歯症例
　　○竜　正大（東歯大）
2-5-3　臼歯部咬合支持の喪失に対しインプラントおよび可撤性義歯にて補綴した症例
　　○高梨琢也（東歯大）
2-5-4　下顎区域切除後に義歯を作製した一例
　　○楠瀬有紗（日大松戸）
2-5-5　複製義歯を応用した無歯顎補綴の一症例
　　○古屋克典（東歯大）
2-5-6　上下顎歯列弓がまったく対合しない症例への対応
　　○添田亮平（東歯大）
2-5-7　顔貌の変化を考慮し補綴方法を選択した症例
　　○松崎文頼（東歯大）

特別講演，シンポジウム，リレーセッション，セミナー，イブニングセッション，市民フォーラム

特別講演	5 月 27 日（日）	第 2 会場	12:00～13:00
シンポジウム１	5 月 26 日（土）	第 1 会場	14:40～16:10
シンポジウム２	5 月 27 日（日）	第 1 会場	10:00～11:50
シンポジウム３	5 月 27 日（日）	第 1 会場	14:00～15:30
臨床リレーセッション 1	5 月 26 日（土）	第 2 会場	11:10～13:10
臨床リレーセッション 2	5 月 26 日（土）	第 2 会場	14:40～16:10
臨床リレーセッション 3	5 月 27 日（日）	第 2 会場	10:00～11:50
臨床リレーセッション 4	5 月 27 日（日）	第 2 会場	14:00～16:00
臨床スキルアップセミナー	5 月 26 日（土）	第 2 会場	10:00～11:00
委員会セミナー1	5 月 26 日（土）	第 1 会場	16:20～17:20
委員会セミナー2	5 月 26 日（土）	第 1 会場	17:20～18:20
委員会セミナー3	5 月 27 日（日）	第 1 会場	12:00～13:00
イブニングセッション 1	5 月 26 日（土）	第 1 会場	18:30～19:30
イブニングセッション 2	5 月 26 日（土）	第 3 会場	18:30～19:30
市民フォーラム	5 月 26 日（土）	第 6 会場	13:00～15:00

特別講演　Plenary Lecture

Do we really need so many implants? A prosthodontist's view

座長
古谷野　潔
九州大学大学院歯学研究院インプラント・義歯補綴学分野
櫻井　薫
東京歯科大学有床義歯補綴学講座
Kiyoshi Koyano
Section of Implant and Rehabilitatative Dentistry
Faculty of Dental Science, Kyushu-University
Kaoru Sakurai
Department of Removable Prosthodontics & Gerodontology

Carlo P. Marinello
Professor and Chairman
Clinic for Fixed and Removable Prosthodontics and Temporomandibular Disorders
Dental School, University of Basel

様々なインプラントシステムが導入されて補綴装置の選択肢が増えた現在、治療計画の中にインプラントが選択される頻度が増加してきている。そのような中で、時間のかかる保存治療を回避して、安易にインプラントを選択してしまうリスクも浮上する。逆に患者の希望もあり、不必要に歯を保存してしまう症例も少なくない。また超高齢社会を念頭に置いた有床義歯に関する教育もさらに重要となってくる。

そこで今回は歯周病にも明るく、現在 American Prosthodontic Society の会長であり、スイスにあるバーゼル大学の Clinic for Fixed and Removable Prosthodontics and Temporomandibular Disorders の主任教授である Marinello 先生に特別講演をお願いした。

その幅広い知識と経験をもとに、様々な観点からの欠損歯列に対する治療方針やその教育について語っていただけると思う。必ずや参加者全員に満足していただける内容と確信している。

トピックス
●治療計画
●ディシジョンメイキング
●インプラント

The introduction of implants in the field of reconstructive dentistry has led to an impressive change in the treatment planning philosophy and often to a simplified and straightforward clinical decision making process. There is a risk that the frequently easy, efficient and, in the short-term, successful application of implants may lead to an all to fast elimination of natural teeth. In contrast, saving teeth at all costs is not always desirable, and implants play an important role mainly in the reduced dentition. Furthermore, in the era of growing implant placement the conviction is prevailing that every patient must be treated by a fixed restoration. However, epidemiological, socioeconomic as well quality of life related data clearly show that removable prosthodontics is taking a principal position in the clinical prosthetic management of our aging patients.The main educational aim for dentists still is to take responsibility for esthetics and function by keeping teeth for life and by offering patients a situation-adapted and comfortable solution. Demographics challenge prosthetic dentistry to find an equilibrium between the biological and technical potential of natural abutment teeth and attractive titanium hardware to replace natural teeth. Based on literature and clinical aspects, the potential of natural teeth based on structural, periodontal and endodontical parameters are elaborated and at the same time the tooth-sparing effect of implants is presented. Clinical factors that may be crucial for a decision making process are included in a variety of clinical cases.

略歴：1981-1989 he was Assistant and Associate Professor, Department of Fixed and Removable Prosthodontics and Dental Material Sciences, University of Zurich (Prof. P. Schärer). 1989-1990 he served as a Visiting Research Professor, Department of Periodontology, at the University of Gothenburg where he received his Master of Science degree in 1995 (Prof. J. Lindhe). 1991-1995 he was Associate Professor and Head of Periodontology, Department of Preventive Dentistry, Periodontology and Cariology at the University of Zurich (Prof. F. Lutz). Since 1995 he is full-time Professor and Chairman of the Department of Reconstructive Dentistry and Temporomandibular Disorders at the University of Basel. In 2003 he received the Distinguished Lecturer Award from the American College of Prosthodontics. In 2006, 2009 and 2011 he was awarded by the students as the teacher of the year. In 2008 he received by the Pierre Fauchard Academy the Elmer S. Best Memorial Award. He is currently president of the American Prosthodontic Society.

トピックス
●Natural tooth abutment
●Implant
●Epidemiology
●Treatmentplanning
●Decision making
●Fixed and removable prosthodontics

シンポジウム１　Symposium 1

メカニカルストレスに対する生体応答：補綴学的意義と展望

Biological Responses to Mechanical Stress -Prosthodontic Importance and Future Prospective-

座長
魚島　勝美
新潟大学大学院医歯学総合研究科　生体歯科補綴学分野

Chairperson
Katsumi Uoshima
Division of Bio-Prosthodontics, Graduate School of Niigata University Medical and Dental Sciences

臨床の場で､咬合力をはじめとする各種の力(メカニカルストレス）が原因と考えられる生体の変化を目の当たりにすることは多い。例えば、咬合性外傷やインプラントの機能開始後の脱落、義歯床下の骨吸収､ブリッジポンティック下の骨隆起、下顎隆起、口蓋隆起などである。一方、メカニカルストレスに対する生体応答の分子メカニズムに関する基礎研究も盛んに行われ、多くの知見が得られている。ところが､これら基礎研究の成果が、臨床的にどのような意義をもたらすかについては、それが実践段階にあるとは言い難い。

力によると思われる生体変化が、機能の維持回復という観点から有利となる可能性があるならば、これを意図的にコントロールすることで、医療の質を高めることができる。また、これらの変化が不利になる場合にも、そのコントロールによって予知性の高い医療の提供が可能となる。したがって、今後重要なことは、我々が生体のメカニカルストレスに対する応答を臨床的な観点で捕らえ、これを有利にコントロールすることを目標として研究を重ねることである。

今回のシンポジウムでは、東北大学大学院歯学研究科の山本照子教授、岡山大学大学院医歯薬学総合研究科の成瀬恵治教授、新潟大学大学院医歯学総合研究科の加来賢講師にご講演いただく。山本先生には力に対する骨組織の応答を、成瀬先生には細胞レベルでの応答機構を、加来先生には歯根膜の応答機構を最新の研究成果を交えてご紹介いただく予定である。本シンポジウムでの議論を通じて、生体のストレス応答をいかに補綴臨床の場面で役立てるかを考え、今後の研究の方向性、将来性を見出すヒントを得たいと考えている。参加者にも、積極的な議論への参加を期待したい。

トピックス
●メカニカルストレス
●骨
●歯根膜

機械的刺激に対する骨細胞の応答能

山本照子
東北大学大学院歯学研究科顎口腔矯正学分野

Responsivenessof osteocytes to mechanical stress

Teruko Takano-Yamamoto
Division of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics
Tohoku University Graduate School of Dentistry

生体が外界あるいは体内の力学的な環境に適した形態と機能を持つことは、生存のために不可欠と考えられ、力学的環境の変化に応じた形態の変化は広く生物界に見られる。骨も外界の機械的刺激に応答して空間的再構築を絶えず行い、骨量の維持をはかっている。これは、骨表面に存在する破骨細胞と骨芽細胞、休止期の骨芽細胞であるライニング細胞、骨芽細胞が分化し骨中に存在するようになった骨細胞の働きによってなされている。骨細胞は 1 mm3 の骨中に 26000 個も存在すると言われ、骨小腔に存在する骨細胞は多数の細胞突起を骨基質中に伸ばし､隣接する骨細胞や骨芽細胞、破骨細胞と互いにギャップ結合で連絡し、細胞性ネットワークを形成して細胞間の情報伝達を行うと考えられている。骨細胞の役割は、本講演で取り上げるメカノセンサーのほかカルシウムホメオスタシス、類骨基質の成熟・石灰化、リン代謝、骨細胞性骨溶解などである。

我々は､歯の移動に伴う骨形態の変化において、骨芽細胞のみならず、骨細胞が機械的刺激に強く応答してオステオポンチンを産生することが、破骨細胞形成の引き金として不可欠であることを示唆した。さらに、歯槽骨圧迫側の骨細胞で結合組織成長因子（CTGF）が産生され、その結果、骨細胞にアポトーシスが誘導されて骨小腔が空洞化し、骨吸収が亢進すると考えられ、骨細胞のアポトーシス誘導に CTGF が関与していることを見いだした。

メカニカルストレスは生体が対抗しなくてはならない対象であり、一方、生体を有利に導く手段である。骨細胞のメカニカルストレス応答の生理・病理学的機序の解明により、骨におけるメカニカルストレスの制御が可能となる。さらに、骨粗鬆症や病的骨吸収の原因の究明に繋がり、新たな創薬開発に役立つと考えられる。

トピックス
●メカニカルストレス
●骨細胞
●アポトーシス誘導

メカノメディスン：メカノトランスダクション研究とその臨床応用

成瀬恵治
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科システム生理学

Mechanomedicine: Mechanotransduction and Clinical Applications

Keiji Naruse
Cardiovascular Physiology, Graduate School of Medicine, Dentistry, and Pharmaceutical Sciences, Okayama University

我々の体は外界のみではなく体内においても様々な力学的・機械的刺激（メカニカルストレス）を受容し、応答することで正常な生理機能を維持している．メカニカルストレスの受容応答機構は細胞分裂、発生過程、臓器機能発現など広範な時空間スケールにわたる生理機能の調節に寄与しており、メカニカルストレス受容応答機構の破綻が様々な病態に関与していることを示唆するエビデンスが集積されてきた．メカノセンサー分子→細胞→組織→臓器→個体レベルでの縦糸的研究に各種臓器の疾患という横糸的研究を加えた布陣をとり、メカノバイオロジーを切口とした病態解明を基に、新規治療法を開発するメカノ医療（メカノメディスン）の確立を目指し、これまでに数々の新規研究方法や研究システムを開発し問題を解決してきた．

本講演ではメカノバイオロジーに関する基礎医学的研究、特にメカニカルストレス受容機構を概説し、その研究過程で派生した再生医療（自己集合化ペプチドを用いた 3 次元培養＋メカニカルストレス負荷システム）・生殖補助医療（マイクロ流路良好運動精子分離システム・ストレッチ刺激負荷受精卵培養システム）への展開を講演し、補綴学領域での研究・臨床への展開に関して議論したい。

トピックス
●ストレッチ
●シェアーストレス
●自己集合化ペプチドゲル

メカニカルストレスと歯根膜の恒常性維持

加来　賢
新潟大学大学院医歯学総合研究科
生体歯科補綴学分野

Effect of Mechanical Loading on Periodontal Ligament Tissue Maintenance

Masaru Kaku
Divison of Bio-prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Science, Niigata University

歯根膜は 2 つの異なる硬組織（セメント質と歯槽骨）を繋ぐ組織として強固な機械的性質を備えている。更に、歯根膜における神経終末の存在は咬合力を感知する事により咀嚼のフィードバックシステムに寄与し、極めて高い組織の代謝回転は、矯正力による歯の移動を可能としている。また、歯根膜組織自体も咬合力からの緩圧機構として機能している。歯根膜において、咬合性外傷や廃用性萎縮などの臨床的な知見からも、メカニカルストレスによるインプットが組織の恒常性維持に重要であることが示唆されているが、その生物学的な背景についてのエビデンスは依然として乏しいのが現状である。

歯根膜の基質成分の約 80%を占める I 型コラーゲンはその生合成の過程において、20 種を超える酵素による一連の翻訳後修飾を受けている事が知られており、その最終産物は分子間における架橋構造である。歯根膜、骨、皮膚を含む多くの結合組織においては、I 型コラーゲンが基質の主たる構成要素であるにも関わらず、その機械的特性は組織によって異なっている。これは組織特異的な分子の発現だけでなく、組織特異的な I 型コラーゲンの翻訳後修飾が重要な役割を果たしていることが明らかとなりつつある。

我々は歯根膜細胞が如何にしてメカニカルストレスを感知し、歯根膜組織の恒常性維持に寄与しているかについて研究を行なっている。本シンポジウムでは、メカニカルストレスによる歯根膜組織中の部位特異的な反応と I 型コラーゲンの翻訳後修飾に及ぼす影響について紹介したい。また本シンポジウムの目的である、我々の研究を含めたバイオロジカルな研究成果を臨床にどのように役立てることができるか、についても考察したい。

トピックス
●機械的刺激による歯根膜恒常性維持機
●組織特異的な翻訳後修飾
●コラーゲン・クロスリンク

シンポジウム２　Symposium 2

咬合咀嚼は健康長寿にどのように貢献しているのか

Do occlusion and masticatory function contribute to general health and longevity?

座長
赤川安正
広島大学大学院医歯薬学総合研究科
矢谷博文
大阪大学大学院歯学研究科顎口腔咬合学分野
Chairpersons
Yasumasa Akagawa
Department of Advanced Prosthodontics
Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences
Hirofumi Yatani
Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

（社）日本補綴歯科学会は，「咬合・咀嚼が創る健康長寿」を 2005 年の第 113 回大会から学術大会のメインテーマに掲げ，補綴歯科治療が健康長寿に果たす役割について研究を進めてきた．このテーマを始めて以来 7 年が経過した今，その役割に関するエビデンスがどの程度集積されているのかを検証し，その成果を広く国民にアピールする必要がある．そこで以下の仮説について，現在わかっていることといないことを整理してみたい．

1. 咬合・咀嚼を維持できなければ，健康を損なう，あるいは，寿命が短縮する．
2. 咬合・咀嚼を維持すれば，健康を維持できる．
3. 咬合・咀嚼を改善すると，健康を回復する，あるいは，寿命が延びる．

シンポジウムでは，まず平成 18・19 年度に本学会理事長を務め，「咬合・咀嚼が創る健康長寿」のメインテーマへの採択に深く関わられた赤川安正先生にその経緯についてご紹介いただいた後に，４名のシンポジストにご講演をいただく予定である．高田　豊先生には内科医の立場から咬合・咀嚼は健康にとってどの程度の重要性をもつのか，臨床エビデンスに基づいた率直なご意見を伺い，続いて那須郁夫先生には，公衆衛生学の立場から健康長寿の定義，疫学的観点から見た咬合・咀嚼の意義についてご講演いただく．さらに池邉一典先生に咬合・咀嚼と全身疾患の発症率や生命予後との関係について文献的レビューをもとにエビデンスを抽出していただき，最後に赤川先生にシンポジストとして補綴歯科治療がもたらす咀嚼，嚥下機能の改善・維持が運動機能や全身栄養状態に及ぼすインパクトについての研究成果をご紹介いただき，掲げた３つの仮説の検証を試みたい．

一人でも多くの方々にご参加いただき，有意義なシンポジウムにしたいと考えています．

トピックス
●咬合・咀嚼
●健康長寿
●臨床エビデンス

80 歳高齢住民の 12 年間追跡による生命予後と咀嚼機能・現在歯数との関連

高田　豊[1)]、**安細敏弘**[2)]
九州歯科大学
総合内科学[1)]・保健医療フロンティア科学[2)]

12-Year Mortality and Chewing or Tooth Number in an 80-Year-Old Elderly Population

Yutaka Takata,[1)] Toshihiro Ansai,[2)]
Kyushu Dental College, [1)] Division of General Internal Medicine and [2)] Division of Community Oral Health Science

福岡県在住の 80 歳住民 824 名を対象とし、782 名の生死を 12 年間追跡した。12 年間で 506 名が死亡し 276 名が生存した。死亡 506 名中、心血管病死 128 名、呼吸器病死 96 名、癌死 87 名、老衰死 51 名であった。80 歳時の咀嚼機能か現在歯数と 80 歳～92 歳 12 年間生存・死亡の関係を Kaplan-Meier 法と Cox 比例ハザード回帰分析で解析した。咀嚼可能食品数 0～4 個（咀嚼不良群）、5～9 個（軽度不良群）、10～14 個（軽度良好群）、15 個全て（良好群）の 4 群に分けた。

Kaplan-Meier 法で、咀嚼機能 4 群の 12 年間生存率に差を認めた。男女別検討では、男性、女性ともに咀嚼機能と生存率に関係があった。現在歯数は 0 本、1～9 本、10～19 本、20 本以上の 4 群に分けた。現在歯数 4 群間で生存率に差がなかった。心血管病死、呼吸器病死、癌死、老衰死の死因別生存率は咀嚼機能 4 群間に差を認めなかった。Cox 比例ハザード回帰分析では、咀嚼良好群に比べて、性差を補正した全死亡相対危険率は咀嚼不良群 2.1 倍、軽度不良群 1.4 倍、軽度良好群 1.3 倍であった。咀嚼可能食品数が 1 つ増えるごとに性差補正死亡率は 4.5%低下した。性差補正全死亡相対危険率は現在歯数 20 本以上群に比べ、0 本群 1.5 倍、1～9 本群 1.4 倍であった。性差補正後全死亡危険率は現在歯数が 1 本増えると 1.5%低下した。

性差補正後の死亡率は咀嚼可能食品数が 1 つ増えると 4.5%、現在歯数が 1 本増えると 1.5%低下することから、80 歳住民の死亡率は咀嚼機能が良く現在歯数が多いと低下することが分かった。80 歳の高齢者でも歯を残し咀嚼機能を保持することが長寿に寄与することが示唆された。

トピックス
●死亡率
●現在歯数
●咀嚼

咀嚼能力と健康余命

那須郁夫
日本大学松戸歯学部社会歯科学講座（地域保健学）

Chewing ability and active life expectancy

NasuIkuo
Nihon University School of Dentistry at Matsudo, Department of Social Dentistry（Community Health Sciences）

健康日本 21 の目標は,①早世の防止と②健康寿命の延伸である。

古来，加齢とともに歯を失うことは，世の常であった。8020 運動の掛け声以前から，日本人の歯の喪失速度は抑制されてきてはいたが，現実に歯を多数失う高齢者は多い。わが国では義歯などの補綴処置が健康保険に包含されるため，国民の装着率は高く，高齢者の自分の歯と補綴歯を合わせた「歯」（これを機能歯と呼ぶ向きもある）の平均保有数は 26，7 本である。

日本大学では，1999 年から健康余命に関連する要因の研究に取り組み, 全国 5000 人規模の高齢者縦断調査を行っている。歯科からは，高齢者における十分な咀嚼能力保持が健康余命の延伸につながっていればいいと願い，このプロジェクトに参加した。その結果，さきいか・たくあんが噛めると答えた高齢者は，そうでない者に比べて平均余命の差はそれほどでもないが，健康余命では，はっきりした違いが見られた(那須：2006)。

時あたかも 2006 年に介護保険に導入された, 新介護予防事業のうち「口腔の機能向上プログラム」は，5 年が過ぎた今日では，「口腔機能」なる新語もようやく歯科界の目や耳にも慣れたらしい。いわゆる二大疾患に大きく依存していた「疾病対応モデル」のほかに，咀嚼を中心にした「機能向上モデル」の存在が認知されたように思う。

そこで，歯科補綴の出番である。

歯科補綴学における「咬合」理論は，奥の深い研究分野であり興味が尽きないことは私なりに承知しているつもりである。本学会の会員諸氏におかれては，補綴装置を設計，調製する側の立場から，国民の「咀嚼」機能向上が果たす社会的効果について，学会を上げて深遠かつ広範な研究をお願いしたい。

トピックス
●健康日本 21 のねらい
●健康余命の延伸は介護予防と同義
●口腔機能向上プログラムの普及

健康長寿に与える補綴歯科のインパクト

赤川　安正
広島大学大学院医歯薬学総合研究科

The impact of prosthodontic care on healthy longevity and minimizing nursing care needs

Yasumasa Akagawa
Department of Advanced ProsthodonticsHiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences

我が国の少子・超高齢化の中で、われわれ補綴歯科を担う研究者・臨床医は健康長寿を願う国民に対して、健康長寿に果たす咬合・咀嚼の役割を長い間強調してきた。健康長寿のためには要支援や要介護の状態にならないようにすること、あるいはもし要支援や要介護の状態になってもその状態が悪くならないようにすることが極めて重要である。これが「介護の予防」や「介護の重症化の予防」である。補綴歯科は、咬合・咀嚼・嚥下の「機能」を回復することを通して、われわれが考えていたよりはるかに大きなインパクトを「介護の予防」や「介護の重症化の予防」に与えている。すなわち、介護予防・重症化の予防には、①口腔機能の向上②運動器の機能向上③栄養改善の 3 つの柱があるが、いくつかのよく計画された介入研究の結果から、補綴歯科が提供する咬合・咀嚼・嚥下の回復･維持が､口腔機能の向上はもとより、運動器の機能向上や高齢者の栄養の改善にも大きく貢献することが明らかにされつつある。しかしながら、この分野の研究は必ずしも十分でなく、今後さらに進めていかなければならない。このシンポジウムでは、補綴歯科のインパクトについて介入研究を含めて優れた臨床研究のデータから説明し、さらに最近強調されている「地域包括ケア」における補綴歯科の役割についても論じてみることにする。

トピックス
●健康長寿と補綴歯科
●介護予防における補綴歯科のインパクト
●義歯補綴と栄養改善

咬合・咀嚼と健康長寿
―文献レビューを中心に―

池邉一典
大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座

Do occlusion and masticatory function contribute to general health and longevity? -a literature review-

Kazunori Ikebe
Department of Prosthodontics Gerodontologyand Oral Rehabilitation
Osaka University Graduate School of Dentistry

「咬合・咀嚼は健康長寿に貢献しているのか」を明らかにするにためには，厳密に言うと，「咬合・咀嚼の改善」が，「健康を回復する」，あるいは「寿命を伸ばす」という仮説を長期的な縦断的研究で検証しなければならない．しかし，ヒトを対象とした研究において，例えば咬合・咀嚼を改善する群としない群をランダムに割り付けし，それらが，死亡あるいは健康を損なうまで追跡することは現実的には不可能である．

そこでこれまでは，ベースラインの調査時に，健康な被験者を歯の状態がよい群と悪い群に分け，一定期間ののち，両者の死亡率や疾患の発症率を比較する研究が多い．このような研究では，歯の状態と死亡率や疾患の発症率との２者の間には有意な関連がみられる．

しかし当然ながら，疾患の発症率や死亡率を高める要因は，喫煙や食習慣，生活習慣病，社会経済的要因など，すでに確立されたものがいくつもあり，それらの要因が歯の状態と健康・死亡率の両者に影響を及ぼす交絡因子となっている．多変量解析を用いてこれらの要因を統計学的に調整すると，歯の状態と健康・死亡率との関連が弱くなり，有意でなくなることもある．

また口腔の状態として，残存歯数や義歯の使用の有無を用いている研究がほとんどであるが,「咬合・咀嚼」という機能を評価するには不十分である．言われて久しいが，補綴歯科学会としては，信頼性と妥当性に優れ，なおかつ簡便な咬合・咀嚼の評価の確立が急務である．

今回の文献レビューでは，これまでの研究を紹介するとともに，その問題点を指摘し，今後どのような研究モデルが必要かを提案する予定である．

トピックス
●咬合・咀嚼の評価
●死亡率と疾患の発症率
●多変量解析

シンポジウム 3　Symposium 3

咬合面形態の機能的意義を考える

Reconsiderations on functional significance of occlusal morphology

座長
市川哲雄
徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部
口腔顎顔面補綴学分野
Chairperson
Tetsuo Ichikawa
Department of Oral & Maxillofacial Prosthodontics
The University of Tokushima, Institute of Health Biosciences

咬合に関する問題は，EBM の反面教師，ドグマの象徴のように扱われ，120 回記念学術大会のシンポジウム「補綴歯科治療に潜むドグマ」でも俎上に載った．その舌の根の乾かないうちに，このように取り上げたのはなぜであろうか？

歯科補綴学における咬合の重要性は多くの人は理解しているものの, EBM の観点からは必ずしも支持されていない．しかし，科学的根拠で忘れてはならないのは，前提条件の構築が重要であり，咬合のような複雑な系で，長期の影響が考えられる問題での設定は難しい．また科学的推論は臨床エビデンスだけでなく，演繹的推論も同様に扱って事象を解明していくことも忘れてはならない．

物理学の基本である力学は，ニュートン力学から相対性理論，量子力学に膨らみ，様々な現象を解明するために拡大，変貌している．咬合学も当然のことながら，運動論的咬合論，教条主義的な EBM を乗り越え, 新たな方向性と学術的価値を見いだす時期が来ていると考えたい．

このシンポジウムでは，咬合の中で「咬合面形態」に焦点を当て,「咬合面形態の機能的意義を考える」ことで，咬合学のあり方を検討する予定である．佐々木先生にはメカノバイオロジーという生物学的観点から，加藤先生には進化と臨床の実証主義的観点から，服部先生には演繹的推論も含めバイオメカニクスの観点からお話をいただき，咬合で何が問題で，今後どのように立ち向かうべきかに一石を投じたい．

トピックス
●咬合面形態と主機能部位
●メカノバイオロジーとバイオメカニクス
●EBM

咬合面とは：その機能と形態

佐々木啓一
東北大学大学院歯学研究科口腔機能形態学講座口腔システム補綴学分野
Function and Morphology of Occlusal Surface
Keiich Sasaki
Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Department of Oral Function and Morphology, Tohoku University Graduate School of Dentistry

「咬合」に関する学理は，座長抄録にあるように依然としてドグマチックな非 EBM 的な体系に留まっている．その理由の一つは，歯科学における咬合：Occlusion の定義であり，意味付けである．咬合を論じるとき，我々は歯の形態や対向関係，下顎位や下顎運動，さらには咀嚼機能や顎口腔系の生体力学等，多様な因子を個々人がそれぞれの学術的背景から考えており，その結果，咬合＝カオスという現状を招いている．混沌とした各要素が凝集された「咬合面」という具体的対象から，カオスを打破する新たな方向性を探索しようとする本企画の趣旨は，まさに慧眼である．

Occlusion とは閉鎖・閉塞であり，顎口腔系では上下顎歯を合わせて外界から体内への管腔を閉塞することが，本来の「咬合」の意味である．従って咬合面とは，閉塞を成すために上下歯が緊密に相接する面である．閉塞時，すなわち閉口，噛みしめという機能下のバイオメカニクスから見たとき，咬合面は頭蓋と下顎の間に発揮される力を顎関節とともに支持する作用点である．これは上下の咬合面間に物体が介在する場合も同様である．咬合面の欠如は支持の欠如であり，また咬合面形態は作用点形態としてバイオメカニクスに影響する．

物体が食物になり，それを粉砕，混和し嚥下の準備をするとき，咬合面は咀嚼の場，すなわち咀嚼面として機能する．咀嚼面としての咬合面形態は，咀嚼能率というメカニカルな観点と咀嚼時の下顎運動との調和という機能的な観点から論じられる．

今回は，これらの視点から咬合面形態について考察したい．

トピックス
●咬合面
●咀嚼面
●顎口腔バイオメカニクス

主機能部位と臼歯部咬合面形態の機能的意義

加藤　均
東京支部

Main occluding area and functional significance of molar occlusal form

Hitoshi Kato
Tokyo Branch

技術や材料がどんなに進歩しようとも、歯科補綴学の最終的な目標は変わることなく咬合面を機能的に回復することであり、臼歯にとって回復しなければならない重要な機能が咀嚼機能であることに異論はない。そこで、臼歯部での咀嚼状況を基礎的研究に加えて日々の臨床の中で詳細に観察したところ、咀嚼時の食物の粉砕はランダムに行われるものではなく、第 1 大臼歯に局在する『主機能部位』と名付けた僅か数㎜平方の範囲が中心となって営まれていることが明らかとなった。

現代人において第 1 大臼歯のこの一定部位がなぜ主機能部位となるのかについては、生理学的手法による追求も考えられるが、ヒトの臼歯が食性の変化と結びついて悠久の過去より進化した結果でもあろうと考えて進化学的に検討を加えたところ、同部位は臼歯の中で第 1 大臼歯だけに 3000 万年以上も前から変わることなく現在まで維持され続けている食物粉砕のための機能的な部位（トリボスフェニック型臼歯のトリボス部に由来）であることが明らかとなった。

ここでは、そのような第 1 大臼歯に注目し、咬合面の主な機能を「咬頭嵌合位の維持」と「円滑な咀嚼」として、解剖学的形態の中に備えるべき要素を主機能部位の概念に基づいて検討した結果、①咬頭嵌合位を維持するための“咬合接触” ②食物を粉砕するための“主機能部位” ③食塊形成を円滑に行うための“被蓋”の 3 要素に集約することができた。

クラウンの咬合面に解剖学的咬合面形態を与え、咬合調整によって下顎運動との調和を図っていたら、知らないうちに機能が営まれていたというこれまでの臨床から、咬合面形態の機能的意義を踏まえて、意図した機能を解剖学的咬合面形態に準じて付与するという臨床に一歩近づくことができたと考えている。

トピックス
●主機能部位
●機能的咬合面形態
●進化学的検討

咬合の形態と口腔機能の調和

服部佳功
東北大学大学院歯学研究科口腔機能形態学講座加齢歯科学分野

Occlusal morphology as a reflection of oral function

Yoshinori Hattori
Division of Aging and Geriatric Dentistry, Department of Oral Function and Morphology, Tohoku University Graduate School of Dentistry

顎口腔の諸構造は力の影響下にその形態を維持している。補綴装置に働く力は治療の予後に関与する要因であり、力への配慮が補綴臨床で求められるのも由なしとしない。しかし咬合面形態や咬合など形態的要素が力に及ぼす影響などを示す生体力学的知見や、力を介して生体に及ぶ影響などを明らめた機械生物学的知見の集積は十分でなく、力を仲立ちにした形態と機能との調和の解明には今後の研究を待たねばならない。

その一方で、咀嚼運動との調和を咬合面形成の基本原理としてきた咬合学は、咀嚼が形成すると考えられていた咬耗面が咀嚼中にほとんど接触しないことが明らかになるに従って大幅な修正を迫られている。従来、十分な定義なしに用いてきた咬合による運動の誘導という概念にも、再考が求められている。主機能部位を提唱される加藤氏が専ら咬頭嵌合位における静的な咬合接触に着眼しておられることは、この際きわめて示唆的である。

このたびは咬耗面に関する最近の知見に基づいて咬耗面の成立機序や咬合による咀嚼運動の誘導のあり方を考察し、運動機能と咬合面形態の調和のあり方を議論する基盤を提示したい。

著者はかつて、第 1 大臼歯における噛みしめ時の咬合力合力の作用部位が咬合面遠心半分の機能咬頭内斜面付近に集中するのと対蹠的に、第 2 大臼歯では咬合面全体に散在することを報告した。第 1 大臼歯における合力作用部位は、主機能部位とほぼ同位置を占めている。これら生体力学的知見と主機能部位成立との関わりについても考察を加えたいと考えている。

トピックス
●咬合力
●咬耗
●咬合誘導

臨床リレーセッション 1　Clinical Lecture Series 1

少数歯補綴の問題点と対応－歯肉退縮と二次カリエスを中心に－

Solutions for Gingival Recession and Secondary Caries

座長
佐藤　亨
東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座
石垣尚一
大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座（歯科補綴学第一教室）
Chairpersons
Toru Sato
Department of Crown & Bridge Prosthodontics, Tokyo Dental College
Shoichi Ishigaki
Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

少数歯の歯冠補綴や欠損補綴は，多数歯の補綴歯科治療と比較すると難易度が低いものと思われがちである．しかし，実際に長期経過症例を観察すると，そのような症例においても臨床上さまざまな問題点が生じていることが確認される場合が多い．

歯科補綴治療後に生じる臨床上の問題点の代表的なものとして，「歯肉退縮」と「二次カリエス」が挙げられる．このような場合，単に再治療を行っても，同様の結果を招く可能性が高い．そうならないために，われわれは，これらの治療後に発生する合併症について，診断，前処置および治療方法の選択の段階から，将来の合併症を予防するための系統的な知識および技術を学ぶ必要がある．

そこで本セッションでは，少数歯補綴における「歯肉退縮」および「二次カリエス」という，重要かつ見過ごされやすい問題点に着目した．熊谷真一先生には，「力を見極める」と題して，補綴歯科治療の前に考慮・把握すべき口腔内における力の問題を中心に述べていただく．大村祐進先生には，「Fit を見極める」と題して，歯肉縁下にフィニッシュラインを設定する場合に徹底すべき支台歯形成と印象採得の留意点について述べていただく．石田　修先生には，「歯冠形態を見極める」と題して，良好な予後を予測しうる補綴装置を製作するために考慮すべき歯科技工上のポイントについて述べていただく．

セッション最後には，できる限り時間をとり，参加者との議論も踏まえ，少数歯補綴における問題条件の整理と対応法に関するコンセンサスの形成を目指したい．

トピックス
●力を見極める
●Fit を見極める
●歯冠形態を見極める

力を見極める
熊谷真一
東海支部
Managing Forces Applied to the Teeth and Dentoalveolar Structure before Prosthetic Treatment
Shinichi Kumagai
Tokai Branch

少数歯の補綴歯科治療は歯科治療のベースであり，その処置を成功に導くためには，適切な補綴前処置を行った後，精度の高い支台歯形成，印象採得はもちろん，使用する材料に対する知識を深め，目的にあった補綴装置を製作，装着することが必要である．

しかし，経過を追う中で歯肉退縮や二次カリエスなど，予想に反する変化が生じることがある．このような問題点はテクニックや材料による解決が難しい．視点を変えてみると，咬合やガイド，咀嚼側や噛み癖などの影響，さらにはブラキシズム，力の集中など，非機能時の力の影響や患者の個人差によって結果に変化が生じることも多い．したがって臨床においては，細部を追究するあまり個体としての人間の姿を見失わないようにしなければならない．患者はあくまでも「個人」であり，処置の永続性のためには，補綴歯科治療に入る前に，既往歴や現症の観察からその個別性を把握しておくことも大切な視点となる．

一方，二次カリエスや歯根破折を防ぎ，歯を長期的に機能させるためには，できるだけ歯髄を保護することも重要である．有髄歯であれば，象牙質が露出した場合でも，歯髄内圧があるために外部からの細菌や抗原物質の侵入を防ぐことができ，また歯髄内では修復象牙質も形成される．無髄歯はう蝕に対する抵抗性が低く，歯冠や歯根破折を生じやすく，痛みを生じないために処置が後手に回ってしまうことも多い．

口腔内はさまざまな環境で変化する．処置の永続性を少しでも高めるために，補綴歯科治療前に考慮すべきこととして，個別性としての患者の病態を理解すること，口腔全体における力の要素をある程度把握しておくこと，および歯髄を保護することについて，私見を述べてみたい．

トピックス
●咀嚼，咀嚼側
●ブラキシズム
●歯髄保護

FIT を見極める

大村祐進
山口県

Establishing the Precise Fit of Dental Prosthesis

Yushin Ohmura
Yamaguchi Prefecture

フィニッシュラインが歯肉縁下に設定されると，遊離歯肉は本来あった支持を失い，支台歯周囲の歯肉の位置，形態および性状の維持には，補綴装置によるティッシュリテンションが必要となる．そのため，補綴治療後に歯肉退縮が生じてマージンが歯肉縁上に露出することになれば，歯肉の形態や性状が損なわれる危険性がある．

ティッシュリテンションは，エマージェンスプロファイルの調整により付与されるために，起始点となるマージン部のフィットが重要である．歯肉縁下の支台歯形成や印象採得の際には，支台歯と歯肉の境界を明瞭にするために歯肉圧排が行われるが，一般的に歯肉縁下フィニッシュラインの設定は，生物学的幅径を侵害することなく歯肉溝の範囲内でおこなうものとされており，歯肉退縮は生じないはずである．しかしながら，実際の臨床においては，歯肉退縮を経験することは少なくない．

Dragoo MR ら 1)は，歯肉溝内に普通に圧排コードを置くだけで結合組織性付着を損傷したと報告している．また，実際の臨床における機械的歯肉圧排時の出血や疼痛からも，結合組織性付着の損傷を実感することがある．術後の比較的早期に生じる歯肉退縮は，結合組織性付着を損傷した結果であると考えれば合理的である．

歯肉縁下にフィニッシュラインを設定する場合には，臨床的に問題となるような歯肉退縮をおこすことなく，かつ歯肉縁上に設定した場合と遜色ないマージンフィットを得られる術式が求められる．そこで今回は，歯肉縁下における支台歯形成と印象採得の留意点について述べてみたい．

1) Dragoo MR, Williams GB. Periodontal tissue reactions to restorative procedures. Int J Periodontics Restorative Dent 1:8-23, 1981.

トピックス
●ティッシュリテンション
●支台歯形成
●印象採得

歯冠形態を見極める

石田　修
徳島大学病院技工室

Ascertaining the Marginal Fit, Emergence Profile, and Occlusion during the Crown Fabrication

Osamu Ishida
Dental Laboratory, Tokushima University Hospital

近年，デジタル技術の進歩により，インプラント・義歯・クラウンブリッジの補綴歯科領域のいずれの分野において CAD/CAM による歯科技工の導入が進んでいる．またそれに伴って補綴装置に使用する材料の開発や見直しが行われている．さらに顎運動などの種々の機能計測に関しても，デジタル顎運動測定装置やバーチャル咬合器など著しい発展が認められる．クラウンブリッジ分野に例を挙げるなら，模型製作，マージンの設定，歯冠外形，隣接面・咬合面形態，顎運動に至るすべての技工過程がモニター上で設計できる状況になっている．しかしながら，現在のところ，最終の精度確認や細部の修正には熟練した歯科技工士の技術が不可欠であることも事実である．クラウンの製作は，各過程で歯科医師と歯科技工士の共通認識に基づく綿密な連携とそれによって得られた情報をクラウン形態に反映させなければいけない．機器による製作精度を向上させるためには，これらの手作業であった技術を科学し，その問題となる因子を抽出し，反映させることが必須である．

本臨床リレーセッションでは，今一度クラウン製作の原点に戻り，アナログ形式によるクラウンの製作過程を検証し，デジタル方式の製作プロセスに反映させるべき基本となる部分を再検討したい．

具体的にはマージンの形態と適合精度，歯肉縁下から歯肉縁上部へのエマージェンスプロファイルと清掃性のあり方，コンタクトポイントなどを再確認し，歯冠形態と二次カリエス，歯肉退縮に関連する因子を歯科技工的な観点から考察したい．咬合面形態に関しては，近年注目されている咬頭嵌合位での留意点や顎運動と調和のとれた早期接触，咬頭干渉や咬合性外傷等を惹起しない咬合面形態についても検証したい．

トピックス
●マージン形態とフィット
●エマージェンスプロファイル
●咬合接触とガイド

臨床リレーセッション 2　Clinical Lecture Series 2

欠損歯列の評価、リスクを予測する：上減歯列に注目して

Evaluation of partially edentulous arches for estimating future risks: Forcing on maxillary arches with rapid tooth-loss

座長
前田芳信
大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
歯科補綴第二教室
武田孝之
東京歯科大学
Chairperson
Yoshinoubu Maeda
Osaka University Graduate School of Dentistry
Takayuki Takeda
Tokyo Dental College

本セッションのねらいは、第 120 回学術大会で取り上げた、欠損歯列の拡大を防ぐための「欠損歯列の読み方」をより深く掘り下げるとともに、特に一旦欠損が拡大すると急激に進行する場合が多くみられるとされる上顎臼歯部欠損症例（宮地先生はこれを「上減歯列」と位置付けられている）に注目して、その評価と対応を考えてみたい。

宮地先生からは、欠損歯数における上下顎の差と欠損拡大の推移との関連について、長期経過症例からご提示いただく。

ついで永田先生からは、上減の症例においてどのような対応をし、どのように経過したかを通して､その問題点と対応について説明していただく。

次に上顎症例に対するインプラントの適応について、その注意点を武田先生から、また

前田からその背景を提起させていく。

その上で、何をみて、欠損が進行するシナリオを読み取るか、いつ介入すべきか、いかにして危険性を患者と共有するかを考えてみたい。

参加いただいた方には、欠損歯列に対する新たな見方を知っていただくとともに、今後の臨床の課題を見つけていただきたい。

トピックス
●欠損歯列
●上減歯列
●危険因子

上下顎歯数のアンバランスとそのリスク
宮地建夫
東京支部
Imbalance in the number of upper and lower teeth, and its risk
TateoMiyachi
Tokyo Branch

★欠損歯列の評価軸

欠損歯列はこれまで1.個々の歯の条件 2.歯列単位の条件 3.神経筋機構（力や顎運動）という 3 相から評価されてきた。そのなかでも，上下顎の咬合支持さらに上下顎の歯数バランスなどの「歯列単位」の条件把握はまだまだ謎の部分が多い。

★咬合支持域とリスク

咬合支持域が十分な歯列ならば「欠損進行リスク」の大小は個々の歯の要素や偶発事故のようなトラブルに左右される。しかし咬合支持域の減少があるレベルを超え咬合欠陥状態になると、歯列は不安定になり，力の局在や集中に増齢リスクも加わって「欠損進行リスク」は確実に増大していく。

★歯数バランスと上減歯列

咬合欠陥の一つに上顎臼歯の喪失が先行して咬合欠陥が生まれ，その流れが止められず比較的速い速度で上下歯数差が拡大していく症例に遭遇する。ついには上顎の片顎無歯顎に至る一群の症例を「上減歯列」と名付けた。その特徴と臨床対応を検討したいために。

★「上減歯列」の臨床的な傾向

上顎の喪失歯数が下顎より 4〜5 歯以上の差になった歯列はその歯数のアンバランスがより拡大していく傾向がある。従来考えられていた咬合支持の欠陥レベルよりも早い段階から喪失リスクが高まり，喪失速度も加速しやすいために注意や対応が必要になる。

★「上減歯列」への臨床対応

リスキーな「上減歯列」と診断されたとき、まず確実な臼歯部咬合再建を考える。それでも喪失圧力が懸念されるときは，上顎前歯部を補綴的に補強する。補強策としては連続固定等による一次固定や内外冠のような二次固定が考えられる。

★今回「上減歯列」を中心に「欠損歯列の評価」「リスク予測や経過の評価」などの検討をおこないたい。

トピック
●咬合欠陥リスク
●歯数差によるリスク
●二次固定

「上減の歯列」の術後経過とその問題点から補綴手法を考える

永田省藏
九州支部
大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
非常勤講師

Consider the method prosthesis from the postoperative course of maxillary edentulous arch

Shozo Nagata
Kyushu Branch
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry　Part-time Lecturer

これまでの補綴臨床において、それぞれの症例の術後対応に向かい合いながら、上顎と下顎の欠損のパターンや進路の速さなどの違いを感じつつ、それぞれの問題点も、臨床的な実感として抱きながら対応してきた。

しかしながら、今回のテーマである「上減の歯列」については、その進路の兆候や対する処置方針、さらには治療介入の時期の見極めなど、難しい点が多く、これは上顎の傾向のように感じている。患者の不便性やその訴えからでは、適切な病態の判断は難しく、それぞれの歯列に内在したリスクやその兆候を読み取ることが必要とされながらも、症例によっては後手になってしまった対応例も少なくない。症例の抱えるリスクにおいても、ペリオ傾向例とパラファンクション例では、それぞれの対応で考慮すべき事項も異なるように考えている。

一方、欠損補綴においては、下顎位やガイドといった咬合の再建において、上顎歯列がその安定性を左右させることにもなり、上顎歯列の崩壊による咬合欠陥には、残存歯の固定やリジットな可徹性補綴、さらには、パーシャルデンチャーへのインプラントの応用についても、残存歯の保護や欠損の進行の防止策として、役立っている例もあるように考えられる。

今回は、経過の良好な例で学んだこと、経過不良例から掴めた問題点、などを振り返りながら、宮地の視点から始まった「上減」について、補綴方法や術後の評価などについて考えてみたい。

トピックス
●上減の様相
●残存歯の固定法と予後
●R.P.D.とインプラント

臨床リレーセッション 3　Clinical Lecture Series 3

理想的なインプラントの上部構造を目指して

Visions Towards the Ideal Implant Superstructure

座長
細川隆司
九州歯科大学口腔機能再建学講座
口腔再建リハビリテーション学分野
Chairperson
Ryuji Hosokawa
Div. of Oral Reconstruction and Rehabilitation
Dept. of Oral Functional Reconstruction
Kyushu Dental College

インプラントの上部構造の設計や材料選択については，残念ながら科学的根拠に基づいた臨床判断の指針は存在しない．近年，臨床イノベーションとしてCAD/CAMやジルコニア系セラミックスの適用が急速に普及しているが，装着後長期にわたる変化への対応を考えると疑問も残る．そこで，本セッションでは，臨床医，歯科理工学の研究者，そして歯科技工士それぞれの立場から臨床上の問題点を明らかにして頂くとともに，現時点で考えられる理想的な上部構造とはどのようなものかについて議論を重ねつつ，本学会として未来に向けての研究や臨床の方向性を探ってみたい．

武田先生からは，インプラント補綴治療の経過観察を通じて，インプラントによる補綴治療介入の本質的な問題点は何かについて，具体的に提言して頂く予定である．

木原敏裕先生からは，インプラント上部構造の長期経過を踏まえて，トラブルを回避するために考慮すべきファクターやリスク回避の臨床判断についてご教示頂く予定である．

桜井保幸先生からは，デジタル技工とメタルフリーによる上部構造作製についてラボサイドからみた切り口で，イノベーティブな側面と，あまり語られることのない問題点やトラブルについても御教示頂き議論を深めて行ければと思っている．

最後に，伴　清治先生からは，ジルコニアセラミックスの材料学的特性を踏まえて，最近流行のフルカンタージルコニアの問題点や対合歯の摩耗などについても材料工学的側面から論じて頂き，臨床医に対するメッセージを頂きたいと考えている．最後に，武田先生や木原先生，桜井先生から指摘された上部構造の臨床的問題点をどう解決して行くか，伴先生を交えて総合討論させて頂き，未来に向けての提言ができればと考えている．

トピックス
●インプラント上部構造
●長期予後
●臨床イノベーション

理想的なインプラント上部構造を目指して

武田孝之
東京支部

Toward the ideal implant superstructure

Takayuki Takeda
Tokyo Branch

インプラント上部構造に関する最近のトピックはCAD/CAMに衆目が集まっている。確かに様々な改良点はあるものの、未だに長期経過を観察した報告は十分とは言えない。

一方、おぼろげにインプラントの長期性を十年一単位と考えていた時代とは異なり、二十年以上経過する症例を数多く目の当たりにする中で、補綴完了時には特に注意しなかったことが次々と起こってきている。

合併症と言えない日常的な変化だけを見ても、天然歯の移動によるコンタクトポイントの喪失、切端線の差などの歯列内における天然歯との不調和など。そして、力がかかる咬合面は咬耗、磨耗、破損など天然歯でも経験してきたことが当然のごとくインプラントでも起こってくる。この点においても私たちは天然歯で経験してきたことを踏襲し支持組織を守るために、特に力の負担の大きい最後臼歯に対しては磨耗することを是として咬合関係を構築してきた。しかし、自然提出しながら咬頭嵌合位を維持する天然歯とインプラントを同じ考え方で補綴してよいのかなどと言った単純な疑問が今更ながらに噴出してくる。

また、インプラント適用患者の大半を占める年齢層は高齢者が１／３、50 歳以上で 70%となり、治療後短期間で全身的状況が大きく変化し、口腔内に色濃くその影響がでてくる可能性が高い。

それゆえ、今後インプラント上部構造に求められる重要点は起こりうる変化に簡便に、そして、確実に対応ができることである。

そこで、インプラント上部構造の設計、構造、材質について経験に基づいた考え方を報告する。

トピックス
●インプラント上部構造
●長期経過
●構造と材質

ジルコニア製インプラント上部構造の研磨仕上げと対合歯の摩耗について

伴　清治
愛知学院大学・歯学部・歯科理工学講座

Surface finishing of zirconia superstructures of implant and wear of antagonist

Seiji Ban
Department of Dental Materials Science, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

インプラント上部構造として各種セラミックスが臨床応用されている。機械的強さという点では、ジルコニアの優位性に疑問の余地はない。さらに、透明性を改良したジルコニアが市販されてきており、「フルカンター」と呼ばれ、ジルコニア表面に前装陶材を被覆せずに、ジルコニア本体表面が口腔内に露出する上部構造が普及しつつある。これに伴い対合歯の摩耗を危惧する問い合わせを最近多く受ける。

ジルコニアに対する摩耗の研究は、整形外科領域において 20 年以上前から行われており、アルミナあるいは金属製骨頭よりもジルコニア製骨頭の方が有意に高密度ポリエチレンカップの摩耗が小さいと結論づけられている。ジルコニアが硬いという理由で、軟らかいポリエチレンが良く摩耗するという事実はないと確証されている。一方、歯科領域におけるジルコニア製歯冠修復物と対合歯の摩耗についての結論は一致していない。しかし、年代別に詳細を検討すると、ある傾向が導かれる。すなわち、1990 年代前半の発表によるとジルコニアに対合するエナメル質の摩耗は、金合金、コンポジットレジン、リューサイト含有ガラスと対合する場合よりも多いと報告されている。しかし、最近の報告によると、鏡面研磨したジルコニアに対合するエナメル質は、陶材を被覆した面に対合している場合よりも摩耗が少ないという報告が多くなっている。これは、表面の鏡面研磨の程度に、対合するエナメル質の摩耗が大きく影響されることを示唆している。著者らは、ジルコニア表面の鏡面研磨方法に関する比較研究を行っており、その結果を踏まえ、ジルコニアの研磨仕上げと対合歯の摩耗について説明する。さらに、ジルコニア特有の性質についても言及する。

トピックス
●ジルコニア製上部構造
●研磨仕上げ
●対合歯の摩耗

長期症例における上部構造の変化

木原敏裕
奈良県

Change of the superstructure in the long term case

Toshihiro Kihara
Nara Prefecture

インプラントを臨床に取り入れて 23 年が経過し、この間に様々なフィクスチャーや補綴物を用いてきた。長年変化のない補綴物もあれば次々と壊れていく補綴物にも遭遇するがそれらはどのような理由で違いが出てくるのであろうか？　単純に大臼歯部にポーセレンを用いれば割れる、という単純な問題ではなくどのような時にどのような上部構造の補綴物を用いれば術後に安定した状態が得られるのか、ということを考えなければならない。

大きな項目として、・骨格の問題、・歯列の問題、・骨の問題、・歯の問題、などがあるが大きな視野から順に小さな視野を見るべきであり一本の歯の治療が上手くいったかどうかではなく、根本的な問題点がどこにあるのかを考慮するべきである。

＊骨格の問題として、Ⅰ級関係の骨格を持っていれば大きな問題はないが日本人においてはⅡ級関係の患者も多く、またⅢ級関係においても上部構造にどのような影響があるのかを考えなければならない。
＊歯列の問題として、少数歯の欠損の場合で歯列不正があると基本的には矯正治療が必要であるが現実的には一本の欠損に対して全顎の矯正を受け入れる患者が少ないのも事実である。
＊骨の問題として、高さ、幅、角度など様々な状況の中でフィクスチャーと上部構造との角度が適正でないような場合歯根膜を持つ天然歯とは何が違うのかということも考慮すべきである。
＊歯の問題として、欠損部のインプラントよりも残存している無随歯に対する配慮が必要である。特に咬合力の強い患者の場合は将来の歯根破折にどのように対応するかが重要である。

補綴物が天然歯でない限り理想的な上部構造はあり得ないであろう。だからこそ我々歯科医師は出来るだけ個々の患者に合った永続性のある補綴物を製作しなくてはならない。

トピックス
●外的要因
●内的要因
●材料の問題

インプラント上部構造に求められる要件

桜井保幸
有限会社　ファイン

The requirements for implant superstructures

Yasuyuki Sakurai
Fine Co.,Inc.

近年、インプラント上部構造への審美性や機能性に対する要求も高まりそれらを満足する治療ゴールを獲得するためにラボサイドには、診査・診断や治療計画時に必要とされる診断用ワックスアップの重要性が問われ、それを元にした外科用ステントを作製しより理想的なインプラント埋入位置とインプラント上部構造の関係が構築出来るようになってきたと思われる。しかし、長期経過を観察すると天然歯補綴と全く違う状況のため様々な問題がサイドにも報告されている。特に上部構造の変化には目を疑う経験も有るのではないだろうか。現在、CAD/CAM を利用してのアバットメントやフレームの作製が可能となり、以前に比べてより高品質で適合の良い補綴物の作製が出来るようになってきた。

また、セラミックスやハイブリッドレジンに加えジルコニアを使った上部構造の作製も臨床では多く見受けられる。

今回は、より無理なく多数歯インプラント上部構造を作製するために必要なクリニックサイドとの情報共有の在り方、インプラント埋入位置と上部構造の関係、リスクを考慮した上部構造の形態と材質についてラボサイドからの考えを報告します。

トピックス

●ラボサイドに必要な情報
●埋入位置と上部構造の関係
●マテリアルセレクション

臨床リレーセッション 4　Clinical Lecture Series 4

審美的な補綴装置達成のためのティッシュマネージメント

Tissue managements to achieve esthetic prostheses

座長
小宮山彌太郎
東京支部
佐藤　博信
福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野
Chairperson
Komiyama Y
Higashi Kanto Branch
Sato H
Section of Fixed Prosthodonticss, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College

インプラントの高い予知性や臨床的有用性が認識されるのに伴い，インプラントの適用範囲が拡大し，現在においては，審美領域の部分欠損に用いられることも少なくない，このような症例では、歯冠部の形態や色調のみならず、周囲軟組織における隣在歯や反対側同名歯との調和が求められるようになってきた．このような審美的な補綴装置達成のためには術前，術後の口腔内環境整備やプロビジョナルレストレーションによる上部構造形態の決定，アバットメント作成，歯冠修復物の作成など様々な点を術前に考慮しておかねばならない．

本セッションではその中うち，硬軟組織のティシュマネージメントをテーマとして取り上げることとした．また，本テーマでは論点が大きくなりすぎるきらいもあるので，基本的は前歯部領域をターゲットとして取り扱っていく．

はじめに，座長の小宮山彌太郎から本セッション趣旨説明を行い，船登彰芳先生からティシュマネージメントついての基本的考え方と臨床例をお示しいただく予定である．続いて森田耕造先生，林揚春先生からティシュマネージメントついてどのような考え方で臨んでおられるか，とくに少数歯欠損を中心に臨床例を踏まえてお話していただく．さらに石川知弘先生には硬軟組織の欠損が大きくなった症例の対応について言及をしていただくとともに，ティシュマネージメントの全体像をおまとめいただく．

また，時間許す範囲で，いずれか演者の方に症例の呈示をいただき，具体的なティシュマネージメントの方法について座長の佐藤博信を中心にディスカッションを加えていく予定である．

トピックス
●ティシュマネージメント
●審美補綴
●インプラント

上顎前歯部領域におけるインプラント補綴の審美的評価

林　揚春
東京都
Esthetic evaluation of maxillary anterior tooth implant restorations
Yoshiharu Hayashi
Tokyo Metropolis

審美領域におけるインプラントの失敗は、主に術後の歯肉退縮､金属色の透過などがあげられる。それらのリスクを避けるために、現状では、様々な外科的ハードおよびソフトティッシュマネジメントが行われている。天然歯の歯周組織とインプラント周囲組織を理解し、天然歯とインプラントの歯肉縁頂部のエマージェンスプロファイルの相違、言い換えれば、インプラント唇側補綴形態のサブジンジバルカントゥアとスープラジンジバルカントゥアを変えた非外科的なティッシュマネジメントにより、歯肉の性状の影響を受けずに、長期的にも術後の歯肉退縮や歯肉透過のない審美的なインプラント補綴が可能となる。今回は、文献ならびに上顎前歯部インプラントの長期経過症例を供覧し、前歯部のインプラント唇側補綴形態に言及し審美的評価を検討したい。

トピックス
●歯肉退縮の要因
●インプラント埋入位置の重要性
●インプラント補綴形態

天然歯・インプラント治療の審美修復における治療オプション

船登彰芳
関西支部

Treatment options of Natural teeth and Implant esthetic therapy

AkiyoshiFunato
Kansai Brunch

天然歯・インプラント審美補綴治療で理想的な結果を得るためには、まず顔貌・口唇と調和のとれた適切な補綴物の設計がなされ、その補綴物周囲に適切な量と形態の歯肉・歯間乳頭が存在し、調和のとれた歯頸ラインが描かれなければならない。そしてその周囲組織は、補綴物装着以降も維持･安定していることが望まれる。そのためには、天然歯・インプラント周囲においてそれぞれ異なる Biologic width の特徴を考慮し、周囲歯肉の長期的な予後を予測しながら硬・軟組織をマネージメントする必要がある。理想的な結果の達成のために、術者サイドは十分な診査・診断を行い、多くのオプションのなかから適切な術式を選択・組み合わせながら治療を行なうことになる。

一方、実際の治療に当たっては、我々は患者サイドの要望も加味しながら治療計画の立案を行う必要がある。患者の要望はさまざまではあり、個々の患者がどこに重きをおいて治療を望んでいるかを十分把握したうえで、患者サイドの希望と術者サイドの治療オプションの選択との接点を見出していかなければならない。なぜなら患者の個々の QOL の向上が、医療の大前提にあるからである。そのことこそが、インプラント治療の成功の基準にも挙げられている「術者・患者ともに満足する審美的な上部構造をインプラントが支持していること」を意味しており、これは天然歯においても同様のことが言える。

リレーセッションの最初に際し、本講演では天然歯・インプラント治療の審美修復におけるさまざまな治療オプションを供覧する予定であり、このセッションがより深く意味のあるものになる一助になれば幸いである。

トピックス
●Tissue Management
●Biologic width
●QOL

審美領域における HA インプラントを用いた抜歯即時埋入症例の硬軟組織のティッシュマネージメント

森田耕造
大阪府

Softand Hard Tissue Management with HA-Immediate Implants in the Esthetic Zone.

Kozo Morita
Osaka Prefecture

審美領域における補綴治療は反対側同名歯との対称性、周囲組織における連続性および調和は非常に重要な要素である。インプラント治療においても、補綴主導型のトップダウントリートメントが主流とされ、天然歯を模倣した条件をゴールとして、GBR や骨移植により硬組織を、さらに、結合組織移植等のテクニックを駆使して軟組織を回復し、審美と機能を獲得することを目指してきている。その結果素晴らしい補綴修復がもたらされることは誰もが認めるところであるが、しかしながら患者の負担を考慮すると、患者の忍耐と理解が大きな条件となることもまた事実である。

一方、HA インプラントを用いて抜歯即時埋入する場合、当然すべての症例に対応できるわけでないが、術前の的確な診断により適応症を選択すれば、インプラントポジションを工夫することで不必要な GBR をすることもなく、しかもインプラント唇側に歯槽骨を温存でき、低浸襲で予知性の高い治療が可能である。大半の患者に適応可能であり、治療期間が短く、外科的侵襲を最小限にする選択肢である。

私の臨床では審美領域の補綴処置において、一般的に 90%以上の症例では GBR、骨移植や結合組織移植することなく患者の満足を得ることは可能であると感じている。歯科医が想像する以上に患者は外科処置を負担に感じている。

今回は審美領域、特に上顎前歯の抜歯即時埋入（４壁性骨欠損と３壁性骨欠損で HDD＞HDW の症例）における術後の唇側骨の骨再生の統計を示し、代表的な症例とその術後の CT 像を呈示しながら HA インプラントを用いた MI 治療での審美回復の可能性を検証したい。

トピックス
●HA 抜歯即時埋入
●バルコニー
●MI 治療

審美性に関する患者の希望をかなえるためのティッシュマネージメント

石川知弘
東海支部

Tissuemanagement for patient esthetic requirements

Tomohiro Ishikawa
Tokaibranch

歯科治療の目的は疾患のコントロールと崩壊した歯、歯列を審美的、機能的に再建し長期に渡って維持することにある。実際の患者の状態、治療結果に対する希望は様々であるため、治療方の選択には審美、機能、治療過程について、十分な対話が必要である。例えば術者側から矯正治療や歯周形成外科について示されなければ、患者は歯頸線の不揃いな歯冠修復を受け入れるであろうし、また歯周組織再生療法について説明されなければ、歯の保存をあきらめ、他の治療法を選択してしまうかもしれない。審美性を障害する要因は原因が歯冠部に限局される単純なものから、歯列不正、歯槽骨の喪失、顎骨の変形など多岐にわたる。病態が複雑化した患者の場合、複数の治療手段が示されることになるが、いずれも単一の手法では対処できない。歯周組織再生療法は支台歯の状態を改善し、固定性補綴の可能性を高める。また矯正治療は不正咬合や歯槽骨形態を改善し補綴治療、インプラント治療において審美性と機能の回復に大きく貢献することが示されている。骨造成の技術はインプラント治療の可能性を拡大し、審美性の再建を可能とする。このように患者の希望をかなえ、最適な治療手段によって期待にこたえるためには、保存修復、歯周治療、外科、矯正、補綴治療各科のインターディシプリナリーアプローチが必須となる。そしてチームのメンバーが天然歯保存の重要性、患者の希望、治療計画における自らの役割、治療目標を認識しつつ連携し、治療を遂行することが重要であり、そのようなネットワークを構築することが不可欠であろう本講演ではティッシュマネージメントが必要となる複雑なケースにおいてどのように患者の満足を獲得するか治療例をとおして検討したい。

トピックス
●Tissue management
●Regeneration
●Interdisciplinary approach

臨床スキルアップセミナー　Clinical Skill-up Seminar

固定性補綴装置の装着時のチェックポイント
−日常臨床における咬合診査，適合診査の妥当性検証−

Clinical checkpoints for installation of fixed prostheses
-Validation of occulusalasd fitting exploration-

座長
澤瀬　隆
長崎大学大学院医歯薬口腔インプラント学分野
Chairperson
Takashi Sawase
Dept. of Applied Prosthodontics
Graduate School of Biomedical Sciences
Nagasaki University

固定性補綴装置は，その治療効果ならびに患者満足度の高さから，歯科補綴治療の一翼を担っており，日常歯科臨床のルーチンワークともされている．しかしながら固定性ゆえにひと度装着された後の調整は困難であり，その作製から装着に至る過程においては，綿密な診査と，咬合の決定，適確な技工操作に加え，最終補綴装置装着に当たっては，些細な吟味と評価が不可欠である．さらに固定性補綴装置によりもたらされる口腔機能は画一的ではなく，機能圧によりたわみ変形変位する顎骨と，剛体としての固定性補綴装置の調和が求められる．

本セミナーでは，田中昌博先生に，我々臨床家が日常行っている，天然歯固定性補綴装置に対する咬合検査の妥当性について，各種 ME 機器により客観的に検証するとともに，生体の変化，変位を踏まえた上での，適切な咬合接触の具現化について解説いただく．

加えて澤瀬がインプラントを支台とする固定性補綴装置装着において，最も特徴的である適合診査について日常臨床の妥当性評価を行い，剛体としての上部構造とファジーな生体との調和について，臨床的に許容できる上部構造の適合精度を達成するための，チェックポイント，チェアサイドのテクニックについて，再考する．

本セミナーの目的の全てを完遂するには，限られた時間であるが，演者の臨床経験に基づきながら文献ベースのエビデンスも踏まえ，生体機能との調和を図る，臨床的固定性補綴装置のチェックポイントの一端に迫りたい．

トピックス
●固定性補綴装置
●口腔機能回復
●チェックポイント

インプラント上部構造の装着時のチェックポイント
澤瀬　隆
長崎大学大学院医歯薬口腔インプラント学分野
Checkpointsfor installation of implant-prostheses
Takashi Sawase
Dept. of Applied Prosthodontics
Graduate School of Biomedical Sciences
Nagasaki University

天然歯と異なり，オッセオインテグレーテッドインプラントには，いわゆるショックアブソーバー，もしくは我々のテクニカルな誤差を寛容してくれる歯根膜を欠如することから，厳密な補綴設計とその実践が求められる．特に現在主流となっているスクリュータイプインプラントは，構造上回転軸を持つため，機能的回転モーメントに抵抗し，かかる荷重を分散する目的で，隣接するインプラント同士の連結が推奨されている．被圧変位量の小さなインプラントを連結することから，上部構造にはとりわけ高い精度が求められ，その実現のために,印象採得ならびに作業模型の作製は,チェアサイドからラボワークへの重要なトランスファーとして，細心の注意・配慮が求められる．しかしながら，上部構造作製におけるパーツの連結や使用する材料，手技は少なからずとも誤差を包含し，さらに開閉口，咬合，偏心運動などの機能下において，インプラントが埋入されている顎骨自体のたわみや変位が生じることから，完全な適合は不可能であることも示されている．このような背景の中で，臨床的に許容できる精度とはどれくらいなのか,そしてそれを達成するためには,どのようなチェアサイドワーク，ラボワークが必要かについて，インプラント印象採得の注意点，ラボワークでの注意点，さらには装着時におけるチェックポイントを確認したいと思う．またこれらはスクリュー固定あるいはセメント固定といった上部構造の連結様式や，アウタージョイントやインターナルジョイント，テーパージョイントといったアバットメント連結様式により大きく影響を受ける．現在の多種多様にインプラントシステムの混在の中で，インプラントシステムに応じたチェックポイントを整理してみたい．

トピックス
●インプラント上部構造
●インプラントシステム
●適合診査

咬頭嵌合位に刮目せよ

田中昌博
大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Establish the Intercuspal Position with Keen Interest

Masahiro Tanaka
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, OsakaDentalUniversity

➢　下顎を止める。

歯根周囲の神経終末からの感覚情報量は、咬頭嵌合位で最大であり、偏心咬合位では大きく減少する。機能面で、咬頭嵌合位は非常に重要といえる。

実際、咀嚼において、下顎は、閉口筋の等張性収縮により挙上され、上下顎歯が最大面積で最も緊密に接触する咬頭嵌合位へ導かれる。そこで咬合高径が保たれて等尺性収縮が可能となり、閉口筋が最大パワーを発揮する。また嚥下においても、咬頭嵌合位で下顎がしっかり固定された後、口蓋に舌が押しつけられて、食塊が咽頭へ短時間に送り込まれる。

すべての臼歯が接触し、咬頭嵌合位でガタつかず確実に下顎が止まってこそ、閉口筋や舌骨上筋の強い筋収縮が発揮される。

➢　生体は粘弾性体である。

生体は剛体ではない。粘弾性特性を示す歯根膜、歯周組織、顎骨、顎関節は、咬合力の大きさや持続時間に影響され、時々刻々と変形する。

そこで咬合接触検査において、フローが高く、歯列を正確に印象できるシリコーン系検査材を用いて、変形する前後で、例えば弱く噛んだ時と強く噛んだ時の接触像（add 画像法：補綴誌 1987;31:1553-1557.）を比較する。さらに、咬合接触圧分布定システム（T-スキャン：歯科医学 1988;51:1148-1154.）を用いて、1/100 秒ごとに、咬合接触の強さと順序の歯列内バランスを捉える。

➢　安定した咬頭嵌合位を具現する。

安定した咬頭嵌合位では、①弱い噛みしめで両側臼歯が接触する、②強い噛みしめでも両側臼歯が接触する、③その位置は変化しない、④接触時間が両側臼歯で同時である、⑤接触力が両側臼歯で均等である。

誤差 10 μ m 以下を目指す歯冠補綴において、生体での咬頭嵌合位が正確に咬合器上で再現されなければならない。さもなければチェアーサイドで、咬合調整にかなりの労力を費やすことになる。われわれは、生体の変形を考慮した咬合印象法を、臨床で行っている。

トピックス
●咬頭嵌合位
●噛みしめ強さ
●咬合印象法

委員会セミナー1　Committee Seminar 1

補綴歯科治療の難易度を計る
- 症型分類作成のための多施設共同研究 -

Treatment Difficulty Indices for prosthodontic treatment
-A multi-centered study on “Case Classification System” -

座長
馬場一美
昭和大学歯科補綴学講座
Chairperson
Kazuyoshi Baba
Department of Prosthodontics, Showa University

診療ガイドラインとは特定の臨床状況において，適切な判断を行なうため臨床家と患者を支援する目的で系統的に作成された文書と定義される．根拠に基づく医療（EBM）の手法を利用して作成された診療ガイドラインは，歯科医師にとって有用な情報源となり得る．補綴歯科治療で対象となる患者の口腔健康状態，全身健康状態ならびに社会・心理・精神状態が多種多様であり，治療の難易度は患者によって大きく異なる．従って，難易度を基準とした症型分類を行い，診療ガイドラインが症型に対応して策定されれば，その臨床的有用性が格段に向上すると考えられる．また，補綴歯科治療の難易度を客観的に評価できれば、卒前・卒後の臨床教育から専門医教育まで，各段階における到達目標の設定を合理的に行うことが可能となる．

（社）日本補綴歯科学会では，旧「医療問題検討委員会」ならびに「診療ガイドライン委員会」が中心となり，多施設共同研究を実施し，補綴歯科治療の難易度を多軸評価するためのプロトコルを作成し，その信頼性・妥当性の検証を行ってきた．また,「補綴における病名に関する検討会」により，従来の欠損部位表記に代わる，障害に対応した新たな病名案を提示してきた．本シンポジウムでは，診療ガイドライン策定の中心的役割を担ってこられた窪木先生から，まず，本学会によって策定された症型分類の概要とその信頼性と妥当性について，特に治療の難易度と術前・術後の口腔関連 QoL レベルの変化，治療に必要とされた医療資源等との関連性について報告して頂く．引き続き，會田先生からは，現在本学会が取り組んでいる病名と治療の難易度との対応関係についての研究成果を報告して頂き，EBM を基盤とした補綴歯科治療の診断体系についての最新の情報を会員と共有し今後の展開を議論したい．

トピックス
●診療ガイドライン
●補綴歯科治療の難易度
●欠損歯列の病名

補綴歯科治療の難易度に対応した病名案の提案
會田英紀
北海道医療大学歯学部咬合再建補綴学講座
Proposal on New Concept Development of Prosthodontic Diseases Corresponding to Treatment Difficulty Indices
Hideki Aita
Department of Oral Rehabilitation, Occlusion and Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

従来，補綴歯科治療を実施する際の病名は，欠損や補綴装置の不適合などの現症をそのまま流用して表されてきた．しかし，これらの表記では治療対象となる病態を十分に把握できないため，治療方針の立案に活用することができなかった．そこで，本学会では，病態ならびにその発現機序を表現することを目指して,「補綴歯科治療の病名について」という提案書をまとめた.これは，患者に生じている「障害」を病名の基本とし，引き起こしている「要因」を併記する「A（要因）による B（障害）」という基本的な病名表現法を定めたものである．一方で，補綴歯科治療の難易度を計るために作成された「補綴治療の難易度を測定するプロトコル」（JPS Ver. 1.04）は，多施設前向きコホート研究によりその妥当性が示され,その後現在の JPS Ver. 2.0 に改訂された．

今回，H21～23 年度文部科学省科学研究費補助金基盤研究 A の補助を受け，9 大学 10 施設（東北大学，昭和大学，岩手医科大学，岡山大学，東京医科歯科大学，新潟大学，東京歯科大学，九州歯科大学，北海道医療大学）で行った第二期多施設前向きコホート研究のデータを用いて,病名（障害）と口腔関連 QoL との相関を調べた結果を報告する．合わせて全体の 97%を占める咀嚼障害群，審美障害群，疼痛群では，OHIP 総得点の分布や治療前後の各サブスケールの得点の変化量に特徴的な傾向が認められたことから，患者立脚型アウトカムを用いた病名のプロファイリングの可能性が示唆された．今後，補綴歯科治療の病名に難易度を対応させることによって，治療効果の予測が可能な病態診断と病名表記が可能となり，予知性の高い補綴歯科治療の実践に寄与することが大いに期待される．本発表では，補綴歯科治療の難易度に対応した病名表記法を構築するための具体的方策について議論したい．

トピックス
●補綴歯科治療の難易度（症型分類）
●補綴歯科治療の病名
●日本語版 Oral Health Impact Profile (OHIP-J)

補綴治療の難易度を測定するプロトコルの妥当性の検討
ーエビデンスに基づく補綴診断・医療をめざしてー

窪木拓男
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野

Validity of Treatment Difficulty Indices developed by Japan Prosthodontic Society
-To develop Evidence-based Prosthodontic Diagnosis-

Takuo Kuboki
Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry, Pharmaceutical Sciences

日本補綴歯科学会では，専門医制度を導入するにあたり，補綴歯科治療には専門的なトレーニングを受けた「専門医」が治療に当たる必要のある難度の高い症例と，プライマリケア医が担当できる一般症例が存在し，主に補綴歯科専門医は，一般症例から難症例に渡る広い範囲に対応できることを主張してきた．しかし，治療の難易度という概念自体が確立されておらず，難症例と通常の症例を客観的に判別する妥当性の高い方法はこれまでなかった．そのため，臨床面はもとより，教育面においても十分な区別がなされず，受療者にとっても受診するべき医療機関がわかりにくいばかりか，医療経済学的にも，また教育学的にも効率が悪かった．

したがって，日本補綴歯科学会は，医療問題検討委員会（後の診療ガイドライン委員会）を設立し，「補綴治療の難易度を測定するプロトコル」（JPS Version 1.04）を作成した（Kuboki et al., JPR, 2012）．本プロトコルは，欠損等の口腔内の身体的な状態はもとより，患者の全身健康状態，口腔関連 QOL レベル，精神心理学的状態を含む多軸診断システムである．日本補綴歯科学会は，このプロトコルの使用を広く臨床家に薦める前に，多施設前向きコホート研究を行い，本プロトコルの妥当性の検討を行った．その結果，術前に本プロトコルにて診断した補綴治療の難易度は，「治療期間」「治療費」と明らかに関係があり，本プロトコルの高い妥当性が示された．すなわち，補綴治療においては多様な難易度の患者が存在するという作業仮説は科学的に支持されたと言える．本発表では，本研究成果と共に，エビデンスに基づく補綴診断・医療を構築するための具体的方策について議論したい．

トピックス
●多施設臨床研究
●テクノロジーアセスメント
●信頼性・妥当性

委員会セミナー2　Committee Seminar 2

歯科補綴領域に求められる大規模臨床研究を考える

Thinking about a Large-scale Clinical Study that is needed in the Field of Dental Prosthodontics

座長
志賀　博
日本歯科大学生命歯学部
歯科補綴学第 1 講座
Chairperson
Hiroshi Shiga
Department of Partial and Complete Denture,
School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon DentalUniversity

研究企画推進委員会では、臨床研究を推進し、臨床の進歩を主導する学会を目指すという古谷野理事長の考えを基本方針とし、学会企画の大規模臨床研究のテーマ・立案の作成に着手しております。現在、有床義歯とクラウンブリッジに関する臨床研究について、社員の皆様からのご意見をいただきながら、複数のテーマの立案を行っております。本セミナーでは、有床義歯関連について村田先生、クラウンブリッジ関連について田上先生に現況を報告していただき、会員の皆様と意見交換を行いたいと考えております。

また、2010 年に本学会から日本学術会議に提出された学会企画研究である「脳機能と咀嚼・口腔機能の相互関係の統合的理解」は、「先進歯学研究拠点の形成」に組み込まれる形で大型研究計画マスタープランに採択されました。この企画研究は、基礎と臨床の 6 領域の研究グループの形成がされていますが、これらの中で臨床研究として活動を開始している「脳機能と咬合咀嚼（フィールド研究）」について、大井先生に具体的な活動内容をご報告いただき、会員の皆様と意見交換を行いたいと考えております。

会員の皆様からご意見や問題点のご指摘等をいただき、大規模臨床研究のあり方について、一緒に考えてみたいと思います。

トピックス
●臨床研究
●研究計画
●脳機能

学会主導疫学研究の推進に向けた次なる一歩
―フィージビリティ・スタディで直面した課題の解決に向けて―

大井　孝
東北大学大学院歯学研究科加齢歯科学分野
The next step for the propulsion of the JPS-initiated epidemiological study
－To overcome the problems faced in the feasibility study－
Takashi Ohi
Division of Aging and Geriatric Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

高齢者の保有歯数と精神認知機能の関連や、咀嚼やその回復による脳機能の賦活を示唆する知見は少なくないが、確たる科学的根拠に乏しく「まことしやか」の域を超えない。

日本補綴歯科学会は咀嚼・口腔機能と脳機能との相互連関の統合的理解を目指し、複数研究領域のグループがネットワークを構築する大規模プロジェクト研究を始動し、同プロジェクトの一部として保有歯数や咬合支持状態と精神機能の因果関係を検討する多施設共同大規模前向きコホート研究を企画した。

この企画の特徴は既存研究には大きな内容変更を加えることの無いよう、また新規研究にはその独自性を損ねるような過度な縛りを設けぬよう配慮することで、各施設が独自調査分のプライオリティを確保しながら共同研究を行える点にある。具体的には、従来のような完全に統一された調査対象、期間、項目、様式に基づき採取された各施設のデータを学会が集約し解析を行う中央登録方式のコホート研究ではなく、各施設がそれぞれのコホートを独自に調査分析し、公表した成績をメタ解析するという新しい方式の学会主導型多施設共同研究を立案した。

学会ではまず、本研究方式の成立可能性の検討と、メタ解析に向け全施設が共通に採用する評価項目ならびに任意項目の策定を目的に、平成 22 年度の 8020 公募研究において本コホート研究のフィージビリティ・スタディ（実行可能性の調査）を実施した。

本セミナーではフィージビリティ・スタディの全容と参加いただいたそれぞれのコホート研究の多様なプロフィルをご覧いただき、「脳機能と咬合咀嚼（フィールド研究）」の推進に向け、今回の試みから見えてきた課題を整理したい。

トピックス
●新しい学会主導疫学研究
●メタ解析
●フィージビリティ・スタディ

大規模臨床研究案―有床義歯補綴領域―

村田比呂司
長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野

Large-scale Clinical Study Planning -Field of Removable Denture-

Hiroshi Murata
Department of Prosthetic Dentistry, GraduateSchool of Biomedical Sciences, NagasakiUniversity

補綴歯科学は患者の生活の質（QOL）の向上に重要な役割を果たしている分野の一つであることは言うまでもない。より効果の高い臨床を遂行するためには、エビデンスに基づいた治療計画の立案および処置を行う必要がある。しかしながら、十分に確立されていない事項も多々存在する。研究企画推進委員会では、学会全体で推進できる研究テーマの立案を行い、１３のテーマを提案させていただき、社員の皆様にその良否をご審議頂いた。下記に有床義歯に関する７テーマ名を記す。

大規模臨床研究案（１）

① 義歯の装着と高齢者の QOL および生命予後との関係
② インプラント義歯治療の実態調査
③ 義歯の洗浄が口腔および全身の健康に及ぼす効果
④ 義歯安定剤についての意識調査―患者、歯科医師（開業医）および補綴専門医（大学）を対象に―
⑤ 義歯安定剤による臨床的効果と誤使用による弊害
⑥ ノンクラスプデンチャーの実態調査
⑦ 高度顎堤吸収を有する無歯顎患者への軟質リライン材の効果

これらの臨床研究は、1)有床義歯補綴が口腔のみならず全身の健康維持、増進にも大きく貢献するという証明、2)臨床効果が十分に明らかになっていない治療方法の有効性の証明等を目指すものである。さらにこれらの研究は一施設では被験者数や地域性等の問題があり、より妥当性の高いデーターを得るには多施設研究が必須と考えられる。

本委員会セミナーでは先生方と意見交換を行い、学術的に必要性が高く、実現可能で、なによりも社会的に貢献度の高いテーマを模索したいと思う。

トピックス
●臨床研究
●エビデンス
●有床義歯

大規模臨床研究案 －クラウンブリッジその他の領域－

田上直美
長崎大学病院　冠補綴治療室

Large-scale Clinical Study Planning -Fields of Fixed Prosthesis and Others-

Naomi Tanoue
Applied Prosthodontics, Nagasaki University Hospital

多施設における大規模臨床研究の推進は，研究費の確保という目的はもとより，実験室レベルもしくは小さな母集団でのデータを再検証し，より確かなエビデンスとするために欠かせないものである．研究企画推進委員会では今般，学会全体で推進できる研究テーマの立案を行い，１３のテーマを提案させていただき，社員の皆様にその良否をご審議頂いた．下記にご審議頂いた６テーマ名を記す．

大規模臨床研究案（２）

① 少数歯欠損症例におけるインプラント治療の効果
② インプラントを利用したオーバーデンチャーの臨床成績
③ セラミッククラウンの臨床成績
④ 歯根破折も脱離もしない支台築造を目指して
⑤ 歯科用金属アレルギーの全身への影響
⑥ 小臼歯補綴におけるレジンジャケットクラウンの臨床評価

第 121 回学術大会では，社員の皆様方からのアンケート結果をもとに絞り込まれた複数のテーマについて，具体的な計画案を提示する予定である．また，アンケートでは新たなテーマ案の募集も行っており，更に斬新なテーマと計画案が披露されるかどうかは，シンポジウム会場に起こし頂ければ分かる仕組みになっている．

本セミナーは，明日の臨床，研究に直結した内容である．会場での熱い討論と意見交換を期待したい．

トピックス
●研究計画
●エビデンス
●臨床研究

委員会セミナー3　Committee Seminar 3

ノンメタルクラスプデンチャーの現状と問題点
—補綴装置の一選択肢となり得るのか—

Present status and clinical problems of non-metal clasp dentures
-Can it become one choice for prosthetic rehabilitation?-

座長
大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座
Chairperson
Chikahiro Ohkubo
Department of Removable Prosthodontics,
Tsurumi University School of Dental Medicine

審美領域内の支台歯に設置されたメタルクラスプを好む患者はいない．支持，把持，維持の 3 要素をバランス良く兼ね備え，耐久性や調節性に優れたクラスプであっても，審美性が劣ることから嫌厭されてしまう．この対策として，歯肉色の熱可塑性樹脂を維持腕として利用した弾性義歯が「ノンクラスプデンチャー」と呼称され，急速に普及してきた．この義歯は従来のアクリルレジン床と比較して，審美性や装着感に優れる，金属アレルギーの心配がないといった義歯の理想像の一端を実現している．しかし，術式が簡便なことに加え自費診療の対象となることから，適応が無秩序に拡大する傾向にあり，従来の補綴学のセオリーから逸脱した設計も散見される．

今回，シンポジウムのテーマにノンメタルクラスプデンチャーを取り上げることは時期尚早ではないかとの見方もあった．何らかのコンセンサスを得るだけの未だ十分なエビデンスが存在しないという理由からである．しかしながら，設計，機能，耐久性などに関して不明な点が多々あるにもかかわらず，需要は拡大の一途を辿っており，装着数の増加とともに問題点も強調されるようになってきた．このような背景から，社会保険・医療問題委員会はノンメタルクラスプデンチャーに関して現時点において判明している事実だけでも整理することにより，何らかの指針が得られることを期待し，本セミナーを企画した．

今回のシンポジウムでは，まずノンメタルクラスプデンチャーの現状における問題点を列挙し適応症に関して考察を加え，設計の要点と製作のポイントを提示する予定である．さらに補綴学的位置付けを再確認すると同時に今後の展望についてまとめてみたい．ノンメタルクラスプデンチャーを再考していただくきっかけとなれば幸いである．

トピックス
●ノンメタルクラスプデンチャー
●補綴装置
●患者満足度

現状における問題点と適応症
谷田部優
東京支部
Clinical problems and indications for usage of non-metal clasp dentures
Masaru Yatabe
Tokyo Branch

部分床義歯の設計は、コーヌスクローネが日本に紹介されて以来、リジッドサポートの考え方に基づいて行われており、30 年以上大きく変わっていない。部分床義歯設計の要件である「義歯の動揺の最小化」、「予防歯学的配慮」、「破損の防止」は緩圧から非緩圧へ設計概念が移行した時点からメタルクラスプデンチャーの設計においても実践され、現在に至っている。しかし、機能を重視するあまり、メタルクラスプが目立ってしまう場合もあり、義歯が敬遠される要因にもなってきた。近年は、欠損補綴治療にインプラントが大きく貢献しているが、部分床義歯にも審美性や感覚、あるいは歯を削らないといった患者からの声に耳を傾ける必要性が高まっているのも事実である。そのような要望に応えるように、最近ノンメタルクラスプデンチャーと呼ばれる義歯が一般臨床の場で使用される機会が増えている。

ここ数年、日本国内で新たに販売されたノンメタルクラスプデンチャー用の熱可塑性樹脂は 10 種類近くになり、需要が多いことがうかがわれる。ところが、上記の部分床義歯の設計要件からかけ離れた義歯も散見され、痛い、噛めない、壊れたなど、問題のある義歯も少なくない。ノンメタルクラスプデンチャーの装着直後、装着経過における不具合から問題点を整理すると、「材料による問題」、「適応症選択による問題」、「設計や技工操作による問題」が挙げられる。本セッションでは、「材料による問題」を理解する上で重要と思われる材料の特性をまとめ、「適応症選択による問題」として、ノンメタルクラスプデンチャーを適用する際の注意点、あるいは非適応症例について私見を述べてみたい。

トピックス
●ノンメタルクラスプデンチャー
●問題点と適応症
●熱可塑性樹脂

設計の要点と製作のポイント

有田正博
九州歯科大学顎口腔欠損再構築学分野

Design and fabrication method of non-metal clasp denture

Masahiro Arita
Department of Removable Prosthodontics
Kyushu Dental College

部分床義歯による機能回復ほど臨床的ジレンマを感じる補綴治療はない。「動かない」「清掃しやすい」「破損しにくい」を原則に設計しても、こちらの苦労の割には患者には喜ばれない。ノンメタルクラスプデンチャーは従来の設計原則から逸脱した構造設計であるが、患者の満足度は高く、失敗が少ない。なぜか？

床用材料として、ポリアミドナイロン樹脂（バルプラスト、ルシトーン）やポリエチレンテレフタレート樹脂（エステショット）などが使われている。その中で、バルプラストは 1956 年に開発された代表的な材料である。理工学的性質、適合性、リラインや修理ができるという点においてエステショットの評価は高い。床用材料の種類に加え、適応症例、義歯の構造設計、製作方法、技工士のスキルの違いにより、その評価は分かれている。

ルシトーン FRS は低弾性率で高強度のポリアミド樹脂でノンメタルクラスプデンチャーを設計する上でよい材料である。しかし、変色や経年的な維持力の低下が避けられないため、現在は、ルシトーンより高性能なアルティメット（非結晶ポリアミド）という樹脂に変更している。義歯の構造設計は技工所の長年の経験に基づいている。金属製の咬合面レストを用いて歯根膜支持を図り、必要に応じて大連結子を併用することで堅固な構造としている。維持床の中にワイヤーを組み込むのはよいアイデアで、維持床の永久変形の抑制、維持力の再調整を目的としている。構造設計はシンプルな上、特別な補綴前処置も必要なく、通法に従って製作できる。正確な模型を作製すれば適合精度の高い義歯が完成するので、装着時およびその後の調整をほとんど必要としない。ノンメタルクラスプデンチャーの構造設計および製作のポイントについて私見を述べる。

トピックス
●構造設計
●ポリアミドナイロン樹脂
●ルシトーン FRS

予後の評価と今後の課題

大久保力廣
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Prosthodontic assessment of treatment outcome and problems to be solved

Chikahiro Ohkubo
Department of Removable Prosthodontics,
Tsurumi University School of Dental Medicine

DOS から POS へと変遷し，補綴治療のアウトカムに関して患者の満足度が非常に大きな評価因子となってきたこと，MI の概念から歯の切削の可及的抑制が求められていること，患者の要求が多様化，高度化してきたことから，ノンメタルクラスプデンチャーが本邦で急速な普及をみせている．

Minds に収載されている日本補綴歯科学会編（08 年）「歯の欠損の補綴歯科診療ガイドライン」によれば，フレキシブルデンチャー（金属構成要素のないノンメタルクラスプデンチャー）に関するエビデンス（文献）の質は非常に低く，前歯部の審美性だけを考えて装着することは推奨されないと結論づけられている．それにもかかわらず，実際の臨床では多数のフレキシブルデンチャーが装着されており，疑問視される適用も少なくない．一方で，暫間義歯やスペア義歯などフレキシブルデンチャーが適切に効果を発揮し，患者の十分な満足や一定の成果を得ている症例も存在する．したがって，否定的見解を示すだけでなく，その特徴を再確認し，適切な使用法を検討する必要もあるのではないだろうか．そのためには，科学的な検証と長期の予後観察が不可欠であり，エビデンスを収集，蓄積しなければならない．

当講座では約 6 年前にフレキシブルデンチャーの臨床治験を行った．今回，その治験に参加した患者をリコールし，6 年経過後の予後観察を行い，義歯の使用率や補綴学的評価を試みた．また，地元神奈川県歯科医師会にご協力いただき，ノンメタルクラスプデンチャーの適用状況や臨床評価に関するアンケート調査を行った結果，興味深い側面も見えてきた．そこで，ノンメタルクラスプデンチャーが有効に機能したと思われる２症例を供覧し，効果的な適用法に関しても臨床的考察を加えるとともに，今後の課題を提言する．

トピックス
●フレキシブルデンチャー
●予後評価
●今後の課題

イブニングセッション 1　Evening Session 1

臨床イノベーションのための若手研究者の挑戦
有床義歯治療と管理の新たな展開

Young Investigator's Challenge
- for clinical breakthrough and innovations –
New Strategies forRemovable Denture Treatment and Management

座長
石上友彦
日本大学歯学部歯科補綴学教室Ⅱ講座
水口俊介
東京医科歯科大学大学院全部床義歯補綴学分野
Chairpersons
TomohikoIshigami
Department of Partial Denture Prosthodontics
Nihon University, School of Dentistry
Shunsuke Minakuchi
Complete Denture Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences,　Tokyo Medical and Dental University

我が国の総人口は、1 億 2,806 万人である。高齢者人口は、過去最高の 2,958 万人となっている。さらに、高齢者人口のうち、「75 歳以上人口」は 1,430 万人で、5 人に 1 人が高齢者、9 人に 1 人が 75 歳以上人口という「本格的な高齢社会」となっている。また平成 17 年度歯科疾患実態調査によると 75 歳以上の 77%は現在歯数 20 本未満である。予防歯科が見直されている現在、今後高齢者の残存歯数は増加するであろうが、依然として多くの高齢者が義歯を必要とすることは明白である。しかし、義歯に関する諸問題をサポートするシステムは十分とは言い難い。

これらのことを背景に、今回のイブニングセッションのテーマの 1 つを「有床義歯治療と管理の新たな展開」とした。この重要で困難な問題を克服するためのトピックとして、アプライされた多くのシンポジストの中から 3 名を選択させていただいた。まず義歯の評価に関する新しい提案である。多くの要素を有する義歯に真に必要な事項を明確にし、より的確な診断や治療計画の立案、義歯の設計を可能としたい。次に CAD/CAM による義歯の製作である。固定性補綴装置では広く臨床に導入されているが、可撤性義歯の分野ではまだ少ない。これにより、立案された義歯の製作過程を革新すると共に新材料の導入や教育方法の変革も期待したい。最後に義歯の清掃に関してである。義歯の汚れは全身疾患の誘因となり、さらに要介護高齢者の増加と介護に関わる負担の減少を考えると、汚れにくい義歯、清掃しやすい義歯、自浄性のある義歯の開発は極めて意義深い。

これら 3 つの主題はそれぞれ方向の異なるものであるが、それは有床義歯治療を構成する 3 つの座標軸とも考えられる。これらの異なる主題を、イブニングセッションの空間を表現する座標軸とし、我々がなすべき課題を描出したいと考えている。

トピックス
●新しい義歯の評価法
●CADCAM による義歯製作
●自浄性のある義歯

有床義歯の生存年数と QOL —Quality-adjusted life-years（QALYs）を用いた前向き疫学調査—

菅野　京子
日本大学松戸歯学部　有床義歯補綴学講座

The mortality and QOL of removable dentures.
-Prospective epidemiological study with Quality-adjusted life-years(QALYs)-

Kyoko Kanno
NihonUiversitySchool of Dentistry at Matsudo
Department of Removable Prosthodontics

患者中心の医療は“検査→診断→治療計画の立案→処置”のステップを踏まえ，予後を分析し検査法の確立，診断の精度向上および最適な治療計画にフィードバックすべきである。従来，装着義歯の短期予後に関する研究は報告されているが，長期予後を前向きに評価した臨床疫学的検討は少なく，そこからフィードバックするべき検査，診断および治療計画立案の判断材料が不足している。当講座では検査法として総義歯患者のナラティブな考察から質問票の開発を行ってきた。また，総義歯製作の相違を比較した前向き無作為割付臨床試験（以下 RCT）や，フルバランスドおよびリンガライズドオクルージョンを比較した RCT を行い，診断および治療計画立案の一助としている。

長期予後を評価する生存解析 (Survival analysis) には QOL が考慮されていない。そこで QALYs（quality-adjusted life-years : 質調整生存年）による検討が必要である。QALYs は生存年数と QOL の双方を考慮した医療経済評価の一手法であり，費用効用分析（Cost utility analysis）に用いられている。種々の疾患は生命予後と QOL の両方に影響を与えるが，臨床試験で予後と QOL とを統合した評価が行われることは少ない。有床義歯においても「義歯の寿命」と患者の「生活の質」とを統合し QALYs を用いて評価することが求められている。今後，義歯装着後の長期予後を追跡し，製作した義歯が寿命を迎えるまでに患者に与えた有益性（QOL）を計測し，検査，診断および治療計画立案時の判断材料とすることを目的としている。

本シンポジウムでは，過去の研究において得られた結果と QALYs を検討することにより期待される点について言及する。

トピックス
●QALYs
●QOL
●義歯の寿命

CAD/CAM 技術を応用した全部床義歯作成法

金澤　学
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科　全部床義歯補綴学分野

Fabricating method for complete dentures applying CAD/CAM technology

Manabu Kanazawa
Complete Denture Prosthodontics,Graduate School of Medical and Dental Sciences,Tokyo Medical and Dental University

現在の全部床義歯製作法は約 70 年前に考案された方法であり，その後ほとんど変化することなく現在に至っている．この製作法は，臨床・技工操作ともにステップが非常に多く，煩雑で熟練した手技を要する．これらの問題点を解決するために，我々は CAD/CAM 技術を応用した全部床義歯作成法を考案した．

この手法では，改良した旧義歯あるいはパイロットデンチャーをコーンビーム CT によりスキャンする．また，非接触 3 次元形状測定装置（Danae200sp）にて，義歯装着時の患者の顔貌のスキャンを行う．義歯のスキャンにより粘膜面と顎間関係を 3 次元データとして CAD ソフト（FreeForm）に取り込む．そこで，粘膜面以外を削除し，あらかじめ CT によりスキャンしておいた既成人工歯データをデンチャースペースに配列し，その後に研磨面の形成を行う．また，同時に顔貌と義歯の 3 次元データを CAD ソフト（Mimics）上で統合し，顔貌シミュレーションを行い，リップサポートを確認する．このシミュレーション結果はモニタ上で患者に確認することも可能である．その際，義歯試適の必要があれば，Rapid Prototyping による試適用義歯を作成し，義歯試適を行う．これにより，問題がなければ，最終義歯を作成する．最終義歯データから人工歯データをブーリアン演算により削除し，義歯床データを作成する．マシニングセンタにより加熱重合型レジン（アクロン）にて作成されたブロックを義歯床形態に切削加工し，既成人工歯を接着し最終義歯を完成する．

本シンポジウムでは，この CAD/CAM 技術を応用した全部床義歯作成方法について述べた後，この手法確立のための基礎的研究と今後の展開について言及する．

トピックス
●全部床義歯
●CAD/CAM
●義歯作成

光触媒技術を応用したセルフクリーニングデンチャーの開発

澤田智史
神奈川歯科大学顎口腔機能修復科学講座クラウンブリッジ補綴学分野

Application of photocatalytic technology to development of self-cleaning dentures

Tomofumi Sawada
Division of Fixed Prosthodontics,
Department of Oral and Maxillofacial Rehabilitation, Kanagawa Dental College

高齢者人口の増加に伴い，欠損補綴による義歯の需要は増加すると考えられる．患者の視点から義歯に求められるものは，「痛みがなく，安心して長く使える」事である．我々，歯科医療従事者は，「食べられるための口腔ケア」の実践により，患者の QOL の向上に貢献する責務がある．特に，反射機能・認識・判断力の低下が認められる高齢者や要介護者・身体活動に制限のある人への機能回復や口腔衛生管理は重要である．

義歯材料では，軟質裏装材などの材料面や洗浄剤・抗菌剤の応用などの管理面での研究が多数行われている．義歯管理での問題は，汚れの原因となるデンチャープラークである．義歯床用材料には機械的性質を兼ね備える一方で、吸水性を有する点があり，それ故に，真菌や細菌が表面に付着，内部へ侵入により、着色・不快臭・材料劣化の原因となる．

我々は管理面に着目し，要介護者など自分自身で管理できない人への対応もできる義歯清掃法に適した義歯床用材料の開発として光触媒技術の応用を検討した．複合型二酸化チタン配合レジンは，就寝時に取り外した義歯に紫外線照射するだけで，光触媒効果による酸化分解反応により有機物質（汚れ）を分解する事が可能である．また，口腔内では光が届かない事から，義歯装着時の生体への影響は少ないものと考えられる．義歯管理の簡便性は，安全性・経済性・耐久性のニーズに応えられると共に，口腔ケアを実践する患者本人，家族，コメディカルの負担軽減につながると考えられる．

本講演では，光触媒技術を応用したセルフクリーニングデンチャーの開発に関するこれまでの研究成果と将来の展望について報告する．

トピックス
●光触媒
●義歯床用材料
●デンチャープラークコントロール

イブニングセッション 2　Evening Session 2

臨床イノベーションのための若手研究者の挑戦
補綴治療のための検査法の新たな展開

Young Investigator's Challenge
- for clinical breakthrough and innovations -
Emerging Evolution and Concepts in Clinical Tests for Prosthodontic Treatment

座長
皆木省吾
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野
藤澤政紀
明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野
Chairpersons
Shogo Minagi
Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University
Masanori Fujisawa
Division of Fixed Prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Sciences, School of Dentistry, MeikaiUniversity

ブラキシズムと摂食・嚥下障害は，現在の歯科臨床に関与する臨床家・研究者における大きな関心事項である。舌圧痕が口腔機能活動をぼんやりと示唆しているように等，咀嚼筋，舌，それをコントロールする脳機能の相互関係の解明が進むことは，歯科臨床に直接反映される結果を生み出す。

予知性の高い補綴臨床のスタートラインにはう蝕，歯周疾患のコントロールがあった。これらを感染症として捉えてインフェクション・コントロールに力が注がれてきた結果、感染のみでは対応できない歯科臨床の壁として力のコントロールが大きく注目されている。力のコントロールの必要性が叫ばれる中、決定的な解決方法が提示されていないのが現状である。そこで、ブラキシズムのなかでもクレンチングに着目し、飯田崇先生にそのメカニズムを探る検査方法と脳活動を中心とする中枢と末梢の関連を報告していただき、将来を見据えた補綴治療の検査方法について展望を述べていただく。さらに田邊憲昌先生には、クレンチング抑制の方策として、認知行動療法の手法を応用した咀嚼筋筋電図によるバイオフィードバック訓練の効果について、開発した装置とともに報告していただき、新たな力のコントロールに対するアプローチへの展望を述べていただく。

摂食嚥下には舌の機能が大きく関与することが知られていることから、舌圧を簡便に測定できる装置の登場は、歯科医師のみならず関連する医療従事者が使用できるという汎用性を提供しており、今後のリハビリテーションに対する応用が期待される。吉川峰加先生にはこの舌圧測定装置の解説と今後の応用について説明していただく。

顎口腔の機能に対する検査とそこから発展する補綴臨床の今後の展開を探るうえで、本セッションが時宜にかなった機会になるものと思われる。

トピックス
●顎口腔機能
●クレンチング
●舌圧

クレンチングのメカニズムを中枢から測る

飯田　崇
日本大学松戸歯学部　顎口腔機能治療学講座

Relationship between cerebral activity and tooth clenching

Takashi Iida
Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

クレンチングは上下顎の歯の強い噛みしめであり，感情的，精神的ストレス，あるいは肉体的ストレスによって，また緊急事態における緊張動作時，全身運動時，ブラキシズム時に発現すると歯科補綴学専門用語集に定義されている．

クレンチングの発現機序に関しては神経生理学的な中枢の因子と咬合接触などの末梢的な因子とが関連していると考えられているが，ヒトが無意識にこの動作を生じる理由とメカニズムに関しては未だに明らかにされていない．この理由とメカニズムを解明するため，現在様々な実験手法によってアプローチが試みられている．その手段を二つに大別すると日常生活や実験的条件下における咀嚼筋筋活動の検討といった末梢部位におけるクレンチングの行動メカニズムに関する解明と、意識下におけるクレンチング時の脳活動の検討といった中枢部位でのクレンチングに至る神経伝達系のメカニズムの解明と考えられる．これまでの検討では中枢部位におけるクレンチングのメカニズムの解明を目的とし，クレンチングを引き起こす直前のヒトの脳活動や，手指における握りしめ行為と噛みしめ行為のヒトの脳活動の比較，歯牙接触のヒトの脳活動への関わりについて報告してきた．これらの知見を集約すると，噛みしめる行為が中枢部位においてどのような影響を及ぼすか論理的に考察することが可能と考えられる．また，ヒトが無意識に行うクレンチングの行為に何らかの生理学的意義を持つことが解明されると，歯科補綴学の新たな展開が期待される．同時に，補綴歯科臨床において，これらの知見がブラキシズム患者の診断基準の一助になる可能性が考えられる．今回はクレンチングに関するヒトの脳活動について、これまでに得られた知見を総括し，補綴治療のための検査法の新たな展開に関して報告する．

トピックス
●クレンチング
●脳活動
●運動制御

携帯型筋電計による日中のクレンチング習癖の検査

田邉憲昌
岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座
冠橋義歯補綴学分野

The examination of the daytime clenching events utilized by a portable electromyogram devise

Tanabe Norimasa
Division of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University

近年歯科臨床においてクローズアップされている問題の一つに「力」の問題があげられる。顎口腔に様々な影響を及ぼす「力」の問題はとして主に睡眠時ブラキシズムに関するものと日中のクレンチングが挙げられる。

これまで日中のクレンチング習癖に関する調査研究は、質問票や問診による自覚の調査やスプリントなどを使用して行われてきた。しかし実際の習癖の保有率や筋活動の強度など不明な点が多く、十分な疫学的研究が行われていないというのが実状と思われる。その要因としては、夜間ブラキシズムに関しては睡眠時ポリグラフを用いることで正確な測定が可能であることに対して、日中クレンチングは測定装置等が大がかりであるために日常生活の妨げになることから、大規模かつ正確な調査が行えなかったことが挙げられる。

当分野では、日常生活環境下で長時間咀嚼筋活動を測定可能な携帯型筋電計を開発し、主に日常生活環境下でのクレンチング習癖に関する検査を行ってきた。本装置を用いることでこれまで明らかでなかった日中のクレンチング習癖の分析や夜間ブラキシズムとの比較が可能となってきた。

今回、日中のクレンチング習癖の特徴について夜間のブラキシズムとの比較も交えてデータを提示し、その原因となる宿主の精神心理的背景や、力のコントロールを可能とするためのバイオフィードバック訓練についてもご紹介する。

トピックス
●日中クレンチング
●携帯型筋電計
●バイオフィードバック訓練

超高齢社会における補綴治療を支える舌圧検査法

吉川峰加
広島大学大学院医歯薬学総合研究科
先端歯科補綴学研究室

Tongue pressure measurement for supporting the dental prosthetic treatment in super aging society

Mineka Yoshikawa
Department of Advanced Prosthodontics, Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences

歯科医療の最終目的の一つは摂食・嚥下機能の維持・回復であり，補綴治療はその手段となる．高齢者において，生命維持の観点から考えても，嚥下機能の準備期・口腔期で大きな役割を担う舌を中心とする口腔機能が協調運動し，安全に経口摂取することはきわめて重要であり，歯科医師は歯科疾患の予防・治療に加えて，高齢者の低下しつつある口腔機能の維持・回復に対してもアプローチする必要がある．

我々は 1999 年より簡易で広く応用可能な舌圧測定装置の開発を推進し（Hayashi et al., 2002），舌圧と食形態との関連性（津賀ら，2004），舌圧低下と嚥下障害との関連性（Yoshida et al., 2006），20 歳代以降の性別・世代ごとの舌圧標準値（Utanohara et al., 2008），米国における舌圧測定装置と本装置との互換性（Yoshikawa et al.,, 2011），本装置による口腔周囲筋の圧力測定（Tsuga et al., 2011）などを報告してきた．本装置は歯科医師のみならず，歯科衛生士，言語聴覚士，看護師，介護福祉士など，高齢者ケアに関わる多くの職種で利用可能である．

今回は本装置を用いた最大舌圧の測定法はもとより，口唇や頬の圧力測定法や摂食・嚥下障害に対するリハビリテーションにおける有用性について紹介する．在宅治療のニーズも高まるなか，口腔機能を扱う唯一の領域である歯科が補綴治療による咀嚼・咬合の維持・回復に加えて，口腔機能の評価やリハビリテーションを行い，口から全身機能をサポートすることで，我が国の超高齢社会に大きく貢献できることをアピールしたい．

トピックス
●口腔機能検査
●摂食・嚥下リハビリテーション
●健康長寿

市民フォーラム　Public Forum

義歯を使って QOL アップ—その実際と使用上の注意—

For Improvement of the Quality of Life
The Advantages of the Dentures and the Maintenance

座長
川良美佐雄
日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座
Chairperson
Misao Kawara
Department of Oral Function and Rehabilitation,
Nihon University School of Dentistry at Matsudo

義歯は健康長寿に貢献する
野村修一
新潟大学大学院医歯学総合研究科
包括歯科補綴学分野
Good Denture Contributes to Healthy Long Life Expectancy
Shuichi Nomura
Division of Comprehensive Prosthodontics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

インプラント治療の普及は目覚ましいものがありますが，多くの方が可撤性義歯を必要としています．しかしながら，市民の義歯への不安は尽きず，それは健康と生活の質への不安を指し示しています．良質な義歯の提示と選択基準についての解説もありますが，ここでは義歯の装着を躊躇していたり，義歯そのものに好感を持つことができなかったりする方々に，義歯の持つ素晴らしさを解説していただきます．また，調子の良い義歯を長く使っていただくためのメインテナンスと取り扱いについて紹介していただきます．野村先生に「義歯と健康長寿」，水口先生に「義歯との上手な付き合い方」をお願いいたしました．

以下に、今回配布したポスターの案内文を付記しておきます．

『社団法人日本補綴（ほてつ）歯科学会は義歯の治療法や効果を研究する専門学会です．このたび主催する市民フォーラムでは，市民の皆様が毎日お使いになる義歯について，専門家による分かりやすい解説を企画いたしました．テーマは，「義歯と健康長寿」および「義歯との上手な付き合い方」です．義歯は健康長寿に大切な働きをしており，良い面がたくさんあります．また，毎日お使いになる義歯の上手な使い方やお手入れについて紹介し，皆様の日常の生活に貢献できればと考えます．是非ご参加ください.』

健康に対する関心や不安から，高齢になるほど健康のために何らかのことを日頃から気をつけている人が多くなってきます．その具体的な内容では，食生活に関する事柄を実行している割合が高いと報告されています．

食生活と生活習慣病との関連は深く，健康に対する関心が最も身近な食事に向けられているのでしょう．食事には健康の維持・増進に必要な栄養素を提供するという栄養学的側面があることはよく知られています．一方，食事には心理的側面の働きもあります．高齢者にとって，食事は楽しみであるばかりでなく，日常生活に占める割合が大きいことから，豊かな食生活は満足感や生きがい感など心理的な充実感に直結し，生活の質（QOL）を保つ基礎と言われています．

食事を楽しむためには，十分に咀嚼（そしゃく：食物を咬んで細かくし唾液と混ぜて飲込みやすくすること）して嚥下（えんげ：飲み込む）するという一連の働きや，味覚，嗅覚などの美味しさを味わう感覚が保たれていることが大切です．さらに，多くの食品をバランスよく普通に食べるには，ある程度以上の咀嚼能力を必要とします．

咀嚼能力は，健康な状態で残っている歯の数や使用している義歯の状態に大きく影響されます．食品を十分に咀嚼するには，左右の奥歯がちゃんと噛みあっていることが重要です．逆に，自分の歯が少なくなってよく噛めなくなると，食生活に支障が生じて身体的，心理的な健康観にも影響が及んできます．

歯を失ってしまった高齢者にとって，適正な義歯を装着することで咀嚼能力が回復することは，「食べること」を介して全身の健康を保ち，健康感や生活の満足感を高め，生活の質が向上することにつながります.このように，義歯補綴治療は健康寿命を延ばすことに貢献します．

トピックス
●可撤性義歯
●義歯と健康
●義歯の取り扱い

トピックス
●「食べる」と健康長寿
●義歯と咀嚼能力
●咀嚼能力と QOL

義歯使用上の注意

水口俊介
東京医科歯科大学大学院全部床義歯補綴学分野

How to Use Dentures, How to Clean Dentures

Shunsuke Minakuchi
Complete Denture Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

お口の健康に関する知識が行き渡って、プラークコントロールやデンタルフロスといった、昔は専門用語だった言葉が普通にテレビコマーシャルにも出てくるようになりました。それとともに高齢の方々の残存歯も増えています。しかしながら義歯を使用しなげればならない方も依然として多くいらっしゃいます。自分の歯と違って、義歯は異物感も強く何かと使いづらいものです。自分の歯と義歯が同時に口の中にあると、その力学的な関係は難しく、単に義歯のことだけを考えてつくってよいわけではありません。また、義歯を清潔に保つことも、義歯だけでなく残存歯も清潔に保つことがお口の機能を快適に保つためには大変重要です。

今回はまず、健康で長続きのする咬み合わせがどのようなものか、咬み合わせを回復する義歯とはどんな種類があるのか、義歯を作る時に私たち歯科医はどのようなことを考慮しているのかをお話しいたします。そして、義歯を使う時にはどのようなことを注意しなければならないか、義歯をどのように清潔に保つのか、といったことについて少し詳しくお話をさせていただきます。

食べることは健康を保つためには極めて重要なことです。そのためには適切な義歯補綴治療によって咬み合わせを回復し、その義歯を適切にメンテナンスしていただきたい、というのが我々の願いです。

トピックス

●義歯の種類
●義歯の使用法
●義歯の清掃法

一 般 演 題 抄 録

第１日目

第１会場　(1－1－1～1－1－9)

第３会場　(1－3－1～1－3－38)

第２日目

第３会場　(2－3－1～2－3－26)

第１，２日目

第４会場　(1－4－1～1－4－148)

1－1－1 嚥下内視鏡検査を用いた摂食機能評価と要介護高齢者における肺炎発症予測に関する研究

○高橋賢晃，菊谷武*，田村文誉，窪木拓男**

日本歯科大学附属病院　口腔介護・リハビリテーションセンター，*日本歯科大学大学院生命歯学研究科　臨床口腔機能学，**岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野

Videoendoscopic Assessment of Swallowing Function to Predict the Future Incidence of Pneumonia of the Elderly

Takahashi N，Kikutani T*，Tamura F，Kuboki T**

Rehabilitation Clinic for Speech and Swallowing Disorders, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo, Dental Hospital, Tokyo, Japan, * Division of Oral Rehabilitation, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry, Tokyo, Japan, ** Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama, Japan

Ⅰ．目的

本研究の目的は，介護老人福祉施設に入居する要介護高齢者に対して，嚥下内視鏡検査（VE検査）を用いた摂食・嚥下機能評価、指導を行い、その後3カ月の追跡調査から施設入居者の肺炎発症および体重減少のリスク因子となるVE検査所見を同定することである．

Ⅱ．方法

2007年3月から2009年2月までの2年間に，介護老人福祉施設6施設において摂食・嚥下障害が疑われた全647名の患者が本研究の対象である．647名のうち経管による栄養管理を行なっていた28名を除外した619名に対して質問表によるスクリーニングを行なったところ，摂食・嚥下障害として171名が抽出された．これらのうち，VE検査時に体調不良，認知症による拒否のため施行できなかった者23名を除いた148名（男性43名，女性105名，平均年齢85.1±8.0歳）が本研究の最終対象である．これらの患者に対し，普段摂取している食事を用いた外部観察評価およびVE検査を行った．VE検査の評価項目は，咽頭残留，喉頭侵入，食物誤嚥および唾液誤嚥である．その後，評価結果から摂食機能療法に基づいた指導を行った．3カ月の追跡期間における肺炎発症の有無，肺炎発症しなかった者においては，3%以上の体重減少の有無を調査した．肺炎発症，3%以上の体重減少を従属変数，外部観察評価およびVE検査結果を独立変数として，Cox比例ハザード分析を用いた多変量解析を行なった．食物誤嚥および唾液誤嚥については重症度分類（誤嚥なし，誤嚥あり，不顕性誤嚥を伴う誤嚥あり）を行い解析した．

Ⅲ．結果と考察

調査期間中，肺炎を発症した者は148名中12名（8.1%）であった．また，3%以上の体重減少を示した者は46名（34%）であった．148名のVE検査所見では，咽頭残留97名（65.5%），喉頭侵入67名（45.3%），食物誤嚥41名（27.7%），不顕性の食物誤嚥19名（12.8%），唾液誤嚥8名（5.4%），不顕性の唾液誤嚥10名（6.8%）が認められた．唾液誤嚥や不顕性唾液誤嚥は，肺炎発症および3%以上の体重減少に関する有意なリスク因子であった（表1，2）．本研究結果から，唾液誤嚥が要介護高齢者の肺炎発症や体重減少の重要なリスク因子であることが判明した．すなわち，嚥下障害が疑われる要介護高齢者におけるVE検査の有用性が間接的に示されたと言える．一方，本研究では，食物誤嚥が肺炎発症や体重減少のリスク因子とは言えなかった．これは，本患者群において行われた摂食機能療法が有効に機能し，食物誤嚥を予防することにつながった可能性が考えられた．

表1 肺炎発症の予測因子についての解析結果

Predictors	B	P値	HR	95% CI
年齢	0.012	0.842	1.012	0.902 - 1.135
Barthel Index	-0.011	0.746	0.989	0.928 - 1.055
BMI ＜18.5	2.049	0.069	7.757	0.852 - 70.588
咽頭残留	-0.649	0.592	0.523	0.049 - 5.612
喉頭侵入	0.578	0.637	1.782	0.161 - 19.684
食物誤嚥*	-0.195	0.843	0.823	0.120 - 5.647
唾液誤嚥*	1.261	0.014	3.528	1.291 - 9.641

表2 3%以上体重減少の予測因子についての解析結果

Predictors	B	P値	HR	95% CI
年齢	0.017	0.482	1.018	0.969 - 1.068
Barthel Index	-0.004	0.757	0.996	0.973 - 1.020
BMI ＜18.5	0.801	0.039	2.229	1.040 - 4.778
咽頭残留	-0.048	0.917	0.953	0.385 - 2.357
喉頭侵入	0.034	0.948	1.034	0.378 - 2.831
食物誤嚥*	-0.081	0.809	0.922	0.478 - 1.779
唾液誤嚥*	1.127	0.000	3.086	1.770 - 5.382

*誤嚥なし/ 誤嚥あり/誤嚥あり不顕性誤嚥を含む
HR: hazard ratio, CI; confidence interval

Ⅳ．文献

Takahashi N, Kikutani T, Tamura F, Groher M, Kuboki T. Videoendoscopic Assessment of Swallowing Function to Predict the Future Incidence of Pneumonia of the Elderly. J Oral Rehabil 2012 in press.

１－１－２　オクルーザルスプリントの間歇的使用による睡眠時ブラキシズムの治療効果に関する研究

○松本浩志，桑鶴利香，築山能大，古谷野潔

九州大学歯学研究院口腔機能修復学講座

The treatment effect of intermittent use of stabilisation splint devices on sleep bruxism

Matsumoto H，Kuwatsuru R，Tsukiyama Y，Koyano K
Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

Ⅰ．　目的

睡眠時ブラキシズム（Sleep Bruxism: 以下SB）は睡眠時に行われる顎口腔系の非機能運動または異常機能と定義されている．その過度の力により歯の摩耗・歯周組織の破壊・歯科補綴装置およびインプラントの破損などの歯および歯周組織に関係するトラブルや，咬筋肥大・咀嚼筋の疼痛等を伴う顎関節症などの筋骨格系のトラブルの要因の１つとされ，顎口腔系組織に様々な悪影響を与えており，SBの管理は補綴治療の予後を左右する重要な要素と考えられている．

現在，SBに対する最も一般的な管理法として，オクルーザルスプリントが使用されており，一定の効果が認められているものの，その作用メカニズムは不明確である．一方，当教室の先行研究において，スプリント装着直後にSBは減少するが，その効果は長期間持続せず一時的であることを報告している[1)]．この結果から，スプリントを間歇的に使用することで，SBをより効果的かつ長期に減少させられるのではないかと考え，本研究を行うに至った．本研究ではSBの効果的な治療法を検討することを目的として，ブラキサーを対象にスプリントの連続的使用群と間歇的使用群との間でランダム化比較試験を行い，スプリントの間歇的な使用がSBに与える影響を観察した．

Ⅱ．　方法

九州大学歯学部学生および九州大学病院職員のうちSBを有する者20名(男性9名，女性11名，平均年齢28.9±4.0歳)を対象に，スプリントの連続使用群(30日間連続使用)と間歇使用群(7日間ずつ使用・不使用を繰り返す：1-7日目，15-21日目，29-30日目にスプリントを使用)との2群にランダムに振り分け，各群ともスプリント装着前・0週・1週・2週・3週・4週の計6回の測定ポイントにおいて，携帯型筋電図測定装置を用いて睡眠時咬筋筋活動を測定した．得られた筋活動を解析し，睡眠1時間あたりのSBの発生回数(EVENT)・総持続時間の割合(DURATION)・総活動量(AREA)を算出し，各測定ポイントでのスプリントの効果を検討した．

Ⅲ．　結果と考察

EVENTおよびDURATIONにおいて，連続使用群で0週に睡眠時咬筋筋活動の減少がみられたが（Dunnett’s test, P<0.05）（図），その後の測定では有意な減少がみられなかった．一方，間歇使用群で0週に加え4週にもEVENTおよびDURATIONにおいて有意な咬筋筋活動の減少がみられた（Dunnett’s test, P<0.05）（図）．なお，AREAにおいては，有意な減少は見みられなかった（Dunnett’s test, P>0.05）．

連続使用群における結果は当教室の先行研究と一致しており，スプリントは装着直後に効果を発揮し，その効果は1週間以上持続しないことが示唆された．また間歇使用群においては，0週のみならず4週においても有意な減少がみられた．

今回の結果から，スプリントを間歇的に使用することで，より長期に咬筋筋活動を減少させられる可能性が示唆され，オクルーザルスプリントを間歇的に使用するという，新たな使用法とその治療効果について示すことができた．

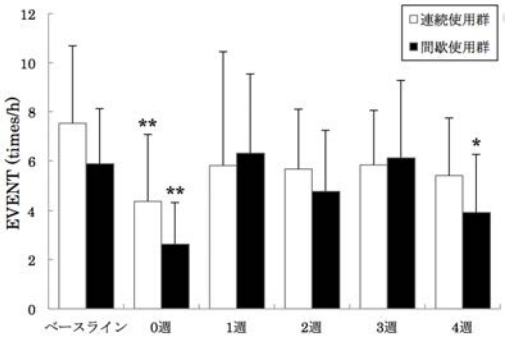


図 スプリントによる睡眠時ブラキシズムの変化

Ⅳ．　文献

1)　Harada T, Ichiki R, Tsukiyama Y, Koyano K. The effect of oral splint devices on sleep bruxism: a 6-week observation with an ambulatory electromyographic recording device. J Oral Rehabil 2006; 33: 482-488.

1－1－3　部分床義歯の支台歯喪失に関連する危険因子についての比例ハザード分析

○多田紗弥夏，池邉一典，松田謙一，藤原　啓，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座歯科補綴学第２教室

Proportional Hazards Analysis on Risk Factors of Abutments of Removable Partial Dentures

Tada S, Ikebe K, Matsuda K, Fujiwara K, Maeda Y
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

部分床義歯による補綴治療を行うにあたり，残存歯の予後を推定し，新たな歯列欠損の拡大を防ぐ治療計画を立てることは，非常に重要である．特に支台歯は，他の歯に比べ喪失しやすいとされており [1]，その喪失には，様々な危険因子が複雑に関与していると思われる．しかし，どのような因子がどの程度支台歯の生存期間へ影響を及ぼすかについて，実際の症例に基づいて数値的に示し，臨床統計学的に分析した報告はみられない．

そこで本研究では，部分床義歯の長期経過症例から，まず残存歯の生存分析を行い，支台歯とそれ以外の歯とを比較した．次に，支台歯の喪失に関連する危険因子について，時系列を考慮した多変量解析を用いて検討した．

Ⅱ．方法

対象者は，平成 14～15 年に大阪大学歯学部附属病院咀嚼補綴科にて，クラスプを支台装置とした可撤性部分床義歯を製作し，同義歯を継続して 2 年以上使用していた患者とした．

調査項目は，患者の情報として，性別，義歯装着時年齢，生活習慣病の有無，メインテナンス来院の有無，咬合支持域（アイヒナー分類），残存歯数；義歯の情報として，義歯装着日，義歯経過観察最終日，欠損様式（ケネディー分類）とした．また，支台歯の情報として，上下顎，歯種，根管治療の有無，歯周ポケット深さ，歯冠歯根比，支台歯の種類（直接・間接），クラスプの種類，各支台歯の生存とその期間とした．

統計学的分析は，Kaplan-Meier 法ならびに Log-rank 検定を用いて各群の生存曲線を比較し，支台歯の喪失に関連する可能性のある因子を選出した．次に，目的変数を支台歯の生存期間とし，説明変数を支台歯の喪失に関連する可能性のある因子として，時系列を考慮した多変量解析である Cox の比例ハザード分析を行った．

統計学的分析には，分析用ソフトウェア PASW Statistics 18（SPSS, an IBM Company，東京）を用いた．有意水準は全て 5%とした．

Ⅲ．結果と考察

対象者は 191 名，平均年齢 64.2±8.7(SD)歳であった．義歯数は 301 床（上顎：139 床，下顎：162 床），支台歯は 1081 本（直接支台歯：610 本），平均観察期間は 64±17 か月（5 年 4 か月）であった．

累積5年生存率は，支台歯以外が95%であったのに対し，直接支台歯群では86%となり，有意差を認めた．またCoxの比例ハザード分析より，支台歯の生存期間に有意に関連する因子が示され（表），ハザード比から，歯冠歯根比，次いで歯周ポケット深さ，根管治療の有無，その次に咬合支持域，メインテナンス来院，支台歯の種類の順に，生存期間への影響の大きいことが示唆された．

本結果を利用すれば，各危険因子の有無からそれぞれの支台歯の任意の年数後の生存率をシミュレーションできる．したがって，「この歯は何年もつのか？」という問いに，経験則から説明するのでなく，臨床統計的根拠に基づいて，より具体的な回答が可能となる．また，メインテナンスによる生存率の増加を提示し，患者教育に利用できる．

本研究の結果より，部分床義歯の支台歯は他の残存歯に比べて生存率が低く，歯冠歯根比などが支台歯の予後に関連することが明らかとなった．

表.支台歯の生存期間を目的変数とした，
Coxの比例ハザード分析の結果

説明変数	指標	ハザード比	有意確率
咬合支持域	A-B2群/B3-C群	2.05	0.005
メインテナンス	あり/なし	1.95	0.001
歯冠歯根比	1.5未満/1.5以上	3.75	<0.001
歯周ポケット	4mm以下/5mm以上	2.91	<0.001
根管治療の有無	なし/あり	2.77	<0.001
支台歯の種類	間接/直接	1.99	0.004

Ⅳ．文献

1）Nevalainen MJ, Narhi TO, Ainamo A. A 5-year follow-up study on the prosthetic rehabilitation of the elderly in Helsinki, Finland. J Oral Rehabil 2004; 31, 647-652.

１－１－４　マウス顎骨のローカルストレインが破骨細胞の出現と骨吸収に及ぼす影響

○藤木健吾，青木和広*，鈴木奈月，大谷啓一*，五十嵐順正，若林則幸

東京医科歯科大学 部分床義歯補綴学分野，*東京医科歯科大学 硬組織薬理学分野

The influence of local strain on the osteoclastic resorption in the mouse maxilla.

○Fujiki K, Aoki K, Suzuki N ,Ohya K, Igarashi Y, Wakabayashi N

Removable Partial Denture Prosthodontics, Tokyo Meddical and Dental University,*Pharmacology, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

義歯による荷重負担が一因となって床下顎堤に吸収が生じる．力による骨吸収は，動物による実験研究でも示されている[1)]．しかしそのメカニズムは，骨内部に生じる歪みと破骨細胞との活性との関係からは明らかにされていない．

一般に，荷重が骨組織へ及ぼす力学的な影響は，骨内部に生じる応力と歪みによって定量化される．従って，力が原因で骨吸収が起こるならば，局所における歪み（ローカルストレイン）の変化に連動して細胞活性の上昇が起こると予測される．本研究の目的は，荷重下におけるマウス顎骨内部の骨吸収と破骨細胞の出現分布を明らかにし，これがローカルストレインの分布とどのような関係にあったかを明らかにすることである．

Ⅱ．方法

13週齢WTマウスを2 kPa荷重群，7 kPa荷重群および非荷重群（すべてn=4）に分け，麻酔下で荷重装置に固定し，荷重群には毎日30分間を7日間，直径0.7 mmの金属製ロッドで口蓋部に荷重を付与した．非荷重群は荷重量をゼロとした．荷重開始8日目に屠殺し，上顎骨を摘出し，マイクロCTを撮影したあと組織切片を作成した．

CTデータに含まれる三次元形態を基にすべてのマウスの有限要素モデルを構築し，各要素にCT値から換算した材料定数を代入して，実験と同じ荷重量を付与したときに上顎骨内部に生じる歪みの分布を解析した．

組織切片は，4%-formaldehydeによる固定を3日間，10%EDTA による脱灰を2週間した後，樹脂(Technovit 8100, kulzer, Germany)に包埋し厚さ3 μmの切片を作製してTRAP染色を行った．

計測対象部位（ROI）は荷重部位直下の骨とし，口蓋正中部から0.35 mm外側の0.7 mm × 0.7 mmの正方形の領域とした．TRAP染色陽性多核細胞の位置と数を定量化し，組織形態評価のパラメーターには皮質骨単位%，多孔度，吸収面%，破骨細胞数，単位骨梁周囲長当たりの破骨細胞数を用いた．

歪み分布図と組織像とを，画像編集ソフトを用いて顎骨最大豊隆部が一致するように重ね合わせを行い，歪みの大きさ（strain intensity）と破骨細胞分布との関連を分析した．

Ⅲ．結果と考察

いずれの荷重群も，非荷重群と比較して有意に低い皮質骨単位%と高い多孔率（図１），吸収面%，有意に多くの破骨細胞数，単位骨梁周囲長当たりの破骨細胞数を示した．吸収面%，破骨細胞数は7 kPa荷重群の方が2 kPa荷重群より有意に高かった．

ROIにおける骨組織の歪み量は，いずれの荷重群でも荷重部位直近の骨組織と骨内部の骨髄周囲の歪み値が高く，同じ部位では7 kPa荷重群の方が2 kPa荷重群よりも高かった．破骨細胞の出現も上記の部位に見られ，2 kPa荷重群では40 μ歪みから55 μ歪みの範囲で，7 kPa荷重群（図２）では85 μ歪みから140 μ歪みで集中を認めた．

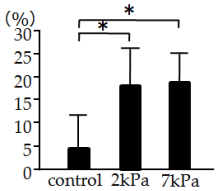


図１．多孔度

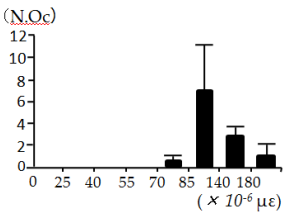


図２．歪みと破骨細胞数

マウス顎骨は本実験の条件下で吸収し，破骨細胞の出現はローカルストレインが相対的に高い領域に集中する傾向が認められた．本研究から，荷重を受けた顎骨に生じる組織変化を，画像診断による応力分析から予測するシステムを構築するための基礎的知見が得られた．

Ⅳ．文献

1) Sato T. Threshod for bone resorption induced by continuous and intermittent pressure in the rat hard palate. J Dent Res 1998; 77 (2); 387-392.

1－1－5　卵巣摘出ラットにおける荷重下インプラント周囲骨の組織学的観察

○長澤麻沙子，高野遼平，*前田健康，魚島勝美

新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野，*口腔解剖学分野

Bone Tissue Changes Around Implants upon Occulusal Loading in Ovariectomized Rats.

Nagasawa M, Takano R, Maeda T, Uoshima K
Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences
Division of Bio-Prosthodontics, *Division of Oral Anatomy

Ⅰ．　目的

近年，デンタルインプラントは高い成功率を収め，重要な治療の選択肢の一つとして広く普及している．今後は生活環境の多様化や社会の高齢化を受け，全身疾患を持つ患者が増加することが予想される．骨粗鬆症は日本人の10人に１人が罹患しており，今後も増加傾向にあると言われている．そこで，今回我々は骨粗鬆症患者に対するインプラント治療をより安全に行うことを最終的な目的として，卵巣摘出ラットを用い，我々が先に確立したラットインプラント咬合モデル[1)] を用いて，力に対する骨組織の反応を組織学的に観察した．

Ⅱ．　方法

47匹の4週齢雌性ウィスター系ラットの両側上顎第一，第二臼歯を抜歯した．抜歯窩治癒期間（4週間）後，実験群に対して卵巣摘出術を行い，コントロール群には偽手術を行った．抜歯6ヵ月後に左右両側の粘膜骨膜弁を剥離し，注水下にピーソリーマーにてインプラント窩を形成，特注により製作した純チタン製インプラント（スクリュータイプ，機械研磨）を骨同縁に植立し，初期固定を確認した．インプラント埋入4週間後に片側のインプラント体を露出して，動揺していないこと，すなわちオッセオインテグレーションが獲得されていることを確認し，同時に上部構造をインプラント体にスクリュー固定した．上部構造は下顎臼歯部と強く接触することを確認した．また，反対側のインプラントは粘膜下に静置し，咬合力を加えない状態とした．上部構造装着後，5，10，15日後にラット上顎を摘出し，通法に従って脱灰標本を作製した．脱灰標本はパラフィンに包埋・薄切後，H-E染色および免疫染色を施して光学顕微鏡下に観察した．

Ⅲ．　結果と考察

インプラント埋入時おけるラットの平均体重は実験群では396 g，コントロール群では345 g であった．また，テスト群において膣垢判定を行い，卵巣が完全に摘出されたことを確認した．

実験群ではコントロール群に比較して，インプラント埋入時点での骨表面が比較的粗造であり，上顎骨全体的に比較的骨髄腔の体積が大きく、結果として骨量が比較的少なかった．また，実験群では咬合を付与していないインプラントにおいても，オッセオインテグレーションが成立している部位が比較的少なかった．実験群において一定期間咬合を付与したラットでは，インプラント表面近傍の骨組織に活発な骨吸収が認められ，コントロール群において認められる骨組織の活発なリモデリングとは異なる組織像が認められた．以上の結果から，卵巣摘出ラットにおいては，健常ラットに比較して咬合力に対する，インプラント表面及び周囲の骨組織反応が異なることが示された．

Ⅳ．　文献

1)　Nagasawa M, Takano R, Maeda T, Uoshima K. Observation of the Bone Surrounding Overloaded Implant in a Novel Rat Model. Int J Oral Maxillofac Implants （In press）

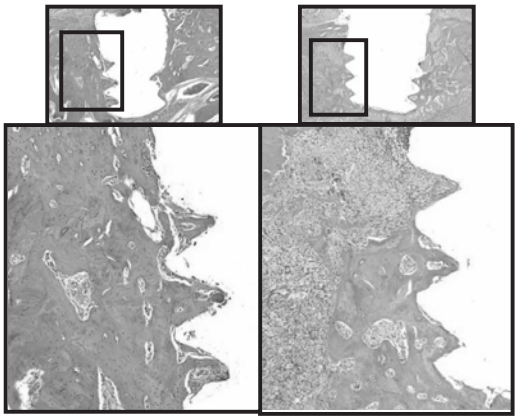


図 **卵巣摘出ラットにおけるインプラント周囲骨組織**（左：咬合力なし，右：咬合力あり ，上段×40，下段×100）

1－1－6　高周波・低振幅の微小振動刺激が骨形成能に与える影響

○河野高志，鮎川保則，森山泰子，古谷野　潔

九州大学大学院歯学研究院 口腔機能修復学講座 インプラント・義歯補綴学分野

The effect of low-magnitude high-frequncy vibration stimuli on bone formation

Kono T, Ayukawa Y, Moriyama Y, Koyano K
Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Faculty of Dental Science, Kyushu University

Ⅰ．目的

インプラント治療は欠損補綴治療における主要な選択肢となってきているが，埋入後に免荷期間を要する上，治療に先駆けて抜歯や骨移植を要する場合はその治癒を待たなければならず，治療が長期におよぶ点が大きな欠点となっている．骨組織は機械的刺激に対する感受性が高く，増負荷によって骨形成が促進され，逆に減負荷によって吸収される．中でも微小な振動刺激による適度なメカニカルストレスは骨組織の治癒促進が期待でき，そのひとつである高周波・低振幅の振動刺激（Low-magnitude High-frequency（LMHF）vibration）について2001年に海綿骨密度が増加したとの報告[1)]がされて以来，骨形成促進作用に関する様々な報告がなされている．本研究ではLMHF振動刺激による抜歯窩の治癒促進効果を検討するためにin vivo実験を，さらに，そのメカニズムを検討するためにin vitro実験を行った．

Ⅱ．方法

九州大学動物実験倫理委員会の承認を得た後，in vivo実験では6週齢雄性ラット下顎右側前歯を抜去し，振幅0.2群（周波数50Hz，振幅0.2mm p-p，加速度1G），振幅0.05群（同50Hz，0.05mm p-p，0.25G），コントロール群（非振動）の3群に分類した．毎日1時間上記の刺激を行い，1週あるいは3週後に固定，非脱灰研磨標本にて骨形態計測による評価を行った．in vitro実験では，4週齢雄性ラット脛骨より骨髄細胞を採取し，骨芽細胞へ分化誘導を行った後に振動群（同50Hz，0.2mm p-p，1G）とコントロール群（非振動）に分類した．毎日1時間の刺激を行い，8日後にtotal RNAを抽出，real time RT-PCR array法にて遺伝子発現の定量的解析を行った．

Ⅲ．結果と考察

in vivo実験における骨形態計測の結果を（図）に示す．抜歯窩における新生骨の形成量には統計学的有意差は認められなかったが，1週刺激群において有意に太い骨梁構造の形成が認められた．これは振動刺激による引っ張り応力に抵抗した結果であると考えられ，LMHF振動が抜歯窩の治癒促進に対して有効に作用する可能性が示唆された．また，3週刺激群では骨梁幅にも有意差は見られなくなり，このことからLMHF振動刺激による治癒促進はその過程の初期において有効であることが示唆された．

in vitro実験では振動群においてSmad，TGF-β receptor，BMP receptorの遺伝子発現量の増加が認められた．これらはTGF-β・BMP/Smadシグナル伝達経路として細胞の増殖や分化に多彩な作用を示すことが知られており，この経路が活発化することで骨芽細胞への分化を促進していることが示唆された．また，BMP/Smadシグナル伝達経路等の阻害因子として作用するスクレロスチンの遺伝子発現量低下が認められ，骨形成を抑制する作用の因子の遺伝子発現量が低下することで骨形成に促進的作用をおよぼすことが示唆された．

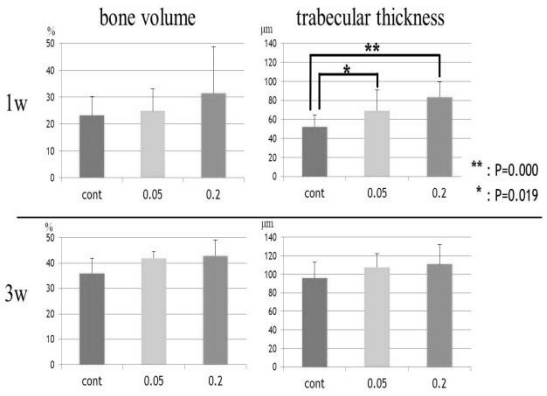


図　骨形態計測結果

Ⅳ．文献

1) Rubin et al. Anabolism. Low mechanical signals strengthen long bones. Nature 412:603-604 2001.

1－1－7　副甲状腺ホルモンの投与がビスフォスフォネート治療に起因する抜歯窩治癒不全に与える影響

○山下潤朗，黒嶋伸一郎

ミシガン大学歯学部生物材料科学講座補綴科

Reversing the negative consequences of bisphosphonate therapy in oral cavity

Yamashita J, Kuroshima S

Division of Prosthodontics, Department of Biologic Materials and Sciences, University of Michigan School of Dentistry

Ⅰ．目的

ビスフォスフォネート（BP）は，骨粗鬆症，癌の骨転移の治療に広く使われているが，近年この薬剤の使用が顎骨壊死（ONJ）の発症に強く関与していることがわかってきた．局所的な発症要因として，抜歯，インプラント埋入，義歯の使用等が報告されているが，ONJの病理機序はほとんど解明されておらず確立された治療方法も現時点では存在しない．それ故，BP投与を受けている患者の多くは必要な補綴前処置を受けることができず，結果的に予知性の高い補綴治療を得るのが困難な状況になっている．本格的な高齢化社会を迎えるにあたり，ONJの予防・治療方法の確立は急務である．演者らは，副甲状腺ホルモン（PTH）の間欠投与が骨改築亢進・骨折治癒促進に効果があることに着目し，PTH投与がONJの予防・治療に有効であるという仮説をたてた．本研究の目的は，PTHの投与が長期のBP治療に起因する抜歯窩治癒不全[1]に与える影響を明らかにすることにある．

Ⅱ．方法

10週齢雌性Sprague-Dawleyラット（n=40）に卵巣摘出術をおこないラット骨粗鬆症モデルを作製した．このうち半数のラットにアレンドロネート（ALN，0.8mg/kg/w）を3ヶ月間投与した．残りの半数（対照群）には実験群と等量の生理食塩水（PBS）を投与した．ALN投与後全身麻酔下で上顎第二大臼歯の抜歯を行った．抜歯当日よりそれぞれの群の半数のラットにPTHを1日1回80 μg/kgで14日間皮下投与した．卵巣摘出，抜歯および屠殺時に採血を行い，血清Ca濃度，破骨細胞マーカーである血清TRAcP5bレベル，骨形成マーカーである血清P1NPレベル，血清OCNレベルを定量し，グループ間で比較した．顎骨と長管骨は10%ホルマリンで2日間固定した後70%エタノール中に保存した．ALN投与による骨吸収抑制効果ならびにPTH間欠投与による骨量増大効果を長管骨で確認するために，脛骨の高解像度ファキシトロン放射線撮影を行い海綿骨を定量分析した．上顎骨抜歯窩内の新生骨はマイクロCTを用いて三次元的構造を解析し定量した．さらにマイクロCT撮影後，上顎骨の脱灰研磨切片を作成し，TRAP染色とトライクローム染色を行い組織学的骨形態計測法を用いて破骨細胞と骨の石灰化を定量した．さらに，抜歯窩の脈管新生（von Willebrand染色），炎症性細胞浸潤（F4/80染色），細菌侵入（Brown & Brenn染色）を組織学的に定量した．統計的分析には分散分析，テューキーの多重比較検定をもちいた．

Ⅲ．結果と考察

ALNを投与した群で血清中TRAcP5bレベルは有意に低く，血清Ca濃度も低下していた．これらのことはALNが破骨細胞の活動を強く抑制したことを示している．事実，ALNを投与しなかった卵巣摘出群は，投与した群に比べて骨吸収が進行し低い骨量を示した．ALNの骨吸収抑制効果は上顎抜歯窩治癒においても認められた．ALN投与群では抜歯窩内の新生骨量はPBS対照群に比べて大きな値を示した．興味深いことに，ALN投与群においても，PTHの間欠投与を受けたラットでは抜歯窩新生骨量は著しく上昇していた．一方，長管骨では同様の所見が認められなかったことから，PTHの骨増生効果は生体の治癒が起こっている部位において増幅されることがわかった．PTHは，ALN投与を受けたラットの抜歯窩内骨新生を促進するだけではなく，軟組織の治癒促進にも効果が高いこともわかった．抜歯部軟組織再生において，ALNのみの投与群では新生コラーゲン量が少なく炎症性細胞浸潤も広範囲に認められたが，抜歯後にPTHの投与をうけたラットでは新生脈管数と新生コラーゲン量が著しく増加し炎症性細胞浸潤の減少が認められた．

本研究から，PTHの投与が長期のBP治療に起因する抜歯窩治癒不全を改善することが示唆された．

Ⅳ．文献

1) Yamashita J, Koi K, Yang DY et al. Effect of zoledroniate on oral wound healing in rats. Clin Cancer Res 17: 1405-1414, 2010.

1－1－8　二酸化塩素の *C.albicans* バイオフィルムに対する抗菌効果

○堀　智治，野村　雄二*，呉本　晃一，貞森　紳丞，赤川　安正

広島大学大学院医歯薬学総合研究科先端歯科補綴学研究室，
*広島大学大学院医歯薬学総合研究科生体材料学研究室

The Antimicrobial Effect of Chlorine Dioxide on *Candida albicans* Biofilm

Hori T，Nomura Y*，Kuremoto K，Sadamori S，Akagawa Y
Department of Advanced Prosthodontics and *Department of Biomaterials Science, Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences

Ⅰ．目的

Candida albicans (*C.albicans*)は義歯性口内炎を惹起させる主要因の1つであり，同真菌やそのバイオフィルムは義歯洗浄剤を用いた化学的洗浄法により除去されなければならない．次亜塩素酸ナトリウム (NaOCl)や過酸化水素 (H_2O_2)を含む義歯洗浄剤は一定の効果があるものの義歯金属部の腐食や床の劣化を招くことから，高い抗菌効果とこれらの問題を解決する新しい抗菌剤が望まれる．そこで我々は抗菌効果に優れる二酸化塩素 (ClO_2)に着目した．本研究では，ClO_2の*C.albicans*バイオフィルム (バイオフィルム)に対する抗菌効果をコロニー形成法による増殖能と代謝活性測定法による代謝活性能の観点から評価するとともに，ClO_2に曝露させたバイオフィルムの回復能についても検討し，ClO_2の義歯洗浄剤成分への応用の可能性を探索した．

Ⅱ．方法

1．バイオフィルムに対するClO_2の抗菌効果

バイオフィルムの形成は，ウシ胎児血清含有培地で懸濁した*C.albicans*菌液をマイクロプレートに添加し，37 ℃で48 時間培養することにより行った[1)]．このバイオフィルムをClO_2 (1~3000 ppm)，NaOCl (20~100000 ppm)，H_2O_2 (1000~100000 ppm)にそれぞれ3 時間曝露させた後，寒天培地に接種またはマイクロプレートに添加し，colony forming units (CFU)と代謝活性率を算出した．

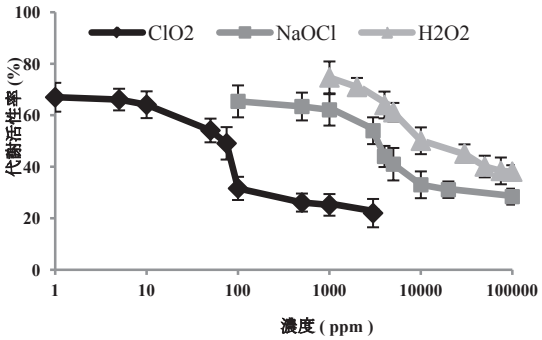
2．ClO_2曝露後のバイオフィルムの回復能

バイオフィルムをClO_2 (1~20 ppm)，NaOCl (100~600 ppm)，H_2O_2 (2000~20000 ppm)に3 時間曝露させた後，サブロー液体培地内で再度6 時間培養，その後寒天培地に接種またはマイクロプレートに添加してCFUと代謝活性率を算出した．代謝活性率の結果は，t検定により危険率5 %で統計処理した．

Ⅲ．結果と考察

1．バイオフィルムに対するClO_2の抗菌効果

CFUが0となった濃度は，ClO_2 6 ppm，NaOCl 100 ppm，H_2O_2 5000 ppmであった．1000 ppmにおけるバイオフィルムの代謝活性率はClO_2で22%であり，最も低かった (図).



C.albicans バイオフィルムの代謝活性率の変化

2．ClO_2曝露後のバイオフィルムの回復能

バイオフィルムをClO_2 20 ppm，H_2O_2 20000 ppmにそれぞれ曝露させると，6 時間の再培養後でもバイオフィルム増殖能の回復は完全に抑制された．一方，NaOClでは，600 ppmに曝露させた場合でも増殖能回復は維持された．バイオフィルムをClO_2，NaOCl，H_2O_2にそれぞれ10 ppm，400 ppm，10000 ppm曝露させた場合，6 時間の再培養後のバイオフィルム代謝活性率は有意に減少した (p<0.05)(表).

抗菌剤曝露後のバイオフィルムの代謝活性率 (*p<0.05)

	ClO_2 10 ppm	NaOCl 400 ppm	H_2O_2 10000ppm
0 時間	64.10% ┐*	62.10% ┐*	50.30% ┐*
6 時間	52.20% ┘	53.50% ┘	40.20% ┘

以上の結果より，ClO_2はNaOClやH_2O_2と比較してより低濃度でバイオフィルムに対して高い抗菌効果を発揮し，回復能も抑制できることが判明した．これらの所見はClO_2を義歯洗浄剤成分として有用で応用可能であることを示唆している．

Ⅳ．文献

1) Kamagata-Kiyoura Y,et al. Reduced activity of Candida detachment factors in tha saliva of the elderly. J Infect Chemother 2004; 10: 59-61.

1－1－9　微粒子ショットピーニング処理を用いたクラスプの維持力と疲労強度

○徳江　藍，栗原大介，村石絵麻，寒河江孝，花谷重守，大久保力廣

鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

Fatigue resistance and retention of metal clasps treated by fine-particle peening

Tokue A, Kurihara D, Muraishi E, Sagae T, Hanatani S, Ohkubo C
Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．　目的

金属疲労を著しく低下させるショットピーニングは工業界で広く利用されている．今回，鋳造クラスプに微粒子ショットピーニングを行い，維持力および疲労強度の測定を行った結果，若干の知見が得られたので報告する．

Ⅱ．　方法

1．維持力測定用試料は，曲率半径 7.5 mm の 18-8 ステンレス鋼製金型を使用し，歯科用金属４種類（Co-Cr, CP Ti, Au-Pt, Ag-Pd-Au） を用いて鋳造クラスプを製作した．試料は微粒子ショットピーニング処理を行った試料群と処理を行わない未処理群を設定した．測定には万能試験機（EZ-S, 島津製作所）を用いて，クロスヘッドスピード 50 mm/min にて引張試験を行い，最大引張荷重量を維持力とした．

1）　初期維持力は，４種類の金属における処理前後の初回から 10 回まで計測した維持力の平均値とし，統計処理を行った（t 検定，α=0.05）．

2）　維持力の経時的変化は処理群と未処理群に対して，繰り返し疲労試験装置（JM100-T，日本メック）を用いて，口腔内を想定した水槽内でクロスヘッドスピード850 mm/minにて牽引離脱を繰り返し行い，着脱10,000 回までの維持力の測定を行った（n=5）．結果は二元配置分散分析後，Tukeyの多重比較検定（α=0.05）により統計処理した．

2．疲労強度測定用試料は，半円形の直線状クラスプパターンに上記の４種歯科用金属を鋳造し，処理群と未処理群を製作した（n=5）．疲労試験は，試料を把持部から自由端までを15.0 mm形式で片持ち梁として固定後，電磁式微小試験装置（MMT-101NV，島津製作所）を使用し，変位量2.0 mm，20 Hzの定変位繰り返し加速疲労試験を行い，統計処理を行った（t検定，α=0.05）．

3．表面残留応力の測定は，疲労試験と同形状のCP Ti試料に微粒子ショットピーニング処理，未処理，最終研磨の３条件を設定し，40 kV，30 mA，2θ-sin2ψ法によりPSPC微小部X線応力測定装置（AutoMATE，リガク）で行った．表面から10ー60 μmまで10 μmごとに電解研磨で剥離後，残留応力を測定した．

Ⅲ．　結果と考察

1．　初期維持力は処理前後で有意差は見られなかった（p>0.05）．経時的変化において微粒子ショットピーニング処理による差は０回では認められず，10, 000 回で認められた（p<0.05）．Co-Crは処理により維持力の減衰が緩徐になった．

2．　未処理群と比較して微粒子ショットピーニング処理群疲労強度は，約1.4ー3.6 倍向上し，Au-Ptを除き処理群と未処理群の間に有意差が認められた（図）（p<0.05）．

３．表面残留応力は，表面から10 μmー30 μmの間で，微粒子ショットピーニング処理した試料で大きな圧縮残留応力が認められたが，最終研磨ではほとんど観察されなかった．

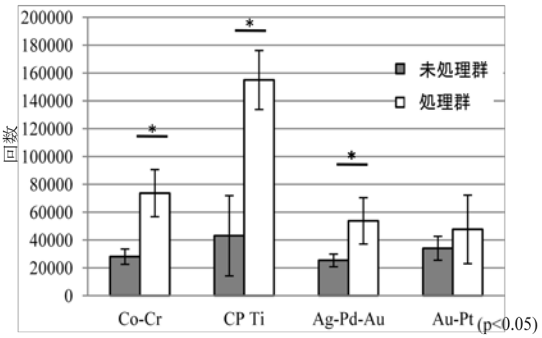


図　微粒子ショットピーニング処理による各種クラスプの疲労強度

以上より，鋳造クラスプに微粒子ショットピーニングを行うことにより，維持力に影響を及ぼすことなく，疲労強度の大幅な向上が図れることが示唆された．

Ⅳ．　文献

1）　Shimpo, H. Effect of arm design and chemical polishing on retentive force of cast titanium alloy clasps. J Prosthodont 2008; 17: 300-307.

2）　村石絵麻．レーザー溶接したエーカースクラスプの維持力と適合性．鶴見歯学 2010; 36: 53-65.

1－3－1　大阪歯科大学附属病院を受診した咬合違和感患者の咬合接触像と口腔顎顔面領域の触・圧覚閾値

○向井憲夫，田中順子，藤井孝政，田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Occlusal Contact and Mechanosensitive Threshold of Maxillofacial Region of Patients with Uncomfortable Occlusion Seen in Osaka Dental University Hospital

Mukai N, Tanaka J, Fujii T, Tanaka M.
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

咬合違和感は，患者が感じる咬合時の違和感の総称である．その原因は器質的要素，知覚的要素そして精神的要素であると考えられている．われわれは，咬合接触に異常を認めない健常有歯顎者40名から歯根膜触・圧覚閾値（periodontal mechanosensitve threshold: PMT）の基準範囲を設定した[1,2]．そこで本研究では，咬合違和感患者に対して有効な定量的知覚検査法の確立を目的とし，咬合違和感患者の咬合接触，三叉神経支配領域の触・圧覚および示指の触・圧覚を検討した．

Ⅱ．方法

咬合違和感患者として，大阪歯科大学附属病院を受診した，咬合時に違和感を有する患者6名（男性2名，女性4名，平均年齢43.3±10.7歳）を選択した．咬合接触像の観察には咬合接触検査材（バイトチェッカー，GC）を用いた．咬合採得時の噛みしめ強度を，咬筋表面筋電図を用いて，最大随意噛みしめ（Maximam voluntary clenching: MVC）を100 %MVCとした時の，10 %MVCおよび30 %に規定した．得られた試料をadd画像法により画像化した．PMTの測定はvon Freyの毛（TOUCH TEST®，North Coast Medical）を用いた．静的2点識別（static two point discrimination: s-2PD，動的2点識別（moving two point discrimination: m-2PD）およびsemmes-weinstein test （SW test）の測定には，2点識別計（TOUCH TEST®，North Coast Medical）およびvon Freyの毛をそれぞれ用いた．測定部位は両側上・下口唇，オトガイ，舌および示指とした．得られたデータを各基準範囲と比較，検討した．

Ⅲ．結果と考察

咬合違和感患者のPMTを基準範囲と比較すると，上下顎において基準範囲を逸脱した者1名，上顎のみ基準範囲を逸脱した者1名，基準範囲を逸脱しなかった者4名を認めた（図）．さらに上下顎においてPMTが基準範囲を逸脱した者では，s-2PDおよびm-2PDにおいて，上唇枝，下唇枝およびオトガイ枝における閾値の基準範囲からの逸脱を認めた．

以上のことから，咬合違和感患者には咬合接触の異常だけでなく，知覚的にも異常を示す者がいることが明らかとなった．歯根膜触・圧覚閾値を測定することが，咬合違和感患者の診断に関して有用であることが示唆された．

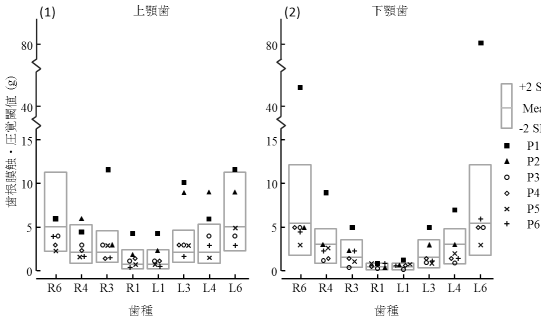


図　咬合違和感患者（P1～P6）の歯根膜触・圧覚閾値

Ⅳ．文献

1) 向井憲夫，谷岡款相，久保大樹，龍田光弘，田中順子，田中昌博．健常有歯顎者の歯根膜触・圧覚閾値と矯正治療後に生じた咬合違和感の閾値の経時的変化．顎機能誌 2011; 18(1): 6-15.

2) Mukai N, Tanaka J, Tanaka M and Kawazoe T. Occlusal contact and mechanosensitive threshold of patients with uncomfortable occlusion. J Osaka Dent Univ 2012; 46(1):89-99. (in press)

1－3－2　前頭極活動は咬合違和感の強さを反映する

○小林 剛*,小野弓絵**,****,葉山莉香***,島田 淳***,澁谷智明***,和気 裕之***,生田龍平*,玉置 勝司*,***

*神奈川歯科大学顎口腔機能修復科学講座,**明治大学理工学部,***神奈川歯科大学咬み合わせリエゾン診療科, ****神奈川歯科大学生理学

Activation of the frontal pole reflects the strength of unconfortable feeling of occlusion

Kobayashi G*, Ono Y**,****, Hayama R***, Shimada A***, Shibuya T***, Wake H***, Ikuta R*,Tamaki K*,***

*Removable Prosthetics, Dept . of Physiology and Neuroscience, Kanagawa Dental College

Ⅰ 目的

明確な器質的要因が特定できないにも関わらず，咬合違和感をはじめとする口腔内の不定愁訴を訴える患者の表在化が問題となっている. これらの症例の一部では精神的要因の口腔内症状への発現が示唆されるが，現状では明確な診断法がないため対応に苦慮することが多い. 本研究では，不定愁訴が精神的要因によるものであるかどうかを脳機能計測により診断する可能性を検討する目的で，健常被験者が人為的な咬合違和感を伴う動作を行っているときの前頭前野活動を近赤外線分光法 fNIRS(functional near-infrared spectroscopy)により計測し，咬合違和感に特異的な脳活動の同定を試みた同定した.

Ⅱ 方法

顎口腔系に特記すべき異常の認められない個性正常咬合を有する15名（男性10名, 女性５名, 平均年齢31. 1±8. 8歳）に対し，12μmのメタルストリップス（O.R.ストリップス, 東京歯科産業）を1枚ずつ重ねながら修復物のない大臼歯部でグラインディング動作を行わせた. 明確な違和感を確認できる厚さを被験者ごとに記録し，その厚みのストリップスを嵌合させた状態で30秒間ごとにグラインディングと安静咬合位での休憩を5回繰り返し,fNIRS (ETG-7100,日立メディコ)を用いて前頭部の脳血流変化(Oxy-Hb濃度)を測定した.前頭前野部は体性感覚知覚のトップダウン制御を担っており，口腔内灼熱感症患者のPET研究から口腔内感覚の異常との関連性が示唆されている部位である。測定終了後,主観的感覚評価をVAS値で求めた.コントロール課題としてストリップスがない状態でも同様の測定を行った. データは, NIRS-SPM (Statistical Parametric Mapping, KAIST, 韓国) を用いて一般化線形モデルによる統計解析処理を行い、標準脳上に活動部位を特定した. また，活動部位近傍の測定点において，コントロール時とストリップス嵌合時におけるOxy-Hb濃度とVAS値の変化量を算出し，その相関性を検討した.

Ⅲ 結果と考察

被検者群をコントロール時に対するストリップス嵌合時の VAS 値差分の中央値で分け,2 群それぞれを NIRS-SPM によりグループ解析した.VAS による違和感の増大が大きかった群では，前頭極（ブロードマン 10 野）において有意に活動が上昇した(図).

さらに各被検者の前頭極近傍の測定点における Oxy-Hb 濃度変化量と VAS 値の変化量には相関傾向がみられた.本結果は, 被検者の主観的咬合違和感の増大を前頭極の Oxy-Hb 濃度変化を用いて定量的に評価できる可能性を示唆している. 今後は不定愁訴患者において同様の計測を行い脳活動の差異を検討する予定である.

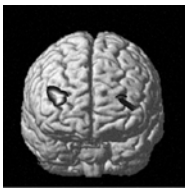


図　違和感に特異的な前頭極活動（p<0.05）

Ⅳ 文献

1）Ye, J.C., Tak, S., Jang, K.E., Jung, J.W., Jang, J.D., NIRS-SPM: Statistical parametric mapping for near-infrared spectroscopy. NeuroImage 2009; 44: 428-447.

2)Karibe H, Arakawa R, Tateno A, Mizumura S, Okada T, Ishii T, Oshima K, Ohtsu M, Hasegawa I, Okubo Y.: Regional cerebral blood flow in patients with orally localized somatoform pain disorder: a single photon emission computed tomography study. Psychiatry Clin Neurosci. 2010; 64(5): 476-482.

3) 玉置勝司：歯科における咬合異常感を訴える患者の実態とその考え方，対応：心身医学 2009; 49: 1079-1084.

1－3－3　下顎位の偏位が及ぼす脳機能応答の検討

○櫻庭浩之，小林琢也，鳥谷　悠，久保田将史，澤田　愛，土田健太郎，原総一郎，近藤貴之，古屋純一
岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座有床義歯補綴学分野

Influence of mandibular displacement on brain activity

Sakuraba H, Kobayashi T, Toya H, Kubota M, Sawada A, Tsuchida K, Hara S, Kondo T, Furuya J
Division of Removable Prosthodontics, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University

Ⅰ．　目的

最適な下顎位の決定は，臨床医が補綴治療を行うにあたり大きな課題であり，症例によっては困難を極める．また，多岐にわたる臨床での口腔機能障害では，下顎位の設定の誤りが原因と考えられる患者が多く認められる．下顎位の設定の誤りが咀嚼障害，軟組織の障害や顎関節障害などを引き起こす要因の一つであることは周知の事実であるが，ヒトの高次脳機能で下顎位の偏位に対しどのような応答を示しているかは不明な点が多い．

近年，非侵襲的脳機能マッピング法の発展により，ヒトの口腔領域と高次脳機能に関する基礎的データの収集が急速に進められているが臨床的検討[1)]は少ない．そこで，本研究ではfMRIを用いて下顎位の偏位に対する上位中枢での応答を明らかにすることを目的に検討を行った．

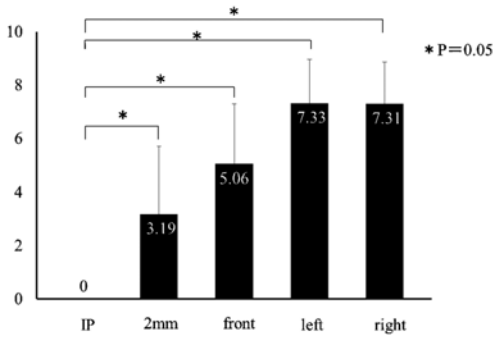
Ⅱ．　方法

被験者には咬合状態に異常の見られない右利きの健常若年有歯顎者 10 名（平均年齢 27 歳）を選択した．課題は中心咬合位での Tapping と 2mm 挙上した状態での Tapping，下顎を前方偏位した状態での Tapping，右側方偏位した状態での Tapping，左側方偏位した状態での Tapping の 5 課題を行った．下顎偏心位を誘導し一定の位置で Tapping を行わせるためにスプリント装置を用いた．実験デザインは各課題によるブロックデザインで 30 秒のレストおよび 30 秒のタスクを交互に 3 回繰り返し，タスクとレストの差分変化を機能画像として取り出した．撮像には 3.0TMR スキャナー（Signa EXCITE HD, GE）を用いて T1 強調画像法にて形態画像を撮像した後に GRE 型エコープレナー（EPI 法）によって撮像を行った．画像解析には脳機能画像解析ソフト（SPM5）を使用し，各課題でボクセル毎に t 検定を行い，BOLD 効果の増加するボクセルを抽出した．この解析によって得られた領域の座標を MNI 座標から Talairach 座標に変換し，解剖学的座標との重ね合わせを行った．また，偏心位での Tapping による不快感を主観的評価するために 100mm の視覚的評価尺度（Visual analogue scale：VAS）を用い，中心咬合位と 2mm 挙上，前方，左，右側方偏位時のスコアを paired t-test にて統計解析した．

Ⅲ．　結果と考察

5 課題すべてにおいて，運動遂行時に賦活するとされる体性運動野，補足運動野，大脳基底核，小脳に賦活を認めた．また，感覚入力時に賦活を認める視床，体性感覚野，頭頂連合野に，情動発現に関与する扁桃体，海馬傍回，島に賦活が認められた．一方，背外側前頭前野では中心咬合位で両側性に賦活するのに対し，下顎偏心位においては左側のみの活性を認めた．不快感のVAS スコアは中心咬合位と比較して下顎偏位時で有意に高かった．

以上より，下顎位の偏位に対し上位中枢では応答を示していることが明らかとなった．また，合理的要素と情動的要素を総合的に評価し行動の意志決定を行う部位である背外側前頭前野において，下顎位偏位と情動の変化を総合的に評価している可能性が示唆された．



不快感の VAS スコア

Ⅳ．　文献

1) 加齢変化が咀嚼時の脳機能活動に及ぼす影響　鳥谷　悠，小林琢也．　岩医大誌　2011 ；36：35-45

1－3－4　ラット大脳皮質の電気刺激が誘発するリズミカルな顎運動と唾液分泌の関連

○前田直人，兒玉直紀，美甘　真，丸尾幸憲，松尾龍二*，皆木省吾

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野，
*岡山大学大学院医歯薬学総合研究科口腔生理学分野

Relationship between rhythmical jaw movements and submandibular salivation evoked by electrical stimulation of the cerebral cortex in rats.

Maeda N，Kodama N，Mikamo S，Maruo Y，Matsuo R*，Minagi S
Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University Graduate School,
*Department of Oral Physiology, Okayama University Graduate School

Ⅰ．目的

ラットの大脳皮質咀嚼野には，連続電気刺激によって異なるパターンのリズミカルな顎運動を誘発する2つの領域が存在する．1つ(A-area)は，速いリズムで単純な上下方向の顎運動を誘発し，もう1つ(P-area)は，側方および前後方向に複雑な顎運動を誘発する[1)]．また，大脳皮質咀嚼野はリズミカルな顎運動だけではなく唾液分泌も制御すると言われている．しかし両者の関連は未だ検討されていない．本研究では，ラットの異なる2つの皮質咀嚼野を電気刺激したときの顎運動と唾液分泌を調べた．

Ⅱ．方法

実験には250~350gの雄Wistarラットを用い，ウレタンとペントバルビタールの腹腔内投与によって麻酔した．脳定位固定装置を用いてラットを固定し，左側大脳皮質咀嚼野のA-areaとP-areaを中心に単極金属電極で連続電気刺激を行った(0.2ms，0.25mA)．刺激頻度は5Hz，10Hz，20Hz，50Hzで，それぞれ20秒間刺激した．顎運動はオトガイ部に付着したマグネットの動きを磁気センサーを用いて描記し，筋活動は右側咬筋および顎二腹筋に係留したワイヤー電極より導出した．唾液分泌は左側顎下腺導管にカニューレを装着し，分泌圧として計測した．これらの信号はデータ解析装置(PowerLab 8/30)に取り込み専用解析ソフトで分析した．実験終了後，刺激部位を同定するために刺激電極に直流通電を行い，刺激部位を凝固させた．ホルマリン溶液にて灌流固定を行い脳を摘出し，スライス標本作製後，Nissle染色を行い，刺激部位を確認した．

Ⅲ．結果と考察

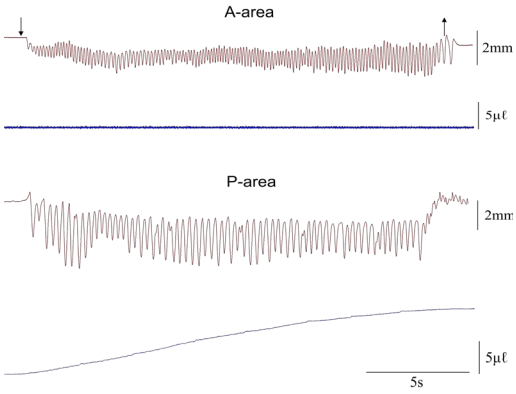
1) 電気刺激によって，A-areaでは約5~7Hz，P-areaでは約3~5Hzの異なる頻度のリズミカルな顎運動が誘発された．

2) P-areaの電気刺激では顎運動と同時に唾液分泌が誘発されたが、A-areaの刺激では唾液分泌は生じなかった．(図)

3) P-areaにおいて刺激頻度を変化させると，顎運動の頻度と唾液分泌量は相関して変化し，20Hzで最大値を示した．

4) P-areaにおいて電気刺激後に自発的な顎運動が発生するとき，唾液分泌は観察されなかった．

以上の結果より，P-areaは顎運動と唾液分泌を同時に制御しており，顎運動の頻度と唾液分泌量との相関が高いことが分かった．また，電気刺激後に生じた自発的な顎運動時には唾液分泌が見られないことから，唾液は顎運動に伴う口腔感覚により二次的に分泌されたものではないと考えられる．速く単純な上下方向の顎運動を生じるA-areaの刺激では唾液分泌が生じなかったこと，複雑な臼磨様顎運動を生じるP-areaの刺激では唾液分泌が生じたことから，P-areaが咀嚼時に優位に作用している可能性が示唆された．



図：A-area，P-area を 20Hz で電気刺激したときの顎運動(上段)と唾液分泌(下段)の記録例

Ⅳ．文献

1) Sasamoto K, Zhang G, Iwasaki M. Two types of rhythmical jaw movements evoked by stimulation of the rat cortex. Jpn J Oral Biol 1990; 32: 57-68

1－3－5　睡眠中のRhythmic Masticatory Muscle Activityにおける咬筋活動と顎運動

○鈴木善貴，大倉一夫，重本修伺，安陪晋[1)]，野口直人[2)]，中村真弓，山本修史[3)]，久保吉廣[2)]，中野雅徳[4)]
徳島大学HBS研究部咬合管理学，[1)]総合診療歯科学，[3)]口腔外科学，[2)]徳島大学病院歯科，[4)]徳島大学

Masseter Muscle Activities and Jaw Movements in Rhythmic Masticatory Muscle Activity during Sleep
Suzuki Y, Okura K, Shigemoto S, Abe S[1)], Noguchi N[2)], Nakamura M, Yamamoto T[3)], Kubo Y[2)], Nakano M[4)]
Department of Fixed Prosthodontics, [1)]Department of Comprehensive Dentistry, [3)]Department of Oral Surgery, Institute of Helth Biosciences, The University of Tokushima Grduate School, [2)]Tokushima University Hospital General Dentistry, [4)]The University of Tokushima

Ⅰ．目的

睡眠中には咀嚼運動時に認められるような周期性のある律動的な咬筋活動（Rhythmic Masticatory Muscle Activity；RMMA）が観察される．しかし，その際に行われている顎運動は未だ明らかになっていない．本研究ではRMMAにおける咬筋Burst発現時の咬筋活動と顎運動について明らかにすることを目的とした．

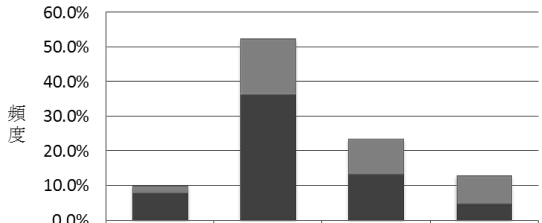
Ⅱ．方法

顎口腔系に異常のない健常有歯顎者6名(男性4名，女性2名，平均年齢27.2±6.2歳)を対象とし，睡眠時6自由度顎運動測定システム[1)]を用いて，終夜睡眠中の生体信号と顎運動の測定，記録を行った．睡眠判定はRechtshaffen & Kalesによる睡眠段階国際判定基準に基づき20secを1Epochとして行った．顎位は咬合平面座標系を基準座標系とし，切歯点の咬頭嵌合位から前後・左右・上下方向の移動量を，また咬筋活動量は就寝前の最大随意噛み締めを100%MVCとしてRMS処理を行い，両者とも0.01sec毎に算出した．RMS咬筋筋電図よりRMMAを判定し，そのBurst発現時(Onset，Peak，Offset)の顎位(閉口相，咬合相，開口相，遷移相)の観察を行った．また，BurstのPeakにおける下顎の運動方向(作業側－平衡側方向[下顎の側方への偏位側を作業側]，閉口－開口方向[下顎の下方への偏移方向を開口方向])を判定し，作業側－平衡側の咬筋活動量の差についても評価した．統計処理にはWilcoxonの検定を用いた．

なお，本学臨床研究倫理審査委員会の承認を受け，被験者に同意を得た上で測定を行った

Ⅲ．結果と考察

全被験者でRMMAは34回(5.7±5.0回/Sub)認められた．Burstは219回(6.4±3.5回/RMMA)認められ，その持続時間は0.57±0.20sec，Peakの咬筋活動は20.3±16.1%MVCであった．咀嚼運動の咬筋活動様式[2)]とは異なり，BurstのOnsetは閉口相(31.1%)，咬合相(28.3%)，開口相(35.2%)で認められ，またPeakは開口相(47.0%)，Offsetは閉口相(44.7%)で多く認められた．Peakの顎位は咬頭嵌合位より2.26±1.81mm離れた位置で生じており，また68.5%が1mm以上離れた顎位で発現していた．Peakでは作業側方向に向かうものが63.0%，平衡側方向に向かうものが37.0%認められた．図に示すように運動方向は作業側－開口方向に向かうことが多く，過半数を占めており，開口滑走運動時に咬筋活動が生じている可能性が高いと考えられた．興味深いことに作業側－閉口方向や平衡側－開口方向に運動しているものも認められ，このような運動は頬側咬頭外斜面の滑走運動により生じている可能性があるが，より詳細な咬合接触の観察の必要性が示唆された．さらに，それぞれの運動における作業側－平衡側の咬筋活動量の差に関して，作業側方向に運動を行うものでは開閉口運動に関わらず平衡側の咬筋活動量が有意に大きいことが明らかになった(P<0.01)．一方，平衡側方向の運動では有意差は認められなかった．



	作業側方向 閉口方向	作業側方向 開口方向	平衡側方向 閉口方向	平衡側方向 開口方向
■作業側	2.3%	16.0%	10.0%	8.2%
■平衡側	8.2%	36.5%	13.7%	5.0%

図．RMMA Burst の Peak における下顎の運動方向と咬筋活動優位側の発現頻度

Ⅳ．文献

1) 野口直人，重本修伺，大倉一夫，坂東永一．睡眠時ブラキシズム発現に伴う顎運動の測定解析法の検討．顎機能誌 2009；16：1-14.
2) 泉田一蔵．咀嚼運動に関する運動学的および筋電図学的検討 Ⅰ-1．前頭的咀嚼運動様相および最大咀嚼筋筋放電活動の下顎位について．補綴誌 1985；29：343-354.

1－3－6　cGMPによるラット閉口筋運動ニューロンの興奮性の修飾

○深津雄己，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 (歯科補綴学第二教室)

Modulation of excitabilities of rat jaw-closing motoneurons by cGMP.

Fukatsu Y, Maeda Y
Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

ラット三叉神経運動核(TMN)背外側部の閉口筋運動ニューロンプールには大小様々な運動ニューロン(MN)が存在する．咬合力を増加させていくとき，閉口筋を駆動するMNは，入力抵抗に依存して，細胞径の小さなMNから順に動員されることが知られており，これをサイズの原理に基づいた序列動員と言う．MNの入力抵抗は主に，漏洩K^+チャネルのひとつであるTASKチャネルの働きに依存することが知られている．TASKチャネルには1型と3型が存在し，我々はこれまでに，TASK1チャネルがNO(一酸化窒素)-cGMP-PKG系によって活性化されることや[1)]，小さい細胞の方がTASK3に対するTASK1の発現比が高くなることを解明した．また，TMNはNO作動性ニューロンからの投射を受けていることが知られており，細胞径によってTASK1発現の比率が異なるMNの入力抵抗は，NO-cGMP-PKG系の活性化により細胞径依存的に修飾され，序列動員様式が変化することが示唆される．

そこで本研究では，MNの興奮性を示す入力抵抗や静止膜電位は細胞の大きさによってどのような違いがあるか，またcGMP膜透過性アナログである8-Br-cGMPの投与によりPKGを活性化した時，それらがどのように修飾されるかをホールセル電流固定記録法により調べた．

Ⅱ．方法

4~11日齢のWistar系ラットから，TMNを含む厚さ250μmの冠状断スライス標本を作製した．赤外線微分干渉顕微鏡下にてTMN背外側部に存在する大小様々なMNを視覚的に同定し，ホールセル記録を行った．電流固定下で，100μM 8-Br-cGMP溶液の投与前後での，パルス通電に対する電位応答を記録した．得られた記録から入力抵抗及び静止膜電位を求め，それらが細胞体の平均径及び8-Br-cGMPの投与とどのような関連を持つのか調べた．

各計測項目について，平均値および標準偏差を算出した．平均値の差の検定には，paired t testまたはunpaired t testを用い，有意水準は$p<0.05$とした．

Ⅲ．結果と考察

MNは細胞径が小さい程，入力抵抗は高く，静止膜電位は浅くなる傾向を示した．また，細胞体の平均径が15μm以上19μm未満の比較的小さな運動ニューロン群(平均17.2±1.0μm，n=7)では，8-Br-cGMPの投与により入力抵抗の減少および静止膜電位の過分極方向へのシフトが観察された．一方，細胞体の平均径が21μm以上の比較的大きな運動ニューロン群(平均23.5±2.3μm，n=6)では，8-Br-cGMPの投与により入力抵抗の増加および静止膜電位の脱分極方向へのシフトが認められた．細胞径を異にする二群間で，入力抵抗および静止膜電位に有意差が認められたが，8-Br-cGMPの投与によりそうした有意差は消失した．

細胞径の小さいMNでは，8-Br-cGMPによってTASK1チャネル電流が増加した結果，入力抵抗が低下し，静止膜電位が過分極側へシフトしたものと考えられる．大きな細胞では反対にBr-cGMPによって入力抵抗は上昇し，静止膜電位は脱分極側へシフトしたことから，大きな細胞でより高密度に発現しているTASK3チャネルは，TASK1チャネルとは逆に8-Br-cGMPによって下方制御を受けることが示唆された．

以上のことから，ラット三叉神経運動核背外側部に存在する閉口筋運動ニューロンはNO-cGMP-PKG系の活性化によってサイズの原理に基づいた序列動員は同期した動員へと修飾される可能性が示唆された．このような序列動員様式の変化は，大きな咬合力を瞬時に発揮させる際に重要な機構である可能性が示唆される．

Ⅳ．文献

1) Kang Y, Dempo Y, Ohashi A, Saito M, Toyoda H, Sato H, Koshino H, Maeda Y, Hirai T. Nitric oxide activates leak K^+ currents in the presumed cholinergic neuron of basal forebrain. J Neurophyisol 2007; 98: 3397-3410.

会員外共同研究者：姜　英男（大阪大学大学院歯学研究科高次能口腔機能学講座）

1－3－7　咀嚼運動時における関節円板と下顎頭の動態観察
－健常有歯顎者について－

○近藤康史，中村健太郎，林徳俊，山本司将，小島栄治*，倉田豊**，富澤倫***，
岡本直樹****

東海支部，*西関東支部，**東関東支部，***東京支部，****九州支部

A Dynamic Observation of Articular Disc and Mandibular Condyle during Masticatory Movement
- As for the Healthy Dentate Subjects -

Kondo Y, Nakamura K, Hayashi T, Yamamoto M, Kojima* E, Kurata Y**, Tomizawa H***,
Okamoto N****
Tokai Branch, *Nishi-Kanto Branch, **Higashi-Kanto Branch, ***Tokyo Branch, ****Kyusyu Branch

Ⅰ．目的

現在，関節円板と下顎頭の検査にはMRIによる画像法が用いられている．しかし，この方法では，開閉口時における関節円板や下顎頭の静画的な観察しかできない．下顎運動における動画的な観察としては，X線顎関節造影法が用いられているが，高度な造影術を要することや外科的な侵襲を与えることから臨床的とは言えない．

一方，顆頭部の動画的な観察には，下顎運動計測器が用いられている．しかし，皮膚上からでは下顎頭の中心を正確に設定することができず，下顎頭の動きを正確には再現することが不可能である．また，関節円板を設定することができないため，下顎運動時における下顎頭と関節円板との協調性を観察することもできない．

これらのことから，これまでに下顎運動時，とくに咀嚼運動時における関節円板と下顎頭の動態に関する見解はまったく見あたらない．

そこで，咀嚼運動時の関節円板と下顎頭の動態を検討することを目的として，関節円板や下顎頭の動画的，連動的に観察が可能である超高速MR撮像法[1,2]による健常有歯顎者の咀嚼運動時および習慣性開閉口運動時における関節円板ならびに下顎頭を観察したので報告する．

Ⅱ．方法

被験者は，矯正の既往がなく，著しい不正咬合が認められず，咬頭を被覆する歯冠修復処置がされていない，顎関節症症状ならびに咀嚼障害を有さない健常有歯顎者6名（男性3名，女性3名：17ー41歳）である．MRI装置はAcheiva Nova Dual 1.5T（フィリップス社製）を，撮影用コイルは直径47mm Surface Microscopy Coilを用いた．

撮像方法は，Balanced FFEを使用し，関節円板の動態が最も確認できる同一矢状断面上にて，50秒間に200撮像とした．

撮像条件は，FH平面が撮像台と垂直になるよう頭部を固定し，50秒間内に約8回のガム咀嚼運動とした．被験食品は，市販の板ガム（ロッテ社製）約1.5gとし，撮像開始前に十分に軟化させた．咀嚼運動については右側，左側50秒ずつの片咀嚼を2回とした．比較する条件では，習慣性開閉口運動とし，可及的に習慣性開閉口運動路を再現させ，前頭面観では下顎オトガイ部を正中矢状面上に，矢状面観では咬頭嵌合位から最大開口位まで約3秒間で開口，咬頭嵌合位まで約3秒間で閉口する連続的な動作とした．

観察は，読像医1名がDICOMビューアOsirix2を用いてコンピュータ上にて行った．

Ⅲ．結果と考察

全被験顎関節において，咀嚼運動時および習慣性開閉口運動時における関節円板と下顎頭の動的観察が可能であった．

1．関節円板について

咀嚼運動時の関節円板の位置は，安静時とほぼ同じ位置にあり，習慣性開閉口運動時とは異なった様相を示した．

2．下顎頭について

咀嚼運動時の関節頭の動きは，関節結節を乗り越えることなく，関節窩内に常時位置しており，習慣性開閉口運動時とは異なる様相を示した．

以上のことから，健常有歯顎者では咀嚼運動時の関節円板と下顎頭の動きは，両者とも習慣性開閉口運動時とは異なる様相を示した．

今後は，顎機能異常者ならびに咀嚼障害者の咀嚼運動時における検討を行う予定である．

Ⅳ．文献

1) 森田明子，中村健太郎，高村宗俊，槇　宏太郎，渋澤龍之，森田憲司ほか．顎関節円板の診断における超高速MR撮像法の有用性．日顎誌　2007；19：52-53.
2) Morita A, Nakamura K, Takamura M, Morita K. Determination of the behavior of articular disks during mandibular movement with ultra-high speed MR imaging-Initial report-Studies on mouth opening-closing movement in healthy dentulous subjects. 日顎誌　2007；19：91-92.

1－3－8　健常者における温熱刺激によって惹起される疼痛反応の特性

○福田修二，石垣尚一，宇野浩一郎，矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科　顎口腔機能再建学講座　クラウンブリッジ補綴学分野

Characteristic of nociceptive response to heat stimulus in healthy subjects

Fukuda S, Ishigaki S, Uno K, Yatani H
Osaka University Graduate School of Dentistry, Department of Fixed Prosthodontics

Ⅰ．目的

定量的感覚検査法（Quantitative Sensory Test; QST）による客観的な疼痛評価は臨床診断に有用であるとされているが，具体的な測定方法について言及した報告は少ない．また，侵害刺激に対する疼痛閾値のみではなく，個人が認知した痛みの主観的な程度を評価することも重要である．本研究では温熱刺激を用いた疼痛閾値を複数回測定すること，ならびに温熱刺激の刺激強度と実際に認知される痛みの強さの関連性を検討することにより，健常成人の疼痛反応の特徴を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

被験者として健常成人57名（男性35名，女性22名，平均年齢26.4歳）を選択した．疼痛閾値の測定にはコンピュータ制御定量的感覚検査装置（PATHWAY，Medoc社）を用い，測定部位は右側下顎神経領域（V3領域）および前腕部（FA領域）とした．最初に，毎秒1.0 ℃の温度上昇刺激による疼痛閾値測定を6回連続して行い，何回目以降の疼痛閾値の再現性が高くなるのかを級内相関係数（ICC）により評価した．測定回数ごとの疼痛閾値の比較にはone way ANOVAを行い，その後の多重比較にはTukey法を用いた．次に，被験者ごとに得られた疼痛閾値温度（x）を基準とし，x ± 1.0 ℃の範囲で，0.5 ℃間隔の5段階の温度刺激（刺激時間5秒）をランダムに10回与え（刺激間隔20秒），各々の温度刺激に対する主観的疼痛強度をVisual Analogue Scale（VAS）を用いて記録した．刺激温度とVAS値との関連性をPearsonの相関係数により検討した．

Ⅲ．結果と考察

1～6回目すべての定量的感覚検査により得られた疼痛閾値のICCは，V3領域では0.58でありFA領域では0.55であった．しかし，2回目以降の測定データから得られたICCはV3領域で0.70，FA領域では0.71と高くなった．3回目以降の測定データから得られたICCはさらに高い値を示し，5回目と6回目の測定データから得られたICCはV3領域で0.89，FA領域で0.86となった．測定回数ごとの疼痛閾値を多重比較により分析した結果，1回目の測定値のみが2回目以降の測定値と比較して有意に低かった（$P< .002$）．この結果は，温熱刺激を用いた定量的感覚検査法による疼痛閾値の測定の際に，1回目の温熱刺激による末梢からの侵害刺激に対する警戒心や不安感から痛覚閾値の低下が生じているものと考えられた．また，2回目以降の測定値に有意差が認められなかった（$P=.376$）ことは，1回目の温熱刺激による求心性情報を基に作業記憶が形成され，2回目以降の測定値が一定の値に収束していくのではないかと考えられた．

侵害刺激の強さと主観的疼痛強度との関連性について，男性ではV3領域，FA領域ともに相関係数r=0.7以上（$P= .000$）の有意な強い正の相関関係を認めた．女性ではFA領域における相関係数r=0.67（$P= 0.000$）と有意な比較的強い相関を認めたが，V3領域においては有意であるが，r=0.51（$P= .000$）と相関係数が低かった．女性の下顎神経支配領域の相関係数が他の測定部位に比較して低かったことは，女性においては顔面という測定部位から，痛覚受容に情動面のなんらかの修飾が加わっている可能性が考えられた．

一定の温度刺激に対する痛覚閾値が経時的に収束する様相を認めたこと，および侵害刺激の程度と被験者が実際に感じた痛みの強度に高い相関関係が認められたことは，健常成人においては侵害刺激に対する脳における情報処理が適切に行われていることを示唆するものと考えられる．

Ⅳ．文献

1) Mark H, Daniel Harper, William M. Changes in pain from a repetitive thermal stimulus: The roles of adaptation and sensitization. Pain 2011; 152: 1583-90.

1－3－9　握力発揮時の咬合と顎頸部筋活動との関係

○近藤大輔, 猪子芳美, 渡邉文彦

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第２講座

Relationship between Cervical Muscle Activities and Occlusion during Grip Exercise

Kondo D， Inoko Y， Watanabe F
Department of Crown and Bridge, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

Ⅰ．目的

以前より噛みしめと等尺性四肢筋との関係について報告がされている[1)]．一方，顎口腔機能異常者には，頸部疼痛の訴えが多く見受けられるが，これは咬合や姿勢が頸部筋に関連していると考えられている．しかしながら身体機能時の咬合状態と頸部筋との関連については，不明な点が多い．

本研究は，握力発揮時の咬合と顎頸部筋活動との関係を検証することである．

Ⅱ．方法

被験者は，ボランティアで顎口腔系に異常を認めない個性正常咬合を有する本学学生25人（男性15名，女性10名，平均年齢24.6±1.7歳）である．本研究は，日本歯科大学新潟生命歯学部倫理委員会で承認（受付番号：74）を得た後に行った．表面筋電図はデジタルEMG記録装置（Muscle Tester ME3000P, Mega Electronics Ltd, Kuopio, Finland）を使用し，電極は皿状表面電極（Blue sensor, type-N-00-S, Medico test A/S, Osyka, Denmark）を用いた．被験筋は，主咀嚼側の咬筋（Mm），側頭筋（Tp），胸鎖乳突筋（SCM），橈側手根屈筋（FCR）とし電極間距離は20mmとした．各筋の最大等尺性収縮におけるMaximum Voluntary Contraction (MVC) を測定し，以下の各条件①咬合接触の有無を指示しない（指示なし），②最大噛みしめを指示（噛みしめ），③デンタルプレスケール50HRを介在させ最大噛みしめを指示（介在＋噛みしめ）で主咀嚼側の握力測定及び筋電図記録を各3回ずつ行った．なお筋活動量はEMG積分値を求め，MVCの相対値（%MVC）を算出した．

分析は，Spearmanの順位相関を用いて筋活動量と咬合力及び握力の関係を，また各条件下での3回の施行間における筋活動の比較はFriedmanの検定を用いて行った．

Ⅲ．結果と考察

1. 各条件下の筋活動量の中央値を表に示す．

2. Spearmanの順位相関の結果，噛みしめ時のSCM筋活動と咬合力表示面積との間で有意な正の相関関係が認められた（1回目：r =0.414, p<0.05, 2回目: r =0.430, p<0.05, 3回目: r =0.451, p<0.05）．このことから噛みしめ時の咬合力表示面積が増加するほど，SCM筋活動量も増加することが示唆された．

3. Friedmanの検定の結果，MmとTp筋活動量には有意差が認められなかった．しかし，噛みしめた時のSCM筋活動量に有意差を認め，Tukeyの多重比較検定を行った結果，1回目と2回目（p<0.01），2回目と3回目（p<0.01）に有意差が認められた．また，噛みしめ時の握力測定は回数を重ねるほど，握力の減少を認めた．このことから持続的な身体運動を行うとSCM筋活動量は増加するが，筋活動効率が悪化することが示された．

表．握力発揮時の筋活動量と握力

		Mm	Tp	SCM	握力
		(%MVC)			(kg)
指示なし	1回目	21.5	16.4	26.7	40.2
	2回目	50.0	45.1	36.6	38.5
	3回目	33.9	47.1	28.9	37.4
噛みしめ	1回目	98.2	98.1	43.6	39.1
	2回目	89.7	90.2	31.2	38.6
	3回目	85.4	99.5	40.8	37.0
介在＋噛みしめ	1回目	111.3	116.0	32.7	38.6
	2回目	115.0	102.9	26.6	36.5
	3回目	110.2	113.3	43.7	36.9

Ⅳ．文献

1) 上野俊明．噛みしめと上肢等尺性運動の関連性に関する研究．口病誌 1995; 62:212-253

1－3－10　炭酸ガスレーザーを照射したリン酸塩ガラスとエナメル質の界面観察

○新谷明宏，新谷明喜

日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第２講座

Interfacial observation of phosphate glass and enamel that irradiates carbon dioxide laser

Shinya A，Shinya A
Department of Crown and Bridge, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University,

Ⅰ．目的

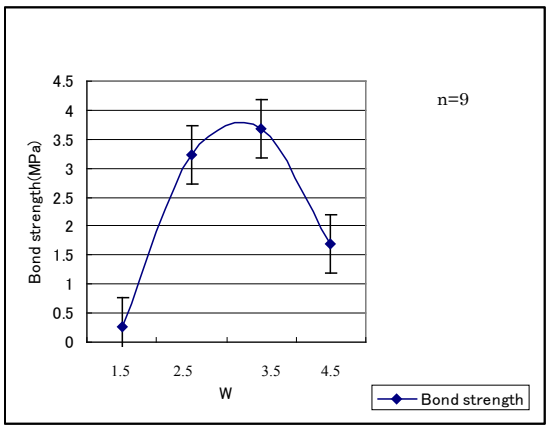
歯科治療を希望する患者さんは，生体材料を用いた補綴修復装置に対する審美性と生体適合性への要求を高めている．歯科における修復治療は，硬組織である歯質（エナメル質）を切削し，バイオマテリアル（生体材料）の人工臓器（歯冠補綴装置）を装着することでなりたっている．近年，ＭＩ（ミニマルインターベンション）審美修復ではエナメル質は可及的に切削せず，切削したエナメル質は接着材で接着処理している．その結果，歯質の耐酸性を高めてリーケージによる二次う蝕の予防，セラミック修復のマージン変色を防止することが可能となってきた．現在，レジン系材料による小窩裂溝部の予防充填などには，前処置としてエッチングが行われている．しかし，エッチングとは脱灰であり，歯質に対して侵襲を与えるものといえる．新谷ら[1)]はリン酸塩ガラスを含む 6 種類の材料を用いて，炭酸ガスレーザー（オペレーザーPRO，YOSHIDA）で照射出力 1－7 W，照射時間 10－60 s の組み合わせで照射し，融解の最適条件を求めた．本実験は，脱灰をせずともよい填塞・修復技法の考案を目的として，生体親和性に優れたリン酸塩ガラスに炭酸ガスレーザーを照射し溶融させ，エナメル質に対するせん断接着強さを求めた．また接着界面を光学顕微鏡にて観察した．

Ⅱ．方法

リン酸塩ガラス（40wt% CaO － 50wt% P_2O_5－10wt% B_2O_3）をガラス板上で精製水と混和しスラリー状とする．冷蔵庫内でチモール液中に保管していた歯を乾燥させ，健全エナメル質上に 2mm^2 の接着面を規定してスラリーを築盛し，照射距離 10 mm で炭酸ガスレーザーを照射出力 1.5W から 4.5 W まで 1W 間隔，照射時間 1 回 15 s で歯面に対し垂直に照射した．それを 3 回行い，φ2×3mm の試料とし，繰り返し 9 回，合計 36 試料製作した．24 時間後，せん断接着試験を行った．また，同様に製作した照射出力 1.5W，2.5W，3.5W，4.5W 合計 4 試料をレジン包埋後切断し，断面を光学顕微鏡下にて観察した．併せて，色素浸入試験も行った．

Ⅲ．結果と考察

図にせん断接着強さのグラフを示す．1.5W(0.27 SD 0.13)，2.5W(3.23 SD 0.98)，3.5W(3.68 SD 2.11)まで増加し，3.5W で最も高い値を示したが，4.5W(1.7 SD 0.85)では低下した．この理由は高出力のレーザー照射の熱的影響により発生したエナメル質の cracking が接着強さに影響をおよぼしたためと考えられる．顕微鏡下での観察では，多数の気泡を認めた．十分な強度とは言えず、実験条件や材料に対して更なる検討が必要であると考えられる．



図：リン酸塩ガラスに炭酸ガスレーザーを照射したエナメル質接着強さ

Ⅳ．文献

1)　新谷明宏他，日本歯科理工学会誌 Vol.29 No.2 Apr. 2010 :P146

1－3－11　第二リン酸カルシウムと炭酸カルシウムを出発原料とした炭酸アパタイトブロックの骨伝導能評価

○大東文和，都留寛治*，石川邦夫*，寺田善博

九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座クラウンブリッジ補綴学分野，生体材料学分野*

Evaluation of bone response to carbonate apatite block derived from dicalcium phosphate and calcium carbonate

Daitou F，Tsuru K*，Ishikawa K*，Terada Y
Section of Fixed Prosthodontics and *Section of Biomaterials, Facalty of Dental Science, Kyushu Univrsity,

Ⅰ．目的

炭酸アパタイト($Ca_{10-a}(PO_4)_{6-b}(CO_3)_c(OH)_{2-d}$: CO_3Ap)は生体骨の無機成分として知られており，理想的な骨補填材として期待される．当研究室では水溶液中に於ける溶解析出反応を応用したCO_3Apブロックの調製法を報告してきた．しかし，いずれの方法も外部からのイオンの供給を必要とするため組成の均質性やサイズと言った課題が残されていた[1)]．そこで単一組成のCO_3Apブロックを調製するためには，出発材料内にCO_3Apへと組成変化するために必要とするイオン種を全て含み外部からのイオンの供給を要しない系にすればよいと考え、第二リン酸カルシウム($CaHPO_4$: DCPA)と炭酸カルシウム($CaCO_3$)を出発材料とした新規合成法を試行した．本研究では新規合成法の確立と得られたCO_3Apブロックを，広く臨床応用されている水酸アパタイト(HAp)と第三リン酸カルシウム(βTCP)と比較することにより*in vivo*における骨伝導能を評価した．

Ⅱ．方法

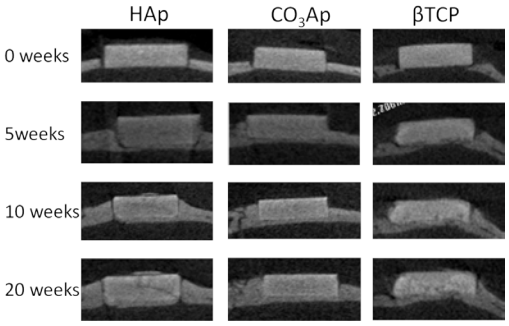
試料ブロックはDCPAと$CaCO_3$粉末をCa/P比が1.5，1.67，1.8となるように混合し，蒸留水を加え(P/L=2.0)練和したペーストをステンレス製割型(Ø4＊1 mm)に填入し，相対湿度100%下にて24～48時間70～100°Cで加熱処理することで調製した．得られた試料をX線回折測定(XRD)とフーリエ変換赤外分光分析(FT-IR)にて組成分析を行い，間接引張り強さ(DTS)にて機械的強さを測定した．骨伝導の評価の対照群としてHAp及びβTCPブロックはそれぞれの市販粉末をステンレスシリンダー内で加圧成型(2 MPa)することによりペレットを作製し，得られたペレットを900°Cで4時間焼結しブロック体を作製した．これらの試料を，ラットの頭頂骨に作製したØ4.1 mmの骨欠損に移植し皮膚を可及的緊密に縫合した．術直後，5，10，20週後において，マイクロCTを用いて硬組織及び試料を観察した．骨伝導能の評価は試料への新生骨の骨接触率を測定することにより評価することにした．

Ⅲ．結果と考察

XRDの結果より，全ての試料ブロックがアパタイトの結晶構造を持つことがわかった．特に出発材料のCa/P比を1.67に調整した試料は単一の結晶相を示した．さらにFT-IRにより全ての試料に炭酸基の存在を認めた．このことから得られた試料はCO_3Apブロックであると考えられる．

試料ブロック及び対照群移植後のマイクロCTによる観察（図）から，全ての試料において移植後時間経過と共に徐々に骨接触率が増加することがわかった．特にCO_3Apブロックの骨接触率は他の2つよりもどの測定時期においても高かった．

このことから，本合成法によって得られたCO_3Apブロックは高い骨伝導能を持つため骨補填材として有用であることが示唆された．



図：マイクロ CT 断面像

Ⅳ．文献

1) Lin X, Matsuya S, Takeuchi A et al. Fabrication of carbonate apatite monolith by treatment of calcite in phosphate solutions

1－3－13　電気分極プロセスを用いたチタンインプラントの表面改質が骨結合に及ぼす影響

○野﨑浩佑，永井亜希子，三浦宏之*，山下仁大

東京医科歯科大学生体材料工学研究所素材部門無機材料分野，*東京医科歯科大学大学大学院摂食機能保存学分野

Effect of surface modfications of titanium implant using electric poling methods on osseointegration.

Nozaki K，Nagai A，Miura H *，Yamshita K，
Department of Inorganic Materials, Institute of Biomaterials and Bioengineering, Tokyo Medical and Dental University. *Department of Fixed Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University.

Ⅰ．目的

近年，チタンインプラントのオッセオインテグレーションの早期獲得を目指し，様々な表面改質法が検討されている．チタン表面に酸化膜を形成する陽極酸化において火花放電を伴う不連続な電気化学的酸化をマイクロアーク酸化（以下 MAO）と呼び，形成される酸化膜は特異的なクレーター状の構造を持つチタニア膜が形成される．MAO 処理を施したチタンインプラントを骨に埋入した場合に，オッセオインテグレーションの向上が認められ，その有用性が報告されている．

我々は電気分極プロセスを用いてセラミックスの表面改質を行ったベクトルマテリアルを作製してきた．電気分極プロセスはセラミックスを高温下にて直流電界により，固体中に双極子モーメントを発生させ，材料に電荷を蓄積させる表面改質法である．ベクトルマテリアルは，培養細胞の増殖・接着・分化や骨組織の修復に効果があることを報告されており[1, 2]，オッセオインテグレーションの早期獲得に貢献できると考えられる．

そこで本実験は，チタンインプラントをMAO処理によりチタニア膜を作製し，電気分極プロセスを用いて表面改質を行い，実験動物に埋入後一定期間の後に摘出し，この材料の生体に与える影響を評価することを目的とした．

Ⅱ．方法

１．チタンインプラントの作製

チタンインプラントを0.15M酢酸カルシウム一水和物および0.02Mグリセロリン酸カルシウムからなる電解溶液に浸漬し，MAO処理（350V）を行った．MAO処理後，アセトン，エタノールおよび純水にてそれぞれ20分間洗浄を行い，乾燥させた．

作製したチタニア膜に直流電圧を印加し（1kV，400℃，1時間），分極チタニア被膜を得た．なお電気分極未処理の面を0面，電気分極処理し負電荷を誘起した面をN面とした．電気分極処理の評価は熱刺激脱分極測定（TSDC）測定を行い，蓄積電荷量を算出した．作製したチタンインプラントはγ線にて滅菌処理を施した．

２．オッセオインテグレーションの評価

実験動物として，10週齢雄日本白色家兎を用いた．全身麻酔後，左右大腿骨内側上顆に直径3 mm深さ5 mmのインプラント窩を形成し，作製したチタンインプラントを埋入した．埋入後，6，12週間後に屠殺し，チタンインプラントを含む大腿骨を摘出し，生理食塩水中に4℃にて保管した．試料を万能試験機（Autograph EZ Graph，島津製作所）に固定し，クロスヘッドスピード3.0㎜/秒にて引き抜き強さを計測した．

Ⅲ．結果と考察

作製したチタンインプラントのTSDCの結果より蓄積電荷量を算出したところ，N面の蓄積電荷量は28.4 μC/cm^2，0面の蓄積電荷量は8.7 μC/cm^{2}であったことから，電気分極プロセスにより表面改質が行われていることが確認できた．

摘出した大腿骨よりチタンインプラントの引き抜き強さを計測したところ，6週間後の試料において，N面は0面と比較して有意に高い引き抜き強さを示したが，12週間後には両者間に有意差は認められなかった．

以上より電気分極プロセスによる表面改質はチタンインプラントのオッセオインテグレーションの早期獲得が可能であることが示唆された．

Ⅳ．文献

1) Nakamura M, Nagai A, Tanaka Y, Sekijima Y, Yamashita K. Polarized hydroxyapatite promotes spread and motility of osteoblastic cells. Journal of Biomedical Materials Research Part A. 2010;92A(2):783-90.

2) Itoh S, Nakamura S, Kobayashi T, Shinomiya K, Yamashita K. Effect of electrical polarization of hydroxyapatite ceramics on new bone formation. Calcified Tissue International. 2006;78(3):133-42.

日補綴会誌　4・121回特別号，2012

1－3－14　臨床応用へ向けた間葉系幹細胞の分離とiPS細胞の高品質化

○新部　邦透、堀江　伸行、鈴木　潔、鈴木　啓介、池田　浩子，西山　留美子、有馬　誠亮、中川　種昭
慶應義塾大学　医学部　歯科・口腔外科学教室

Purified mesenchymal stem cells are an efficient cell source for iPS cells induction

Kunimichi Niibe, Nobuyuki Horie, Kiyoshi Suzuki, Keisuke Suzuki, Hiroko Ikeda, Rumiko Nishiyama, Nobuaki Arima, Taneaki Nakagawa
Department of Dentistry and Oral Surgery, School of Medicine, Keio Univesity, Tokyo, Japan

Ⅰ．目的

現在の歯科治療は人工材料による組織補填が一般的で、全ての患者さんに満足のいく治療が行えていないのが現状である。我々は補綴物の維持、安定に不可欠な骨組織、そして歯牙歯周組織再生を実現させるために、その細胞供給源の探索に尽力してきた。我々は、マウス骨髄中に存在する間葉系幹細胞（MSCs）をその細胞表面特異抗原を指標に直接分離する技術を開発した。一方で、iPS 細胞は体細胞に数種類の遺伝子を導入することで誘導される ES 様万能細胞であり，歯周組織再生においても iPS 細胞の応用へ向けた基礎研究は重要であると考えられる。しかしながら，成体由来体細胞からの誘導効率は非常に低く，元の細胞が均一でないため，雑多な体細胞集団のうちどの様な細胞が iPS 細胞へ誘導されたかは不明である。また、成体由来細胞を用いた場合，胎児細胞を用いた場合に比べて生殖系列へ伝達可能なキメラマウスを作製する能力を持つ高品質な iPS 細胞を獲得することは非常に困難であり，未だ成体における細胞ソースを探索している段階である。そこで我々は，より未分化な細胞が初期化されやすいと仮定し，高純度な間葉系幹細胞（MSCs）を用い，iPS 誘導を行うことで誘導効率，品質の検討を行う。

Ⅱ．方法

Nanog-GFP-IRES-Puro^{r} マウスを用い，骨髄中に存在する MSCs を従来法に比べ約 120,000 倍の頻度で FACS にて分離する。MSCs，線維芽細胞（TTF）に対し山中因子を導入することで iPS 細胞へ誘導する。コロニー数、遺伝子発現、分化能等を比較することによって，導入効率および細胞品質の検討を行う。

Ⅲ．結果と考察

山中４因子及び３因子導入後，それぞれGFP陽性iPSコロニーを獲得できた。５個のコロニーを無作為に選択し，RT-PCRにて解析を行ったところ，ES 特異的遺伝子の発現や導入遺伝子のサイレンシングに差が確認できた。また，MSCs分画を用いることで，TTFと比較してiPS細胞の誘導効率を上げ，生殖系列へ伝達可能なキメラマウスを高率に作製できたことからMSCsが高品質iPS細胞の有効なソースであることが示唆された。

Ⅳ．文献

1. Takahashi K, Yamanaka S (2006) Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors. Cell 126: 663-676.
2. Prockop DJ (1997) Marrow stromal cells as stem cells for nonhematopoietic tissues. Science 276: 71-74.
3. Morikawa S, Mabuchi Y, Kubota Y, Nagai Y, Niibe K (2009) Prospective identification, isolation, and systemic transplantation of multipotent mesenchymal stem cells in murine bone marrow. J Exp Med 206: 2483-2496.
4. Niibe K, Matsuzaki Y (2011) Purified mesenchymal stem cells are an efficient source for iPS cell induction. PlosONE Online.

1－3－15　歯根再生に向けたヒト歯髄細胞および PLGA を基質とする担体の基礎的検討

○諸隈正和，重光勇介*，新井嘉則**，真下貴之***，秋田大輔，石島学，森田栄一，月村直樹，石上友彦，本田雅規****

日本大学歯学部歯科補綴学Ⅱ講座，*株式会社ジーシー生体材料開発グループ，
日本大学歯学部，*日本大学歯学部口腔外科学教室第2講座，
****日本大学歯学部解剖学教室第2講座

Performance of PLGA-based scaffolds seeded with subcultured human dental pulp-derived cells on dentin regeneration.

Morokuma M，Shigemitsu Y*，Arai Y**，Mashimo T***，Akita D，Ishizima M，Morita E，Tsukimura N，Ishigami T，Honda M****

Department of Partial Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry，*GC corp.R&D
**Nihon University School of Density
***Department of Oral and Maxillofacial Surgery 2nd, Nihon University School of Density
****Department of Anatomy, Nihon University School of Dentistry

Ⅰ．目的

補綴治療において，残存歯の有無は治療計画立案を左右する重要な要素の一つである．近年，多種多様な疾患や外傷によって失った組織を，再生医療分野からのアプローチによって回復させる多くの研究がなされている[1),2)]．我々は組織工学的手法による歯の再生に向けて，ヒト歯髄細胞の分化増殖能を応用し，歯の大部分を占める象牙質再生に最適な担体の模索を行っている．

本研究はヒト歯髄組織から外生した細胞と，DL-乳酸グリコール酸共重合体（以下PLGA）に，異なるタイプのハイドロキシアパタイト（以下HA）を添加した，気孔率と組成の異なる7種類のブロック状担体を用いて硬組織形成能を比較・検討した．

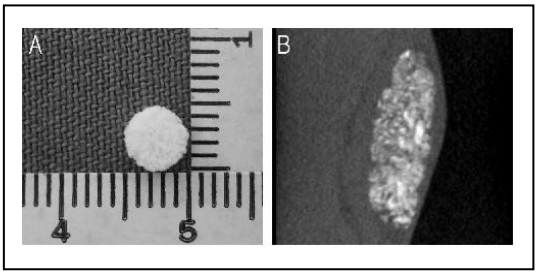
Ⅱ．方法

本研究の主旨に同意を得た患者の抜去歯より歯髄組織を採取し，培養液中に静置した．組織より外生・増殖した細胞をヒト歯髄組織由来間葉系細胞（以下hDPCs）とし，気孔率90%および80%のPLGA担体と4種類の異なるHAを添加したPLGA担体に播種し，免疫不全マウス（Icr-scid/scid/♂/6週齢）の背部皮下に16週間移植後に象牙質形成を評価した．試料は採取後4%パラホルムアルデヒドにて固定、micro-CTにて硬組織形成を評価した．さらにH-E染色およびヒトミトコンドリア・オステオカルシン・象牙質シアロタンパク抗体を用いた酵素抗体法により形成された硬組織を解析した．

Ⅲ．結果と考察

移植後，micro-CTの解析結果からHA添加PLGA担体内部に硬組織が観察され，新生硬組織形成量は気孔率80%HA添加PLGA担体が多く，新生硬組織の密度は気孔率90%HA添加PLGA担体が高かった．さらに添加したHAの50%を焼結したPLGA担体において，硬組織量・硬組織密度，共に高い数値が得られた．

酵素抗体法にて担体内部にヒトミトコンドリア・オステオカルシン・象牙質シアロタンパク抗体に陽性な細胞が認められた．これらの結果から，硬組織の再生には，PLGA担体に焼結したHAを添加する事が有効である事，気孔率に伴い変化するHAの添加量とHAの性状が硬組織の形成量と密度を左右する事が示唆された．



(A)PLGA 担体 (B)移植後 16 週に micro-CT にて撮影した HA50%焼結添加型担体

Ⅳ．文献

1) Akiko T, Daiki M, Akiko H, Norihito K, Yusuke A, Yoshinori S et al．Differential effect of scaffold shape on dentin regeneration. Annals of Biomedical Engineering 2010; 38: 1664-1671.
2) Oing L, Lakshmi N, Cato TL. Fabrication, characterization, and *in vitro* evaluation of poly (lactic acid glycolic acid)/nano-hydroxyapatite composite microsphere-based scaffolds for bone tissue engineering in rotating bioreactors. J Biomed Mater Res A 2009; 91(3): 679-691

1－3－16　NACを用いたPMMA溶出液によるヒト口腔粘膜上皮細胞への酸化ストレスの予防

○西宮紘子，山田将博，上田貴之，櫻井　薫

東京歯科大学有床義歯補綴学講座

N-acetyl cysteine prevents oxidative stress on human oral keratinocytemonolayer by polymetylmethacrylate extracts

Nishimiya H，Yamada M，Ueda T，Sakurai K
Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology，Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

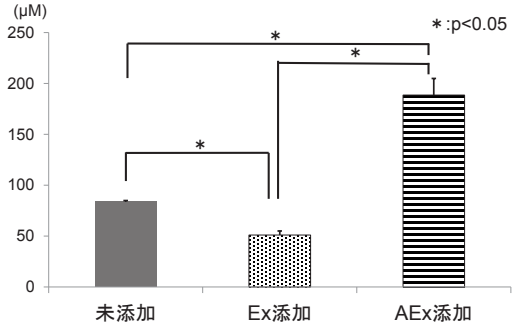
口腔粘膜上皮は外来刺激からの防御機能だけでなく，アレルギー反応の開始に深く関与する[1]．ポリメタクリル酸メチルレジン（PMMA）を主成分とした歯科用即時重合レジンは，補綴処置に必須の材料である一方で，皮膚，粘膜に対する接触性の炎症やアレルギー反応が報告されている．レジン重合体からの溶出成分による細胞膜の損傷や酸化ストレスおよび溶出成分の組織内浸透がそれらの発症や進行に関与する[2]．抗酸化アミノ酸誘導体N－アセチルシステイン（NAC）は，レジン材料を解毒することが知られている．本研究の目的はPMMA レジンへ NAC を応用することで，PMMA レジン溶出液によるヒト口腔粘膜上皮細胞への細胞傷害や酸化ストレスを防ぐことができるかどうか単層培養モデルを用いて評価し，NACによるPMMAレジンの解毒機序を検証することである．

Ⅱ．方法

NAC 含有もしくは非含有させたPMMA ベース歯科用即時重合レジン（ユニファストⅢ，GC）の重合体をoral keratinocyte growth medium（OKM）中に7日間浸漬し，レジン溶出液（Ex），NAC含有レジン溶出液（AEx）をそれぞれ作製し，培養液とした．ポリスチレン培養皿上で生育されたコンフルエントな単層状のヒト口腔粘膜上皮細胞を Ex添加，AEx 添加もしくはレジン溶出液未添加の DMEM中で1日間培養した．メチレンブルー染色による接着細胞面積の評価，細胞内グルタチオン濃度の比色定量および細胞内活性酸素種（ROS）の蛍光定量を行った．加えて重合体からのNAC溶出の有無をDPPHラジカル消去活性試験により判定した．統計解析法は，一元配置分散分析後にBonferroni多重比較検定を用いた（α=0.05）．

Ⅲ．結果と考察

すべての培養試験で各培養条件によって得られた値の間に有意差が認められた．メチレンブルー陽性面積率は，未添加培養，AEx添加培養，Ex添加培養の順で高い値を示した．細胞内総グルタチオン濃度は未添加培養に比べAEx添加培養でより高く，Ex添加培養でより低い値を示した（表）．酸化型グルタチオン濃度はEx 添加培養に比べ未添加培養，AEx添加培養で高い値を示した．細胞内ROS量は，未添加培養に比べてAEx添加培養でより低く，Ex添加培養でより高い値を示した．Exは DPPHラジカル消去能をまったく示さなかったのに対し，AExは同量のNACほどではないが，DPPHラジカルを減少させた．これらの結果から，PMMAレジン溶出成分は，口腔粘膜上皮細胞に酸化ストレスおよび細胞死を引き起こすことが示された．PMMAレジンへNACを添加することにより，レジン重合体からNACが溶出し，抗酸化機能を発揮することで，PMMAレジン溶出成分による酸化ストレスから口腔粘膜上皮細胞を保護することが示された．



細胞内総グルタチオン濃度

Ⅳ．文献

1) Tončić RJ，et al．Immunology of allergic contact dermatitis．Acta Dermatovenerol Croat. 2011；1：51-68.
2) Okayama Y，et al．Oxidative stress in allergic and inf
lammatory skin diseases. Curr Drug Targets Inflamm Allergy. 2005；4：517-9.

1－3－17　PMMAレジンの口腔内生物学的劣化の多面的評価

○松尾洋*,****，末永華子*，高橋正敏**，鈴木治***，佐々木啓一*，高橋信博****

東北大学大学院歯学研究科*口腔システム補綴学分野，**歯科生体材料学分野，***顎口腔機能創建学分野，****口腔生化学分野

Multifaceted evaluation of PMMA resin biodeteriorated in the oral cavity

Matsuo H*,****, Suenaga H*, Takahashi M**, Suzuki O***, Sasaki K*, Takahashi N****
*Devision of Advanced Prosthetic Dentistry, **Division of Dental Biomaterials , ***Division of Craniofacial Function Engineering , and ****Division of Oral Ecology and Biochemistry , Tohoku University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

義歯床用材料として広く用いられるポリメチルメタクリレートレジン（PMMA レジン）は歯科用樹脂の中で最も優れた耐候性を持つが，長期使用による劣化が臨床の場で多く見られる．近年エコの観点から微生物により分解される生分解性プラスチックが注目されているが，耐候性の高いPMMA レジンにおいても長期使用によって緩慢ではあるが類似した現象（生物学的劣化；biodeterioration）が口腔内の唾液成分や口腔微生物の生物活性によって生じているものと推察される．

これまで，実際に口腔内で使用された義歯については，モノマーの溶出性を調べた研究があるのみで[1)]，劣化の様相および機構については不明である．そこで本研究では，義歯の PMMA レジンの劣化を多面的に評価することで，口腔内で生じる生物学的劣化を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

1. 実験材料

試料として，使用年数2～10 年の部分床義歯（アクロンMC，GC製：以下使用義歯）を，コントロールとして同材料（アクロンMC）を通常の手順に従い重合したレジン片を用いた．

2. 実験方法

1) 硬さ測定：マイクロビッカース硬さ試験機を用いて，研磨面，粘膜面，研磨面から厚さ約100 μmを削除した面（以下100 μm削除面）を対象に測定した．基準として割断面中央部を測定した．

2) 水分含有量：100 ℃のオーブンで試料を乾燥させ，24 時間毎に重量を測定し，重量が最小となった時点の重量から水分含有量を推定した．

3) 成分分析：FTIRによる全反射測定法（ATR法）にて，研磨面および，研磨面から連続的に厚さ約100 μmを削除していった義歯深部を分析した．

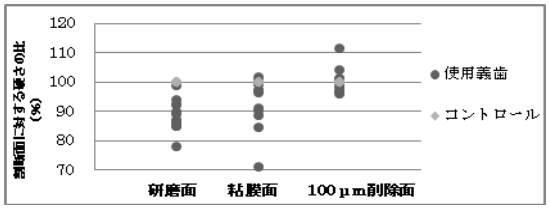
Ⅲ．結果と考察

1) 硬さ試験：割断面を基準として研磨面，粘膜面，100 μm削除面の硬さを%表示した（図）．コントロールでは各面の硬さに差はなかったが，使用義歯では割断面に対し研磨面，粘膜面の硬さが低下した（$P<0.05$）．一方，100 μm削除面では割断面と差がなく，硬さの低下は極表層（100 μm以内）でのみ生じていることが確認された．

2) 水分含有量：使用義歯はコントロールに比べ有意に多かった（$P<0.05$）．また，使用年数と含有量には相関が無かったことから，吸水量は使用2年以内にピークに達すると推察された．

3) 成分分析：使用義歯のスペクトルには，コントロールには無い1636 cm^{-1}付近のピークを認め，本ピークは試料深部にも確認された．このことから使用義歯では，PMMAの主鎖（－C－C－）の一部が切断され（C＝C）になっていると推察される．主鎖の切断には高エネルギー（放射線約100 kGy照射[2)] 等）が必要であり，口腔内の熱，咬合圧等のみでは切断には至らず，酵素等による生物学的作用の関与が考えられる．

以上のことから，PMMA レジンの劣化には，PMMA主鎖の切断とそれに伴う硬さの低下という生物学的劣化が関与しているものと推測される．水分含有量が高いことから，唾液や微生物に由来する酵素等のPMMAレジンへの侵入とその作用の可能性が示唆される．



図：硬さ試験

Ⅳ．文献

1) Bettencourt AF, Neves CV, de Almeida MS et al. Biodegradation of acrylic based resins: A review. Dent Mater 2010; 26: 171-180.

2) Ismayil V, Ravindrachary RF, Bhajantri SD et al. Optical and microstructural studies on electron irradiated PMMA: A positron annihilation study. Polym Degrad Stab 2010; 95:1083-1091.

1－3－18　義歯安定剤および口腔湿潤剤の粘度と接合力との関係

○加納拓，黒木唯文，村田比呂司

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野

Relationship between Viscosity and Evaluation of Adhesion Strength of Denture Adhesives and Mouth Moisturizers.

Kano H, Kurogi T, Murata H,
Department of Prosthetic Dentistry, Graduate school of Biomedical Sciences, Nagasaki University

Ⅰ．　目的

超高齢社会を迎え，義歯安定剤および口腔湿潤剤は，多くの義歯患者に使用されている．義歯安定剤は義歯粘着剤とホームリライナーに分類されている [1]が，その接合力の評価方法についての報告は少ない．

本研究では，市販クリームタイプ義歯安定剤および口腔湿潤剤について，各材料の粘度，接合力と接合間距離との関係およびその評価方法について比較，検討した．

Ⅱ．　方法

本研究では 4 種類の義歯安定剤コレクトクリーム(CC)，ライオデントクリーム(LC)，新ポリグリップ S (NP)，タフグリップクリーム(TK)と，2 種類の口腔湿潤剤バイオエクストラ(BX)，オーラルバランス(OC)を用いた．

粘度測定には音叉型振動式粘度計を使用した．各試料ともサンプル容器に 10 ml を取り出し，20 ℃～50 ℃までの粘度を，各試料 5 回計測した．統計処理は分散分析後 Student-Newman-Keuls による多重比較を行った．

接合力の測定は万能材料試験機により行った．床用レジンによる JIS K 6718-2 に規定する測定治具を用いた．測定方法は定歪による方法と，定荷重による方法をそれぞれ行った．前者は接合間距離 0.10～2.00 mm の 6 種類とし，クロスヘッドスピード 5 mm/分にて最大接合力を測定した．後者は JIS T 6525-1 に準じ，圧着速度 5 mm/分，9.8±0.2 N の荷重で圧着し，30 秒保持したのち，クロスヘッドスピード 5 mm/分にて最大接合力を算出した．各試料とも 5 回ずつ計測した．

Ⅲ．　結果と考察

各試料における粘度は，すべての試料で温度が上昇するに従い，低下する傾向にあった．試料により，粘度の値が有意に異なっていた．

定歪みによる測定では，各接合間距離において口腔湿潤剤は2種類とも義歯安定剤に比べ低い値を示した．各試料とも接合間距離が小さくなるにつれ接合力が上昇した．一方JIS T 6525-1に準じた定荷重による測定では，口腔湿潤剤の2種類が義歯安定剤5種類に比べて高い値を示した．定歪と定荷重の測定方法の違いにより結果は逆となった(図1).

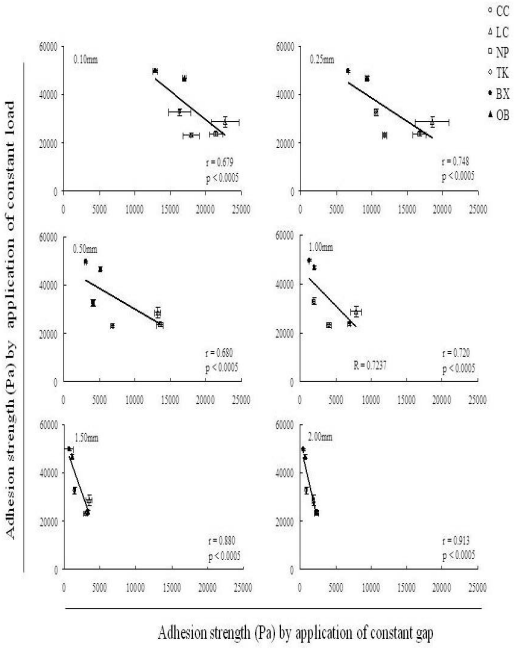


図　定歪と定荷重による測定方法の相関関係

本研究の結果より，粘度には温度依存性があることが分かった．また負荷方法の違いにより，その接合力の値は大きく異なることが分かった．本評価方法のさらなる検討が必要と考えられる．

Ⅳ．　文献

1)　濱田泰三，村田比呂司，夕田貞之ほか．義歯安定剤　第1版．デンタルダイヤモンド社; 2003, 26－28

1－3－19　Interdisciplinary Approach for Esthetic and Functional Prosthesis

○Won-Gun Chang

Milestones Dental Institute

Facial esthetics and patients' desire to improve their appearance have grown in importance. Esthetics of anterior teeth can improve facial esthetics with pleasing smile. It also plays a role in development of personality and social interactions.

Traditionally, prosthdontists have been taught to evaluate dental esthetics from tooth itself; color, shape, size, and smile line. However, enhanced esthetic outcomes are related with not only teeth but also a teeth position and intermaxillary tooth-size relationship.

Orthodontic treatment creates or restores optimal dentolabial relations with tooth movement. When anterior esthetic restorations are needed, Ortho-prostho interdisciplinary approach results in more esthetic and functional treatment outcome. Recently, invisible clear orthodontic appliances can be used as an adjunct tool for repositioning teeth in anterior esthetic treatment.

In this presentation, basic principles, treatment planning, and treatment procedures of the interdisciplnary approach for esthetic and functional prosthetic outcome are demonstrated.

日補綴会誌　4・121 回特別号，2012

1－3－20　Dental CAD - CAM System －What we can & can't do－

○Eun-Jin Park

Ewha Womans University

Nowadays, the main stream of the dental treatment is focused on how we can minimize the patients' discomfort and dentists' chair time. Over the past decades, the broad application of the CAD-CAM technique to treatment planning, surgery and the prosthodontic restoration has been able due to astonishing development of the computer technique in dentistry. At this moment, these techniques can save not only time and material but also make cost effective treatment since the gold price goes up every year.

Still many controversial opinions to the accuracy and strength of the materials are suggested, but the reality is that overfull new machines and materials are on the market even without firm evidence.

The purpose of this presentation is, to summarize the frequently used CAD-CAM technique starting with making simple single crown via scan & milling, fabricating implant prostheses via CAD-CAM technique, and moving forward to guided surgery & delivery of the prefabricated provisional prosthesis. This presentation would help to choose the system by introducing various materials with clinical cases, furthermore, the future direction such as making removable prostheses or maxillofacial prostheses using the intraoral scan could be suggested.

1－3－21　口腔内光学印象採得システムにより製作されたオールセラミックブリッジの適合精度に関する報告　～第三報～

○安田博光，宅間裕介，佐藤　亨，久永竜一，新谷明昌，増田明香，永井理香，
松原秀憲*
東京歯科大学　クラウンブリッジ補綴学講座
*中国・四国支部

The third report on the accuracy of all-ceramic bridge frameworks by using intra-oral scanner

Yasuda.H, Takuma.Y, Sato.T, Hisanaga R, Sinya A, Masuda A, Nagai R, Matsubara H*
Tokyo Dental College, The Dept. of Crown and Bridge Prosthodontics
*Chugoku-Shikoku Branch

Ⅰ．　目的

近年，歯科医療でのデジタル技術の開発が進み，CAD/CAMシステムによる補綴物の製作が広く臨床応用され，その適合精度についても報告されている[1)]．従来，補綴物を製作する場合は印象材を用いて口腔内の印象採得を行い作業模型上で製作していたが，口腔内スキャナーの発展により口腔内光学印象が可能となった．

しかし，光学印象によって製作された補綴物の精度に関する報告は少ない．

そこで，本研究の目的は光学印象法と精密印象法で製作されたジルコニアフレームの適合精度を評価・検討することとした．

Ⅱ．　方法

上顎左側中切歯欠損症例と上顎右側第二小臼歯欠損症例を想定し，顎模型上にて上顎右側中切歯と左側側切歯の支台歯形成および上顎第一小臼歯と第一大臼歯の支台歯形成を行った．

次に印象採得を精密印象と光学印象にて行った．精密印象はビニルシリコーンゴム印象材にて印象採得を行い作業模型を製作し，この作業模型からLava system(3M ESPE)により，ジルコニアフレームを製作した(n=6).

光学印象では，Lava Chairside Oral Scanner C.O.S.(3M ESPE)にて印象採得を行い，顎模型上より直接デジタルデータを得た．得られたデータからLava system(3M ESPE)にてジルコニアフレームを製作した(n=6).

それぞれを顎模型上にて支台歯への適合状態を計測した．

また，セメントスペースは軸面で20μm，咬合面で70μmに設定した．

Ⅲ．　結果と考察

両症例とも，光学印象，精密印象にて製作したジルコニアフレームは支台歯と良好な適合状態を示した．なかでも，光学印象で製作したジルコニアフレームは計測結果のばらつきが少なく，設定したセメントスペースとの誤差もわずかであった．

本研究にて，精密印象で製作したジルコニアフレームの適合精度がやや劣っていたのは，用いた印象材のひずみや印象採得の手技などのチェアサイドのエラーと，石膏の膨張や分割模型製作時のラボサイドのエラーが考えられる．

これに対して光学印象では，模型上から直接デジタルデータを得ることから，変形する材料がなく，術者の熟練度によるテクニカルエラーも発生しにくいことが考えられる．

また今回使用した光学印象機器は，動画形式で印象採得することでデータポイントが多いことから優れた印象精度を得ることができたと考えられる．

光学印象でのマージン部確認の一例

Ⅳ．　文献

1)　Kunii J. Effect of Sintering on the Marginal and Internal Fit of CAD/CAM fabricated Zirconia Frameworks.　Dent Mater J　26(6) : 820-826

1－3－22　デジタル印象における咬合接触の評価

○植田洋二，岡田大蔵，小椋麗子，阿部晴臣，牧野　祥，佐藤美穂，小椋直樹*，
三浦宏之
東京医科歯科大学大学院摂食機能保存学分野
*三菱東京UFJ銀行健康センター（本館）

The Evaluation of Computer-simulated Occlusal Contacts in CAD/CAM system

Ueda Y，Okada D，Ogura R，Abe H，Makino S，Sato M，Miura H
Section of Fixed Prosthodontics，Tokyo Medical and Dental University，*Department of Dentistry，Medical Center，Head Office，The Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ，Ltd.

Ⅰ．目的

近年，CAD/CAM技術は，計測装置，加工技術，ソフトの改善により，さらに精度が向上している．Sirona社製CEREC ACは，支台歯や対合歯の光学印象が可能で，咬頭嵌合位での上下歯列を頬側方向から光学印象することにより咬合採得が可能なCAD/CAMシステムである．しかしながら，機能時に歯は変位し，かみしめ強度によってその変位量及び上下顎臼歯の相対的位置関係が異なることが知られている[1)]．機能時における口腔内の上下顎歯列関係を可能な限りCAD上で再現することは，より咬合調整量の少ない機能的なクラウンの咬合面形態を作製する上で重要な事項と考えられる．

そこで，本実験では，機能時における口腔内の上下顎歯列関係をCAD/CAMシステム上で可及的に再現するために，咬合採得時のかみしめ強度の違いによる咬合接触状態について，比較検討した．

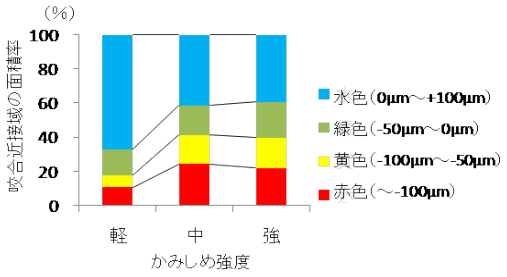
Ⅱ．方法

被験者は顎口腔系に異常を認めず，また臼歯部に咬頭を被覆する修復処置の行われていない成人10名とし，被験歯は上顎第一大臼歯とした．最初に，CAD/CAMシステム（CEREC AC，Sirona）を用いて，被験者の口腔内にて被験歯を含む臼歯部歯列の光学印象，対合歯の光学印象を採得した．次に，咬頭嵌合位での上下歯列を頬側方向から光学印象採得（以下，BS）することにより，咬合採得を行った．咬合採得時のかみしめ強度は，軽度，中等度，強度の3条件とした．光学印象にて採得した上下の臼歯部歯列の咬合近接域をPersonal computerに取り込み，画像解析ソフト（Win Roof，三谷商事）を用いて，CEREC AC上で色分けされた水色（0μm～+100μm），緑色（-50μm～0μm），黄色（-100μm～-50μm），赤色（～-100μm）の各咬合近接域の面積を算出し，ウィルコクスンの符号付順位検定を用いて危険率5%にて検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

全被験者におけるCEREC AC上で示された咬合近接域の全面積に対する各色の比率を下記の図に示す．

水色の咬合近接域の面積率において，軽度かみしめ群は，中等度かみしめ群，強度かみしめ群と比較して有意に高い値を示した（$p<0.05$）．光学印象採得時，支台歯や対合歯は荷重が負荷されていない状態であるが，BS時には咬合力により，歯が変位した状態となる．CEREC ACでは，BSで得られた画像に，光学印象採得で得られた支台歯と対合歯の画像を強制的に重ね合わせるため，咬合近接域が0μm以下，すなわちCEREC AC上で上下顎臼歯が重なり合っている面積（緑色，黄色，赤色）が広くなったと思われる．実際の臨床において，CEREC AC上で咬合近接域が0μm以下の面積が広い場合には，十分な咬合接触を有さない歯冠補綴物が作製される可能性があり，咀嚼運動と調和した機能的な咬合面形態を再現するのは難しいと考える．以上より，BS時のかみしめ強度は軽度で行うことが，機能時における上下顎歯列関係を再現するために有効であることが示唆された．



図．かみしめ強度の違いによる
咬合近接域の全面積に対する各色の比率

Ⅳ．文献

1)　岡田大蔵．噛みしめ強さの違いによる歯の変位と咬合接触-咬頭嵌合位-．補綴誌 42:1013-1023，1998.

1－3－23　連結冠の歯根内応力に関する研究
―歯槽骨吸収症例における応力分布―

○岡田大蔵，三浦宏之，小椋麗子，進　千春，遊佐耕一郎，駒田　亘，稲垣祐久，
阿部晴臣，牧野　祥，植田洋二，岡本寛之，佐藤美穂
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野

Stress distribution in root restored with connected crowns
-Alveolar bone resorbed case--

Okada D, Miura H, Ogura R, Shin C, Yusa K, Komada W, Inagaki T,Abe H, Makino S, Ueda Y,
Okamoto H and Sato M.
Fixed Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

歯槽骨が吸収された症例では，隣在歯と歯冠修復物を用いて連結固定を行うことがある．しかしながら，連結冠支台歯の歯根破折が認められる場合もあり，歯根内の応力分布状態の検討は重要な事項であると考えられる．そこで今回，歯槽骨が吸収された症例を想定して連結冠における支台歯の築造法が歯根内応力分布状態に及ぼす影響を有限要素解析にて検討した．

Ⅱ．方法

有限要素モデルは，以前に報告している方法[1)]に準じ，汎用構造解析プログラムMSC.Marc/Mentat（MSC SOFTWARE）を用いて全部鋳造冠で連結固定した2歯の単純下顎左側小臼歯とした．両支台歯とも失活歯を想定し3種類の支台築造法（第一，第二小臼歯ともにファイバーポスト併用コンポジットレジンコア以下FP，金属既製ポスト併用コンポジットレジンコア以下SP，歯科用金属鋳造築造体以下CP）にて築造し,さらに歯槽骨のレベルを両小臼歯ともに正常な場合（N），第二小臼歯のみ歯根の1/4吸収した場合（P1），両小臼歯ともに1/4吸収した場合（P2）の条件を設定した．モデルの歯槽骨下壁を完全拘束し，生体で測定したビーフジャーキー咀嚼時の３次元咀嚼力（遠心：24 N，舌側 29 N, 歯根方向：164 N）を第一小臼歯の咬合面中央部１点にのみに代入した．なお，解析点は第一，第二小臼歯の歯頚部およびポスト先端部の歯根象牙質とし，von Mises Stressを算出した．

Ⅲ．結果と考察

今回得られた第一，第二小臼歯それぞれの歯頚部およびポスト先端相当部における歯根内の応力値を表に示す．Nモデルにおいては荷重歯である第一小臼歯は，従来の単独歯冠修復における歯根内応力分布状態の報告[3)]と同様に，FPでは歯頚部象牙質に，SPでは歯頚部およびポスト先端部に応力集中が認められた．一方CPは単独歯冠修復時とは異なりFP，SPに比較して歯頚部，ポスト先端部両者において応力集中が緩和される傾向にあった．一方非荷重歯である第二小臼歯は応力値は小さい値を示したが，概ね第一小臼歯と同様の傾向を示した．N，P1，P2モデル間では全ての支台築造法においてNモデルとP1モデルにおいては大きな変化は認められないのに対し，P1とP2モデルにおいては第一，第二小臼歯ともに歯頚部，ポスト先端部において大きな応力値の増加が認められた．全部鋳造冠による連結固定により第一，第二小臼歯全体としての剛性が高まり，鋳造築造体を支台築造に用いることによりその剛性はさらに高まりそれ故CPにおいて歯頚部およびポスト先端部の歯根内応力集中が緩和されたと考えられる．一方，SP，CPにおいてはコンポジットレジンの弾性係数が，全部鋳造冠に比較して小さく，その結果歯冠部と歯根部の荷重時の変形様相に相違が生じとりわけ歯頚部に応力集中が認められたと考えられる．

表　各歯槽骨状態における歯根内応力値

	第一小臼歯		第二小臼歯	
	歯頚部	ポスト先端部	歯頚部	ポスト先端部
SP(N)	15.1	13.1	12.6	8.4
SP(P1)	14.7	14.3	13.9	8.2
SP(P2)	20.0	20.4	16.0	11.9
FP(N)	16.1	9.6	13.1	6.6
FP(P1)	15.7	10.5	14.4	6.3
FP(P2)	22.1	14.7	16.9	9.4
CP(N)	8.5	8.9	7.4	6.0
CP(P1)	7.7	9.7	8.8	5.8
CP(P2)	12.7	13.6	10.2	8.9

（単位：Mpa）

Ⅳ．文献

1) Daizo Okada, Hiroyuki Miura, Chikako Suzuki, et al. Stress Distribution in Root Restored with Different Kinds of Post Systems with Composite Resin. Dent Mater J 2008; 27: 605-611.
2) 岡田大蔵，三浦宏之，小椋麗子ほか．機能時における支台築造歯の応力分布に関する研究．補綴誌　55・120回特別号　236，2011.

1－3－24　患者固有の咬合接触を付与した有限要素モデルの構築

○木原琢也，井川知子*，笠間慎太郎*，佐々木圭太*，重田優子*，安藤栄里子*，平林里大*，平井真也*，二川浩樹，小川　匠*
広島大学大学院医歯薬学総合研究科口腔健康科学講座，*鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

The construction of stress analysis model with patient specific occlusal contacts

Kihara T, Ikawa T*,Kasama S*, Sasaki K*, Shigeta Y*, Ando E*, Hirabayashi R*, Hirai S*, Nikawa H, Ogawa T*
Division of Oral Health Sciences, Graduate School of Biomedical Sciences, Hiroshima University
* Department of Fixed Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．　目的

工学領域において広く用いられている有限要素法は仮想空間内で物体にかかる応力変化を様々な因子を加味し観察できることから，建築，設計などの分野で広く用いられている．また，外力による生体の影響などを予測する目的で医療分野においても多く利用されている．歯科分野では咀嚼時に発生する咬合力の影響などにより，歯根や支台装置が破折するケースもあり，そのメカニズムの解明や，補綴装置の設計，構造解析に応用されている[1,2]．しかし，これらの解析は歯の平均値を元に有限要素化したモデルに対し，解析を行っており，様々な形態や力が発現する個々の患者に応用する段階には至っていない．

そこで今回，患者固有の解剖形態，並びに，咬合力を正確に再現し，その両者の統合から，患者固有の補綴処置予後予測モデルの構築を目的に検討を行った．本研究では，予後予測モデル構築のための要素として最も重要と考える．患者の解剖学的な形態を正確に再現した高精度三次元再構築モデルに咬合接触点の統合を行い，その接触位置で発揮される咬合力を荷重点として評価できるモデルの構築を行ったので報告する．

Ⅱ．　方法

対象は咀嚼障害を主訴に来院した患者を選択した．まずはじめに，研究用模型，咬合採得を行った．次に，咬合力のデータの採得として，対象者に中心咬合位でのかみしめ，側方運動を指示し，T-ScanⅢ（ニッタ）を用いてその運動時の咬合接触状態と荷重量を10秒間計測した．0 sから10 sまでを1秒間ずつ区切り，計測開始からそれぞれの時間における咬合接触と荷重量を抽出した．この際，T-ScanⅢの咬合接触データのみでは，接触している咬合面の部位を特定することが困難である．そのため，中心咬合位における咬合採得材による咬合接触も同時に記録し，その咬合採得材を用いることにより，中心咬合位での三次元モデルとT-ScanⅢのデータの統合を行った．研究用模型は三次元表面形状測定装置を用いて再構成像を構築し，患者の画像データにより作成した三次元再構築モデルと統合することから高精度三次元再構築モデルを作成した．咬合力のレジストレーションは図1に示す手順で行い有限要素解析を行った．

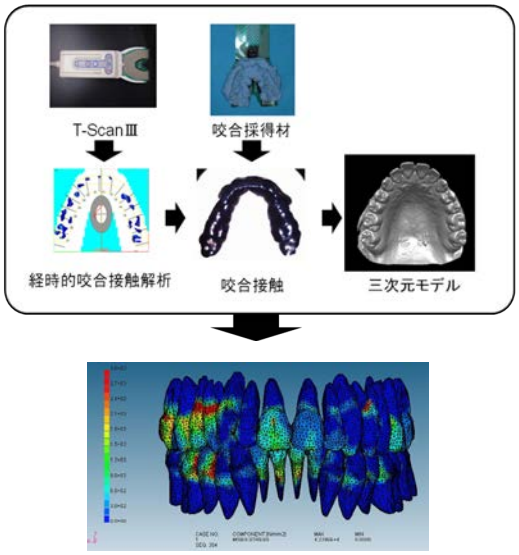


図 1：患者固有の咬合接触を再現した有限要素解析結果

有限要素モデルの材料定数は文献値とし，拘束条件は歯根膜の外側部を完全固定とした．解析方法は線形静解析とした．

Ⅲ．　結果と考察

咬合採得材を利用することから咬合接触並びに咬合力の三次元モデルの咬合面形状に一致させることが可能となり，患者の個々の情報による解析モデルの構築の可能性が示唆された．

Ⅳ．　文献

1) M. Tumita, Y. Kokubo, P.V. von Steyern et al. Effect of framework shape on the fracture strength of implant-supported all-ceramic fixed partial dentures in the molar region
2) M. Kibi, T. Ono, J Dong et al. Development of an RPD CAD system with finite element stress analysis

1－3－25　3.0 T-MRI装置における歯科補綴装置の安全性の検討

○長谷川みかげ，阿部　有希，宮田　和幸，石上　友彦*，梅川　義忠*，中林　晋也*

日本大学歯学部歯科補綴学教室Ⅱ講座
*日本大学歯学部総合歯学研究所臨床研究部門

Safety of dental metal prosthesis during 3.0-T magnetic resonance imaging

Hasegawa M，Abe Y，Miyata K，　Ishigami T*，Umekawa Y*，Nakabayashi S
Department of Partial Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry,
*Division of Clinical Research, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry

Ⅰ．　目的

MRI検査は，装置の高磁場化・高出力化による画質の向上や検査時間の短縮が可能となったことから，医科領域において急激に需要が高まりつつある．それに伴い，体内金属装着者において，検査時に人体への為害作用が問題視されるようになった．体内金属はMR装置により牽引や加温され，体内金属の脱落や移動，埋め込み周囲の疼痛を引き起こす可能性があるため，検査現場では金属に対して細心の注意が払われている。口腔領域はMRI検査頻度が非常に高い頭頚部と近接しているが，大きさや形状の異なる金属製の補綴装置や，磁性アタッチメント義歯の適応による強磁性体のキーパーなどが口腔内に装着されている場合が多く存在する．これらの金属に対するMRI装置との安全性についての情報提示が必要であると考える．本研究では，ASTM（米国材料試験協会）規格に準じて，歯科補綴装置の発熱試験と偏向力試験行い，MRI装置に対する安全性について検討する．

Ⅱ．　方法

測定にはPhilips社製 Achieva 3.0T NovaDual装置を用いた．測定は，上顎第一大臼歯金属冠(2.58 g)，第二小臼歯と第二大臼歯支台の3ユニットブリッジ（9.64g），上顎14歯連結冠（24.09g）および，磁性アタッチメントのキーパー付き補綴装置としてD600 キーパー付き歯科用インプラント (SCREW IMPLANT Re SETio FIXTURE 10 mm, GC)，D600キーパー付き根面板を用いた．歯科用合金は，金銀パラジウム合金（パラトップ12マルチ，デンツプライ三金）を用いた．偏向度試験は，MRI装置の磁場の傾斜が最も強い位置を予備実験にて求め，各補綴装置を測定器に吊るしMRI装置による吸引力と重力とのつりあいを測定した．発熱試験は，磁場の影響を受けない温度計 (AMOTH FL-2000, 安立計器) と光ファイバーセンサー (FS100-5M, 安立計器) を用い，電気的特性を皮膚と等価にしたファントムに上面から2 cmの深さに各補綴装置を埋め込んだ．撮像条件は温度上昇を引き起こすように，SAR (組織非吸収率) が最大となるように設定し，20分間の照射を行い，温度上昇を測定した．

Ⅲ．　結果と考察

クラウンおよびブリッジの偏向度は0であり，金銀パラジウム合金製の歯科補綴装置はMRI検査において，力学的作用を受けないことが分かった．キーパーは，磁化率の高さとMRI装置の磁場強度と比較してキーパー自体の自重が非常に軽いために磁場に強く吸引され,偏向度が安全とされる45度以下になるまでには荷重を付加する必要があった．しかし，要した荷重量は最も大きなキーパーに対しても９g重程度であった．すなわち，合着材の合着力と比較すると非常に小さく，キーパーが根面板にきちんと合着されている場合には，MRI検査中に受ける力学的影響はほとんどないと考えられた．発熱試験での最大温度上昇は，上顎第一大臼歯金属冠0.3℃，ブリッジ0.5℃，上顎14歯連結冠0.9℃，D600 キーパー付き歯科用インプラント0.4℃，D600キーパー付き根面板0.6℃であった．温度は時間の経過とともに上昇したが，20分間の温度上昇はどの補綴装置も許容範囲である 1.0℃を上回らず，人体に影響を与える可能性が小さいと考えられた．今回の測定の結果，金銀パラジウム合金製の歯科補綴装置およびキーパー付き補綴装置はPhilips社製 Achieva 3.0T NovaDual装置でのMRI検査において，危険性が少ない事が示唆された．

Ⅳ．　文献

1) 長谷川みかげ．MRIにおけるキーパーの安全性試験の結果について．日磁歯誌 20:27-31,2011

2) American society for Testing and Materials (ASTM) International : Standard Test Method for Measurement of Magnetically Radio Frequency Induced Heating Near Passive Implants During Magnetic Resonance Imaging. 2002: Designation : F2182-02a.

1－3－26　根分岐部欠損Ⅲ度へbFGF-2配合ランダムトンネル型β-TCPを移植した後の歯周組織再生

○加藤　剛士，齋藤　彰，齋藤 恵美子*，中島　利徳，弓削　文彦，
上北　広樹，大畑　昇
北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座リハビリ補綴学教室，
*北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座歯周・歯内療法学教室

Periodontal regeneration following FGF-2/random tunnel typed β-TCP of furcation class Ⅲ defects in dogs

○Kato T, Saito A, Saito E*, Nakajima T, Yuge F, Uekita H, Ohata N
Dept.of Oral Rehabilitation, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University
*Dept.of Periodontology and Endodontology, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido

Ⅰ．目的

近年、basic fibroblast growth factor-2 (bFGF-2)は歯周組織再生に有効であると報告されている。

一方我々は、新生組織の侵入が生じやすいランダムトンネル型気孔を有するβ-TCPを開発して報告している。

本研究の目的は、ランダムトンネル型β-TCPにbFGF-2を配合して根分岐部欠損Ⅲ度へ移植し、歯周組織再生に与える影響を組織計測によって検索することである。

Ⅱ．方法

ビーグル犬の下顎前臼歯(PM2, PM3, PM4)に根分岐部欠損Ⅲ度を外科的に作製して、根面のスケーリングルートプレーニングおよび24%EDTA処理3分をおこなった。その後、3群に分けて以下の処置を行った。

TF群　0.3%bFGF-2配合β-TCPを移植(N=8)
F群　 0.3%bFGF-2を根面塗布(N=8)
C群　 移植を行わない(N=8)

すべての移植部位の全層弁を復位し縫合した。観察期間を8週として、病理組織学的観察、組織計測を行った。

Ⅲ．結果と考察

術後の治癒は、肉眼的にすべての部位で概ね良好であり、歯肉の炎症もほとんど認められなかった。

病理組織学的観察では、上皮の根分岐部への侵入は、TF群は2.0±2.3%で、C群あるいはF群に対して有意に少なかった。新生セメント質距離は、TF群は84.1±8.9%で、C群に対して有意に多かったが、F群とは有意差は認められなかった。新生骨量は、TF群とF群いずれもC群より有意に多かった。さらにTF群はF群に対して有意に多かった。

病理組織計測及び統計分析

術後8週の歯周組織計測　(mean±SD)

計測項目	C 群	F 群	TF群
上皮の侵入距離(%)	48.1±2.94 ††	12.9±3.5*	2.0±2.3 ††*
新生セメント質距離(%)	23.4±11.6 †‡	71.8±3.6 ‡	84.1±8.9 †
新生骨量(%)	24.3±9.4 †‡	51.5±11.0* ‡	75.8±6.3 †*

Kruskal-Wallis test

bFGF-2は，歯周組織再生に有効であることが示され，さらに組織再生が移植法により影響を受ける可能性が示唆された。本研究の根分岐部欠損III度モデルでは，bFGF-2がランダムトンネル型β-TCPに配合することによって，分岐部欠損にたいする新生骨の形成領域が増大して，上皮の侵入を抑制する可能性が示唆された。しかし，臨床的には欠損形態は多岐にわたるので，より詳細な検索と，残存β-TCPの吸収と骨組織への置換などについて，長期的な観察が必要であると考えられた

Ⅳ．文献

1) Murakami S, Takayama S, Ikezawa K, et al. Regeneration of periodontal tissues by basic fibroblast growth factor. J Periodont Res 1999;34:425-430.
2) Murakami S, Takayama S, Kitamura M, et al. Recombinant human basic fibroblast growth factor (bFGF) stimulates periodontal regeneration in class II furcation defects created in beagle dogs. J Periodont Res 2003;38:97-103.

1－3－27　骨コラーゲンが歯の寿命に寄与する可能性

○松浦尚志，佐々木美智子，片渕三千綱，徳富健太郎，石川美咲，新田悟，
水町栄美理，佐藤博信
福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野

Possibility that bone collagen contributes to tooth longevity

Matsuura T, Sasaki M, Katafuchi M, Tokutomi K, Ishikawa M, Nitta S, Mizumachi E, Sato H
Section of Fixed Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College

Ⅰ．目的

歯の寿命の予測の成否は固定性補綴治療の長期的な術後管理を大きく左右する．しかし，歯の寿命には未知の因子を含めた多因子が関与しており，その予測は非常に困難である．歯を支える顎骨の個人差が歯の寿命に大きく寄与する可能性があるが，骨量の寄与に関しては賛否両論であり，骨質の寄与の可能性は未だ検討されていない領域である．骨質決定の主要な因子であるコラーゲンは，その量と翻訳後修飾の程度の違いによって密接に骨強度を変化させることが広く認識されている[1, 2]．そこで，我々は「骨コラーゲンの量と翻訳後修飾の程度の個人差が骨強度の個人差を生み，歯の寿命を左右する」という仮説を立てた．この仮説の信憑性を探るために，本研究ではヒト献体の下顎骨を用いて，骨基質中のコラーゲンの量および翻訳後修飾の一つであるリジン残基の水酸化の程度と残存歯数との関係を調べることとした．

Ⅱ．方法

福岡歯科大学での教育と研究のために献体された男性27名（56～93歳），女性21名（63～103歳）の計48名の下顎骨を用いた．残存歯は全て歯冠の崩壊がなく，顕著な動揺も認められなかった．オトガイから皮質骨を採取し，乾燥骨試料を作製した．乾燥骨試料の重量測定の後，アミノ酸分析によりコラーゲン量（μg/mg乾燥骨重量）を算出し，リジン残基の水酸化の程度としてコラーゲン1モル中の水酸化リジン量（mole/mole）を算出した．被験者間の年齢差を考慮し，まず残存歯数，コラーゲン量および水酸化リジン量と年齢との関係（Pearsonの相関係数）を調べた．その後，コラーゲン量と水酸化リジン量を少量群（n=24）と多量群（n=24）に分け，2群間の残存歯数の比較をStudent's *t*-testあるいはWelch's *t*-testを用いて行った．

Ⅲ．結果と考察

残存歯数は年齢との間に有意な負の相関を示した（r=-0.451, p=0.001）が，コラーゲン量（r=-0.030, p=0.839）と水酸化リジン量（r=0.013, p=0.933）は有意な相関を示さなかった．コラーゲン量および水酸化リジン量の少量群と多量群の間に年齢の有意差は認められなかった．コラーゲン量に関して少量群（2.13±0.67本）と比べて多量群（4.83±1.04本）は有意に多い残存歯数を示した（p=0.034）．水酸化リジン量に関しては少量群（3.33±0.99本）と多量群（3.63±0.83本）の間に有意な残存歯数の相違が示されなかった（p=0.823）．

歯の寿命に多因子が関与する中で，本研究によって骨基質中のコラーゲン量が多いヒトほど残存歯数が多い傾向にあることが見出され，コラーゲン量に関する仮説に信憑性がある可能性が示唆された．骨強度が低下する骨粗鬆症では骨基質中のコラーゲン量も低下する[3, 4]ことから，コラーゲン量が多いほど骨強度も高まる可能性があり，その結果歯の寿命に有利に働いている可能性が推測される．また，骨粗鬆症ではコラーゲンのリジン残基の水酸化が増加し[3, 4]，その増加によってコラーゲンの線維形成が抑制される[4]．当初，リジン残基の水酸化の程度が大きいほど歯の寿命が短くなると予想していたが，リジン残基の水酸化の程度に関する仮説には信憑性が見い出されなかった．原因は不明であるが，本研究で計測されたリジン残基の水酸化の程度が骨粗鬆症で認められるほどの高い数値[3, 4]でなかったことが結果に反映されているかもしれない．

Ⅳ．文献

1) Boskey AL, Wright TM, et al. Collagen and bone strength. J Bone Miner Res 1999; 14:330-335.
2) Burr DB. The contribution of the organic matrix to bone's material properties. Bone 2002; 31:8-11.
3) Saito M, Fujii K, et al. Reductions in degree of mineralization and enzymatic collagen cross-links and increases in glycation-induced pentosidine in the femoral neck cortex in cases of femoral neck fracture. Osteoporos Int 2006; 17:986-995.
4) Tokutomi K, Matsuura T, et al. Characterization of mandibular bones in senile osteoporotic mice. Connect Tissue Res 2008; 49:361-366.

1－3－28　遊離端欠損に対する有床義歯使用状況と口腔機能の実態調査

○村井俊介，池邉一典，松田謙一，香川良介，小川泰治，石田　健，榎木香織，
多田紗弥夏，岡田匡史，宮下祐治，猪俣千里，久留島悠子，武下　肇，前田芳信
大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座　歯科補綴学第二教室

The Research of Frequency in Use of Removable Partial Dentures for Distal Extension Missing and Oral Function

Murai S, Ikebe K, Matsuda K, Kagawa R, Ogawa T, Ishida K, Enoki K, Tada S, Okada T, Miyashita Y, Inomata C, Kurushima Y, Takeshita H, Maeda Y.　Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

近年，欧米を中心に，遊離端欠損に補綴介入を行わない短縮歯列という考え方が提唱されている．しかし，日本においては保険制度も異なり，遊離端欠損が生じた場合の補綴状況についての実態は明らかでない．また，遊離端欠損に対して補綴介入を行った場合と行わなかった場合で，口腔機能やQOLに有意差はないとする報告や，小臼歯がすべて残存していれば食物摂取に問題はないという報告[1]がみられる．しかし，欠損歯数や補綴の有無で分類したうえで主観的・客観的評価を比較検討している研究はみられない．

本研究の目的は，高齢者における遊離端欠損歯列の頻度と補綴状況を調査し，欠損歯数，義歯使用状況によって分けた各群について，主観的・客観的評価の比較検討を行うこととした．

Ⅱ．方法

対象は，大阪府老人大学受講生1913名（男性914名，女性999名，平均年齢66.2歳±4.2歳，以後老人大学群）ならびに兵庫県伊丹市，朝来市，東京都板橋区，西多摩郡在住の69-71歳の中から，住民基本台帳より無作為に抽出した996名（男性477名，女性519名，以後地域住民群）とした．

調査項目は，残存歯の状態，義歯使用の有無，客観的評価としてデンタルプレスケール（ジーシー社）を用いた最大咬合力測定を行った．さらに，主観的評価として，咀嚼満足度，味覚満足度，摂取可能食品のアンケートを行った．対象者から遊離端欠損者を選出し，欠損歯数，ならびに義歯使用有無（義歯使用群をD＋群，非使用群をD－群）に分類し，比較検討を行った．

統計学的分析にはMantel-Haenszelの統計量，Trend検定としてJonckheere-Terpstra検定，Cochran-Armitage検定を用い，有意水準は5%とした．

Ⅲ．結果と考察

老人大学群，地域住民群ともに，欠損歯数増加に伴い義歯使用率は増加した（p for trend<0.05，図）．

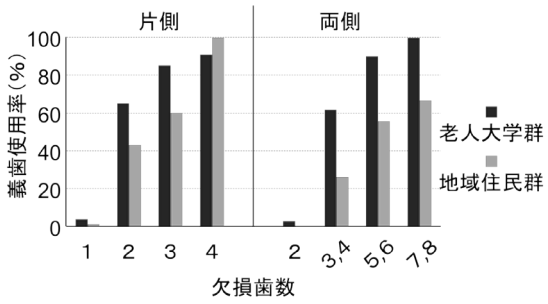


図: 欠損歯数と義歯使用率の関係

老人大学群と地域住民群では，老人大学群の方が有意に義歯使用率が高かった（p<0.05）．地域住民群の都市部（伊丹・板橋）と非都市部（朝来・西多摩）の間では義歯使用率に有意差は認められなかった（p=0.19）．関東と関西の間では義歯使用率に有意差は認められなかった（p=0.79）．

次に，老人大学群を対象に，特に欠損が放置されやすいと考えられる片側欠損者について分析を行った．最大咬合力は，D＋群においては欠損歯数が増加しても減少傾向は認められなかった（p for trend=0.54）が，D－群では欠損歯数の増加に伴い減少傾向が認められた（p for trend<0.05）．咀嚼満足度，味覚満足度，摂取可能食品についても，D＋群では欠損歯数が増加しても低下の傾向は認められなかった（それぞれp for trend=0.91, 0.42, 0.11）が，D－群では欠損歯数の増加に伴い低下の傾向が認められた（すべてp for trend<0.05）．

以上の結果より，片側遊離端欠損において，欠損歯数の増加に伴い機能，主観的評価は低下するが，義歯使用者は非使用者と比較して機能，主観的評価の低下が抑制される可能性が示された．

Ⅳ．文献

1) Sarita PT, Witter DJ, Kreulen CM, Van't Hof MA, Creugers NH. Chewing ability of subjects with shortened dental arches. Community Dent Oral Epidemiol 2003; 31: 328-34.

1－3－29

連結強度の異なる遊離端義歯の床適合性が支台歯荷重負担と支台歯・床変位に与える影響

○和田辰憲，齋藤正恭，三浦美文*，横山敦郎

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室
*東北・北海道支部

The Influences of Change of Denture-Base Fitness on Load Distribution of Abutment Tooth and Displacement of Abutment Tooth and Denture Base between Distal-Extension Removable Partial Dentures with Different Connecting Rigidity

Wada T，Saito M，Miura Y*，Yokoyama A
Department of Oral Functional Prosthodontics，Division of Oral Functional Science，Graduate School of Dental Medicine，Hokkaido University
*Tohoku・Hokkaido Branch

Ⅰ．目的

遊離端義歯においては，支台歯と顎堤に適切に荷重分散を図ることが重要であるが，経年的な義歯床の適合性の低下により粘膜支持力が低下すると，特にリジッドサポートに基づく設計では支台歯と義歯を強固に連結するため支台歯の過重負担が危惧される．

そこで本研究においては，義歯床の適合性が支台歯の荷重負担や支台歯・床変位に与える影響を連結強度の観点から検討した．

Ⅱ．方法

擬似歯根膜と擬似粘膜を有する⌐765⌐欠損を想定したシミュレーションモデルを作製した．義歯は，⌐4⌐直接支台装置にコーヌステレスコープクラウン（以下K），両翼鉤（C）および遠心ガイドプレートと舌側板状アームを備えた両翼鉤（MC）を用い，⌐45⌐に間接支台装置として双子鉤を用いた三種類の設計とした．顎堤部には，顎模型（ニッシン社製E50-520）を参考に解剖学的形態を付与した．義歯床は擬似粘膜に対し全面適合しているもの（以下F），近心不適合のもの（M），遠心不適合のもの（D），頬側不適合のもの（B），舌側不適合のもの（L），全面不適合のもの（A）の六種類を用い，不適合部には100μmまたは200μmの間隙を設けた（以下，近心部に100μmの不適合を有するものをM1，200μmの不適合を有するものをM2とし，他も同様とする）．床中央に静荷重50Nを加え，圧力センサー（共和電業社製PS-2KB改良型）を用いて⌐4⌐歯根の根尖，遠心および頬側における荷重負担圧を計測した．またCCDレーザー変位センサー（KEYENCE社製LK-3100）を用いて，義歯遠心端の頬側および舌側部の沈下量，さらに⌐4⌐頬側咬頭頂部の遠心方向への変位量を計測した．

統計学的解析は危険率5%で2way ANOVAを行った後，Scheffe法により多重比較分析を行った．

Ⅲ．結果と考察

支台歯根尖荷重負担：すべての適合状態においてKの負担はMC，Cよりも有意に大きかった．

支台歯遠心荷重負担：D2，B2，L2，A1，A2においてKの負担はMC，Cよりも有意に大きかった．M2，D1，D2，B2，L2，A1，A2においてMCの負担はCよりも有意に大きかった．また，D1-D2，B1-B2，L1-L2，A1-A2間でKおよびMCでは有意差が認められたが，C ではすべての適合条件で有意差は認められなかった．

支台歯頬側荷重負担：D1，D2，B1，B2，L1，L2，A1においてK，MC，Cの間に有意差が認められた．

義歯床沈下量：頬側および舌側ともに，D1，D2，B1，B2，L1，L2，A1，A2 で F よりも沈下量は有意に大きかった．頬側沈下量については，F，M1，M2 では K，MC，C 間に有意差はなかったが，それ以外の適合条件において，C の沈下量は K，MC よりも有意に大きかった．また，D2，B2，L2，A1，A2 において，MC の沈下量は K よりも有意に大きかった．舌側沈下量については，F，M1 では K，MC，C 間に有意差はなかったが，M2 において K の沈下量は MC，C よりも有意に大きく，それ以外の適合条件においては K，MC，C 間に有意差が認められた．

支台歯遠心方向変位量：すべての適合状態においてKの変位量はMC，Cよりも有意に大きかった．また，A2においてMCの変位量はCよりも有意に大きかった．

以上の結果より以下のことが示された．

1．義歯床の後方に不適合がある場合，ない場合と比較して義歯床沈下量は大きくなるが，コーヌステレスコープクラウンを用いることで義歯床沈下量を抑制できる．しかし，支台歯の遠心方向変位量や荷重負担は大きくなることから，支台歯の過重負担のリスクが高まると考えられる．

2．ガイドプレートと舌側板状アームを付与し連結強度を高めた両翼鉤は，義歯床沈下量を抑制するとともに，適合条件によっては，通常の両翼鉤と同程度の支台歯の遠心方向変位量と荷重負担を示すことから，コーヌステレスコープクラウンより支台歯の過重負担のリスクを軽減することが示唆された．

1－3－30　支台築造が遊離端義歯の支台歯の応力分布に及ぼす影響

○水野遥子，権田知也，高垣喬三，応自為，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座

Influence of Endodontic Post on Stress Distribution of Abutment Tooth of Distal Extention Dentures

Mizuno Y, Gonda T, Takagaki K, Ying Z, Maeda Y
Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

歯根破折は，歯の喪失の原因の1つである．歯の喪失の原因として歯根破折が半数以上を占める報告もあり[1]，また失活歯に多発することが知られている．これまでに，支台築造の方法が歯の応力分布や歯根破折に影響することが報告されている[2]が，部分床義歯の支台装置により生じる力によって，支台築造の方法が支台歯の応力分布や破折に与える影響についての報告はされていない．今回，臨床において症例数の多い下顎遊離端義歯の支台歯における支台築造の方法が歯の応力分布に与える影響を明らかにするために，三次元有限要素法による歯の応力解析を行った．

Ⅱ．方法

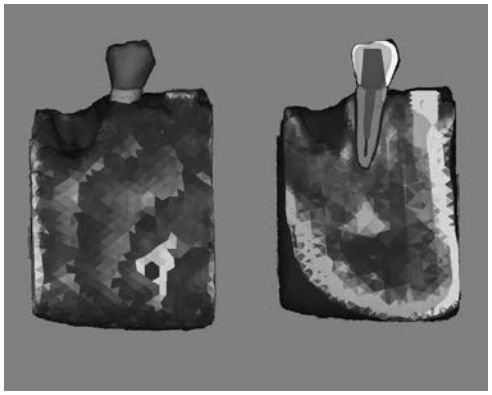
下顎遊離端欠損患者のCTデータをもとに，クラウン，コア，ポスト，ガッタパーチャポイント，象牙質，歯根膜，歯槽骨を設定した三次元有限要素解析モデルを構築した（図）．支台築造の種類は鋳造，ファイバーポスト併用レジン，既製金属ポスト併用レジン，レジン支台築造の4種類設定した．ポストの長さは歯根長の3分の2，直径は歯根の直径の3分の1とした．歯槽骨を除いた各要素の材料定数は，過去の文献を参考に設定した．歯槽骨に関してはCT値からKeyakの式より算出した値を用いた．

遊離端義歯の床に咬合力が加わることにより，欠損部に隣接した支台歯には遠心に引き倒すような力が生じると考えられる．そこで，支台歯を遠心に引き倒す方向への荷重を想定し，水平方向に9.8Nの荷重を行った．拘束は歯槽骨底部とした．コアと歯根の境界は，接着を想定した固着条件と，セメント層が破壊し接着していない場合を想定した接触要素条件で行った．MECHANICAL FINDER（計算力学研究センター）を用いて3次元有限要素解析を行った．

歯根破折の原因の多くはポスト孔先端部の応力集中であるため，ポスト孔先端部の歯根の最大主応力の比較を行った．

Ⅲ．結果と考察

ポスト孔先端部の歯根の最大主応力は，ファイバーポスト併用レジン，既製金属ポスト併用レジン，レジン支台築造と比較して，鋳造支台築造が大きくなり，遊離端義歯の支台歯において，鋳造支台築造を行った場合，ポスト孔先端部の歯根破折の可能性が大きくなることが示唆された．また，固着条件よりも接触条件の最大主応力が大きいことから，コアと歯根の接着が失われた場合に歯根破折の可能が高くなることが示唆された．



図．解析モデル（左：外観，右：断面）

Ⅳ．文献

1) Axelsson P, Nyström B, Lindhe J.The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease in adults. Results after 30 years of maintenance. J Clin Periodontol. 2004;31:749-57.

2) Ukon S, Moroi H, Okimoto K, Fujita M, Ishikawa M, Terada Y, et al. Influence of different elastic moduli of dowel and core on stress distribution in root. Dent Mater J 2000;19:50-64.

1－3－31　三次元有限要素法を用いた両側遊離端義歯設計に関する力学的検討　－レストの設置位置による影響－

○林　建佑，神原　亮，大野芳弘，秦　正樹，熊野弘一，増田達彦，中村好徳，田中貴信
愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

Stress Analysis of Bilateral Removable Partial Denture Designs using the Three-dimensional Finite Element Analysis　- The Influence of the Rest on location-

Hayashi K., Kanbara R., Ohno Y., Hata M., Kumano H., Masuda T., Nakamura Y. and Tanaka Y.
Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University

Ⅰ．目的

部分床義歯は，咀嚼・発音機能，審美性などの回復のみならず，残存歯の負担軽減と歯周組織を護る上で重要な役割を担っている．それ故に，部分床義歯を口腔内で快適かつ安全に機能させる為には，これら残存組織に対して，部分床義歯が如何なる力学的影響を発現しているのか詳細に把握しなければならない．このことは，適切な部分床義歯を設計する上で必要不可欠な事項である．

当講座ではこれまで，義歯設計の違いが口腔内組織にどのような力学的影響を与えるかについては多様な検討を重ねて来たが，最近また，下顎両側遊離端義歯の設計に関して，直接支台装置としてKratochvilが提唱したRPIクラスプ[1)]の支持および把持機構に対して多くの知見を得た．

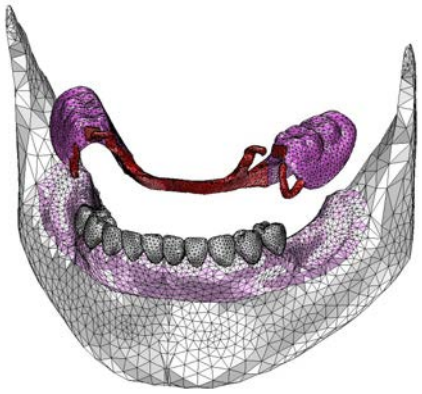
そこで今回我々は，これまでの研究成果を基盤として，RPIクラスプを直接支台装置として用いた下顎両側遊離端義歯設計において，併用するレストの位置の違いが，義歯床の挙動や，支台歯周囲組織に如何なる力学的影響をもたらすのか検討することを目的とし，解析を行った．

Ⅱ．方法

解析モデルは，CAE環境統合プリポスト総合ソフトPatranを用いて構築を行い，解析は弾性応力解析とし，汎用非線形構造解析ソルバーMarcを用いて行った．解析モデルにおける顎堤粘膜および歯根膜の力学的物性値に関しては，当講座神原らの手法[2)]を参考に材料非線形性を導入した．解析対象は，直接支台装置のRPIクラスプに加え，異なる位置にレストを併用した3種の両側遊離端義歯設計とした．また，これら全ての大連結子にはリンガルバーを適用した．要素タイプは，三次元四面体および五面体一次要素とした．拘束条件としては，下顎骨下縁をX,Y,Z方向に対して完全拘束とした．摩擦はクーロン摩擦とし，顎堤粘膜，義歯床粘膜面部，支台装置および支台歯の接触する部位に接触条件を導入した．

Ⅲ．結果と考察

荷重に対して支持機構が異なる3種の義歯設計において，生体に近似した条件下にて応力解析を行った結果，支台歯や支台歯周囲組織への応力および義歯床の変位量に特徴的な相違を観察することができた．また，今回得られた結果から，部分床義歯を設計するにあたり，機能力の配分に重要な役割を持つ支持機構に対しても詳細に検討を行い，部分床義歯の構成要素である，レストの重要性について再確認を行うことができた．



三次元有限要素モデル

Ⅳ．文献

1) Kratochvil, F. J. and Caputo, A.A.:Photoelastic analysis of pressure on teeth and bone supporting removable partial dentures. J Prosthet Dent. 32(1):52-61 1974.
2) Kanbara R., Nakamura Y., Ando A., et al : Stress analysis of an abutment tooth with extracoronal magnetic attachment: introduction of nonlinear property into three-dimensional finite element method. JJ Mag Dent.19 (2) : 44-51 2010.

1－3－32　義歯の維持力測定装置の開発と再現性の検討

○青柳佳奈，佐藤裕二，北川　昇，岡根百江，竹内沙和子，角田拓哉

昭和大学歯学部高齢者歯科学講座

Development of Device for Measuring the Denture Retention Force and Examination of the Reliability

Aoyagi K，Sato Y，Kitagawa N，Okane M，Takeuchi S，Kakuda T
Department of Geriatric Dentistry, Showa University School of Dentistry

Ⅰ．目的

超高齢社会をむかえて，質の高い全部床義歯治療が求められるようになってきた．良質な全部床義歯治療のためには，維持・安定が極めて重要な因子であると考えられる．義歯の維持力は義歯の形態・唾液の性状や量・口腔粘膜の性状と多くの因子によって影響される．これらを解明するためには患者口腔内の義歯の維持力の測定が必要となる．

これまで，義歯の維持力の測定に関して，大がかりな装置を用いて測定を行った報告は多いが，チェアサイドで維持力を計測する方法についての報告は少ない．そこで，当教室において従来の装置よりもコンパクトに改良した維持力測定装置を製作し，模型上での計測の精度は明らかにした．そこで，今回は，天然歯列者の口蓋床を用いて種々の介在液により変化させた維持力を測定することで，装置の再現性を明らかにすることを目的にした．

Ⅱ．方法

1）維持力測定装置

金属製の測定杆を製作し，測定杆にひずみゲージを貼付し，PCとセンサインタフェースを介して接続した．

2）被験者

インフォームドコンセントの得られた健康有歯顎者6名（平均年齢28.2±1.9歳）とした．

3）実験方法

牽引用フックを付与した口蓋床を製作した．牽引部位は左右上顎第一大臼歯中心窩と正中の交点とした．口蓋粘膜と口蓋床の間に介在液として，粘度の異なる人工唾液（サリベート®）・口腔保湿剤のリキッド（オーラルバランスリキッド®）・ジェル（オーラルバランスジェル®）[1]の3種類を使用した．介在液を十分に塗布し，被験者の口蓋に10秒以上圧接後，維持力測定装置を用いて，1 N/secの速度で口蓋床を各5回牽引した．口蓋床が口腔内から離脱した時の値を維持力とした．

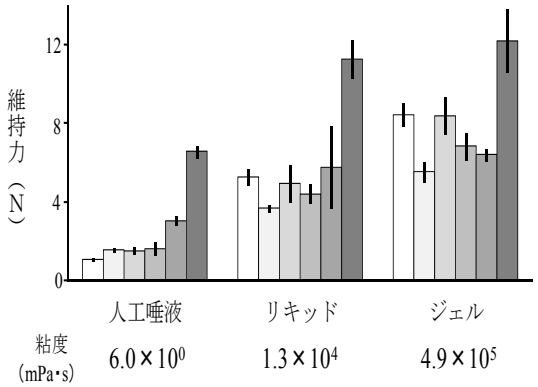
介在液である人工唾液・リキッド・ジェルを使用して変化させた維持力の個人内でのＳＤを検討した．

本研究は昭和大学歯学部医の倫理委員会の承認を得て行った（承認番号2011-033号）．

Ⅲ．結果と考察

口蓋床の維持力は，人工唾液＜リキッド＜ジェルの順であった．個人間で差はあったが，維持力は，1 N～13 Nまでの値であった（図）．5回測定した6人のSD値の平均値は人工唾液10%，リキッド16%，ジェル9%と比較的小さい値であった．TukeyのHSD検定にて統計処理を行ったところ，人工唾液・リキッド・ジェルの間にはそれぞれ有意差（$p < 0.05$）が認められた．

以上より，今回開発した維持力測定装置は，口腔内での再現性が高く，大小様々な維持力の測定が可能であることが示唆された．



様々な介在液の維持力

Ⅳ．文献

1）山垣和子，北川　昇，佐藤裕二，岡根百江，真下純一．口腔保湿剤の物性と義歯の維持力との関係．老年歯学2010; 25: 183-184.

1－3－33　歯科用磁性アタッチメントの国際標準規格（ISO13017）に向けての道程

○水谷　紘，田中貴信*，高田雄京**，石上友彦***，鱒見進一****，中村好徳*，細井紀雄*****

徳真会グループ立川診療所，*愛知学院大学歯学部有床義歯学講座，**東北大学大学院歯学研究科歯科生体材料学分野，***日本大学歯学部歯科補綴学Ⅱ講座，****九州歯科大学顎口腔欠損再構築学分野，*****鶴見大学

A Road to ISO13017, Dentistry-Magnetic Attachments

Mizutani H，Tanaka Y*，Takada Y**，Ishigami T***，Masumi S****，Nakamura Y*，Hosoi T*****
Healthcare Corporation Tokushinkai Group Tachikawa Denatl Clinic，*Dept. of Removable Prosthodontics School of Dentistry　Aichi-Gakuin Univ，**Devision of Dental Biomaterials Tohoku Univ. Graduate School of Dentistry，***Dept. of Partial Denture Prosthodontics Nihon Univ. School of Dentistry，****Division of Occlusion & Maxillofacial Reconstruction Kyushu Dental College，*****Tsurumi Univ.

Ⅰ．　目的

歯科用磁性アタッチメントのISO国際標準規格の構築を目的とする．

Ⅱ．　方法

2005年，新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）に我々が提出した「歯科用磁性アタッチメントの最適化と国際標準の創生」が採択された．これを機にISO国際標準規格を構築すべくその素案を作成し，2007年BerlinにおけるISO/TC106 (Dentistry) SC2 (Prosthodontic materials)会議に新規事業項目提案NWIP（New Work Item Proposal）を行った．本NWIPが投票権を有する正会員（P-member）の国々の支持ををを受け（2008/08/06），2008年Goethenburg 会議で作業原案（Working Draft），2009年大阪会議で委員会原案CD（Committee Draft），2010年Rio de Janeiro会議で国際規格案DIS（Draft International Standard），2011年Phoenix会議で最終国際規格案FDIS（Final Draft International Standard）を，それぞれ提出し，各国と協議を行った．

Ⅲ．　結果と考察

上記ISO会議において協議された主な事項を挙げれば以下のごとくである．

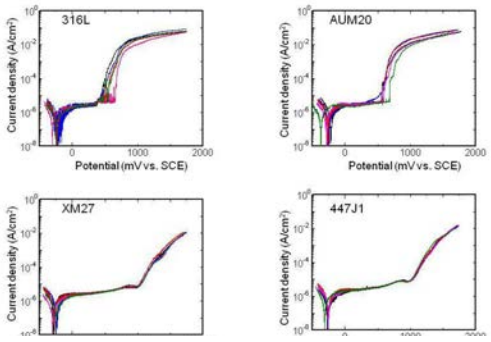
1. 磁石構造体の磁石をカバーするステンレス鋼の耐食性（孔食電位）
2. 磁性アタッチメントの吸引力測定装置
3. 最大値，平均値，中間値などを使用した磁性アタッチメントの適正な吸引力表示
4. 磁性アタッチメントの組成表示

1. のステンレス鋼の耐食性については，各国による同一条件下での試験（Round robin test）を行う必要があるとの提案がなされ，日本，アメリカ，フランスで試験が行われた．耐食性を示す孔食電位の結果は３国ともほぼ一致し，ステンレス鋼の腐食に関する日本の作業原案が適正であることが示された．

2.の吸引力測定装置については，紐で固定して手で引っ張る様な簡便なものではばらつきが大きいので，日本で開発された摩擦がほとんどなく軸を有して平行に移動する測定装置が必要である．ただし，現在のものより安価な装置の開発が望まれるとの結論に達した．

3.の吸引力については，実測の中間値で代表させ，カタログ表示値の85%以下であってはならないことが了承された．

4.の磁性アタッチメントの組成表示については，種々協議の結果，1%以上含まれる元素名を明らかにすること，ならびに，Ni，Be，Cdの3元素を有害元素に指定することで決着した．



各種ステンレス鋼のアノード分極曲線

現在，日本磁気歯科学会においてISO13017への最終調整を行っている．　なお，本研究の一部はNEDOグラント05IS1により行われた．

Ⅳ．　文献

1) 日本歯科材料器械研究協議会．第44回ISO/TC 106 イェテボリ会議報告書
2) Wozniak WT. Statement of Results ISO//TC106/SC2 N850（2011）

1－3－34　ノンクラスプデンチャー床用材料に対する研磨の違いにおける細菌付着に関する検討

○金野弘靖，中村好徳，宮前真*，吉田康夫**，服部正巳*，吉村文信**，田中貴信

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座，*愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座，
**愛知学院大学歯学部微生物学講座

Study of Bacterial Adhesion by Streptococus gordonii on the Denture Base Materials for Non-clasp Denture

Konno H，Nakamura Y，Miyamae S*，Yoshida Y**，Hattori M*，Yoshimura F**，Tanaka Y
Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University
*Department of Gerodontology, School of Dentistry, Aichi Gakuin University
**Department of Microbiology, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

Ⅰ．目的

近年，ノンクラスプデンチャーが一般臨床で使用される機会が増えている．ノンクラスプデンチャーの床用材料には，様々なものが使用されており，これらの材料の基礎的物性についての研究も少なくない．

しかし，義歯の床用材料には，物性だけに限らず，口腔内という特殊な環境を想定した検討も必要であると考える．中でも，これらノンクラスプデンチャー床用材料の細菌付着についての検討は重要であろう．

そこで，今回我々は，デンチャープラーク形成において，初期付着に関与する *Streptococcus gordonii* に注目し，ノンクラスプデンチャーの床用材料の細菌付着に関する検討を行った．

Ⅱ．方法

実験材料には，ノンクラスプデンチャーの代表的床用材料であるポリアミド系樹脂 (バルプラスト®) ,ポリエチレンテレフタラート系樹脂 (エステショット®) の2 種を用いた．比較対照にはマイクロ波重合型アクリルレジン(アクロンMC®)を用いた．各試料はワックスパターンを専用のフラスコにて埋没後，射出成型器 MIS-Ⅱ 義歯用成型器 (アイキャスト社)を用いて作製した．アクロンMC® 試料も同様にパターン作製後，通法に従い作製した．その後，形態修正を行い，20×20×2.5 mm の形状とし，研磨なし群と研磨あり群に分け，試料の完成とした．なお研磨は，研磨機 (ECOMET3,BUEHLER社)にて，＃400まで行った．

Streptococcus gordonii の培養条件は液体培地 2ml (Todd Hewitt Broth)にて 37℃ 培養槽にて 12 時間嫌気培養後，さらに新鮮な液体培地 9ml に嫌気培養した 1 ml を加え12 時間培養後，分光光度計を用いてOD_{595}で 0.5 に調整した．

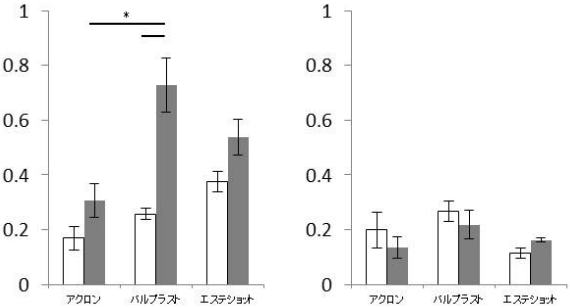
シャーレに液体培地(Todd Hewitt Broth) 22 ml に 25% 希釈のヒト唾液と調整した菌液 0.5 ml を入れ，その中に各試料を入れ，37℃ にて 24 時間培養した．培養後，各試料を取出し，水洗・乾燥した後，クリスタルバイオレットで染色し，100% メタノールで溶出した．

バイオフィルムの計測には，分光光度計を用いた．OD_{595} にて測定を行い，ノンクラスプデンチャー床用材料とマイクロ波重合型アクリルレジンの細菌付着について比較・検討した．なお，各データ間の統計処理には一元配置分散分析を行い，Tukey 法による多重比較検定を行った．有意水準は 5% とし，統計解析にはDr. SPSSⅡを使用した．

Ⅲ．結果と考察

研磨なし群において，*S.gordonii* の細菌付着量は，アクロンMC とバルプラスト間で培養後に有意な差を認める結果となった．また，バルプラストにおいては，培養前後の付着量でも有意な差を認める結果となった．

研磨あり群においては，各試料間で同菌の付着量に統計学的に有意な差は認められず，培養前後の付着量にも有意な差は認められなかった．



研磨なし群　　研磨あり群

Ⅳ．文献

1) Kenjiro Kuroki, Tatsuhide Hayashi, Keiko Sato. Effect of self-cured acrylic resin added with an inorganic antibacterial agent on *Streptococcus mutans* Dent Mater J 2010 May;29(3)277-85

1－3－35　フレキシブルデンチャー6年経過後の予後調査

○石川朱見，新保秀仁，石川千恵子，小野寺進二，川井善之，鈴木達也，大島　晃，山崎伸夫，團　智子，大久保力廣，細井紀雄
鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座

6-year clinical results of removable prosthetic rehabilitation with flexible denture

Ishikawa A, Shimpo H, Ishikawa C, Onodera S, Kawai Y, Suzuki T, Ohshima A, Yamazaki N, Dan T, Ohkubo C, Hosoi T
Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi Univesrsity School of Dental Medicine

Ⅰ．　目的

部分床義歯の構成要素のうち，人工歯以外をすべて熱可塑性樹脂で製作した弾性義歯がフレキシブルデンチャーあるいはナイロンデンチャーと呼ばれている．フレキシブルデンチャーは審美性と装着感に優れ，破折しづらく，軽量で金属アレルギーの心配がない等，利点も多い．素材であるポリアミド系樹脂は酸とアミンが反応してできたアミド結合によって生成されたポリマーであり，耐衝撃性に優れ，特徴的な弾性を有している．ポリアミド系樹脂の中でもバルプラスト（バルプラストジャパン）は，アメリカにて50年以上の歴史があり，多数の臨床応用例も報告されている．

本邦でも2008年4月の義歯床用材料として許認可後，フレキシブルデンチャーは有床義歯臨床において急速な普及をみせている．しかしながら，適応症や設計の詳細も明らかでなく，補綴学的評価が定まらないまま，メーカーや技工所主導で製作されているのが現状と考えられる．

当講座では2004年から2005年にかけて，バルプラストの臨床治験を行った．そこで今回は，フレキシブルデンチャー装着から約6年経過した症例の予後調査を実施し，臨床評価を行った．

Ⅱ．　方法

鶴見大学歯学部附属病院補綴科にて行われたバルプラストの臨床治験に参加した43名を対象とした．現在も義歯を使用しており，リコールに応じた患者には以下の臨床評価を行った．

・咀嚼能力（ピーナッツによる篩分法）
・咬合力（デンタルプレスケール・オクルーザーシステム，ＧＣ）
・適合検査（フィットチェッカー，ＧＣ）
・使用感，会話，安定性等に関する主観的評価
・支台歯と顎堤粘膜の観察

咀嚼能力，咬合力，適合検査については義歯装着3ヵ月後と6年後に評価し，義歯の清掃状態，嗜好食品および術者の主観的評価は予後調査時のみに行った．さらにフレキシブルデンチャーの使用，不使用患者数と欠損歯数および咬合支持域数との相関を分析した．

Ⅲ．　結果と考察

6年経過後に確認できたフレキシブルデンチャーの使用患者数は43名中18名（41.9％）であり（図），その中でリコールに応じた患者は12名（27.9％）であった．義歯を使用していない理由としては，支台歯の喪失が7名（33.3％）と最も多く，ついで不適合による義歯の新製（28.6％），装着後からほとんど義歯を使用しなかった（14.3％）の順であった．欠損歯数別にみると義歯使用，不使用患者数の間に明らかな相関は認められなかったが，咬合支持域数別では咬合支持域数が減少するにしたがい，義歯の不使用患者数が増加する傾向にあった．

今回の予後調査から，フレキシブルデンチャーの適応症は口腔衛生状態に対して高い意識を持っている患者で，咬合支持域を２つ以上有する症例と推察された．しかし，今回のリコール調査数が12人と少数であったことから，今後さらに調査対象を増やし，検討する必要があると考えられた．

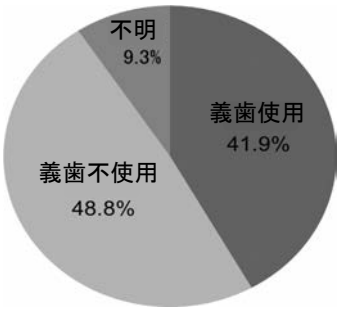


図　フレキシブルデンチャーの使用状況

Ⅳ．　文献

1)　大久保力廣，細井紀雄，高林洋太ほか．ノンクラスプデンチャーの特徴と臨床応用．デンタルダイアモンド, Vol.34, 22-44, 2009.

1－3－36　全部床義歯装着者における顎堤形態，咬合力と咀嚼能率との関係

○ 久留島悠子，松田謙一，池邉一典，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座（歯科補綴学第二教室）

Relationship between Residual Ridge Shape, Occlusal Force and Masticatory Performance in Complete Denture Weares

Kurushima Y，Matsuda K，Ikebe K，Maeda Y
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

全部床義歯装着者において，顎堤の吸収が著しいと，咀嚼能力を回復することが困難であると考えられている．これまでにも，顎堤の面積，体積，高さと咀嚼能率に関する報告がみられ，顎堤が吸収するほど咀嚼能率が低くなることが示されている[1]．しかし，これらの報告の多くは，二変量間による解析であり，顎堤の形態以外の因子を含めてどの因子がどの程度，咀嚼能率に影響を与えているか，多変量解析を用いて示しているものは少ない．

そこで本研究は，全部床義歯装着者の顎堤形態と咀嚼能率との関係を他の客観的機能評価を含めた多変量解析を行うことによって検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

大阪大学歯学部附属病院咀嚼補綴科にて全部床義歯を製作した無歯顎患者52名（男性27名，女性25名），平均年齢75.8±6.5歳を対象に，客観的機能評価として，デンタルプレスケール（ジーシー社）を用いた最大咬合力（以下咬合力）と咬合接触面積，検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率，パラフィンペレット（オリオン社）を用いた刺激時唾液分泌速度（SSFR）の測定を行った．また，各被験者に対して，American College of Prosthodontics による難易度分類のうち顎堤形態評価（以下顎堤形態分類）[2] を用いて各症例をⅠーⅣのグレードに分類した．

得られたデータの解析には，統計解析ソフト（SPSS Statistics ver.19 IBM company）を用いた．まず，顎堤形態分類のグレードと各項目との関係については，Jonkheere-Terpstra検定を用いたトレンド検定を行った．さらに，口腔機能の中で最も義歯の機能を反映していると考えられる，咀嚼能率を目的変数とし，年齢，性別，BMI，咬合力，SSFR，顎堤形態分類を説明変数とした，強制投入法による重回帰分析を行った．なお，有意水準は5%とした．

Ⅲ．結果と考察

トレンド検定の結果，顎堤形態分類各グレードとの間に，咬合力（p=0.006）ならびに咀嚼能率（p=0.008）において有意な関連性が認められた．次に，咀嚼能率を目的変数とした重回帰分析において，咬合力は有意な説明変数（p=0.02）となったが，顎堤形態分類は有意な説明変数とはならなかった（p=0.70）（表）．以上のことから，咀嚼能率には顎堤形態より咬合力の方が重要であることが示唆された．顎堤の吸収が著しい症例においても，適切な義歯によって咬合力の回復が得られると，十分な咀嚼能力を維持できると考察された．

（表）咀嚼能率を目的変数とした重回帰分析

説明変量	偏回帰係数 (B)	標準化偏回帰係数 (β)	有意確率 (p)	VIF
年齢	**1.23**	**0.07**	**0.72**	**1.50**
性別	**48.47**	**0.22**	**0.22**	**1.43**
BMI	**9.50**	**0.21**	**0.19**	**1.04**
SSFR(ml/分)	**12.92**	**0.30**	**0.16**	**1.88**
顎堤形態分類	**-9.81**	**-0.07**	**0.70**	**1.50**
咬合力(N)	**0.41**	**0.45**	**0.02***	**1.54**

Ⅳ．文献

1) Koshino H, Hirai T, Ishijima T, and Ohtomo K. Influence of mandibular residual ridge shape on masticatory efficiency in complete denture wearers. Int J Prosthodont. 2002; 15: 295-298.
2) McGarry TJ, Nimmo A, Skiba JF, Ahlstrom RH, Smith CR, Koumjian JH. Classification system for complete edentulism. J Prosthodont. 1999; 8: 27-39.

1－3－37　ガン終末期医療における歯科介入：緩和ケア病棟看護師への歯科治療に関するアンケート調査

○向山　仁

横浜市立みなと赤十字病院歯科口腔外科

Dental services for palliative care patients: Questionnaire on Oral care and dental treatment to nurses working in palliative care wards.

Mukohtyama, H
Department of Oral Surgery, Yokohama City Minato Red Cross Hospital

Ⅰ．　目的

緩和ケアにおいて，歯科の介入は患者の苦痛を取り除き，QOLを維持する重要なケアであるとPaunovich EDら[1]は述べている．Schimmel Mら[2]は口腔内の問題について，専門家が医療を提供することは緩和ケアにおいても意味深いとしている．一方で，Wiseman M[3]は緩和ケアにおいて歯科医療と連携が少ないのも事実であり，緩和ケアにおける歯科医による口腔内の問題の対応の重要性やその実際を説いている．実際にわれわれの知る限りでは緩和ケア病棟と歯科との連携について報告されたものは少ない．そこで，今回演者は患者ケアや歯科治療依頼の主体となる緩和ケア病棟看護師にアンケート調査を行い，今後の緩和ケア病棟における歯科介入のあり方を検討するために本研究を行った．

Ⅱ．　方法

関東の４８病院913床（全国緩和ケア病院209病院4173床中）の緩和ケア病棟に勤務する看護師を対象に看護部長あてに、本研究の趣旨を記載した手紙とともに歯科治療に関するアンケートを郵送し、48病院のうち36病院501人の看護師より回答が得られた。

なお、アンケートは無記名で行い、回答されたアンケート用紙は個人別の封筒に封をして回収しプライバシーを保護した．

Ⅲ．　結果と考察

歯科に治療を依頼したことがありますか？の質問については501人中461人で歯科治療依頼の経験があった。治療内容（複数回答可）ではa.義歯に関するもの426名、b.動揺歯258名、c.粘膜や歯肉の異常（疼痛、腫脹、出血など）189名、d.う歯（虫歯）171名、その他e.その他14名であった。歯科治療を依頼したことがないと回答した人の理由は（複数回答可）はa.必要性を感じなかった10名、b.依頼するタイミングがわからない15名、c.医師に依頼することが面倒1、d.患者の予後が短い7、e.すぐに受診できる歯科がまわりにない8、ｆ．患者もしくは家族が希望しない。7、ｇ.その他10。であった。歯科による治療の介入があったケースについて、歯科治療によって何らかの改善はありましたかとの問いにはa はい,373名、bいいえ27名、ｃわからない57名、ｄ無回答44名であった。また改善があった点については、a.食事内容の改善152名、b.食事摂取量の改善214名、c.患者の態度の変化126名、d.患者家族の態度の変化73名、e.その他59名であった。

以上の結果より多くの看護師が歯科治療依頼を経験しており、その中で義歯に関する訴えに対応したことがある看護師が91.9%と次点の動揺歯57.2%を大きく上回っていた。歯科治療については80.9%の看護師が歯科治療により改善があったと答えていた。

当院緩和ケア病棟から歯科口腔外科への治療依頼についても、義歯に関するものがもっとも多く53.3%あったことを第120回大会で報告しており、今回の研究結果とあわせると、歯科治療は緩和ケア患者の口腔症状改善に有効であり、義歯治療が緩和ケアにおける歯科介入のなかで大きな役割を果たす可能性を示していると考えられる。

本研究の一部は(財) 日本ホスピス・緩和ケア研究振興財団2011年度「ホスピス・緩和ケアに関する調査・研究」助成の援助により行われた。

Ⅳ．　文献

1) Paunovich ED, Aubertin MA, Saunders MJ, Prange M., The role of dentistry in palliative care of the head and neck cancer patient. Tex Dent J. 2000; 117: 36-45.
2) Schimmel M, Schoeni P, Zulian GB, Müller F., Utilisation of dental services in a university hospital palliative and long-term care unit in Geneva. Gerodontology. 2008; 25: 107-112.
3) Wiseman M., The treatment of oral problems in the palliative patient.m J Can Dent Assoc. 2006; 72: 453-458.
4) 向山　仁、がん終末期医療における歯科介入：義歯治療について,日補綴会誌2011;3:120回特別号 123.

1－3－38　総義歯調整の診療時間と満足度の関係

○一色ゆかり，佐藤裕二，北川　昇，七田俊晴，大西　淳，川田大助

昭和大学歯学部高齢者歯科学講座

Relationship between Chair Time and Satisfaction with Complete Denture Treatment.

Isshiki Y, Sato Y, Kitagawa N, Shichita T, Onishi J, Kawata D
Department of Geriatric Dentistry, Showa University School of Dentistry

Ⅰ．目的

歯科診療の効率を上げることは，歯科医師と患者の双方にとって有益である．

しかしながら，総義歯の臨床研究は機能評価や義歯自体の満足度を評価するものが多く，治療時間[1)]や，患者と術者との関係，患者や術者の満足度などの診療行為自体についてを評価するものは少ない．

本研究は，総義歯調整時の診療時間と処置内容が診療の満足度にどう影響を及ぼすのかを評価することを目的とした．

Ⅱ．方法

被験者は，事前に同意の得られた上下総義歯装着患者32名（男性12名，女性20名，平均年齢81歳），アシスタント12名（研修医以上の歯科医師，臨床経験平均1.7年）とそれぞれの担当医14名（臨床経験平均9.0年）とした．アシスタントには基本的に治療行為を行わないように指示した．調査時期は義歯調整時とし，ティッシュコンディショニングや義歯修理，義歯新製が必要な症例の調整は除外した．

最初に，総義歯調整時の診療を全てビデオに記録した．診療後，担当医・患者・アシスタントに，診療時間と診療内容に関して満足度評価を行った．さらに，ビデオをもとに診療のタイムテーブルを作成し，診療行為の分類ごとの時間を評価した．診療のタイムテーブルと満足度から，診療時間・処置内容と満足度の関連性を検討した．

本研究は，昭和大学歯学部医の倫理委員会(承認番号2011-004号)の承認を受けて行った．

Ⅲ．結果と考察

32名の平均診療時間は28.4分だった．担当医では，診察・検査と処置で診療時間のほとんどの割合を占めていた(77%)．しかし，患者では何もしていない時間が48%，アシスタントでは見学が40％と約半分の時間を占めることが明らかになった（図）．

診療時間と満足度評価による「診療時間は思ったより長かったか」の項目は担当医とアシスタントでは相関が認められ，患者では認められなかった．実際の診療時間が長いほど，担当医とアシスタントは診療時間が「長い」と感じていることが示された．しかし，タイムテーブルから導き出した患者の何もしていない時間と満足度評価での「患者の何もしていない時間はなかったか」に対する評価は担当医・患者・アシスタントともに相関が認められなかった．担当医・アシスタントは診療時間に対する意識はあるが，何もしていない時間に対する意識が少ないことが示された．患者は，診療時間と何もしていない時間に対する意識が少ないことが示された．

以上の結果より，担当医や患者は，長時間の診療に対する問題意識は少ないものの，診療をより効率的に行うためには，アシスタントの見学時間と患者の何もしていない時間を活用できる可能性が示唆された．

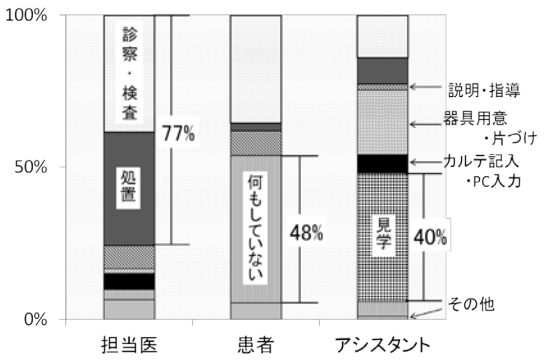


図　診療行為の割合

Ⅳ．文献

1)　七田俊晴，佐藤裕二，北川 昇　総義歯治療時間に関する歯科医師の意識と実際．補綴誌2011; 3: 360-368.

2－3－1　頭位の側方傾斜が下顎位に及ぼす影響

○中島　優，小出　馨，西川正幸，荒川いつか，小出勝義

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第 1 講座

Influence of Lateral Inclination on Deviation of Mandibular Position in Head Posture

Nakajima Y，Koide K，Nishigawa M，Arakawa I，　Koide K
Department of Removable Prosthodontics，School of Life Dentistry at Niigata，The Nippon Dental University

Ⅰ．　目的

初診時に患者の頭位が傾斜しているケースでは，下顎位の偏位をきたしている場合がある．これらに対して適正な咬合治療による下顎位の修正を行うと，頭位の傾斜も改善する症例が見うけられる．これらのことから，初診時の検査項目として頭位の傾斜度を測定する必要があると考えられる．

本研究では頭位の傾斜が下顎位に及ぼす影響を明らかにする目的で，頭位の側方傾斜度を変化させた時の顆頭位および切歯点の3次元的位置を測定し，検討を行った．

Ⅱ．　方法

被験者は，個性正常咬合を有し，臨床検査により顎口腔系に機能異常を認めない者30名である．被験者には，上顎にアンテリアジグ，下顎にパラオクルーザルクラッチを装着し，改良を加えたZebris社製WinJawシステム®を用いて左右顆頭点と切歯点の偏位量を測定した．

アンテリアジグは，臼歯部で干渉が生じない範囲の最小挙上量で，可及的に舌房を阻害せず，下顎両側中切歯近心隅角のみが接触するように製作した．ジグの表面には，自然頭位で得られるタッピングポイント周囲に咬合平面と平行で下顎の水平方向への偏位を抑制しない平面を設定した[1)]．

測定に際しては，被験者を坐位とし，まず自然頭位でタッピングを10回行わせた．この頭位を基準位とし，頭位を左右方向へそれぞれ5度，10度，15度，20度，25度，30度傾斜させ，基準位を含め計13条件とした．各設定条件における測定順序はランダムとし，Win Jawシステム上の測定基準平面はフランクフルト平面とした．測定点は顆頭点として左右のBeyron’s pointを結ぶ軸長の内側68.4%の距離に相当する点，ならびに切歯点とした．

統計処理は，左右顆頭点のx軸（前後方向），y軸（左右方向），z軸（上下方向）および，切歯点のx軸（前後方向），y軸（左右方向）のそれぞれについて，頭位の側方傾斜度を因子とした一元配置分散分析を行い，有意になった因子に関してはさらにBonferroniの検定を行った．

Ⅲ．　結果と考察

患者坐位における頭位側方傾斜度の変化は，傾斜側で顆頭点の左右方向の偏位量に有意な影響を及ぼすことが示された．上下方向，前後方向への偏位では有意な差は認められなかった．

一方，非傾斜側では顆頭点の前後方向，上下方向および左右方向への偏位量に有意な影響を及ぼすことが示され，傾斜度が増加するにつれて偏位量が増す傾向を示した．

切歯点では，前後方向および左右方向の偏位量に有意な影響を及ぼすことが示された(図)．

これにより，患者坐位において頭位のわずかな側方傾斜が生じても顆頭位および切歯点は影響を受けて有意に変化する傾向があることが明らかとなった．頭位の側方傾斜が下顎位に影響を及ぼす因子として，下顎への重力の影響，緊張性頸反射や緊張性迷路反射の関与などが考えられる．

以上のことから，日常臨床において初診時に患者の頭位側方傾斜度を測定し把握しておくことは，咬合が関わる歯科治療にあたり有効である可能性が示唆された．

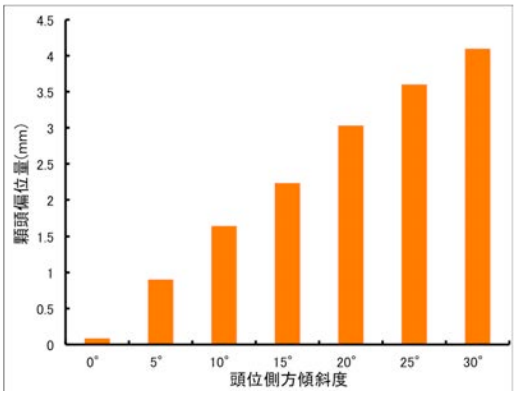


図　切歯点の x 軸方向偏位量の 1 例

Ⅳ．　文献

1)　西巻 仁，小出 馨，植木 誠ほか．歯科診療時の体位による下顎位の変化に関する臨床的研究．補綴誌 2002；46：64-72.

2－3－2　パノラマエックス線写真における下顎角と咬合力の検討

○三輪俊太，和田誠大，菅波透，木村達，木田淳平，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座（歯科補綴学第二教室）

Relationship between gonial angle of panoramic x-ray film and bite force

Miwa S, Wada M, Suganami T, Kimura T, Kida J, Maeda Y
Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

補綴物を製作する上で，事前に咬合力を予測することは非常に有益である．現在は，残存歯やその周囲組織所見，顔貌所見，患者自身の自覚，嗜好品または様々な咬合力測定ツールなどから，発揮される咬合力を予測している．一方で，エックス線写真を用いた咬合力の研究に関しても過去に報告されており，側方頭部エックス線規格写真における下顎角と咬合力の相関関係[1)]が示されている．しかしながら，日常的に撮影されることが多いパノラマエックス線写真と咬合力との関係は今のところ示されていない．

そこで，本研究では，パノラマエックス線写真上での下顎角測定に撮影条件が与える影響および臼歯部最大咬合力と下顎角との相関関係を明らかにすることを目的として以下の検討を行った．

なお，本研究は大阪大学大学院歯学研究科倫理委員会の承認を得て行った．

Ⅱ．方法

1．パノラマエックス線写真における下顎角の精度を検証するため，乾燥頭蓋骨5体の下顎骨を朝日レントゲン工業（株）社製Auto-1000を用いて，撮影条件を変更して撮影した．なお撮影に関しては，咬合平面をフランクフルト平面を想定した水平面から8.5°下方に傾斜させた位置を基準とし，上下方向にそれぞれ15°傾斜させた3つの条件とし，各条件のパノラマエックス線写真上の下顎角を計測し，得られたデータを比較した．

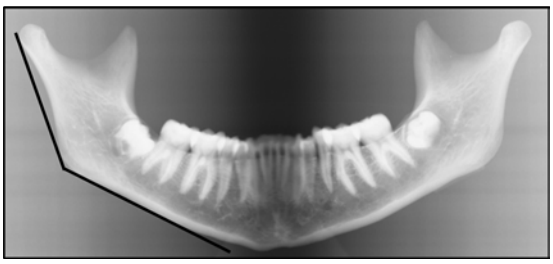
2．本研究の趣旨を説明し，同意の得られた大阪大学歯学部臨床実習生63名(男性25名，女性38名，平均年齢24.5歳)を対象に，臨床実習において撮影したパノラマエックス線写真の下顎角を計測した(図)．また，長野計器株式会社製 オクルーザルフォースメーターGM10にて咬合力の測定を行った．統計学分析的には，咬合力の各計測値と下顎角との相関の有無を，Pearsonの積率相関係数にて検定した．

Ⅲ．結果と考察

1．乾燥頭蓋骨5体の下顎骨すべてにおいて，照射条件の違いによる下顎角の差は認めなかった．

2．男性，女性ともにパノラマエックス線写真における下顎角とオクルーザルフォースメーターの値に有意な負の相関を示した．

以上の結果より，下顎角が小さいほど咬合力は強く，反対に大きいほど咬合力は小さいことがわかり，パノラマエックス線写真から，発揮される咬合力の傾向を予測することは可能であると考えられる．しかし，咬合力は筋量やその走行など様々な因子の影響を強く受けることが予測されるため，より正確な咬合力の予測を行うには，今後さらなる研究が必要である．



下顎角の計測方法

Ⅳ．文献

1) Iwasaki H, Fujita S, Yosida H. Relationships between biting force and the morphology of the maxilloface. Nihon Eiseigaku Zasshi. 1995 Jun;50(2):683-92.

2－3－3　咀嚼時の閉口路の違いが咀嚼筋筋活動に及ぼす影響

○渡邊篤士，志賀　博，小林義典，横山正起，荒川一郎，内藤　順

日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第1講座

The Effect of Activity of Masticartory Muscles during Chewing as Seen from the Difference in the Closing Path

Watabnabe A, Shiga H, Kobayashi Y, Yokoyama M, Arakawa I, Naitoh T
Department of Partial and Complete Denture, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo

Ⅰ．目的

本研究は，咀嚼時の下顎切歯点の閉口路の違いが咀嚼筋筋活動に及ぼす影響を明らかにする目的で，閉口路が異なる2種類のパターンを有する健常者の咬筋と側頭筋の活動について，両パターン間で定量的に比較した．

Ⅱ．研究方法

1. 被験者

被験者は，被験食品咀嚼時の下顎切歯点の運動経路が作業側に向かって直線あるいはconcaveを呈して開口し，その後convexを呈して閉口するパターンⅠを呈する側[1]（図1）と，同様に開口するが，concaveを呈して閉口するパターンⅡを呈する側[1]（図1）とを有する健常者20名（男性12名，女性8名，23～39歳，平均25.4歳）を選択した．選択基準は，咀嚼系に臨床的な異常が認められず，咬合状態に関する不満がなく，第3大臼歯以外の天然歯列を有し，広範囲な歯科修復がなく，歯科矯正治療を受けていないことを条件とした．

2. 被験食品

被験食品は，すでに報告している直径約14 mm，高さ約10 mmの円柱状で，重量約2 gのグミゼリー1個を用いた．

3. 記録方法

実験は，被験者に片側ごとにグミゼリーを咀嚼させた時の咬筋筋活動と側頭筋筋活動を日本光電社製多用途計測装置（RM6000®）を用いてTEAC社製データレコーダ（XR-5000®）に記録した．

4. 分析方法

分析は，データレコーダからの再生信号をSample数20000，Sampling time 1 msecにてデジタル信号に変換し，コンピュータのディスクに記録後，筋活動分析システム[2]を用いて咀嚼開始後第5サイクルからの10サイクルについて，咬筋筋活動と側頭筋筋活動におけるサイクルタイムの平均と変動係数，積分値の平均値をそれぞれ算出し，パターンⅠ群とパターンⅡ群との間で比較した．なお，筋活動の放電開始時期と放電終了時期の設定は，ディスプレイ上でマウスを移動させて行った．

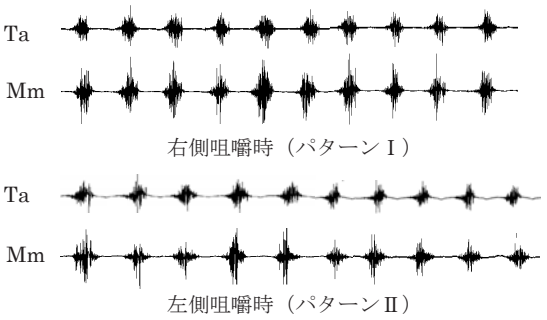


図　右側がパターンIを有し,左側がパターンⅡを有する被験者の咬筋筋活動と側頭筋筋活動
Ta：側頭筋，Mm：咬筋

Ⅲ．結果と考察

咬筋筋活動と側頭筋筋活動におけるサイクルタイムの平均は，Ⅰ群のほうがⅡ群よりも短く，両群間に有意差が認められた．また，咬筋筋活動と側頭筋筋活動におけるサイクルタイムの変動係数は，Ⅰ群のほうがⅡ群よりも小さく，両群間に有意差が認められた．さらに，咬筋筋活動と側頭筋筋活動における積分値の平均は，Ⅰ群のほうがⅡ群よりも大きく，両群間に有意差が認められた．これらは，Ⅰ群のほうがⅡ群よりも咀嚼運動のリズムが速くて安定し，かつ強い筋活動を発揮していることを示すものと考えられる．これらのことから，convexな閉口路を有するⅠ群の咀嚼筋筋活動は，concaveな閉口路を有するⅡ群のそれよりも有意に優ることが示唆された．

Ⅳ．文献

1) Kobayashi Y, Shiga H, Arakawa I, Yokoyama M, Nakajima K. Masticatory path pattern during mastication of chewing gum with regard to gender difference. J Prosthodont Res 2009; 53: 11－14.
2) 志賀　博，田中　彰，林　仁美，小林義典．各種食品咀嚼時の下顎運動と咀嚼筋筋活動．顎機能 1993; 11: 31－38.

２－３－４　咬合の再構成時に有用な咬合分析法の提案
－下顔面高に対する検討－

○清水麻理子，金井由起，堀田宏巳，片田英憲，山下秀一郎

東京歯科大学口腔健康臨床科学講座

Newly Proposed Occlusal Analysis for Occlusal Reconstruction
- A Study of Lower Facial Hight -

Shimizu M, Kanai Y, Hotta H, Katada H, Yamashita S
Department of Clinical Oral Health Science, Tokyo Dental College

Ⅰ．　目的

臼歯部の咬合支持が喪失し低位咬合となった症例では，全顎的な咬合の再構成を必要とすることが多い．このような咬合崩壊の進行した症例では，術後の口腔内を客観的に把握できる手段が乏しいため，最終補綴が終了した時点で付与すべき咬合状態の予測が難しく，プロビジョナルを用いた試行錯誤的方法に頼りながら治療を進めているのが現状である．

演者らは，崩壊した咬合状態を定量的に評価する手法として，側面頭部エックス線規格写真に基づく矯正学的分析法の応用について検討を加えてきた[1)]．その中で，Ricketts分析法で用いられる下顔面高　（LFH）は，咬合高径を評価するための重要な指標として考えられてきた[2)]．しかし，さまざまな顎顔面形態に応用するには，平均値（48.5±3.2度）だけでは対応しきれず，補正値を用いて調整する必要があった．したがって，LFHの平均値を補綴臨床にそのまま応用するには誤差が大きく，精度の高い評価を行うには不十分であることが予測された．

そこで本研究では，患者固有の顎顔面形態に即したLFHの算出手法を考案し，咬合高径を評価する新たな判断基準としての有用性について検討することを目的とした．

Ⅱ．　方法

被験者には，2009年度から2011年度に本学に在籍した研修医のうち，健常有歯顎である33名（男性：15名，女性：18名，平均年齢30.0歳）を選択した．歯科矯正学の研修目的のために撮影した被験者の側面頭部エックス線規格写真を用いてセファロ分析を行った．分析項目の中から下顎位の変化よっても値の変化しない項目を独立変数として選択し，LFHを従属変数とした重回帰分析を行った．

Ⅲ．　結果と考察

重回帰分析の独立変数として選択した分析項目は，Nasal floor to SN, Gonial angle, N-ANS, ∠SNAの4項目である．LFHを従属変数として重回帰分析を行った結果，重相関係数はR=0.84であり，求めた回帰式は予測に有効であることが判明した．また，LFHの実測値と回帰式から求めた予測値をもとに，両者の差（絶対値）を求めると（図），1.9±1.2度（平均値±標準偏差）であった．

以上より，咬合高径を評価するための判断基準としてLFHを用いる場合，一律平均値で分析を行うよりも，本研究で得られた算出手法を選択する方が，患者固有の顎顔面形態に即した結果が得られ，有用であることが判明した．

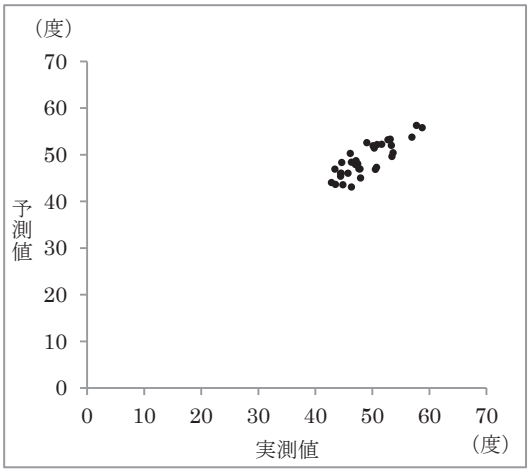


図 LFHの実測値と回帰式から求めた予測値との関係

Ⅳ．　文献

1)　清水麻理子，山下秀一郎．矯正学的分析を応用した咬合の崩壊症例に対する新たな咬合分析法の提案．平成23年度日本補綴歯科学会東北・北海道支部，関越支部，東関東支部合同学術大会プログラム・抄録集　2011；41-41.

2)　宮下邦彦．カラーアトラス　X線解剖学とセファロ分析法．東京：クインテッセンス出版；1986，231-249.

2－3－5　咀嚼機能障害者における咀嚼終末位の検討

○中村健太郎，林　徳俊，山本司将，近藤康史，森山　毅*

東海支部，*株式会社松風

Investigation of Masticatory Terminal Position in Masticatory Dysfunction Patients

Nakamura K, Hayashi T, Yamamoto M, Kondo Y, Moriyama T*
Tokai Branch, *SHOFU INC.

Ⅰ．　目的

近年の補綴治療では，咀嚼を最も重要な機能の一つとして，それを重視した咬合様式や咬合面形態が求められている．それ故に，咀嚼運動は古くから研究がなされ，特に咀嚼運動路についての報告は数多く報告されている[1)]．

しかし，その運動経路については個人差や個体差が著しく，さらには摂取する食品の性状や大きさによっても異なることから補綴臨床に応用するには至っていない．

一方で，咬頭嵌合位がその定義[2)]から形態的な意義であるものとし，機能としての咀嚼運動路の終末位である[3)]との認識がなされていないことから，咀嚼運動路の終末位と咬頭嵌合位との関係を検討した報告はまったく見あたらない．

そこで，われわれは日本補綴歯科学会第120回学術大会において，咀嚼終末位分析プログラムを用いて，咀嚼障害を有さない被験者における咀嚼運動路の終末位の収束と咬頭嵌合位との一致について報告した．

今回は，咀嚼障害を有する被験者における咀嚼運動路の終末位と咬頭嵌合位について観察，検討したので報告する．

Ⅱ．　方法

被験者は，V.A.S.（Visual Analog Scale）および食品アンケートによる咀嚼難易度検査から片側ならびに両側に咀嚼障害を有すると診断し，実験の同意が得られた男性3名（平均40.3才）と女性2名（平均38.5才）の計5名である．

被験食品は，市販の板ガム（ロッテ社製）約1.5gとし，測定開始前に十分に軟化させた．

測定装置は，顎運動測定器MM-J2（SHOFU社製）を用いた．

実験方法は，咬頭嵌合位を記録した後に，右側，左側5回ずつの片咀嚼を2回記録した．

分析は，機能的咬頭嵌合位分析ソフトとして咀嚼運動路の終末位と咬頭嵌合位をモニター上に同時に観察できるプログラムを用い，被験者別，咀嚼運動別に咀嚼運動路の終末位と咬頭嵌合位の観察を行った．

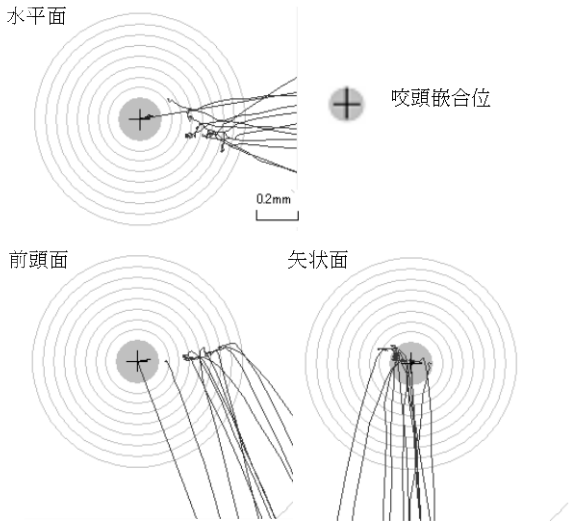
Ⅲ．　結果と考察

咀嚼障害を有する咀嚼側において，

1. 咀嚼運動路の終末位が収束する被験者と収束しない被験者が見られた．
2. 被験者全員において，咀嚼運動路の終末位と咬頭嵌合位は一致しなかった．

以上のことから，咀嚼障害を有する咀嚼側においては，咀嚼運動路の終末位の収束や咬頭嵌合位との一致が認められないことがわかった（図）．

今後は，咀嚼障害を有さない咀嚼側と咀嚼障害を有する咀嚼側との比較検討を行う予定である．



咀嚼障害を有する咀嚼側での一例

Ⅳ．　文献

1) 藍　稔．切歯点における咀嚼運動の解析．補綴誌　1962；6：164-200.
2) 日本補綴歯科学会　編．歯科補綴学専門用語集　第3版．東京：医歯薬出版；2009，35.
3) 長谷川成男，坂東永一　監修．臨床咬合学事典．東京：医歯薬出版；1997，308-310.

日補綴会誌　4・121 回特別号，2012

２－３－６　咀嚼運動路と習慣性開閉口運動路の終末位に関する研究
－咬合採得の再現性について－

○林　徳俊，中村健太郎，山本司将，近藤康史，高梨和宏*，細川稔晃*，
Hans Walter Lang*

東海支部，*カボデンタルシステムズジャパン株式会社

A Study of the Terminal Positions in Movement Path of Masticatory and Habitual Opening-and-Closing
- The Repeatability of Maxillomandibular Registration -

Nakamura K, Hayashi T, Yamamoto M, Kondo Y, Takanashi K*, Hosokawa T*, Lang HW*
Tokai Branch, *KaVo Dental Systems Japan Co.

Ⅰ．　目的

咀嚼は咀嚼筋，口腔軟組織と歯あるいは人工の歯で営まれ，補綴治療の主な目的は咀嚼能力の回復である．その回復には，咀嚼筋の作用に対して適正な位置に上下顎臼歯が咬合することであり[1]，咬合採得は人工の歯を適正な位置に咬合させるうえで，最も重要な治療の一つである．

それ故，本来なら咬合採得における咬頭嵌合位への運動経路は，無意識下での機能的下顎運動で再現される咀嚼運動路であるべきである．

しかし，運動経路が異なるにもかかわらず，習慣性開閉口運動路が一般的となっている．なぜなら，咬合採得の術式から，食物および食物類似品を咀嚼させながらの咬合採得は不可能であり，基本的下顎運動として空口時に意識下での運動を便宜的に活用しなければならないからである．

そのため，無意識下での機能的下顎運動で再現される咀嚼運動路と空口時に意識下での基本的下顎運動で再現される習慣性開閉口運動路の終末位の同一状況が咬合採得の再現性に大きな影響を及ぼすと考えられる．しかし，これらの報告はまったく見られない．

また，咀嚼運動路と習慣性開閉口運動路の終末位を観察するに際し，その終末位における測定精度が極めて高い下顎運動記録器を用いらなければならない．

こで今回，下顎運動記録器ARUCSdigma Ⅱの下顎運動記録モジュールを用い，咀嚼運動路と習慣性開閉口運動路の終末位について観察，比較検討したので報告する．

Ⅱ．　方法

被験者は，歯周疾患，顎関節症症状を有さず，6ヶ月以内に補綴治療を施した有歯顎者で，実験の同意が得られた男性5名（平均年齢：40.6歳）と女性5名（平均年齢：44.8歳）の計10名である．

測定装置に，下顎運動記録器ARUCSdigma Ⅱ（KaVo社製）を，測定項目はMotion Analysisとした．

被験食品は，市販の板ガム（ロッテ社製）約1.5gとし，測定開始前に十分に軟化させた．

実験方法は，習慣性開閉口運動を記録した後に，ガム咀嚼による右側，左側5回ずつの片咀嚼を2回，自由咀嚼を2回記録した．

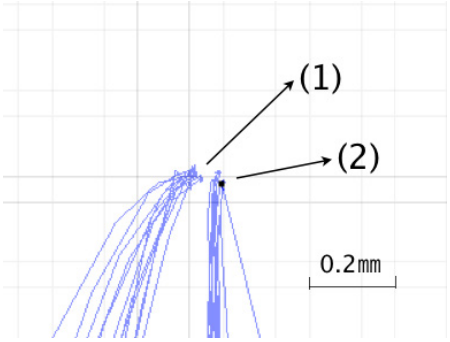
分析は，術者1名が，患者管理ソフトKiD（KaVo Integrated Desktop：KaVo社製）を用い，コンピュータ上にて習慣性開閉口運動路の終末位と咀嚼運動路の終末位を重ね合わせて観察した．

Ⅲ．　結果と考察

1. 咀嚼運動路と習慣性開閉口運動路の終末位が一致する被験者が10名中5名に見られた．
2. 咀嚼運動路と習慣性開閉口運動路の終末位が一致しない被験者が10名中5名に見られた．

以上のことから，歯周疾患，顎関節症症状を有さずとも，咀嚼運動路の終末位と習慣性開閉口運動路の終末位が異なる被験者の存在が明らかとなった（図）．このことから，咀嚼筋の働きによる終末位によって咬合採得の再現性に大きな影響を及ぼすことがわかった．

今後は，咀嚼運動路の終末位と咬頭嵌合位の関係について検討していきたい．



(1)咀嚼運動路と(2)習慣性開閉口運動路の終末位の重ね合わせ（前頭面観）

Ⅳ．　文献

1)　長谷川成男，坂東永一 監修．臨床咬合学事典．東京：医歯薬出版；1997，308-310.

2－3－7　コンピュータ視覚情報を利用した咬合採得の評価
－ARCUSdigma Ⅱ を用いて－

○山本司将，中村健太郎，林　徳俊，近藤康史，高梨和宏*，細川稔晃*，
Hans Walter Lang*

東海支部，*カボデンタルシステムズジャパン

Evaluation of Bite Registration Method Utilized Computer Visual Information
- Using ARCUSdigma Ⅱ -

Yamamoto M, Nakamura K, Hayashi T, Kondo Y, Takanashi T*, Hosokawa T*, Lang HW.*
Tokai Branch, *KaVo Dental Systems Japan Co., Ltd.

Ⅰ．　目的

咬合採得は，補綴装置を製作するうえで重要な処置の一つである．臨床においては咬頭嵌合位を基準として咬合採得を行っているが，その咬頭嵌合位には変位があることが知られており[1)]，かつ上下歯列間に咬合採得材が介在することで顎位が変位することも報告されている[2)]．

これまで，咬合採得は患者の感覚あるいは術者の誘導で行われてきたが，採得された咬合位がその患者に適しているかは，補綴装置を装着した後に咀嚼能力検査を行わなければ判定できなかった．そのため，補綴装置装着時に大幅な調整を余儀なくされる場合や誤った咬合位で装着された補綴装置によって顎口腔系に不調を訴えることが問題であった．

そこで，本研究はシリコーン系咬合採得材を用いた咬合採得において，コンピュータ支援による視覚情報を利用した場合，その顎間関係の記録が恒常性を有する方法であるかを検討することを目的とした．

Ⅱ．　方法

被験者は１歯の欠損を有する咀嚼障害者，男性37歳，1名である．

採得する咬合位は咀嚼終末位とし，その決定には市販の板ガム（ロッテ社製）約1.5gを十分に軟化させ，咀嚼を行わせた際の上下顎歯列の接触する咬合位とした．

実験条件として，条件Aは咀嚼終末位を被験者に記憶させ，顎間関係の記録を行った場合，条件Bはデジタル式顎運動計測装置ARCUSdigma Ⅱ（KaVo社製）の計測モジュールAdduction fieldを用いて，咀嚼終末位をターゲットエリアとして設定した後，その咬合位を術者と被験者がモニター上で視認しながら顎間関係の記録を行った場合である．各記録はそれぞれ10回行った．

咬合採得材は，シリコーン系咬合採得材GN-1 CADシリコーン（GC社製）を用いた．

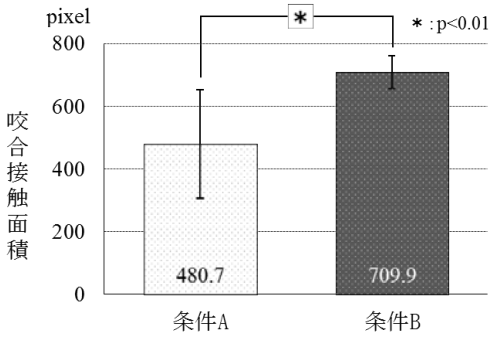
採得した咬合採得材は，咬合平面に対して平行となるようにトリミングし，透過光上でデジタルカメラにて一定距離から撮影した．得られた画像データを画像処理解析ソフトImage J（National Institutes of Health）を用いて咬合接触部を検出し，咬合接触面積をピクセル数として算出した．

各条件間の咬合接触面積はMann-Whitney検定で分析を行った．

Ⅲ．　結果と考察

条件Aとした被験者の感覚で行った咬合採得と，条件BとしたARCUSdigma Ⅱの計測モジュールAdduction fieldを用いた咬合採得を比較した結果，

1. 咬合接触面積は，両者の間に有意差が認められた（$p<0.01$）．
2. 咬合接触面積の標準偏差は，条件Bの方が小さかった．（図）



咬合接触面積の比較

以上のことから，コンピュータ支援による視覚情報を術者と患者が認識しながら咬合採得を行うことで，恒常性のある顎間関係の記録が可能であることが示唆された．

Ⅳ．　文献

1) 柳田昌宏．咬頭嵌合位の安定性と下顎変位．補綴誌　1994；38：198-210.
2) 嶋村清次，呉本晃一，井上　宏．咬合採得材料の介在が咬頭嵌合位に及ぼす影響．補綴誌　2002；46：44-53.

２－３－８　終夜睡眠ポリグラフにおける睡眠時ブラキシズム解析システムの開発

葭澤秀一郎，高場雅之，酒井拓郎，櫻井雄介，吉澤亜矢子，菅沼岳史，馬場一美

昭和大学歯学部歯科補綴学教室

Development of the bruxism analysis system for polysomnography

Yoshizawa S, Takaba M, Sakai T, Sakurai Y, Yoshizawa A, Suganuma T, Baba K
Department of Prosthodontics School of Dentistry Showa University

Ⅰ．　目的

睡眠時ブラキシズム（SB）とは咀嚼筋活動を主体とした非機能的な運動であり，補綴歯科治療に関連した様々な問題の原因因子として捉えられている．これまで，SBの発生メカニズムを解明するために，数多くの終夜睡眠ポリグラフ（PSG）を用いた研究が行われ多くの成果が報告されている．しかし，従来のPSGデータ解析は汎用のソフトウェア上で視覚的判断によって主観的に行われることが多く，SBイベントの同定や定量化の具体的な手順や客観的基準が示されていない．また膨大な量の終夜記録データの解析には相当な時間を要する．そこで本教室ではSBイベントをソフトウェア上で設定したロジックを用いて半自動で検出し，短時間でイベントの判定・定量化が可能なソフトを開発した．本発表ではソフトの概要を報告し，併せて従来法との比較検討を行った．

Ⅱ．　方法

1.　被験者

睡眠同伴者にSBを指摘されている個性正常咬合を有する成人男性１名（年齢26歳，身長177.2cm，体重93kg，BMI 29.6 kg/m^2）とした．

2.　測定方法

睡眠実験室において2夜PSG記録（N7000，Embla社製）を行い，初夜効果を鑑み2夜目の結果を解析対象とした．モンタージュは通法に加え，左右咬筋・側頭筋の活動電位導出と，ビデオによる録音・録画を行った．さらに舌骨上筋群の活動電位と嚥下センサにて嚥下イベントの判定も行った．

3.　SB解析システム

まず，PSG既成ソフト（REMbrandt，Embla社製）から測定データを今回開発したソフトへとインポートする．本ソフト上では，閉口筋活動量を整流，平滑化し，任意の閾値以上の筋活動区間を潜在的なSBとして抽出して，他の生体信号と伴にディスプレイ上に表示する（図1）．その後アーチファクトを除去し，Interval criteriaとDuration criteriaを適用し自動的にSBイベントの頻度と持続時間を算出する．本システムには脳波，心拍数，呼吸の周波数分析機能も実装されており，SBイベントとこれらの生体情報との関連性も検討可能である．

図1．閉口筋筋電図と生体信号

4.　データ解析

本ソフトを用いて検出したSBイベント数と従来法で視覚的に検出したイベント数を比較した．検出閾値は20%Maximal Voluntary Contraction（MVC），Duration Criteriaを2秒，Interval Criteriaを3秒とした．

Ⅲ．　結果と考察

本ソフトにより，潜在的SBイベントを選択的に解析することが可能となり，従来法で必要であったイベント発生時点の探索を行うための時間を飛躍的に短縮することが可能となった．検出SBイベント数は本ソフトで26，従来法で34イベントであり，この差は原波形と整流・平滑化された波形の違いに起因すると考えられた．本システムはPSG測定を基盤としたSB解析の効率化と信頼性向上のために有用であると考えられた．

Ⅳ．　文献

1)　G.J. Lavigne, P.H. Rompre, and J.Y. Montplaisir. Sleep Bruxism: Validity of Clinical Research Diagnostic Criteria in a Controlled Polysomnographic Study.　J Dent Res 75(1): 546-552, 1996

2―3―9　日中と夜間睡眠時におけるブラキシズムイベントの関係

○飯塚知明，佐藤雅介，岩瀬直樹，渡邉　明，川邉崇史，川田　祐，廣川琢哉，
日高達哉，藤田崇史，吉田有里，宮下英一郎*，岩田昌久**，栗澤重樹**，藤澤政紀
明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野，*関越支部，**東関東支部

The Relationship of Bruxism Events between Daytime and Sleep

Iizuka T, Sato M, Iwase N, Watanabe A, Kawabe T, Kawada Y, Hirokawa T, Hidaka T, Fujita T, Yoshida Y, Miyasita E*, Iwata M**, Awazawa S**, Fujisawa M
Division of Fixed Prosthodontics Department of Restorative & Biomaterial Sciences School of Dentistry Meikai Universty, *Kanetsu Branch, **Higashikanto Branch

Ⅰ．目的

ブラキシズムは顎機能障害のリスクファクターとして知られている．ブラキシズムの発症メカニズム解明ならびに治療法を検討する手段の一つとして咀嚼筋筋電図（EMG）による研究が行われている．覚醒時である日中のブラキシズムとしては主にクレンチングが行われ，夜間睡眠時のグラインディングを主とするブラキシズムとは様相が異なる．日中と夜間のブラキシズム双方の咀嚼筋活動の関連を調べた報告は少ない．その理由としては，日常環境下でEMG 記録できる装置がなかったことが挙げられる．そこで本研究では日常生活環境下で行動に支障を来すことなく測定できる携帯型筋電計 [1]を用い，日中と夜間双方の咀嚼筋活動を測定し，日中と夜間のブラキシズムイベントの関係を調べた．

Ⅱ．方法

日中にクレンチング習癖の自覚があることに加え，夜間睡眠時のブラキシズム習癖を他者から指摘されたことがある，もしくは起床時の咀嚼筋痛ないし不快感をいだく男性3名（24～28歳）をブラキシズム群（Br群）とし、習癖の自覚および咀嚼筋の不快感を持たない男性4名（25～27歳）をコントロール群（Co群）として選択した．

Br群、Co群ともに主咀嚼側側頭筋前部筋束に表面電極を貼付し，同日の日中と夜間に筋電図記録を行った．測定時間は昼食を含む日中5時間（午前10時～午後3時），夜間睡眠時5時間とした．なお，連続しない7日間を測定期間とした．最大咬みしめ時のEMG（100％MVC）を基準とした10，20，30％MVCと，各EMGにおける筋活動持続時間1-5秒の計15通りの閾値を設定し，閾値を超えたものをブラキシズムイベントとしてカウントした．

なお，本研究は明海大学歯学部倫理委員会の承認（No.0828）を得て実施した．

Ⅲ．結果と考察

Br群、Co群ともに筋活動量と筋活動持続時間を小さく設定した場合にはブラキシズムイベント数は多くなり，大きく設定した場合にはブラキシズムイベント数は少なくなる傾向を示した．

日中と夜間のブラキシズムイベント数の相関を調べたところ，各被験者で最も高い相関係数は，Br群において0.745～0.870となり高い相関関係を示した．一方，Co群では0.342～0.674であった．

また，各群での相関係数の平均値を閾値ごとに比較したところ，Br群における20％MVC-2秒の閾値で最も高い値を示した．20％MVC-2秒の閾値における各群の被験者全体での相関係数は，Br群が0.662（$p<0.05$）（図），Co群が0.043であった．

以上の結果で示されたように，Br群の3名の被験者においては，日中のクレンチングと夜間のブラキシズム間に高い相関関係が認められた．

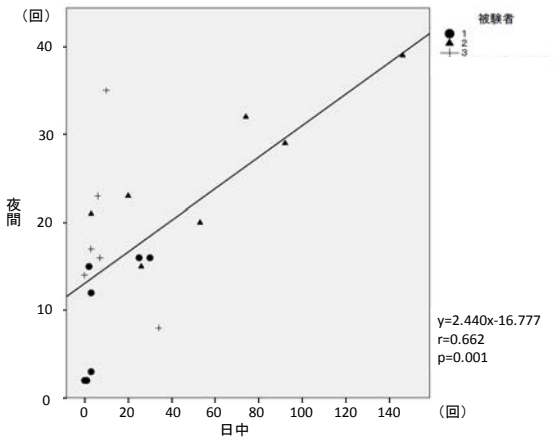


図　20％MVC-2 秒の閾値での Br 群の相関

Ⅳ．文献

1) Watanabe A, Kanemura K, Tanabe N et al. Effect of electromyogram biofeedback on daytime clenching behavior in subjects with masticatory muscle pain. 2011 ; 55 : 75-81

2－3－10　舌回旋運動が口腔機能に与える効果
－舌圧による検討－

○荒川いつか，小出 馨，浅沼直樹，佐藤利英，近藤敦子*，小出勝義

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第１講座，*日本歯科大学新潟病院総合診療科

Effect of Tongue Rotated Exercise on Oral Function
-Analysis of Tongue Pressure-

Arakawa I，Koide K，Asanuma N，Sato T，Kondo A*，Koide K
Department of Removable Prosthodontics,The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata,
* The Nippon Dental University Niigata Hospital

Ⅰ．目的

舌は咀嚼，嚥下，発音などの顎口腔系の機能を果たすのに不可欠である．舌の力は摂食嚥下機能を維持回復するのに重要で，舌圧によって舌機能を客観的に評価できるとされている．加齢と共に最大舌圧は減少するとの報告[1)]があるが，近年食生活など生活習慣の変化により，高齢者に限らず口腔周囲の筋力低下が問題視されており，若年者の中にも舌の筋力や口唇閉鎖力が低下している者がいると予想される．

そこで，トレーニングにより舌圧を向上させ顎口腔周囲の組織を活性化させるには，舌回旋運動が有効と考えた．舌回旋運動は閉口状態で舌尖を口腔前庭の唇頬側歯肉と口唇・頬粘膜との移行部に押しつけながら旋回する運動である．この運動は特別な道具を使用することなくいつでもどこにいても行なうことができる簡便な運動である．

本研究では最大の舌圧，口唇圧，頬筋圧，口唇閉鎖力を測定することによって，口腔周囲筋の機能評価を行い，舌回旋運動のトレーニングが口腔機能向上に寄与する可能性があるかを明らかにすることを目的とする．

Ⅱ．方法

被験者は，顎口腔系に異常を認めず本研究の内容について説明を受け同意した者14名（男性7名，女性7名，平均年齢31.5歳；23-58歳）である．

舌回旋運動のトレーニングは舌回旋運動を右回り20回，左回り20回，右回り5回を1セットとして，1回2セットを1日3回実施した．今回は口腔機能の判定に，舌の口蓋に対する最大押し付け圧（以下，最大舌圧）を用いた．トレーニング前の最大舌圧とトレーニングを開始して2週間後の最大舌圧を測定し評価を行った．

舌圧の測定にはJMS舌圧測定器®（ジェイ・エム・エス社製）を用いた．上下顎中切歯間で舌圧プローブの硬質リング部を把持し，口唇を閉じた状態で口蓋前方部と舌背の間にバルーン部を位置付け，7秒間随意的に最大の舌圧で押すよう指示した[2)]．舌圧測定器に表示された最大値を最大舌圧として記録し，1分間の休憩をはさんで，3回の施行により得られた平均値を被験者の最大舌圧値とした．統計解析には一元配置分散分析を用いた．

なお，本研究は日本歯科大学新潟生命歯学部倫理委員会の承認を得て行われた（許可番号：ECNG-H-80）．

Ⅲ．結果と考察

トレーニング前の最大舌圧の平均値は，男性42.9±9.7 kPa，女性34.0±7.8 kPaであり，他の研究[1)]と同様に男性の方が高い値を示した．

最大舌圧の平均値は，トレーニング前には38.5±9.6kPaであったが，トレーニング開始2週間後には44.3±9.4kPaと有意に増加した（$p<0.05$）．

これらの結果より，舌回旋運動は舌圧の増加に有効であると考えられる．また，トレーニング開始初期では舌回旋運動中に舌根部や後頭部に疼痛を認めた被験者も，トレーニングを続けるうちに痛みが消失し，楽に舌回旋運動を行えるようになっていた．舌回旋運動は外舌筋，内舌筋，舌骨上・下筋群，咀嚼筋，そして口輪筋や頬筋を含む表情筋など顎口腔系の筋群が多数関与しており，左右の筋のバランス，脳血流量，唾液分泌，舌根部の位置等にも影響を及ぼす可能性があるのではないかと推察する．

今後，被験者数を増やすとともにトレーニングを継続し，経時的な舌圧の変化を評価するとともに，他の評価項目についても検討する予定である．

Ⅳ．文献

1) Utanohara Y，Hayashi R，Yoshikawa M et al. Standard Values of Maximum Tongue Pressure Taken Using Newly Developed Disposable Tongue Pressure Measurement Device . Dysphagia 2008；23：286-290.
2) Hayashi R，Tsuga K，Hosokawa R et al. A Novel Handy Probe for Tongue Pressure Measurement. Int J Prosthodont 2002；15：385-388.

2－3－11　天然歯列における咬合荷重が咬合接触状態に及ぼす影響

○今村嘉希，佐藤裕二，北川　昇，内田圭一郎，奥山淡紅子

昭和大学歯学部高齢者歯科学講座

The Influence of Occlusal Loading Force on Occlusal Contacts in Natural Dentition.

Imamura Y, Sato Y, Kitagawa N, Uchida K, Okuyama T
Department of Geriatric Dentistry, Showa University, School of Dentistry

Ⅰ．目的

補綴治療を長期的な成功に導くためには，歯根膜の被圧変位量・咬合間隙量・咬合荷重量・咬合接触面積等の力学的因子が重要となる．しかし，適切な咬合を付与するためにガイドラインを設けることは難しいとされている．この力学的因子の解明にあたり，咬合接触状態の評価法には，咬合力診断用感圧フィルムやシリコーンを用いた手法がより定量的に評価する診断法として報告されているが[1]，同じ条件下で比較検討しているものは少ない．そこで，天然歯列における咬合荷重が咬合接触状態に及ぼす影響を明かにすることを目的に，様々な咬みしめ強さにおける咬合荷重量と咬合接触面積を2種類の方法を用いて比較検討した．

Ⅱ．方法

被験者は全歯列が天然歯で，中切歯から第二大臼歯までの上下28本が揃っており，歯周状態が良好な10名とした．被験者の姿勢は座位とし，咬合平面が床と平行となるようにした．咬筋筋活動量をモニターの上，歯列間に何も介在させない状態で，最大かみしめ強さ100 % MVC (maximum voluntary contraction) を規定した．

初めに咬合力測定システム（オクルーザーFPD707®）（以下 OC）を用い，咬合荷重量と咬合接触面積の測定を行った．咬合力診断用感圧フィルム（デンタルプレスケール®）のかみしめは 3 秒間とし，ビジュアルフィードバックにより 20，40，60，80，100，120 % MVC での各かみしめ強さにおいて 3 回ずつ咬合接触面積および咬合荷重量を計測した．

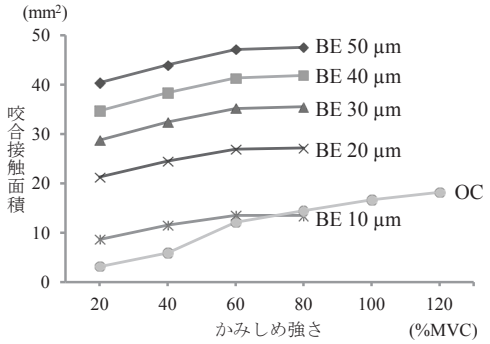
次に歯接触分析装置（BiteEye BE-I®）（以下BE）を用い，咬合接触面積の測定を行った．咬合試験材（ブルーシリコーン®）を用いて，20・40・60・80 % MVCでの各咬みしめ強さにおいて各3回ずつ記録した．記録された試料は，10，20，30，40，50 μm の各シリコーン厚さを規定し（以下BE10 μm-50 μm），咬合接触面積を計測した．

Ⅲ．結果と考察

被験者10名より得られた平均を図に示す．

1. BEにおいて，20 % MVCから60 % MVCにかけて咬合接触面積は増大したが，60 % MVCと80 % MVC では，ほとんど差は認められなかった．
2. OCにおいて，かみしめ強さを増大させると40 % MVC から60 % MVC の咬合接触面積の増大は急であったが，以降の増大は緩やかであった．
3. BE（BE10 μm）と OC は，60 % MVC から 80 % MVC で咬合接触面積が近い値となった．

以上より，咬合荷重が咬合接触状態に及ぼす影響が明らかとなった．咬合接触状態を安定して評価するには，一定以上の咬合力が必要であり，60 % MVCから80 % MVCであれば，BE（BE10 μm）とOC は，ほぼ同じ咬合接触得面積が得られることが示唆された．



かみしめ強さに対する咬合接触面積

Ⅳ．文献

1) 土佐淳一，田中正博，村田洋一ほか：咬合態のビジュアル化．補綴誌，31: 1553-1557, 1987.

2－3－12　当院における初診患者に関する調査
－来院動機と口腔関連QOLとの関連について－

○山本真志，野平明彦，瓜田雄一郎，山下秀一郎

東京歯科大学口腔健康臨床科学講座

Investigation about new patients in our clinic
- Relationship between motives for visiting hospital and oral health-related quality of life -

Yamamoto S, Nohira A, Urita Y, Yamashita S
Department of clinical oral health science, Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

近年，歯科医学の発展とともに我々の歯科治療に対する患者の要求も高度化してきている．インフォームドコンセントが叫ばれ，説明と同意に基づく医療を行うことが我々には求められる時代となった．しかしその一方で，患者と医療者側とのコミュニケーション不足による訴訟問題等を耳にする機会も増えている．そこで，当院初診患者における主訴，治療に関する希望，現在までの既往における不満を把握し，より患者満足度の高い医療を提供するため，初診時における口腔関連QOL調査を行った．

Ⅱ．方法

平成 23 年 9 月から同年 12 月に東京歯科大学水道橋病院総合歯科外来を初診にて来院した患者 100 名を対象とし，アンケート調査を行った．本研究の遂行に先立ち，東京歯科大学倫理委員会の承認（第 312 号）を得ると同時に，本研究内容についてインフォームドコンセントが得られた患者に協力を依頼した．調査内容は OHIP-J[1,2] に基づく 54 項目のアンケート調査と，当院で作製した来院までの経緯に関する 5 項目のアンケート調査である．これらのアンケート調査の結果に基づき，今回の主訴に対してすでに複数の歯科医療機関を受診したか否か，さらにその中に大学病院が含まれているか否かと OHIP スコアとの関係について分析を行った．また，複数の歯科医療機関を受診した場合には，その歯科医療機関数と OHIP スコアとの相関関係についても分析を行った．

Ⅲ．結果と考察

複数の歯科医療機関を受診した患者の平均OHIP スコア (63.5) は，初めて歯科医療機関を受診した患者の平均スコア (41.5) よりも高い値を示し，両者の間には統計学的に有意差が認められた (Student t-test; $p<0.01$) ．さらに，複数の歯科医療機関を受診している患者の中で，大学病院受診経験を有している患者の平均OHIPスコア (72.3) は，大学病院受診経験の無い患者の平均スコア (60.2) よりも高い値を示したが，両者の間には統計学的に有意差が認められなかった (Student t-test; $p=0.43$) ．また，複数歯科医療機関を受診している患者の中で，受診医療機関数とOHIPスコアのと間には正の相関関係が見られた（図）(Pearson's correlation coefficient; $r=0.33$) ．

これらの調査結果から複数歯科医療機関を受診している患者，また大学病院を受診する患者は，過去の歯科治療における不満の解消を求め，また，より満足度の高い治療を求めて来院するということが推察された．我々歯科医師はこれらの情報を基に，患者のニーズを細かく把握し，よりQOLの向上を目指した歯科医療を実践していかなければならない．今後はさらに調査を継続し，治療終了時における患者満足度の変化を調査していく予定である．

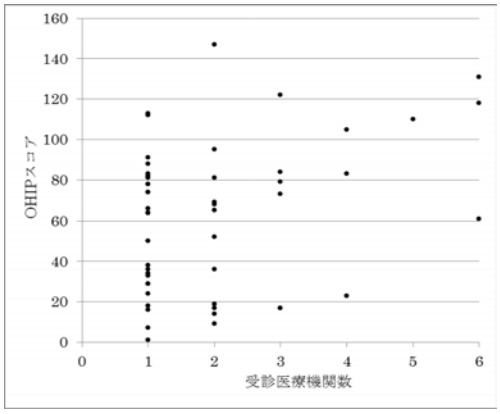


図　受診医療機関数とOHIPスコアとの関係

Ⅳ．文献

1) 馬場一美，五十嵐順正．SDA患者における臼歯部咬合支持の喪失と口腔関連QOLとの関係．補綴誌 2007；51：717-725.
2) Yamazaki M, Inukai M, Baba K, John MT. Japanese version of the Oral Health Impact Profile (OHIP-J). J Oral Rehabil 2007；34：159-168.

2－3－13　咬合違和感に対する精神心理的側面，対応と転帰について
-61症例の臨床統計的検討から-

○尾口仁志，　森戸光彦

鶴見大学歯学部高齢者歯科学講座

Psychosomatic background, correspondence, and outcomes for occulusal dysesthesia
-Clinical Biometric Study of 61 Patients Who Required a Psychosomatic Approach-

Oguchi.h, Mitsuhiko Morito
Department of Geriatric Dentistry Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ.

客観的所見がないにもかかわらず，「咬んだ時に違和感を感じる」，「どこで咬んだらいいか分からない」，「咬んだ感じがしない」など咬合の違和感を主訴に来院した場合，対応に苦慮する場合が多い．また各施設によっても治療法がさまざまであり一定の治療法は確立していない.

今回, 当科が開設された1996年から現在まで，咬合の違和感を主訴に，また咬合に対する訴えや治療経過に精神的関与が疑われ紹介来院した患者さんの精神心理的側面，対応，転帰について臨床統計的に検討したので報告する.

Ⅱ．対象

対象は咬合の違和感を主訴に鶴見大学歯学部高齢者歯科学に紹介または来院した男性17名，女性44名の61症例である.

Ⅲ．　結果と考察

最小齢は 21 歳，最高齢は 86 歳であった．年齢構成では, 30 代, 60 代が 13 例と最も多く，続いて 70 代, 30 代の 8 例であった．精神心理面では身体表現性障害における不安に関与した症例が 19 例と最も多く，続いて統合失調症に関与したものが 11 例，強迫的傾向が 8 例，うつ状態，うつ病と関与していると考えられたのが 7 例であった．その他執着性気質など性格に関与しているものが 7 例，ファントムバイトが 2 例，葛藤，パニック症候群，ボディ−イメージとの違い，治療意欲のみられないもの，不明などであった．実際に精神科，内科などに通院中であったものが 28 例で，内，統合失調症とうつ病が各 7 例と最も多く，身体表現性障害が 3 例，自律神経失調症が 2 例，人格障害が 1 例，躁うつ病が 1 例であった.

治療法としては，全ての症例において一般精神療法を行ったが，最も多かったのが，一般性診療のみの26例，続いて一般精神療法とSSRI, スルピリドなどの抗うつ剤,精神安定剤の併用が17例，一般精神療法と歯科治療が10例，一般精神療法と抗うつ剤の4例であった.

転帰としては，違和感が消失したものが25例（41%）,中断したものが20例(33%)，精神科などへの紹介・転院が13例(21%)，治療中が3例であった．消失した25例での治療法との関係では，一般精神療法と抗うつ剤，精神安定剤の投与が最も多く8例，一般精神療法のみが7例，一般精神療法と歯科治療が6例，その他2例であった．中断した20例では，訴えるのみで治療に協力が得られなかったものが10例，症状に執着するいわゆる執着性気質が1例，うつ状態が3例，統合失調症の疑いが2例，不安神経症の疑いが2例，ファントムバイトと考えられたものが2例であった.さらに，患者の精神状態を無視した歯科治療またはインフォームドコンセントの不足が7例認められたが，4例に対応でき3例では前医への強い不満と怒りを示すだけで全く対応できなかった.

精神科などに治療を依頼した13例では10例が通院中の医院であり，2例はラポール形成後精神科へ依頼，1例については補綴物作成した歯科医院であった.

来院した61例中、紹介も含め38例(62%)に対応出来たが，20例(33%)に全く対応できなかった．本疾患の場合，訴えの背景にある精神医学的関与を考慮し，対応する必要性があると考えている.

Ⅳ．　文献

1) 尾口仁志，中村善治，福島俊士，森戸光彦
『義歯に対する執拗な訴えおよび口腔内の違和感に苦慮した口腔心身症の一例』
日本補綴歯科学会雑誌　45巻3号　397-402
2001.

２－３－14　審美領域への陽極酸化処理を施したアバットメントの応用〔第１報〕

○墨　尚* **，池田大恵* **，竹市卓郎* **，加藤大輔* **，村上　弘** ***，伊藤裕*

*愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座，**愛知学院大学歯学部附属病院口腔インプラント科，***愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座

An Application of the Anodization Treatment on Implant Abutment in the Esthetic Region
-Part 1-

*Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University, **Division of OralImplant, School of Dentistry, Aichi Gakuin University，***Department of Gerodontology,School of Dentistry, Aichi-Gakuin University,

Ⅰ．目的

近年，インプラントは欠損補綴の選択肢として普及しているが，審美領域においてチタン製アバットメントを使用する際，インプラント周囲粘膜へのチタン製アバットメント表面のシルバー色の透過によって審美性が損なわれる場合がある．そのため，チタン製アバットメントに陽極酸化処理を施し，色調をゴールド色に変化させることにより，インプラント周囲粘膜への色調の変化を最小にし，審美性を向上する処理を考案した．今回，Maylandの分類で４級に属し，粘膜が薄く，チタン製アバットメントの色調がインプラント周囲粘膜の色調に影響を与えることが危惧された患者に，そのアバットメントを使用し良好な結果を得たので報告する．

歯冠修復完了時

Ⅱ．方法

１）　材料：使用したインプラントシステムは、アストラテック社製ASTRATECH OsseoSpeed 4.5S，アバットメントはGC社製FDアバットメント（Ti）に陽極酸化処理を施し色調をゴールド色に変化させたものである．

２）　被験者：研究の主旨に同意した48歳女性．Maylandの分類では４級，上顎左側中切歯の欠損しており，両隣在歯には歯冠修復が施されていたが，黒変した歯根色が歯肉から透過していた．

Ⅲ．結果と考察

今回，陽極酸化処理されゴールド色を呈したチタン製アバットメントを使用することによって，インプラント周囲粘膜へのチタン製アバットメント表面のシルバー色の透過を防止しすることが可能となり，インプラント周囲粘膜の審美性を回復させる上で有用な方法であると考えられる．

2－3－15　インプラント患者６０名１２０部位の咬合力の検討

○阪本貴司　松本智恵美*　阪本光伸

医療法人 白鵬会 阪本歯科，*大阪ペリオインプラントセンター

A Clinical Study of Occlusal Force of 120 Parts of 60 Implant Patients.

Sakamoto T,　Matsumoto C*,　Sakamoto M
Iryohojin Hakuhokai Sakamoto Dental Clinic , *Osaka Perio Implant Center,

Ⅰ．　目的

インプラントには天然歯のように咬合力を歯根膜によって緩圧する作用がない．特にインプラント同士の咬合では天然歯を含む咬合よりも強い力が加わっていると考えられる．今回インプラントには天然歯に比べて強い咬合力が働いている，との仮説を調べるためにインプラント補綴を行った 60 名の患者のインプラント部と天然歯部の咬合力を比較した．

Ⅱ．　方法

本研究に同意を得た患者で，欠損部にインプラント補綴を行った 60 名の左右臼歯部 120 カ所を計測部位とした．計測部位は咬合様式によってインプラント同士の咬合(以下 I&I)，インプラント対天然歯の咬合(以下 I&N)，天然歯同士の咬合(以下 N&N)に分類した．同一患者の左右臼歯部に(I&I)と(N&N)の咬合が存在する 32 名(男性 19 名，女性 13 名，平均年齢 54.9 歳), (I&I)と(I&N)の咬合が存在する 17 名(男性 9 名，女性 8 名，平均年齢 59.4 歳), (I&I)と(N&N)の咬合が存在する 11 名(男性 4 名，女性　7 名，平均年齢 63.9 歳)の咬合圧を測定し，左右の咬合圧を比較した．

測定にはオクルーザルフォースメーター(GM10 長野計器)を用いた．計測は 2 回行い高い方を測定値とした．比較検定には Wilcoxont-test を使用し，有意水準は 5%とした．

Ⅲ．　結果と考察

測定した 120 部位のうち(I&I)28 部位の咬合力の平均は 21.7kg, (I&N)49 部位の咬合力の平均は 15.6kg, (N&N)43 部位の咬合力の平均は 12.3kg であった．

(I&I)部が最も強く，次いで(I&N)部, (N&N)部位の咬合力は最も弱かった．

同一患者の左右臼歯部で比較した結果では(I&I)の咬合力は(I&N)の咬合力よりも有意に強かった(図 1, P<0.01)．また(I&I)の咬合力は(N&N)の咬合力と比較しても有意に強かった(図 1, P<0.01)．

これにより歯根膜による緩圧機構がないインプラント同士の咬合(I&I)には強い力が加わっていることが明らかとなった．片顎に天然歯が残存している場合には，その歯根膜が咬合圧を感知して働き，過度な咬合力がかからないように調整している事も示唆された．

(I&N)の咬合力は(N&N)の咬合力よりも有意に強かった(図 2, P<0.01)．これらの結果は，インプラントが関与する補綴部位には，天然歯同士の咬合部よりも強い力が加わっていることを示している．インプラントの対合歯が天然歯の場合には，対顎の天然歯が緩圧作用を代行していると考えられるが，天然歯同士の咬合に比べるとその緩圧作用は弱い事も推察された．

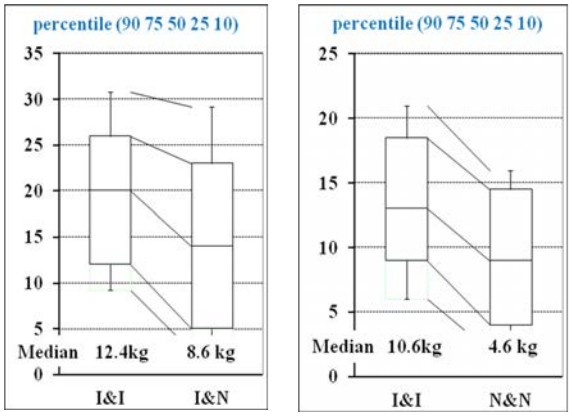


図1　(I&I)の咬合力は(I&N), (N&N)の咬合に比較して有意に強かった(P<0.01).

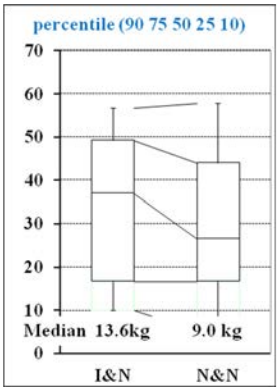


図2　(I&N)の咬合力は, (N&N)の咬合力に比較して有意に強かった(P<0.01).

2－3－16　多数歯欠損インプラント補綴における粘膜面使用材料に関するランダム化比較臨床研究

○梶原基弘，金尾将人，正木千尋，竹内敏洋，近藤祐介，向坊太郎，中本哲自，細川隆司
九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野

Comparison of Plaque Accumulation and Soft-Tissue Blood flow with the Use of Full-Arch Implant-Supported Fixed Prostheses with Mucosal Surfaces of Different Materials　–A Randomized Control Study-

Kajiwara N, Kanao M, Masaki C, Takeuchi T, Kondo Y, Mukaibo T, Nakamoto T, Hosokawa R
Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental College

Ⅰ．　目的

多数歯欠損におけるインプラント補綴治療ではインプラントの本数よりも補綴歯数が多くなることからインプラントの予後管理においてインプラント周囲のみならず，粘膜接触面への配慮が必要になる．衛生的な側面から，陶材やセラミックスの使用が望ましいものの，技工的問題からあまり使用されていない現状にある．そこで本研究の目的は多数歯インプラント補綴治療における粘膜接触面の材料による特性の違いを前向き調査にて明確にし，インプラント補綴後のメインテナンスについて知見を得ることを目的とした．

Ⅱ．　方法

調査対象は，九州歯科大学口腔インプラントセンターにて両顎あるいは片顎に4-6本のインプラント埋入し，即時修復治療を行い，研究の趣旨に書面にて同意を得た19名（男性15名，女性4名；平均年齢66歳；48-80歳）の27顎とした．CAD/CAM（Procera®; Nobel Biocare社製）にてチタンフレームを製作し，粘膜接触部を強化型レジン（Gradia Forte, GC社製）にて製作した群（RC群：10顎），チタンにて製作した群（Ti群：11顎）ならびに注入型レジン（Procast DSP, GC社製）にて製作したプロビジョナルレストレーション群（AR群：6顎）をメインテナンス時あるいは補綴治療時に粘膜面のプラーク付着状況を染色後に画像解析して付着率を算出し，さらに粘膜面の炎症状態を評価した．炎症の評価は，視診に加えて2次元血流画像（OZ-1, Omegawave社製）を撮影し，局所的な血流増加を観察した．初回の測定後，粘膜面の清掃指導を行い，RR群およびTi群については3ヵ月以上経過後，再度，同様に計測した．統計学的解析には一元配置分散分析あるいは対応のあるt検定を用い，$p<0.05$を有意とした．なお，本研究は九州歯科大学倫理委員会の承認のもと実施した．

Ⅲ．　結果と考察

インプラント補綴粘膜面の初回評価時のプラーク付着率は，RC群で89.6±6.6%，Ti群で66.5±8.4%，AR群で62.9±24.8%で材料間の比較ではRC群が有意に付着率が高かった（$p<0.01$）．一方，補綴物接触面の血流評価では初回の診査でRC群がTi群に比較して有意に高い値を示し，視診でも炎症を示す所見が多く見られた．

3ヵ月後のメインテナンス時の再評価ではRC群のプラーク付着率は85.0±6.8%といずれの材料とも有意に高かったものの血流による炎症評価では僅かに減少傾向にあった．Ti群は7症例で指導によるプラーク付着率の減少が認められたのに対し，RC群では教育効果が認められず，メインテナンス間隔を短くするなどの臨床的な配慮が必要となることが示唆された．

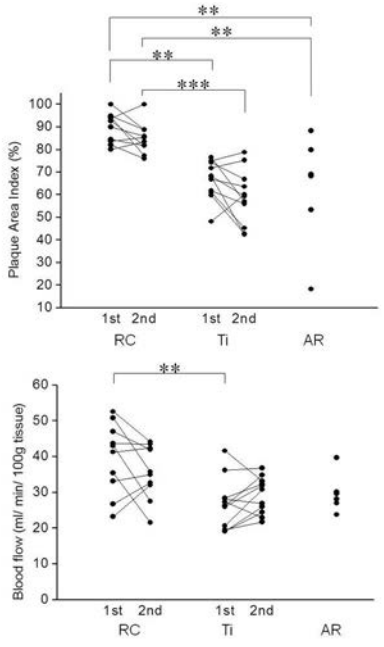


図.インプラント補綴粘膜基底面のプラーク付着率（上図）および同接触粘膜面の血流評価（下図）

2－3－17　上顎洞底挙上術に関する多施設臨床評価
-クレスタルとラテラルアプローチの比較-

○小田師巳[1) 2)]，荒川　光[1)]，木村　彩[1)]，三野卓哉[1)]，瀧内博也[1)]，黒崎陽子[1)]，佐伯真未子[1)]，葭矢啓介[2)]，小室　寧[2)]，小室　甲[2)]，窪木拓男[1)]
1）岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野，2）関西支部

A multi-center follow-up study on survival of dental implants with sinus floor elevation.
- Comparison between crestal and lateral sinus elevation approaches -

Oda N[1) 2)], Arakawa H[1)], Kimura A[1)], Mino T[1)], Takiuti H[1)], Kurosaki Y[1)], Saeki M[1)], Komuro Y[2)], Komuro H[2)], Kuboki T[1)]
1) Okayama University, 2) Kansai Branch

Ⅰ．目的

近年，上顎臼歯部へのインプラント体埋入において上顎洞底が低位に位置し垂直的骨量が不足する場合には，従来から行われているラテラルアプローチによる上顎洞底挙上術に加え，クレスタルアプローチが広く採用されるようになった．しかし，クレスタルアプローチに関する臨床データは整っておらず，さらに両法を厳密に比較した臨床研究はほとんどない[1)]．そこで今回，ラテラルアプローチやクレスタルアプローチといった上顎洞底挙上術式の差異によって，オッセオインテグレーション獲得と維持に差があるかを明らかにすることを目的に，複数施設で上顎臼歯部欠損に埋入した全てのインプラント体を対象に診療録ベースの後向きコホート研究を行った．

Ⅱ．方法

本研究は，岡山大学医歯薬学総合研究科疫学研究倫理審査委員会の承認を得て行った（承認番号416）．対象は，平成16年4月から6年間に岡山大学病院補綴科（クラウンブリッジ），おだデンタルクリニック，小室歯科にて上顎臼歯部にインプラント体を埋入し，インプラント義歯を装着した全患者453名（埋入時平均年齢：57.0±12.2歳，男／女：148／305名），インプラント体1032本（Ti rough surface／HA coating：364／668本，平均機能期間：3.0±1.5年）である．これらをラテラルアプローチおよびクレスタルアプローチによる上顎洞底挙上後に埋入したインプラント体（ラテラル群／クレスタル群： 151／257本）と上顎洞底挙上なしで埋入したインプラント体（参照群：624本）の3群に分けて，オッセオインテグレーション獲得率をχ^2検定により比較した．そして，維持率はIntention-to-treat解析を用いて生命保険数理法により算出した．

さらに，術者の上顎洞底挙上術式選択に関わる要因が，オッセオインテグレーション獲得に影響を与えていないかを検討するため，ラテラル群，クレスタル群の2群を対象に，オッセオインテグレーション獲得の有無を従属変数，上顎洞底挙上術式の差異ならびに術者の術式選択要因を独立変数としたロジスティック回帰分析を行った．なお，各因子間の共線性を単変量解析により確認し，投入する独立変数は，変数増加法によるステップワイズ変数選択を用いて決定した．

Ⅲ．結果と考察

オッセオインテグレーション獲得に失敗したインプラント体は1032本中11本（ラテラル群：0本，クレスタル群5本，参照群6本）で，3群の獲得率に統計的有意差を認めなかった（$p=0.20$）．また，オッセオインテグレーション維持を喪失したインプラント体は参照群の2本のみで，本観察期間では上顎洞底挙上術を行った両群共に維持喪失のイベントは発生せず，短期的には参照群と遜色ない予後を示すこと示唆された．

そして，術者の上顎洞底挙上術式選択に関与している要因として，インプラント体の表面性状（$\rho=3.78$，$p<0.01$），インプラント体の長径（$\rho=-1.69$，$p=0.02$），埋入部位の既存骨量（$\rho=1.69$，$p<0.01$），即時負荷の有無（$\rho=2.35$，$p<0.01$）の4因子が同定された．しかし，上顎洞底挙上術式の差異やこれらの4因子のいずれもオッセオインテグレーション獲得失敗との関連は認められなかった．

ランダム化比較試験の実施が倫理上困難な中，交絡の影響を加味したコホート研究を採用し，かつ大学病院のみならず一般開業医を含む多施設の連続サンプルを対象に遂行された本研究結果は，一般化可能性の高い結果を提供するものと考えられた．

Ⅳ．文献

1）Chao YL, Chen HH, Mei CC, Tu YK, Lu HK: Meta-regression analysis of the initial bone height for predicting implant survival rates of two sinus elevation procedures. J Clin Periodontol, 37, 456-465, 2010.

2－3－18　各種インプラント用キーパーの比較・検討

○岩井孝充，熊野弘一，小木曽太郎，庄司和伸，神原亮，松川良平，中村好徳，
村上弘*，田中貴信

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座，*愛知学院大学歯学部口腔インプラント科

A comparison of Various Implant Magnetic Keepers

Iwai T., Kumano H., Kogiso T., Shoji K., Kanbara R., Matsukawa R., Nakamura Y.*,
Murakami H.* and Tanaka Y.
Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry , Aichi-Gakuin University
*Department of Implant, School of Dentistry , Aichi-Gakuin University

Ⅰ．　目的

磁性アタッチメントを用いたインプラントオーバーデンチャーは多くの臨床的特徴を備えていることから，インプラント治療の一つとして認知され，広く用いられている．

磁性アタッチメントをインプラント治療に用いる場合，インプラント用キーパーをセメント固定する方法とスクリュー固定する方法がある．スクリュー固定法はセメント固定法と比較し，メインテナンスが容易であると言われている．しかし，これまでの研究から，インプラント用キーパーをスクリュー固定する方法では，スクリューホールの形状や位置が吸引力の低下に影響を与えることが明らかになっている．

そこで今回我々は, これまでの試作キーパーのサイズを変化させ, インプラント用キーパーの吸引力の比較・検討を行った.

Ⅱ．　方法

本研究に用いたインプラントシステムの固定方法は，フィクスチャーに専用のアバットメントをアバットメントスクリューにて固定し，インプラント用キーパーをキーパー外側に付与してあるねじ構造にて，専用アバットメントの上にスクリュー固定する仕組みとなっている．試作インプラント用キーパーには，磁性ステンレス鋼のSUSXM27を用い、専用アバットメントにはTi-6Al-4Vを用いた。スクリューホールの形状・位置については，これまでの研究結果を参考にした．また，各種試作インプラント用キーパーの径はGigaussシリーズD600・D800・D1000（ジーシー）の各磁石構造体に合わせて作製した.

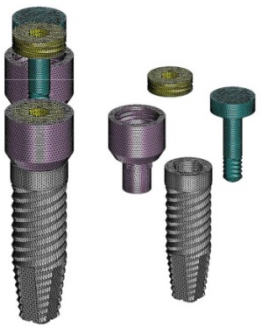
コントロールには，Gigaussシリーズ D600・D800・D1000の各キーパーを用いた。

吸引力測定は，当科考案の特製冶具と金型を用い, 小型卓上試験機(EZtest,SHIMADZU)を用いて行った. 試料数は各5個, 測定回数は各10回とし，各種試作インプラント用キーパーの比較・検討を行った. また，統計処理には統計解析ソフトDr. SPSSⅡを使用した.

Ⅲ．　結果と考察

試作したインプラント用キーパーにおいて，D600・D800・D1000と磁石構造体が大きくなるに従い，当然のことながら，測定した吸引力が高くなることが確認できた．また，全ての試作インプラント用キーパーにおいて，スクリューホールにより吸引力が低下することが再確認された．しかし，いずれの試作インプラント用キーパーにおける吸引力の低下も，臨床上，ほとんど影響がないレベルと考えられる．

臨床において，インプラント用キーパーの径は解剖学的事項などの様々な要因から選択されることになる．そのため，スクリュー固定式のインプラント用キーパーの開発において，バリュエーションに富んだものを用意しておくことが必要であると考える．



試作インプラントシステム

Ⅳ．　文献

1) Terao Y., Nakamura Y., Tanaka Y. et al:Measuring Methods of the Attractive Force of Magnetic Attachment,J J Mag Dent,16(2) :14-19,2007.

2) Kumano H.,Nakamura Y.,Masuda T. et al:Analysis of Characteristics of Attractive Force of a Magnetic Attachment Using Finite Element Method,J J Mag Dent,18,2009.

2－3－19　Digital-FGP法によるインプラント上部歯冠咬合面形態のCAD

○荘村泰治，西山貴浩，熊沢洋一

バイオニック株式会社

CAD to design the shape of occlusal surface of implant superstructure by digital FGP method

Sohmura T，Nishiyama T，Kumazawa Y
Bionic Co., Ltd

Ⅰ．　目的

クラウン・ブリッジなどの修復歯冠の設計製作法の CAD/CAM 化は目覚ましい発展を遂げている．一方，インプラントについては埋入シミュレーションや手術用サージカルガイド製作法の CAD/CAM 化は飛躍的に進んだが，上部構造歯冠の設計においては，対合歯との咬合接触，特に咬合運動時の側方力への対応など咬合面の形態設計の CAD/CAM 化に対する難しい要素が存在する．

以前，修復歯冠咬合面の設計において FGP（Functionally Generated Path）法が開発された．これは患者固有の咬合運動を考慮した有効な方法であったが，Occlusal table の製作など煩雑な工程があり普及しなかった．

本研究では，コンピュータデジタル処理で FGP を virtual に再現した FGVP（ Functionally Generated Virtual Path ）法によって患者固有の咬合運動曲面を構築し，そのデータによってインプラント上部歯冠の形態を決定する CAD システムの開発を試みたので報告する．

Ⅱ．　方法

今回は上顎左側６番欠損の上下顎模型（500A，ニッシン）を対象としプロセスの構築と検証を行った．

インプラント上部歯冠咬合面の生成プロセス

① 模型を 3 次元形状計測装置 (REXCAN ARX, SOLUTIONIX)で形状計測する．

② Implant Simulation Software “**BioNa**” (Bionic) を用い，欠損部にインプラントの埋入および標準歯冠の仮排列を行う．

③ 今回開発した対合歯の FGP を生成するソフト（DigiOcclus (仮)，Bionic）を用い，下顎模型を上顎模型に対して XYZ3 軸の平行運動（±3mm）と回転（±1.25°）の 6 自由度で移動させ，全ての位置探索の中で上下顎の最短距離を求めることで中心咬合位を決定する．その後，欠損部の対合歯の全ての運動範囲における包絡曲面を求め，これを下顎の滑走運動に対応する FGVP とする．

④　FGVP に対し仮排列した標準歯冠を自動変形する

この方法の有効性を検証するために以下の実験を行った

① DigiOcclusで求めた中心咬合位と実際の模型で得られた中心咬合位の接触点の位置の比較

② 模型とオクルーザルレコード（デジタルプロセス）を用い得たFGPとDigiOcculusで作成したFGVPの形状比較

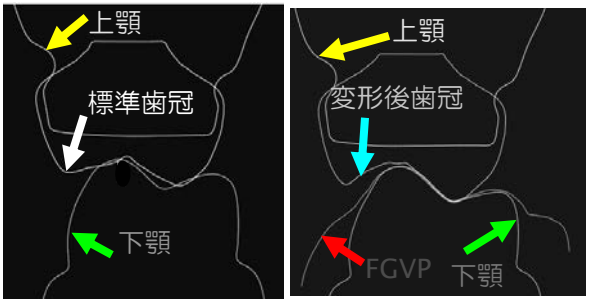
③ FGVPを参考に自動変形した標準歯冠咬合面形状と対合歯の干渉チェック

Ⅲ．結果と考察

１．DigiOcclusで求めた中心咬合位における接触点と実際の模型で得た接触点がほぼ同じ所に存在し，中心咬合位が正しく再現できた．

２．DigiOcculusで作成したFGVPの形状と模型上のオクルーザルレコードで得たFGP形状のズレは0.1mm以下が大部分であった．

３．FGVPにより自動変形した標準歯冠咬合面形状と対合歯の干渉チェックの結果を下図に示した．



a)　咬合面変形前
仮排列歯冠は対合歯と干渉している

b)　FGVPによる咬合面変形後
干渉が消えコンタクトが得られていることが確認できる

今回開発したDigiOcclusにより，石膏歯列模型上ではあるが FGVP法により対合歯の咬合運動を考慮したインプラント上部歯冠咬合面形態を作成することが可能になった．さらに臨床例での有効性を確認する．

2－3－20　義歯の動揺計測からインプラントオーバーデンチャー床下組織の負担分布を推定できるか

○後藤崇晴，石田雄一，友竹偉則，永尾　寛，市川哲雄，宮本雅司*

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部口腔顎顔面補綴学分野
*中国・四国支部

Is it possible to estimate the stress distribution on the implant overdenture from measurements of denture stability ?

Goto T，Ishida Y，Tomotake Y，Nagao K，Ichikawa T，Miyamoto M
Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima，*Chugoku-Shikoku Branch

Ⅰ．目的

インプラントオーバーデンチャーは下顎無歯顎症例における有効な治療方法の一つである[1]．その良好な予後を考える際には，インプラント体と顎堤に加わる荷重を適切に制御し，床下組織に対して負担過重とならないように，荷重を分配しなければならない．床下組織に加わる負担分布を考慮する上で，機能時における義歯の動揺は重要であると考えられる．しかし，インプラント体と顎堤に加わる負担分布と義歯の動揺を，同じ実験系において検討した報告はない．

そこで本研究では，義歯の動揺計測から負担分布を推定することを目的として，義歯の動揺が床下組織に加わる力の作用方向に与える影響を模型実験により検討した．

Ⅱ．方法

左右犬歯相当部の2本のインプラント体（Nobel Biocare社製，Göteborg，Sweden）と左右第一大臼歯部の顎堤を3軸力覚センサ（ニッタ社製，大阪）に連結させ，顎骨モデル内に固定した．この上に，厚さ2.0 mmの擬似粘膜と実験用義歯を設置した．3軸センサからの出力は，前後方向をX軸，左右方向をY軸，上下方向をZ軸とする右手座標系に統一した．本研究では，G^2モーションセンサ（愛知製鋼社製，愛知）を用いて義歯の動揺を測定した．本センサは，3軸磁気センサと3軸加速度センサからなるモーションセンサであり，1チップでX軸，Y軸，Z軸の3軸の回転を検出できる．同センサを前歯部人工歯に装着し，同部のピッチング，ヨーイング，ローリングを測定した．また本研究では，ボールアタッチメント（Nobel Biocare社製，Göteborg，Sweden），ロケーターアタッチメント（Zest Anchors Inc., Escondido, CA, USA），磁性アタッチメント（以下，愛知製鋼社製，愛知）としてドームタイプ，フラットタイプ，セルフアジャスティングタイプ，クッションタイプ，プレシジョンタイプの5種類，計7種類を用いた．アタッチメントの固定時の荷重は，0 N，50 N，100 Nの3種類，荷重点は小臼歯相当部，第一大臼歯相当部，第二大臼歯相当部の3点とした．実験用義歯のそれぞれの荷重点に精密万能試験機（島津社製，京都）を用いて，cross head speed 2.0 mm/minで50 Nの荷重を加えたときの，実験用義歯床下のインプラント体と顎堤に加わる負担分布，および義歯の動揺を同時に測定した．分析には，目的変数を各負担組織の力の成分，説明変数を義歯の動揺とした重回帰分析を用いて，有意水準は5%とした．

Ⅲ．結果と考察

荷重側インプラント体のX成分，非荷重側インプラント体のY成分，荷重側顎堤のX成分はピッチング，ヨーイング，ローリングとの関係に有意な相関が認められた．荷重側インプラント体のZ成分，非荷重側インプラント体のX，Z成分，荷重側顎堤のY成分は，ヨーイング，ローリングとの関係に有意な相関が認められた．荷重側インプラント体のY成分，荷重側顎堤のZ成分，非荷重側顎堤のX成分は，ヨーイングとの関係に有意な相関が認められた．

アタッチメントによる違いに着目すると，各負担組織の力の成分は，ボールアタッチメントではピッチング，ロケーターアタッチメントとセルフアジャスティングタイプではピッチングとローリング，ドームタイプとプレシジョンタイプではヨーイングとローリング，フラットタイプとクッションタイプではヨーイングとの関係に有意な相関が認められる傾向が示された．これらの結果は，アタッチメントの緩衝作用と，それに起因する義歯の回転軸が影響した結果であると考えられた．

本研究結果より，義歯の動揺計測から床下組織の負担分布を予測することは可能であり，G^2 モーションセンサを用いた義歯の動揺計測は有効であることが示された．

Ⅳ．文献

1) Feine JS, Carlsson GE, Awad MA et al. The Mcgill Consensus Statemente on Overdentures. Int J Prosthodont 2002; 15: 413-414.

2－3－21　インプラント埋入角度の違いが下顎遊離端義歯支持インプラントのひずみに及ぼす影響

○平田清剛，高橋利士，権田知也，富田章子，藤浪陽三，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座（歯科補綴学第二講座）

The influence of implant inclination on strain of the implant supporting mandibular distal extension partial denture

Hirata K, Takahashi T, Gonda T, Tomita A, Fujinami Y, Maeda Y.
Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry.

Ⅰ．目的

下顎遊離端義歯において，後方にインプラントを埋入することで義歯の安定性が向上すると報告されている[1]．インプラントの埋入角度に関しては，最後方歯の歯軸と平行にする場合と，歯槽骨の近遠心的に傾斜させる場合の2種類がある[2]が，どちらを選択するかを決定する根拠はない．

そこで本研究は，下顎遊離端義歯を支持するインプラントの埋入角度の違いがインプラントのひずみに及ぼす影響を明らかにすることを目的として，模型実験により検討を行った．

Ⅱ．方法

実験には，右側第二小臼歯以後が欠損し，欠損部の顎堤に厚さ2mmの擬似顎堤粘膜を設定した下顎遊離端欠損模型を用い，さらにその模型に適合する右側第一小臼歯のみに支台装置を設定した遊離端義歯を常温重合レジンにて製作した．

インプラントは3i社製エクスターナルインプラント（直径3.75mm，長さ10mm）を使用し，ヒーリングアバットメント（高さ5mm）を装着した．インプラントの近心および遠心にそれぞれ1枚のひずみゲージを貼付し，遊離端欠損模型の右側第二大臼歯相当部に固定した．

インプラントに生じるひずみの計測は，インプラントを第一小臼歯の歯軸と平行な角度（以下，平行とする）と，インプラントの傾斜が歯槽骨頂の近遠心的な傾斜と垂直な角度（以下，傾斜とする）の2種類の方向に固定した場合で行った．それぞれの場合において前述の義歯を装着した状態で，義歯の第一大臼歯および第二大臼歯の咬合面の中心窩に咬合平面に対して垂直な方向（以下，垂直荷重とする）と，傾斜したインプラントに垂直な方向（以下，傾斜荷重とする）にそれぞれ49Nの荷重を加えた．

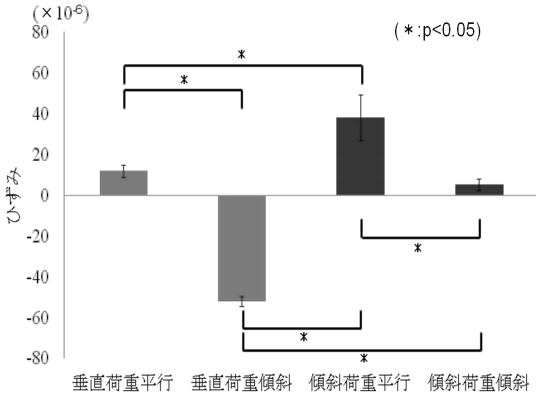
なお，各条件でのひずみの評価は，インプラントに生じた近心と遠心のひずみの差から曲げひずみを算出して行い，各条件の比較にはKruskal-Wallis検定を用いた（$p<0.05$）．

Ⅲ．結果と考察

垂直荷重の場合での平行インプラントと傾斜荷重の場合の傾斜インプラントが，他の条件に比べてインプラントの曲げひずみは有意に小さくなった（$p<0.05$）（図）．

義歯に荷重を加えると，インプラントの埋入方向が荷重の方向と異なっている場合は，荷重方向と同じ場合と比べてインプラントに大きな曲げひずみを生じることが明らかとなった．このことから，義歯床の回転と遠心の沈下により咬合力の加わる方向とインプラントの埋入方向が一致していない場合には，インプラントに大きな曲げ力が加わると考えられる．

以上のことから，インプラントを下顎遊離端義歯の支持として埋入する場合は，咬合力の加わる方向とインプラントの埋入方向を一致させることにより，インプラントに生じる曲げひずみが小さくなる可能性が示唆された．



インプラントの曲げひずみの一例

Ⅳ．文献

1) Brudvik JS. Advanced Removable Partial Dentures. Chicago, IL: Quintessence; 1999, 153-159.
2) Rodney DP, David RC, Charles FD. Stewart's Clinical Removable Partial Prosthodontics 4th Ed. Chicago, IL: Quintessence; 2008, 259-277.

2－3－22　短波長紫外線照射処理チタンインプラントの周囲支持骨構造への影響

○山崎　真，山田将博，石崎　憲，櫻井　薫

東京歯科大学有床義歯補綴学講座

The effect of ultraviolet C treatment on bone structure around titanium implants

Yamazaki M，Yamada M，Ishizaki K，Sakurai K
Department of Removable Prosthodontics & Gerodontology，Tokyo Dental Collage

Ⅰ．　目的

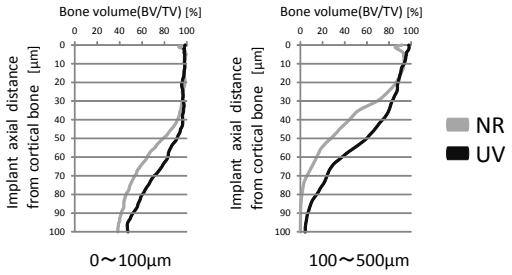
インプラント－骨界面部のみならず，それを裏打ちする周囲支持骨の量，質および構造はインプラント骨結合の長期安定性に影響を及ぼす[1)]．近年，短波長紫外線(UVC)照射前処理により，インプラント表面へのタンパク吸着や骨芽細胞接着およびその増殖が向上し，骨結合強度およびインプラント－骨接触率が著しく亢進することが明らかとなった[2)]．一般的に骨芽細胞増殖活性の向上は，生体材料周囲の骨形成量の増加をもたらすと考えられている．しかし，インプラント周囲支持骨の量，質および構造に関してUVC照射処理の及ぼす影響は未だ不明である．本研究の目的は，ウサギ大腿骨モデルにおけるマイクロCTを用いた骨形態計測により，UVC照射前処理がチタンインプラント周囲支持骨の骨量，骨質に与える影響を検証することである．

Ⅱ．　方法

試料として，酸処理表面を有する直径4.1mm，骨内部5.0mmのグレードII純チタン製インプラントを用いた．UVCを3mW/cm^{2}で48時間照射したインプラント(UV)と，未照射インプラント(NR)を17週齢雄ウサギ(日本白色種3～3.5kg)の左右大腿骨にそれぞれ埋入した．術後3週で屠殺し，標本採取を行った後，マイクロCT (HMX225 Actis 4, Tesco, Tokyo, Japan)撮影を行った．骨質骨形態計測ソフト(TRI/3D-BON, Ratoc, Tokyo, Japan)を用いて，インプラント埋入部内側皮質骨より骨髄側1mmまでの範囲を解析した．インプラント表面から0～100μmをインプラント表面近接領域，100～500μmを遠方領域として関心領域を設定した．計測項目は骨形成量(BV/TV: %)，骨塩密度(BMD: mg/cm^3)とした．統計解析としてMann-WhitneyのU検定を行った(α=0.05)．また，埋入部内側皮質骨より骨髄側1mmの範囲の骨形成量を段階的に計測し，インプラント頚部皮質骨からの連続性を評価した．

Ⅲ．　結果と考察

治癒3週後におけるBMD値に関して，インプラント表面近接および遠方領域の両方で，UVとNR間に統計学的有意差は認められなかった．一方，BV/TV値に関して，インプラント表面近接領域では差はなかったが，遠方領域ではUVはNRよりも大きかった．部位別のBV/TV値に関して，UVおよびNRの両方で，インプラント頚部皮質骨側から40μmまでの範囲の，インプラント表面近接領域のBV/TV値は100％となり，以降では減少した．しかし，インプラント頚部皮質骨側から100μmまでの範囲内で，一貫してUVはNRよりも大きなBV/TV値を示した(図)．インプラントの応力は，インプラント頚部に集中するため，既存骨との連続性を保ったインプラント頚部皮質骨近傍の骨量増大は，骨結合の長期安定性の向上に寄与すると考えられる．以上より，UVC照射前処理はチタンインプラント周囲支持骨の骨量を増加させ，長期安定性の向上に寄与する可能性が示唆された．今後，より長期の治癒期間を設定した試料を用いた構造解析およびそれを裏付ける細胞生物学的精査が必要である．



部位別の骨形成量、および皮質骨との連続性

Ⅳ．　文献

1)　Davies JE, et al. Mechanisms of Endosseous Integration. Int J Prosthodont 1998; 11: 391-401.
2)　Aita H, et al. The effect of ultraviolet functionalization of titanium on integration with bone. Biomaterials 2009; 30: 1015-1025.

2－3－23　インプラント表面性状の違いがラット口腔粘膜上皮に与える影響

○熱田　生，鮎川保則，古橋明大，荻野洋一郎，森山泰子，築山能大，古谷野　潔

九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野

The Influence of the Dental Implant Surface Characteristics on the Rat Oral Mucosal Epithelium

Atsuta I, Ayukawa Y, Furuhashi A, Ogino Y, Moriyama Y, Tsukiyama Y, Koyano K
Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

Ⅰ．目的

歯科用チタンインプラントの骨埋入部における表面性状は，オッセオインテグレーションを左右する重要な要素として多くの研究がなされてきた(1). 骨との結合に優れた表面として一般的なのは微小粗造面であるが，粗造面の一部が軟組織と接触することがあるにもかかわらず，粗造面と上皮との界面における封鎖に関する基礎的データはまり蓄積されていない．今回我々は，微小粗造面（Rs; Rough surface）と機械研磨面（Ms; Machined surface）に着目して以下のようなin vivoとin vitroの実験を行った.

Ⅱ．方法

In vivo実験では, 6週齢Wistarラットの第一臼歯を抜去後，RsあるいはMsを有するインプラントを埋入した．そしてその4週間後にインプラント周囲の構造および接着の指標となりうるラミニン5（Ln-5）の局在を比較，検討した．またIn vitro実験として，RsとMsのチタンプレート(Ti)および培養Dish上でラット口腔粘膜上皮細胞を培養し，以下の4つのタンパク質発現を蛍光免疫染色にて観察した.すなわち，1) 基底膜構成成分でもあるLn-5, 2)上皮の接着構造物であるヘミデスモゾーム(HD)形成に関与し，Ln-5の受容体であるインテグリンβ4 (Inβ4), 3)その裏打ちタンパクとなるプレクチン(Plectin), 4)細胞内骨格を成し，HDに終端を持つアクチン骨格(F-Actin)である．また，培養実験においてAddhesion-, Scratch-, Apoptosis-, Brd-U-assayを行い，細胞接着，細胞移動，生存性および増殖に対してRsが上皮細胞に与える影響についても検討した.

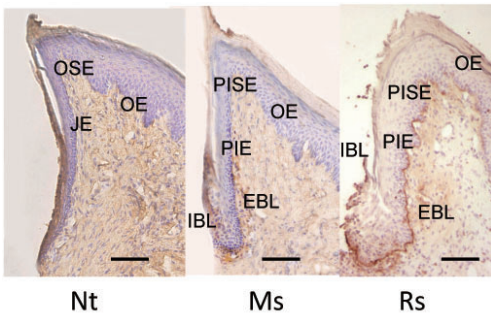
Ⅲ．結果と考察

In vivo実験において, Rsを有するインプラント周囲ではMs群と比較してポケットは深く，また上皮界面におけるLn-5の発現も少なかった．一方培養口腔粘膜上皮細胞を培養したin vitro実験でも, Rs群でのLn-5発現傾向は同様であり, Inβ4, Plectinの発現量とF-actinの発達性もMsとDish群に比較して小さかった．さらにRs上の上皮細胞はMsと比較して接着性，増殖性，生存性も顕著に低かった．ただし移動性ではRsとMsとで大きな違いは認められなかった.

以上のことから，Rsを有するチタンインプラントは周囲上皮の接着性だけでなく，その治癒性もMsと比較して低い可能性が示された．ただし細胞レベルでの増殖性や生存性の低さは、各基質への接着性の差との関係が示唆されており，今後チタン上での接着性を改善する事で解決されるかも知れない.

以上より，オッセオインテグレーションの獲得に有効なRsは，現在のところ周囲上皮に対して十分な封鎖性を獲得できないため，将来的に骨吸収が予測される部位ではインプラント骨埋入部上部をMsとしたインプラントの選択も考慮されるべきであることが示唆された.

インプラント周囲上皮の形態比較とLn-5の局在



Nt; Natural Tooth, Ms; Machined-surface, Rs; Rough-surface
JE;付着上皮, OSE;歯肉溝上皮, OE;口腔上皮
PIE;インプラント上皮，PISE;インプラント溝上皮，IBL;内側基底膜, EBL;外側基底膜（Bar=200μm）

Ⅳ．文献

1) Wennerberg A, Sennerby L, Kultje C, Lekholm U. Some soft tissue characteristics at implant abutments with different surface topography. A study in humans. J Clin Periodontol 2003; 30: 88-94.

2－3－24　Heat Shock Protin27の過剰発現が骨芽細胞の抗アポトーシス能・分化能に及ぼす影響

○野澤恩美[1]，加来賢[1,2]，JM Rosales-Rocabado[1]，魚島勝美[1,2]

[1]新潟大学大学院医歯学総合研究科　生体歯科補綴学分野
[2]新潟大学医歯学総合病院

Effect of HSP27 overexpression on the anti-apoptotoic ability and differentiation of osteoblastic cells.

Nozawa M[1]，Kaku M[1,2]，Rosales-Rocabado JM[1]，Uoshima K[1,2]
[1]Division of Bio-Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Science, Niigata University,
[2]Niigata University Medical and Dental Hospital

Ⅰ．目的

インプラントの前処置として行われる骨増成では，増殖因子やスキャフォールドと共に細胞を用いる方法が有効であるとされている．しかしながら細胞移植では，アポトーシスにより，初期の細胞生着率が低いことがその効果を抑制している要因の一つであると考えられている[1]．

各種ストレスによって誘導される Heat Shock Protein (HSP)は分子シャペロンとして細胞機能の制御を行っている．この中でも Hspb 遺伝子群に属し，27KDa 付近の分子量を有する HSP27 は骨量の維持に不可欠なエストロゲンに応答するばかりでなく，抗アポトーシス作用を示す事が知られている[2]．そこで移植細胞において HSP27 を過剰発現させることにより，細胞のストレスへの耐性を向上させ，生着細胞数を増加させることによって，更に効果的な骨増成が期待できるのではないかとの着想に至った．また HSP27 の過剰発現は骨芽細胞の増殖，分化にも影響を及ぼす可能性が考えられるが，その影響については未だ明らかではない．

本研究は効率的な骨増成法確立における HSP27 の可能性検索を目的として，その過剰発現が骨芽細胞の抗アポトーシス能，及び増殖，分化能へ及ぼす影響について解析を行うことである．

Ⅱ．方法

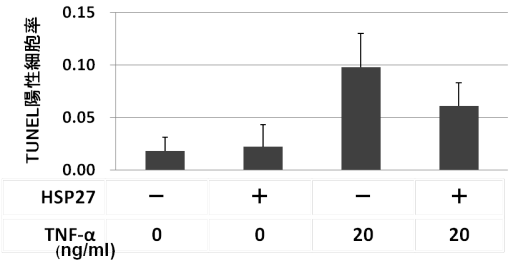
実験には骨芽細胞株MC3T3-E1を用い，増殖培地（α-MEM，含10% FBS，1% penicillin/streptomycin）にて維持した．骨芽細胞分化には増殖培地に50 μg/ml Ascorbic Acid, 2 mM β-Glycerophosphateを添加した分化培地を用いた．HSP27遺伝子の過剰発現には発現ベクターpCMV-SPORT6-mHSP27又はpCMV6-kan/neo-mHSP27及びそのEmpty Vectorを用い，TNF-α (0-20 ng/ml)にてアポトーシスを誘導した．アポトーシスの検出にはTUNEL染色を用い，総細胞数あたりのTUNEL陽性細胞数率を算出した．HSP27過剰発現骨芽細胞における細胞増殖能はMTS法にて播種1，3日後に行った．骨芽細胞分化については，7日間の前培養後，分化誘導3日目にrealtime PCRにより，Cbfa1/Runx2，Col1a2，Alpl，Opn遺伝子の発現解析を行った．分化誘導21日目にはAlizarin Red染色により石灰化能の評価を行った．

Ⅲ．結果と考察

MC3T3-E1 細胞において，TNF-α の添加によってアポトーシスが誘導されたが，HSP27 の過剰発現により，部分的にこれが抑制されることが確認された（図）．

一方，HSP27 を過剰発現させた骨芽細胞では，細胞増殖能に変化は認められなかったものの，分化誘導 3 日後に，Cbfa1/Runx2，Col1a2，Alpl，Opn 遺伝子の発現抑制が観察された．また 21 日間培養後の Alizarin Red 染色により，HSP27 の過剰発現による石灰化能の抑制が認められた．

以上の結果より，HSP27 の過剰発現は，骨芽細胞様細胞において TNF-α に誘導されるアポトーシスを部分的に抑制し，分化を抑制する事から，移植後の生着率向上と細胞数増加に有効であり，移植に際して，その初期に HSP27 を一過性に過剰発現させる事によって効率的な骨増成を行うことができる可能性が示唆された．



図．HSP27 の過剰発現は骨芽細胞において TNF-α に誘導されるアポトーシスを抑制した．

Ⅳ．文献

1. Nakamura Y, Yasuda T, Richard D. Weisel, Ren-Ke Li, Enhanced cell transplantation: preventing apoptosis increase cell survival and ventricular function. Am J Physiol Heart Circ Physiol 291: H939-H947,2006
2. Cooper LF, Tiffee JC, Griffin JP, Hamano H, Guo Z. Estrogen-induced resistance to osteoblast apoptosis is associated with increased hsp27 expression. J Cell Physiol. 2000 Dec;185(3):401-7.

2－3－25　ノンクラスプデンチャー臨床応用時の問題点の検討

○山内六男，三尾真人，福原隆久，石田勝重

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野

Study on the problem of clinical application of non-clasp denture

○Yamauchi M, Mio M, Fukuhara T, Ishida K
Department of Prosthodontics, Asahi University School of Dentistry

Ⅰ．目的

局部床義歯の欠点の一つである金属クラスプによる審美性の欠如を解決するためにクラスプに金属を用いない義歯，いわゆるノンクラスプデンチャーに関して，本学会は否定的見解を示している[1)]．しかし，ノンクラスプデンチャーは最近臨床応用が多くなされているようである[2)]．

われわれも患者の審美性の要求からノンクラスプデンチャーを装着し，好結果を得ているが，いくつかの問題点も感じている．そこで本報告では，ノンクラスプデンチャー臨床応用時の問題点について検討したので報告する．

Ⅱ．方法

われわれは，主に前歯部を含む欠損や臼歯部欠損でも鉤歯が露出する症例に対してノンクラスプデンチャーを装着している．

ノンクラスプデンチャーの設計の基本は，通常のクラスプデンチャーと同じであり，十分な支持が得られるように配慮している．そのため，一部の症例では金属クラスプを併用する場合もある．また，クラスプと義歯床が一体化した構造のポリアミド系のノンクラスプデンチャーではなく，原則，金属床義歯構造とし，床部とクラスプにはポリサルフォンを用いている（和田精密歯研，スマートデンチャー）．

Ⅲ．結果と考察

現在までノンクラスプデンチャーを本学に導入して３年程度であるが，義歯床やクラスプの破折は認められていない．維持力の低下は一例に認められたが維持力が強すぎてクラスプ内面を削合したためと思われる．

これまでの報告や今回のノンクラスプデンチャーの臨床的観察から，以下の問題点が確認できた．維持力の調整が難しい，表面性状が劣化する，リライン材との十分に接着しないものもある，リラインが難しい場合もある，リライン材料等との色調不一致，クラスプの修理ができない，切削面性状が悪い（研磨しにくい），骨吸収への影響が不明，などである．

われわれは，これらの問題点を踏まえてノンクラスプデンチャーを臨床に応用する場合，以下の点を考慮している．個人トレーを用いて辺縁形成後に印象採得する，特に残存歯の歯肉頬移行部を正確に印象採得する，レストは確実に付与する，金属床構造とする，現在義歯を装着している人を対象とする，などである．

また，ハイリップの人では審美的な効果がない，歯肉腫脹がある場合にはクラスプによって障害を受けることがある，支台歯直下の歯槽部のアンダーカットが大きい場合にはクラスプ直下に空隙ができるので，使用しない方が望ましい．

これらの原則を守ればノンクラスプデンチャーは，臨床的にも有効と思われる．

Ⅳ．文献

1) ノンクラスプデンチャーに関する現時点における（社）日本補綴歯科学会としての見解
2) 谷田部優．ノンクラスプデンチャーは臨床のどこで使えるか? その利点・欠点と適応症疑問と不安に応えて．The Quintessence 29：2083-2090，2010

2－3－26　ひどい不正咬合と審美障害を主訴とした一症例

○岸本満雄

大分市開業
**九州支部

A Clinical Case of Malocclusion and Esthetic Problem

Kishimoto,M
Oita City，KISHIMOTO DENTAL OFFICE

Ⅰ．　目的

顎関節症が主訴ではないが、かなりひどい不正咬合と審美障害を伴った症例を経験したので報告する．

Ⅱ．　症例

患者は，女性、３５歳、看護師．

初診日，1992年４月．

主訴，不正咬合，審美障害．

診査，常時左右側の肩こりがひどい．顎関節症の問診，筋の触診，顎関節のＸ線撮影を行ったが，開口障害，関節痛などの顎機能異常は認められなかった．

診断，咬合異常．

治療方針，まず矯正専門医に紹介し，矯正治療終了後当院での治療を開始することにした．

治療経過

1992年4月，矯正専門医に紹介した．

1993年3月，本人は1年間考えてやっと矯正治療を決断した．

1993年4月，必要な抜歯を行い歯周病の治療を開始した．

1993年5月，矯正装置が装着されている．

1999年4月，矯正治療が終了した．

2000年4月，必要な歯内療法終了後，ポストコア装着し，プロビジョナルレストレーション装着した．しかし下顎位がどうしても定まらないために，スタビライゼーションスプリントを装着し経過観察した．

2004年5月，側方運動時のガイドがないので，上顎左右側小臼歯で誘導させることにした．

2004年8月，歯内療法終了，ポストコア装着後，プロビジョナルレストレーションで最終的咬合を決定した．

以後順次白金加金によるクラウン，金属焼き付けポーセレンクラウンを作製合着した．

2005年11月，咬合を確認して一応終診とした．

Ⅲ．　結果と考察

2012年1月現在，上顎左側中切歯，側切歯の根尖部透過像，下顎右側第一大臼歯近心根のクラックが認められた．どちらとも臨床症状がでてから，上顎左側中切歯，側切歯は抜歯してインプラントを埋入することにしている．

下顎右側第一大臼歯はクラウン除去して状況を確認することにしている．

補綴物咬合面に著明な咬耗を認めるので強度のブラキシズムを有することが覗える．また咬合高径の低下が考えられるが，現在ナイトガードを夜間就眠時装着してもらっている．

初診から矯正治療期間の6年間を含めて，患者が遠方在住の看護師のため，また月に1,2回しか休みが取れず治療時間がなかなか確保できなかった．

その結果，補綴治療終了まで約13年間とかなり長期間にわたった．補綴治療においても最初にきちんと治療計画を立ててそのゴールを目指していけば良かったのかもしれないが，最終計画が難しくどこにゴールを設定すればよいのかでいつも迷っていました。ブラッシングの状態も不良で歯周病の治療にも時間を要した．

終診としてからも現在まで約5年経過している．初診日からは約20年経過したことになる．不正咬合と著明な審美障害および咀嚼機能はなんとか回復することができたと考える．

咬合と歯周病についても、再発や問題点の早期発見と早期治療を心掛け，今後も定期的に経過観察を続ける予定である．

Ⅳ．　文献

1) 岸本満雄．よくわかる顎関節症（5）ひどい不正咬合と審美障害．歯科医療2006； 20：69-77.

1－4－1　磁性アタッチメントを応用した部分床義歯補綴症例の１８年間の経過

○中村和夫

東京支部

An 18-year Follow-up of the Patient treated by Removable Partial Denture with a Magnetic Attachment

Nakamura K
Tokyo Branch

Ⅰ．緒言

根面の齲蝕が広範囲に進行した症例では齲蝕除去後の歯根頂部が歯肉縁下となり，その後の歯冠修復や維持装置としての応用が困難となる場合が多い．このような場合に歯根を挺出させて健全歯質を歯肉縁上に出すことで有効活用することが試みられるが，歯根長が短くなって，その後の補綴方法に制約が加わることが多い．

今回，根面齲蝕が歯肉縁下におよんだ歯に対して歯根の挺出を試みた後に磁性アタッチメントの維持装置として利用し，18年間経過した症例について報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は上顎右側中切歯前装冠，メタルコア脱落による外観の不良，咀嚼障害を主訴として1992年に東京医科歯科大学歯学部附属病院補綴科に来院した初診時65歳の女性である．上顎右側臼歯，左側切歯が欠損し部分床義歯を装着していた．脱落歯の表面やコア窩洞面には齲蝕による象牙質の軟化が広範囲に認められ，それを除去した場合に歯質の欠損が歯肉縁下に達すると考えられた．また，歯根長は短めであるが骨植は良好であった．患者は心疾患があり抜歯等の観血処置は入院しての管理が必要であった．

Ⅲ．治療経過と考察

患歯の歯肉縁下齲蝕が広範囲で歯根長も短いことから抜歯が適当とも考えられるが，心疾患の既往と骨植が良好であることを考慮して，歯の挺出を試み根面利用の維持装置を応用することにした．歯根の挺出には1対のφ3×2mmサマリウムコバルト磁石を用いた．磁石間にはスペーサーとして1.5mm厚のパラフィンワックスを置いてエアーギャップを設定した．歯根が磁石の吸引力で挺出し健全歯質が歯肉縁上に達した後2週間磁石が吸着する状態で保定した．その後，キーパーを鋳接した根面板を製作し磁石構造体を使用中の義歯に固定して4週間保定し動揺が見られなくなったため新たに義歯を製作した．根面板周囲の辺縁歯肉は心疾患と服薬の影響で発赤し易出血性であるが動揺度には変化なく経過したが，この間に患者の全身状態は次第に不調となり，入院の機会が増え口腔清掃の不良から他の残存歯に歯肉退縮や歯頸部齲蝕が目立ちはじめた．2000年に下顎左側臼歯を失い部分床義歯を装着，2006年に上顎左側臼歯破折で抜歯したため上顎義歯を新たに作製した．根面板はそのまま利用し義歯内の磁石構造体のみ更新した．臼歯の咬合支持を失ったため上顎前歯の負担が大きくなり動揺がみられるようになった．2008年に下顎右側臼歯を歯根破折により抜歯し下顎義歯を新製した．2009年敗血症で入院時に心臓ペースメーカーを装着，退院後に根面板部に咬合痛と動揺を訴え抜歯となった．キーパー表面は長期の使用で細かい傷がみられたが腐食などの異常所見はなく磁石構造体との間の吸引力も十分であった．

本症例が長期予後を得ることができたのは根面板としたことで歯頸部の清掃がしやすくなったこととあわせ，磁性アタッチメントの維持力を発揮しながら側方力を逃がす特性が活かされたためと考えられる．一方で臼歯部での咬合支持喪失による前歯部の負担増大や全身状態悪化の影響から最終的に抜歯に至ったと考えられる．

図　右上１のＸ線像　左:挺出後　右:18 年経過

Ⅳ．文献

1) 中村和夫，水谷　紘，藍　稔．磁石ならびに磁性アタッチメントを用いた歯根挺出法．歯科ジャーナル　1993；38 (1)：107-114.
2) Nakamura K. Case 10 Application after Extrusion of Abutment Root. In: Ai M, Shiau YY, editor, New Magnetic Applications in Clinical Dentistry, Tokyo: Quintessence Publishing; 2004, 129-131.

1－4－2　部分床義歯による補綴治療後の残存歯の移動

○宮下祐治，松田謙一，村井俊介，池邉一典，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座（歯科補綴学第二教室）

Movements of Residual Teeth after Prosthetic Treatment of Removable Partial Denture

Miyashita Y，Matsuda K，Murai S，Ikebe K，Maeda Y
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．　目的

補綴治療の目的の一つとして，残存口腔組織の健康維持が挙げられる．しかし，部分床義歯装着後，メインテナンスを長期にわたって行っていると，義歯の隣在歯の移動や対合歯の挺出など残存歯の移動を疑う症例を少なからず経験する．

これまでに，欠損部を放置した場合の対合歯の挺出についての研究[1)]はみられるが，部分床義歯による補綴治療後の残存歯の移動について検討した研究はみられない．

そこで，本研究では，部分床義歯使用期間が1年以上の患者において，義歯製作時と定期検査時の研究用模型を比較することによって，残存歯の三次元的移動について検討を行った．

Ⅱ．　方法

対象患者は部分床義歯装着患者5名（男性1名，女性4名，平均79.4歳）とし，義歯製作時とリコール時にアルジネート印象材（アローマファインDF Ⅲ，ジーシー社）と既製トレー（オソンインプレッショントレー，モリタ社）を用い概形印象を行い，硬石膏（ニュープラストーンⅡイエロー，ジーシー社）にて研究用模型を製作した．各研究用模型を，非接触三次元デジタイザVIVID910（コニカミノルタセンシング社）にて三次元CADデータに変換し，CADソフトウェア（Polygon Editing Tool，コニカミノルタセンシング社）にて重ね合わせを行い，三次元形状解析ソフト（Rugle5.0，メディックエンジニアリング社）を用いて残存歯の移動について計測した（図）．

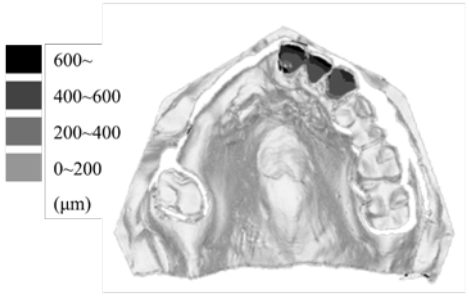
研究用模型と撮影レンズの距離は630mmとし，咬合平面が撮影レンズに対して垂直になるように位置付けを行った．また，重ね合わせの基準として，義歯のメタルフレームで固定され位置関係に変化がないと考えられる鉤歯と骨吸収量の少ないとされる硬口蓋部を選択した．

Ⅲ．　結果と考察

200μm以上を移動とすると，全ての症例で挺出や唇側傾斜といった残存歯の移動が観察された．欠損部対合歯の挺出は5例中3例，前歯部の唇側傾斜は5例中4例にみられた（表）．

対合歯の挺出は，人工歯の咬耗による咬合接触の低下を代償するため，前歯部の唇側傾斜は，人工歯の咬耗により垂直的顎間距離の減少が起こり，前歯部残存歯の咬合接触が強くなった可能性が考えられる．

本研究の結果から，部分床義歯による補綴を行い，咬合接触を維持しても，義歯の対合歯の挺出や前歯の唇側傾斜などの残存歯の移動が起こり得ることが示唆された．



図．上顎左側前歯の移動距離（被験者 No.5）

表．観察された残存歯の移動

No.	年齢	性別	欠損部位	観察期間(年)	挺出	唇側傾斜
1	76	女性	$\overline{76\lvert 67}$	3.5	$\lvert\underline{67}$	$\overline{21\lvert 12}$
2	81	女性	$\lceil\underline{4567}$	4.0	$\lvert\underline{7}$	$\lvert\underline{123}$
3	61	男性	$\lvert\underline{67}$	1.0	$\lceil\overline{67}$	－
4	88	女性	$\underline{765\lvert 67}$	4.5	－	$\overline{321\lvert 123}$
5	91	女性	$\underline{654321\rvert}$	5.0	－	$\lvert\underline{123}$

Ⅳ．　文献

1)　Craddock HL, Youngson CC, Manogue M, Blance A. Occlusal changes following posterior tooth loss in adult. J Prosthodont 2007; 16: 485-501.

1－4－3

片側性短縮歯列への部分床義歯による治療効果
―口腔関連QoLと主観的咀嚼能力について－

○吉田英子，笛木賢治，佐藤雅之，南　一郎，中村輝保，犬飼周佑，上野剛史，安藤智宏，加賀谷健介，小奈正弘，岡野耕大，安部友佳，和達重郎，五十嵐順正

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 部分床義歯補綴学分野

Efficacy of Removable Partial Denture for Unilaterally Shortened Dental Arch
-Evaluation of Oral Health-Related Quality of Life and Subjective Chewing Ability -

Yoshida E, Fueki K, Sato M, Minami I, Nakamura T, Inukai S, Ueno T, Ando T, Kagaya K, Ona M, Okano K, Abe Y, Wadachi J, Igarashi Y
Removable Partial Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

補綴治療の伝統的なゴールとして欠損は全て補綴するとされてきた．これに対して，大臼歯の遊離端欠損に対しては補綴治療を行わず，そのまま短縮歯列とする概念は，欧州において受け入れられている[1)]．その一方で，本邦における短縮歯列の概念の適用については未だ議論がなされている[2)]．特に，片側性遊離端欠損では，健常歯列側で咀嚼できるため，可撤性部分床義歯による補綴治療の意義について疑問が持たれている．そこで本研究では，可撤性部分床義歯による片側遊離端欠損への治療効果を口腔関連Quality of Life (QoL)および主観的咀嚼能力から検討した．

Ⅱ．方法

東京医科歯科大学歯学部6年次の臨床実習において，2007-2011年の期間に片側の第1と第2大臼歯欠損に対して可撤性部分床義歯による補綴治療を行った患者28名(平均年齢64.3歳，男性48%，上顎8床，下顎20床，平均装着期間2.3ヶ月(1-6ヶ月))を対象とした．製作義歯は片側設計とし，第1小臼歯に近心より鋳造エーカースクラスプ，第2小臼歯には遠心より鋳造エーカースクラスプを設置し，鋳造リンガルバーまたは鋳造パラタルバーを大連結子とした．補綴治療を希望する理由は「奥歯がないので歯を入れたい」が最も多く(43%)，次いで「食べにくい」(36%)であった．

術前と術後にOHIP-J54(Yamazaki 2007)による口腔関連QoLの評価と食品摂取アンケート(Hirai 1994)による主観的咀嚼能力の評価を行った．OHIP-J54では，患者が過去1ヶ月間における口腔に関連した日常困りごとについての54の質問項目に対して，経験頻度を5段階で回答した(‘全くない=0’-‘良くある=4’)．本研究では，国際的指標である49項目合計点(OHIP-J49合計点; 0-196)と７つのサブスケールの得点を用いた．食品摂取アンケートでは，35品目の各食品について「容易に食べられる」と答えた場合を2，「工夫すれば食べられる」を1，「食べられない」を0とし，合計スコアを0-100に得点化した．術前と術後の比較はpaired T-testで行った(有意水準0.05)．

Ⅲ．結果と考察

OHIP-J49合計点の平均値については，術前（36.6）から術後（22.7）へ有意に減少した(P<0.001)．サブスケールについても，身体的障害を除き（P=0.067），全てのスケール（機能の制限，痛み，心理的不快感，心理的障害，社会的障害，ハンディキャップ）で術後に有意に減少した（P<0.05）．一方，主観的咀嚼能力の平均値については，統計的に有意ではなかったが，術前（78.8）から術後（67.5）へ低下する傾向が認められた(P=0.073)．

以上の結果は，片側性の大臼歯の遊離端欠損へ可撤性部分床義歯を装着することにより，口腔関連QoLは向上するが，患者の主観による咀嚼能力はむしろ低下する傾向があることを示している．従って，大臼歯の片側性遊離端欠損では，健常側で咀嚼できるため，可撤性部分床義歯による補綴治療の意義は咀嚼に関しては小さいと考えられるが，欠損による口腔の困り事の改善という点からは補綴治療意義があると考えられる．

本研究で用いたサンプルは，平均装着期間が2.3ヶ月と短期間であるため，義歯の使用状況，支台歯への影響，アウトカムの変化などを長期的にフォローアップする必要がある．

Ⅳ．文献

1) Käyser AF. Shortened dental arches and oral function. J Oral Rehabil 1981; 8: 457-462.
2) 五十嵐順正，大野純一，小宮山彌太郎，山下秀一郎．SDA（短縮歯列）のコンセプト　－その適用と限界－．補綴誌109回特別号 2003;47:41-42.

1－4－4

全部床義歯の維持安定が顎位・咀嚼能力および口腔関連QoLに及ぼす影響

○山賀栄次郎，佐藤佑介，飼馬祥頼，田中慎二，平野滋三，小林章二，安藤一夫，
長田英治，水口俊介
東京医科歯科大学　大学院医歯学総合研究科　全部床義歯補綴学分野

The influence of retention and stability of complete dentures on jaw relation, masticatory ability and OHRQoL

Yamaga E, Sato Y, Kaiba Y, Tanaka S, Hirano S, Kobayashi S, Ando k, Osada E, Minakuchi S
Complete Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo medical and Dental University

Ⅰ．目的

今までに全部床義歯の患者満足度に関する研究は多く報告されているが，因果関係についてはいまだ不明な点が多い．共分散構造分析(SEM)は相関・因果関係について多変量を解析し，咀嚼のような複雑な事象をモデルにより視覚的に表現できる．全部床義歯補綴学の分野では，Fenlonらによる SEMを用いた患者満足度に関する研究が報告されている[1]が，その変数に口腔関連QoLや咀嚼能力は含まれていない．

そこで本研究では，全部床義歯装着者の咀嚼能力評価法として当分野で開発した色変わりガム（キシリトールガム咀嚼力判定用，ロッテ)[2]と食品アンケートを，口腔関連 QoL 評価法として OHIP-EDENT 日本語版[3]を用いた SEM を行い，義歯の維持安定が顎位，咀嚼能力および口腔関連 QoL に及ぼす影響についてモデル構築を試みたので報告する．

Ⅱ．方法

１．被験者

2009年度から2010年度に，本学歯学部附属病院にて学生臨床実習に配当され上下全部床義歯作製となった121名(男性55名，女性66名:平均年齢74.6±9.1歳)を被験者とし，旧義歯について評価を行った．

２．観測変数

1) 維持，安定：義歯の維持，安定を評価
2) 顎位：設定された顎位の評価
3) ガム：キシリトールガム咀嚼力判定用100回咀嚼時の咀嚼前との色差⊿E
4) 食品：食品摂取可能率 (%)
5) 満足度：アンケートによるVAS値
6) OHIP：OHIP-EDENT日本語版のスコア(19項目, 最小:0-最大:76)

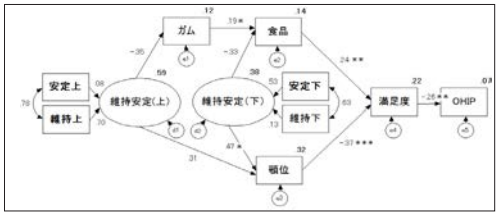
３．統計解析

観測変数として，維持，安定，顎位，ガム，食品，満足度，OHIPからなる多変量モデルを構築し，Amos17.0を用いてSEMを行った．有意水準は0.05とした．

Ⅲ．結果と考察

下顎全部床義歯の維持安定は義歯の顎位に影響し，有意な直接効果を及ぼしていた(p<0.05) ．ガムによる咀嚼能力評価値⊿Eは食品摂取可能率に影響し，有意な直接効果を及ぼしていた(p<0.05)．食品摂取可能率は義歯の満足度に影響し，有意な直接効果を及ぼしていた(p<0.01)．また，顎位も義歯の満足度に影響し，有意な直接効果を及ぼしていた(p<0.001)．義歯の満足度はOHIP-EDENTのスコアに有意な直接効果を及ぼしていた(p<0.01)．モデル適合度はCFI=0.917，RMSEAはLO90=0.046，HI90=0.123であった．

本研究にて構築されたモデルより，全部床義歯の維持安定は咀嚼能力の向上と顎位設定の成否に関連し，間接的に義歯の満足度，口腔関連QoLの向上に影響していることが示唆された．



変数間の関連を示すモデル

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Ⅳ．文献

1) Fenlon MR, Martyn S. An investigation of factors influencing patients' satisfaction with new complete dentures using structural equation modelling. J Dent 2008;36:427-34.
2) Komagamine Y, Kanazawa M, Minakuchi S, Uchida T, Sasaki Y, Association between masticatory performance using a colour-changeable chewing gum and jaw movement. J Oral Rehabil 2011;38:555-63.
3) Sato Y, Kaiba Y, Yamaga E, Minakuchi S. Reliability and validity of a Japanese version of the Oral Health Impact Profile for edentulous subjects. Gerodontology (in press).

1－4－5　上顎総義歯装着者における義歯床下負担圧の評価

○近藤雄学，福井雄介，高津匡樹，佐藤　仁，成田達哉，浦田健太郎，加藤深雪，植木隆一，伊藤　賢，田島直孝，高山明男，祇園白信仁
日本大学歯学部歯科補綴学教室総義歯補綴学講座

Evaluation of the pressure distribution under the maxillary complete dentures in vivo

Kondo Y，Fukui Y，Takatsu M，Sato J，Narita T，Urata K，Kato M，Ueki R，Ito K，Tajima N，Takayama A，Gionhaku N
Department of Complete Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

Ⅰ．　目的

超高齢社会を迎えた我が国において，高齢者が良質な生活を送ることを支援することは重要である．平成 17 年度歯科疾患実態調査において高齢者では総義歯装着者が多数を占めており，快適な食生活に繋がる総義歯を製作することは超高齢社会が招く社会的な問題解消にも繋がると考えられる．

総義歯補綴治療において健全な咀嚼機能を維持させるためには，床下組織を保護し顎堤を保全することに十分な配慮が必要であり，このためには咀嚼機能時の義歯床下負担圧分布様相を把握し，治療に反映させることが必要となる．

そこで我々は，当教室の佐藤ら[1)]が考案した義歯床下負担圧測定システムを用いて，口腔での義歯機能時に発現する負担圧を数値として客観的に評価することを目的に研究を進めている．本研究では，上下顎無歯顎患者を対象に義歯床下負担圧測定システムを用いて，義歯機能時の上顎義歯床下負担圧の検討を行った．

Ⅱ．　方法

被験者は，日本大学歯学部付属歯科病院総義歯補綴科に通院しており，研究の趣旨を十分に理解し同意が得られた上下総義歯装着者 6 名（平均年齢 78±5.4 歳，男性 3 名，女性 3 名）とした．

義歯床下負担圧の測定には，佐藤ら[1)]の報告と同様の面圧分布測定センサシート（I-Scan センサシート，ニッタ）を応用した義歯床下負担圧測定システムを用いた．また，咬合力の記録には咬合力診断フィルム（デンタルプレスケール 50H，Type R，富士フィルム）を使用した．

実験用義歯は，被験者が使用中の義歯にカバーを装着して臼歯部咬合様式をリンガライズドオクルージョンとしたものである．義歯へのカバーは，シリコーン印象材（エグザミックスファインレギュラー，ジーシー）を用いて上下総義歯を印象採得し，超硬質石膏（ニューフジロック，ジーシー）にて上下作業用模型を製作後，上顎作業用模型に厚さ 1.0 mm の熱可塑性樹脂（ERKODUR，ERKODENT）を圧接・成形した後に咬合器上で常温重合レジン（ユニファストⅡクリアー，ジーシー）を築盛し製作した．

測定は，被験者を歯科用ユニットに着座させフランクフルト平面が床とほぼ水平となるように後頭部を安頭台で軽く支えた姿勢で，被験者の口腔内に実験用義歯を装着して行った．義歯床下負担圧測定は，両側の側切歯および犬歯部（前歯部）と大臼歯部（臼歯部）の計 4 部位にて行った．咬合力の測定は上顎実験用義歯と下顎義歯との咬合面間に，咬合力診断フィルムを介在させて行った．被験運動は 1 測定につき 0.5 秒の咬みしめ運動とし，試行は被験者の疲労に留意しながら 15 回とした．負担圧は圧分布測定システム（I-Scan ver 5.25，ニッタ）にて，咬合力は咬合力測定システム（オクルーザー 709，ジーシー）にて処理して得られたデータを採用し，分析に供した．なお，本研究は日本大学歯学部倫理委員会の許可のもとに行った．

Ⅲ．　結果と考察

上顎義歯床下負担圧は，咬合力が16.8～334.9 N の範囲で右側前歯部にて658～2132 kPa，左側前歯部にて71.9～1848 kPaで，右側臼歯部にて180.5～2673 kPa，および左側臼歯部にて138.5～1649.9 kPa であり，この結果は本研究のシステムにて，実際に床下負担圧が観察可能なことを示唆していた．

被験者ごとに前歯部および臼歯部での負担圧の分布比率を咬合力と関連させて検討したところ，咬合力の大小に関わらず前歯部と臼歯部の負担圧分布比率が同じである被験者，咬合力の大小で前歯部と臼歯部の負担圧分布比率に変化を認める被験者がいた．このことは，習慣性咀嚼側，習慣性の咀嚼様式，顎顔面形態，被験義歯の咬合平面などの因子の影響と推察された．

今回の結果から，同一の咬合様式でも被験者間で機能時の負担圧の分布様相が異なり，このことが予後に影響すると考えられた．

Ⅳ．　文献

1)　佐藤　仁，加藤深雪，祇園白信仁ほか．フィルム型センサによる義歯床下負担圧測定システムの構築．老年歯学　2010；24：344-353．

1－4－6　下顎無歯顎の概形印象法の違いが研究用模型の評価に及ぼす差の検討

○松田謙一，久留島悠子，宮下祐治，三原佑介，池邉一典，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座（歯科補綴学第二教室）

Comparison of The Subjective Evaluations of Primary Casts by Two Different Impression Procedures

Matsuda K, Kurushima Y, Miyashita Y, Mihara Y, Ikebe K, Maeda Y
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation,
Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

全部床義歯の製作において，研究用模型は顎堤形態等の診断のみならず，個人トレーを製作する上で必要な資料となるため，概形印象は非常に重要である．しかし，顎堤の吸収が進行した無歯顎患者においては，既製トレーの形態が顎堤の形態と合わず，十分な印象域が得られないなど，概形印象が困難である場合も少なくない．そのため，これまでにも様々な無歯顎用トレーや印象システムが開発されてきた[1)]が，その有用性を示す研究はこれまでほとんどみられない．

近年，頬側のフレームを以前のものより短く，また舌側のフレームを長くすることで高度顎堤吸収症例などの難症例にも対応した形態のトレーを用い，さらに稠度の異なる２種類のアルジネート印象材を用いることで，より気泡の少ない十分な印象域を確保するといった印象システムが紹介されている（以下，A法とする）．

本研究は，前述のA法による概形印象と，以前より当院で用いられている無歯顎用トレーを用いた単一印象法（以下，従来法とする）から得られた研究用模型を比較し，補綴専門医による客観的評価の違いについて検討する事を目的とした．

Ⅱ．方法

対象は大阪大学歯学部附属病院咀嚼補綴科に来院され，全部床義歯を製作する予定の患者10名とした．各患者に対し研修医10名が概形印象を行った．印象は各印象法ともに３回ずつ行った．各印象から研究用模型を製作した後，評価者がVisual Analog Scale を用いて各模型を評価し，各模型にスコアを付与した．

なお，評価者は補綴専門医５名とした．また，それぞれの症例について日本補綴歯科学会の診療ガイドラインに記載されている無歯顎の診査用紙を用いて難易度を記録した．

統計学的方法として，印象方法とVASスコアとの関連はWilcoxonの符号順位検定を用い，難易度とVASスコアとの関連はMann-WhitneyのU検定を用いて検討を行った．

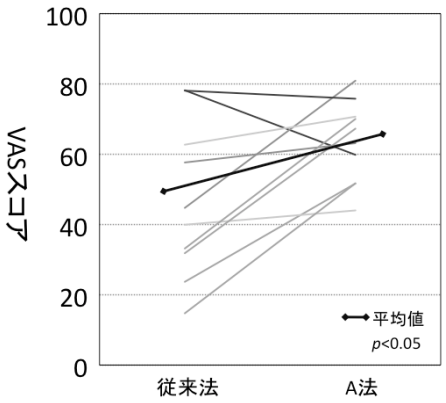
全ての統計学的分析には，分析用ソフトウェアPASW Statistics 18（SPSS, an IBM Company，東京）を用いた．有意水準は全て5%とした．

Ⅲ．結果と考察

各印象法で得られた模型のVASスコアを比較したところ，A法による模型のスコアが有意に高い結果となった（図）．

また，被験者10名を難易度によって2群に分け比較したところ，従来法で採得されたものでは難易度によってVASスコアに差がみられたが，A法で採得されたものでは，難易度による差は認められなかった．

本研究の結果より，頬・舌側フレームの長さを工夫し，稠度の違う２種類のアルジネート印象材を用いた印象法は，従来の単一印象法よりも，補綴専門医の評価が高く，症例の難易度に関わらず優れた印象が採得できる可能性が示唆された．



図．各印象法による模型の客観的評価の結果

Ⅳ．文献

1) Aiche H. Preliminary functional impression for the mandibular complete denture. Int J Prosthodont 1989; 6: 543-548.

1－4－7　下顎部分床義歯の連結装置の形態が発音に及ぼす影響について

○犬飼周佑，秀島雅之*，和田淳一郎，安藤智宏，五十嵐順正，松浦　博**

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 部分床義歯補綴学分野，*東京医科歯科大学歯学部附属病院回復系診療科，**静岡県立大学大学院　経営情報イノベーション研究科

Influence of Major Connector in Mandibular Denture on Phonetic Function

Inukai S，Hideshima M*，Wada J，Andou T，Igarashi Y，Matsuura H**

Removable Partial Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental Univ.,* Clinic for Conservation of Oral and Maxillofacial Function,University Hospital, Faculty of Dentistry, Tokyo Medical and Dental Univ.，** Graduate School of Management & Information of Innovation, University of Shizuoka

Ⅰ．目的

発語機能は，ヒトがコミュニケーションを行う上で重要な口腔機能である．演者らはチェアサイドで使用でき，客観評価が可能な音声認識による発語機能評価システムを開発し[1]，上顎義歯のデザインの違いが発音に及ぼす影響を分析して，発語機能に有利な設計について報告した[2,3]．一方上顎に比べ，下顎の補綴処置は発音への影響が少ないとされるが，その詳細は不明である．そこで今回同評価システムを用いて，下顎義歯の大連結子の形態が発音に及ぼす影響について検討した．

Ⅱ．方法

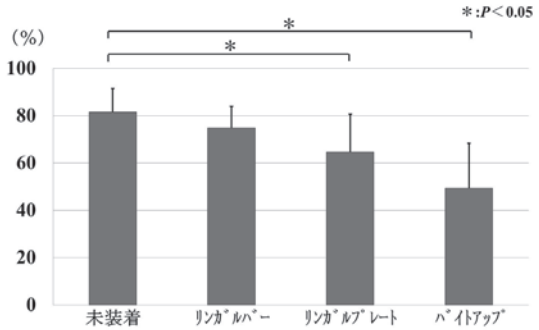
被験者は，歯列欠損や処置中の歯質欠損を伴わない健常有歯顎者7名（男性6名，女性1名，平均年齢27.7歳）とした．被験語には，後続母音が[イ，ウ，エ，オ]の被験音を第2音節に含む11語[オキナワ]，[イシカワ]，[イチロー]，[コニシキ]，[エヒメケン]，[オリガミ]，[ウスベニ]，[ウツボ]，[アテナ]，[ホソカワ]，[コトダマ]を選択した．実験装置として光重合型トレーレジン（ベースプレートLC，CGK社，広島，日本）でリンガルバータイプ（幅約5mm），リンガルプレートタイプ（前歯部舌側歯列被覆；幅約12mm），バイトアップタイプ（前歯部切縁被覆；幅約15mm)の3装置を製作した．

各実験装置を装着して，日常会話と同じ声の速さ，大きさで発音するよう指示し，各被験語を5回発音させ録音した．録音した音声を音声認識プログラム（VoiceAnalyzer，東芝DME社，東京，日本）で分析して，各被験音の子音部について装置装着・未装着時における子音部の認識率を比較検討した．各条件間の比較は，一元配置の分散分析を行った後，Tukeyの多重比較を行った（有意水準0.05）．

Ⅲ．結果と考察

リンガルバータイプでは，被験音[リ，ト]を含む２被験語で未装着時と比較して，認識率が有意に低下した．リンガルプレートタイプでは，被験音[シ，ツ，ト]を含む3被験語で未装着時と比較して有意に低下した．バイトアップタイプでは，被験音[シ，チ，ヒ，リ，ス，ツ，テ，ソ，ト]を含む9被験語で未装着時と比較して有意に低下した．

下顎前歯部を被覆したバイトアップタイプでは発音時の呼気流が変わるためか，発音障害が認められたが，リンガルバータイプでは発音障害は少なく，望ましい傾向を示した．下顎義歯の大連結子は機能力の伝達，清掃性の観点からも，リンガルバーの選択が一般的である．一方リンガルプレートタイプは他装置よりも舌感が良く，段差が少ないためか，発音への影響が少ないことが認められた．



[シ]の認識率

Ⅳ．文献

1) 松浦 博，桃崎浩平，正井康之，秀島雅之，犬飼周佑ほか．チェアサイドで使用可能な発語評価のための音声認識の開発．情報処理学会論文誌 2005; 46: 1165-1175.

2) Inukai S, Hideshima M, Sato M, Nishiyama A et al. Analysis on the relationship between incisal overjet of maxillary denture and phonetic function using speech recognition system. Prosthodont Res Pract 2006; 5 (2): 171-177.

3) 和田淳一郎,秀島雅之,犬飼周佑,安藤智宏,五十嵐順正,松浦 博. 上顎義歯の大連結子の走行が発語機能に及ぼす影響.顎機能誌 2010; 16：152-153.

1－4－8

上顎可撤性義歯の大連結子の幅および断面形態が発語機能に及ぼす影響について

○和田淳一郎，秀島雅之*，犬飼周佑，安藤智宏，五十嵐順正，松浦　博**
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科部分床義歯補綴学分野，*東京医科歯科大学歯学部附属病院回復系診療科，**静岡県立大学大学院経営情報イノベーション研究科

Influence of Width and Cross-sectional Shape of the Major Connector in Maxillary Denture on Phonetic Function

Wada J，Hideshima M*，Inukai S，Ando T，Igarashi Y，Matsuura H**
Removable Partial Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental Univ.，* Clinic for Conservation of Oral and Maxillofacial Function, University Hospital, Faculty of Dentistry, Tokyo Medical and Dental Univ.，** Graduate School of Management & Information of Innovation, University of Shizuoka

Ⅰ．目的

発語機能はヒトが日常生活を送る上で重要な口腔機能であり，適切な補綴処置で改善が期待できる反面，補綴装置が障害を引き起こす例もある．演者らはチェアサイドで使用でき，客観評価が可能な音声認識による発語機能評価システムを開発し[1]，上顎義歯の大連結子の走行が発語機能へ及ぼす影響を分析して，中パラタルバーが発語機能に有利であることを報告した[2]．しかし，その幅や断面形態による影響の詳細は不明である．そこで本研究では，同評価システムを用いて，中パラタルバーの幅と断面形態が発語機能に及ぼす影響を調査した．

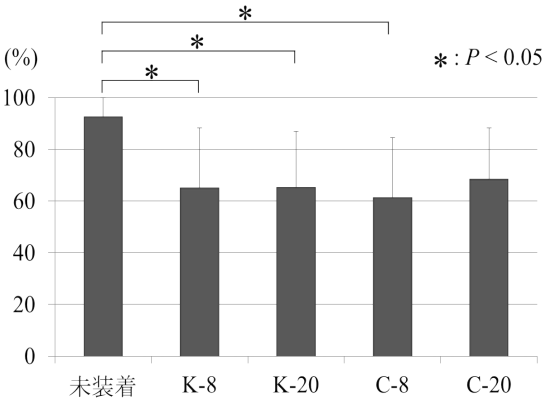
Ⅱ．方法

被験者は，歯列欠損や歯質欠損を伴わない健常有歯顎者9名（男性4名，女性5名，平均年齢24.7歳）とした．被検語は，後続母音が[イ]の６音節[キ]，[シ]，[チ]，[ニ]，[ヒ]，[リ]を第２音節に含む[オキナワ]，[イシカワ]，[イチロー]，[コニシキ]，[エヒメケン]，[オリガミ]とした．実験装置は，上顎左右５６番接触点を結ぶ線を中心として幅を8mmと20mm，断面の辺縁形態をナイフエッジ(K)とシャンファー(C)の計４種類(K-8，K-20，C-8，C-20)を用いた．実験装置はCo-Cr（Cobaltan，松風社，京都，日本）で製作し，厚みは0.5mmとした．

測定は各装置装着・未装着時の５条件下で，それぞれの被検語を５回ずつ発音させ記録した．録音した音声は音声認識プログラム（VoiceAnalyzer，東芝DME社，東京，日本）で分析し，各被験語に含まれる被検音節子音部の認識率を比較した．各条件間の比較は，一元配置の分散分析を行った後，Tukeyの多重比較を行った（有意水準 0.05）．

Ⅲ．結果と考察

[シ]，[チ]，[リ]の認識率は，各条件間で有意差は認められなかった．[ヒ]ではK-20，C-20で，[キ]ではK-20，C-20，C-8で認識率の低下が認められた．一方，[ニ]においては，K-8，K-20，C-8で認識率が低下した．[ニ]は通鼻音で，構音時の舌と口蓋との間のスペースが極めて狭いため，装置に舌が接触し構音障害が生じやすいと考えられる．しかし20mm幅のシャンファータイプでは，認識率の低下は認められたものの，有意差は生じなかった．同様の装置で口腔感覚を調べた研究では，シャンファーよりナイフエッジタイプの辺縁形態の方が違和感は少ない[3]と報告されており，発音のしやすさと口腔感覚とは必ずしも一致しないことが示唆された．



[ニ]の認識率

Ⅳ．文献

1) 松浦 博, 秀島雅之, 犬飼周佑ほか．チェアサイドで使用可能な発語評価のための音声認識の開発．情報処理学会論文誌 2005; 46: 1165-1175.
2) Wada J, Hideshima M, Inukai S, Matsura H. et al. Influence of major connector in a maxillary denture on phonetic function. J Prosthodont Res 2011; 55 (4): 234-242.
3) Tanaka A, Hideshima M, Ohyama T. Influence of cross-sectional chape of the margin, contour and positioning of palatal connectors on oral sensation. Prosthodont Res Pract 2007; 6 (1): 6-13.

1－4－9　部分床義歯による歯肉縁の被覆が歯周組織とポケット内細菌叢に及ぼす影響

○青藍一郎，若林則幸，新田浩*，五十嵐順正

東京医科歯科大学部分床義歯補綴学分野，*東京医科歯科大学歯科医療行動科学分野

Clinical and microbiological effects of lingual cervical coverage by removable partial dentures

Ao A，　Wakabayashi N，　Nitta H*，　Igarashi Y
Removable Prosthodontics，　Tokyo Medical and Dental University,
*Behavioral Dentistry，　Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

これまで，部分床義歯の装着による残存歯のプラークの付着量，歯肉の炎症，歯周ポケット深さ，歯の動揺度などの歯周病の臨床的パラメーターに基づいた歯周組織への影響について報告されてきている．その一方で，歯周病を引き起こす歯周病原菌に及ぼす影響については，十分に解明されていない．

リンガルプレート（以下，プレート）は下顎の大連結子として，リンガルバー（以下，バー）が設計できない症例やレジン床義歯において一般的に用いられている．プレートは，バーよりもプラークが付着しやすい等，衛生的に劣ると一般的に考えられているが，残存歯への歯周病原菌の付着状態に及ぼす影響は明確にされていない．本研究の目的は，PCRインベーダー法により残存歯の歯周病原菌の菌数を測定し，プレートによる残存歯歯肉縁被覆の臨床的，細菌学的歯周病リスクを評価することである．

Ⅱ．方法

Kennedy I 級欠損分類の下顎部分床義歯装着者14名（平均年齢69．0歳）を被験者とした．採択基準は下顎切歯，犬歯，第一小臼歯と全上顎歯が機能していることとし，すべての被験者は義歯を使った経験があるが，旧義歯の不適合や破折の為に新しい義歯を必要としているものとした．異常な咬合が認められるものや，全身的または口腔内に障害を有するものは除外した．被験者を，バーを大連結子とする試験義歯を先に使用する群と，プレート設計の試験義歯を先に使用する群に分けた．残存歯の歯周病の臨床的パラメーター (Plaque Index，Gingival Index，Probing Depth，Tooth Mobility) と5種の歯周病原菌数 (*P.g.*菌，*T.f.*菌，*T.d.*菌，*P.i.*菌，*A.a.*菌) を測定し，比較検討した．菌数の測定にはPCR-Invader法を用いた．

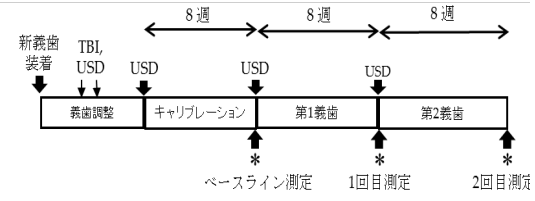
研究のタイムスケジュールを図に示す．新義歯装着後，調整期間中に口腔衛生指導 (TBI)と歯肉縁下デブライドメント (USD)を行った．USDを行った後，8週間のキャリブレーション期間を設定し，再度USDを行った直後にベースライン測定を行った．ベースライン測定の8週間後，1度目の測定を行った．その後，義歯を改変し，USDを行った．8週間後，2度目の測定を行った．

Ⅲ．結果と考察

Probing Depth以外の臨床的パラメーターに有意差は認められなかった．Probing Depthはプレートのほうが有意に大きい値となり，Gingival Indexもプレートのほうが大きい傾向が認められた．

いずれの歯周病原菌においても，検出された菌数は，バーとプレート間で差が認められなかった．その一方で，1回目の測定で細菌が比較的多く検出された被験者の細菌数は，先に使用した義歯がどちらであっても，2回目の測定において細菌数は減少する傾向が見られた．

以上の結果より，プレートによる歯肉縁被覆という物理的な刺激により，歯肉に炎症が生じた可能性が推察された．また，1回目の測定に比べ，2回目の測定で細菌の減少がみられたことから，定期的な口腔衛生指導とプロフェッショナルクリーニングを受けている条件下では，バーとプレートの違いによる歯周病原菌に及ぼす影響は少ないと思われた．



図．研究のタイムスケジュール

Ⅳ．文献

1)　Mine K，Fueki K，Igarashi Y Microbiological risk for periodontitis of abutment teeth in patients with removable partial dentures．J Oral Rehabil. 2009; 36: 696-702.

日補綴会誌　4・121回特別号，2012

1－4－10　義歯床粘膜面における*Candida dubliniensis*分離頻度

○金子珠美，高田和子*，内堀聡史，後藤治彦，小林平，會田雅啓

日本大学松戸歯学部クラウンブリッジ補綴学講座，口腔微生物学講座*

Distribution of Candida dubliniensis from denture membrane surfaces

Kaneko T，Takada K*，Uchibori S，Goto H，Kobayashi T，Aida M
Departments of Crown & Brige Prosthodontics and *Oral Microbiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

Ⅰ．　目的

*Candida*属菌の中でカンジダ症を引き起こす最も代表的な起因菌は*C.albicans*である。近年,この*C.a*ときわめて近縁な*C.dubliniensis*がHIV感染者から高頻度に分離され注目を集めている。*C.a*とは形態学的類似点が多く,現在遺伝子型の鑑別の他に両菌種の簡便で迅速な分離培養法は,いまだ確立されていない。近年，健常者からも見出され，病原性の問題等に関して疑問視されている。演者らは,最近*C.d*検出のための選択培地を開発し検討したところ，*C.d*は健常者において比較的多く検出され，また*C.a*と*C.d*はほとんどにおいて共存しているとの知見を得ている。そこで，本研究は健常者の義歯床粘膜面における*C.d*の検出率および*C.a*との共存性ならびに*C.a*の遺伝子型を検討した。

Ⅱ．　方法

義歯装着対象者22名の義歯床粘膜面から滅菌綿棒にて採取し、その試料を通法に従って総菌用としてBHI-Y培地，*Candida*属菌用としてCHROM agar Candida，*C.d*選択培地としてRPMI-MICAを用いた。培養条件は35℃，5日間とした。培養後，培地に発育した集落を算定し集落形成単位(CFU)を算出した。CHROM agar Candida培地に発育したgreen様コロニーを無作為に5株釣菌し，同定を行った（ID32C）。なお、色調の濃淡が異なるコロニー^においてはそれぞれ5株を純培養した。さらにRPMI-MICAに集落形成した対象者においては*C.d*の検出の参考とした。

*C.a*の遺伝子型の分類法はTayらの方法に従いPCR法を用いてA,B,C,Dの４つの遺伝子型に分類した。

Ⅲ．　結果と考察

*Candida*属菌は22名中18名（81.8%）に検出され、その総菌に対する検出比率は0.28%であった。18名中green様集落を呈した者は16名であった。それら対象者の菌種同定の結果，5名において*C.d*が検出され，その総菌に対する検出比率は0.35％であった。*C.d*検出者5名中4名は*C.a*と共存しており，他１名は他菌種との共存であった。*C.a*単独は一番多く18名で8名であった。検出された*C.a*遺伝子型分類においては，A型単独9名，B型単独2名であり，C型に分類されるものは認められなかった。遺伝子型がD型である*C.d*と混在していたのは4名であり,A型1名,B型2名,A・B型1名であった。CHROM agar Candidaにgreen様集落を認め,*C.d*選択培地RPMI-MICAに集落を認めた6名に対し，その集落の菌種同定を行ったところ，6名中5名は*C.d*と同定されたが，1名については*C.a*の発育が認められた。健常者の義歯床粘膜面において*C.d*の検出率は27.8%と高頻度に検出されたことから，*C.d* はHIVおよびカンジダ症において特に重要な関り合いを持っている菌種であるとは判断できなかった。

Ⅳ．　文献

1) Kaneko T : A Novel Selective Medium for isolation of *Candida dubliniensis*
2) S.T. Tay, H.C. Chai, S.l. Na, K.p.Ng & T.S. Soo-Hoo : Moleculara subtyping of clinical isolates of *Candida albicans* and identification of *Candida dubliniensis* in Malaysia

1－4－11　S-PRGフィラー含有MMAレジンの口腔内細菌への影響

○上松信助，砂治よう子，山本良子，瀧田史子，東野嘉文，苦瓜明彦，岩堀正俊，都尾元宜
朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野

Influence of MMA resin including S-PRG filler on oral bacteria

Uematsu S，Isaji Y，Yamamoto R，Takita H，Higashino Y，Nigauri A，Iwahori M，Miyao M
Department of Prosthodontics School of Dentistry Asahi University

Ⅰ．　目的

MMA常温重合レジンは，臨床において使用頻度が極めて高い材料の一つである．しかし，細菌付着やプラーク形成も大きい材料であり，長期間使用する症例において2次齲蝕や歯周病の問題が懸念される．本研究ではMMA常温重合レジンの細菌付着およびプラーク形成の抑制を目的とした酸反応性フッ素含有ガラスフィラー（以下，S‐PRG）[1]を含有したMMA常温重合レジンを試作し，*in vitro*にて細菌付着性試験を行うと共に口腔内細菌等への影響を観察した．

Ⅱ．　方法

1．供試材料

本実験では試作したMMA常温重合レジンはS-PRGフィラーをそれぞれ5wt%，10wt%，20wt%含有したものを使用した．コントロールとしては，S-PRGフィラーを含有しないＭＭＡ常温重合レジン（以下contと略す）を用いた．

2．　細菌付着性試験(*in vitro*)

供試細菌には*Streptococcus mutans*（ATCC25175以下*S.mutans*)を用いた．Thymidineの^{3}Hでラベルした*S.mutans*を液体培地に接種し，18時間嫌気条件下で培養した．ラベルされた調整菌液中に72時間ヒト唾液に浸漬した各試料と無処理の各試料を2時間，4時間，8時間浸漬し，シンチレーションカウンターにて測定した．[2]

3．口腔内細菌等への影響

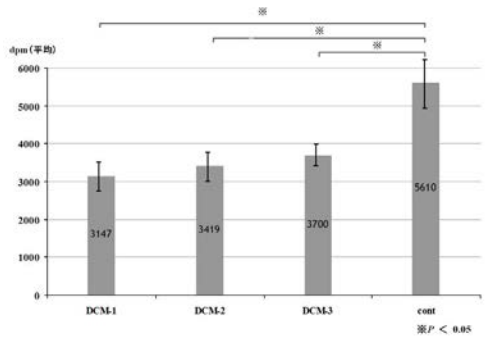
供試細菌は*Porphyromonas gingivalis*（以下*P. gingivalis*)および*Candida albicans*（以下*C.albicans*）を用いた．
供試細菌を寒天培地にて培養後，調整菌液を作製した．血液寒天培地上に調整菌液を滴下し塗布後，試作ＭＭＡレジン片を留置，培養し周囲への影響を観察した．

Ⅲ．　結果と考察

1．細菌付着性試験(*in vitro*)

混合菌液での細菌付着性試験の結果，試料を唾液浸漬した群では，2時間，4時間の*S.mutans*の5wt%試料，10wt%試料，20wt%試料にコントロールと比較して有意に細菌付着の低下を認めた．また，供試細菌単体菌液において，*S.mutans*では試料を唾液浸漬した群で2時間，4時間，8時間の5wt%試料，10wt%試料，20wt%試料に有意に細菌付着の低下を認めた．

この結果から今回試作した酸反応性フッ素含有ガラスフィラー(S-PRG)を含有したMMAレジンは，抗プラーク性を有する材料であり，鉤歯に隣接する床部に使用することにより鉤歯の齲蝕罹患を減少させ，鉤歯の保存に有用である可能性が示唆された．



細菌付着性試験

Ⅳ．文献

1)　山本宏治，大橋静江，作誠太郎．抗プラーク性を有する機能性高分子材料の開発．岐歯学誌．2004；30：115-132.
2)　Saku S，Kotake H，Scougall-Vilchis R，　Ohashi S，Hotta M，Horiuchi S，Hamada K，Asaoka K，Tanaka E and Yamamoto K．Antibacterial activity of composite resin with glass–ionomerfiller particles．Dent Mater J．2010；29：193-198.

1－4－12　ノンクラスプデンチャー用材料の諸性質

○濵中一平，岩本実紗，宮口　嚴，勝俣辰也，池浦政裕，清水博史，髙橋　裕

福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野

Properties of denture base resins for non-clasp denture

Hamanaka I, Iwamoto M, Miyaguchi T, Katumata S, Ikeura M, Shimizu H, Takahashi Y
Division of Removable Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College

Ⅰ．目的

義歯床用材料として数種の熱可塑性樹脂，いわゆるノンクラスプデンチャー用材料が臨床で使用されている．このノンクラスプデンチャー用材料には，ポリアミド系樹脂，ポリエチレンテレフタレート系樹脂，ポリカーボネート系樹脂，アクリル系樹脂などがある．しかし，これらの材料の比較検討を行った研究はあまりみられない．本研究の目的は，ノンクラスプデンチャー用材料の諸性質を検討することである．

Ⅱ．方法

実験方法として機械的性質を検討するため三点曲げ試験とシャルピー衝撃試験を行い，常温重合レジンとの接着性を検討するため，剪断接着試験を行った．

実験材料は，ノンクラスプデンチャー用床用材料として，1) ポリアミド系樹脂(バルプラスト，バルプラストジャパン，VAと略す)，2) ポリアミド系樹脂(ルシトーンFRS，デンツプライ三金，LUと略す)，3) ポリエチレンテレフタレート系樹脂(エステショット，アイキャスト，ESと略す)，4) ポリカーボネート系樹脂(レイニング樹脂，東伸洋行，REと略す)，5) アクリル系樹脂(アクリトーン，ハイデンタルジャパン，ATと略す)の5種を，対照として従来の加熱重合型アクリルレジン(アクロン，GC，ACと略す)を使用した．

ISO 1567:1999/Amd 1:2003に準じて試料を作製し，三点曲げ試験およびシャルピー衝撃試験を行った．試料数は各10個とした．三点曲げ試験は，オートグラフを用いて，比例限での曲げ強さ(MPa)および曲げ弾性係数(GPa)を求めた．シャルピー衝撃試験は，シャルピー衝撃試験装置を用い衝撃強さ(KJ/m^2)を測定した．

また，各種ノンクラスプデンチャー用材料を耐水研磨紙# 400で平面研磨した剪断接着試験用試料を作製し，直径5 mmの円形の被着面に常温重合レジン(ユニファストⅢ，GC)を築盛した．37℃水中に24時間保管後，オートグラフを用いて剪断接着強さ(MPa)を測定した．試料数は各10個とした．

Ⅲ．結果と考察

弾性係数は，AC>RE>ES>LU=AT>VAであった．比例限での曲げ強さは，AC>ES=RE>LU>AT>VAであった．衝撃強さは，LU>RE>VA=AT≧ES=ACであった．剪断接着強さは，ES=AT＞AC=RE＞LU=VAであった．

以上のことから，ノンクラスプデンチャー用材料は，比較的硬いもの，中等度のもの，比較的軟らかいものの3つに分けることが出来た．比較的硬いものは，ESとREであり，両者ともACと同等かそれ以上の剪断接着強さを示し，REは耐衝撃性があった．中等度のものは，LUとATであり，LUは剪断接着強さが低かったが，耐衝撃性は高かった．比較的軟らかいものは，VAであり，耐衝撃性や剪断接着強さが低く，変形しやすい特徴を示した．

ノンクラスプデンチャー用材料には多種あり，その性質も材料ごとに特徴があるため，それらを理解した上で義歯の設計や支台歯の状態を考慮し，症例にあった最適な材料を選択する必要があると考えられる．

Ⅳ．文献

1) Hamanaka I, Takahashi Y, Shimizu H. Mechanical properties of injection-molded thermoplastic denture base resins. Acta Odontol Scand. 2011;69:75-9.
2) Takahashi Y, Hamanaka I, Shimizu H. Effect of thermal shock on mechanical properties of injection-molded thermoplastic denture base resins. Acta Odontol Scand. In print.

1－4－13　各種義歯床用アクリルレジンの熱衝撃試験後の機械的性質

○岩本実紗，濵中一平，髙橋智子，新郷由紀子，中　四良，小柳進祐，清水博史，髙橋裕
福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野

Mechanical properties of denture base acrylic resins after thermocycling.

Iwamoto M, Hamanaka I, Takahashi T, Singou Y, Naka S, Koyanagi S, Shimizu H, Takahashi Y
Division of Removable Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College

Ⅰ．目的

現在，重合様式の異なる各種の義歯床用アクリルレジンが臨床で用いられている．それらは，技工手順の簡便さや重合時間，収縮率などさまざまな理由から選択されている．アクリルレジンは重合様式の違いにより添加物や重合度等が異なるため，長期使用時に機械的性質が変化することが推測される．本研究の目的は，重合様式の異なるアクリルレジンの熱衝撃試験後の機械的性質を検討することである．

Ⅱ．方法

実験材料は，1)加熱重合型アクリルレジン(アクロン，GC，ACと略す)，2)マイクロ波重合型アクリルレジン(アクロンMC，GC，MCと略す)，3)常温重合型アクリルレジン(パラプレスバリオ，Heraeus Kulzer，PAと略す)を使用した．重合条件はACでは水中70℃90分後に100℃30分重合を行い，その他のものはメーカーの指示通りに重合を行った．その後，ISO 1567:1999/Amd 1:2003に準じて試料を作製し，三点曲げ試験を行った．三点曲げ試験用試料は，64 x 10 x 3.3 mmに作製した．試料は5 ℃と55 ℃の水中に交互に1分間浸漬する水中熱サイクル試験を0回と10,000回負荷した．試料数は各10個とした．三点曲げ試験は，オートグラフ(AGD-J，島津製作所，東京)を用いクロスヘッドスピード: 5.0 mm / min　にて行い，最大応力(MPa)および比例限での曲げ強さ(MPa)，曲げ弾性係数(GPa)を求めた．測定結果は，一元配置分散分析および多重比較検定(Newman-Keuls post-hoc comparison，p =0.05)により統計処理を行った．

Ⅲ．結果と考察

水中熱サイクル試験後に，最大応力はACおよびPAが有意に低下し，MCは水中熱サイクル試験前後で差はみられなかった(表1)．比例限での曲げ強さは，ACおよびMCが有意に低下したが，PAは水中熱サイクル試験前後で差はみれれなかった(表2)．弾性係数は，すべての床用レジンが有意に高くなった(表3)．

表 1　最大応力

熱サイクル	AC	MC	PA
0回	90.6(6.4)	93.9(6.6)	88.4(2.7)
10,000回	82.5(3.6)	88.8(6.2)	73.6(8.1)

単位はMPa(標準偏差)

表 2　比例限での曲げ強さ

熱サイクル	AC	MC	PA
0回	34.1(2.0)	32.2(3.8)	30.0(5.3)
10,000回	27.5(2.9)	26.6(1.5)	30.3(4.9)

単位はMPa(標準偏差)

表 3　弾性係数

熱サイクル	AC	MC	PA
0回	2.7(0.1)	2.7(0.1)	2.5(0.1)
10,000回	2.9(0.2)	2.9(0.1)	2.7(0.2)

単位はGPa(標準偏差)

本研究では，熱衝撃試験である水中熱サイクル試験を用いた．水中熱サイクル試験は吸水や加水分解，温度変化等による影響を用いて材料の耐久性を推測することができる試験である．

また，評価方法として比例限での曲げ強さを用いることで永久変形を検討した．

本研究の結果から水中熱サイクル10,000回後では，すべての重合様式で弾性係数が有意に高くなり，最大応力はMCを除いて有意に低くなるため，アクリルレジンは，長期使用することで硬くなり脆弱になることが推測された．比例限での曲げ強さはPAを除いて有意に低くなった．また，過去の研究[1)]から長期水中に浸漬することでPAは有意に低くなることが示唆されており，アクリルレジンは，長期使用することで永久変形をおこしやすくなる傾向が推測された．

これらのことから重合様式の異なるアクリルレジンは，初期の機械的性質に違いらみられ，さらに熱衝撃試験後に機械的性質が変化することが明らかになった．

Ⅳ．文献

1) Takahashi Y, Chai J, Kawaguchi M. Equilibrium strengths of denture polymers subjected to long-term water immersion. Int J Prosthodont. 1999 ;12:348-52.

1－4－14　耐衝撃性義歯床用レジンの開発

○藤本達也

株式会社ジーシーデンタルプロダクツ

Development of high impact denture base resin

Fujimoto T
GC DENTAL PRODUCTS CORP.

Ⅰ．　目的

義歯床用材料において，破折という問題があり，義歯作製時の石膏からの掘り出しで破折し，歯科医師および歯科技工士に再設計が余儀なくされる．そこで，破折しにくい材料として，耐衝撃性レジンが広く使用されているが，まだ十分とは言えない．

そこで，本研究ではさらに耐衝撃性を向上させた材料の開発を行い，ダインスタット衝撃値および破壊靭性特性を測定し，市販の加熱重合型レジンとの比較を行ったので報告する．

Ⅱ．　方法

使用した材料は，試作レジン(GC)および市販されている耐衝撃性加熱重合型レジンのラクソン(GC)を使用した．従来の加熱重合型レジンのアクロン(GC)との比較検討も行った．

ダインスタット衝撃試験の評価としては，各材料をメーカー指定条件にて重合を行い，自動切断機でカットして，耐水研磨紙を用いて#400，#600および#1200の順に湿式研磨後，研磨用コンパウンド(5μmアルミナ懸濁液)を用いて試験片が幅(15±0.2mm)×厚さ(2.5±0.2mm)×長さ(10±2mm)になるように調整した．ダインスタット衝撃試験機(No.500:東洋精機社製)に試料を設置し，0.49Jのエネルギー量にて衝撃破壊試験を実施した．

破壊靭性の評価としては，ISO 20795-1に従い，試験片を調整し，オートグラフ(AG-5KNXplus:島津製作所社製)を使用して測定を行い，最大応力係数および全破壊仕事の算出を行った．

各試験により得られたデータは，Fisher's PSLDの多重比較検定により比較検討を行った．

Ⅲ．　結果と考察

1．ダインスタット衝撃値

耐衝撃性レジンであるラクソンのダインスタット衝撃値は，アクロンと比較して高い値を示しているが，試作品はラクソンよりもさらに高い値を示し，統計的に有意差が認められた(図1).

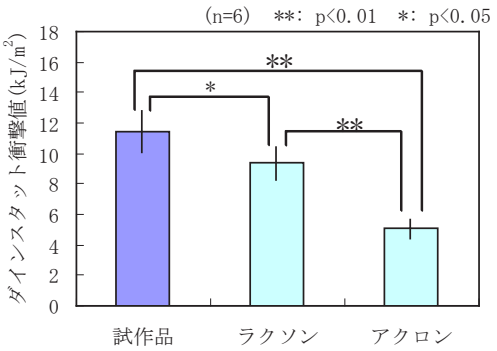


図1．各試料のダインスタット衝撃値

2．破壊靭性

試作品はラクソン以上の最大応力拡大係数を示し，統計的に有意差が認められた(表1).

全破壊仕事についても，試作品はラクソンの1.6倍以上の値を示し，統計的に有意差が認められた．

表1．各試料の破壊靭性値

	最大応力拡大係数 (MPa/m^2)	全破壊仕事 (J/m^2)
試作品	2.5 (0.1)	2401 (87)
ラクソン	2.4 (0.1)	1452 (37)
アクロン	1.5 (0.1)	274 (31)

※カッコの値は標準偏差

以上の結果より，試作品は現在市販されている加熱重合型レジンのアクロンはもちろん，耐衝撃性レジンのラクソンよりもダインスタット衝撃値，破壊靭性特性が向上しており，臨床において破折しにくく，十分な耐衝撃性を有する優れた材料である可能性が示唆された．

1－4－15　ナノジルコニアの部分床義歯フレームワークへの応用
クラスプを想定した屈曲特性の解析

○浦野慎二郎，馬淵あずさ，田中晋平，堀田康弘*，宮﨑隆*，馬場一美

昭和大学歯学部歯科補綴学教室，*昭和大学歯学部歯科理工学教室

Application of Zirconia based Nanocomposite for Removable Partial Denture Frameworks
Evaluation of Bending Properties

Urano S, Mabuchi A, Tanaka S, Hotta Y*, Miyazaki T*, Baba K
Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry.
*Department of Oral Biomaterials and Technology, Showa University School of Dentistry.

Ⅰ．　目的

近年，金属アレルギーの懸念や審美的要求から，メタルを用いない補綴歯科治療への期待が高まり，ジルコニア系セラミックスが注目されている．

セリア系ジルコニア/アルミナ・ナノ複合材料(Pーナノ ZR，パナソニック ヘルスケア株式会社)は，現在広く使用されているイットリア系ジルコニアに比べて，より高い曲げ強さと破壊靭性値を持ち，低温劣化に対しても抵抗性を有している[1)]．また，コバルトクロム合金と同等の弾性係数を示すため，部分床義歯のフレームワークとして応用できる可能性がある．本実験では，脆性材料であるPーナノ ZRのクラスプへの臨床応用を目指し，クラスプ断面形態と屈曲特性の関係について解析を行った．

Ⅱ．　方法

Pーナノ ZRの完全焼結体から長さ15mmで断面形態が半楕円の棒状試料を作製した．半楕円の幅A/厚みB(mm)は1.33/1.5(試料①)，2.0/1.0(試料②)，2.5/0.8(試料③)の3種とした．試料を図に示す固定用具に装着し，片持ち梁試験ならびに疲労試験を行った．いずれも荷重点は試料先端から3mmの位置とした．

実験1．片持ち梁試験

万能試験機を用い，クロスヘッドスピード 0.5mm/minの条件で試験を行った．得られた荷重ー変位曲線から破断時の最大主応力を算出した．

実験2．疲労試験

サーボパルサ4830形制御装置(島津製作所)を用い，変位量を一定として10^6回の繰り返し荷重(frequency 5Hz)を行い，破断しない最大の変位量を得た．

実験3．三次元有限要素解析

実験1と同一の形状のモデルを作成し，同一試験条件での解析を行った．Pーナノ ZRの材料定数はヤング率240GPa，　ポアソン比0.3，解析にはAnsys V10.0を使用した．

Ⅲ．　結果と考察

1．片持ち梁試験

全試料において破断は基部で生じ，破断部に生じた最大主応力値はいずれも約1000MPa(試料①，②，③，それぞれ1060，1117，1061MPa)であった．破断時の変位量は試料①で最小(0.52mm)，試料③で最大(0.81mm)であった．

2．疲労試験

10^6回の繰り返し荷重に耐えられる最大の変位量は，片持ち梁試験より得られた破断時変位量の約80%(試 料 ①，②，③，それぞれ 0.40，0.55，0.65mm)であった．

3．三次元有限要素解析

本研究で作成した各有限要素解析モデルの弾性係数はいずれも実測値と同等であり(図)，最大主応力の生じる部位は破断部位と近似していた．

主応力値1000MPaが生じた状態での，応力分布状態を観察すると試料③で最も応力集中が緩和されていることが確認された．

以上の結果から，Pーナノ ZRをクラスプとして用いる場合，断面形態を扁平にすることにより，クラスプ内での応力集中を緩和でき，臨床的に想定される繰り返し荷重に起因する疲労破壊に対しても，抵抗性を付与できる可能性が示唆された．

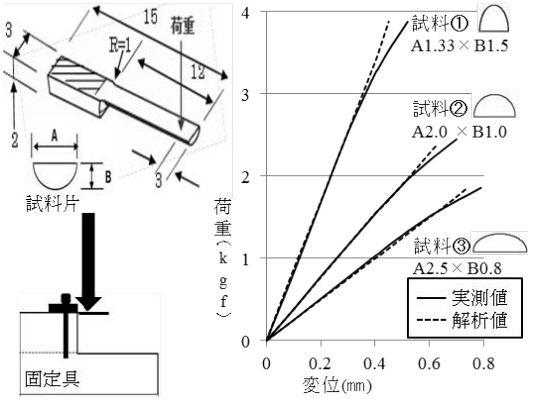


図　実測値と有限要素解析値の荷重ー変位曲線

Ⅳ．　文献

1)　中西　秀雄，末廣　康彦，名和　正弘．ジルコニアナノ複合セラミックス歯冠修復材料　松下電工技報 2006；5（3）：78-83.

日補綴会誌　4・121回特別号，2012

1－4－16　二酸化チタンコーティングを施した硬質レジン歯表面への直接着色の影響

○辻　将，森　一成，金山　昇，柳澤光一郎*，上田貴之，櫻井　薫

東京歯科大学有床義歯補綴学講座，*関越支部

Influence of TiO_2 Coating over Artificial Teeth on Direct Staining

Tsuji M，Mori K，Kanayama N，Yanagisawa K*，Ueda T，Sakurai K
Department of Removable Prosthodontics & Gerodontology,Tokyo Dental College,
*Kanetsu branch

Ⅰ．目的

高齢や障害をもつ義歯装着者にとって清潔な口腔内環境を保つには，より簡便に清掃可能な義歯が望まれる．

我々は二酸化チタンの光触媒作用，つまり酸化分解と超親水性に着目し，義歯への応用を試みている．床用レジンであるアクリルレジンに対して二酸化チタンをコーティングすることによって，ぬれ性が向上し，食物残渣の付着を減ずることができ[1)]，さらに細菌や真菌の付着をも抑制することがわかっている[2)]．また，二酸化チタンをコーティングする前処置としてプライマーを用いることによってコート剤のブラッシングに対する耐久性も獲得させることができる[3)]ことを報告してきた．

我々は，調整が終了した義歯にスプレー法にて二酸化チタンをコーティングする方法を検討している．そこで，義歯全体にコーティングする際，義歯床と同時に人工歯にも噴霧してその効果を利用できないかと考えている．今回，一般的に着色しやすい硬質レジン歯へ応用し，その表面の被着色性を確認したので報告する．

Ⅱ．方法

硬質レジン歯は，エンデュラ・アンテリオ（松風），サーパス（ジーシー）の2種類を用いた．人工歯は，最終バレル研磨表面にコーティングなし（NC），最終バレル研磨表面に二酸化チタンコーティング（PC），および，硬毛研磨表面に二酸化チタンコーティングしたもの（LC）の3群を製作した．試料数は各6本とした．

直接的な被着色性の評価として，2%コーヒー溶液および0.2%塩基性フクシン溶液の各溶液に37℃で1週間浸漬し，浸漬前後の色調の変化を計測した．

測色にはShade Eye NCC（松風）を用い，表色にはL* a* b*表色系を用い，色差値 （ΔE*ab）を算出した．測定する箇所が染色の前後で同じになるようにし，各試料の歯冠中央部を1箇所を3回ずつ測定した．得られた値は，一元配置分散分析の後，Bonferroniの検定により多重比較を行った（α=0.05）．

Ⅲ．結果と考察

エンデュラにおいて，フクシンで染色した場合，NC，PC，LCのΔE*ab（平均値±SD）はそれぞれ19.74±2.27，7.46±1.28，28.76±1.68であり，NCとPC，PCとLCとに有意差を認めた．コーヒーで染色した場合，ΔE*abの値はそれぞれ2.05±0.78，3.99±2.03，7.66±1.09であり，NCとLC，PCとLCとに有意差を認めた．

サーパスにおいて，フクシンで染色した場合，NC，PC，LCのΔE*abはそれぞれ9.30±1.50，5.67±0.80，17.71±4.47であり，PCがLCと有意差を認めた．コーヒーで染色した場合，ΔE*abの値はそれぞれ1.50±0.47，2.76±0.79，1.53±0.32であり，NCとPC，PCとLCとに有意差を認めた．

結果より，バレル研磨後にコーティングしたものは，コーティングしていないものや硬毛研磨後にコーティングしたものに比べて，フクシン染色で着色しにくく，コーヒー染色で着色しやすくなった．また，硬毛研磨後にコーティングしたものでは，コーティングしていないものやバレル研磨後にコーティングしたものに比べて，着色しやすくなる傾向があった。これらのことより，コーティングの前処理の方法によって直接的な被着色性が異なることが示唆された．

Ⅳ．文献

1) Kado D et al. Evaluation of cleanability of a titanium dioxide (TiO2)-coated acrylic resin denture base. Prosthodont Res Prac 2005;4:69-76.
2) Arai T et al. Inhibiting microbial adhesion to denture base acrylic resin by titanium dioxide coating. J Oral Rehabil. 2009;36:902-8.
3) Amano D et al. Improved brushing durability of titanium dioxide coating on polymethylmethacrylate substrate by prior treatment with acryloxypropyl trimethoxysilane-based agent for denture application. Dent Mater J. 2010;29:97-103.

1－4－17　積層構造を有するFRCクラスプの非線形有限要素解析 －レジンコーティング法の検討－

○丸山浩美*，西　恭宏*, **，濱村俊一***，鎌下祐次**，長岡英一*, **
＊ 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 口腔顎顔面補綴学分野
鹿児島大学病院　成人系歯科センター　義歯補綴科，*臨床技術部

Nonlinear Finite Element Analysis of FRC Clasps with Laminated Structure　-Study on Composite Resin Coating Method-

Maruyama H*, Nishi Y*, **, Hamamura S***, Kamashita Y**, Nagaoka E*, **
*Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School **Denture Prosthodontics Restoration, Advanced Dentistry Center, Kagoshima University Medical and Dental Hospital ***Division of Clinical Technology, Kagoshima University Medical and Dental Hospital

Ⅰ．目的

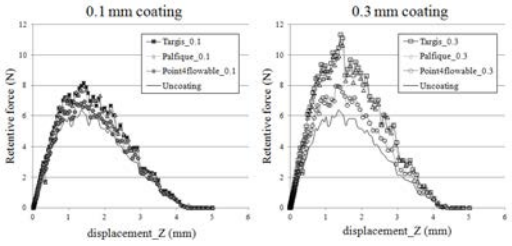
我々の教室では，ガラス繊維強化複合材料（以下，FRC）を部分床義歯のクラスプとして応用することを目的として，理工学的な基礎研究[1]とその成果をもとにした臨床応用を行ってきた．しかし，臨床応用においては，FRCの外表面を被覆するコーティング層の剥離やクラックに遭遇することがある．この問題を解決するために非線形有限要素法を利用したクラスプ形態の最適化について報告した[2]が，今回これを発展させコーティング層を加味したFRCクラスプの積層構造のモデリングを行い，コーティング材の物性と厚さがクラスプの維持力およびコーティング層外表面における圧縮応力に及ぼす影響を検討したので報告する．

Ⅱ．方法

支台歯形状およびクラスプアームの基本形状は，万能試験機を用いてFRCクラスプ（コーティングなし）の維持力を実測した当教室の報告に基づいて作成した．支台歯は4節点四面体要素，クラスプアーム（FRC部）は8節点六面体要素により分割した．コーティング層は，FRC部を構成する六面体要素の外表面のフェースをシェル要素にコンバートしてモデル化した．作成されたシェル要素と元の六面体要素外表面上の節点は共有とした．コーティング材は，臨床応用の初期に使用してきたTargis (Ivoclar) に加えて，フロアブルレジンとしてPalfique estelite LV (Tokuyama) とPoint 4 flowable (Kerr) の2種を選定した．これら3種のコーティング材の弾性係数とポアソン比は，それぞれ12300 MPa, 0.24 (Targis), 10800 MPa, 0.31 (Palfique) ならびに3520 MPa, 0.46 (Point 4 flowable) である．また，コーティング層の厚さは0.1 mmと0.3 mmの2種を設定した．支台歯の下方1/3を完全拘束し，支台歯の長軸方向をクラスプの着脱方向とし，着脱方向に沿ってクラスプアーム基部の節点群に5 mmの強制変位を与えた．クラスプアームと支台歯間の動摩擦係数は0.31とした．各クラスプアームについて，鉤尖下部の着脱方向変位量と維持力の関係（図）および鉤尖下部が支台歯の最大豊隆部に到達したときのコーティング層外表面における圧縮応力を求めた．

Ⅲ．結果と考察

維持力およびコーティング層外表面の圧縮応力は，ともに使用するコーティング材の弾性係数が小さく，ポアソン比が大きいほど，またコーティング層が薄いほど小さかった．フロアブルレジンは，ペーストの流動性を向上させる目的からフィラーの含有率を減少させるため，硬化後の弾性係数は小さく，ポアソン比は大きくなるとされている．このフロアブルレジンの流動性と硬化後の物性との関係および本解析の結果から，FRCクラスプのコーティング層の剥離やクラックへの対策として，流動性が高いフロアブルレジンを薄くコーティングすることの有用性が示唆された．



鉤尖下部の着脱方向変位量と維持力の関係

Ⅳ．文献

1) Kishita C, Nishi Y, Tsuru K et al. Application of a Glass Fiber-reinforced Composite Material to Clasps -Study on Adhesive Method of Veneering Composite-. Prosthodont Res Pract. 7: 141-143, 2008.
2) Maruyama H, Nishi Y, Tsuru K et al. Optimum design for glass fiber-reinforced composite clasps using nonlinear finite element analysis. Dent Mater J. 30: 626-634, 2011.

1－4－18　有限要素解析と応答曲面による全部床義歯の人工歯排列の検討

○高山芳幸，後藤まりえ，水野健太郎，齋藤紘子，上田奈々，粥見翔，齋藤正恭，横山敦郎
北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室

An investigation on the arrangement of artificial teeth of complete dentures using finite element analysis and response surface

Takayama Y, Goto M, Mizuno K, Saito H, Ueda N, Kayumi S, Saito M, Yokoyama A
Department of Oral Functional Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

Ⅰ．目的

義歯の人工歯排列と咬合様式を考えるとき，咀嚼能力を損なわずに，義歯の水平移動を可能な限り抑制することが重要である．これまで，数多くの種類の人工歯や咬合様式が提案されてきたが，顎堤形態に応じた理想的な咬合面形態を実証的に追求した研究はほとんどみられない．

そこで演者らは，上下顎無歯顎症例について，有限要素法と工学的設計手法である最適設計法を応用し，顎堤形態に応じた咬合の要件の検討を試みている．今回は，いわゆる前方離開型の顎堤に全部床義歯を装着した場合を想定し，咬合平面と調節湾曲の強さが，義歯床下粘膜での応力に与える影響を検討したので報告する．

Ⅱ．方法

有限要素（FE）モデルは，いわゆる前方離開型の上下顎堤と上下の全部床義歯からなる．義歯は人工歯を省略した咬合堤様の形状とし，咬合面はMonson 球面に倣い，平坦面としたうえで下顎切歯点と下顎第二大臼歯遠心を通る球面に一致させた．顎堤は粘膜の要素のみとし，上顎の骨面に相当する節点を拘束した．左側上下の人工臼歯咬合面間に疑似食片を介在させ，左側方位でを取らせた位置から，下顎の骨面に相当する節点を，左側の顆頭点に相当する点を中心に回転させ強制変位を与えた．この際の平衡側の矢状顆路角は 30° とした．食片の位置は，人工臼歯部咬合面間の 3 箇所（第 2 小臼歯，第 1 大臼歯，第 2 大臼歯相当部：以下それぞれ F1，F2，F3 とする）について解析した．上下の義歯と粘膜の間，食片と下顎義歯咬合面，上下義歯の咬合面間は接触解析を導入した．また，顎堤粘膜に相当する要素は，2 相性の被圧変位性を示すように非線形材料として解析した．有限要素解析には MSC.Marc2010（MSC 社）を用いた．

FE モデルの咬合平面の傾斜（Inc）と調節湾曲の強さ（Cur）の変更は，有限要素プリポストプロセッサ Marc.Mentat および Optimus10（サイバネット社）を用いて自動的に行った．前者は上顎犬歯遠心相当部を中心に人工臼歯部の後端を回転させ，第二大臼歯遠心相当部で最大約 1 mm 上下させた．後者は，人工臼歯部咬合面を一致させた球面の半径を，下顎中切歯および第二大臼歯遠心端の位置を変化させずに，90～110mm の範囲で変化させた．

有限要素解析の結果を評価するパラメータは，顎堤粘膜における最大応力に対する食片での応力の平均値の比率（以下 Ef とする）とした．以上の条件の下，Optimus により咬合平面の傾斜と調節湾曲の強さを種々設定して有限要素解析を行い，食片の位置が F1～F3 まで変化したときの，最小の Ef（Ef-min）および最大の Ef（Ef-max）について，Inc，Cur との関連を応答曲面として表示させた．

Ⅲ．結果と考察

Inc および Cur は，いずれも Ef に影響した．Ef-min は，Inc が前方に傾斜し，Cur が強いほど，大きくなった．また，その際の最も Ef の小さかった食片の位置は F3 であった．すなわち，人工臼歯部後方の咬合面が直下の顎堤と平行に近づくことで，咀嚼する位置によって極端に咀嚼能力が落ちることの少ない義歯となる可能性が示唆された．一方 Ef-max は，Inc が後方に傾斜し，Cur が弱い場合に最大となった．その際の最も Ef の大きかった食片の位置は F2，すなわち第一大臼歯相当部であった．この場合は，大きな咀嚼力を発揮できる一方，その際の食片の位置は限られており，患者にとって使いにくい義歯でもある可能性が考えられた．

今回の解析では，咬頭傾斜を含めた咬合面形態を詳細には再現せずに平坦面とした．Hanau の五角形に従えば，両側性平衡を付与するためには，調節湾曲が強くなるほど，また咬合平面が前方に向かって傾斜するほど咬頭は低くしなければならない．従って今後，咬頭や小窩裂溝等の咬合面形態も再現したモデルを作成するとともに，種々の顎堤形態についても検討し，顎堤形態に応じた理想的な咬合面形態を検討する予定である．

1－4－19

Aramany IV級顎義歯における荷重条件が支持歯槽骨と義歯の挙動に与える影響

○長谷英明，新谷明一*·**、横山大一郎*、新谷明喜*、髙橋　裕

福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野　*日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座
**トゥルク大学

The influence of loading condition in Aramany class IV obturator prostheses on supporting alveolar bone and obturator prostheses moving

Hase H, Shinya A*·**, Yokoyama D*, Shinya A*, Takahashi Y
Division of Removable Prothodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College
*The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo Department of Crown and Bridge
** Department of Biomaterials Science, BioCity Turku Biomaterials Research Program Institute of Dentistry, University of Turku

Ⅰ．目的

顎欠損を伴う患者の顎義歯補綴治療では，咀嚼,嚥下,発音等の機能回復が必要となる.特に顎欠損の大きい症例では,少数の残存歯に維持を求める必要があり,支台歯への負担過重が原因となる歯槽骨吸収が生じる可能性がある.そのため,顎義歯の設計にあたり支台歯の負担にも配慮することは良好な予後を得るために重要である.本研究では,三次元有限要素法（3D FEM）解析を用い､片顎臼歯を支台歯とした2種類のクラスプ形態を有するAramanyIV級顎義歯を用いて，荷重条件の違いが支台歯周辺の支持歯槽骨と顎義歯の挙動に与える影響について検討した.

Ⅱ．方法

Aramanyの分類[1]IV級の顎欠損様式およびニッシン歯列模型D50-555を参考に顎義歯のレプリカを作製した[2]．そのレプリカを計測し，24,25,26,27番歯,支持歯槽骨,顎堤粘膜と，義歯床,Co-Cr製クラスプからなる抽象化した右側上顎欠損3D FEMモデルを構築した．クラスプの設計は双子鉤と連続ローチI型鉤の2種類を想定した．荷重条件は欠損側臼歯部14,15,16,17番歯咬合面相当部に歯軸方向から咬合面部に各50N,合計200Nの節点集中荷重を設定したものと，13,14,15番歯咬合面相当部に各50N，合計150Nの頬側に45°,近心側に45°傾斜させた節点集中荷重を設定し，支持歯槽骨底部の完全拘束を設定した．材料特性値は過去の報告を参考にした.モデルの構築及び解析は汎用有限要素法解析プログラムANSYS10.0上で行った．なお,本解析では相当応力による評価を行った.

Ⅲ．結果と考察

連続ローチI型モデルで，支持歯槽骨に認められた最大主応力の最大値は，垂直荷重の場合は双子鉤モデルと比べ55％程低い値であり，傾斜荷重の場合は双子鉤モデルと比べ60％程低い値であった．顎義歯モデルの変位量は両荷重条件とも連続ローチI型モデルの方が大きかったが，傾斜荷重の場合は特に連続ローチI型モデルにX軸方向（欠損側方向へ向かって水平的）への変位が大きく認められた．双子鉤モデルは24,25番歯隣接面のやや口蓋側寄りを中心に顎義歯が変位しており，連続ローチI型モデルでは27番歯遠心を中心に顎義歯が変位していたが，傾斜荷重時には垂直荷重時に比べ，これらの変位の少ない所により顕著に応力の集中が現れた.

以上の実験により，傾斜荷重は支持歯槽骨や顎義歯の挙動に影響を及ぼし，少ない荷重にも関わらず支持歯槽骨に高い応力の分布を示すことが明らかとなった．また，両荷重条件どちらにおいても連続ローチI型モデルの方が支持歯槽骨に認められた応力は低い値となった.

Ⅳ．文献

1) Aramany MA. Basic principles of obturator design for partially edentulous patients. Part I: Classification. J Prosthet Dent 1978;40:554-557.
2) Aramany MA. Basic principles of obturator design for partially edentulous patients. Part II; Design principles. J Prosthet Dent 1978;40:656-62.

1－4－20　組織非特異型アルカリフォスファターゼG403Sの解析

○牧田早織，Hiba A. Al-Shawafi*，Sara Sultana**，織田公光*，野村修一

新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学分野，*口腔生化学，**顎顔面口腔外科学

Biochemical Characterization of Tissue-non-specific Alkaline Phosphatase Mutant with a G403S Substitution

Makita S，Hiba A*，Sara S**，Oda K*，Nomura S
Division of Comprehensive Prothodontics，*Division of Biochemistry，**Division of Oral-Maxillofacial surgery，Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

Ⅰ．　目的

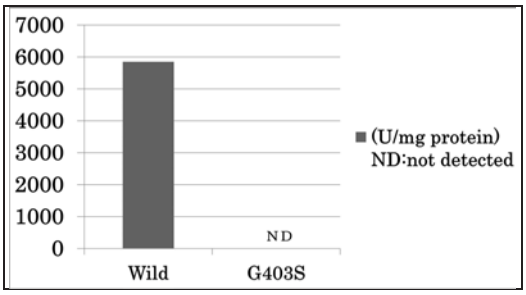
低フォスファターゼ症は，骨や歯の石灰化の欠陥に特徴づけられる先天性異常疾患である．臨床症状では，ほとんど骨の石灰化が見られず子宮内で死産する重症例から，乳歯や永久歯の早期脱落，成人の偽骨折まで多様である．永久歯の喪失に対する審美的・機能的回復には，骨格的症状の見られない軽症例で，インプラントによる修復も報告されている．この疾患の原因は，組織非特異型アルカリフォスファターゼ(TNSALP)遺伝子の様々な突然変異である．これまでに全世界で254例の変異が知られており，そのうち，403番目に位置するグリシンがセリンに変異した例が，周産期の患者で報告された．本研究では，この変異型酵素TNSALP(G403S)に注目して，その分子機序の解明を目的に，その細胞生物学的特質を解析した．

Ⅱ．　方法

アミノ酸の置換がTNSALPに与える影響を検討するにあたり，この変異を有する酵素を2つの実験系で解析した．１つは一過性の発現系であるCOS-Ⅰ細胞，もう1つは条件発現系であるCHO-K1 Tet-On 細胞(以下CHO細胞)を用い，それぞれに野生型(Wild)と変異型酵素のTNSALP(G403S)を発現させた．なお，条件発現系では，DOX(ドキシサイクリン)の用量依存的に遺伝子発現を誘導した．解析方法は，p-nitrophenylphosphateを基質とした活性測定や蛍光抗体法染色，そして，immunoblottingを用いた．その他，ショ糖密度勾配遠心法によりG403Sが細胞内においてどのような状態で存在するかを検討した．

Ⅲ．　結果と考察

Wildに比べG403Sは，COS-Ⅰ細胞，CHO細胞においてアルカリフォスファターゼの活性は著しく減少した(図)．また，合成されたG403Sは，COS-Ⅰ細胞では非還元下で66kDa(未熟型)，80kDa(成熟型)に加え高分子量凝集物を観察した．しかし，CHO細胞ではWildと同様，80kDa(成熟型)のみを観察し，ホスファチジルイノシトール特異的ホスホリパーゼ処理により，細胞表面に出現することを確認した．しかし，ショ糖密度勾配遠心法の解析により，Wildは非共有結合による二量体を形成しているのに対して，G403Sはモノマーとして存在していることが判明した．以上より，アミノ酸の置換は，細胞内輸送にはほとんど影響を与えないと考えられるが，二量体形成には著しい影響をもたらすこと，そしてその結果，酵素活性を失うことが明らかになった．また，この二量体形成の阻害には，TNSALPにおける403番目のアミノ酸が位置するcrown domainが，構造上サブユニットの中央に位置していることが大きく関わっていると推測される．これらのことから，G403Sは骨芽細胞や肥大軟骨細胞の表面に発現すると考えられるが，Wildとは異なり完全に活性を失っているために，石灰化不全に代表される重篤な臨床症状（致死的）を引き起こしたと考察される．



アルカリフォスファターゼの酵素活性
(CHO K1 Tet-On 細胞)

Ⅳ．　文献

1)　Mornet E, Stura E, Lia-Baldin AS et al. Structural evidence for a functional role of human tissue nonspecific alkaline phosphatase in bone mineralization J Biol Chem 276 (2001) 31171–31178

1－4－21

Na^+/H^+ exchanger 10を標的とした顎堤の骨吸収抑制法に関する研究

○峯　裕一，牧平清超*，首藤崇裕*，寺田善博*，二川浩樹

広島大学大学院医歯薬学総合研究科口腔健康科学講座口腔生物工学分野
*九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座クラウンブリッジ補綴学分野

Study on the the Inhibitory Treatment of Alveolar Bone Resorption Targeting Na^+/H^+ exchanger 10

Mine Y, Makihira S*, Shuto T*, Terada Y*, Nikawa H
Department of Oral Biology and Engineering, Division of Oral Health Science, Graduate School of Biomedical Sciences, Hiroshima University
*Section of Fixed Prosthodontics, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

Ⅰ．目的

歯槽骨は，天然歯をはじめ義歯床やインプラントを支持するために重要な役割を果たしている．しかしながら，歯周病やインプラント周囲炎，義歯による不適切な荷重が原因となり高度な歯槽骨の吸収が引き起こされることがある．このような病態では，破骨細胞が異常に活性化され骨吸収が促進していると考えられている[1]．成熟した破骨細胞はイオンポンプやイオンチャネルによりH^+やCl^-を細胞外に放出することで細胞外環境を酸性化し骨を吸収する．

本研究では，イオンポンプの一つであるNa^+/H^+ exchanger（NHE）ファミリーの中でも，特に破骨細胞に高発現するNHE10に着目し，抗NHE10モノクローナル抗体の*in vitro*および*in vivo*における破骨細胞の活性抑制効果を検討した結果、興味ある知見を得たので報告する．

Ⅱ．方法

本実験には RAW264.7 細胞を用いた．RAW264.7 細胞は，可溶性 RANKL 存在下で培養することで TRAP 陽性多核巨細胞へと分化する破骨細胞のセルラインである．RAW264.7 細胞を可溶性 RANKL 存在下で培養し，NHE10 の発現変化および細胞局在を RT-PCR，real-time RT-PCR，western blotting，免疫染色法および免疫電子顕微鏡法を用いて検討した．また，RAW264.7 細胞に対して NHE10-RNAi 処理を行った後，可溶性 RANKL 存在下または非存在下で培養した．同様に抗 NHE10 モノクローナル抗体を添加後，可溶性 RANKL 存在下または非存在下で培養した．各条件で培養した RAW264.7 細胞に対して，TRAP 染色および骨吸収活性評価を行った．

次に，抗 NHE10 モノクローナル抗体が LPS 誘導性骨吸収に与える影響について 6 週齢雄性 C57BL/6jcl 系マウスを用いて検討した（広島大学動物実験倫理員会 No.A10-98）．抗 NHE10 モノクローナル抗体またはコントロールラット IgG を 1 日毎に計 4 回マウスに投与した．また，初回の抗体投与から 1 日および 4 日後に *E.coli* 由来の LPS をマウスに投与した．初回の抗体投与から 8 日後にマウスを屠殺後，大腿骨の組織学的解析を行った．

Ⅲ．結果と考察

可溶性 RANKL 刺激は，RAW264.7 細胞における NHE10 の発現を RNA およびタンパク質レベルで促進した．また，免疫染色および免疫電子顕微鏡法解析によって，NHE10 タンパク質が可溶性 RANKL で誘導された RAW264.7 の細胞と細胞が融合している箇所に多く発現していることが判明した．さらに，NHE10-siRNA で処理した RAW264.7 細胞に可溶性 RANKL を添加した場合，negative-siRNA で処理した群と比較して TRAP 陽性多核巨細胞の出現数は有意に減少した．抗 NHE10 モノクローナル抗体を添加した場合においても NHE10-siRNA 処理と同様の結果を得た．

一方，LPS投与により骨吸収を誘導したマウスにおいて，コントロールラットIgGとLPSを投与した群と比較して抗NHE10モノクローナル抗体とLPSを投与した群では，大腿骨におけるTRAP陽性細胞数が減少していた．

以上の結果より，NHE10は破骨細胞の細胞融合および歯槽骨をはじめとした骨吸収に関与していることが示された．さらに抗NHE10モノクローナル抗体は歯槽骨の骨吸収抑制物質として応用できる可能性が示唆された．

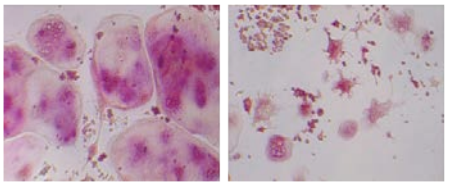


図　TRAP 染色による多核巨細胞形成の評価

Ⅳ．文献

1）　牧平清超，Kawai T，二川浩樹ほか．顎堤吸収抑制法の開発．補綴誌 2005；49：147.

日補綴会誌　4・121回特別号，2012

1－4－22

ジルコニアフレームの隣接面サポート形状が前装陶材の破壊強度に及ぼす影響　第3報

○岡林茂慶，三穂乙暁，佐藤　亨，青木雅憲，荒野太一，三橋富久子，塩崎泰雄*

東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座，*関越支部

Influence of the proximal support shape of zirconia framework on the fracture load of vennering porcelain
-Part 3-

Okabayashi S,Miho O,Sato T,Aoki M,Arano T,Mituhashi F,Shiozaki Y*
Department of Crown and Bridge Prosthodontics　Tokyo Dental College, * Kanetsu Branch

Ⅰ．目的

ジルコニアフレームによるオールセラミッククラウンの失敗の多くは前装陶材のチッピングによるもので，その多くは隣接面でのチッピングがみられる．Mori らはチッピングにはジルコニアフレームにサポート形状を付与することが重要と報告している[1)]．

そこで本研究の目的は，ジルコニアフレーム隣接面でのサポート形状の幅が前装陶材の破壊荷重に与える影響を検討する事とした．

Ⅱ．方法

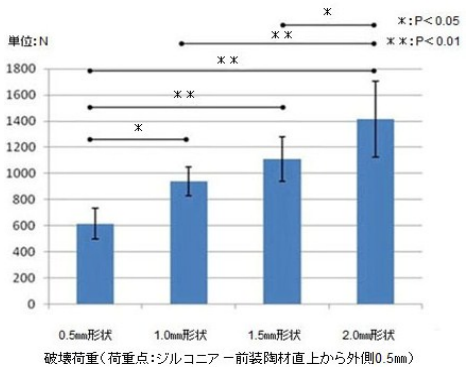
R=0.5, 1.0, 1.5, 2.0 mmの異なるサポート形状を付与した金型をCAD/CAM（Cercon Degudent）にてスキャンし，ジルコニアブロック(Cercon base, Degudent)を作製した．前処理後，前装陶材(Cercon ceram kiss ,Degudent)を築盛用金型を用い規格的に築盛，焼成を行い試料とした．これを固定用金型に設置し，万能試験機(AUTOGRAPH AG-1 SHIMAZU)にて破壊荷重の計測をおこなった．荷重点は試料辺縁部のジルコニアー前装陶材境界部直上のグループと，ジルコニアー前装陶材境界部直上から0.5mm外側のグループの2グループとし，試料はそれぞれのサポート形状で各5個作製した．クロスヘッドスピード0.5mm/minで破壊するまで荷重し測定した．統計処理はFisherの最小有意差法を用いた．その後SEMにて試料破断面の観察をおこなった．

Ⅲ．結果と考察

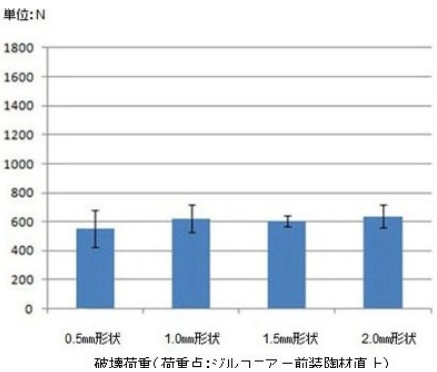
荷重点がジルコニアー前装陶材直上のグループの統計分析ではサポート形状R0.5mmとR1.0mm, R0.5mmとR1.5mm,R0.5mmとR2.0mm,R1.0mmとR2.0mm,R1.5mmとR2.0mmの間に有意差が認められた．荷重点がジルコニアー前装陶材直上から0.5mm外側のグループは全ての群で有意差は認められなかった．　荷重点を変化することで，破壊荷重は変化することが示唆されたので，臨床の場においては咬合接触点を考慮したジルコニアフレームのデザインが必要であることが示唆される．

SEM観察では，全試料が陶材の凝集破壊像を示し，ジルコニアフレームの破壊がみられたものはなかった．このことより今回の研究におけるジルコニアと前装陶材の結合強さは十分であったと考えられる．

今後，ジルコニアー前装陶材直上から内側に負荷を与えた場合も検討する必要があると考える．



破壊荷重（荷重点:ジルコニアー前装陶材直上から外側0.5mm）



破壊荷重（荷重点:ジルコニアー前装陶材直上）

Ⅳ．文献

1) Mori K Influence of the design of zirconia framework on the fracture strength of veneering porcelain.

1－4－23　ジルコニア用陶材中のリューサイト結晶が破壊強度に与える影響

○稲垣祐久，福井雄二，佐藤美穂，岡本寛之，野崎浩佑*，三浦宏之

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野，
*東京医科歯科大学生体材料工学研究所素材部門無機材料分野

The Influence of Leucite Crystals Contained within Zirconia Ceramics on Fracture Strength

Inagaki T，Fukui Y，Sato M，Okamoto H，Nozaki K*，Miura H
Fixed Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University, *Department of Inorganic Materials, Institute of Biomaterials and Bioengineering, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．　目的

近年，歯科用金属によるアレルギーへの関心と，審美性に対する要求の高まりから，臨床において，ジルコニアをフレームに用いたオールセラミック修復が広く用いられるようになってきた．しかし，フレームに前装された陶材の破折がしばしば報告されている．

ジルコニア用陶材は金属焼付用陶材と比較し熱膨張係数を低く設計する必要がある．熱膨張係数を調整するためにはリューサイト結晶量の調整が必要であり，各メーカーによりリューサイトを含む陶材，含まない陶材がある．リューサイトを含む陶材についても，各製品でリューサイト結晶粒の大きさが異なる．

そこで本実験では，特にリューサイト結晶の有無や結晶粒の大きさが陶材の強度や焼き付け強度に与える影響に着目し，各種陶材で前装したジルコニアクラウンの破壊強度を比較することで，前装陶材の破折を材料的観点から予防する方法を探った．

Ⅱ．　方法

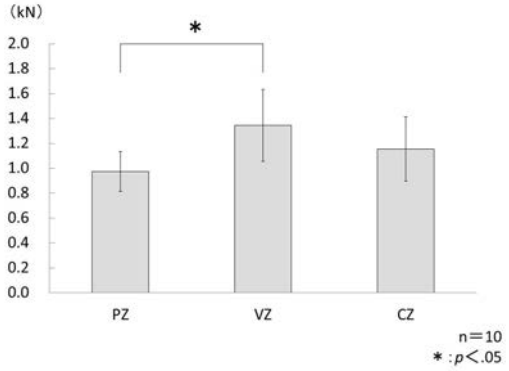
前装用陶材として，リューサイト結晶を含有するVintage ZR press over（松風，以下VZ），Cerabien ZR press（ノリタケ，以下CZ），リューサイト結晶を含有しないPress X ZR（WIELAND, 以下PZ）の3種類を，ジルコニアフレームとして，cercon base（DeguDent）を用いた．

直径8.0mm，高さ5.0mm，テーパー6°，マージン幅1.0mmの支台歯をCo-Cr合金（Wironit，BEGO）にて作製し，cerconにてジルコニアフレームを作製した．焼成後，サンドブラスト処理（φ70μmハイアルミナ，松風：0.3MPa）を行った後，精製水にて超音波洗浄を10分間行った．

処理を行ったジルコニアフレームに対して，VZ群はVintage ZR opaque liner（松風）を，CZ群はCerabien ZR press Shade Base Stain（ノリタケ）を各社指定の条件にて塗布，焼成した．ジルコニアフレーム上に，上底12.0mm，下底11.0mm，高さ6.0mmの同一形態の円錐台となるようワックスアップし，Ceravety Press & Cast（松風）を用いて埋没した後，プレスファーネス（AUSTROMAT354 press-i-dent，DEKEMA）にて各社指定の条件で陶材をプレスし，割り出した陶材の表面を#600耐水研磨紙にて研磨した．

その後，万能試験機（オートグラフAGS-H，島津製作所）を用い，クロスヘッドスピード1mm/minにて破壊試験を行った．得られた結果について，一元配置分散分析およびTukey HSDを用いて危険率5%にて検定を行った．

Ⅲ．　結果と考察



各社陶材の破壊強度

VZはPZよりも有意に高い破壊強度を示した（図）．破壊強度には，リューサイト結晶の有無が影響している可能性が示された．

Ⅳ．　文献

1) 新田　悟ほか．ジルコニアオールセラミッククラウンの破折への対策に関する研究．日補綴会誌2011；3：120回特別号：135.
2) Mori K.Influence of the design of zirconia framework on the fracture strength of veneering porcelain. Kokubyo Gakkai Zasshi.2010 Mar;77(1):67-70.

1－4－24　ジルコニアオールセラミック用ベニアポーセレンの破壊靭性値に及ぼす焼成条件の影響

○工藤桃子，三浦賞子，菊地聖史*，稲垣亮一，笠原　紳，佐々木啓一**，依田正信

東北大学大学院歯学研究科咬合機能再建学分野，歯科生体材料学分野*，口腔システム補綴学分野**

Effect of the firing schedule on fracture toughness of the veneer porcelain for zirconia all-ceramic restoration

Kudo M，Miura S，Kikuchi M*，Inagaki R，Sasaki K**，Yoda M
Division of Fixed Prosthodontics, Division of Dental Biomaterials*, and Division of Advanced Prosthetic Dentistry**, Graduate School of Dentistry, Tohoku University

Ⅰ．目的

近年，ジルコニアオールセラミック修復は，優れた機械的強度と審美性，生体親和性があることから，臼歯部クラウン・ブリッジにも応用されている．その需要が高まる反面，ジルコニアオールセラミック修復における問題として，ベニアポーセレンのチッピングが指摘されるようになってきた．演者らは，その原因をコアフレームに用いるジルコニアの熱伝導率が金属と比べ非常に低いことや，ジルコニアの熱容量が大きいことから，ジルコニアフレームの厚さやベニアポーセレンの焼成条件によってベニアポーセレンの焼成不足や欠陥が生じるためではないかと考えている．このことから，演者らはこれまでに，ジルコニアフレームの厚さの違いがベニアポーセレンの強度に及ぼす影響について検討を行ってきた．その結果，フレームにおけるベニアポーセレンの破壊靭性値は，フレームの厚い試料において部分的な低下が見られることが示唆された[1)]．今回は，ベニアポーセレンの焼成条件の違いが破壊靭性値に及ぼす影響について検討を行った．

Ⅱ．方法

1．試料製作

実験に使用するジルコニアフレーム (cercon® base，DeguDent GmbH) のサイズは，10 mm×15 mm×0.8 mmとした．フレームにオペークライナー (ヴィンテージZR A3O，松風) を築盛・焼成した後，デンティン (ヴィンテージZR A3B，松風) を築盛・焼成し，ベニアポーセレン全体の厚さが計3 mmとなるようにした．焼成はポーセレンファーネス (AUSTROMAT3001，DEKEMA) を使用し，昇温速度を変化させ以下に示す3種類の焼成スケジュールで行った．

1）マニュアル (45℃/分，以下：M)
2）マニュアルより遅い (30℃/分，以下：S)
3）マニュアルより速い (60℃/分，以下：F)

試料数は各条件につき3個とした．

2．包埋と研磨

製作した試料を包埋材 (エポフィックス，丸本ストルアス) にて包埋し，硬化後，試料の断面を出すために一方向から粗研磨 (サファイア820S，マルトー) をした．その後，断面を鏡面となるように手研磨 (ダイヤモンドサスペンション，Buehler) をした．

3．破壊靭性値試験

強度の測定は，JIS R 1607に準じ，ビッカース圧痕を用いた破壊靭性試験により行った．ビッカース硬さ試験機 (AKASHI MVK-H2，Akashi) を用いて，ベニアポーセレン部分のフレームからの距離が0.5 mm，1.0 mm，1.5 mm，2.0 mm，2.5 mmの地点を計測点とし，各地点4箇所 (各試料につき計20箇所) に圧痕を付け破壊靭性値を算出した．統計分析には2元配置分散分析法及びTukeyの多重比較検定法を用いた．

Ⅲ．結果と考察

破壊靭性値 (Kc) は，条件Mは1.31～1.50の範囲内となり平均1.41，条件Sは1.20～1.38の範囲内となり平均1.31，条件Fは1.13～1.34の範囲内となり平均1.26であった．条件M及びLの破壊靭性値は，条件Fと比較して有意に高かった ($P<0.05$)．
分析の結果，ベニアポーセレンの焼成条件の違いが破壊靭性値に及ぼす影響があることが示唆された．

Ⅳ．文献

1）工藤桃子，三浦賞子，菊地聖史，稲垣亮一，五日市千明，趙埈晧ほか．
ジルコニアオールセラミック修復用ベニアポーセレンの強度―ジルコニアコアの厚さの影響―　歯科審美 2011；23 (2)：69

1－4－25　オールセラミック修復におけるナノジルコニアの臨床評価

○澤田智史，澤田智慈*，熊坂知就，大野晃教，桒原淳之，木本克彦

神奈川歯科大学顎口腔機能修復科学講座クラウンブリッジ補綴学分野，*西関東支部

Clinical evaluation of Ce-TZP/Al_2O_3 nanocomposite in all-cemamic restrations

Sawada Tomofumi，Sawada Tomoji*，Kumasaka T, Ohno A，Kuwabara A，Kimoto K
Division of Fixed Prosthodontics, Department of Oral and Maxillofacial Rehabilitation, Kanagawa Dental College，*Nishi-Kanto Branch

Ⅰ．　目的

近年のCAD/CAM技術の発展により，ジルコニアは2005年に国内での認可が下りてから，優れた生体親和性と金属アレルギーの観点から，オールセラミック修復での使用が高まっている．その中で，セリア系ジルコニア/アルミナ・ナノ複合材料（ナノジルコニア）は，従来のイットリア系ジルコニアと比較して高い破壊靭性値を持ち，低温劣化の影響がないことから，フレームの厚みを最少0.3mmにできる点など最良のフレーム材料として期待される[1,2]．また，最大の特徴は完全焼結体のジルコニアを使用することから焼結時の収縮がなく，適合精度の高いフレームが得られる．

本研究では，ナノジルコニアを使用したオールセラミックブリッジ装着後の臨床経過について報告する．

Ⅱ．　方法

対象者は，2010年に神奈川歯科大学附属病院補綴科および歯科アレルギー外来を受診した患者18名（男性4名，女性14名，平均年齢58.7歳）に対して，インフォームドコンセントを行い，同意を得た上で，1-2歯欠損にオールセラミック修復治療を行った（表）．

オールセラミックブリッジは，CAD/CAM（C-Pro System®）を用いて完全焼結体ジルコニア（Pーナノ ZR，パナソニックヘルスケア）からフレームを作製し，口腔内試適を行った．試適後に歯冠色陶材を築盛・焼成した．内面処理はアルミナ・ジルコニア接着性プライマー（AZプライマー，松風）を用いて行い，接着性レジンセメント（レジセム，松風）にて装着を行った．

2010年から現在までに装着されたオールセラミックブリッジは23ケース（前歯部3ユニット4ケース・4ユニット2ケース，上顎臼歯部3ユニット9ケース・4ユニット2ケース，下顎臼歯部3ユニット4ケース・4ユニット2ケース）あり，3～6月毎に陶材のチッピング，ブリッジのフレーム破折や脱落などのトラブルの有無，支台歯周囲の歯周組織の状態，プラークの付着状態について調査を行った．

なお，本研究は神奈川歯科大学研究倫理審査委員会の承認を受けて実施した（承認番号2009-15）．

Ⅲ．　結果と考察

現在までの経過は，24ヶ月以上：5症例（最長2年2ヶ月），19～24ヶ月：5症例，12～18ヶ月：2症例，12ケ月以内：6症例であり，すべての症例において陶材のチッピング，ブリッジのフレーム破折や脱落は認められていない．また，支台歯周囲の歯周組織の状態も良好であり，対合歯に与える影響も認められていない．

表　ナノジルコニアによるオールセラミックブリッジ装着症例

症例	部位	性別	年齢	症例	部位	性別	年齢
1	⑥4③	F	64	10	⑧7⑥	F	44
2	①2③	M	73	11	⑦6⑤	F	60
3	②1|①	F	65	12	⑦6⑤	F	74
4	⑦6⑤④	F	63	13	⑦65④	F	49
5	⑦6⑤	F	65	14	|⑤6⑦	F	51
6	|⑤6⑦	M	51	15	⑤4③	F	63
7	②1|①②	F	50	16	|①2③	M	81
8	|⑤6⑦	F	49	17	②1|①	F	33
9	|④5⑥	F	63	18	|⑤6⑦	M	59

本研究の評価では，ナノジルコニアを用いたオールセラミックブリッジの臨床経過では良好な結果が得られた．しかしながら，オールセラミック修復におけるジルコニアの臨床的なエビデンスは現状では少なく，今後も継続的な予後の確認を行っていく予定である．

Ⅳ．　文献

1) Ban S, Sato H, Suehiro Y et al. Biaxial flexure strength and low temperature degradation of Ce-TZP / Al_2O_3 nanocomposite and Y-TZP as dental restoratives. J Biomed Mater Res B 2008；87：492-498.
2) 三浦宏之，宮坂宗永，川津麻乃ほか．ナノジルコニアを用いたオールセラミックブリッジの臨床評価．補綴誌　2008；52・117回特別号：80.

1―4―26

Ce-TZP Crownの臨床評価

○加納貴充，積田光由*，小久保裕司，小川　匠

鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座，*鶴見大学歯学部附属病院口腔顎顔面インプラント科

Clinical evaluation of Ce-TZP crowns.

Kano T, Tsumita M*, Kokubo Y, Ogawa T

Department of Fixed Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine,
*Division of Oral and Maxillofacial Implantology, Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．　目的

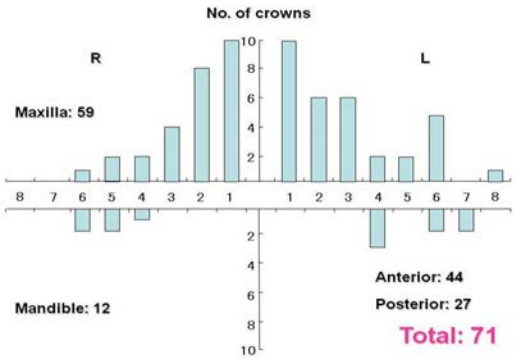
各種オールセラミッククラウンシステムが開発されているが，臼歯部に応用した場合，破折等のトラブルの発生頻度が高いことが報告されている．本学でも過去にイットリア系ジルコニアフレームワークを使用したオールセラミッククラウンシステムの臨床評価を行ってきた．今回は，2009年よりセリア系ジルコニアフレームワークを使用したオールセラミッククラウン（以下，ナノジルコニアクラウン）を臨床に導入し，前向き評価を行ってきたので報告する．

Ⅱ．　方法

本学の倫理委員会の承認を得た後，2009年１月から2012年１月までに本研究の患者選択基準を満たし，同意を得られ33人の患者（平均年齢52歳，男性４名，女性29名）に平均2,2個，計71装置のナノジルコニアクラウンを装着した．装着部位は前歯部44装置，臼歯部27装置であった．支台歯形成は，メーカーのプロトコールに従い，５名の歯科医師が行った．クラウンの製作は，１ヶ所のコマーシャルラボにて行った．完成したクラウンは，レジセム（松風）またはフジルーティングS（ジーシー）にて合着した．評価は，California Dental Association（CDA）のクラウン評価のMargin, Surface, Color, Anatomic Formを用いて，装着時をベースラインとして1年毎に行った．ナノジルコニアクラウンの再製作をもって失敗とした．また，Kaplan-Meierによる累積生存率を求めた．

Ⅲ．　結果と考察

平均機能期間は，20カ月（１～35カ月）であった．評価期間中のコーピングを含む破折は０装置であった．レイヤーリングポーセレンに限局したマイナーチッピングは修正，研磨で対応が可能なものであった．しかし，１装置で歯根破折により抜歯したために，装着されたナノジルコニアクラウン全体での累積生存率は 97.6%であった．過去に我々の行った５年間の累積生存率は，プロセラクラウンで90.2%，GN-1 インセラムクラウンで93.7%であり，今回とほぼ同等の結果を示していた．CDA評価では，マージンの適合性，色調において



装着部位別のクラウン数

全てのクラウンでSatisfactoryの評価であった．表面性状，形態においても，全てSatisfactoryの評価であった．セリア系ジルコニアは，口腔内での安定性が高く，イットリア系ジルコニアに匹敵する曲げ強度と，３倍近い靭性値を兼ね備えたセラミックスである．ナノジルコニアクラウンを臨床評価において，コーピングを含む破折は認められず，CDA評価では評価期間中，全てのクラウンがSatisfactory の評価であった．累積生存率は97.6%であった．本研究の結果から，セリア系ジルコニアフレームワークを使用したナノジルコニアクラウンはイットリア系ジルコニアフレームワークを使用したオールセラミッククラウンシステムと同様に良好な臨床評価を得られた．現在までにナノジルコニアクラウンは経過良好であるが，今後，長期の経過観察が必要である．

Ⅳ．　文献

1)　Kokubo Y, Tsumita M, Ohkubo C et al. Clinical evaluation of porcelain fused to electroformed gold coping crowns: Preliminary results after 30-43 Months. Prosthodont Res Pract. 2007; 6(1): 50-56.

2)　Kokubo Y, Tsumita M, Sakurai S et al. Five-year clinical evaluation of In-Ceram crowns fabricated using GN-I (CAD/CAM) system. J Oral Rehabil. 2011; 38 (8): 601-7.

1－4－27　歯槽骨の変化と種々の支台築造による光弾性解析

○遊佐耕一郎*，　岡田大蔵*，　進　千春*，武井秀典*，**，佐藤美穂*，岡本寛之*，三浦宏之*
*東京医科歯科大学大学院摂食機能保存学分野
**三菱重工業株式会社人事部健康管理センター歯科

Photoelastic Stress Analysis Endodontically Treated Teeth Restored with Different Post Systems: Normal and Alveolar Bone Resorption Cases

Yusa K *，Okada D *，Shin C* ，Takei H*，**, Sato M *, Okamoto H *, Miura H *
*Fixed Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University
**Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

Ⅰ．目的

近年，象牙質に対するコンポジットレジンの接着が飛躍的に向上したことを受け，コンポジットレジン支台築造が選択されるようになった．金属鋳造支台築造の場合，象牙質との弾性係数の差により，ポスト先端部に発生する応力は避けられないが，コンポジットレジン支台築造の場合，弾性係数が比較的象牙質に近いコンポジットレジンが象牙質に対して確実に接着するので同部位の応力集中を避けることができる．さらにファイバーポストの登場により，歯根破折を防止できる期待が高まったため，ファイバーポストを併用したレジン支台築造が注目されるようになった．又，高齢化社会が進み,歯を保存する意識も高まり，歯周病の進行した症例でも歯冠修復処置が行われるようになってきた為，そのような症例において時に歯根破折を生じることもある.そこで，本実験では，二次元光弾性法を用い歯槽骨の高さを変化させた場合の歯根内部応力分布状態を光弾性法にて計測･解析し，ポストの種類，ポストの長さが歯根象牙質に及ぼす影響を調べることを目的とした．

Ⅱ．方法

実験試料は上顎前歯の支台築造を想定し，実物の6 倍大，厚み6 ㎜にて残根状の歯根に築造窩洞の形成を仮定し支台築造後，ハイブリッド強化型レジンジャケット冠による補綴を行うモデルを作製した．

想定した支台築造の方法は，金属既製ポストを併用した支台築造（M）とファイバーポストを併用した支台築造（F），マージンから歯槽骨頂が1㎜の骨吸収の無いモデル（N）と4 ㎜の骨吸収のあるモデル（P），ポスト長の異なる：長いポストモデル（L）と短いポストモデル（S）とした．

金属既製ポストは酸化マグネシウム合金，ファイバーポスト部はファイバー補強プラスチックを用い，エポキシ剤で支台築造を行い所定の形態とした後，硬質レジンジャケット冠を想定したファイバー補強プラスチックをエポキシ剤で合着した．完成した試料を光弾性解析装置に固定，歯軸に対し45 ° から荷重（150 N）を負荷し，歯根部と骨部に生じる応力分布をフリンジオーダー(F. 0.)にて解析を行った．なお，解析部位は荷重側と非荷重側の歯槽頂部，ポスト尖端部の３部位とした．モデルの各構成要素は，歯根，コンポジットレジン，金属既製ポスト，ファイバーポスト，硬質レジンジャケット冠の弾性係数比である，15:14:210:25:30を再現した．

Ⅲ．結果と考察

表に各モデルの３部位における最大F. 0. 値を示す．ポスト材料の異なるＭとＦを比較するとＦはＭよりもいずれの部位においても応力の集中を緩和していたことから，垂直破折に関係すると考えられるポスト尖端部の応力集中の緩和にファイバーポスト併用した支台築造は有用であると考えられた．しかしながら，歯槽骨の高さが異なるＮとＰを比較するとＰはＮよりも応力集中がみられており，歯根に与える応力の集中はポストの材質の違いよりも歯を支える歯槽骨のレベルの影響が強かった．

Ｐモデルにおいてポスト長を変化させた場合を比較するとポスト尖端においてＰＳの方がＰＬよりも応力が集中しており，特に骨レベルが低下した場合，ポスト長を長くし支台築造を行うことが必要であることが示唆された．

150 Ｎ荷重時最大F. 0. 値

	F				M			
	N		P		N		P	
	L	S	L	S	L	S	L	S
a	2.00	2.35	2.62	3.90	3.00	3.10	4.00	4.65
b	0.60	0.80	1.39	1.60	1.35	1.82	2.35	3.10
c	0.56	0.80	0.95	1.08	1.08	1.28	1.35	1.42

a:非荷重側歯槽頂部，b:荷重側歯槽頂部，c:ポスト尖端部

1－4－28　咬合印象法から製作したクラウンの試適時での臨床的評価

○藤木　傑，久保大樹，田中雅章，藤野寛暁，藤林　学，中島俊輝，上田梨恵，
櫻井智章，鳥井克典，田中昌博
大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Clinical evaluation on fitting of the crown fabicated from the bite impression

Fujiki S, Kubo H, Tanaka M, Fujino H, Fujibayashi M, Nakajima T, Ueda R, Sakurai T, Torii K, Tanaka M
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

臨床において，ほとんどの場合，高いクラウンが製作されている[1]．これを調整するには時間と労力が必要とされるばかりでなく，咬合面削除量が多くなるとワックスパターンに意図した咬合面形態が失われる．

これまでに，咬合印象法と従来法で製作されたクラウンの精度が模型上で比較され，咬合印象法で製作されたクラウンの方が良好であったとの報告がされている[2, 3]．しかし，臨床的な報告はされていない．

そこで，咬合印象法と従来法とで製作されたクラウンを比較し，咬合印象法の臨床的有用性を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

上下顎臼歯部に1歯のみの補綴処置を必要として大阪歯科大学附属病院に来院した患者60名を被検者とした．咬合印象法と上下顎歯列を別々に印象採得する従来法のいずれかを用いて印象し，通法に従いクラウンを製作した．

評価項目を，クラウンの高さ，隣接面コンタクト強さ，咬合調整時間および辺縁適合性とした．

咬合検査材（ブルーシリコーン®，ジーシー社）を用いて，クラウン試適前後での近心隣接歯咬合面の検査材の透過光量からクラウンの高さを推定した．隣接面コンタクト強さには，接触点診査用ゲージ（コンタクトゲージ，ジーシー社）を用いて評価した．咬合調整時間として，咬合調整のみに要した時間を計測した．辺縁適合性を，視診およびエキスプローラーを用いた触診にて評価した．それぞれの評価項目を咬合印象法と従来法とで比較した．統計学的解析は，Mann-Whitney検定を行った（$p<0.05$）．

本研究は大阪歯科大学「医の倫理委員会」（大阪医倫100715）の承認を得て，遂行した．

Ⅲ．結果と考察

クラウンの高さ，隣接面コンタクト強さおよび咬合調整時間において，咬合印象法と従来法の間に有意差が認められた（$p<0.05$）．辺縁適合性において，両法間に有意差は認められなかった（図）．

以上の結果から，咬合印象法の臨床的有用性が明らかとなった．

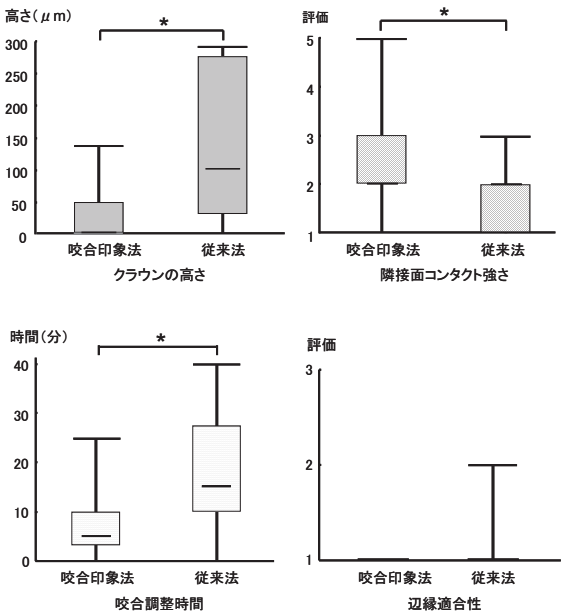


図　各評価項目での比較

Ⅳ．文献

1) 松下和夫．歯冠補綴物の咬合面精度に関する研究－全部鋳造冠の製作過程が咬合の高さに及ぼす影響．補綴誌　1982；26：250-266.
2) 松下和夫，塩沢育己，長谷川成男ほか．模型の作製法が鋳造冠の咬合の高さに及ぼす影響．補綴誌　1985；29：1143-1149.
3) 久保大樹，林亜紀子，佐藤正樹ほか．各種咬合印象法による咬頭嵌合位での咬合接触の再現性．日補綴会誌　2011；3：E36.

1－4－29

天然歯における色彩学的研究
―上下顎切歯における比較―

○吉田有里，遠藤　聡，廣川琢哉，渡邉　明，野露浩正，猪野照夫，三鬼隆利*，
金谷芳彦*，藤澤政紀
明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野
*東関東支部

A Colormetric Study of Natural Teeth
- Comparison Between Upper and Lower Incisal Teeth -

Yoshida Y, Endo S, Hirokawa T, Watanabe A, Noro H, Ino T, Kanaya Y*, Miki T*, Fujisawa M
Division of Fixed Prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Sciences, School of Dentistry
Meikai University
*Higashikanto Branch

Ⅰ．目的

前歯部に対して補綴装置による修復を行う際，天然歯の色調を色彩学的に把握することは重要である[1)]．これまでに上下顎前歯部を対象として分光反射率を測定し，光学的特性を明らかにした報告は少ない．そこで本研究では色調構築に必要な基礎データを得るために，上下顎中切歯および側切歯の色調分析ならびに比較検討を行った．

Ⅱ．方法

本研究の趣旨に同意の得られた明海大学歯学部学生36名（男性20名女性16名；平均年齢23.5±2.17歳）の上下顎左右中切歯および側切歯を研究対象とした．測色装置として歯科用分光光度計（Crystaleye Spectrophotometer®，オリンパス）を用いた．上下顎左右中切歯および側切歯の歯表面の分光反射率を測定し，色彩学的数値（CIELAB表色系）の算出を行った．算出された数値を用いて上下顎同名歯間ならびに左右同名歯間の色差を求めた．測色部位として歯頸部（C），中央部（B），切縁部（I）の3カ所を選択した．測定した3カ所の色彩学的数値より比較検討を行い，さらに同名歯間の色差を算出し部位別による色差の比較検討を行った．本研究は明海大学歯学部倫理委員会の承認を得て行われた（承認番号：A1007）．

Ⅲ．結果と考察

L*は歯頸部から中央部に移行しながら増加，中央部から切縁部にかけて歯頸部以下に減少という傾向が確認された．a*とb*は歯頸部を最大値として切縁部にかけて減少していく傾向が確認された．

左右同名歯における色差ΔEは上顎中切歯歯頸部で1.90±1.92，中央部で1.74±1.51，切縁部で2.24±2.05，上顎側切歯歯頸部で2.37±1.37，中央部で2.62±1.51，切縁部で2.95±1.96，下顎中切歯歯頸部で1.99±1.21，中央部で2.22±1.53，切縁部で2.22±1.78，下顎側切歯歯頸部で2.80±2.15，中央部で2.53±1.87，切縁部で2.53±1.69となった．

上下顎同名歯における色差ΔEは右側中切歯歯頸部で4.48±2.68，中央部で4.44±2.39，切縁部で4.09±2.32，左側中切歯歯頸部で4.51±2.54，中央部で4.43±2.23，切縁部で4.15±2.16，右側側切歯歯頸部で3.24±1.99，中央部で3.29±3.65，切縁部で3.82±2.14，左側側切歯歯頸部で2.81±1.53，中央部で2.97±1.70，切縁部で2.83±1.89となった．上下顎同名歯の同部位間において色差を算出し，左右同名歯間で比較すると，各部位ともに色差に有意差は認められなかった（ANOVA）．

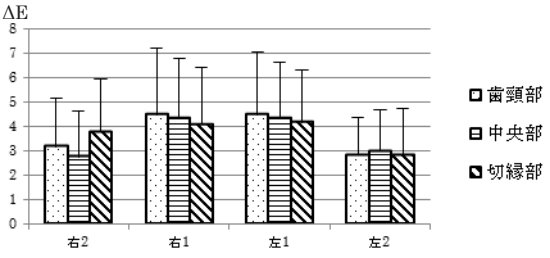


図　上下顎間同名歯同部位別色差

上下顎同名歯間でL*を比較すると，中切歯の歯頸部と中央部に関して下顎がやや小さな値を示し，b*に関しても同様の傾向が認められた．日常臨床ではシェードセレクションの際に左右同名歯を参考とすることが多いが，上下顎同名歯を参考としなければならない場合には上顎に対し下顎では明度を抑え，黄みを抑えた色調を選択する必要があることが示された．

Ⅳ．文献

1)　石岡真理絵，大平千之，遠藤聡，伊藤創造，石橋寛二．オールセラミッククラウンの色調構築に関する検討　歯冠色グラデーションを表現したセラミックブロックの応用．歯科審美　2010；23：1-5

1－4－30　各種歯冠修復材料に対する新規セルフアドヒーシブセメントの引張接着強さ

○大竹志保，植田洋二，犬塚麻美，駒田　亘，吉田惠一，小椋直樹*，三浦宏之

東京医科歯科大学大学院　摂食機能保存学分野，
*三菱東京UFJ銀行健康センター（本館）

Tensile Bond Strengths of New Self-adhesive Resin Cements to Various Restoration Materials

Otake S，Ueda Y，Inuzuka M，Komada W，Yoshida K，Ogura N，Miura H
Section of Fixed Prosthodontics，Tokyo Medical and Dental University，*Department of Dentistry，Medical Center，Head Office，The Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ，Ltd.

Ⅰ．目的

歯科医療における接着システムは日々進歩しており，接着操作の簡略化が図られるようになってきている．また歯冠修復材料も進歩してきており，ジルコニアを用いた歯冠修復を行う機会が増加してきている．そこで本実験では新規セルフアドヒーシブセメントと現在市販されているレジンセメントにおける各種歯科材料に対する引張接着強さについて比較検討を行った．

Ⅱ．方法

接着性レジンセメントは，新規セルフアドヒーシブセメントとしてRelyX Unicem 2（3M ESPE，以下U2），現在市販されているレジンセメントとしてRelyX Unicem Clicker（3M ESPE，以下UC），Clearfil SA Luting （クラレメディカル，以下SL），Panavia F2.0（クラレメディカル，以下PF）を試験対象とした（n=10）．被着体には12%金銀パラジウム合金（CASTWELL M.C. 12%GOLD，GC），ハイブリッド型硬質レジン（シンフォニー，3M ESPE），ジルコニア（Lava，3M ESPE）を用いた．各被着体の表面を#600耐水研磨紙により研磨し，サンドブラスト処理（φ70μmハイアルミナ，松風）を行った後，精製水にて超音波洗浄5分間を2回行った．接着面をマスキングテープにより直径3mm厚さ100μmに規定し，各社指定の表面処理をそれぞれ行った後，引張試験用ステンレス棒にレジンセメントを塗布し，各社指定時間光照射を4方向より行った．各試験片は光照射後，37℃，湿度100%恒温槽内に1時間保管の後に37℃精製水中にて24時間浸漬した．その後水中熱サイクル（5℃/55℃に各30秒間浸漬）を0回（TC0），10,000回（TC10000）負荷し，万能試験機（オートグラフAGS-H，島津製作所）を用い，クロスヘッドスピード1mm/minにて引張接着強さを測定した．得られた結果について，1元配置分散分析およびTukey HSDを用いて危険率5%にて検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

引張接着試験の結果を図1-6に示す．ハイブリッド型硬質レジンTC0，ジルコニアTC0，TC10000において有意差は認められなかった．12%金銀パラジウム合金TC0ではPFがUC，TC10000ではU2がUCと比較して有意に高い値を示した．ハイブリッド型硬質レジンTC10000においてはU2，UC，SLがPFと比較して有意に高い値を示した．U2は新規に直鎖状のジメタクリレートの配合によりUCと比較してフローが改善された．よってUCと比較して同等もしくはそれ以上の接着力を示したと考えられた．

新規セルフアドヒーシブセメントRelyX Unicem 2は現在市販されているレジンセメントと比較して同等の接着力を示した．

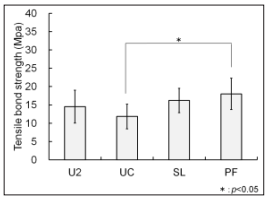


図1．12%金銀パラジウム合金 TC0

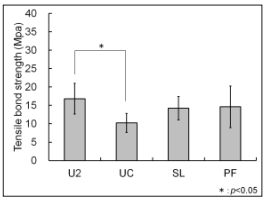


図2．12%金銀パラジウム合金 TC10000

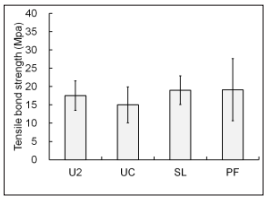


図3．ハイブリッド型硬質レジン TC0

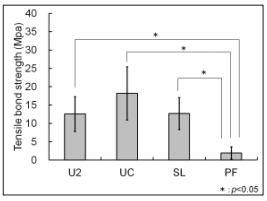


図4．ハイブリッド型硬質レジン TC10000

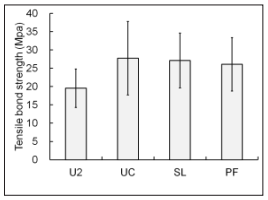


図5．ジルコニア TC0.

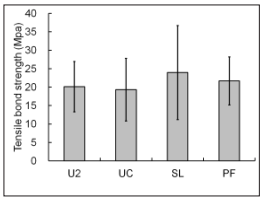


図6．ジルコニア TC10000.

Ⅳ．文献

Blatz MB, Sadan A, Martin J, Lang B.: In vitro evaluation of shear bond strengths of resin to densely-sintered high-purity zirconium-oxide ceramic after long-term storage and thermal cycling. J Prosthet Dent 2004-91:356-362.

1－4－31

ジルコニアとハイブリッドセラミックスクラウンとのセメント接着強さに関する研究

○ 大友 悠資，宮地 克佳，岡本 望，影山 勝保*，西本 秀平*，雨宮 幹樹*，長嶺 学*，伊藤 歩*，服部 宗太郎*，鎌田 政善*
奥羽大学大学院歯学研究科咬合機能修復学講座，*奥羽大学歯学部歯科補綴学講座

Effect of Surface Treatment on Adhesion in Cement between Zirconia Frame and Hybrid Ceramics.

Otomo Y, Miyaji K, Okamoto N, Kageyama K*, Nisimoto H*, Amemiaya M*, Nagamine M*, Itou A*, Hattori S*, Kamata M* Department of crown-brige Prosthodontics Ohu Univ. Graduate School of Dentistry , * Department of Prosthodontics School of Dentistry Ohu Univ.

Ⅰ．目的

補綴臨床において，審美性，生体親和性，機能性を兼ね揃えた審美修復物の開発が進められてきた．近年臨床では，CAD/CAMで製作されたオールセラミッククラウンが普及し始めている．しかしながら，臼歯部にオールセラミッククラウンを用いた際に，陶材の高い硬度によって対合歯が咬耗するなどの為害作用があげられている．そこで，ハイブリッドセラミックス製のCAD/CAM用ブロックが開発された．

ハイブリッドセラミックはコンポジットレジンにセラミックフィラーを含有したもので，硬度などが天然歯と類似しており対合歯に対する為害作用を軽減できると考えられている．ハイブリッドセラミック単独のクラウンやブリッジはセラミックのものより強度の点で劣る．そこで強度に優れるジルコニアをフレームとして用い，その上からハイブリットセラミックのクラウンを合着することが考えられる．

しかしながら，ジルコニアのフレームとハイブリッドセラミックとの合着に関しての研究はまだ数少ない．そこで本研究では，ジルコニアとハイブリッドセラミックをレジンセメントにて合着したときの接着強さについて，表面処理法の違いによる影響について検討した．

Ⅱ．方法

試料の作製については，ジルコニアのAadva Zrディスク（GC）を，12×12×3㎜に加工し焼成したものを被着試料とした．これを冷間埋込用樹脂にて包埋し，注水下で#2000耐水紙で研削して被着面とした．被着面の処理としてアルミナサンドブラスト処理を行ったものを被着試料Ⅰとした．さらに，アルミナサンドブラスト処理を行ったものに，シランカップリング材を塗布し，自然乾燥させたものを被着試料Ⅱとした．また，アルミナサンドブラスト処理を行った後，ロカテックシステム（Rocatec®System）を用いてで10秒間サンドブラストを行い，処理面にはシランカップリング材を塗布し，自然乾燥させたものを被着試料Ⅲとした．

ハイブリッドセラミックスにはグラディア®（GC）のCAD/CAM用ブロックを，直径6㎜，厚さ2㎜の円盤状の試料を作製した．この試料をレジンセメントであるリンクマックス（GC）にて合着した．合着後，試料は37℃水中に24時間保管し，剪断接着試験を行った． 剪断接着試験は万能試験機を用いて，クロスヘッドスピード0.5㎜/minの条件下で行った．

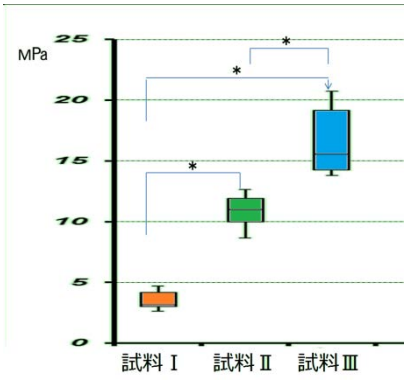
Ⅲ．結果と考察

剪断接着試験の結果は，試料Ⅰの平均は3.5±0.99MPa，試料Ⅱの平均は10.8±4.76MPa，試料Ⅲの平均は16.7±3.37MPaであった．

試料Ⅱは試料Ⅰより有意に大きな値を示し，試料Ⅲは試料Ⅰ，Ⅱより有意に大きな値を示した．

この結果からロカテックにより接着強度が向上したと考えられる．

その理由については，ロカテックによりジルコニアの表面が改質されシリケート層が形成されたことによると思われる．



実験結果

Ⅳ．文献

高桑 雅宣，飯島 浩，畑 好昭．接着性レジンセメントのジルコニア・アルミナ複合セラミックスに対する接着効果

1－4－32

硬質レジン修復物の装着時の表面温度がレジンセメントでの装着強さに及ぼす影響

○村原貞昭，南 弘之*，村口浩一*，迫口賢二，塩向大作，柳田廣明，嶺﨑良人*
鈴木司郎**，田中卓男

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野，*鹿児島大学病院 冠・ブリッジ科，**アラバマ大学バーミングハム校歯学部補綴バイオマテリアル学講座

Effect of Adherend Surface Temperature on Bond Strength of Adshesive Resin to Indirect Composite Resins.

Murahara S, Minami H*, Muraguchi K*, Sakoguchi K, Shiomuki D, Yanagida H, Minesaki Y*, Suzuki S**, Tanaka T.

Department of Fixed Prosthodontics Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences, *Fixed Prosthodontic Clinic Kagoshima University Medical and Dental Hospital, **Department of Prosthodontics and Biomaterials University of Alabama at Birmingham

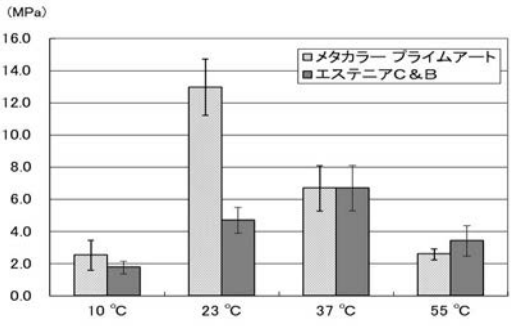
Ⅰ．目的

接着強さの測定に用いられる試験片の製作は23 ℃前後の常温で行われることが多く，その際の被着体温度も23 ℃前後であると思われる．ところが，接着材料が被着体に吸着したり，硬化して接着に至る化学反応は，被着体の表面温度の違いで様相が変化する可能性を有している．これまでに口腔内温度を想定した条件下での研究報告は見られるが[1)2)]，本研究では，硬質レジンで作製されたジャケット冠やインレーの口腔内への接着操作を前提として，最も高い接着強さが得られる被着体温度について探るべく検討を行なった．被着体には，2種類の歯冠用硬質レジンを用いて，その温度を10 ℃から55 ℃まで変化させて，レジンセメントの接着強さを比較検討した．

Ⅱ．方法

歯冠用硬質レジンとしてメタカラー・プライムアート（サンメディカル）およびエステニアC＆B（クラレメディカル）を用い，直径10 mm，高さ3 mmの円板状被着体を作製した．その片面を#600のSiC耐水研磨紙にて研削した．被着体を10 ℃，23 ℃，37 ℃，55 ℃の4種類の温度下で1時間保管し，23 ℃の実験室に取り出してから直ちに表面処理を施した．表面処理剤としてメタカラー・プライムアート対してはポーセレンライナーM（サンメディカル），エステニアC＆Bに対してはクリアフィルセラミックプライマー（クラレメディカル）を用いた．マスキングテープにて接着面積を直径5 mmに規定し，内径8 mm，高さ3 mmの真鍮リングをマスキングテープの孔が中央になるように置いた．その中にスーパーボンドC&B（サンメディカル）を充填して接着試験片とし，水中熱サイクル（5 ℃と55 ℃各1分間）2,000回後に剪断接着強さを測定した．同一条件の試験片は5個作製し，測定結果は被着体の種類別に一元配置分散分析とTurkeyの多重比較検定により危険率5 %で有意差判定を行なった．

Ⅲ．結果と考察



図．歯冠用硬質レジンに対するスーパーボンドC＆Bの接着強さ

剪断接着試験の結果を図に示す．

メタカラー・プライムアートでは，被着体表面温度23 ℃で最も高い接着強さが得られ，他の温度群との間に有意差を認めた．一方エステニアC＆Bでは被着体温度37 ℃で最も高い接着強さを示したが，被着体温度23 ℃との間に有意差は認めなかった．両硬質レジンとも被着体温度10 ℃と55 ℃では接着強さは有意に低下した．

被着体の表面温度は接着材料のモノマーの拡散や硬化特性に影響を及ぼし，それが接着強さにも影響しているものと思われるが，その解明にはさらなる検討が必要である．

Ⅳ．文献

1) 上田裕彦，北野忠則．口腔内環境における接着性レジンセメントおよびレジン強化型グラスアイオノマーセメントの象牙質に対する接着強さについて． 日歯保存誌 1996; 39(2): 587-600.

2) 吉田武史，高見澤俊樹，陸田明智ほか．環境温度および湿度が矯正用接着材のエナメル質接着性に及ぼす影響．日歯保存誌 1996; 49:69.

1－4－33　グラスポリアルケノエート系仮着材による仮着操作がメタルポストの接着に及ぼす影響

○嶺崎良人，南　弘之，村原貞昭，村口浩一，柳田廣明，門川明彦，鈴木司郎*，
田中卓男
鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野
*アラバマ大学バーミングハム校歯学部補綴バイオマテリアル学講座

Influence of glass polyalkenoate temporary cement used in root canal on bond strength of metal post.

Minesaki Y, Minami H, Murahara S, Muraguchi K, Yanagida H, Kadokawa A, Suzuki S* , Tanaka T
Department of Fixed Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Science
Department of Prosthodontics and Biomaterial, University of Alabama at Birmingham, School of Dentistry

Ⅰ．目的

最近，グラスポリアルケノエート系の仮着材が開発され，その物理的性質や臨床応用に関して報告がなされている．演者らの教室では，この仮着材が歯冠部象牙質と接着性レジンとの接着に及ぼす影響を調べ，簡単な除去清掃法によって仮着材残留による接着性低下を防止できることを報告した[1)]．本研究では，根管象牙質と接着性レジンとの接着に及ぼす本仮着材の影響を明らかにする目的で，ポスト付き暫間クラウンの仮着操作前後におけるメタルポストの接着強さを測定した．

Ⅱ．方法

人抜去下顎小臼歯の歯根に根管充填を施した後，根管形成バー（RTPリーマ＃3，デンテック）を用いて深さ6 mmのポスト孔を形成したのち，ポスト付き暫間クラウンを仮着した．仮着材は，グラスポリアルケノエート系（IPテンプセメント，松風，IP）と2 種類のカルボキシレート系（ハイボンドテンポラリーセメントハード，松風，HD）と（ハイボンドテンポラリーソフト，松風，HS）を用いた．仮着試験片は，37℃，湿度100 %の雰囲気中に7 日間保管後，引抜き試験を行って保持力を測定した．測定後，ポスト孔に付着した仮着材を以下の方法で除去した．

1．探針による除去（EP）
2．EP後，蒸留水と根管ブラシ（ポストブラシ，サンデンタル）による20 秒間の清掃（BC）

また，仮着操作を行わないものを対照群（CL）とした．除去清掃後，ポスト孔象牙質を10-3液（象牙質処理剤グリーン，サンメディカル）で10秒間処理後，水洗乾燥してから，12 %金銀パラジウム合金（キャストウェルMC，ジーシー）で鋳造して作製したメタルポストを4-META/MMA-TBBレジン（スーパーボンドC&B，サンメディカル）で装着した．ポスト被着面は，50 μmアルミナブラスト処理後，金属接着プライマー（V-プライマー，サンメディカル）を塗布した．試験片は，37 ℃水中に24 時間保管した後，クロスヘッドスピード1.0 mm/minで引抜き試験を行い，メタルポストの接着強さを測定した（n=5）．

Ⅲ．結果と考察

探針による除去（EP）を行った試験片でのメタルポストの接着強さは，IPで182 N，HDで132 N，HSで150 Nの値を示し，いずれの仮着材も対象群（CL）の接着強さ268 Nより有意に低下した。これは，SEM像で認められる残留仮着材が10-3処理効果を阻害したことが原因と考えられる（図左）．探針による除去後に蒸留水と根管ブラシで清掃（BC）を行った場合，IPの接着強さは262 Nで，対照群とほぼ同等の接着強さを示した．SEM像でも残留仮着材はほとんど認められず，高い除去清掃効果が認められた（図右）．一方，HDとHSの接着強さは，それぞれ175 Nと202 Nで，SEM観察でもIPのような除去清掃効果は認められなかった．また，ポスト付き暫間クラウンの保持力は，IPが48 N，HDが73 N，HSが28 Nであった．

以上の結果から，今回使用したグラスポリアルケノエート系仮着材は，残留した状態ではメタルポストの接着強さを低下させるものの，水と根管ブラシで容易に除去可能であり，接着性低下も防止できることが明らかになった．また，仮着材として必要な保持力も有していることから，メタルポストを接着性レジンで装着する症例において，有用な仮着材となる可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1)　嶺崎良人，南　弘之，村原貞昭ほか．グラスアイオノマー系仮着材が象牙質と接着性レジンセメントの接着強さに及ぼす影響．接着歯学　2010; 28: 229.

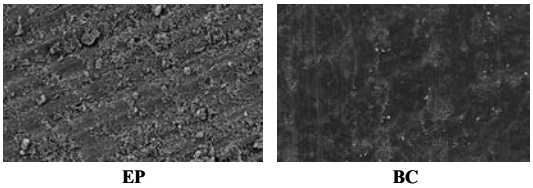


図　除去清掃後の象牙質表面の SEM 像 (IP)

1－4－34　メタルハライド照射器を用いた間接修復用コンポジットの重合特性に関する研究

○西牧真理子*，古地美佳*･**，松本圭史*･**，小泉寛恭*･**，鳥塚周孝*, 行田克則*, 藤井　宏*，吉成勝海*, 成島琴世***, 松村英雄*･**
*日本大学歯学部歯科補綴学教室Ⅲ講座，**日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門，***関越支部

Curing properties of indirect composite materials polymerized with metal halide laboratory curing units

Nishimaki M*, Furuchi M*･**, Matsumoto Y*･**, Koizumi H*･**, Torizuka K*, Nameta Y*, Fujii K*, Yoshinari K*, Narishima K***, Matsumura H*･**
*Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry, **Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry, ***Kanetsu Branch

Ⅰ．目的

光重合型の間接修復用コンポジットは鋳造冠の前装用材料やメタルフリーの歯冠修復材料として広く用いられている．光照射は重合後のコンポジットの物性に影響を与えることが予想されるが，現在市販されているメタルハライド照射器の重合性能について検討した報告は少なく，不明な点が多い．そこで本研究は，製造者指定の技工用照射器（以下，指定照射器）およびメタルハライドランプを光源とする 2 種類の技工用照射器を用いて重合した，5 種類の間接修復用コンポジットの硬化深さとヌープ硬さを評価することを目的とした．

Ⅱ．方法

間接修復用コンポジットとして，アートグラス（ヘレウスクルツァー），セラマージュ（松風），エプリコード（クラレ），プロシモ（ジーシー），ソリデックス（松風）の 5 種類についてデンティン色（シェード A2）ペーストを使用した．技工用照射器としては，指定照射器であるデンタカラーXS（ヘレウスクルツァー），ソリディライト（松風），αライト II（モリタ），ラボライト LV-II（ジーシー），およびメタルハライド照射器であるハイパーLII（東邦歯科産業）およびトウィンクル X（東邦歯科産業）を用い，照射時間は，製造者指示の通りとした．

硬化深さの測定は ISO 4049 に準じた．5 種類のコンポジットそれぞれについて，3 種類の照射器（指定照射器，ハイパーLII およびトウィンクル X）を用いた（n=5）．

次にヌープ硬さの測定を行った．コンポジットを厚さ 2 mm，高さ 10 mm のテフロン製の型に充填し，硬化深さと同一の条件下で光照射後，型から外して 37℃の精製水中に 24 時間浸漬した．#2,000 の耐水研磨紙，およびダイヤモンド懸濁液を用いて研磨した試料上面に対し，微小硬度計にて 30 秒間，50 g の荷重を加えて，1 試料につき 5 回測定し，平均値をヌープ硬さとした（n=5）．統計分析は有意水準 5%で，Kruskal-Wallis の検定後，Dunn の多重比較検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

硬化深さは 5 種類すべてのコンポジットにおいて指定照射器とハイパーLII およびトウィンクル X とハイパーLII の間に有意差が認められなかった（図）．セラマージュとソリデックスにおいては，3 種類の照射器間に有意差は認められなかったものの，プロシモ，アートグラス，エプリコードにおいてはトウィンクル X の硬化深さは指定照射器よりも有意に高かった．また，2 種類のメタルハライド照射器において，プロシモはセラマージュとソリデックスよりも有意に高い硬化深さを示した．

ヌープ硬さは，アートグラスおよびセラマージュにおいてはトウィンクル X が，プロシモにおいてはハイパーLII が指定照射器より有意に高い値を示した．エプリコードとソリデックスにおいては，3 種類の照射器の間に有意差は認められなかった．5 種類すべてのコンポジットにおいて，トウィンクル X とハイパーLII の硬さの間に有意差は認められなかった．

以上より，2種類のメタルハライド照射器（ハイパーLII，トウィンクルX）を用いた場合は，短い照射時間で間接修復用コンポジットの重合状態を改善できる可能性が示唆された．

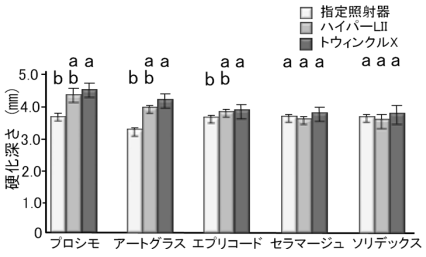


図　5種類のコンポジットの硬化深さ

Ⅳ．文献

1)　Tanoue N, Atsuta M, Matsumura H. Properties of a new photo-activated composite polymerized with three different laboratory photo-curing units. J Oral Rehabil 2003; 30: 832-836.

1－4－35　オペーク陶材を焼き付けたジルコニアと間接修復用コンポジットの接着耐久性について

○伏木亮祐*，小峰　太*,***，肥塚　舞*，田口耕平*，神尾伸吾*，大森　実***，佐田二三夫***，島田百子***，庄司　力***，松村英雄*,**

*日本大学歯学部歯科補綴学教室Ⅲ講座，**日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門，***東京支部

Shear bond strength between an indirect composite layering material and feldspathic porcelain-coated zirconia ceramics after thermocycling

Fushiki R*, Komine F*,**, Koizuka M*, Taguchi K*, Kamio S*, Omori M***, Sata F***, Shimada M***, Shoji T***, Matsumura H*,**

*Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry, **Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry, ***Tokyo Branch

Ⅰ．目的

近年の歯科用CAD/CAM技術の向上により，機械的強度に優れたジルコニアが，歯冠修復物やインプラント上部構造のフレームワーク材料として使用されている．ジルコニアフレーム上に歯冠形態を付与する材料として，主に前装用陶材が用いられているが，間接修復用コンポジットレジンも使用されている．そこで本研究では，ジルコニアと間接修復用コンポジットレジンの接着強さの向上を目的として，ジルコニア表面へのオペーク陶材の焼付けが間接修復用コンポジットとの接着耐久性に及ぼす影響について検討した．

Ⅱ．方法

被着体は円形平板のジルコニア（カタナ，ノリタケデンタルサプライ）とし，＃600の耐水研磨紙で注水研削後，アルミナブラスト処理を行い，オペーク陶材の焼成を行わなかったもの（以下，ZR-AB），オペーク陶材を焼成しアルミナブラスト処理を行ったもの（以下，ZR-PO-AB），オペーク陶材を焼成しフッ化水素酸処理を行ったもの（以下，ZR-PO-HF）の計3条件に分けた．表面処理法は処理なし（以下，CON）を含め，エステニアオペークプライマー（クラレメディカル，以下，EOP），クリアフィルフォトボンド（クラレメディカル，以下，CPB），クリアフィルフォトボンド＋アクチベーター（クラレメディカル，以下，CPB+Activator），ポーセレンライナーMのB液（サンメディカル，以下，PLB）を製造者指示に従い処理し，計5条件とした．試料被着面上に間接修復用コンポジット（エステニアC&B，クラレメディカル）を充填，重合した．製作した試料は37℃精製水中に24時間保管し，CONを除いたすべての試料に水中熱サイクル負荷を0回と20,000回（5℃と55℃に各60秒間浸漬）の条件で行った．せん断接着試験は，万能試験機を用い，クロスヘッドスピード毎分0.5 mmの条件で行った．統計学的検討ついては，プライマー間の比較には，Steel-Dwass多重比較検定法を用い，水中熱サイクルの有無による比較にはMann-Whitney U 検定を用いた．

Ⅲ．結果と考察

ZR-ABおいて水中熱サイクル0回ではCPBおよびCPB + Activatorが他の3グループに比較して有意に高い接着強さを示したが，水中熱サイクル20,000回後では，プライマー間に有意差は認められなかった．一方，ZR-PO-ABとZR-PO-HFは，水中熱サイクル負荷にかかわらずCPB + ActivatorとPLBが最も高い接着強さを示したが，ZR-PO-ABのCPBとEOPは水中熱サイクル20,000回後，有意に低下した．また，水中熱サイクル0回のCONにおいて，ZR-PO-HFは他の試料に比較し有意に高い値を示した．以上より，ジルコニアと間接修復用コンポジットの接着に関して，ジルコニア表面にオペーク陶材を焼成し，フッ化水素酸とシランカップリング剤による表面処理を行うことが良好な接着耐久性の獲得に有効であることが示唆された．

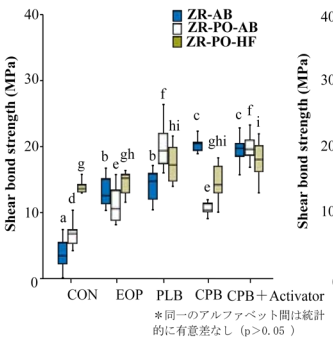


図 1　水中熱サイクル 0 回

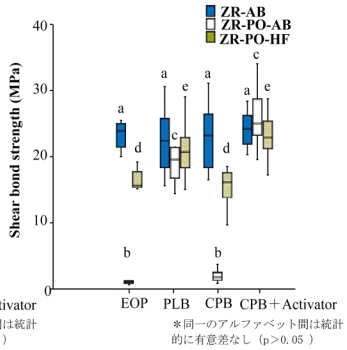


図 2　水中熱サイクル 20,000 回

Ⅳ．文献

1) Kobayashi K, Komine F, Blatz MB, Saito A, Koizumi H, Matsumura H. Influence of priming agents on the short-term bond strength of an indirect composite veneering material to zirconium dioxide ceramic. Quintessence Int 2009;40:545–551.

1－4－37

光学印象に影響を及ぼす酸化チタン粉末の噴霧条件の違いによる被膜厚さの比較

○伊藤隆祥，倉知正和，石神　元，宇野光乗，野々垣龍吾，澤田李子，足立正徳*，土井　豊*
朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野，*朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科理工学分野

Comparison of the coating thickness by the difference among the spraying conditions of the titanium oxide powder which has on optical impression accuracy

Itou T，Kurachi M，Ishigami H，Uno M，Nonogaki R，Sawada T，Adachi M*，Doi Y*
Department of Prosthodontics, *Department of Dental Materials Science , Division of Oral Functional Sciences and Rehabilitation, Asahi University School of Dentistry

Ⅰ．　目的

近年，補綴歯科治療においてCAD/CAMを用いたオールセラミッククラウンの臨床応用が進み，チェアサイドにて即日修復を行う方式も一般的になってきている．CEREC®システムでは赤外線マイクロCCDで，支台歯及びその隣在歯を光学印象した後，PC上にてデータ化させなければならない．また，赤外線反射率の均一化の為，印象面に酸化チタン粉末をスプレーにて噴霧する必要がある[1)]．しかし，口腔内という狭い環境下では，噴霧条件が限定されるために，酸化チタン被膜厚さにばらつきが生じ，それが光学印象の精度、およびクラウンの適合精度に影響を及ぼすことが考えられる．

そこで本研究では，第１報として，まず噴霧口と支台歯咬合面との距離を変えて酸化チタン粉末を噴霧した場合の酸化チタン被膜厚さについて検討した．

Ⅱ．　方法

下顎大臼歯を想定した金型（基底面部直径8.0㎜，高さ5.0㎜，軸面テーパー6度，歯頸部辺縁および軸壁と歯頸部辺縁と咬合面との線角には曲率半径1.0㎜のラウンド形態を与えたヘビーシャンファータイプ）から，支台築造用レジン（クリアフィルDCコアオートミックス，クラレメディカル）製の歯型模型を製作し、試料とした．歯型の咬合面から軸面にかけた片側をシリコーンラバーにてマスキング後，酸化チタン粉末（CEREC Optispray，Sirona）を、歯型咬合面中心部に向けて、１秒間噴霧した.その際，噴霧口と歯型咬合面間距離は10㎜，15㎜，20㎜とした．その後，酸化チタン粉末の付着状態をダブルスキャン高精度レーザー測定器（LT-9010，KEYYENCE）にて三次元的に観察した．ついで，歯型の咬合面（最薄部、最厚部）とフィニッシュライン部の粉末被膜厚さを計測した．検定は一元配置分散分析後，多重比較した．

Ⅲ．　結果と考察

高精度レーザー測定器による三次元的な観察では，酸化チタン粉末の被膜厚さは,咬合面では噴霧口の直下で薄く，外側に向かうにしたがい厚くなる傾向を認めた（図1）．

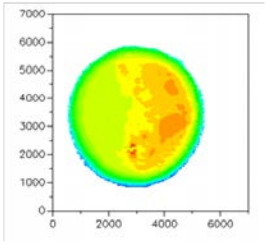


図１ レーザー測定器による測定

また被膜厚さは，咬合面の最厚部は,いずれも辺縁部で認められ，距離20mmで36.15±4.48μm，距離15mmで104.93±9.10μm，距離10mmで148.91±13.14μmであった．最薄部はいずれも中心部で認められ，距離20mmで8.23±1.29μm，距離15mmで17.63±5.04μm，距離10mmで43.39±8.34μmを示し，噴霧距離が短くなると被膜厚さは有意に大きくなった（図2）．一方、フィニッシュライン部の被膜厚さは，噴霧距離の違いによっても大差は認められなかった．

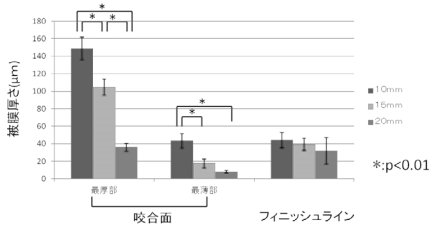


図２ 酸化チタン粉末の各部の被膜厚さ

Ⅳ．　文献

1)　Kurbad A．The optical conditioning of Cerec preparations with scan spray. Int J Comput Dent 2000；3：269-279.

1－4－38　チタン表面における紫外線照射が陶材の接着に及ぼす影響

○大野晃教，清宮一秀 *，堀　紀雄，星憲幸，小田切憲，澤田智史，尾辻　剛*，
木本克彦
神奈川歯科大学 顎口腔機能修復科学講座クラウンブリッジ補綴学分野，
* 神奈川歯科大学付属病院 技工科

The Effect of Titanium Porcelain Bonding by Ultraviolet Irradiation

Ohno A, Seimiya K *, Hori N, Hoshi N, Odagiri K, Sawada T, Otsuji T *, Kimoto K
Division of Fixed Prosthodontics, Department of Oral and Maxillofacial Rehabilitation, Kanagawa Dental College *Department of Dental Laboratory, Kanagawa Dental College

Ⅰ．目的

これまでチタンは加工が困難であり，歯冠修復に用いられるメタルフレームが，鋳造にて作製されるため使用は少なかった．しかしながら，近年 CAD/CAM の技術発展により加工が容易となりまた，チタンは生体親和性，耐腐食性に優れた材料であるため，歯冠修復としての使用が高まっている．その課題として，チタンと陶材の接着に問題があるとされ酸処理を行うなど [1]，これまでにチタンと陶材の接着に対して研究がなされてきている．

一方で，チタンに対し紫外線領域の光を照射することによって，細胞に対する生物学的特性を向上させ，表面改質に有効である [2] という報告がなされている．我々は，歯冠修復に用いられるチタンフレームに対してこの技術を応用し，紫外線領域の光照射による表面改質が，陶材との剥離強さに影響を及ぼすか検討した．

Ⅱ．方法

実験は，ISO 9693 準じて行いグレード 2 純チタンを長さ 25 mm，幅 3 mm，厚さ 0.5 mm に加工し試料片を作製した．

表面改質条件は，1，未処理 (以下 control 群) 2，サンドブラスト処理 (以下SA 群) として 125μm の酸化アルミナを噴射圧 0.2 MPa にて行い，大気中に 5 分間係留した．3，紫外線照射 (以下 UV 群) を15 分間行った．4，紫外線照射後 5 分間大気中に係留 (以下 UV + 5 m 群) とした．その後，築盛陶材としてチタン用陶材 (GC Initial Ti, GC) を用い長さ 8 mm，幅 3 mm，厚さ 1 mm になるように陶材を焼き付けた．築盛，焼成スケジュールはメーカー指示に従った．各試料片に対して，陶材築盛前の試料片に対して表面エネルギーを測定するため自動接触角計 (協和界面化学) を用い濡れ性試験を行った．陶材築盛後，小型卓上試験機 (EZ Test, shimadzu) を用いクロスヘッドスピード 1.0 mm/min で三点曲げ試験を行い，陶材が剥離した試料片の界面に対して，走査型電子顕微鏡 (Scanning Electron Microscopy: SEM) (JSM-6301 F, JEOL) にて観察を行った．統計処理は，一元配置分散分析及び多重比較検定 (Scheffe 法) を用い危険率 5 % で有意差検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

濡れ性試験の結果，control 群に対して UV 群，UV + 5 m 群，SA 群は有意に減少していることが確認できた．三点曲げ試験の結果，UV + 5 m 群は control 群と比較したところ約 20 % 有意な増加が認められた．また，UV + 5 m 群は SA 群と比較しても約 17 % の増加が認められた．三点曲げ試験後のSEM 像では，剥離したチタン界面には control 群ではわずかな陶材しか認められなかったが，UV + 5 m 群では界面全体に陶材が残っていることが確認できた．よって，チタン表面改質の方法として紫外線照射を行うことで，陶材との剥離強さに有効である可能性が示唆された．

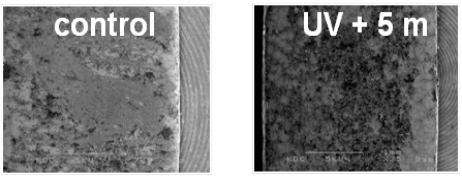


図　三点曲げ試験後の界面

Ⅳ．文献

1) Troia Jr. M, Henriques G, *et al.* The effect of surface modifications on titanium to enable titanium- porcelain bonding. Dental Materials. 2008 ; 24 (1) :28 - 33.

2) Aita H, Hori N, Takeuchi M *et al.*The effect of ultraviolet functionalization of titanium on integration with bone. Biomaterials. 2009; 30 (6): 1015 - 1025.

日補綴会誌　4・121回特別号，2012

1－4－39

マイクロCTのデータを用いた歯冠モデルの構築方法
第1報　前歯部のボクセルモデル

○上田康夫，小林有哉，高道　理，大畑　昇

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座リハビリ補綴学教室

Construction method of tooth crown model by using data generated from micro-forcus CT
-Part 1- Voxcel models of anterior teeth

Ueda Y，Kobayashi Y，Takamichi O, Ohata N
Division of Oral Rehabilitation, Department of Oral Functional Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

Ⅰ．　目的

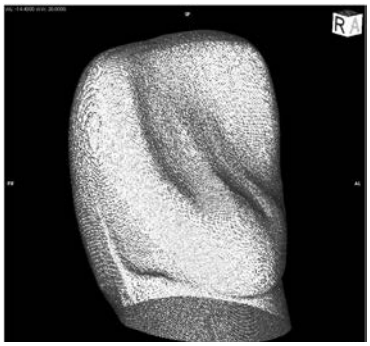
国内でも数多くの歯科用CAD/CAMシステムが紹介され，実用レベルで稼働している．その多くは形状計測にレーザ光やパターン光とCCDカメラを用いた非接触光学系を採用している．この方式の欠点は影になる部分の計測が困難な点で，3D-CTのデータが活用できればこの問題は解決できる．今回，我々はマイクロCTを人工歯の形状計測に利用する機会を得たので，そのデータを利用した歯冠形態のCAD用3Dモデルの構築方法について検討することにした．

Ⅱ．　方法

使用したマイクロCTは株式会社リガク製のR_mCT2で，撮影条件は，本装置で最大の分解能が得られるFOV10（⌀10㎜×H10㎜）とし，管電圧は90 kV，管電流は160μAとした．撮影に使用した人工歯は，本学歯学部の学生実習で使用しているKaVo EWL社製のBasic study modelsで，これを1歯ずつ個別に撮影した．撮影は，人工歯のサイズが上記FOVでは撮影エリアに入りきらないため，前歯では撮影台のXY軸方向に対しては不動とし，Z軸に対してのみ並行に移動するように操作しながら2回に分割して行った．撮影したデータは512枚からなるDICOM形式のファイルで出力し，パソコンに転送した後，独自のプログラムを作成してすべての画像のすべてのボクセルのCT値を調べた．その結果をもとに，撮影ごとに人工歯のCT値の分布とそれ以外の領域のCT値の分布を比較して，その中間に位置する極小値を閾値として設定して画像を2値化し，人工歯の形状データを抽出した．分割して撮影したデータは，Z軸方向に対して2値化した画像のピクセル数が最も近似している位置を算出して重ね合わせを行った．XY方向は撮影時に固定していたものの，撮影ごとにずれを生じていないかを画像を重ね合わせて検証した．2値化した画像にわずかに含まれていたアーチファクトは，汎用の画像処理ソフトを使用して手作業で除去した．これらの処理をすべて済ませて一体化したデータを改めてDICOM形式で出力して，フリーのDICOMビューアソフトであるOsieiXを用いてボリュームレンダリングを施し，形状を確認した．

Ⅲ．　結果と考察

分割撮影したデータを重ね合わせる際の輪郭形状の誤差は概ね1ボクセル前後（±20μm）であった．2値化した画像は40枚余にアーチファクトが見られた．これらは手作業で除去したが，ほとんどが数ピクセル程度の軽微なもので，短時間で容易に処理が可能であった．CTを形状計測に利用しようとする試みは荘村らが行っており[1]，商業ベースではAlign Technology, Inc.のインビザラインが工業用CTで印象材を直接スキャンしていることが知られているが，一般の歯科用CAD/CAMシステムの計測系としては実用化されていない．今回，比較的容易に高分解能のモデルを構築できた（図）ことから，将来，コーンビームCTが高性能化，低価格化すれば支台歯の計測にも利用できるのではないかと考えられる．



上顎中切歯のボクセルモデル

Ⅳ．　文献

1）Taiji,S., Kazumichi,W., Rungnapa,L.et al. 3D Shape Measurement of Dental Casts Using Medical X-ray CT. Dental materials journal, 23(2): 121-128, 2004.

1－4－40

支台築造の比較統計的観察
{第５報}

○坪田有史，深川菜穂*，佐々木圭太*，西村　康*，山崎弘光*，牧野泰千，
橋本　興，山本鉄雄
東京支部，*鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

A Clinical Survey of post and cores
-Part 5-

Tsubota Y，Fukagawa N*，Sasaki K*，Nishimura Y*，Yamazaki H*，Makino Y，Hashimoto K，Yamamoto T
Tokyo Branch,
*Department of Fixed Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．　目的

鶴見大学歯学部附属病院補綴科診療室において，支台築造の術式および材料の選択などの実状を把握する目的で，過去4回，調査を行い報告してきた．2001年に実施した第4回調査[1)]から約10年が経過し，その間にファイバーポストの認可や接着性材料の改良が進んでいる．そこで最近の支台築造の実状について，2011年2月ー9月の8ヶ月間の調査を行ったので，その結果を報告する．

Ⅱ．　方法

調査対象は，2011年2月ー9月の8ヶ月間に鶴見大学歯学部附属病院補綴科において支台築造を施された支台歯とした．調査方法は，術者へのアンケート方式とし，支台築造を装着後，調査用紙に記入を依頼し，提出された調査用紙を集計した．調査項目は，対象患者の基礎情報（年齢，性別），対象歯の状態，選択された支台築造の種類，その方法などとした．そして，今回集計した結果と，1977，1986，1993，2001年における過去4回の調査結果とを比較検討した．

Ⅲ．　結果と考察

今回の調査対象は，24ー90歳，平均年齢55.9±14.2歳の患者209名，支台歯総数260歯であった．支台歯を部位別に分類すると，前歯93歯，小臼歯76歯，大臼歯91歯であった．

選択されていた支台築造方法は，金属鋳造体による支台築造（以下，鋳造支台築造）とコンポジットレジン支台築造（以下，レジン支台築造）の２種類のみであった（図）．その内訳は，鋳造支台築造が116歯（45%），レジン支台築造が144歯（55%）であった．この結果を過去４回の調査と比較すると鋳造支台築造は，1977年で86%，1986年で68%，1993年で92%，2001年で39%と2001年に1993年から半減していた比率が今回調査で若干増加した．一方，レジン支台築造は，1977年で13%，1986年で28%，1993年で6%であったが，前回調査の2001年で61%とその比率が著しく増加したが，今回調査で若干減少した．このことから1993 年から2001年の間にレジン支台築造の信頼性が高くなり，支台築造の選択に大きな変化があった．その後，近10年の間に若干の減少はあるが，その傾向は引き続いていることが分かった．

一方，鋳造支台築造時に使用されたセメントの選択は，接着性レジンセメントが全体の92%を占め，前回調査の2001年で71%と最も多く選択されていた接着性レジンセメントがさらに21%増加していた．1977年から2011年の約35年で鋳造支台築造を装着するセメントの選択に関して，その変化は調査毎に大きく変化していた．しかし，今回の結果で接着性レジンセメントが前回調査からさらに高い頻度で選択されていたことはその背景を考えると興味深い結果であった．

レジン支台築造は，直接法が25歯，間接法が119歯で行われていた．したがって，間接法は83%と高い比率で選択されていた．また，ファイバーポストは45歯で併用されていた．

この一連のデータは１施設での限られたデータであるため，さらに多施設で調査を行い，その経過を含め，支台築造の実状を把握する所存である．

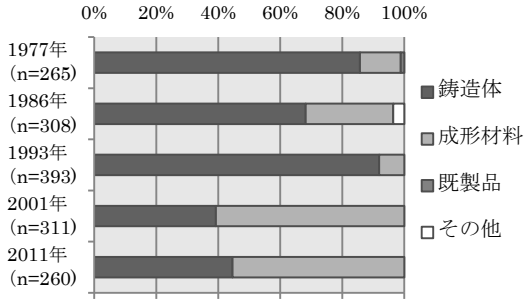


図　支台築造方法の変遷

Ⅳ．　文献

1)　坪田有史，深川菜穂，西村　康ほか．支台築造の比較統計的観察　第4報．補綴誌48，394ー403，2004.

1－4－41

ニッケルアレルギーモデルマウス樹状細胞における低分子量G蛋白質の動態解析

○渡邉　恵，内藤禎人，友竹偉則，市川哲雄

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部口腔顎顔面補綴学講座

Analysis of G-protein in Dendritic Cells in Nickel Allergy Mouse Model

Watanabe M，Naito Y, Tomotake Y, Ichikawa T
Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, The University of Tokushima Institute of Health Biosciences

Ⅰ．　目的

我々はこれまでにニッケル（nickel: Ni）を耳介と腹腔に2回投与する方法でNiアレルギーモデルマウスを作製し，病態解析を行ってきた．

その中で，樹状細胞（dendritic cells: DC）が抗原提示細胞として，Niを認識して何らかのプロセスを経てT細胞に抗原提示している可能性を明らかにした[1)]．また，Niアレルギー発症過程においてDCがMAPキナーゼカスケードを介してアレルギー反応を制御していることを明らかにした[1)2)3)]．

Niアレルギーが病態として成立するには，DCが抗原を認識して所属リンパ節へ遊走する必要があり，その過程にはケモカイン・ケモカインレセプターおよびインテグリン等の接着分子が関与していることが知られている．今回，我々は細胞の遊や骨格調整に関わる因子として知られるRhoファミリー低分子量Gタンパク質RhoAとRac1に注目し，モデルマウスでのNiアレルギー発症過程におけるDCとケラチノサイト（keratinocyte: KC）上のGタンパク質の動態，およびNiで刺激したDCにおける*in vitro*でのGタンパク質の動態を解析したので報告する．

Ⅱ．　方法

1.　アレルギーマウス作製方法

生後 6～8 週齢の C57Bl/6J（B6）雌マウス腹部皮下に 1 μmol/ml $NiCl_2$ 50 μl を投与し感作した．2 週間後，右耳介皮下に 0.2 μmol/ml $NiCl_2$ 20 μl を投与し，48 時間後に惹起されたアレルギー反応を耳介腫脹量により測定した．

2.　DC 培養方法

RPMI-1640 中で培養する B6 骨髄に 10 ng/ml GM-CSF を 3 回/1 週間添加して分化誘導した．

3.　低分子量 G タンパク質解析方法

1)　*In vivo*

上記方法 1 で作製したマウス耳介皮膚からチオシアン酸アンモニウムを用いて上皮シートを作製した．作製した上皮シートを RhoA および Rac1 抗体で染色し，DC および KC に発現する G タンパク質を共焦点顕微鏡で観察した．

2)　*In vitro*

上記 2 の方法で分化誘導した DC を 1 μmol/ml $NiCl_2$ で刺激した．DC 上に発現する RhoA および Rac1 を時間経過と共に共焦点顕微鏡，ELISA 法，およびウェスタンブロット法で解析した

Ⅲ．　結果と考察

1.　Niアレルギーを誘導した直後のマウス耳介皮膚から作製した上皮シートでは，KC上にRhoAおよびRac1の活性化を認めた．また，DC上にもRhoAの活性化を認めた．しかし，耳介腫脹量が最大となった24～48時間後の耳介シートではどちらのGタンパク質の活性化にも減弱を認めた．

2.　*In vitro*で分化誘導したDCをNiで刺激すると，直後にRhoAの活性化を認めたが，時間経過と共に活性化は減弱した．

Rho ファミリー低分子量 G タンパク質は，細胞骨格の制御を通して細胞の形態調節に関わり，細胞の遊走に関与していることが知られている．今回の実験の結果から，DC および KC 上の G タンパク質の活性化が Ni アレルギーの発症過程，特に DC の所属リンパ節への遊走に何らかの役割を果たしている可能性が示唆された．

Ⅳ．　文献

1)　Watanabe M, Ishimaru N, Ichikawa T et al. A novel DC therapy with manipulation of MKK6 gene on nickel allergy in mice. PLoS One, Apr 22; 6(4): e19017, 2011.

2)　渡邉　恵，実験的ニッケルアレルギーモデルにおける樹状細胞の役割とT細胞の機能解析，四国歯誌，第17巻，第1号，2004

3)　渡邉　恵，石丸直澄，市川哲雄ほか，ニッケルによる樹状細胞抗原提示機能の増強，臨床免疫・アレルギー科，第 46 巻，第 3 号，2006

1－4－42

Rothia mucilaginosa 選択培地の開発とその口腔内分布

○内堀聡史，高田和子*，金子珠美，小林平，會田雅啓

日本大学松戸歯学部クラウンブリッジ補綴学講座，*口腔微生物学講座

Development of selective medium and distribution of *Rothia mucilaginosa* in oral cavity

Uchibori S，Takada K*，Kaneko T，Kobayashi T，Aida M
Departments of Crown Bridge Prosthodontics and *Oral Microbiology，Nihon University School of Dentistry at Matsudo

Ⅰ．目的

Rothia 属菌はデンタルプラークの常在菌であるが，近年，心内膜炎患者より分離され日和見感染菌としての可能性が報告されている．ヒトの口腔から分離される *Rothia* 属菌種は，*R. mucilaginosa*[1]と *R. dentocariosa* の 2 菌種である．しかしながら，*Rothia* 属の口腔内における分布およびその検出比率に関する報告はほとんどない．そこで，日和見感染起因菌としての見地から，*R. dentocariosa*，*R. mucilaginosa* の口腔内分布およびその検出比率を検索し，易感染宿主である高齢者および義歯装着者における口腔内分布を比較検討することは日和見感染予防のために重要であると考えた．しかし，口腔は *Streptococcus* 属菌および *Actinomyces* 属菌が優勢を占め，*Rothia* 属菌の検出が困難であることから，この研究を遂行するためには，*Rothia* 属菌の選択培地の開発が必要であると考え実験を行った．*R. dentocariosa* については第 53 回歯科基礎医学会学術大会(H.23 年 9 月)で発表した．今回は，*R. mucilaginosa* について検討した．

Ⅱ．方法

1．供試菌株

主に *Rothia mucilaginosa* JCM10910^T と *Rothia dentocariosa* JCM3067^T を実験に供した．その他主要口腔常在菌を用いて培地の選択性を検討した．

2．基礎培地の検討

BHI 寒天培地，BHI 血液寒天培地，Heart Infusion(HI)寒天培地および普通寒天培地における *R. mucilaginosa* の発育を検討するために供試菌液を 0.05M トリス塩酸緩衝液(pH7.2)にて 10 倍段階希釈し，それぞれの培地に接種し，37℃，72 時間好気培養した．培養後，培地に発育した集落を算定し集落形成単位(CFU)を算出した．

3．*R. dentocariosa* および *Actinomyces* 属菌の抑制

亜セレン酸ナトリウムを 0.01%，0.0075%および 0.005%になるようにそれぞれ加えた HI 寒天培地に菌液を接種し，37℃，72 時間好気培養後，CFU を算出し，コントロールと比較検討した．

4．*Neisseria* 属菌の抑制

コリスチンを 20μg/ml，10μg/ml および 5μg/ml 濃度になるようにそれぞれ加えた HI 寒天培地に菌液を接種し，37℃，48 時間好気培養後 CFU を算出し，コントロールと比較検討した．

5．PCR 法による *R. mucilaginosa* の菌種同定

純培養した集落を 2.0ml チューブ 300μl 滅菌精製水中に懸濁後，10 分間煮沸し，遠沈した上清 5μl をテンプレートとし使用した．PCR 条件は 95℃；5 分（98℃；15 秒　66℃；1 分）35 サイクル　66℃；7 分で行った．

Ⅲ．結果と考察

R. mucilaginosa は HI で BHI 血液寒天培地と同等の発育を示し，また糖を含まないので *Streptococcus* 属菌はほとんど排除できた．そこで選択培地の組成は，HI 寒天培地に亜セレン酸ナトリウム，コリスチンを加えたものとした．選択培地における *R. mucilaginosa* 5 菌株の回収率は平均 85.1%（68.7～100%）であった．また，供試 *R. dentocariosa* の阻害率は平均 98.2%（94.9～100%）以上であった．対象者 3 名における刺激唾液中の *R. mucilaginosa* の検出比率は BHI-Y 寒天培地に増殖した総菌数の 6.9～19.4%であった．なお，選択培地中には多くの小コロニーが発育するが *R. mucilaginosa* はその大きさ，色調から容易に判別可能だった。

選択倍地に形成された集落は PCR 法にていずれも *R. mucilaginosa* と同定された．以上の結果より，この開発した選択培地は *R. mucilaginosa* の分離に有用であると考えられた．

Ⅳ．文献

1)　Collins MD, Hutson RA, Baverud V, Falsen E: characterization of a *Rothia*-like orgarism from a mouse : description of *Rothia nasimurium* sp. nov. and reclassification of *Stomatococcus mucilaginosus* as *Rothia mucilaginosa* comb. nov. Int J Microbiol, 50:1247-1251, 2000.

1－4－43

補綴１年後の歯の移動に関するスタディーモデルを用いた評価の試み

○土屋総一郎，片瀬志穂，片瀬　剛，安東史子，笠原隼男，中村典正，柳田史城，倉澤郁文，黒岩昭弘
松本歯科大学歯科補綴学講座

The trial of the evaluation using the study model about movement of the tooth one year after prosthetic dentistry

TsuchiyaS，Katase S，Katase T，AnndoA，　Kasahara T，　Nakamura N, Tanigawa Y, Yanagida F, Kurasawa I, kuroiwa A
Department of Prosthodontics Matsumoto DentaruUniversity,

Ⅰ．　目的

補綴装置装着後は，長期的な咬合の管理が必要となる．歯の咬耗や歯の移動により，咬合が変化するからである．一般に，定期的に咬合の検査を行い，必要に応じて削除等の調整を行う．しかし，臨床に使用できる歯の移動の評価法が存在していないので，咬合調整が必要となった口腔内の変化を把握せずに，歯の移動方向がわからぬまま，対応しており，それらは対処的な方法であるとも言える．

長期的な予後は，現在の歯の移動を把握することにより，将来の歯の移動を予測することにより，成り立つと考えられる．

そこで，私たちは特殊な装置を用いずに，歯の移動を評価する方法を考案したので報告する．

Ⅱ．　方法

クラウン装着直後のスタディーモデルとその１年後のスタディーモデルを比較・検討する方法を考案した．

患者はクラウン装着時，20歳台の男性．クラウン装着後，口腔内および咬合器に装着したスタディーモデルで，ガイダンスが確立されていることと，咬頭干渉が生じていないことを，確認した．１年後，口腔内で右上6と右下7の間に咬頭干渉を，口腔内および咬合器に装着したスタディーモデルで認めた．干渉部位の咬合調整を行うにあたり，移動した歯の同定と移動方向を調べることとした．

まず，クラウン装着直後の模型を，アルジネートで印象採得し，硬石膏を流して右側臼歯の上下副模型を製作する．

次にこの副模型の咬合面石膏コアをそれぞれ採得する．

同様に１年後の右側の上下の副模型製作をする．

１年後の副模型は，底面をダイヤモンドトリマーで平らにし，模型基底付近の軸壁を直線となるように，ダイヤモンドダイヤモンドトリマーで，トリミングする．

１年後の模型をカーバイトバーおよび石膏のこぎりで，歯ごとに分割しする．

咬合面コアに分割した１年後の模型の復位を確認する．ホワイトシリコーンで，歯の外側が均一に接していることを，確認し，咬合面コアにワックスで固定する．

分割した模型をモデルリペアで連結する．

咬合面石膏コアをはずして，模型基底面および側面を定規をあてて，段差の存在を調べる．両隣在歯と比較して，歯の移動方向を確認する．

Ⅲ．　結果と考察

検査を行うまで，右上6の挺出もしくは右下7の挺出を疑っていたが，上顎の模型は基底面はそろっていた．右上6の頬側の模型のトリミング面は，両隣在歯に定規をあてたところ，上方下方ともに間隙が認められた．すなわち右上6が頬側へ移動したことを物語る．

下顎模型は，基底面はそろっており，軸面のトリミング面もそろっていた．

これらから，右上6が頬側に移動したことにより，咬頭干渉が生じたことが判断できた．

特殊な装置を使わずに，新旧のスタディーモデルを比較し，歯の移動方向が，調べられることが出きる事が示唆された．

今回は，干渉部位の削除・調整をおこなったが，移動した歯が同定できたことにより，歯の固定法を行えば，介入の頻度が少なくできる可能性も，示唆された．

1－4－44

東京医科歯科大学歯学部附属病院における各種修復物の製作状況に関する統計的調査

○進千春，岡田大蔵，阿部晴臣，小椋麗子，熊谷直輔，根本怜奈，大森哲，牧野祥，片岡いづみ，植田洋二，稲垣祐久，藤田理雅，佐藤美穂，岡本寛之，吉田惠一，三浦宏之
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野

Statistical Analysis of Restorations at Dental Hospital of Tokyo Medical and Dental University

Shin C, Okada D, Abe H, Ogura R, Kumagae N, Nemoto R, Omori S, Makino S, Kataoka I, Ueda Y, Inagaki T, Fujita R, Sato M, Okamoto H, Yoshida K, Miura H.
Fixed Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

東京医科歯科大学歯学部附属病院における補綴物等の調査は戦前より現在まで過去8回にわたって行われており，前回調査（2002年）からも8年が経過している．その間の変化として，2004年の東京医科歯科大学の国立大学法人化などの社会的変化が挙げられる．また，2003年のファイバーポスト，2005年のジルコニアの薬事法認可をはじめとした歯科材料・技術の進歩もめざましい．そのため，歯科診療に対する患者の意識，要求も変化しているのが現状である．

そこで今回，各種修復物および補綴物の製作状況を把握することで本学部歯学部附属病院における歯科臨床の現状を知り，さらに将来の動向を予測することを目的として統計的調査を行った．
120回補綴学会では各種修復物数の概要に関して報告した．

今回発表では特に修復物の製作部位について検討したので報告する．

Ⅱ．方法

調査の対象は前回（2002年）調査の方法に準じ，2010年1月から6月までの6ヶ月間に本学歯学部附属病院の外来患者に装着された全ての修復物とした．また，調査にはこれまでの方法と同様の技工指示書に加えて電子カルテにを用いた．調査項目は患者の年齢，性別，補綴物の種類，使用材料，料金区分，製作部位とし，各項目のデータをパーソナルコンピュータ上に入力して集計を行った上で比較検討した．

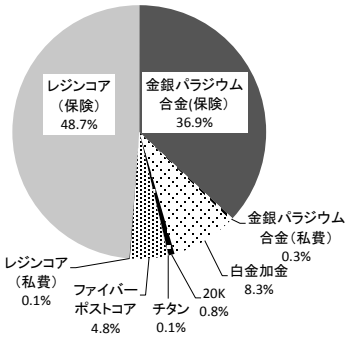
Ⅲ．結果と考察

歯冠修復物数は3,183個（2002年）から3,184個(2010年)と，前回調査とほぼ同数であった．

各種補綴物に関する傾向をみると，歯冠修復物では前装冠，ジャケット冠の増加，金属冠，インレー，鋳造による築造体の減少傾向が認められ，前回調査では見られなかったオールセラミック冠が適用されるようになったことが特徴的であった．製作部位に関して特徴的に見られたのはジャケットクラウン（オールセラミッククラウンおよび硬質レジンジャケットクラウン）が上顎前歯において増加していたこと，下顎大臼歯において全部鋳造冠が減少し，陶材焼付冠が増加していることであった．このことから，歯冠修復を行う際に審美性を重要視する傾向が示唆された．

支台築造に関しては，全体としては下図に示すようにレジンコアが半数以上を占めていた．また，製作部位については，上下顎大臼歯部において鋳造築造体の減少が著しく，レジンコアの適用される割合が6割以上となっていた．一方，犬歯においては鋳造築造体が6割を超えていた．前歯，小臼歯部では概ね同率となっていた．

今回レジンコアについては初めて統計調査を行ったため，今後も他の補綴物と同様に継続して定期的な調査を行い，製作状況を追っていく予定である．



支台築造法の種類(2010)

Ⅳ．文献

1) 佐藤尚弘，他．各種修復物の製作状況に関する統計的調査（平成14年度）―単独歯冠修復物に関して―　口病誌 71: 139-145, 2004.
2) 川和篤史，他．各種修復物の製作状況に関する統計的調査（平成14年度）―ブリッジおよび有床義歯に関して―　口病誌 71: 146-150, 2004.

1―4―45

Instant Tooth Whitening Effect of Toothpaste with Blue Covarine on Enamel and Abrasive Dentin

○Jai-Young Koak,　Myung-Joo Kim,　Young-Jun Lim,　Sung-Hun Kim,　Seong-Kyun Kim,　Jung-Suk Han,　Jai-Bong Lee,　Seong-Joo Heo
Department of Prosthodontics & BK21, Seoul National University, College of Dentistry

1. Purpose

On application of blue covarine on the tooth surface, a change in surface color from yellow to blue is observed (CIE b*) in C IELAB. T his change in color is a n indication o f teeth whitening. This study was designed to evaluate the tooth whitening effect and whitening loss in regards to time.

2. Materials and Methods

Healthy enamel and abraded dentin stained by coffee and tooth paste containing blue covarine were tested. Measurements were performed with spectroradiometer using a CIE standard illuminant D65 simulator. Color differences and the whitening index(W) were calculated by measurement data.

3. Results and Discussion

All experimental groups except the dentin groups dipped in distilled water showed significant change towards blue direction ($p<0.05$). The value of W showed no significant difference ($p>0.05$). The color difference between water and coffee were not significant in enamel group ($p>0.05$). The effect of the toothpaste did not show any significant differences between regular toothpaste and covarine blue ($p>0.05$).

The color changing patterns of blue toothpaste during the first two hours, showed a significant increase in CIE b* values i.e, a loss of whitening effect was observed in this group, but no significant change until occurred for 6 hours ($p>0.05$).

1－4－46　下顎無歯顎への粘膜支持型サージカルガイドを用いたインプラント埋入精度の検証

○越智　恵，金澤　学，平野滋三，竹下　晋，村田真理絵，菊池圭介，大村友理，田上真理子，関　威夫，平島祐生，水口俊介
東京医科歯科大学　大学院医歯学総合研究科　全部床義歯補綴学分野

Accuracy of implant placement with mucosa-supported stereolithographic surgical guides for edentulous mandibles

Ochi M, Kanazawa M, Hirano S, Takeshita S, Murata M, Kikuchi K, Omura Y, Tanoue M, Seki T, Hirajima Y, Minakuchi S
Complete Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．目的

下顎無歯顎に対して2本のインプラントで支持されるオーバーデンチャー（2-IOD）による補綴治療を行う際，インプラントの埋入に粘膜支持型サージカルガイドが臨床応用されている．

粘膜支持型サージカルガイドは被圧縮性のある粘膜のみに支持され，口腔内で安定しないために，術前のシミュレーションを術中に再現することが困難となる．[1]しかし，精度に影響する因子に関しては未だ報告数が少なく，不明な点が多い．

本研究の目的は，模型実験および臨床試験により下顎無歯顎における粘膜支持型サージカルガイドを用いたインプラント埋入精度を検証し，精度に影響する因子を明らかにすることである．

Ⅱ．方法

1．模型実験

石膏と厚さ2mmのシリコーン製擬似粘膜からなる，顎堤の吸収量の異なる2種類の下顎無歯顎模型を3個ずつ作製した．2種類の模型上で作製したラジオグラフィックガイドを装着し，コーンビームCT（Finecube，ヨシダ）にてCT撮影を行った．コンピュータ上で2本のインプラントが両側犬歯相当部に平行に埋入されるようにシミュレーションし，これをもとにサージカルガイド（NobelGuide，Nobel Biocare）を作製した．サージカルガイドを模型上に固定し，インプラント（NobelSpeedy Groovy RP φ4×13mm，Nobel Biocare）を埋入した．

術直後に再度コーンビームCTにてCT撮影を行い，スライス画像三次元化ソフトウェア（Mimics，Materialise）にてラジオグラフィックガイド及びサージカルガイドを基準として術前の埋入シミュレーションと重ね合わせた．実際に埋入されたインプラントのシミュレーションに対する左方，後方，及び下方への変位量をx，y，及びz，三次元的変位量をDとし，埋入点と先端におけるx，y，z，D，及び各中心軸がなす角度（angle）の9項目を測定項目とした．

統計処理には，各測定項目において顎堤の吸収量を要因としたWilcoxonの順位和検定を用いた．

2．臨床試験

被験者は，本学歯学部附属病院に通院し，下顎に粘膜支持型サージカルガイドを用いた2-IODによる補綴治療を行う下顎無歯顎患者6名とした．

適切な形態，咬合状態の下顎全部床義歯を作製し，ラジオグラフィックガイドとした．模型実験と同様の方法にてサージカルガイドの作製，インプラントの埋入，CT撮影及び精度検証を行った．

統計処理には骨質及び粘膜の厚みと各測定項目との間で，Spearmanの順位相関係数を用いた相関分析を行った．

Ⅲ．結果と考察

1．模型実験

いずれの測定項目においても，顎堤の吸収量による有意差は認められなかった．また，埋入点と先端におけるD及びangleはそれぞれ0.37±0.11mm，0.49±0.12mm，1.04±0.58°となり，サージカルガイドの構造に起因する誤差は極めて小さいと考えられた．

2．臨床試験

埋入点と先端におけるD及びangleはそれぞれ0.90±0.39mm，1.19±0.59mm，2.73±1.71°と小さく，下顎無歯顎への粘膜支持型サージカルガイドの使用は有効であると考えられた．

骨質とzとの間に負の相関が認められた．このことより，骨質の低い症例ではインプラントが深く埋入される可能性が示唆された．

臼歯部粘膜の厚みと先端におけるDとの間に正の相関が認められた．このことより，臼歯部粘膜の厚い顎堤ではサージカルガイドが変位し，インプラントの位置に誤差を生じる可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1) Ozan O, Turkyilmaz I, Ersoy AE, McGlumphy EA, Rosenstiel SF. Clinical accuracy of 3 different types of computed tomography-derived stereolithographic surgical guides in implant placement. J Oral Maxillofac Surg 2009; 67: 394-401.

1－4－47

インプラント治療におけるCBCT画像の応用
― 再現性の検討 ―

○上中彰浩，中野環，小林靖宜，小野真司，矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座クラウンブリッジ補綴学分野

Clinical application of CBCT images for dental implants
- Evaluation of reproducibility -

Kaminaka A, Nakano T, Kobayashi Y,Ono S,Yatani H
Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．　目的

インプラント治療を行う上で，術前の診断や術後の経過観察にはX線画像が非常に有用である。近年では従来の二次元の情報であるパノラマX線写真やデンタルX線写真にかわり，三次元の情報を得ることが可能なCTが普及している．

Cone Beam Computed Tomography（CBCT）は被曝量やコストがMulti Slice Computed Tomography（MSCT）に比べて低く，解像度が優れているとの報告[1)]もあることから口腔インプラント治療において撮影の頻度が高まっている．

しかし，CBCTの撮影は座位，もしくは立位で行うことが多く，撮影者の位置付けにより，得られる画像の精度が異なる可能性が示唆されている．

本研究の目的は撮影領域（Field of view，以下FOVとする）内で位置や角度の条件を変えて撮影を行った場合の三次元構築後の画像精度について検討を行うことである．

Ⅱ．　方法

撮影するファントムとしてインプラント体を埋入した状態の下顎骨のシミュレートモデルを作製した．

材料としてインプラント埋入実習用下顎ハーフ模型（JP-2339，プロアート株式会社）を使用した．埋入するインプラントにはBrånemark System™ Mk Ⅳ Groovy RP 10 mm（インプラント径4.0 mm: Nobel Biocare 社）を用いて，プロトコール通りに埋入した．

作製したファントムのインプラント体頸部から模型の辺縁までの最短距離を電子ノギス（ポイントノギスNTD12，Mitutoyo 社）にて5回測定した．次にファントムをCBCT撮影した（Alphard3030，朝日レントゲン工業株式会社）．まず，FOVの中心となる位置（POS）で3回撮影を行った．さらに，ファントムの位置をPOSから角度を45°回転させた位置、およびPOSからXY軸方向に各20 mm移動させた位置で1回ずつ撮影を行った．

撮影して得られたCBCTデータを三次元構築ソフトウェア（NEO PREMIUM VIEWER，朝日レントゲン社製）を用いて，コンピューター上でインプラント体頸部から模型の辺縁までの最短距離を3回測定した．

以上の結果より，実測値と各位置で得られた画像上での値とを比較検討し，CBCT画像の再現性を検討した．

Ⅲ．　結果と考察

POSの位置で撮影した3回については5.17±0.06 ㎜，5.20±0 ㎜，5.17±0.06 ㎜で有意差は認められなかった．POSから位置や角度を変えて撮影を行った各画像での測定値に多少の差は見られたものの各位置での測定値に有意差は認められなかった．ファントムの実測値（5.17±0.04 ㎜）と比較しても各位置での画像上の測定値に有意差は認められなかった（図1）．

すなわち，実際の被写体と様々な撮影位置で撮影されたCBCT画像との間の距離測定における誤差は小さく，再現性が非常に高いことが示された．このことより，臨床で使用するうえで撮影者が異なっても安定した精度をもつCBCT画像が得られることが示唆された．

今後はCBCT画像を用いてインプラント周囲の組織の経時的評価を行っていく予定である．

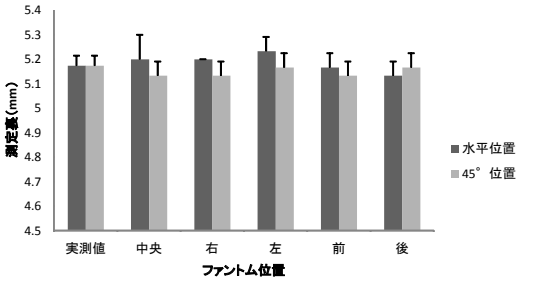


図１　測定結果

Ⅳ．　文献

1)　Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. J Can Dent Assoc. 2006; 72:75-80.

1－4－48　ヒト下顎骨におけるCT値と骨密度および骨梁構造の関連性について

○高野勝光，広瀬由紀人，越智守生，渋井 徹*，坂倉康則*

北海道医療大学歯学部クラウンブリッジ・インプラント補綴学分野，*解剖学分野

A relationship of Hounsfield Units using helical computed tomography with bone density and structure of trabecular bone in human mandibular bones

Takano M，Hirose Y，Ochi M，Shibui T*，Sakakura Y *
Division of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology,
*Division of Anatomy, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido,

Ⅰ．目的

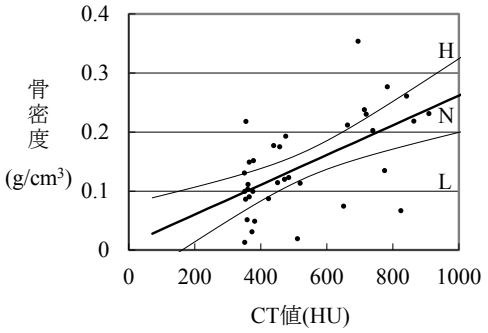
今日の口腔インプラント治療の術前診断において，エックス線CT装置による診断は必要不可欠なものとなりつつある．しかしCT値に基づいた骨質診断は，時に予想と異なるドリリング感覚をもたらし，埋入窩の過大形成，ひいては初期固定の低下を招く[1)]．そこで本研究では，ヒト下顎骨を用い，CT値と骨密度および骨梁構造との関係を，エックス線学的，形態計測学的ならびに物性学的に検討した．

Ⅱ．方法

平成21～23年度の北海道医療大学歯学部解剖学実習において使用した遺体より第一大臼歯欠損の下顎骨片側35顎を採取した．医科用ヘリカルエックス線CT装置にて下顎骨を撮像後，インプラント術前シミュレーションソフトウエア（Simplant/ Materialise.N.V.）を用い第一大臼歯相当部（φ 4 mm × 10 mm）の平均CT値を算出した．次に，Mischの分類でD2とD3に適合した骨を選び，インプラント埋入を想定し第一大臼歯相当部の4 mm厚試料を作製した．二重エネルギーエックス線吸収測定装置（DXA）を用いて骨密度を測定した．得られた平均CT値と骨密度との相関図を作成した．続いてマイクロエックス線CT装置で骨梁の形態計測を行い，得られたパラメータからイメージされる骨梁形態と軟X線像を比較した．最後に，マイクロビッカース硬さ試験により骨梁の硬さを測定し，ナノインデンテーション試験により骨梁の硬さと弾性係数を計測し算出した．

Ⅲ．結果と考察

CT値と骨密度との相関図より95％の信頼区間をもとに35骨を3群に分類した．CT値より骨密度の高いH群は11個，CT値と骨密度が相関するN群は13個，CT値より骨密度の低いL群は11個であった．3群間でμX線CT装置より得られたパラメータを比較すると，断面二次モーメントはH群が113.73 mm^4で，L群で74.15 mm^4であり，L群の骨はH群より変形しやすいことを示した．すなわち，L群の骨は過大形成しやすい骨質であると考えられる．骨梁構造に着目すると，骨梁数はH群で0.75 1/mmなのに対しL群では0.60 1/mmであり，また骨梁間隙はH群で0.88 mmなのに対しL群では1.26 mmと，L群の骨梁構造は疎であった．マイクロビッカース硬さ試験の平均値では，H群が105.7と最大で(N群で83.8，L群で96.9)あったものの，ナノインデンテーション試験での平均測定値はH群で0.65 GPa，N群で0.58 GPa，L群で0.63 GPaであり，特徴的な結果はみられなかった．以上のことから，骨梁構造や骨梁硬さの差異がCT値と骨密度との間のギャップを生じさせ[2)]，結果的にはそれがCT値から推測される硬さイメージと実際の術中感覚とのギャップをもたらすものと考えられる．



CT 値と骨密度の相関図と 95%信頼区間

Ⅳ．文献

1) Liene Molly．Bone density and primary stability in implant therapy．Clinical Oral Implants Research 2006；17：124-135.
2) Mete I Fanuscu, Ting-Ling Chang．Three-dimensional morphometric analysis of human cadaver bone: microstructural data from maxilla and mandible．Clinical Oral Implants Research 2004；17：213-218.

日補綴会誌　4・121回特別号，2012

1－4－49

皮質骨の厚さと海綿骨の物性がインプラント周囲骨のひずみに及ぼす影響

○上田奈々，高山芳幸，粥見翔，横山敦郎

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室

The effect of the thickness of cortical bone and the physical properties of trabecular bone on the strain of periimplant bone

Ueda N，Takayama Y，Kayumi S，Yokoyama A
Department of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

Ⅰ．目的

インプラント治療において，欠損部顎堤の骨質の評価は重要である．その評価方法の一つに，顎骨の形態と骨質の分類であるLekholmとZarbの分類があり，インプラントの治療計画立案の指標として現在広く用いられ，予後に関係するという報告もなされている．しかし，この分類はCTやパノラマX線写真を用いた主観的分類であり，基準は必ずしも明確ではない．そこで本研究では，骨質を分類する具体的基準を確立することを目的とし，今回はその前段階として，皮質骨の厚さと海綿骨の物性がインプラント周囲骨のひずみに及ぼす影響を，有限要素解析に基づく応答曲面を用いて検討した．

Ⅱ．方法

汎用有限要素プリ・ポストプロセッサ（Marc.Mentat 2010，MSC社）を用いて，直径 4.0 mm，長さ 10 mm のチタン製インプラントを下顎骨第一大臼歯相当部に1本埋入した三次元有限要素モデルを作製し，上部構造（金合金）咬合面中央を荷重点として，垂直荷重（200 N）と頬側方向からインプラント体軸に対し斜め 15 度の側方荷重（200 N）の2種類の荷重条件を設定した．このモデルを基に，汎用型最適設計ツール（Optimus，CYBERNET社）を用いてモデルの各変数を種々に設定し，有限要素解析プログラム（Marc 2010，MSC社） にて解析を行った．変数は皮質骨の厚さ（最小 0.5 mm から 0.3 mm 間隔で最大 2.0 mm），および海綿骨のヤング率（0.25～3.0 GPa）とした．解析結果は，骨における最大ひずみと各変数との関係を応答曲面によりグラフ化し，検討を行った．

Ⅲ．結果と考察

有限要素解析の結果，インプラント体と接する骨のひずみが大きく，海綿骨のヤング率が低い場合では，インプラント体先端部周囲の海綿骨に最大ひずみが生じた．海綿骨のヤング率が高い場合は，インプラントネック付近の皮質骨に最大ひずみが生じた．

応答曲面をみると，皮質骨が薄く，海綿骨のヤング率が低いほどひずみが大きかった．また，皮質骨の厚さと海綿骨のヤング率では，後者がひずみへの影響が大きかった．またその影響は，荷重方向で比較すると，側方荷重のときに大きかった．

FrostのMechanostat theory [1]では，ひずみが 2000～3000 με を超えると負担過重で，4000 με 以上では骨吸収をきたし，逆に 50～200 με を下回ると廃用萎縮をきたすとしている．

垂直荷重では，皮質骨の厚さが 0.5 mm で海綿骨のヤング率が約 1.0 GPa 以下の場合，生理的に適正なひずみである約 3000 με を超え，骨吸収をきたす可能性が示唆された．皮質骨の厚さが 2.0 mm の場合，今回設定した海綿骨のヤング率の値の範囲では 3000 με を超えることはなかった．

側方荷重では，皮質骨の厚さが 0.5 ㎜ で海綿骨のヤング率が約 2.0 GPa 以下の場合，皮質骨の厚さが 2.0 ㎜ の場合は海綿骨のヤング率が約 1.5 GPa 以下の場合，3000 με を超えるひずみが生じた．

以上の結果より，本解析条件下において，負担過重のため力学的に適さないと考えられる骨質の範囲を示すことができた．

CT値と骨のヤング率には一定の関係があることが報告されていることから，インプラント治療における骨質の客観的診断基準の確立に応用できる可能性が考えられる．

今後，骨質に応じたインプラントの設計等についての検討を行う予定である．

Ⅳ．文献

1) Frost HM. Bone's mechanostat: a 2003 update.Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol. 2003;275:1081-1101.

1－4－50　インプラント埋入部位の骨構造と下顎管周囲の応力分布との関連性

上田貴之，○福田真之*，阿部伸一*

東京歯科大学有床義歯補綴学講座，東京歯科大学解剖学講座*

Association between the peri-implant bone structure and stress distribution around the mandibular canal – A three-dimensional finite element analysis

Ueda T，○Fukuda M*，Abe S*
Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College
*Department of Anatomy, Tokyo Dental College

Ⅰ．　目的

歯科用インプラントは顎骨と結合しているため，天然歯とは異なり荷重は直接周囲骨に伝達される．インプラントの成否は，力学的要因に大きく依存しており荷重条件がオッセオインテグレーションの獲得と長期維持に最も重要であるという報告もある．インプラントに関する生体力学的な研究として，三次元有限要素法を用いた解析が行われている．近年では，マイクロCT システムにより再構築された骨梁構造に有限要素（FE）モデルを適応し，微小領域における応力分布を評価することが可能となった．しかし未だインプラント周囲の骨梁構造が，下顎管などの他の構造物に与える影響について詳細に分析した報告はみられない．そこで本研究では，骨梁構造を忠実に再現したFEモデルを作製し，インプラント埋入部位の骨構造と下顎管周囲の応力分布との関連性を三次元有限要素解析により明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．　方法

試料は，東京歯科大学解剖学講座および東京慈恵会医科大学解剖学講座所蔵の日本人乾燥頭蓋骨24体48側の無歯顎の下顎骨を用いた．これらの試料をマイクロCTにて撮影した後，得られたスライスデータを用いてTRI/3D-BONおよびDentist Visionにて BV/TVおよび皮質骨厚径の計測を行った．計測結果を元に，骨梁構造と皮質骨厚径の異なる４つのFEモデルをVOXELCONを用いて作製した．オトガイ孔から遠心の20㎜を関心領域とし第一大臼歯部への直径4.1mmのインプラント埋入を想定した．全てのFEモデルでインプラント先端から下顎管までの距離がそれぞれ1,2,3,4mmとなるように設計した．下顎骨の近遠心両断面を完全拘束した後，インプラント体の上面に垂直方向へ100Nの荷重を加えた．そして三次元有限要素法を用いて骨梁の主応力ベクトルを可視化することで，荷重伝達経路の解析とVon Mises相当応力の平均値の測定を行った．

Ⅲ．　結果と考察

力学解析の結果，全てのFEモデルにおいて荷重は骨梁構造を介して下顎管に達していた．一方，下顎管周囲に発生した応力は，下顎管からインプラントまでの距離が短い場合において大きな値を示した．また，皮質骨厚径とBV/TVの値がともに小さい場合に最も大きな応力値を示した．以上のことから，皮質骨が十分量存在する顎骨においては皮質骨が主たる生体力学的役割を担い，海綿骨は補助的な荷重伝達経路となるが，皮質骨が薄い場合には海綿骨が生体力学的役割を発揮し，周囲皮質骨に応力を分散することが示唆された．しかしながら皮質骨が薄く，なおかつ海綿骨も十分に存在しない顎骨においては，顎骨内部における応力値が高値を示し，下顎管内部に及ぼす影響が高くなり，不快感などの臨床症状をきたす可能性が高くなると考えられる．そのため臨床時の術前診査において，皮質骨厚径と骨梁構造を確認し両方に低値が認められた場合は，特に神経損傷のリスクが高い症例として細心の注意を払った治療計画を立てることが重要であると考えられる．

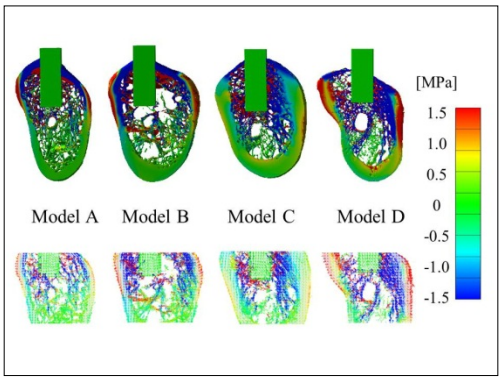


図　三次元有限要素解析の結果

Ⅳ．　文献

1) Ohashi T, Abe S et al. Biomechanical role of peri-implant trabecular structuresduring vertical loading. Clin Oral Investig 2009;14:507-513

1－4－51

インプラントの咬合調整時の咬合力が咬合圧分布に及ぼす影響

○粥見翔，高山芳幸，上田奈々，横山敦郎

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室

Effect of bite force and occlusal pressure distribution of the implants when occlusal adjustment

○Kayumi S,　Takayama Y,　Ueda N,　Yokoyama A

Ⅰ．目的

現在インプラントは審美，機能，咬合の維持のために幅広く利用されている．天然歯とインプラントが混在する歯列において，インプラントの長期的に良好な予後を得るためには，力学的な要素，特に天然歯とインプラントの被圧変位性の差に配慮し，咬合接触の与え方を考慮する必要があると考えられる．Misch[1]は，インプラント部位への咬合力の集中を避けるために，インプラントと天然歯の被圧変位性の差を考慮した，”implant protected occlusion”を提唱し，インプラントの長期的生存の条件としている．しかしながら，インプラントと天然歯が混在する歯列における咬合調整の具体的な方法は示されていない．本研究では下顎両側遊離端欠損の下顎骨の有限要素モデルを作成し，インプラントの咬合調整時の咬合力が歯列内での咬合力分布に及ぼす影響を検討した．

Ⅱ．方法

下顎両側遊離端欠損に対してφ3.75×10mmのインプラントを埋入し，上部構造には金合金を想定した3次元有限要素モデルを構築した．残存歯の歯根膜に相当する要素には，天然歯と同様の2相性変位を示す非線形性を付与した．対合は右側臼歯部と前歯部に天然歯，左側臼歯部にインプラントを想定し、前歯切端，臼歯咬合面に対合歯に相当するスプリングを介して変位を拘束した．咬頭嵌合位での噛みしめを想定し，各咀嚼筋付着相当部位に引っ張り荷重を加えた．歯列上の咬合力の合計が40N，100N，200N，800Nとなるような咀嚼筋の力が発揮されている状態をそれぞれ40N，100N，200Nおよび800N荷重とした．咬合調整はインプラントと対合との間に間隙を想定することで表現した．すなわち、荷重初期において，上下の歯が離開している状態から上下の歯が接触しスプリングが一定量圧縮するまでは，バネ定数は極めて小さく，それ以上の圧縮に対しては対合歯の被圧変位性に応じたバネ定数とすることで，便宜的に咬合調整を表現した．間隙の幅はlight biteとして40N荷重，hard biteとして200N荷重の条件下で，天然歯列と同等の咬合力分布[2]を示すよう、試行錯誤的に設定した（以下、それぞれ40Nモデルおよび200Nモデルとする）．この40Nモデルと200Nモデルに対して，40N，100N，200Nおよび800N荷重下で下顎残存歯およびインプラント上部構造の各咬合面に加わる力を検討した．

Ⅲ．結果と考察

対合歯が天然歯の場合，40Nモデルでは，調整時と異なる咬合力を加えると，最後方臼歯に咬合力の集中が見られた．200Nモデルでは，いずれの咬合力が加わっても天然歯列の咬合力分布とほぼ同様であった．対合歯がインプラントの場合，40Nモデルでは，咬合調整時と異なる咬合力が加わると最後方臼歯部への咬合力の集中が見られた．200Nモデルでは，　800N荷重では最後方臼歯に咬合力が集中したが，40Nモデルと比べるとその度合いは小さかった．また，40N荷重，100N荷重では最前方のインプラントに咬合力が集中したが，最後方のインプラントに集中する場合と比較すると，その絶対値は小さかった．したがって対合歯の条件に関わらず，特定の部位のインプラントへの力の集中を抑えるためには200N荷重で咬合調整することが望ましいと考えられた．

Ⅳ．文献

1）　Misch CE．Occlusal Considerations for Implant Supported Prostheses : Implant Protective Occlusion and Occlusal Materials．In : Misch CE，Bidez MW(eds)．Contemprary implant dentistry2nd ed．St．Louis : Mosby，1999 : 609~628

2）　服部佳功，奥川博司，渡辺誠．Dental Prescaleを用いた歯列における咬合力測定．補綴誌38 : 835~841，1994．

1－4－52

臼歯部遊離端および中間欠損に対するインプラント補綴による咬合力変化に関する研究

○今　一裕*，塩田　真**，尾関　真帆**，藤森　達也**

*東京医科歯科大学　歯学部付属病院　インプラント外来，**インプラント・口腔再生医学

Alteration of occlusal force in unilateral free-end and interdediate missing cases by implant prothesis

Kazuhiro K*, Makoto S**, Maho O**, Tatsuya F**
Tokyo Medical and Dental University, *University Hospital of Dentistry　Dental Implant Clinic,
**Oral Implantology and Regenerative Dental Medicine,

Ⅰ．　目的

インプラント治療は残存歯に対して非侵襲的であり，治療自体が低ストレスであるためにしばしば臼歯部欠損治療の第一選択となっている．しかしインプラントによる機能回復程度についての詳細な検討は少ない．そこで今回，　中間欠損および臼歯部片側遊離端に対するインプラント補綴の機能回復効果について研究した．

Ⅱ．　方法

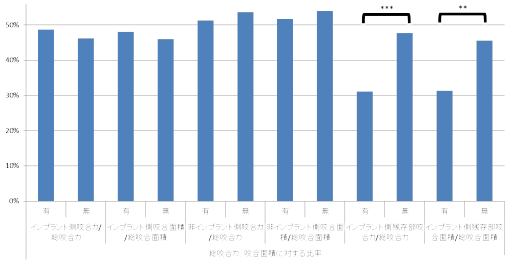
東京医科歯科大学歯学部附属病院インプラント外来でインプラント治療を受けた第一大臼歯単一欠損患者7名および大臼歯部片側遊端欠損患者7名を対象とした．この14名は同機関の倫理委員会の承諾，被験者の同意を得ている．インプラント補綴装置装着約6ヵ月後にデンタルプレスケールを用いて最大噛み締め時の咬合記録を補綴装置装着と非装着の状態で行い，専用解析装置（OCCLUZER®,GC）を用いて調査を行った．調査項目は，総咬合力，インプラント側咬合力，非インプラント側咬合力，インプラント側残存歯部咬合力，インプラント側最後方部咬合力，ならびにそれらの面積であり，総咬合力と総咬合面積に対するそれらの比率も求めた．さらにインプラント側咬合力あるいは咬合面積に対する非インプラント側の咬合力あるいは咬合面積の比率を求めた．

Ⅲ．　結果と考察

中間欠損症例において、インプラント補綴装置装着と非装着では，総咬合力に対するインプラント側残存歯部咬合力の比率，総咬合面積に対するインプラント側咬合面積の比率について有意な差が認められた(paired t-test).

遊離端欠損症例において、インプラント補綴装置装着と非装着では、総咬合力に対するインプラント側，インプラント側残存歯部，非インプラント側咬合力の比、総咬合面積に対する同面積の比，インプラント側咬合力に対する非インプラント側の咬合力の比率ならびに同面積の比にも有意な差が認められた(paired t-test).

総咬合力もしくは総咬合面積に対する各項目の比率



**:P<0.001

Fig.1.中間欠損

***:P<0.0001

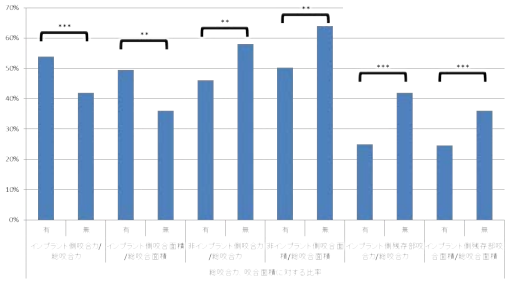


Fig.2.遊離端欠損

すなわち，全ての咬合支持域が存在する本中間欠損症例では，インプラント補綴によってインプラント側残存天然歯の負担が減少するのみにとどまったが，片側大臼歯の咬合支持がない本遊離端症例では，それに加えて，非インプラント側の負担減少とインプラント側全体の負担上昇が認められた．

これらにより，インプラント補綴による咬合支持域の回復は顎機能にとって有効であることが示唆された．

Ⅳ．　文献

1)　Taylor TD, Wiens J, Carr A. Evidence-based considerations for removable prosthodontic and dental implant occlusion: a literature review. J Prosthet Dent. 2005; 94: 555-60

1－4－53

固定性補綴装置の支台インプラント本数・位置と荷重との関連に関する模型解析

○小針啓司，孫堅，依田信裕，小川徹，佐々木啓一

東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野

The effect of number and position of implants supporting fixed prostheses on the loads exerted on implants: in vitro study

Kobari H，Sun Jian，　Yoda N，Ogawa T，Sasaki K
Division of Advanced Prostodontic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．　目的

インプラント治療の長期的に良好な予後のためには，インプラントに加わる荷重を適切に制御することが重要である．これまでインプラント荷重に関しては，模型実験やFEM等のシミュレーション実験による調査が広く行われてきた．これらシミュレーション実験においては，測定方法の妥当性，および測定結果が生体内で実際に加わる荷重と整合しているかを検証する必要性がある．しかしながら，これまでは生体内実測荷重データは殆ど無く，その検証は困難であった．近年演者らは，小型水晶圧電式センサを用いて，インプラントに加わる荷重の生体内測定システムを開発し，生体応用した（第46回日本顎口腔機能学会にて発表）．

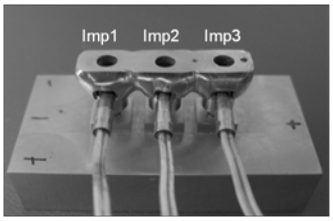
本研究は，このシステムを生体応用した被験者口腔内をモデルとした実験用模型上にて，生体内と同様の測定システムを応用し，インプラントに加わる荷重測定実験を行った．模型実験により得られたデータと生体内測定データと比較検討することで，固定性インプラント補綴治療におけるインプラント支台本数や位置が荷重に及ぼす影響について考察した．

Ⅱ．　方法

荷重測定にはキスラー社製小型水晶圧電式センサを使用した[1, 2]．実験用模型はステンレススチール製の直方体ブロックとし，上面に10.5mm間隔にインターナルスレッド（スクリュー雌部）を3か所（Imp1，Imp2，Imp3）直線上に設置し，これらをインプラント埋入部位と想定した．インターナルスレッド部に小型水晶圧電式センサを設置し，白金加金にて製作した3歯連結した実験用上部構造と共にスクリュー固定した（図）．実験条件は，3本のインプラントを支台とする場合（Case-1：連結冠），Imp1とImp3の2本を支台とする場合（Case-2：ブリッジ），Imp1とImp2の2本を支台とする場合（Case-3：カンチレバー付延長ブリッジ）の3条件を設定した．全てのCaseにおいて同一の上部構造を使用した．荷重は上部構造上に段階的に（0，10，30，50，100 N）付与し，荷重負荷方向は咬合平面に垂直とした．荷重点はImp2とImp3の間とし，荷重回数は各条件においてそれぞれ10回とした．分析項目はインプラントに加わる荷重量の合計（総荷重量），および各インプラントに加わる荷重量と方向とした．

Ⅲ．　結果と考察

100 N負荷時におけるインプラントに加わる総荷重量は，Case-1,-2に比較してCase-3で有意に大きくなった．これは延長ブリッジのカンチレバー部に加わる荷重の影響が推察された．各Caseにおいて加わる荷重量が最大であったインプラント部位を比較すると，Case-3のImp2に加わる荷重量が最大となり，Case-3においてはImp1に加わる荷重は上方方向となった．これらの結果は生体内測定データと同様の傾向であった．このことから，Case-2のような通常のブリッジの設計は力学的に許容される可能性があるが，カンチレバーを有する延長ブリッジ（2本支台）を設計する際にはインプラントにオーバーロードが加わる可能性があり，荷重に影響を及ぼす諸因子への配慮が必要であるという臨床的示唆が得られた．



荷重測定装置の全体図

Ⅳ．　文献

1)　Yoda N, Ogawa T, Gunji Y et al.　The analysis of the load exerted on the implants supporting an overdenture based on in vivo measurement. Prosthodont Res Pract, 2008; 7: 258-260.

2)　Kawata T，Yoda N，Kawaguti T et al．Behaviours of three-dimensional compressive and tensile forces exerted on a tooth during function．J Oral Rehabil．2007; 34: 259-266.

1－4－54　骨代謝マーカーを用いたオッセオインテグレーション過程における骨動態の検討

○香川良介，石田健，和田誠大，松田謙一，池邉一典，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座（歯科補綴学第二教室）

Study of Bone Metabolism on Process of Osseointegration.

Kagawa R, Ishida K, Wada M, Mastuda K, Ikebe K, Maeda Y.
Department of Prothodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．　目的

近年，インプラント治療は長期症例の蓄積から多くの報告で高い生存率が示され，歯科補綴治療において予知性の高い治療の一つとして選択肢にあげられる．したがって，インプラント治療を受けた患者は著しく増加していが，その一方で，インプラント治療後の合併症も増加しており，こうした症例への早期の対応は今後の重要な課題といえる．しかし，埋入されたインプラントやその周囲骨の状態の正確な診断は困難である．

そこで，本研究では，骨代謝マーカーによるインプラント周囲骨の診断を目的としている．今回はインプラント埋入後のオッセオインテグレーション過程の詳細な検討を可能とするモデルを作製し，骨形成ならびに骨吸収マーカーの変化を明らかとするとともに，撤去トルクや組織像との関連を検討した．

Ⅱ．　方法

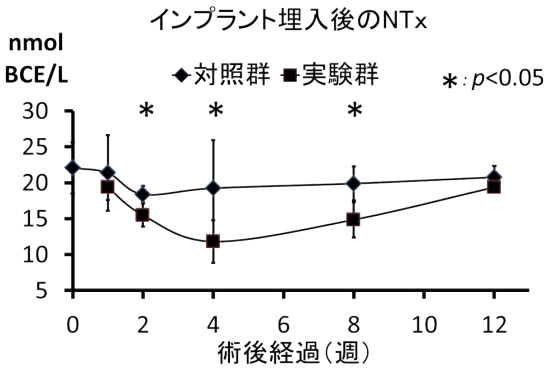
4週齢雄性Wistar系ラット脛骨に、φ2㎜×2㎜の埋入窩を形成し，チタン製実験用インプラント（φ2㎜×2㎜）を埋入した．初期固定は０Ｎとした．インプラント埋入後，1，2，4，8，12週(各n=5)において撤去トルクの測定を行った．また，同時期に骨形成マーカーとして，血清中骨型アルカリフォスファターゼ（BAP），骨吸収マーカーとして、血清中Ⅰ型コラーゲン架橋N-テロペプチド（NTｘ）の測定を行い[1)]，インプラント埋入を行わないコントロール群と比較した．さらに，インプランと除去後の周囲骨に対して，HE染色による組織切片を作製し，組織形態学的評価を行った．

統計学的分析にはt検定と一元配置分散分析を用い，有意水準は5%とした．

Ⅲ．　結果と考察

インプラント埋入群では，術後8週まで継時的な除去トルクの増加が認められた．8週と12週間で除去トルクに有意な差は認められなかった．また，骨代謝マーカーも同様に，8週までにおいてコントロール群と比較し，BAPは有意に大きく，NTxは有意に小さい値を示した．12週においてBAP，NTｘともに有意な差は認められず，コントロール群と同程度の値を示した（図）．組織形態学的評価では，術後1，2週においてインプラント周囲骨には多くの骨芽細胞とそれに伴う新生骨の形成を認めた．また，術後4週において，インプラント周囲は未熟な新生骨がみられ，8週，12週と経過に伴い骨の成熟が認められた．

本研究の結果より，インプラント埋入後のオッセオインテグレーション過程において、骨形成が促進されるのみならず，骨吸収も抑制されることが明らかとなった．また，本モデルでは，インプラント埋入後の骨動態の評価が可能であり，撤去トルクの増加が認められなかった12週においてオッセオインテグレーションが獲得されたと考えられる．また，12週においてBAPやNTｘもコントロール群と同程度の値を示したことから，今後，これらのマーカーを利用したインプラント周囲骨の診断が期待できる。



図．インプラント埋入後の骨吸収マーカー(NTｘ)

Ⅳ．　文献

1)　Coleman R, Rrown J, Lipton A, Amith MR, Cook R, Major P. Bone markers and their prognostic value in metastatic bone disease: clinical evidence and future direction. Cancer Treat Rev. 2008; 34: 629-639.

1－4－55　ラットにおけるHDACI全身投与による骨再生

○秋葉陽介，ラシッド＝マムヌール，秋葉奈美，加来賢，魚島勝美

新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野

Histone Deacetylase Inhibitor promotes bone regeneration in Rat.

Akiba Y, Rashid M, Akiba N, Kaku M, Uoshima K
Division of Bio-Prosthodontics Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

Ⅰ．　目的

インプラント適用部位における十分な骨質と骨量は必要不可欠である。そこで、現在までに様々な骨増成法が試みられてきたが、未だ問題点も多く、新しい骨増成法、骨新生技術の開発が求められている。現在抗がん剤、抗てんかん薬として用いられているHDACIはクロマチンを活性状態に保ち、DNAの転写活性、遺伝子発現を上昇させる。これはエピジェネティクスといわれる制御機構であり、骨代謝においては骨芽細胞の骨形成を促進し、破骨細胞の生成・分化を抑制する。演者らはこれまでに、*in vitro*においてHDACI投与が骨形成促進に有効である可能性を示した。本研究では、HDACIの全身投与による骨代謝への影響をモデル動物を用いて検索する。

Ⅱ．　方法

[HDACI全身投与]：HDACIは抗てんかん薬として臨床応用されているValporic acid（VPA）((600mg/kg/day)を腹腔内注射にて、骨欠損形成前7日間にわたって投与する。 [骨欠損修復モデル作成]　4週齢ラットの上顎両側第一第二大臼歯を抜歯、3週間後からVPA投与を開始、4週後、ピーソリーマにて直径1.7㎜の円筒形骨欠損を形成、縫合する。骨欠損修復モデルVPA投与群、コントロール群から血清を採取し、血清中の骨形成マーカー（ALP）、骨吸収マーカー（TRAP活性）を計測、骨代謝動態を検索する。[組織学的解析]：骨欠損形成モデルでは骨欠損形成後3日1,2週における新生骨形成、骨改造を、マイクロCTを用いた3次元再構成画像や骨質評価によって、また脱灰切片に対するH-E染色によって組織学的に評価する。

Ⅲ．　結果と考察

H-E染色による組織学的評価より、窩洞形成後3日のサンプルでは、コントロール、VPA投与において明らかな差は認められなかったが、窩洞形成後7日のサンプルにおいては、VPA投与群のみで窩洞切削縁から新生骨形成を示す像が観察された。また窩洞切削縁が骨吸収、新生骨形成により不明瞭になっている部位も観察された。コントロールにおいては切削縁がいまだ鮮明に残っており、新生骨形成も認められるがその量はVPA投与サンプルと比較して明らかに少なかった。窩洞形成14日後においてはコントロールとVPA投与サンプルの差はより明らかになっていた。コントロールにおいても窩洞切削縁の形状は骨吸収及び新生骨形成によって不明瞭になっているが、新生骨形成量はVPA投与群に比較して明らかにに少なかった。一方VPA投与群においては窩洞内全体にが新生骨が形成され、窩洞切削縁もさらに不明瞭になっていた。組織学的には形成と吸収のバランスは明らかではないが、骨形成位優位な環境が作り出されていることが示唆される。マイクロCT画像においても同様に窩洞形成後7日、14日後においてコントロールと比較して多くの新生骨が形成が観察された（Fig. 1）。血漿中のTRAP活性について、窩洞形成7日後までVPA投与群においてTRAP活性の有意な低下が見られた。破骨細胞の活性がVPA投与により抑制されている可能性が示唆される。骨髄より採取した細胞のALP活性はVPA投与群においてコントロールに比較して有意に高かった。以上の結果からVPA投与による骨芽細胞の活性上昇と破骨細胞の活性低下による骨欠損治癒促進の可能性が示唆された。

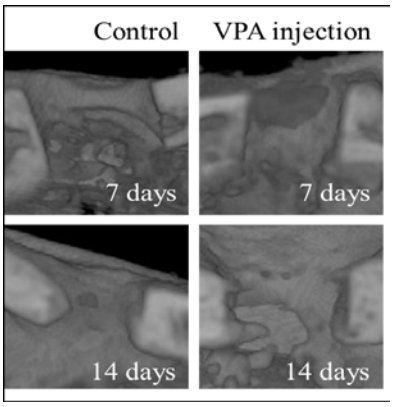


Figure 1. μCT による骨欠損修復像

1－4－56　低ミネラル食を与えた卵巣摘出ラットのインプラント周囲の新生骨の形成に関する検討

○渡辺丈紘*，中田浩史**，寒河江登志朗***，鈴木静香*，河相安彦**

*日本大学大学院　松戸歯学研究科　有床義歯補綴学専攻，**日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学講座，***解剖学Ⅱ講座

Crystallinitniy Evaluation of New Bone around Qualititative and quantitative analysis of the low-mineral diet ovariectomised rats femora

Watanabe T*, Nakada H**, Sakae T***, Suzuki S*, Kawai Y**　*Nihon University Graduate School of Dentistry at Matsudo, **Department of　Removable Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo.*** HistologyⅡ, Nihon University School of Dentistry at Matsudo.

Ⅰ．目的

近年インプラント治療は増加傾向にある．しかし骨粗鬆症患者ではOsseointegrationまでの期間が通常より長いと報告されているが，新たに形成された骨質の経時的評価はあまり報告されてない．本研究は偏光顕微鏡と微小部X線回析装置 (以下XRD)を用いて，低ミネラル食を与えた卵巣摘出ラット(実験群)と健常ラット(対照群)にインプラントを埋入し，インプラント周囲に形成される新生骨の骨質(骨幅，コラーゲン線維の分布状態と結晶性)を経時的に比較することを目的とした．

Ⅱ．方法

実験動物は，Wistar系雌性20週齢のラット24匹を2群に分けて，Group1:低ミネラル食を与える卵巣摘出手術群(以下G1)，Group2:普通食を与える疑似卵巣摘出手術群(以下G2)とした[1)]．インプラントはアパタイトブラスト処理[2)]した直径2.5mm，長さ8.0mmのインプラントを24本とした．埋入手術は24週齢の実験動物に膝関節から末梢20mmの位置に，脛骨の長軸に対し垂直に直径2.5mmの穴を形成してインプラントを埋入した．埋入後4週，12週，20週で安楽死させ脛骨を摘出した．非脱灰標本は通法に従い骨組織の脱水と脱脂を行い，樹脂に包埋し，40μm幅で連続切片を作製し試料とした．観察は検板法による偏光顕微鏡を用いて新生骨の骨幅およびコラーゲン線維の分布状態の観察を行った．XRD解析は直径100μmのX線ビームを照射して結晶性の比較を諏訪らの方法[2)]に従い解析した．

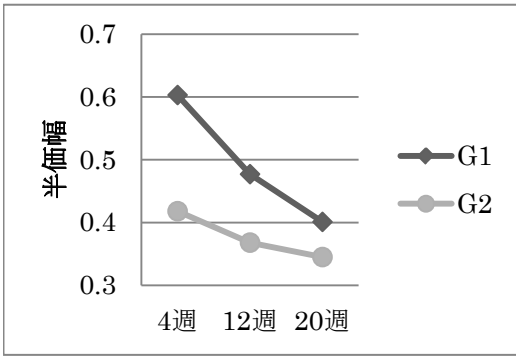
Ⅲ．　結果と考察

1.偏光顕微鏡による観察

インプラント周囲に形成された骨は，すべての週齢で索状または網状に配列した線維性骨により構成され，強い偏光性を示す新生骨が観察された．新生骨の幅は，G1，G2とも経時的に増加を認めた．G1，G2で比較すると同週齢では，G2の方が幅の増加を認めた．コラーゲン線維の分布状態はG1，G2で経時的にコラーゲン線維による強い偏光特性の増加が観察された．

2. XRDによる解析

インプラント周囲の新生骨の石灰化度が高いと思われる場所を偏光顕微鏡で確認後，各週齢ごとに2点ずつ合計24点の測定を行った．新生骨はG1，G2で経時的に半価幅の減少傾向があった．G1，G2で比較すると4週，12週ではG2の方が半価幅の減少傾向であったが，20週ではG1，G2の半価幅はほぼ同程度となった．以上からG1では，卵巣摘出によるエストロゲンの分泌低下，破骨細胞の活性および低ミネラル食の影響から新生骨の結晶性の成熟度(半価幅の減少)がG2と比較して4週，12週において低い傾向であった．しかし20週では同程度の成熟度になる傾向があり，埋入後一定期間をおけば新生骨の結晶性に差がないと示唆された．今後結晶性だけでなく元素分析でも新生骨の骨質について明らかにする必要があると考える．



G1，G2 の半価幅の経時的変化

Ⅳ．　文献

1)　中田浩史，鈴木静香，渡辺丈紘ほか，卵巣摘出したラットが摂取するミネラルの違いによる大腿骨骨幹部の骨質変化；日大口腔科学，37:13-21，2011
2)　諏訪武利，寒河江登志，中田浩史ほか，アパタイトブラスト処理したインプラント周囲における新生骨の結晶性の評価；日口腔インプラント誌，19:453-460，2006

1－4－57　ローヤルゼリーはコラーゲン翻訳後修飾およびクロスリンクを介して骨質の改善に寄与する

○ Rosales-Rocabado JM[1]，加来　賢[1,2]，野澤　恩美[1]，魚島　勝美[1,2]

[1]新潟大学大学院　医歯学総合研究科　生体歯科補綴学分野
[2]新潟大学医歯学総合病院

Royal Jelly Contribute the Improvement of Bone Quality by Regulating the Posttranslational Modification of Type I Collagen.

Rosales-Rocabado JM.[1], Kaku M.[1,2], Nozawa M.[1], Uoshima K.[1,2]
[1]Division of Bio-Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Science, Niigata University
[2]Niigata University Medical and Dental Hospital

Ⅰ．目的

骨質の改善，骨量の増加は補綴領域において，義歯の安定に寄与する歯槽堤の保存，ブリッジ支台歯の安定化，インプラント周囲骨の保存の観点から重要である．I型コラーゲンは骨組織において有機成分の90%以上を占める主たる細胞外基質である．コラーゲン分子は特定のプロリン，リジン残基の翻訳後修飾を経て分子間架橋結合（クロスリンク）によって互いに結合し，組織のテンプレートとして強固な3次元構造の構築を可能としている．コラーゲン分子間クロスリンクの種類とその構成比は組織特異的であり，組織の機械的性質と強い相関を示している．

ローヤルゼリーは，骨代謝に重要なエストロゲン様の作用を有することが報告され[1]，近年はEpidermal Growth Factor (EGF)様の機能も報告されている事から，骨代謝に影響を及ぼすことが強く示唆されている[2]．

本研究の目的は，ローヤルゼリーによる骨量/骨質改善効果を検証するため，ローヤルゼリー摂取による骨代謝への影響，特にコラーゲン分子の翻訳後修飾によって最終産物として形成されるクロスリンクへの影響について解析を行うことである．

Ⅱ．方法

本研究では 12 匹の 12 週齢雌性 Wistar/SD を用いた．卵巣摘出術後(OVX)，4 週間の治癒期間を経て，1%ローヤルゼリー(RJ, 酵素分解又は未酵素分解）含有粉末餌料にて 12 週間飼育した後，大腿骨における骨梁の変化を μ-CT および脱灰パラフィン包埋組織切片上において組織観察を行った．組織切片の Picrosirius Red 染色を行い，骨コラーゲンの成熟度の評価を行った．脛骨からタンパクの抽出を行い，ドットブロット法によりクロスリンク分析を行った．さらに骨芽細胞への直接的な影響を評価するために，骨芽細胞株(MC3T3-E1)を用い，ローヤルゼリーによる細胞増殖能，骨芽細胞分化能，石灰化能の解析を行い，コラーゲン修飾酵素の遺伝子発現解析，クロスリンク分析を行った．

Ⅲ．結果と考察

ローヤルゼリー（酵素分解・未酵素分解）投与により，卵巣摘出モデルにおける大腿骨内の骨梁密度減少の，部分的な回復が認められた（Fig. 1）．またローヤルゼリーの添加により，骨芽細胞においては，骨芽細胞の分化，増殖への影響は認められなかったが，未酵素分解ローヤルゼリーではコラーゲン修飾酵素であるリシン水酸化酵素の遺伝子発現上昇と，コラーゲン・クロスリンク(Pyridinoline：PYD)の生成亢進が認められた．

以上の結果より，ローヤルゼリーは骨形成を担う骨芽細胞に対して，骨組織の骨組みとなるコラーゲン生合成時の翻訳後修飾に影響を及ぼすことによって，結果的に骨質改善効果を有する可能性が示唆された．

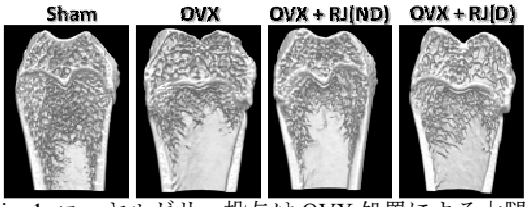


Fig. 1 ローヤルゼリー投与はOVX処置による大腿骨海綿骨の減少を部分的に回復させた．

本研究の一部は山田養蜂場みつばち研究助成基金の助成を受けて実施した．

Ⅳ．文献

1) Y. Narita et al, Royal jelly stimulates bone formation: physiologic and nutrigenomic studies with mice and cell lines, Biosci Biotechnol Biochem 70 (2006) 2508-2514
2) Kamakura M. Royalactin induces queen differentiation in honeybees. Nature. 2011 May 26;473(7348):478-83.

1－4－58

低出力超音波パルスによる *in vitro* における温熱効果と音響圧の定量

○李 躍東*.**，竹内一夫*.**，山口大輔*，古田弘樹*，宮前 真*.**，村上 弘*.**，
服部正巳*.**

*愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座，**愛知学院大学歯学部口腔インプラント科

Quantitative Measurements of Thermal Effect and Acoustic Pressure by Low-Intensity Pulsed Ultrasound *in vitro*

Li Y*.**, Takeuchi K*.**, Yamaguchi D*，Furuta H*，Miyamae S*.**, Murakami H*.**，Hattori M*.**
*Department of Gerodontology, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University
**Division of Oral Implantology, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University

Ⅰ．目的

低出力超音波パルス（Low Intensity Pulsed Ultrasound；LIPUS）は骨折の治癒を促進させるために用いられてきた．また，近年では LIPUS の照射により歯科インプラント埋入後の治癒期間が短縮できる可能性が報告されている．我々は Rat 大腿骨から採取した骨髄間質細胞から骨芽細胞様細胞に分化させる時に LIPUS を照射すると，細胞の分化や石灰化が促進できることを報告した [1)]．さらに，Rat 大腿骨にチタンインプラントを埋入して LIPUS を照射すると，骨とインプラントの結合力が増加することを報告している．

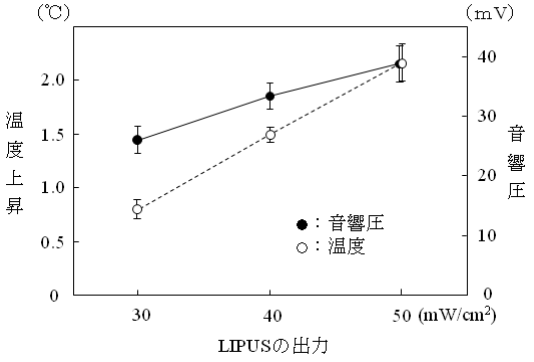
超音波が生体に及ぼす直接的な効果は温熱効果と非温熱効果に分けて考えることができる．治療用の超音波のうち LIPUS は極めて低出力でかつ間欠的に出力するパルス波であり，生体の温度を上昇させずに非温熱効果である音響圧の刺激で組織の治癒を促進すると考えられている．しかし，実際の組織中の温度や音響圧は十分に検討されていない．そこで今回，LIPUS の出力の変化と組織内の温度や音響圧の関係について検討することを目的としてシミュレーション実験を行った．なお本研究は愛知学院大学歯学部動物実験委員会の承認を受けて行われている．

Ⅱ．方法

温度の測定は蛍光式光ファイバー温度計測システム（Reflex^{TM}，Neoptix 社製，Québec）により行った．音響圧の測定は当講座で開発したカテーテル型音響圧測定システムで行った．37℃恒温箱に設置した鶏肉 80g の中央部に温度センサと音響圧センサを設置し，超音波ゲルを介して LIPUS を照射し，温度変化と音響圧を測定した．LIPUS の照射には超音波骨折治療器（BR ソニックーPro，伊藤超短波社製，東京）と付属部品である平型プローブ L を使用した．照射条件は周波数 3 MHz，パルス幅 2 msec，パルス周期 10 msec，照射時間 15 分間とした．出力は 30 mW/cm^2，40 mW/cm^2，50 mW/cm^2 の 3 条件とした．

Ⅲ．結果

鶏肉組織中の温度と音響圧を定量することが可能であった．LIPUSの出力が大きくなるにしたがって，鶏肉組織中の温度と音響圧は上昇した（図）．



図．LIPUSの出力と温度および音響圧の関係

Ⅳ．考察と結論

LIPUS の照射により組織内の温度が上昇することが確認できた．したがって，LIPUS による治療機序には音響圧と同時に温熱効果も作用している可能性が示唆された．また，本研究で用いた温度測定システムと音響圧測定システムは実験動物の生体内の測定も可能であることを確認していることから，今後は生体組織の治癒を促進するための最適条件を明確にする目的で研究を継続する予定である．

Ⅴ．文献

1) 城所 貴，竹内一夫，村上 弘ほか．ラット骨髄由来の骨芽細胞様細胞への低出力超音波パルスの影響．日口腔インプラント会誌 20:450-458，2007.

1－4－59

ナノ構造を有する陽極酸化・水熱処理チタン表面上における上皮細胞の挙動に関する検討

○宮田京平，武部　純，三浦真悟，伊藤茂樹，工藤　努*，木村英敏*，石橋寛二

岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座冠橋義歯補綴学分野
*東北・北海道支部

The Behavior of Epithelial Cells Cultured on Anodized-hydrothermally Treated Titanium with a Nanotopographic Surface Structure.

Miyata K, Takebe J, Miura S, Ito S, Kudou T, Kimura H, Ishibashi K
Division of Fixed Prosthodontics, Department of Prosthodontics, School of Dentistry,
Iwate Medical University　*Touhoku-Hokkaidou Branch

Ⅰ．目的

当分野では，純チタン表面に陽極酸化・水熱処理を行うことで，ナノ構造を有する陽極酸化被膜上にハイドロキシアパタイト（HA）結晶を析出させる表面処理法（SA 処理）の検討を行い，インプラント臨床への有用性を報告してきた [1]．一方，インプラント支持による補綴装置が形態的・機能的に維持されるためには，SA 処理チタンインプラント体と上皮・結合組織の界面を外界から封鎖することが重要である [2]．

そこで本研究では，SA 処理チタン表面と上皮組織の付着について追究することを目的として，上皮細胞の挙動について分析した．

Ⅱ．方法

実験試料には，純チタン，純チタンをβ-グリセロリン酸ナトリウム（0.01 mol/l）と酢酸カルシウム（0.15 mol/l）からなる電解質溶液中にて放電陽極酸化処理（350 V，50 mA/cm²）を施したチタン（AO処理チタン），その後に水熱処理（300 ℃，2時間）を施したチタン（SA処理チタン）を用いた．

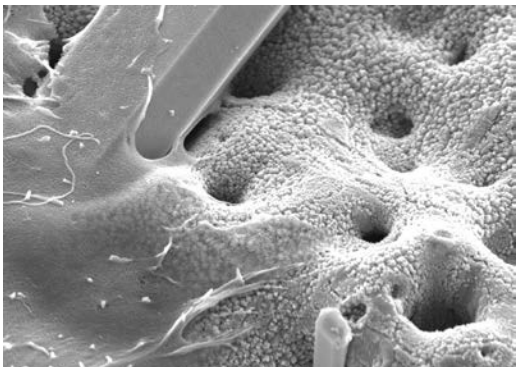
マウス由来歯肉上皮細胞（GE1）を各試料上に播種して24，72時間培養後，走査型電子顕微鏡（SEM）にて形態を観察した．さらに，Real-time PCR法を用いて，上皮細胞が細胞外基質へ付着する際の膜貫通接着タンパクであるインテグリンα6，β4の遺伝子発現について解析した．

Ⅲ．結果と考察

SEM観察において，培養24時間のSA処理チタンでは，純チタンとAO処理チタンに比較して，GE1細胞はナノ構造を有する陽極酸化被膜上に沿って付着し伸展していた．培養72時間のSA処理チタンでは，純チタンとAO処理チタンに比較して，GE1細胞はナノ構造を有する陽極酸化被膜上に沿って密に付着し，培養24時間よりも伸展していた．また，SA処理チタンでは，培養24時間と72時間においてHA結晶周囲にもGE1細胞が付着している像が観察された．インテグリンα6，β4の遺伝子発現量は，SA処理チタンでは培養72時間において，純チタンとAO処理チタンに比較して高くなる傾向を示した．

本研究で検討している SA 処理チタンは，純チタンと AO 処理チタンとは異なる表面性状を有している．SA 処理チタン表面上に形成される陽極酸化被膜は，ナノ構造を有することでぬれ性が高く，さらに表面自由エネルギーが高いこと，また HA は六方晶系で結晶性の高い単結晶構造となっていることが報告されている [1]．

これらのことから，本研究では，SA 処理チタンの物理化学的な表面性状が GE1 細胞の付着とインテグリン遺伝子の発現を高めていることが推察された．



培養72時間後のSA処理チタンのSEM像

Ⅳ．文献

1) Takebe J, Ito S, Miura S, Miyata K, Ishibashi K. Physicochemical state of the nanotopographic surface of commercially pure titanium following anodization-hydrothermal treatment reveals significantly improved hydrophilicity and surface energy profiles. Materials Science and Engineering C 2012; 32: 55-60.

2) Miura S, Takebe J. Biological behavior of fibroblast-like cells cultured on anodized-hydrothermally treated titanium with a nanotopographic surface structure. J Prosthodont Res (in press).

1－4－60

短波長紫外線照射によるチタン表面の物理化学的変化と黄色ブドウ球菌の付着減少

○山田裕介，山田将博，上田貴之，櫻井薫

東京歯科大学有床義歯補綴学講座

Physicochemical changes and reduction of Staphylococcus aureus attachment on titanium surface irradiated with short wavelength ultraviolet

Yamada Y ，Yamada M，Ueda T，Sakurai K
Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology，Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

インプラント体や粘膜貫通部表面上への細菌付着は，骨結合や周囲軟組織の治癒を妨げ，インプラントの生存率や成功率の低下を招く．黄色ブドウ球菌は口腔内外における創感染の代表的な原因菌である．近年，短波長紫外線（UVC）照射はチタン最表層の酸化チタン層の物理化学的性質を変化させ，チタンの骨結合能を亢進させることが明らかになった[1)]．表面形態とともに，表面の物理化学的性質は材料表面への細菌付着に影響を与える．一方，酸化チタンへの長波長紫外線（UVA）照射による光触媒効果を介した菌付着の抑制が知られている．そこで我々は，種々の表面形態において，未照射表面およびUVA照射表面と比較することにより，UVC照射がチタン表面への黄色ブドウ球菌付着に与える影響を評価した．さらにUVC照射によるチタン表面の物理化学的変化を検証し，細菌付着性の変化との関連性を考察した．

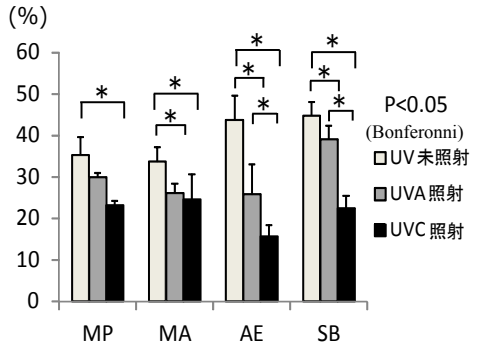
Ⅱ．方法

試料として機械研磨面（MP），機械切削面（MA），酸処理面（AE），またはショットブラスト処理面（SB）の4種の表面形態を付与した直径6㎜，厚さ1㎜のチタンディスクを用いた．Brain Heart Infusion液体培地中に黄色ブドウ球菌209P菌株を1×10^7cell/mlに調整し，紫外線を照射しないチタンディスクおよび，UVCまたはUVAを500 KJ/cm^{2}にて48時間照射したチタンディスク上にて培養した．培養4時間後および8時間後にCTC生菌染色を行い，蛍光顕微鏡観察および蛍光染色面積率の計測し，チタン表面の黄色ブドウ球菌の付着程度を評価した．また，物理化学的変化の評価として，チタン表面上への親水性試験およびエックス線光電子分析装置（XPS）によるチタン表面の元素解析を行った．統計解析として，チタン表面の親水性試験には一元配置分散分析後，Bonferroni検定を行い，4種の表面形態のチタン表面上における各培養時間のCTC染色面積率には二元配置分散分析後にBonferroni検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

培養4および8時間後とも，すべての表面形態で一貫して，UVC照射表面は，未照射表面およびUVA照射表面のCTC陽性面積率に比べて，低い値を示した．一方，UVA照射表面の培養4および8時間後のCTC陽性面積率は，未照射表面と比べて，MAおよびAEでは，一貫して低い値を示したが，MPおよびSBでは，培養4または8時間後で有意差を認めなかった．すべての表面形態で，未照射表面では水の接触角が60度以上であったのに対し，UVAもしくはUVC照射した表面では，ほぼ0度となった．チタン表面の炭素原子質量濃度は，UV未照射チタン表面では20%を超えたが，UVA またはUVC照射後には10%未満となった．

これらの結果から，表面形態に関わらず，UVC照射は，UVA照射よりも，チタン表面の黄色ブドウ球菌の付着を減少させることが示された．またUVC照射による菌付着の減少には，チタン表面の超親水性の獲得および炭素原子の減少に加え，その他のチタン表面の物理化学的性質の変化が関与することが示唆された．



培養 8 時間における CTC 染色面積率

Ⅳ．文献

1) Aita H，Hori N，Takeuchi M，Suzuki T，Yamada M，Anpo M，et al.
The effect of ultraviolet functionalization of titanium on integration with bone.
Biomaterials 2009：30；1015–1025

1－4－61　化学洗浄処理がチタンインプラントの骨結合に与える影響

○河野　舞，會田英紀，市岡勇輝*，門　貴司**，奥田耕一***，遠藤一彦*，越野　寿

北海道医療大学歯学部咬合再建補綴学分野，北海道医療大学歯学部生体材料工学分野*，北海道医療大学歯学部歯周歯内治療学分野**，東北・北海道支部***

Enhancements of Bone-titanium Integration by NaOCl- mediated Biofunctionalization of Titanium

Kono M，Aita H，Ichioka Y，Kado T，Okuda K，Endo K，Koshino H
Dept. of Occlusion and Removable Prosthodontics, *Dept. of Dental Materials Science, **Dept. of Periodontology and Endodontology, Health Sciences University of Hokkaido School of Dentistry
***Tohoku-Hokkaido Branch

Ⅰ．目的

チタンインプラントの表面改質によって骨親和性が向上すると，早期にオッセオインテグレーションが獲得されることは広く知られている．我々はこれまでにチタン表面を次亜塩素酸ナトリウム溶液により化学的に洗浄することによって，細胞親和性が向上することをin vitroの実験結果として報告している[1)]．そこで本研究では、化学洗浄処理がラット大腿骨に埋入したチタンインプラントの骨結合に与える影響について更なる検討を行った．

Ⅱ．方法

1. 実験用インプラント

本研究には，シリンダー型の純チタンインプラント（長さ2 ㎜，直径1 ㎜，JIS第二種）を，#1000および#2000の耐水紙にて研磨した試料（研磨群）と，さらに濃硫酸を用いて酸処理を行った試料（酸処理群）を用いた．各群の試料作製後，４週間暗所にて保管したものを対照群（非処理群）として，埋入前に5 %次亜鉛素酸ナトリウム溶液に24時間浸漬した試料を化学洗浄処理群とした．

2. 実験用インプラントの表面性状の評価

走査電子顕微鏡（SEM）および走査プローブ顕微鏡（SPM）を用いて，各インプラント表面の形態学的観察を行った．また，X線光電子分光装置（ESCA）を用いて，表面の元素分析を行った．

3. 親水性の評価

純チタン（JIS第二種）の板状試料に対して，コロイダルシリカを用いて表面を鏡面に仕上げた後，実験用インプラントと同様の表面処理を行った．その後，純水を試料の表面に滴下し，接触角計（Phoenix Alpha®，S･E･0）を用いて試料表面上における液滴の接触角を測定し，親水性の定量的評価を行った．

4. バイオメカニカル試験

2 %イソフルラン麻酔下で，８週齢雄性Wistar系Ratの大腿骨に各インプラントを埋入した．14日後と28日後に大腿骨を取り出し，直ちに試料台に固定した．卓上試験器（EZTest，島津製作所）を用いてインプラント体を外側から圧入し，バイオメカニカル試験（Push-in test）によりインプラント-骨結合強度の測定を行った．

Ⅲ．結果と考察

1. SEMおよびSPMにおいて，化学洗浄を行うことでチタン表面に形態学的変化は認められず，化学洗浄処理はチタン表面微細形状を変化させないことが確認された．

2. ESCAによる元素分析の結果，化学洗浄によってチタン表面の炭化水素および窒素などが減少することが確認された．

3. 化学洗浄によって，研磨群および酸処理群の両群ともに接触角は有意に減少し，疎水性から超親水性へと変化することが確認された．

4. バイオメカニカル試験の結果，化学洗浄によって埋入14日後の研磨群ならびに酸処理群においては，Push-in valueがそれぞれ1. 4倍，1. 5倍と有意に増大した(p ＜ 0. 05)（図）．一方で，埋入28日後の研磨群ならびに酸処理群において化学洗浄処理群と対照群のPush-in valueに有意な差は認められなかった．

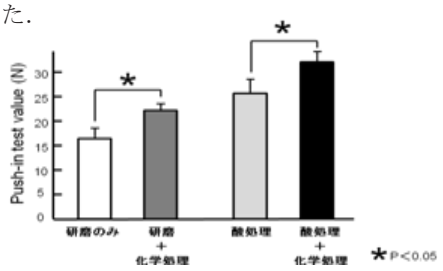


図　バイオメカニカル試験

以上の結果より，化学洗浄処理は埋入後の骨治癒の初期段階において骨結合を促進させることが示唆された．

Ⅳ．文献

1) 市岡勇輝，門　貴司，會田英紀，古市保志，遠藤一彦．口腔インプラント用純チタンの細胞適合性に及ぼす化学洗浄および高温酸化処理の影響．日口腔インプラント誌 2010；23特別号：173.

1－4－62　少数歯欠損患者に対するインプラント補綴治療介入による口腔関連QOLの経時的変化

○三隅沙緒理，近藤祐介，正木千尋，駒井英基，佐藤義輝，向坊太郎，
中本哲自，細川隆司
九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野

Chronological change in oral health-related quality of life with implant prosthodontic intervention for partially edentulous patients.

Misumi S, Kondo Y, Masaki C, Komai H, Sato Y, Mukaibo T, Nakamoto T, Hosokawa R
Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental College

Ⅰ．　目的

近年QOLは医療評価のための包括的患者立脚型アウトカムとして重要視されるようになってきた．口腔領域におけるQOLの評価方法として自記式調査質問表を用いた方法が開発されており，その１つにOral Health Impact Profile (OHIP)がある．今回，我々はOHIPの短縮版であるOHIP-14の日本語版(OHIP-J14)[1] を用い，インプラント治療を行った少数歯欠損患者の口腔関連QOLを経時的に測定し，その動態を評価することを目的とした．

Ⅱ．　方法

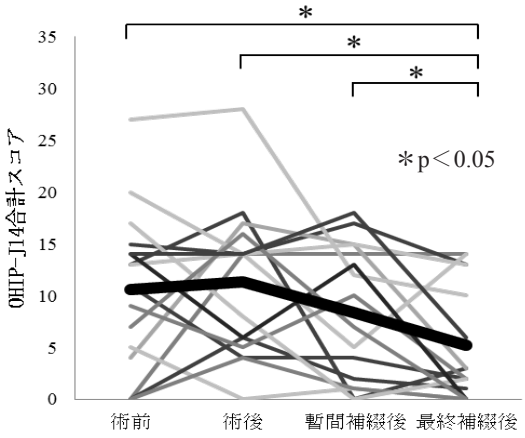
被験者は，九州歯科大学インプラントセンターにてインプラント治療を行った患者のうち，口頭ならびに書面にて今回の研究の趣旨を説明し，研究への参加に理解と同意の得られた4歯以下の少数歯欠損患者16名 (女性9名，男性7名，平均年齢52.1歳)とした．手術前（術前），手術1週間後（術後），暫間補綴装着1週間後（暫間補綴後）および最終上部構造装着1週間後（最終補綴後）にOHIP-J14による自記式調査を実施した．本研究では口腔関連QOLの評価値として，OHIP-J14の14質問項目すべての点を合計したOHIP-J14合計スコア(最大値56点，最小値0点)および7領域それぞれの合計スコア(各々最大値8点，最小値0点)を用いた(OHIPのスコアが高いほどQOLが低いことを示す)．統計学的分析には，Wilcoxonの順位検定を用い，$p<0.05$ を有意とした．なお，本研究は九州歯科大学倫理委員会の承認のもとに実施した．

Ⅲ．　結果と考察

最終補綴後のOHIP-J14全合計スコアは，術前，術後，暫間補綴後と比較して有意に低い値，すなわちQOLの向上を示した．領域別スコアを比較すると，「痛み」「心理的不快感」「社会的障害」の領域で術前と比較して最終補綴後のOHIPスコアが有意に低い値(QOLの向上)を示した．一方，術前のOHIPスコアと比較して，「機能の制限」では術後のスコアが有意に高い値(QOLの低下)を示し，「心理的不快感」では暫間補綴後のスコアが有意に低い値(QOLの向上)を示した．また，「機能の制限」「痛み」「心理的不快感」「身体的障害」「心理的障害」「ハンディキャップ」の領域では，術後OHIPスコアと比較して暫間補綴後に有意に低い値(QOLの向上)を示し，「痛み」「心理的不快感」では暫間補綴後OHIPスコアは最終補綴後のスコアと比較して有意に低い値(QOLの向上)を示した．

「機能の制限」の領域で術後にQOL低下を認めたのは，手術による粘膜の創傷やそれに伴う腫脹などの影響が考えられ，また，暫間補綴後と比較して最終補綴後にQOLの向上を認めたのは，暫間補綴と最終補綴の材質の違いによる口腔内環境の変化や，審美性の改善による心理的変化が「痛み」「心理的不快感」に影響を与えた可能性が考えられる．

以上の結果より，少数歯欠損患者に対する一連のインプラント治療は，埋入手術後，一時的に機能制限を受けるものの，最終補綴後は術前と比較して総合的な口腔関連QOLの向上を認め，有効な治療法であることが示唆された．



0JIP-J14 全合計スコア

Ⅳ．　文献

1）　Yamazaki M, Inukai M, Baba K, John MT
Japanese version of Oral Health Impact Profile (OHIP-J). J Oral Rehabil. 34: 159-68, 2007

日補綴会誌　4・121回特別号，2012

1－4－63　歯科インプラント埋入手術に伴う疼痛閾値の経時的変化

○小野清美，石垣尚一，内田昌範，宮内鉄平，福田修二，高岡亮太，松下　登，
宇野浩一郎，矢谷博文
大阪大学大学院歯学研究科　顎口腔機能再建学講座　クラウンブリッジ補綴学分野

Effect of the dental implant surgery on the pain threshold of head and neck region

Ono K, Ishigaki S, Uchida M, Miyauchi T, Fukuda S ,Takaoka R, Matsusita N, Uno K, Yatani H
Osaka University Graduate School of Dentistry, Department of Fixed Prosthodontics

Ⅰ．目的

痛みの中でも神経因性疼痛は，末梢神経の損傷や機能異常，中枢神経系の異常による病的な痛みであり，癌や糖尿病の患者，外傷や手術後などに発症することが知られている．近年多くの基礎研究により末梢・中枢におけるメカニズムの解明がなされつつあるが，炎症や神経損傷動物モデルで得られた知見がすぐさまヒトに適用できないことも多く，全貌の解明に至っていない．また，インプラント手術件数が増加するなか，歯科治療や口腔内の手術による神経因性疼痛の発症頻度やその病態に関する報告は少ない．末梢や中枢神経の機能異常が発現していたとしても，痛みとして認識されるほどの病態ではないために見過ごされている可能性が高い．そこで，インプラント埋入手術が手術部位およびその近傍の神経支配領域の疼痛閾値にどのような影響を及ぼすかについて，前向き介入研究により検討を行った．

Ⅱ．方法

被験者はインプラント埋入手術を行う外来患者60名（男性18名，女性42名，平均年齢55.7歳）とした．このうち，上顎埋入症例は22例，下顎埋入症例は35例，上下顎埋入症例は3例であった．疼痛閾値の計測にはコンピュータ温度刺激装置PATHWAY（Medoc社）を用い，刺激の付与はの両側の上顎神経，下顎神経および上部頸神経叢支配領域の皮膚表面に16 mm×16 mmのサーマルプローブを術者が密着させて行った．基準温度（32.0℃）からAδ線維を刺激するとされる毎秒2.5℃の温度上昇刺激（FH）を1回，次にC線維を刺激するとされる毎秒1.0℃の温度上昇刺激（SH）を1回行い[1]，被験者が痛みを感じたときの温度を記録した．なお，被験者60名中36名においては右前腕部肘窩付近皮膚表面の疼痛閾値の測定も行った．計測は，術前，手術一週間後，二週間後，1か月後，3か月後の来院時に行った．

III.　結果と考察

上顎埋入症例の手術部位における疼痛閾値は，術前，術後1週，2週，4週，および12週の値に有意差を認めなかった．下顎埋入症例では，FH時には，術前と比較して術後１週（P = .003）および2週（P = .038）において有意に低下していた．SH時には，術前と比較して術後1週（P = .003）において有意に低下していた．

1℃以上の疼痛閾値の低下を低下イベント発生とし，Kaplan-Meier解析法により発生率の経時的変化を調べた．上顎埋入症例でFH時の疼痛閾値低下イベントは，術後1週にV2領域で30.4%，V3領域で27.3%，C領域で22.7%に認めた．SH時は，術後1週にV2領域で31.8%，V3領域で18.2%，C領域で22.7%に認めた．FH,，SHともに2週，4週後には徐々にイベント発生の頻度が低下し，12週後にはいずれの領域でも認められなくなった．

下顎埋入症例ではFH時の疼痛閾値低下イベントは，術後1週にV2領域で45.7%，V3領域で48.6%，C領域で31.4%に認めた．SH時では，術後1週にV2領域で31.4%，V3領域で40.0%，C領域で28.6%に認めた．FH,，SHともに2週，4週後には徐々にイベント発生の頻度が低下したが，12週後にもわずかではあるがイベントが認められた．

患者の痛みの有無や強弱にかかわらず，術直後にはかなりの頻度で疼痛閾値の低下が生じており，インプラント埋入手術により末梢神経の一時的な過敏化が生じていることが示された．また，疼痛閾値の低下は，手術部位の神経支配領域のみでなく，近接する神経支配領域にも生じていることが明らかになった．症例によっては手術部位の対側においても疼痛閾値の低下が認められた．これらのことから中枢における痛覚の感受性が変化している可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1) Yeomans DC, Proudfit HK. Nociceptive responses to high and low rates of noxious cutaneous heating are mediated by different nociceptors in the rat: electrophysiological evidence. Pain 1996; 68: 141-50.

1－4－64　歯科治療に対する不安・恐怖を測定する簡易型フェイススケール質問票の開発

○三野卓哉，木村　彩，荒川　光，瀧内博也，松香芳三，窪木拓男

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野

Newly Developed Simple Questionnaire using a Face Rating Scale for Anxiety and Fear Evaluation under Dental Care

Mino T，Kimura A，Arakawa H，Takiuchi H，Matsuka Y，Kuboki T
Department of Oral Rehabilitation and Regeneration Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

Ⅰ．目的

近年，歯科不安や恐怖が，適切な受療行動を妨げ，口腔関連Quality of Lifeや患者満足度を低下させることが明らかになった．さらに，歯科不安や恐怖が強い者ほど，歯科医師の説明を理解しにくいことも報告されている．これらの現象は，治療効果を低下させるだけでなく，患者と歯科医師のラポールの形成を妨げかねない．したがって，歯科医師が患者の感じる不安や恐怖を定量的に把握し，適切に対応することが重要である．しかし，既存の質問票は質問項目が多く煩雑であるため，日常臨床ではほとんど使用されていない．

そこで今回，臨床現場で歯科不安や恐怖の多寡を簡便かつ，妥当性高く測定できるフェイススケールを用いた新規質問票を作成し，信頼性および妥当性の検討を行った．

Ⅱ．方法

新規質問票の質問項目は，スピルバーガーの不安・恐怖の概念モデル[1)]を参考に，性格傾向である特性歯科不安，特性歯科恐怖と，おかれた状況によって変化する一過性の状態歯科不安，状態歯科恐怖を測定する4項目とした．質問内容は日本版Dental Fear Surveyを参考に作成し，測定尺度は6段階のフェイススケールを採用した．

目的対象は，スケーリング群（SC群）47名，インプラント群（IP群）25名とした．SC群では，超音波スケーリングを行う直前に，新規質問票と日本版STAI[1)]に記載させた．質問票の記載は間隔をあけて二度行った．IP群では，インプラント手術の事前説明日，手術日および抜糸日に新規質問票に記載させ，手術日には日本版STAIにも回答させた．（疫学研究倫理審査委員会承認番号#371）

信頼性は，テストリテスト法によりSC群の二度の回答の一致度を，重み付けカッパ値を用いて検討した．基準関連妥当性は，SC群の一回目の回答とIP群の手術日の回答を用い，日本版STAIと新規質問票4項目の得点の相関を，スピアマンの順位相関を用いて検討した．グループ妥当性は，SC群の一回目の回答とIP群の手術日の回答を用い，両群の不安，恐怖の程度に差があるかをマン・ホイットニーのU検定を用いて検討した．反応性は，IP群が回答した新規質問票の結果を用い，同一患者内における説明日，手術日，抜糸日の各項目の得点変化を，フリードマン検定にて比較した．

Ⅲ．結果と考察

SC群において二度の回答が揃った患者は28名（平均年齢：59.1±13.0歳，男性／女性：8／20名）であった．IP群において説明日，手術日ならびに抜糸日の回答が揃った患者は20名（平均年齢：61.0±9.0歳，男性／女性：4／16名）であった．

新規質問票4項目の回答の平均重み付けカッパ値は0.56であり，臨床使用上問題のない信頼性を示した．

基準関連妥当性の検討では，本質問票の特性歯科不安・恐怖得点が日本版STAIの特性不安および状態不安評価の両者と有意な正の相関を認めた（特性歯科不安：$p=0.02$，$p<0.01$；特性歯科恐怖：$p=0.03$，$p=0.01$）．本質問票の状態歯科不安・恐怖得点は日本版STAIの状態不安評価とのみ有意な正の相関を認めた（状態歯科不安：$p=0.04$　状態歯科恐怖：$p=0.04$）．

グループ妥当性の検討では，本質問票の特性歯科恐怖得点，状態歯科不安・恐怖得点において，IP群の得点がSC群の得点に比べて有意に高かった（特性歯科恐怖：$p=0.02$　状態歯科不安：$p=0.01$ 状態歯科恐怖：$p=0.02$）．

反応性の検討では，本質問票の特性歯科不安，状態歯科不安・恐怖の項目で，説明日，手術日，抜糸日の得点に有意な変化を認めた（特性歯科不安：$p<0.01$，状態歯科不安：$p<0.01$，状態歯科恐怖：$p<0.01$）．

妥当性の検討結果から，本質問票の状態歯科不安および恐怖項目において，十分な基準関連妥当性，グループ妥当性ならびに反応性が確認できた．一方，特性歯科不安および恐怖項目においては，患者の特性歯科不安や恐怖を測定可能ではあったが，これらに完全に特異的とは言えなかった．

Ⅳ．文献

1) Spielberger, C.D.: Theory and research on anxiety.
2) 中里克治，水口公信: 新しい不安尺度STAI日本版の作成.

1－4－65　新しい歯冠排列手法の開発

○西山貴浩，荘村泰治，熊澤洋一

バイオニック株式会社

Development of new tooth arrangement methods

Nishiyama T，Sohmura T，Kumazawa Y
Bionic Co., Ltd

Ⅰ．目的

インプラントのシミュレーションにおいて，上部修復歯冠の排列は，top down treatment を実現し，かつフィクスチャーにかかる咬合力，さらには審美性を左右する重要なプロセスである．歯冠の排列については，モンソンの球面説が有名である．この説は歯軸の方向も含めて規定するものとして、インプラント修復においてフィクスチャーと上下部歯冠を含めた排列の指標として応用できると考えられる．

本研究では，患者の 3D-CT 画像と歯列模型の 3 次元計測データを用い，デジタル処理によってモンソン球面に沿った歯冠排列を自由度高く CAD できる方法の開発を試みたので報告する．

Ⅱ．方法

人工歯排列プログラムの作成プロセス

① 無歯顎模型および上下 28 本の標準人工歯を 3 次元形状計測装置 (REXCAN ARX，SOLUTIONIX)で形状計測する．
② 形状計測した３次元形状データを CAD ソフト(FreeForm,Sensable)に取り込み，4inch の咬合球面に合わせて人工歯を標準的な位置に排列する．
③ 排列したデータを Implant Simulation Software “**BioNa**” (Bionic)に組み込み，今回開発した排列プログラムにより操作する．
④ 排列した人工歯のコンタクトポイントを結んだものを歯列弓ラインとし，歯列弓ラインは 7 番遠心部分と 3 番遠心部分，左右 1｜1 のコンタクトポイントを制御点とし，左右の 1～3，4～7 の 4 つのグループに分けて歯列の大きさや歯列弓の形を調節することができる．制御点を操作して歯列弓を変形させた時，歯冠は咬合球面上に沿って移動し，その歯軸は常に咬合球面の中心を向く．

プログラムの動作確認

このプログラムによって計画した歯冠排列が正しく行えるかを以下の方法で確認した．

① モンソン球面のサイズは可変としたが，4 inch 以下の時，歯軸の傾きが大きく，また，4 inch以上の時に歯軸の傾きが小さくなるか．
② 歯列弓を動かしたときに，咬合球面に沿って動いているか．
③ 制御点を操作した時に自由かつ滑らかに歯列弓を作成できるか．

Ⅲ．結果と考察

１．図1のようにモンソン球面に沿った歯の排列ができた．咬合球面のサイズを変更すると，上下部歯冠の軸を球面に対して変化させることができた．
２．図２のようにアーチ左右の 11，34，7 のコンタクトポイントを制御点とし，動かすことで滑らかかつ自由に歯列弓を変形させることができた．

今回開発した手法により，モンソン球面上での人工歯の排列と歯列弓の自由変形が可能になった．排列した歯冠を個々に変形移動できるプロセスも組み込み，自由な歯冠排列を可能にする予定である．

このプログラムはインプラント埋入シミュレーションソフトウェア上で操作できるので，臨床例での有効性を確認し報告する．

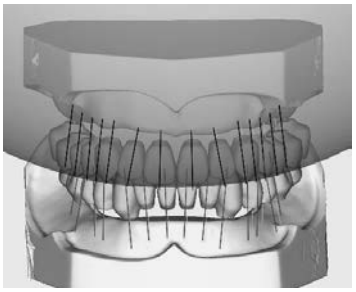


図 1 モンソン球面に沿った歯の排列

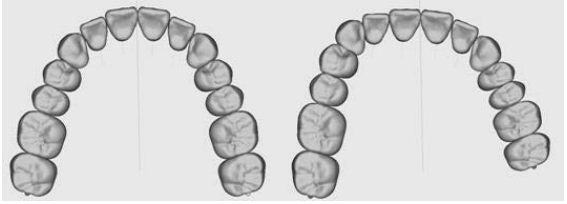


図 2 左）歯列変形前　右）歯列変形後

1－4－66

インプラント作業用模型の精度
－印象材の硬度がアナログの変位に及ぼす影響－

○松村奈美，山森徹雄，関根貴仁，山内貴子，玉井一樹，江夏　藍，狩野隆広，
難波郁雄*，清野和夫
奥羽大学歯学部歯科補綴学講座，*東関東支部

Accuracy of the Working Casts for Implant Superstructures
-Effects of the Hardness of Impression Materials on the Displacement of Implant Analogues-

Matsumura N，Tetsuo Y，Sekine T，Yamanouchi T，Tamai K，Enatsu R，Kano T，Namba I*，Seino K
Department of Prosthetic Dentistry，Ohu University School of Dentistry，*Higashi Kanto Branch

Ⅰ．目的

インプラント治療の成功には，上部構造の適合が重要であるため，正確な作業用模型を作製する条件を明確にする必要がある．上部構造の印象採得には，アナログ連結時の変形防止などを目的に高硬度の印象材を推奨する考え方がある[1)]が，その根拠を明確に示す報告はみられない．高硬度の印象材は永久歪みが大きい傾向があり，厳密なブロックアウトの必要性や撤去時における患者の苦痛等の欠点があるため，可能な範囲で硬度の小さい印象材の方が有用性は大きい．

本研究では，印象材の硬度はアナログの変位に影響を及ぼさないという仮説のもと，インプラント上部構造のための作業用模型の精度を検討した．

Ⅱ．方法

超硬質石膏（ニューフジロックⅡ，ジーシー）に10mm間隔でアバットメントアナログ（Novel Biocare）を平行に４本植立し，基準模型とした．両端の2 本を相対的位置の基準用（近心側：R1，遠心側：R2），中央の２本を上部構造装着部（近心側：S1，遠心側：S2）とした．

S1，S2に締結した印象用コーピング（Novel Biocare）間をパターンレジン（ジーシー）で連結した．またR1，R2に締結した印象用コーピングは，ステンレス棒とパターンレジンで，常温重合レジン（ユニファストⅢ，ジーシー）製のトレー連結用パーツと結合した．パラフィンワックス１枚でリリーフし，常温重合レジン（トレーレジンⅡ，松風）でオープントレーを作製した．シリコーン印象材インプリント３（ヘビーボディ＋レギュラーボディ，３M），もしくはエグザミックスファイン（インジェクションタイプ，ジーシー）により通法に従い５回ずつ印象採得した．10分後に，トレー連結用パーツとオープントレーをパターンレジンで連結し，その15分後に印象を撤去した．ボクシング，アナログ連結後に超硬質石膏を注入して作業用模型を５個ずつ作製した．

アナログの変位量測定のため，基準模型上でテンポラリーシリンダー（Novel Biocare）をパターンレジンでステンレス棒に連結して，測定用ジグを作製した．測定用ジグS1部のスクリューのみを締結した状態で，作業用模型のR1，R2部における浮き上がり量をエグザミックスファイン（レギュラーハードタイプ，ジーシー）で記録した．頬舌的中央で切断し，読み取り顕微鏡（メジャースコープ，ニコン）でR1，R2部の近心，遠心における印象材の厚径を測定して，その平均値を浮き上がり量とした．また基準模型でも，同様の方法で５回浮き上がり量を算出した．なおスクリュー締結トルク値は，すべて10Ncmとした．またデータの統計処理には一元配置分散分析を用いた．

Ⅲ．結果と考察

基準模型，インプリント３，エグザミックスファインによる作業用模型でのR1，R2部における測定用ジグの浮き上がり量（平均±SD）は，それぞれ11.6±1.74 μm，13.3±2.18 μm，12.9±1.89 μmであり，有意な差はなかった．

R1，R2部の印象用コーピングは，印象材中でステンレス棒でオープントレーに連結されているため，アナログの連結操作や重量による影響を受けないと考えられる．よって，R1，R2部でのジグの浮き上がり量は，作業用模型におけるアナログの相対的変位量を表すことになる．本研究では，硬度の大きい印象材としてインプリント３のヘビーボディとレギュラーボディによる連合印象，硬度の小さいものとしてエグザミックスファインのインジェクションタイプを選択した．上述の３条件で浮き上がり量に有意差がなかったため，今回の実験設定の範囲では，作業用模型におけるアナログの変位は印象材の硬度による影響を受けず，口腔内を正確に再現することが示された．しかし臨床で遭遇する，アナログの傾斜や残存歯アンダーカットなどの影響を検討する必要があろう．

Ⅳ．文献

1) Carr AB. A comparison of impression techniques for a five-implant mandibular model. Int J Oral Maxillofac Implants 1991; 6: 448-455.

1―4―67

Customized Abutment and Screw-type Implant Prostheses after Cementation Based on the Digital Intra-oral Impression Technique

○Yong-Shin Hong,　Eun-Jin Park,　Seong-Joo Heo*,　Ji-Man Park

Department of Prosthodontics, School of Medicine, Ewha Womans University
*Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Seoul National University

1. Purpose

Fixed dental prostheses such as inlay, onlay, crown, and fixed dental prosthesis fabricated by CAD/CAM technique combined with digital impressions is getting popular due to the recent rapid progress of optical intra-oral impression system. However, for the implant prosthesis, this technique hasn't been actively utilized. In this report, two cases of titanium-milled custom abutment based on the iTero intra-oral scan data were introduced, and they were restored with screw-type prosthesis after cementation (SCRP).

2. Materials and Methods

First, specially designed impression coping for digital image capture (Scan body, Dio implant, Busan, Korea) was connected to the implant, and digital impression was taken by intraoral scanner (iTero; Cadent, NJ, United States). Captured digital image was sent to iTero design center and implant position was identified based on the scan body location. Customized abutment (iFit; Dio implant, Busan, Korea), which is in harmony with the surrounding soft tissue, was designed and milled from titanium block. Finally, customized abutment and polyurethane die, which was copied from the abutment design, were sent to the laboratory and screw-retained implant prosthesis after cementation was fabricated on the polyurethane die by conventional lost wax technique.

3. Results and Discussion

In comparison with traditional prosthetic procedure, the advantages of intraoral image acquiring and CAD/CAM technique are as follows; eliminating the need of conventional impression materials, reducing workflow step, and increasing efficiency by online communication with clinic and laboratory. However, digital technique has limitation on accurate image merging of long span fixed dental prostheses, and further studies for accuracy of scan and prostheses are required.

In this case presentation, custom abutment and SCRP prostheses were fabricated from intra-oral digital data to final prostheses by iTero and iFit system based on concept of digital workflow, and the clinical results were satisfactory on restoring the function and esthetics.

1－4－68

EVAシート咀嚼時の咀嚼周期が前頭前野の活動性に及ぼす影響

○酒井功支，佐久間重光，竹中　誠，小島弘充，中西康裕，服部豪之，安藤清文，
原田　亮，浅野惇太，河合鮎樹，西田善紀，丹羽一仁，森　隆司，伊藤　裕
愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座

Influence of Masticating Cycle During EVA Sheet Chewing on Activation of Prefrontal Cortex

Sakai K, Sakuma S, Takenaka M, Kojima H, Nakanishi Y, Hattori H, Ando K, Harada R, Asano J, Kawai A, Nishida Y, Niwa K, Mori T, Ito Y
Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

Ⅰ．目的

前頭葉部の脳血流を増加させることは，記憶の維持や向上，あるいは認知症の予防に繋がるとの報告がある[1)]．これを踏まえると，効率的に脳血流量を増加させる方法を見出すことは，脳機能の維持や向上という観点から見ると意義深いと考える．

咀嚼運動は，脳血流を増加させるだけでなく，記憶能力をも向上させることが示唆されている[2)]．演者らは，脳血流を増加させる方法として，容易に行うことが可能と考える，咀嚼運動を中心とした顎口腔系の機能運動に着目し，これを基にした運動法を確立することを目的として検討を重ねている．本研究では，その一環として，粘弾性を有するエチレン酢酸ビニル（EVA）シート咀嚼時の咀嚼周期の違いに応答する前頭前野における脳血流の変化について検討した．

Ⅱ．方法

被験者は，男性10名，女性６名（平均年齢：32.4±5.5歳）の健常者とした．課題は，習慣性咀嚼側での咀嚼運動とし，咀嚼試料には１cm×１cmに成形した厚さ1.5mmのEVAシート（エルコフレックス；エルコデント）を用いた．課題のタイムスケジュールは，５分間の安静状態ののちに，１HzでのEVA咀嚼を60秒間行わせた．次いで５分間の安静状態を置いたのちに，２HzでのEVA咀嚼を60秒間行わせ，その５分後に終了した．

脳血流の測定には，多チャンネルNIRS脳計測装置（ETG-4000；日立メディコ）を使用して，52チャンネル（３×11）の測定用プローブを用いた．プローブは，前頭皮質領域を対象として，プローブの下段がT3-Fp1-Fz-Fp2-T4（国際10-20システム基準点）のラインと一致するように設置し，サンプリングタイム100msでOxygenated hemoglobin（oxy-Hb）をデータとして測定した．

データの分析は，52チャンネル中，左右側頭部に位置する30チャンネルは対象とせず，前頭皮質領域に位置する22チャンネルを対象として行った．データの分析には，１HzでのEVAシート咀嚼を行わせる直前（安静時）と咀嚼時の各１分間におけるoxy-Hbの平均値を算出し，oxy-Hb量として用いた．また，２HzでのEVAシート咀嚼についても同様にoxy-Hb量を算出して用いた．

統計学的検討として，１Hzおよび２Hz EVAシート咀嚼時の活動状況を把握するために，安静時と咀嚼時のoxy-Hb量をPaired t-testを用いてチャンネルごとに比較した．また，EVAシート咀嚼の咀嚼周期の変化に伴う活動状況を把握するために，咀嚼周期ごとに咀嚼時から安静時の値を減じた値をoxy-Hb変化量として算出し，咀嚼周期による差異をWilcoxon signed-rank testを用いてチャンネルごとに検討した．統計学的有意性は，有意水準0.05以下で判断した．

Ⅲ．結果と考察

１Hz EVAシート咀嚼時におけるoxy-Hb量は安静時と比較すると，前頭部中央上部に位置する７チャンネルで減少した．

２Hz EVAシート咀嚼時におけるoxy－Hb量は安静時と比較すると，１Hz EVAシート咀嚼時のように減少するチャンネルを認めず，前頭部左側に位置する２チャンネルで増加した．

咀嚼周期の違いによるoxy-Hb変化量は，２Hz EVAシート咀嚼時が１Hz EVAシート咀嚼時よりも，６チャンネルで有意に大きな値を示した．

以上より，脳血流を効率的に増加させるためには，咀嚼周期を早めた方が良いことが示唆された．また，その際には，上前頭回および中前頭回の血流が増加することが明らかとなった．

Ⅳ．文献

1) Grady CL, Mclntosh AR, Beig S, et al. An examination of the effects of stimulus type, encoding task, and functional connectivity on the role of right prefrontal cortex in recognition memory. Neuroimage 2001; 14: 556–571.
2) Hirano Y, Obata T, Kashikura K, et al. Effects of chewing in working memory processing. Neurosci Lett 2008; 436: 189–192.

1－4－69　ガム咀嚼時の咀嚼周期が前頭前野の活動性に及ぼす影響

○小島弘充，佐久間重光，竹中　誠，酒井功支，中西康裕，服部豪之，安藤清文，
原田　亮，浅野惇太，河合鮎樹，西田善紀，藤井義久，森　隆司，伊藤　裕
愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座

Influence of Masticating Cycle During Gum Chewing on Activation of Prefrontal Cortex

Kojima H, Sakuma S, Takenaka M, Sakai K, Nakanishi Y, Hattori H, Ando K, Harada R, Asano J, Kawai A, Nishida Y, Fujii Y, Mori T, Ito Y
Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

Ⅰ．目的

前頭葉部の脳血流を増加させることは，記憶の維持や向上，あるいは認知症の予防に繋がるとの報告がある[1)]．これを踏まえると，効率的に脳血流量を増加させる方法を見出すことは，脳機能の維持や向上という観点から見ると意義深いと考える．

咀嚼運動は，脳血流を増加させるだけでなく，記憶能力をも向上させることが示唆されている[2)]．演者らは，脳血流を増加させる方法として，容易に行うことが可能と考える，咀嚼運動を中心とした顎口腔系の機能運動に着目し，これを基にした運動法を確立することを目的として検討を重ねている．本研究では，その一環として，ガム咀嚼時の咀嚼周期の違いに応答する前頭前野における脳血流の変化について検討した．

Ⅱ．方法

被験者は，男性11名，女性６名（平均年齢：29.6±4.5歳）の健常者とした．課題は，習慣性咀嚼側でのガム咀嚼運動とし，咀嚼試料には無味・無臭のガムベース（ミディアムタイプ；ロッテ）を用いた．課題のタイムスケジュールは，まず安静状態を５分間維持させたのちに，１Hzでのガム咀嚼を60秒間行わせた．次いで５分間の安静状態を置いたのちに，２Hzでのガム咀嚼を60秒間行わせ，その５分後に終了した．

脳血流の測定には，多チャンネルNIRS脳計測装置（ETG-4000；日立メディコ）を使用して，52チャンネル（３×11）の測定用プローブを用いた．プローブは，前頭皮質領域を対象として，プローブの下段がT3-Fp1-Fz-Fp2-T4（国際10-20システム基準点）のラインと一致するように設置し，サンプリングタイム100msでOxygenated hemoglobin（oxy-Hb）をデータとして測定した．

データの分析は，52チャンネル中，左右側頭部に位置する30チャンネルは対象とせず，前頭皮質領域に位置する22チャンネルを対象として行った．データの分析には，１Hzでのガム咀嚼を行わせる直前（安静時）と咀嚼時の各１分間におけるoxy-Hbの平均値を算出し，oxy-Hb量として用いた．また，２Hzでのガム咀嚼についても同様にoxy-Hb量を算出して用いた．

統計学的検討として，１Hzおよび２Hzガム咀嚼時の活動状況を把握するために，安静時と咀嚼時のoxy-Hb量をPaired t-testを用いてチャンネルごとに比較した．また，ガム咀嚼の咀嚼周期の変化に伴う活動状況を把握するために，咀嚼周期ごとに咀嚼時から安静時の値を減じた値をoxy-Hb変化量として算出し，咀嚼周期による差異をWilcoxon signed-rank testを用いてチャンネルごとに検討した．統計学的有意性は，有意水準0.05以下で判断した．

Ⅲ．結果と考察

１Hzガム咀嚼時におけるoxy-Hb量は安静時と比較すると，前頭部中央上部に位置する10チャンネルで減少した．

２Hzガム咀嚼時におけるoxy－Hb量は安静時と比較すると，１Hzガム咀嚼時と同様に，前頭部中央上部に位置する７チャンネルで減少した．一方，前頭部左右側に位置する３チャンネルでは増加した．

咀嚼周期の違いによるoxy-Hb変化量は，２Hzガム咀嚼時が１Hzガム咀嚼時よりも，６チャンネルで有意に大きな値を示した．

以上より，脳血流を効率的に増加させるためには，咀嚼周期を早めた方が良いことが示唆された．また，その際には，上前頭回および中前頭回の血流が増加することが明らかとなった．

Ⅳ．文献

1) Grady CL, Mclntosh AR, Beig S, et al. An examination of the effects of stimulus type, encoding task, and functional connectivity on the role of right prefrontal cortex in recognition memory. Neuroimage 2001; 14: 556–571.
2) Hirano Y, Obata T, Kashikura K, et al. Effects of chewing in working memory processing. Neurosci Lett 2008; 436: 189–192.

1－4－70　睡眠時ブラキシズム頻度と末梢セロトニントランスポーター輸送能との関連

○水口　一，三木春奈，十川千春*，Hara Emilio Satoshi，藤澤拓生，前川賢治，松香芳三，十川紀夫*，北山滋雄*，窪木拓男
岡山大学大学院　医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野，
*岡山大学大学院　医歯薬学総合研究科　歯科薬理学分野

Sleep bruxism frequency and 5-HT uptake ability of human peripheral serotonin transporter

Minakuchi H, Miki H, Sogawa C*, Hara ES, Fujisawa T, Maekawa K, Matsuka Y, Sogawa N*, Kitayama S*, Kuboki T. Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, *Department of Dental Pharmacology, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

Ⅰ．目的

睡眠時ブラキシズム（SB）は，補綴装置や顎口腔系へ悪影響を及ぼすと考えられているが，その発症機序は明らかでない。これまでの我々の予備的検討から，SB頻度とセロトニン（5-HT）神経終末の濃度制御機能の1つであるセロトニントランスポーター（SERT）の5-HT取り込み能とSB頻度に関係が認められた[1]。しかし，SB頻度とSERT輸送能の関係は未だ十分明らかでない。そこで本研究では，SB頻度とSERT輸送能の関係を解明することを目的に横断研究を行った。

Ⅱ．方法

被験者は，平成23年度岡山大学歯学部6年時生全員59名（男性/女性；31名/28名，平均年齢25.4+/-2.32歳）のうち，以下の除外基準に合致しない者全員とした。除外対象は，動的矯正治療中の者，過去6ヶ月以内に中枢性向精神薬を服用もしくは口腔内装具を使用した者およびアトピー性皮膚疾患を有する者とした。

これら被験者には，実験に先立ってSB測定装置（BiteStrip®）の使用方法を説明し，実験期間中の飲酒を禁止した。その後，被検者に自宅にて3日間連続してSB頻度を測定させた。BiteStripはSB頻度を4段階にて表示するため，3日間のSB頻度スコアの総和を各被験者のSBレベルとした。なお，SB測定にて有効な結果が2日以上得られなかった者は，再度連続3日間のSB測定を行わせた。この一連のSB測定が終了した翌朝（午前8時30分から午前9時の間）朝食摂取前に各被験者の前腕より静脈血を16ml採取した。被験者のSB頻度に関する情報を全く知らされない検者により，末梢血中の血小板分画中のSERT量，総蛋白質量およびSERTによる5-HT取り込み能（取り込み量，取り込み速度(V_{max})，親和性(K_m)）について計測を行った（[^{3}H] 5-HT uptake assay）。これら分画SERT量，5-HT取り込み能と連続3日間のSBレベルとの関連ならびにV_{max}，K_mとの関連についても検討を行った（岡山大学大学院　疫学倫理委員会承認番号：1139）。

Ⅲ．結果と考察

対象被験者は50名（男性/女性；26名/24名，平均年齢25.4+/-2.41歳）であった。これらのうち，飲酒（3名），喫煙（2名）を行った者，採血が行えなかった者（2名）を除く43名（男性/女性；22名/21名，平均年齢25.4+/-2.56歳）を解析対象被験者とした。SB測定を2度行った者は3名であった。

最終被験者の3日間のSBレベルの総和とSERTによる5-HT取り込み量との間には，有意な負の相関が認められた（図，p<0.05，ρ =-0.31，Spearmanの順位相関係数）。一方，SBレベルの総和と血小板量，SERT量，V_{max}，K_mとの間には，有意な相関は認められなかった（p=0.08，0.15，0.71，0.68，Spearmanの順位相関係数）。

以上より，睡眠時ブラキシズムの頻度にはSERT量の多寡ではなく，SERTによる5-HT輸送能の差異が関与している可能性が示された。今回，K_m値ならびにV_{max}値とSBレベルの総和に相関はみられなかったが，SERT輸送能の差異は，SERTと5-HTの親和性，結合能といった機能の違いに拠る可能性を考慮にいれた検討が必要と思われた。

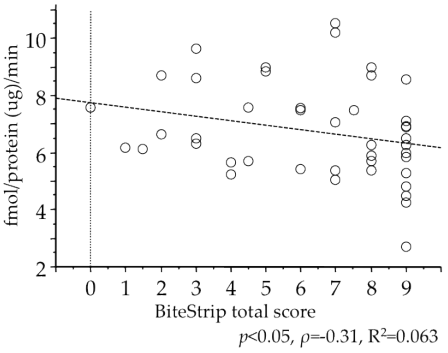


図　SB 頻度と SERT の 5-HT 取り込み量

Ⅳ．文献

1) Minakuchi H *et. al.,* The 7th Biennial Meeting of Asian Academy of Prosthodntics, Abstract Issue. 2010: 91.

1－4－71　新たに開発した携帯型高精度筋電計による健常成人の睡眠時咬筋筋活動様相の検討

○内藤万弥，荒木大介，飯田祥与，熊崎洋平，杉本恭子，美甘 真，宮崎貴子，
山本美恵，沖 和広，皆木省吾
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野

Evaluation of Low Level EMG Activity of Masseter Muscle during Sleep using newly developed portable recording system

Naito M，Araki D，Iida S，Kumazaki Y，Sugimoto K，Mikamo S，Miyazaki T，
Yamamoto Y，Oki K，Minagi S
Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation，Okayama University

Ⅰ．目的

顎関節症の発症における睡眠時ブラキシズムの関与についてはこれまでに多数の報告が行われており，近年では低レベルの咬筋活動と顎関節症状との関係が注目されている[1)]．しかし，低レベルの筋活動の安定した記録がこれまで困難であったために，睡眠時ブラキシズム中の筋活動様相については未だ不明な点も多い．

我々は，低レベルの筋活動記録を目的として新たに筋電計システムを開発し，携帯型かつ長時間の筋電図記録を可能とした．本研究は，この筋電計システムを用いることにより，睡眠時の咬筋筋活動発現様相を低レベルの筋活動を含めて検討することを目的とした．

Ⅱ．方法

被験者は，本学教職員および学生11人（男性8人，女性3人，平均年齢24.5±2.9歳）であり， RDC/TMDおよび臨床所見において顎口腔機能異常を認めない個性正常咬合有歯顎者とした．なお本研究は岡山大学倫理委員会の承認を得て実施した．

咬筋筋電図は左側咬筋を対象とし，差動表面電極，筋電アンプIC(NB6201HS， Nabtesco)およびレコーダ(ICR-PS004M，SANYO)を用いてMP3形式で記録し，自作ソフトウェアを用いて解析した．初夜効果排除のため，実験前夜には左側咬筋にケーブル付きダミー電極を貼付して睡眠させた．筋電計の装着は単一の検者が行い，装着直後には2秒間の最大咬みしめおよび左側第一大臼歯にて500g，2000g相当の咬みしめを行わせた．解析は就寝開始時間の10分後から起床時までを対象とした．睡眠中の筋活動はその強度に従って，20%MVC以上，2000g以上20%MVC以下， 500g以上2000g以下，EMGベースライン平均強度の1.5倍以上500g以下の4区分における1時間あたりの持続時間として評価した．

Ⅲ．結果と考察

最大咬みしめに対する500g，2000g咬みしめ時の筋活動量比は1.1±0.3%MVCおよび2.8±1.0%MVC相当であった(図1)．睡眠1時間当たりの筋活動持続時間を図2に示す．EMGベースライン平均強度の1.5倍以上500g以下に相当する咬筋筋活動は睡眠1時間あたり平均4.1±3.0分間と長く，特に長いものでは1時間あたり10分間以上の筋活動が認められた．また500g~2000gについては平均2.1±2.0分間，2000g~20%MVCについては平均1.0±0.6分間，20%MVC以上については平均5.7±6.4秒であった．さらに，20%MVC以上の筋活動時間は全睡眠時間の0.2±0.2%であり，上記の低レベルの咬筋筋活動に比較して著明に短かいことが示された．

以上の結果より，睡眠中の低レベルの咬筋筋活動は比較的長時間持続していることが明らかになった．また，本研究によって高精度かつ長時間安定して筋活動を記録できることが示され，顎口腔系の機能評価および補綴治療の評価等に今後広範囲に応用し得ることが示された．

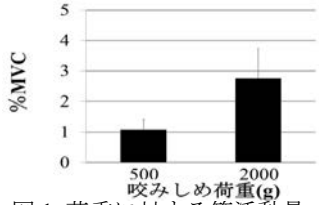


図1 荷重に対する筋活動量

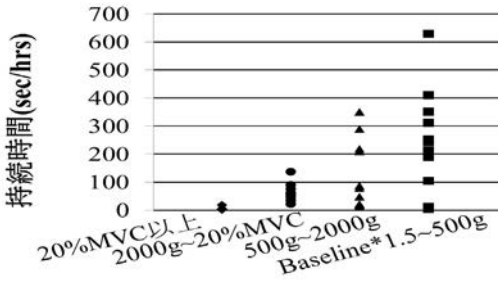


図2 各荷重相当の筋活動持続時間

Ⅳ．文献

1) Svensson P, et al. Relationship between Craniofacial Pain and Bruxism. J Oral Rehabil 2008; 35:524~547

1－4－72

24時間の筋電図記録からみた咀嚼筋筋活動の特徴

○遠藤　寛，田邉憲昌，金村清孝，山田優貴，浅野明子*，森岡範之**，高瀬真二**，川田　毅***，松田　葉**，武部　純，石橋寛二

岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座冠橋義歯補綴学分野，*総合歯科学講座総合歯科教育学・保存修復学分野，**東北・北海道支部，***関越支部

Characteristics of Masticatory Muscle Activities using Continuous EMG recorded over 24 hours

Endo H, Tanabe N, Kanemura K, Yamada Y, Asano A*, Morioka N**, Takase S**, Kawada T***, Matsuda Y**, Takebe J, Ishibashi K

Division of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University, *Division of Education for the General Dentistry・Operative Dentistry, **Tohoku-Hokkaido Branch, ***Kanetsu Branch

Ⅰ．目的

ブラキシズムの多くは無意識下において生じ，日中覚醒時にはクレンチングを主体とし，夜間睡眠時はグラインディングを主体として発生することが明らかとなっている．それぞれを独立して測定した研究報告はあるが，日常生活環境下で昼夜を通してブラキシズムを測定した研究はなされていない．

今回，携帯型筋電計を用いて昼夜を通した咀嚼筋筋電図連続記録を行い，覚醒時と睡眠時に発生するブラキシズムを中心とした非機能運動，食事を中心とした機能運動の特徴について比較検討した．

Ⅱ．方法

本研究の主旨に同意が得られた14名(女性4名，男性10名，平均年齢30.9歳±5.5歳)を被験者とした．

携帯型筋電計(DL-3) [1]ならびに腕時計型の活動量計アクティグラフ(A.M.I社製)を朝の仕事開始前に装着し，翌朝起床時までの約24時間，日常と変わらず生活するよう規定した．日中の行動については行動記録票を配布し記録を指示した．筋電図記録では電極を左側側頭筋部に貼付し，データロガー部は耳かけ，もしくは胸ポケットに装着することで日常生活に支障のないようにした．アクティグラフは非利き腕に装着し，翌朝まで装着を継続するよう指示した．測定中は入浴・シャワー等を規制し，翌朝装置を外したのちの入浴・シャワーを指示した．

得られたデータはパーソナルコンピュータ上にて分析を行い，筋電図記録と活動記録を同期させて分析した．覚醒，睡眠の判定はアクティグラフと行動記録票を照合して行った．覚醒時に行った食事を中心とした機能運動は，筋電図波形と行動記録を照合して判別した．筋活動を評価するため，量的な評価には総筋活動量(積分値)，質的な評価には筋活動の強さ(%MVC)を用いて比較検討した．また午前，午後，夜間，睡眠時の4区間における非機能運動時の筋活動量を比較した．全ての統計解析にはIBM SPSS 19.0を用いた．

Ⅲ．結果と考察

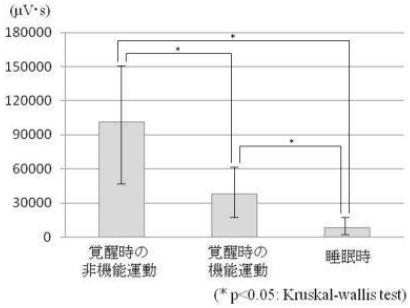
1．量的な評価：

1) 覚醒時の非機能運動は，機能運動，睡眠時と比べて有意に大きかった
(p<0.05: Kruskal-wallis test)　(図)．

2) 単位時間(min)あたりの総筋活動量は，機能運動時が有意に大きく，覚醒時の非機能運動，睡眠時との間に有意差が認められた
(p<0.05: Kruskal-wallis test)．

2．質的な評価：覚醒時の非機能運動における筋活動の強さでは，10%MVCが多かった．一方覚醒時の機能運動，および睡眠時では50%MVC以上が多く認められた．

3．午前，午後，夜間，睡眠時における非機能運動時の筋活動量は，覚醒時（午前，午後，夜間）が睡眠時より多く，覚醒時のそれぞれと睡眠時の筋活動量の間に有意差を認めた
(p<0.05: Friedman test)．



（図）1日の総筋活動量の比較

量的な評価から，覚醒中の非機能運動が機能運動および睡眠時よりも有意に大きい一方，質的な評価では睡眠時が覚醒中の非機能運動に比べ有意に強かった．これらは日中に行われる歯列接触癖，および夜間のブラキシズムを客観的にとらえたものと考えられた．

Ⅳ．文献

1) Endo H, Kanemura K, Tanabe N, Takebe J. Clenching occurring during the day is influenced by psychological factors. Prosthodont Res Pract 2011; 55(3): 159-64.

1－4－73　実験的咬合支持領域の変化が立位姿勢制御に及ぼす影響

○猪子芳美，近藤大輔，渥美陽二郎*，清水公夫**，宇野清博**，井田　泉，渡邉文彦，
日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第2講座，*日本歯科大学新潟病院総合診療科スポーツ歯科外来，**日本歯科大学新潟病院総合診療科

Influence on Controlling Standing posture by Experimental Altering Occlusal Supporting Area

Inoko Y，Kondoh D，Atsumi Y*, Shimizu K**,Uno K**, Ida I, Watanabe F
Department of Crown and Bridge, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata, *Sports Dentistry and **Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital,

Ⅰ．目的

近年，高齢者における転倒の一因は，加齢に伴う平衡機能の減退にあるといわれており，静止立位時の身体動揺は平衡機能を反映すると考えられている．また，咬合が身体動揺に影響を及ぼすとの報告も見受けられる[1)]．しかしながら平衡機能に影響を及ぼす生理的変化は十分に明らかにされていない．

本研究は，顎口腔系の変化が平衡機能に影響を及ぼすという仮説を証明するため，咬合支持領域の変化と立位姿勢制御との関係について検討した．

Ⅱ．方法

被験者は，顎・口腔系や平衡機能に異常を認めない本学ボランティア男子学生15名（平均年齢23.3±2.1 歳）を対象とした．実験的に咬合支持領域を変化させるためのスプリントは，作業模型を咬頭嵌合位で咬合器に装着し，厚さ1.5㎜のErkodur®（Erkodent）を加圧成形後，シート上に常温重合レジンを添加して調整した．咬合挙上量は左右第１大臼歯咬合面間で1.5㎜とし，咬合器上と口腔内で咬合調整を行った．スプリントの咬合支持領域は上顎右側第1小臼歯から右側第2大臼歯までの片側とし，咬合調整後，上顎右側犬歯遠心部で切断して完成した．

身体動揺は，２枚のフォースプレート(Kistler社)と赤外線カメラ６台を備えたモーション・キャプチャー・システムVicon612 (Vicon Motion Systems社) を用いて測定した．頭部・体幹・四肢24ヶ所に直径15㎜の反射マーカー貼付し，姿勢撮影サンプリング周期25Hzとした．姿勢は腕を約45度外転した位置で静止した立位とし，開眼(Op) および閉眼(C) にてそれぞれ下顎位を安静位(Rp), 咬頭嵌合位(ICp)，片側スプリント装着の嵌合位（Sp）とし，10秒間の計測を行い，後半8秒間を評価区画として採用した．評価パラメータは，単位時間当たりの身体重心(COG) と足圧中心(COP) の移動距離(COG-LとCOP-L)(㎜ /s)，対象の体重で除した左右脚の床反力(FPb)(% weight/s) とした．

パラメータCOG-L，COP-L，FPbにおいて同一口腔内条件での開閉眼の比較とCOP-LとFPbの左右の比較はWilcoxnの検定を，またCOG-LとCOP-L, FPbにおける各口腔内条件間の比較はFriedman の検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

閉眼時の各咬合支持条件における各パラメータの結果を表に示す．

1. 開閉眼時に有意差が認められたのは，COG-LのICpであり(P<0.05)，他は有意差を認めなかった．
2. 左右差は，FPb のSp-Opで認められた(P<0.05)．
3. Friedmanの検定の結果，COG-L(P<0.05)とFPb (P<0.01)において有意差を認め，多重比較の結果，COG-LはRp-OpとICp-Cとの間で，FPbは左側 ICp-Cと右側 ICp-C，左側 ICp-Cと右側 Sp-C，左側Sp-Cと右側Sp-Cとの間で有意差を認めた．

以上の結果から，実験的咬合支持領域の変化は，非挙上方向への床反力の増加を認め，静止立位姿勢制御の乱れが示唆された．

閉眼時の身体動揺

	Rp	ICp	Sp
COG-L (㎜/s)	14.3(7.2)	18.8(9.1)	14.7(5.7)
COP-L (L) (㎜/s)	1819.0(349.5)	1796.9(327.8)	1829.2(339.5)
COP-L (R) (㎜/s)	1822.5(387.8)	1852.0(379.6)	1851.1(402.4)
FPb (L) (%weight/s)	50.3(2.7)	51.4(2.5)	51.1(3.6)
FPb (R) (%weight/s)	49.4(2.9)	48.8(2.6)	49.1(3.8)

(L):左側，(R):右側　　Mean (S.D.)

Ⅳ．文献

1) 榎本友彦．ガム咀嚼運動が身体重心動揺に及ぼす影響．補綴誌 1993; 37, 436-445.

1－4－74

下顎位および顎機能の偏りが身体重心動揺に及ぼす影響
第４報　咬合高径の変化による影響

○西山雄一郎，大貫昌理，大久保力廣，宮本秀臣*

鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座，*インターリハ株式会社

Effect of Deviation of Mandibular Position and Jaw Function on the Sway of Center of Body Balance
-Part 4- Jaw Position and Body Balance

Nishiyama Y，Ohnuki M，Ohkubo C，Miyamoto H*
Department of Removable Prosthodontics Tsurumi University School of Dental Medicine,
*Inter-Reha Co.,Ltd.

Ⅰ．目的

顎機能系と全身機能の間には密接な関係があることが多くの文献[1]で示唆されており，姿勢バランスの不良などが噛み合せに起因することも考えられ，咬合の形態的，機能的な偏りが身体重心動揺に及ぼす影響の客観的な評価が求められている．

本研究の目的は，顎口腔領域の形態的，機能的な偏りについて，三次元的な形態分析および顎機能解析により客観的に評価し，これと重心動揺計により検出可能な姿勢変化との関係を明らかにすることである．今回は，有歯顎者を対象に，咬合高径の変化が身体重心動揺と足圧の前後左右差に及ぼす影響について検討したので報告する．

Ⅱ．方法

被験者は，顕著な下顎位の偏位を認めない無症候性被験者12名（男性3名，女性9名，年齢31~48歳，平均年齢40.47歳）を採択した．

咬合高径の変化は，試作した顎位誘導テンプレートの装着により，咬頭嵌合位での鼻下点-オトガイ点間距離に対して，約10mmの挙上とした．

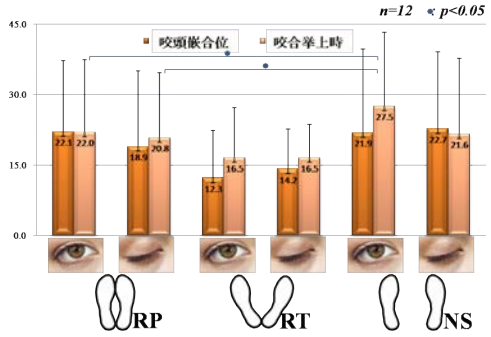
重心動揺および足圧の測定は，多目的重心動揺計測システム（WinPDM, Zebris Co.,Ltd）を用い，開眼と閉眼のそれぞれについて，Romberg Parallel（RP），Toe-out（RT），Natural Standing（NS）の3足位6条件を設定し，日本平衡神経科学会の規定に準じて，各条件において咬頭嵌合位および顎位誘導テンプレートにより咬合挙上時のそれぞれにおいて60秒間の測定を行った．

分析項目は，身体重心動揺の指標として総軌跡長（LNG），X方向最大振幅（XD）およびY方向最大振幅（YD）の3項目を採択し，得られた各条件の測定結果はANOVAとTurkeyの多重比較検定により危険率5%で有意差の判定を行った．また，各条件における足圧の前後左右差は，被験者ごとで次式｜（前方足圧値－後方足圧値）/（前方足圧値＋後方足圧値）×100｜および｜（右側足圧値－左側足圧値）/（右側足圧値＋左側足圧値）×100｜に代入し，Asymmetry Indexとして算出後，ANOVAとTurkeyの多重比較検定により危険率5%で有意差の判定を行った．

Ⅲ．結果と考察

各測定条件におけるLNGの平均値は，NS閉眼で最大となり，咬頭嵌合位でのRP開眼，RT開眼および咬合挙上時のRP開眼とすべてのNS足位との間に有意差を認めた（$p<0.05$）．XDは，RP閉眼で最大となり，各足位間で有意差を認めた（$p<0.05$）．同じくYDにおいても，RP閉眼で最大となり，咬頭嵌合位でのRP閉眼，RT閉眼および咬頭嵌合位でのNS開眼との間に有意差を認めた（$p<0.05$）．また，咬頭嵌合位よりも咬合挙上時において，すべての足位で左右方向（Y方向）よりも前後方向（X方向）での動揺が大きくなる傾向が示唆された．

足圧の前後差に関しては，咬合挙上時のRP足位とNS開眼との間に有意差を認めた（$p<0.05$）ことから，咬合高径の変化が足圧の前後差に影響を及ぼす可能性が示唆された（図）．また、足圧の左右差に関しては，すべての足位間で有意差を認めなかった．



各条件における前後足圧の Asymmetry Index

以上より，本研究の無症候性被験者においては，咬合高径の変化が，前後方向の重心動揺および足圧の前後差に影響を与える可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1) G. Perinetti & L. Contardo. Posturography as a diagnostic aid in dentistry: a systematic review. Journal of Oral Rehabilitation 36: 922-936, 2009.

1－4－75　実験的下顎偏位が静止立位姿勢に及ぼす影響
–バイオメカニクス的解析–

○山崎豪，武田友孝，梶間孝樹，関口千栄子，小澤卓充，黒川勝英，中島一憲，石上惠一，青木慶*，持丸正明*
東京歯科大学スポーツ歯学研究室　＊ 独立行政法人産業技術総合研究所

Influence of Experimentally Deviated Mandibular Position on Static Standing Posture
-Biomechanics Study-

Yamazaki G, Takeda T, Kajima T, Sekiguchi C, Ozawa T, Kurokawa K, Nakajima K, Ishigami K, Aoki K*, Mochimaru M*
Department of Sports Dentistry, Tokyo Dental College,　*AIST Tokyo Waterfront

Ⅰ．目的

健康寿命を延伸するためには適切な運動を行い身体および脳機能を維持活性化することが重要であり，特に運動動作の基本姿勢である静止立位姿勢はスポーツを行う時のみならず日常生活においても重視されている。これまで静止立位姿勢と顎口腔系の機能との関係については多くの報告があり，片側下顎孔伝達麻酔で，三叉神経刺激を遮断すると重心動揺が大きくなるとし，姿勢制御に顎口腔系の深部感覚が関与しているのではないかとする報告[1)]もある．しかし，これら顎口腔系の状態と姿勢との関連は重心動揺計等を用いて間接的に評価したものが多く，姿勢変化自体への影響を直接的に評価したものは少なく，詳細な検討はなされていない．

そこで様々な身体の状態，動作をバイオメカニクス的に観察するモーションキャプチャーシステムは高い分解能と精度を有しており，モデル解析手法を用いることにより詳細な解析が可能であるところから，今回，顎口腔系の変化が静止立位姿勢にどのような変化を及ぼすのかについて，実験的下顎偏位装置により下顎位を変化させ，モーションキャプチャーおよび床反力計を用いて測定し，モデル解析による3次元的動作解析を行い，姿勢の変化を検討することとした．

Ⅱ．実験方法

被験者は，全身的に健康な成人で，本研究の主旨を文章にて説明し，同意の得られた男性9名（平均年齢：30.6±5.7歳）とした．なお，測定実施にあたっては，ヘルシンキ宣言を順守し，東京歯科大学倫理委員会（承認番号 No.212）の承認を得て行った．

計測は，モーションキャプチャー用カメラ（Vicon Nexus, Vicon社）16台および床反力計（BP400600-1000PT,AMTI社）2台を用い，サンプリングレート200Hzにて行った．マーカーはHelen Hays Marker setの85点に，オトガイ部および左右下顎角の3点を加えた合計88点とした．床反力計では2枚の床反力板を左右の足で踏みわけ計測した．

下顎偏位は一連の研究で用いている実験的下顎偏位装置[2)]を用い，可逆的に左側上下顎犬歯尖頭が一致する位置に偏位させた．測定は平衡機能検査法基準化資料に準じ，閉眼で自然直立した状態とし，初期閉眼効果を考慮し，閉眼20秒後から計測を開始し計40秒間（前半20秒間を下顎安静位，後半20秒間を下顎偏位）3回行った．分析は，3次元動作解析ソフト（Visual3D，c-Motion社）にてモデル解析を行い，各セグメントの座標系（左右をx座標，前後をy座標，鉛直方向をz座標とする絶対空間座標系）を設定した．頭部，顎部，体幹，骨盤，左右脛，左右足の8セグメントの重心座標，カルダン角，重心軌跡長，左右足の床反力足圧重心（COP）座標，軌跡長および3次元成分量/体重，体重心の座標および軌跡長について検討した．統計解析は対応のあるt-検定（$p<0.05$）を行った．

Ⅲ．結果と考察

座標値としてみると，各セグメントで移動量は異なるもののすべて偏位方向への移動が認められ，頭部セグメント約4mm，顎部セグメント約4.5mm，体幹セグメント約2.5mm，骨盤セグメント約1.9mm，左右脛セグメント約0.9，0.8mmの左右的に有意な値を示した．カルダン角では顎部セグメントは後屈方向に2.2度で有意差が見られた．体重心も約2.1mm偏位方向への移動が認められた．直立姿勢は，重い頭部が上位にあり，足底の狭い範囲でを支えていることから，頭部の動揺は大きいといわれており，今回の結果も下顎偏位の影響が頭部に最も大きく表れ，それが身体各部へ影響したものと考えられる．

Ⅳ．文献

1. Gangloff P, Louis JP, Perrin PP. Dental occlusion modifies gaze and posture stabilization in human subjects. Neurosci Lett. 2000; 293: 203-6.
2. Wakano S, Takeda T, Nakajima K, Kurokawa K,Ishigami K. Effect of experimental horizontal mandibular deviation on dynamic balance. J Prosthodont Res. 2011; 55: 228-33.

1－4－76

義歯のリハビリテーション効果に関する研究
―第１報　装着直後と１ヶ月後について―

○青木伸一郎 [*]，大沢聖子 [*]，長野裕行[**]，伊藤孝訓 [*]

日本大学松戸歯学部歯科総合診療学講座, [*]口腔科学研究所, [**]東関東支部

Research on rehabilitation effect of a denture -Part 1 - About change of the event related potential immediately after denture wearing and of one month after.

Aoki S [*],Osawa S [*],Nagano H[**] ,Ito T [*]
Department of Oral diagnostics,*Research Institute of Oral Science, Nihon University School of Dentistry at Matsudo,* * Higashikanto Branch

Ⅰ．　目的

近年，光トポグラフィや脳磁図などの機器を用いた研究から，噛むことが脳機能へ影響することが再認識され，治療前後のQOLへの影響について注目されている．私たちは，咀嚼機能が改善した患者が，時間が経過するごとに身体面や行動面が変化することを体験する．特に義歯の場合，義歯に慣れる期間（リハビリテーション期間）は必要であるが，慣れてくるにつれて食生活や日常行動に変化が現れてくる．つまり，欠損部への補綴治療は，治療直後の咀嚼機能の変化だけではなく，リハビリテーション期間の身体・行動的変化も含めた全身的なQOLの改善に影響を与えると考えられる．しかし，義歯製作前後の短期間の変化について検討した研究[1)]は多いが，リハビリテーション期間も含めた長期間におけるQOLへの影響について生理的な指標を用いて検討した報告は認めない．そこで，義歯治療後のリハビリテーション期間を含めたQOLの変化について，脳波を用いて検討を行っていく予定である．

今回は，義歯作成直後と義歯調整が終了し義歯の安定を確認後約1ヶ月間使用した時期を対象とし検討を行った．

Ⅱ．　方法

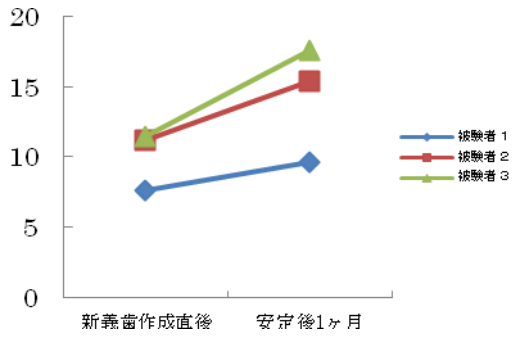
被験者は，日本大学松戸歯学部付属病院に来院している80～84歳の患者（平均年齢81.7歳）3名である．医療面接により脳に気質的疾患を有していないこと，また実験に支障がない程度の視力を有していることを確認した．現在の口腔状態は，疼痛を有する歯や進行した歯周疾患がないものとした。また義歯の不具合による変化を防止するため義歯を装着した患者のうち，歯科QOL検査であるGOHAIで義歯に支障を感じていないもの，また精神的なストレス指標である唾液アミラーゼ活性値が作成直後に比べ安定後1ヶ月のほうが軽減しているものを対象とした．

脳波測定は視覚刺激による事象関連電位を測定した．事象関連電位はオドボール課題により標的刺激と非標的刺激を2：8の割合で提示した．課題は○△□の図形の鑑別であり，○が提示された時のみボタン押しを行うように指示し，その時頭皮上から導出された電位変化を測定した．測定した波形を20回加算平均し，被験者ごとに加算平均波形を求めた．刺激開始をトリガーとして，トリガーから約300msec前後のピーク波形の頂点と基線までの高さをP300振幅とした．

実験は，義歯作成直後と安定後1ヶ月におけるP300振幅を比較した．

Ⅲ．　結果と考察

脳の情報処理容量を反映するP300振幅が上昇傾向であることから情報処理能力や認知機能の向上が認められた．



作成直後と安定後１ヶ月の P300 振幅の変化

以上の結果からリハビリテーション期間における脳機能の変化についてP300振幅を用いて示すことができた．今後，期間を延長し，継続的な変化を検討していく予定である．

本研究は，平成20年度日本大学学術研究助成金一般研究（個人）の補助を受け行われた．

Ⅳ．　文献

1)　青木伸一郎，伊藤孝訓，長野裕行ほか．咀嚼能力と認知情報処理過程との関連性―異なる咬合圧グループにおける比較―．補綴誌 48:583-591,2004

1－4－77　年代別における咬合力の統計学的検討 －重心点について－

○小島栄治，中村健太郎*，林徳俊*，山本司将*，近藤康史*，倉田豊**，富澤倫***，岡本直樹****，小野沢秀樹*****

西関東支部，*東海支部，**東関東支部，***東京支部，****九州支部，*****株式会社ジーシー

Statistical Examination of Occlusal Force in Gender Difference
-Center of Gravity of Occlusal Force -

Kojima E, Nakamura K*, Hayashi T*, Yamamoto M*, Kondo Y*, Kurata Y**, Tomizawa O***, Okamoto N****, Onozawa H*****

Nishi-Kanto Branch, *Tokai Branch, **Higashi-Kanto Branch, ***Tokyo Branch, ****Kyusyu Branch, *****GC Co.

Ⅰ．目的

われわれは，これまでにデンタルプレスケール・オクルーザーシステム（DePROS）の臨床的有用性について種々の検討を行ってきた．

第117回日本補綴歯科学会学術大会において咬合力の重心の検討を行い，重心点の平均値と標準偏差値が，X軸では1.3±3.22mm，Y軸では0.7±2.52mmであり，健常有歯顎者の重心点は前後的よりも左右的な均衡に幅があることを報告した[1)]．

そこで，今回は各年代における重心点を明らかにすることを目的として，20歳代，30歳代，40歳代，50歳代，60歳代の重心点について検討した．

Ⅱ．方法

被験者は，顎口腔系に異常を認めず，6ヵ月以内に補綴治療の既往がないこと，また可撤性義歯を装着していない，本研究に同意の得られた者である．被験者数は，20歳代から60歳代の各年代別に男性50名，女性50名，計500名である．

実験に使用したデンタルプレスケールは50H・タイプR・サイズLで，その採得には咬ませ方に精通している術者7名が，中村の採得方法に準じて行った．

咬合力の分析には較正されたオクルーザーFPD-707 1台を用い，咬合力，咬合力表示面積，および平均圧を測定した．

重心点は，フォースバランス画面に表示される重心点を，任意に規定した基準点（左右バランスバーレベルのレベル表示中点）に対するXY座標値として計測し，各測定値をXY座標にプロットした．

また，各年代間の差については，Kruskal-Wallis検定を用いて分析を行った．

Ⅲ．結果と考察

1. 各年代別の重心点座標値の平均値，ならびに標準偏差を表に示す．
2. X座標で有意差が認められたのは，30歳代と40歳代間，30歳代と50歳代間（p<0.05）であった．
3. Y座標で有意差が認められたのは，20歳代と50歳代間（p<0.001），20歳代と60歳代間（p<0.001，図），30歳代と50歳代間（p<0.05），30歳代と60歳代間（p<0.001），40歳代と60歳代間（p<0.01）であった．

以上のことから，健常有歯顎者の重心点は，年代を重ねるごとに，その範囲が拡大していくことがわかった．

表　各年代別の重心点座標値の平均値と標準偏差

年 代	X座標(mm)	Y座標(mm)
20歳代	-1.2±4.1	-1.8±3.3
30歳代	-1.4±4.4	-2.5±3.9
40歳代	0.4±4.0	-3.3±5.2
50歳代	0.3±5.9	-5.2±6.0
60歳代	-0.4±7.3	-6.3±6.0

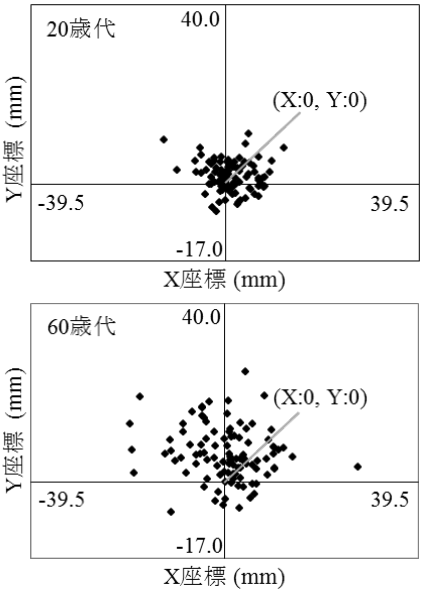


図　20歳代と60歳代の重心座標

Ⅳ．文献

1) 林徳俊，中村健太郎，近藤康史，森田明子，倉田豊，小島栄治ほか．咬合力測定システムにおける重心の指標に関する検討．補綴誌 2008；52・117回特別号：201

1－4－78

年代別における咬合力の統計学的検討
－咬合力の左右差について－

○倉田豊，中村健太郎*，林徳俊*，山本司将*，近藤康史*，小島栄治**，富澤倫***，
岡本直樹****，小野沢秀樹*****
東関東支部，*東海支部，**西関東支部，　***東京支部，****九州支部，
*****株式会社ジーシー

Statistical Examination of Occlusal Force in Gender Difference
- Lateralityl of Occlusal Force -

Kurata Y, Nakamura K*, Hayashi T*, Yamamoto M*, Kondo Y*, Kojima E**, Tomizawa O***,
Okamoto N****, Onozawa H*****
Higashi-Kanto Branch, *Tokai Branch, **Nishi-Kanto Branch, ***Tokyo Branch, ****Kyusyu Branch, *****GC Co.

Ⅰ．　目的

われわれは，これまでにデンタルプレスケール・オクルーザーシステム（DePROS）の臨床的有用性について種々の検討を行ってきた．

第119回日本補綴歯科学会学術大会において，年代別における咬合力を検討し，20～60歳代について咬合力，咬合力表示面積および平均圧は概ね626N，22mm^2，29MPa前後に収束したことから，この値を咬合力の標準値として示した[1)]．

そこで，今回は各年代の咬合力について左右別の標準値を明らかにすることを目的として，20歳代，30歳代，40歳代，50歳代，60歳代の左右別の咬合力について検討した．

Ⅱ．　方法

被験者は，顎口腔系に異常を認めず，6ヵ月以内に補綴治療の既往がないこと，また可撤性義歯を装着していない，本研究に同意の得られた者である．被験者数は，20歳代から60歳代の各年代別に男性50名，女性50名，計500名である．

実験に使用したデンタルプレスケールは50H・タイプR・サイズLで，その採得には咬ませ方に精通している術者7名が，中村の採得方法に準じて行った．

咬合力の分析には較正されたオクルーザーFPD-707 1台を用い，咬合力，咬合力表示面積，および平均圧を測定し，左右の数値を算出した．

また，各年代における左右間の差はWilcoxon検定を用いて分析した．

Ⅲ．　結果と考察

1. 各年代における左右別の咬合力（N），咬合力表示面積（mm^2），および平均圧（MPa）の平均値，ならびに標準偏差を表に示す．
2. 咬合力では，20歳代の左右間に有意差（P<0.05）が認められた．（図）
3. 咬合力表示面積では，20歳代，30歳代の左右間に有意差（P<0.01）が認められた．
4. 平均圧では，20歳代，30歳代の左右間に有意差（P<0.01）が認められた．

表 各年代の左右の各平均値と標準偏差

年 代	左右	咬合力 (N)	咬合力表示面積 (mm^2)	平均圧 (MPa)
20 歳代	右	301.1±129.5	10.0±4.6	30.9±4.8
	左	320.7±144.3	11.2±5.5	29.6±4.2
30 歳代	右	325.8±130.6	11.4±5.3	29.8±5.0
	左	342.5±132.0	12.5±5.6	28.2±4.2
40 歳代	右	365.6±126.9	13.0±5.1	29.0±4.8
	左	355.8±149.5	12.6±5.8	29.4±5.9
50 歳代	右	315.3±166.9	10.7±5.8	30.5±6.5
	左	310.3±154.4	10.7±5.7	30.1±5.7
60 歳代	右	315.4±183.1	11.0±6.9	29.9±6.7
	左	323.7±199.6	11.2±7.5	29.8±5.1

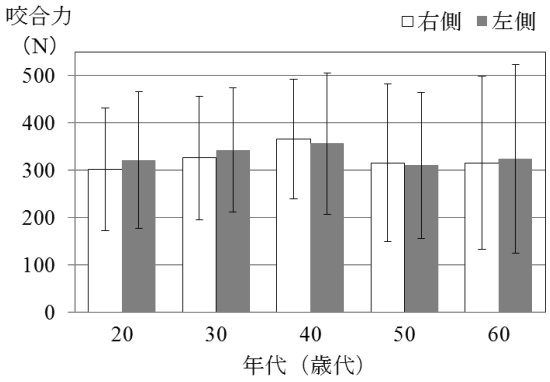


図　各年代別の左右別の咬合力

以上のことから，20歳代と30歳代で咬合力，咬合力表示面積および平均圧に左右差があることが示唆された．

Ⅳ．　文献

1) 小島栄治，中村健太郎，林徳俊，近藤康史，倉田豊，浅井英匡ほか．年代別における咬合力の統計学的検討　－咬合力の標準値について－．補綴誌　2010；2・119回特別号：186

1－4－79　クレンチング強度と咬合接触の関係

○小原綾子，小見山道，内田貴之*，飯田崇，淺野隆，鈴木浩司，黒木俊一，
川良美佐雄
日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座，*日本大学松戸歯学部歯科総合診療学講座

Analysis of occlusal contact during different force level using tooth clencnhing task

Obara R，Komiyama O，Uchida T*，Iida T，Asano T，Suzuki H，Kuroki T，Kawara M
Department of Oral Function and Rehabilitation, *Department of Oral Diagnosis, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

Ⅰ．目的

近年，臨床的に咬合異常を認めないにもかかわらず，咬合違和感を訴える患者が増加している．このような場合，咬合紙を用いて咬合評価を行うが，定量的な評価は困難である．咬合の定量的評価にブラックシリコンを用いて詳細な咬合接触関係の評価をした報告は行われているが[1)]，より簡便な咬合接触関係に関する定量的評価方法のシステムは確立されていない．今回，チェアサイドでの簡便かつ詳細な咬合接触診査を目的として開発された咬合診断装置（バイトアイ®，ジーシー）を用いて，健常者のクレンチング強度と咬合接触状態の関係を評価，検討したので報告する．

Ⅱ．方法

被験者はインフォームド・コンセントのもとに参加し，第３大臼歯を除いて欠損がなく，健常歯列を有し，顎口腔領域に異常を認めない男性５人，女性５人（平均年齢26.7±2.4歳）の計10人とした．

被験者は，歯科用治療椅子にリラックスした状態で座り，練和した咬合接触検査材（ブルーシリコン®，ジーシー）を，硬化時間の2分間，上下歯列間に介在させた．硬化中の顎位は，最小限の力にて咬頭嵌合位を維持するよう指示し，採得した記録をベースラインの咬合接触関係とした．

次に随意的クレンチング強度による影響を評価するために，両側咬筋に筋電図電極を装着し，被験者の最大随意的クレンチング（MVC）を，筋電計（マッスルバランスモニター®，ジーシー）にて記録した．咬合接触検査材が上下歯列間に介在させた状態で，ビジュアルフィードバックにて，10%MVC，30％MVCのクレンチング強度を，２分間維持するように指示し，それぞれのクレンチング強度での咬合接触状態を別に記録した．

採得した咬合接触検査材の解析は，専用の咬合診断装置（バイトアイ®，ジーシー）を用いて行った．咬合接触関係の分析はシリコンの厚みに対する光透過量の違いによって決定されるレベル（1~5）において，今回はレベル3（咬合接触部位のバイト材厚みが0 ~ 59 μ m）で行い，咬合接触面積と咬合接触点数（面積に関係なく線分にて閉鎖領域として認識された数）をそれぞれ求めた．

統計学的分析は一元配置分散分析を用い，噛みしめ強度に伴う変化を検討した．

Ⅲ．結果と考察

1. 咬合接触面積は，ベースライン（0%）から，10%MVC，30%MVCとクレンチング強度の増加に伴い，それぞれ26.1±6.8 mm^2，48.9±5.8 mm^2，51.5±7.3 mm^2 と有意に増加した(P = 0.022).

2. 咬合接触点数は，それぞれのクレンチング強度において，40.7±6.3，48.1±4.9，44.4±10.8であり，クレンチング強度の増加に伴う有意差を認めなかった．

以上の結果より，随意的クレンチング強度の上昇に伴って，咬合接触面積も増加することが示唆された．今回用いた咬合診断装置は，操作が簡便であり，咬合接触状態の定量的評価を行うことができ，各種咬合診断への臨床応用が可能であると考えられた．

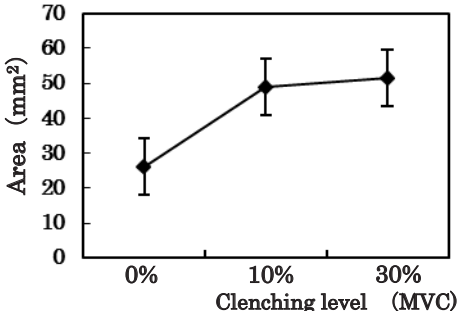


図　各クレンチング強度における咬合接触面積

Ⅳ．文献

1）Gurdsapsri W, Ai M, Baba K et al. Influence of clenching level on intercuspal contact area in various regions of dental arch. J Oral Rahabili 27: 239-244 2000

1－4－80　クレンチングは脳の可塑性変化を引き起こす

○飯田崇，小見山道，小原綾子，Peter Svensson*，川良美佐雄

日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座，*オーフス大学歯学部

Tooth clenching is associated with plasticity in corticomotor control of the human jaw movement

Iida T，Komiyama O，　Obara R，Svensson P*，Kawara M
Department of Oral Function and Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo,
* Aarhus University, Department of Dentistry

Ⅰ．　目的

クレンチングは上下顎の歯による噛みしめ行為であり，習癖としては無意識下の状況で行われる．この中枢でのメカニズムを解明するためには，クレンチングの結果、脳にどのような変化が生じるかを検討することも必要と考えられる．そこで本研究では経頭蓋磁気刺激法（TMS）を用いて運動誘発電位（MEP）を測定し，クレンチングが及ぼす脳の可塑性変化について検討を行った．

Ⅱ．　方法

被験者はインフォームド・コンセントを得て参加し，脳疾患の既往がなく，顎口腔領域に異常を認めない19～34歳の成人13名を対象とした．

実験は5日間連続で行った．被験者は各日にクレンチングをタスクとしたトレーニングに参加し，1日目と5日目のトレーニング直前と直後の4コンディションでTMSを用いてMEPの測定を行った．トレーニングは筋電図（EMG）電極を左右咬筋中央部に貼付し，最初に最大噛みしめ（MVC）を行い，トレーニングタスクは視覚フィードバックを使用した10%，20%，40%MVCの3種類とした．　一日のトレーニングは，10%，20%，40%MVCそれぞれについて30秒毎のON/OFF期間を6回行い，これを３回繰り返した．合計54分間のトレーニングを各日で行った。

TMSにはMagstim Bistim（Magstim, UK）を使用した．EMG電極を右側咬筋中央部および右側第一背側骨間筋（FDI）に貼付し，これらの筋よりMEPを導出した．対側の一次運動野手指領域および顎領域の直上をTMSにより刺激した．安静時運動閾値はFDIで10回中5回以上 50μV，咬筋で10回中5回以上 10μVのMEPが得られる最小の刺激強度とした．この安静時運動閾値のMEPを基に，刺激時のMEP潜時を咬筋，FDIの波形より算出した．また，安静時運動閾値を求めた刺激部位にてTMSにて30%～90%（対最大出力）の強度で刺激し，各刺激強度における咬筋，FDIの波形からMEP振幅を算出した[1)]．統計学的分析は2-way ANOVAを用い，要素をコンディションと刺激強度とした．多重比較にはTukey-Kramer法を用いた．

Ⅲ．　結果と考察

1. 咬筋の安静時運動閾値は1日目のトレーニング直前と5日目のトレーニング直前（$P < 0.05$），5日目のトレーニング直後（$P < 0.001$）で有意差を認めた．しかしながら，FDIの運動閾値は4コンディション間で有意差を認めなかった．

2. 咬筋のMEP振幅は4コンディション間，各刺激強度間にて有意差を認めた（$P < 0.001$）がFDIのMEP振幅では有意差を認めなかった．多重比較にて，咬筋のMEP振幅は1日目のトレーニング直前と直後間，5日目のトレーニング直前と直後間，1日目の両トレーニングと5日目のトレーニング直後間に有意差を認めた．

以上より継続的なクレンチング行為が運動野において脳の可塑性変化を引き起こす可能性があることが示唆された．したがって，習癖としてのクレンチング行為が，中枢において機能的，構造的な変化を生じさせる可能性が考えられた．

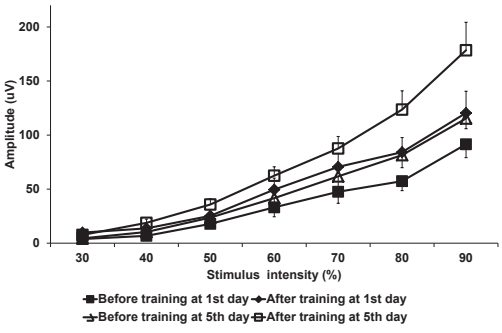


図　各 TMS 刺激強度における咬筋の MEP 振幅

Ⅳ．　文献

1）Svensson P, Romaniello R, Arendt-Nielsen L et al. Plasticity in corticomotor control of the human tongue musculature induced by tongue-task training. Exp Brain Res 152: 42–51 2003

1－4－81　噛みしめによる疼痛緩和作用の探索

○宮内鉄平，石垣尚一，内田昌範，小野清美，福田修二，高岡亮太，松下　登，
宇野浩一郎，矢谷博文
大阪大学大学院歯学研究科　顎口腔機能再建学講座　クラウンブリッジ補綴学分野

Pain inhibitory effect of tooth clenching

Miyauchi T, Ishigaki S, Uchida M, Ono K, Fukuda S, Takaoka R, Matsushita N, Uno K, Yatani H
Osaka University Graduate School of Dentistry, Department of Fixed Prosthodontics

Ⅰ．目的

歯をくいしばって耐えるという言葉が古くからあるように，先人は歯をくいしばると痛みが和らぐように感じられることを経験的に知っていたものと思われる．しかし、実際に上下歯列を接触させ噛みしめる行為が、痛みを和らげるかどうかを明らかにした研究はみられない．

そこで本研究は，噛みしめが疼痛緩和に寄与するかどうかを検証することを目的とし，温熱刺激により実験的に疼痛を惹起させた状態で噛みしめを行わせ，噛みしめが主観的疼痛強度，疼痛閾値および疼痛耐久時間に及ぼす影響ついて検討した．

Ⅱ．方法

実験 1　噛みしめが咬筋部における温熱刺激時の疼痛閾値に及ぼす影響

被験者として，自他覚的に疼痛を認めない健常成人男性 12 名（平均年齢 26.9±1.9 歳）を選択した．温熱刺激部位は三叉神経第 3 枝領域の右側頬部皮膚表面とし，コンピュータ制御温度閾値記録解析装置（PATHWAY，Medoc）を用い 16×16 ㎜のサーマルプローブを術者が密着させて行った．毎秒 2℃以上の急速な温度上昇刺激は Aδ 線維を，毎秒 2℃未満の緩慢な温度上昇刺激は C 線維の選択的刺激が可能であると報告されていることから [1]，2.5℃/sec ならびに 1.0℃/sec 温度上昇刺激に対する疼痛閾値を，最大噛みしめの 20%の強さ（20%MVC）前後で比較した．噛みしめ前の疼痛閾値に対する噛みしめ開始後の変化を，Dunnet 検定により検討した．

実験 2　噛みしめが拇指球における温熱刺激時の主観的疼痛強度に及ぼす影響

被験者として，自他覚的に疼痛を認めない健常成人男性 15 名（平均年齢 27.0±2.3 歳）を選択した．温熱刺激部位は右側掌部拇指球とし，サーマルプローブを密着，固定させて行った．基準温度は 32℃とした．温熱刺激に対する主観的疼痛強度は，被験者ごとに異なるため，あらかじめ各被験者に対する刺激温度を，Visual analogue scale（VAS）により得た主観的疼痛強度を用いて標準化した．標準化した温度にて刺激中に介入行動（下顎安静位の保持，100%MVC のイメージ，および 20%MVC）を行わせ，介入前後における VAS 値を Tukey 検定により比較検討した．

Ⅲ．結果と考察

実験1　噛みしめ強度が咬筋部におけるに温熱刺激時の疼痛閾値に及ぼす影響

温度上昇刺激の付加中に20%MVCを行わせると，急速な温度上昇刺激では，噛みしめ直後（P= .006）ならびに噛みしめ終了直後（P= .003）において疼痛閾値の有意な上昇を認め，緩慢な温度上昇刺激では，噛みしめ開始直後（P= .003），噛みしめ終了直後（P= .006），および終了10分後（P= .030）において疼痛閾値の有意な上昇を認めた．以上の結果から，三叉神経領域に急速な温度上昇刺激ならびに緩慢な温度上昇刺激を与えた際の疼痛閾値は，噛みしめ開始直後から噛みしめ終了直後までは上昇することが明らかとなった．

実験2　噛みしめが拇指球における温熱刺激時の主観的疼痛強度に及ぼす影響

VAS値で60～70と評価した刺激温度は，15名中，44.5℃が4名，45.0℃が6名，45.5℃が5名であった．20%MVCを行わせることにより，拇指球におけるVAS値が有意に減少した（P= .049）．一方，下顎安静位保持時および100%MVC想起時には有意なVAS値の減少を認めなかった．実際に噛みしめることにより疼痛抑制効果が発現することが明らかとなった。

以上の結果から，噛みしめが温熱刺激により生じる疼痛の緩和効果を有することが示された．Aδ線維，C線維を介した疼痛閾値の上昇を引き起こすだけではなく，主観的疼痛強度も低下させることから，この疼痛抑制機構には，中枢における下行抑制系の関与が考えられた．

Ⅳ．文献

1) Yeomans DC, Proudfit HK. Nociceptive responses to high and low rates of noxious cutaneous heating are mediated by different nociceptors in the rat: electrophysiological evidence. Pain 1996; 68: 141-50.

1－4－82　実験的低強度噛みしめが疼痛感覚に及ぼす影響

○多田浩晃，鳥巣哲朗*，田中美保子，村田比呂司

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野，*長崎大学病院総合歯科

Effect of Experimental Low-Level Clenching on Pain Sensitivity of Jaw Muscle

Tada H, Torisu T*, Tanaka M, Murata H
Department of Prosthetic Dentistry, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University,
*Nagasaki University Hospital

Ⅰ．目的

近年,顎関節症の増悪因子の１つとして上下歯列接触癖[1](Tooth Contacting Habit; TCH)が注目されている.しかし現時点ではこれが顎機能や疼痛感受性にどのような影響を及ぼしているのか十分に分かっていない.本研究では軽い噛みしめの前後での咬筋における疼痛感受性を比較し,軽い噛みしめによる疼痛感覚への影響を検討した.

Ⅱ．方法

被験者はTMD症状のない健常成人18名(男：女＝9：9　平均年齢23.1 歳)である.

主咀嚼側の咬筋に刺激電極を固定し,誘発電位検査装置(Neuropack four mini, 日本光電)を用いて電気刺激を行った.刺激電極には同心円電極(ユニークメディカル)を使用し,直径16mm(電極L)と直径6mm(電極S)を使用した.刺激強度は単発刺激による痛みの強度が100mmのVisual Analogue Scale (VAS)で20～30になるように設定した.刺激頻度0.3Hzと2Hzの2通りで4連続刺激を行った.電極のサイズ,刺激頻度は被験者ごとにランダムな順番で行った.

運動負荷は①低強度噛みしめ(Low-Level Clenching; LLC),②ガム咀嚼,③下顎安静位の3通りを被験者ごとにランダムな順番で行わせた.噛みしめ運動は10％MVCで5分間を1単位とし,1分間隔で3単位行わせた.運動負荷前,運動負荷直後および負荷終了30分後の3つの時点で咬筋における痛みの強度をVASを用いて被験者に評価させた.

疼痛感受性の評価は(A)4連続刺激の第1刺激の比較,(B) 4連続刺激の第4刺激のVASの値から第1刺激のVASの値を引いた差を求め,連続刺激による加算効果として比較を行った.

Ⅲ．結果と考察

(A)4連続刺激の第1刺激の比較

LLC,下顎安静位では運動負荷前,負荷直後,運動負荷終了30分後の間で差は見られなかった.

ガム咀嚼では運動負荷直後にVASの上昇が見られたが,30分後には負荷前と同程度まで減少した.

(B)連続刺激による加算効果の比較

電極Sを使用した場合,各条件間で差は見られなかった.

電極L,電気刺激頻度2Hzでは,LLCの場合に運動負荷前と比較して運動負荷終了30分後に加算効果の減少が見られた.

LLCでは4連続刺激の第1刺激を比較しても差が見られなかったことより,局所での疼痛感受性には影響が無いことが考えられる.一方,加算効果は刺激頻度2Hz,電極Lの条件では,噛みしめを行った後に加算効果が起こりにくくなり,低強度噛みしめが中枢での疼痛感受性に影響している可能性が示唆された.

ガム咀嚼では,運動負荷直後の第1刺激に対するVASの上昇が見られたため,局所での疼痛感受性に影響している可能性が示唆された.

今回の実験では短期的に低強度噛みしめを行わせているため,実際にTCHがある患者の状況と置き換えて考えることは難しい.しかし,本研究の結果は疼痛感受性の変化により噛みしめが習慣化しTCHへと移行する可能性を示している.

今後は運動負荷強度や持続時間,刺激方法,疼痛の評価方法などの検討が必要である.

Ⅳ．文献

1)　木野孔司. 顎関節症の増悪因子としての歯列接触癖.日歯医師会誌 60:1112-1119,2008.

1－4－83　顎関節症患者と緊張型頭痛患者の睡眠時咀嚼筋活動量について

○谷内田 渉，有馬 太郎，友永 章雄，大畑 昇

北海道大学 大学院歯学研究科 口腔機能学講座 リハビリ補綴学教室

Assessment of jaw-muscle activity during sleep in the patients with temporomandibular disorders and tension-type headache

Yachida W, Arima T, Tomonaga A ,Ohata N
Department of Oral Rehabilitation, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

I. 目的

口腔顔面痛の大部分を顎関節症 (temporomandibular disorders: TMD) と頭痛が占めている。それらの主要な病因、危険因子として睡眠時ブラキシズム (sleep bruxism: SB) が第一に挙げられるが、因果関係については不明な点が多い[1]。

今回我々はTMD疼痛及び頭痛の一型である緊張型頭痛 (tension-type headache: TTH) を持った患者における、睡眠時咀嚼筋活動量について大規模調査を行ったので報告する。

II. 方法

１．被験者と研究デザイン

健康被験者群30名 (男性16名: 25.3 ± 4.1歳、女性14名: 27.2 ± 3.6歳)、TMD患者群55名 (男性16名: 46.4 ± 14.6歳、女性39名: 36.0 ± 11.5歳)、そしてTTH 患者群30名 (男性7名: 41.1 ± 7.4歳、女性23名: 31.0 ± 9.0歳)、合わせて115名 (男性39名: 36.8 ± 14.0歳、女性76名: 32.8 ± 10.2歳) が本調査に参加した。

すべての被験者は睡眠時咀嚼筋活動を連続7日間自宅で測定した。測定結果は一晩あたりに平均化され、以下のように比較検討された。

[比較 Ⅰ] すべての被験者をResearch Diagnostic Criteria for TMD (RDC/TMD)[2] に従って診断し、TMD疼痛群 (Painful TMD) とそれ以外 (Without Painful TMD) の群に分類し比較

[比較 II] 健康被験者群とTTH患者群で比較

２．睡眠時咀嚼筋活動

商用の携帯型筋電計 (GrindCare3™, Medotech A/S, Herlev, Denmark) を用い、睡眠時咀嚼筋活動を電気的に測定した。本筋電計はフーリエ変換技術を用いて電気信号から咀嚼筋活動を識別する解析機能を持つ[3]。測定結果 (睡眠時咀嚼筋活動データ) は7日間の測定終了後、コンピュータに転送され、同梱ソフトウェア(GrindCareManager, MedotechA/S, Herlev, Denmark) によって分析された。睡眠時咀嚼筋活動量は「単位睡眠時間当たりの活動量」として定量化された。

３．統計分析

統計分析はt検定を用い各比較2群間の差を求めた。$P < 0.05$ を有意水準とした。

III. 結果と考察

Painful TMD群の睡眠時咀嚼筋活動量 (23.9 ± 18.0 回/時間) は、Without painful TMD群 (20.7 ± 14.8 回/時間) と比較して違いはなかった ($P = 0.307$)。健康被験者群の睡眠時咀嚼筋活動量 (15.2 ± 11.6 回/時間) は、TTH患者群のそれ (20.8 ± 15.0 回/時間) と比べてやや少ない値を示したが有意ではなかった ($P = 0.108$)。

本研究は携帯型筋電計 (GrindCare3™) を用いた場合の顎関節症患者、緊張型頭痛患者、そして健康者の単位睡眠時間当たりの咀嚼筋活動量の標準値を提示した。また本研究結果より、口腔顔面領域の疼痛と睡眠時の咀嚼筋活動には強い相関がないことが示唆された。

IV. 文献

1) Manfredini D, Lobbezoo F. Relationship between bruxism and temporomandibular disorders: a systematic review of literature from 1998 to 2008. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010; 109:e26-50.

2) Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. J Craniomandib Disord 1992; 6:301-355.

3) Jadidi F, Castrillon E, Svensson P. Effect of conditioning electrical stimuli on temporalis electromyographic activity during sleep. J Oral Rehabil 2008; 35:171-183.

1－4－84　クリッキング側顆頭の同側側方滑走運動時の顆頭運動

○大塩恭仁，重本修伺*，石川輝明**，板東伸幸*，鈴木善貴*，中村真弓*，
薩摩登誉子***，中野雅徳****，坂東永一****
中国・四国支部，*徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 咬合管理学，
徳島大学病院 **高次歯科診療部，***歯科，****徳島大学名誉教授

Condylar movements in clicking joints during ipsilateral lateral excursion

Oshio T, Shigemoto S*, Ishikawa T**, Bando N*,Suzuki Y*, Nakamura M*, Satsuma T***, Nakano M****, Bando E****
Chugoku-Shikoku Branch, *Dept of Fixed Prosthodontics, The Univ of Tokushima Graduate School, **Center for Advanced Dental Health Care, ***General Dentistry, Tokushima Univ Hospital, Honorary Professor, The Univ of Tokushima

Ⅰ．目的

関節円板の転位症例では，開閉口時にクリッキングを伴うことがある．関節円板が転位する機序は明らかにされていないが，下顎頭が持続的に後方へ偏位するような外力も誘因のひとつと考えられる．本研究では，クリッキング症例の側方滑走運動時の作業側顆頭の運動経路について検討した．

Ⅱ．方法

1. 被験者

被験者は，健常有歯顎者35名（男性16名，女性19名，平均年齢25.9±4.7歳）および両側あるいは左右いずれかの顎関節にクリッキングを認める成人有歯顎者31名（男性15，女性16名，平均年齢24.5±2.6歳）とした．なお，徳島大学病院臨床研究倫理審査委員会の承認（575号）を得て，事前に実験の趣旨を被験者に十分に説明し，同意を得た上で実験を行った．

2. 顎運動測定

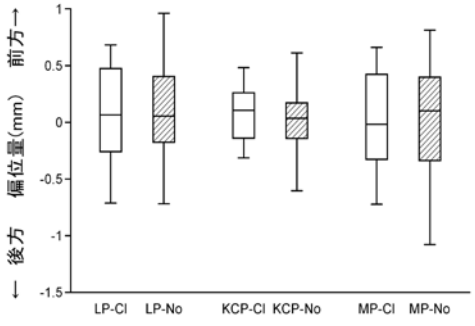
被験者を歯科用チェアに安静な状態で座らせ磁気方式顎運動測定器[1]を用いてサンプリング周波数100Hzで矢状面内限界運動，左右側方限界運動，左右側方滑走運動を測定した．顎運動は咬合平面座標系を基準座標系として解析を行った．

3. 顆頭運動解析

健常者群（No群）70顆頭，クリッキング群（Cl群）47顆頭を解析対象とした.運動論的顆頭点（KCP）を中心に前後，左右30mmの範囲の49格子点（格子間隔5mm）を観測点とした．切歯点で5mm側方滑走運動時の作業側観測点の水平面内における偏位量と偏位方向を算出した．49観測点の水平面内における偏位量と偏位方向から回転型と滑走型に分類した．また，KCPとその内側10mm点（MP）および外側10mm点（LP）の3点における偏位量についてNo群とCl群で比較した．群間比較にはカイ２乗検定およびMann-Whitney U testを用い危険率5%にて有意差を求めた．

Ⅲ．結果と考察

鈴木[2]によるとKCPはほぼ下顎頭内に分布しているため本研究ではKCPを中心とする範囲の運動について検討した．純粋な回転運動あるいは滑走運動ではないが偏位方向と偏位量からNo群全70顆頭を回転型40顆頭，滑走型30顆頭，Cl群全47顆頭を回転型26顆頭，滑走型21顆頭に分類した．No群とCl群で運動型の発現頻度に有意差を認めなかった（カイ２乗検定　P=0.996）．図に回転型のKCP，MPおよびLPの前後方向の偏位量を示す．前後方向，作業側非作業側方向，上下方向ともNo群とCl群で有意差を認めなかった（Mann-Whitney U test P>0.05）．Cl群はNo群に比較して後方へ有意に偏位すると予測していたが，異なる結果となった．関節円板の転位は，顎関節に加わる負荷の強さとその量も影響しており，今回被験運動を咬合力が比較的発現しない側方滑走運動としたことも有意差が認められなかった一因と考えられる．今後は，咀嚼などの機能運動時の作業側顆頭の運動経路について検討する必要がある．



側方滑走時の前後方向の偏位量（回転型）

Ⅳ．文献

1) 石川輝明：三軸コイルを用いたチェアサイド用６自由度顎運動測定器の開発と応用．四国歯誌 2006; 19: 55-66.
2) 鈴木　温：ディジタル方式下顎運動測定器による下顎限界運動の６自由度解析．補綴誌 1987; 31: 721-725.

1－4－85　三叉神経運動ニューロンに対するpremotoneuronからの入力様式の発育変化

○松田啓資[1, 2]，中村史朗[2]，横山敦郎[1]，井上富雄[2]

1 北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室，2 昭和大学歯学部口腔生理学講座

Developmentof properties of synaptic transmission from the premotor neurons surrounding the trigeminal motor nucleus to the trigeminal motoneurons in rats.

Matsuda K[1,2], Nakamura S[2], Yokoyama A[1], Inoue T[2]
1 Department of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University
2 Department of Oral Physiology, Showa University School of Dentistry

Ⅰ．目的

脳で形成された咀嚼の基本運動パターンは，premotor neuron を介して閉口筋運動ニューロンに運動指令として伝えられる．これまで三叉神経運動核（MoV）周囲の網様体にpremotor neuron が豊富に存在することが組織学的，電気生理学的に報告されてきた．我々は三叉神経上核（SupV）と顔面神経背外側網様体に，咬筋運動ニューロン（MMN）あるいは顎二腹筋ニューロン（DMN）にシナプスを送るpremotor neuron が存在することを示してきた[1),2)]．さらに,生後1~5日齢の新生仔ラットにおいて，三叉神経主感覚核 (PrV), 三叉神経上核 (SupV), PrVの背外側網様体 (dRt)およびIntertrigeminal region (IntV)からの入力がMMNとDMNに収束していることを示した．しかし複数のpremotor neuron 領域から単一運動ニューロンへの入力様式の発育変化については未だ不明である．そこで本研究では，幼若期ラット前頭断脳幹スライス標本を用いて，MoV周囲領域を広くレーザー光誘発性化学刺激したときのMMNおよびDMNの応答をホールセルパッチクランプ法を用いて記録し，premotor neuronから，これらの運動ニューロンへの入力様式および両運動ニューロンでの応答性の差異についての発育変化を解析した．

Ⅱ．　方法

実験には，生後9~12日齢のWistar系ラットを用いた．イソフルランで深麻酔後断頭し，氷冷したスクロース含有人工脳脊髄液中で脳幹を摘出し，MoVとその周囲の領域を含む厚さ400 μmの前頭断脳幹スライス標本を作製した．

MMNあるいはDMNからパッチクランプ記録を行い，あらかじめスライス標本に潅流投与したcaged-glutamate (300 μM)に対して，レーザー光を照射して局所的にグルタミン酸を解離させ，遊離グルタミン酸刺激により誘発される電流応答を解析した．レーザー光は，Micropoint レーザーシステム（Photonic Instruments Kawasaki）を用いて，SupV，PrV，dRt およびIntVを含むMoVを囲うL字型の範囲に設定した76個の格子の中心点に照射した．MMNおよびDMNの同定は，標本作製1~2日前に咬筋および顎二腹筋にローダミンあるいはalexa488含有コレラトキシンをそれぞれ注入し，対応する運動ニューロンへの逆行性標識により行った．

Ⅲ．　結果と考察

生後9~12日齢では，レーザー光による化学刺激によって，記録したすべてのMMN（18/18）およびDMN（14/14）で立ち上がりの鋭い内向き電流が誘発された．記録した単一運動ニューロンに応答を誘発した刺激格子数は，生後1～5日齢のMMNで8.4 ± 0.3個，DMNで8.4 ± 0.4個であったのに対し，生後9~12日齢のMMNでは16.7 ± 0.3個，DMNで13.0 ± 0.4個であった．また，生後1～5日齢ではMMN，DMNともにSupV領域刺激で応答の誘発される割合は同程度であったが，生後9~12日齢ではMMNよりもDMNで有意に低かった（χ^2検定，$P < 0.05$）．以上の結果より，複数のpremotor neuron領域からの入力がMMNとDMNに収束しており，MMNはDMNよりも広い領域から入力を受けていることが示された．さらに，複数のpremotor neuron領域からの入力様式は生後発育とともに変化することが示唆された．このような三叉神経運動ニューロンへの入力様式の発育変化は，吸啜から咀嚼への摂食行動の転換に関与する可能性が考えられる．

Ⅳ．　文献

1) Nakamura S, Inoue T, Nakajima K et al. Synaptic transmission from the supratrigeminal region to jaw-closing and jaw-opening motoneurons in developing rats. J Neurophysiol 2008; 100: 1885-1896.
2) Gemba-Nishimura A, Inoue T, Nakamura S et al. properties of synaptic transmission from the reticular formation dorsal to the facial nucleus to trigeminal motoneurons during early postnatal development in rats .Neuroscience 2010; 166: 1008-1022.

1－4－86

炎症環境による歯髄細胞の幹細胞化
―歯髄細胞分化に与えるTNF-αの影響―

○上枝麻友，藤澤拓生，大野充昭，正木明日香，三木春奈，園山　亘，窪木拓男

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野

TNF-α Induced Reprogramming of Human Dental Pulp Cells

Ueda M, Fujisawa T, Ono M, Masaki A, Miki H, Sonoyama W, Kuboki T
Department of Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

Ⅰ．目的

象牙質・歯髄複合体は自己修復能を持っており，歯の損傷時には歯髄保護のために象牙芽細胞の活性化や，前駆細胞や歯髄幹細胞の象牙芽細胞分化により象牙質の修復が生じることが推測されている．

炎症性サイトカインに分類される腫瘍壊死因子（TNF-α）は，炎症時に様々な細胞から産生され組織破壊に深く関与していることが知られている．一方，近年の研究によると，創傷治癒過程では損傷局所において初期の段階で発現し，様々な成長因子，サイトカインの誘導，それに引き続く細胞遊走によって組織再生に関与する可能性も示唆されるようになった．事実，TNF-αは齲蝕に罹患した歯髄組織においても初期に発現が確認されている．

しかし，象牙質・歯髄複合体の損傷に端を発する炎症再生連関において，TNF-αが歯髄細胞にどのような影響を及ぼしているのかは未だ明らかにはなっていない．そこで本研究では，TNF-αが歯髄細胞に与える作用を検討することとした．

Ⅱ．方法

実験には，Gronthosら(2000)の手法に準じて単離したヒト歯髄細胞を用いた（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科倫理委員会承認番号：418）．まず，TNF-αが培養ヒト歯髄細胞の細胞増殖に与える影響についてMTS法で検討した．続いて，歯髄の炎症環境を*in vitro*において模するために，TNF-αで2日間刺激したのちに継代培養したヒト歯髄細胞をTNF-α前処理群とした．TNF-α前処理による細胞表面抗原の変化を細胞免疫染色およびFACSにて，幹細胞マーカー遺伝子の発現を定量的リアルタイムRT-PCR，そして幹細胞特性を表す指標としてコロニー形成能とテロメラーゼ活性をそれぞれ評価した．

さらにTNF-αで前処理した歯髄細胞の多分化能を各種（脂肪，軟骨および骨）分化誘導培地で培養後，各細胞の分化マーカー遺伝子の発現ならびに染色にて検討した．

Ⅲ．結果と考察

培養ヒト歯髄細胞をTNF-α（0~160 ng/ml）で刺激しても細胞増殖能は影響を受けなかった．一方，細胞免疫染色において，TNF-α前処理群はコントロール群と比較して間葉系幹細胞マーカーであるSTRO-1およびSSEA4陽性細胞数が増加した．FACS解析においても，TNF-α前処理群において間葉系幹細胞マーカーのSSEA4およびCD146の陽性率が上昇した．続いて，幹細胞マーカーである*oct4*，*nanog*の遺伝子発現量はTNF-α前処理によりともにコントロール群と比較して，それぞれ1.6倍（$p<0.001$, t-test），2.1倍（$p<0.05$, t-test）に上昇した．また，培養ヒト歯髄細胞のコロニー形成能とテロメーラゼ活性もそれぞれTNF-α前処理により上昇した．さらに前処理群の培養ヒト歯髄細胞は，各種分化誘導培地で培養することによりそれぞれ脂肪細胞，軟骨細胞，骨芽・象牙芽細胞の分化マーカー遺伝子の発現が亢進しており，各系統の細胞に分化することが可能であった．

本実験で用いた培養ヒト歯髄細胞は純粋な歯髄幹細胞の集団ではなく，前象牙芽細胞や歯髄線維芽細胞を含む，分化度が異なる，あるいは分化の方向が異なるヘテロな細胞集団であると推測される．これら細胞集団にTNF-αを添加することで，生細胞数には変化がなく，幹細胞様の性質を持つ細胞の比率が増加したことは，TNF-α刺激によりある種の細胞が脱分化することにより，自己複製能を有する幹細胞様細胞が増加した結果と推測された．すなわち，TNF-αは創傷部位に存在するある種の細胞を未分化な状態，いわゆる多分化能を有する幹細胞様細胞に脱分化させ，再生に必要な細胞成分を供給する役割を担っている可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1) Gronthos S, Mankani M, Brahim J et al. Postnatal human dental pulp stem cells (DPSCs) in vitro and in vivo. Proc Natl Acad Sci USA 97: 13625-30, 2000.

1－4－87

UVC照射エネルギー量に伴うチタン表面のタンパク付着性および骨芽細胞接着性の変化

○内山　宙, 山田将博, 石崎　憲, 櫻井　薫

東京歯科大学有床義歯補綴学講座

Change of Protein and Osteoblastic Adhesion Efficiency on Titanium Surface Due to Differences in UVC Irradiation Energy

Uchiyama H, Yamada M, Ishizaki K, Sakurai K
Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

短波長紫外線(UVC)の照射処理は，チタン表面を超親水性にするだけでなく，表面の炭化水素を除去することで，チタン上の血清タンパク質の付着性や骨芽細胞の接着性を向上させ，その結果チタンの骨結合能を著しく亢進させることが知られている[1)]．しかしチタン表面へのUVC照射エネルギー量とそれら生物学的および物理化学的性質の変化との関連には未だ不明な点が多い．本研究の目的は，UVC照射エネルギー量の違いによるチタン酸処理面の血清タンパク質の付着性や骨芽細胞の接着性の変化を明らかにし，さらにチタン表面の生物学的な性質変化と物理化学的な性質変化との関連性を検討することである．

Ⅱ．方法

試料の作製として，熱硫酸処理を行った直径20mmグレードⅡ純チタンディスクにUVC照射エネルギー量が，それぞれ0および10, 100, 250, 400, 500, 600, 750, 1000J/cm^{2}となるように照射処理を行った．骨芽細胞接着性試験として，8週齢SDラット大腿骨骨髄由来初代継代骨芽細胞をそれら試料上に播種し，培養1日後にWST-1を用いて骨芽細胞接着数の比色定量，ローダミンとDAPIの蛍光染色による接着細胞の形態計測(細胞面積，細胞の周長およびFeret diameter)を行った．タンパク付着性試験として，ウシ血清アルブミン(BSA)を試料上に播種し、培養24時間後のチタン上のBSA付着量をビシンコニン酸を用いて比色定量した．チタン表面の物理化学的評価として，チタン表面の水接触角計測による濡れの定量およびエックス線光電子分析装置による表面元素分析を行った．統計処理として一元配置分散分析後にBonferroni検定を行った(α=0.05)．

Ⅲ．結果と考察

培養1日後において，UVC照射チタン表面の骨芽細胞接着数はUVC照射エネルギー量に伴って増加し，未照射表面と比べて750J/cm^{2}照射されたチタン表面では1.7倍となったが，1000J/cm^{2}では骨芽細胞接着数は減少した．750J/cm^{2}照射されたチタン表面では，UVC未照射面と比べて細胞面積は2.4倍，細胞の周長は1.9倍，細胞のFeret Diameterは1.5倍となったが，1000J/cm^{2}ではそれらの数値は減少した．UVC未照射表面と比べて10J/cm^{2}照射されたチタン表面では，播種24時間後のBSA付着量は1.46倍となったが，より大きな照射エネルギー量で、BSA付着量はそれ以上の増加は認められなかった.チタン表面の水の接触角は，UVC未照射表面では約85度の接触角を示したが，10J/cm^{2}以上のUVCを照射すると接触角は約1度となった．チタン表面の炭素原子の割合は，未照射表面では約30%，750J/cm^{2}照射されたチタン表面では5%未満，1000J/cm^{2}では4%未満となり，照射エネルギー量に伴い減少した．

今回の結果からUVC照射エネルギー量の増加に伴いチタン表面の骨芽細胞接着性および血清タンパク質付着量は向上するが，UVC照射エネルギー量の過多は骨芽細胞接着性の効果を減弱させることが示された．超親水性の獲得や炭素原子含有率の減少だけでなく，それら以外の物理化学的変化がUVC照射によるチタン表面の細胞生物学的向上に寄与する可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1) Aita H et al. The effect of ultraviolet functionalization of titanium on integration with bone. Biomaterials. 2009; 30: 1015–25

1－4－88　チタン合金表面上に析出させたナノシート構造が細胞の硬組織分化誘導に与える影響

○藤野智子，田口洋一郎*，小正　聡，西田尚敬**，楠本哲次，武田昭二***，田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座，*歯周病学講座，**歯科保存学講座，***歯科理工学講座

Cell Differential Effect of Nanosheet Surface Structure on Titanium Alloy

○Fujino T, Taguchi Y *, Komasa S, Nishida H **, Kusumoto T, Takeda S***, and Tanaka M, Osaka Dental University, Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, * Department of Periodontology, ** Department of Operative Dentistry, ***Department of Biomaterials

Ⅰ．目的

われわれは，共同研究者によって開発された室温下の濃アルカリ水溶液中において純チタン金属表面上に析出されたナノシート構造（TNS）が，細胞の骨分化誘導能に影響を及ぼすことを報告した[1)]．

現在のインプラントフィクスチャーには，主成分として純チタン以外に様々なチタン合金が用いられている．今回開発された表面改質がチタン合金にも応用できれば，様々なインプラント材料においてもオッセオインテグレーション期間を短縮することが可能となる．

そこで，本研究ではインプラント材料として使用される代表的なチタン合金の一つであるTi-6Al-4V表面上にTNSを析出させ，骨髄細胞の分化発現について比較・検討を行った．

Ⅱ．方法

実験群としてTNSを析出させた市販のTi-6Al-4V合金を使用し，対照群として＃2000まで研磨した同材料を使用した．TNSの析出には，各試料を10 Mの水酸化ナトリウム水溶液に浸漬し，攪拌した状態で室温および大気圧条件下で24時間反応させた．反応後，試料を取り出し，イオン交換水にて導電率が5 μm以下になるまで洗浄を行った後，自然乾燥にてチタン金属表面にTNSを析出させた．試料は両群ともに，アセトン，エチルアルコール，イオン交換水で各10分間超音波洗浄を行い，その後乾熱滅菌を行った．

次に，生後7週齢のSD系雄性ラットの両側大腿骨から骨髄間葉細胞を採取後，初代培養を確立しその3代目を実験に供した．両群に1穴あたり1×10^4個ずつ播種し，表面について染色を行い，蛍光顕微鏡にて観察した．

その後，細胞を両群に1穴あたり4×10^4個ずつ各試料上に播種し，培地に10 mM β-グリセロン酸ナトリウムと82 μg/ml アスコルビン酸，10^{-8} Mデキサメタゾン含有の分化誘導培地を用い培養後14，21日後のALP活性および28日後のオステオカルシンの産生量およびカルシウムの析出量を測定した．

統計学的解析には，各測定値にStudentのt検定を用いた．有意水準は5 %に設定した．

Ⅲ．結果と考察

図1，2に培養6時間後の実験群および対照群の蛍光顕微鏡像を示す．蛍光顕微鏡の所見では，実験群，対照群ともに細胞の接着像が認められた．14，21日後のALP活性，28日後のオステオカルシン産生量およびカルシウムの析出量は対照群と比較してすべて実験群が有意に高かった．

この結果から，チタン合金においても，純チタン金属と同様に，ナノレベルでの表面改質が骨髄細胞における骨分化誘導能の向上に有用であるという可能性が示唆された．

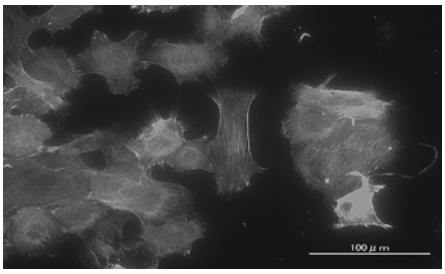


図 1　細胞播種 6 時間後の実験群の Ti-6Al-4V 合金表面

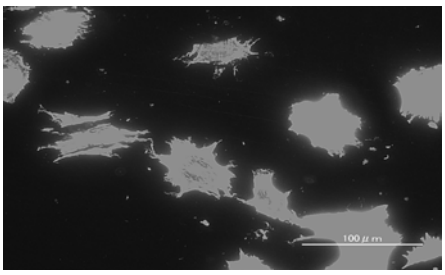


図 2　細胞播種 6 時間後の対照群の Ti-6Al-4V 合金表面

Ⅳ．文献

1) Komasa S,Taguchi Y,Tanaka M. Bioactivity of Nanostructure on Titanium Surface Modified by Chemical Processing at Room Temperature. J. Prosthodont. Res. 2012（in press）

1－4－89

陶材焼付用コバルトクロム合金と陶材の焼付強さに及ぼす新規プライマーの効果

○竹之内佳久，*南　弘之，竹之内泰巳，*嶺崎良人，**鈴木司郎，*田中卓男

Aデンタルラボ，*鹿児島大学大学医学部･歯学部附属病院　冠･ブリッジ科，
**アラバマ大学バーミングハム校

Effect of a novel primer for the bonding of porcelain to a metal ceramic cobalt-chromium alloy

Takenouchi Y, *Minami H, Takenouchi Y, *Minesaki Y, **Suzuki S, *Tanaka T
A-dental laboratory, *Kagoshima University Medical and Dental Hospital,
**University of Alabama at Birmingham

Ⅰ．目的

陶材焼付鋳造冠は，審美性と強度，並びに適合性を兼ね備えた歯冠修復物として，現在でも大きな比重を占めている．メタルフレームに用いる合金としては，コバルトクロム（Co-Cr）合金やニッケルクロム合金などの非貴金属合金が，単冠から多数歯にわたるブリッジ，また接着性セメントとの良好な接着性から，接着ブリッジのリテーナー[1]として使用されてきた．近年では，技工操作性や耐腐食性，生体親和性の観点から，貴金属合金が使用されるようになってきたが，貴金属価格の高騰から，非貴金属合金が見直されている．非貴金属合金を用いてメタルフレームを作製した場合の最大の問題点は，陶材焼成中の加熱により合金表面に脆弱な厚い酸化膜が形成され，陶材焼成後にこの酸化膜を含む前装部の破折が起こることである．今回，非貴金属焼付用合金の酸化膜形成を抑制しながら合金と陶材の結合を促進することを目的に，新規のプライマーが開発された．本研究では，このプライマーが陶材の焼付強さに与える影響について検討を行った．

Ⅱ．方法

陶材焼付用Co-Cr合金（Heraenium Pw; Heraeus Kulzer）を円盤状（Φ=10 mm×2.5 mm）に鋳造した。その片面を#600の研磨紙で研磨したの後，125 μm アルミナサンドブラスト処理を行い被着面とした．これにマスキングテープを用いて非着面積を直径5 mmに規定した上でプライマー（NP-Primer, Heraeus Kulzer : NP）を塗布・焼成した．冷却後，NP焼成面に一致させて再度マスキングテープを貼付し，オペーク陶材（ヘラセラムペーストオペーク，Heraeus Kulzer）を築盛・焼成した．オペーク陶材は２回に分けて焼成した．焼成したオペーク陶材に合わせてテフロン枠[2]を固定し，その中でデンチン陶材（ヘラセラムデンチン，Heraeus Kulzer）を築盛し，焼成した．デンチン陶材は３回の焼成により，最終的に陶材の厚さが2.5 mmになるように調製した．最後にグレーズ焼成を行い，試験片を作製した．また，NPを用いない試験片も同様に作製した．試験片は蒸留水中に24時間保管した後，剪断試験により焼付強さを測定し，得られた値は，t-検定により有意差の判定を行った（α =.05）．試験後の破断面を，実体顕微鏡（SMZ-10, Nikon）により観察した．

Ⅲ．結果と考察

図に剪断接着強さの測定結果を示した．NPを使用した場合の焼付強さ（30MPa）は，使用しない場合（17MPa）に比較して有意に高かった． 破壊後の試験片では，NP不使用群では，剥離した陶材表面に薄く一様に酸化した金属が付着しているのが認められた．一方，NP使用群では，剥離した陶材表面には酸化した金属が点状に付着しているもの，金属側にオペーク陶材が広い範囲に付着しており，NPによりCo-Cr合金と陶材の焼付が改善されたことが明らかとなった．

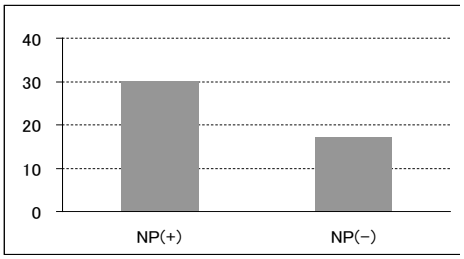


図 Co-Cr 合金への陶材の焼付強さ（MPa）

Ⅳ．文献

1) Aggstaller H, Beuer F, Edelhoff D, Rammelsberg P, Gernet W. Lomg-term clinical performance of resin-bonded fixed partial dentures with retentive preparation geometry in anterior and posterior areas. J Adhes Dent 2008; 10: 301-306.
2) Saito A, Monine F, Blatz MB, Matsumura H. A comparison of bond strength of layered veneering porcelains to zirconia and metal. J Prosthet Dent 2010; 104: 247-257.

1－4－90　歯科補綴物の金属イオンが生体免疫系に及ぼす影響

○　足立憲正，　高山英次*，倉知正和，松井孝介，横山貴紀，　岡　俊男，石神　元，近藤信夫*

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴分野

*朝日大学歯学部口腔生化学分野

The Effect of dental prosthesis metal ions in the biological immune system

Adachi N, Takayama E, Kurachi M, Matsui K, Yokoyama T, Oka T, Isigami H, Kondoh N

Department of Prosthodontics. Division of Oral Functional Sciences and Rehabilitation Asahi University School of Dentistry, *Oral Biochemistry Asahi University School of Dentistry.

Ⅰ．　目的

微量の金属イオンは生体において様々な役割を担う[1]．しかしながら，金属イオンは生体に為害作用をもたらすこともある．例えば，歯科補綴物に含まれる金属がイオン化し，金属アレルギーを引き起こすことはよく知られている．金属アレルギーはクームスのⅣ型アレルギーで，細胞性免疫による遅延型免疫反応である．またそれはモスマンのTh1型免疫反応で，その活性化に伴いT細胞のインターフェロン(IFN)-γ産生能が上昇する．しかしながら，金属アレルギーの発症機構についてその詳細は未だ検討されていない．本研究では，遺伝的背景が異なる系統のマウス(Th1, Th2優位)を用いて，金属イオンが免疫反応に及ぼす影響を検討した．

Ⅱ．　方法

(1)　Th1優位のC57BL/6J系統マウス(雄)を用いた検討

6週齢のマウス(雄)に，LPS(100 ug/body)を腹腔投与し，グラム陰性細菌感染既往歴とした．9週齢および12週齢にNi^{2+}(30 nmol/body)を投与（1回，2回）し，15週齢で摘出した脾Tリンパ球を抗CD3抗体固相化96穴プレートで培養後，IFN-γ濃度をELISA法にて測定した．

対照群にはLPSの非投与マウスとして，そのIFN-γ濃度を同様に測定した．

(2)　Th2優位のBALB/c系統マウス(雄)を用いた検討

(1)と同様の手順と方法で，IFN-γ濃度を測定した．

Ⅲ．　結果と考察

C57BL/6J系統マウスでは対照群のIFN-γ産生能は，Ni^{2+}投与によって減弱することが観察された．しかし，LPSの投与歴があると，Ni^{2+}の反復投与によってIFN-γ産生能は増強された(図1)．

一方，BALB/c系統マウスでは，LPS投与歴に関わらずNi^{2+}の反復投与によるIFN-γ産生能の増強は観察されなかった(図2)．

以上の結果から，金属アレルギーを発症する遺伝的背景としてTh1優位な体質が重要である可能性が示唆された．

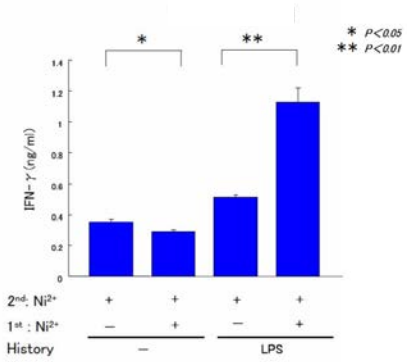


図1 C57BL/6J系統マウスのIFN-γ 産生能

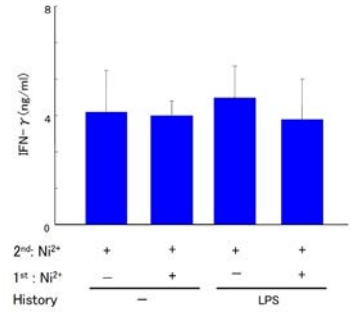


図2　BALB/c系統マウスのIFN-γ 産生能

Ⅳ．　文献

1)　足立厚子．金属接触アレルギーと全身型金属アレルギー．*J Environ Dermatol Cutan Allergol*．3：413-422，2009．

1－4－91　義歯床用アクリルレジン表面ぬれの改良に関する研究

○ディリヌル・マイマイティサウット*,**，洪　　光**，王　維奇*,**，佐々木啓一*

東北大学大学院歯学研究科 *口腔システム補綴学分野，**歯学イノベーションリエゾンセンター

The research on the improvement of surface wettability of acrylic denture base resins

Dilinuer MS*,**, Hong G**, Wang WQ*,**, Sasaki K*
*Division of Advanced Prosthetic Dentistry , Graduate School of Dentistry, Tohoku University
**Liaison Center for Innovative Dentistry, Graduate School of Dentistry, Tohoku University

Ⅰ．　目的

高齢者人口が全人口の21.0％を超す超高齢社会を迎えた日本では，今後も有床義歯需要が増加するものと考えられる．有床義歯が口腔内で良好に機能するためには，義歯床用材料のぬれ性が重要な因子であり，床用材料のぬれの改善により，口腔内での義歯の維持・安定ならびに装着感が向上し，有床義歯装着高齢者のQOL向上に大きく貢献するものと考えられる．

そこて，本研究では，義歯床用レジンの成分組合および粉末成分に優れた保湿性を有するセリシンパウダーを添加することにより，本材の表面ぬれの改良を試みた．

Ⅱ．　方法

本研究では粉成分として根上工業株式会社製平均重量分子量および平均粒径がそれぞれ異なる2種類のmethyl methacrylateポリマー(D-100M，D-250ML)，およびmethyl methacrylate/ethyl methacrylateコポリマー(D-300)，ethyl methacrylateポリマー(D-250E) の計4種類のポリマーに微量の過酸化ベンゾイルを添加したものを粉成分として，液成分には東京化成工業株式会社製メタクリル酸メチル (MMA)，メタクリル酸イソブチル (i-BMA)，メタクリル酸2−エチルヘキシル (EHMA) およびメタクリル酸2−ヒドロキシエチル (HEMA) の4種類を用い，表1に示す5種類のベース材料を作製した．

表1．本研究で用いたベース材料の成分組み合わせ

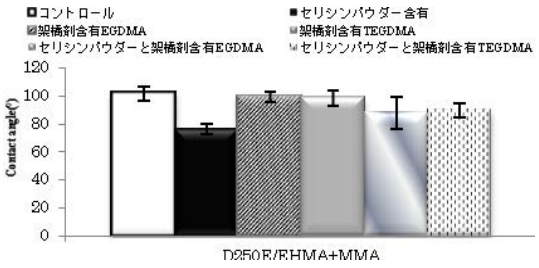
Code	Powder	Liquid
D300-M	D-300	MMA
D100-iB	D-100	iBMA
D250ML-iB	D-250ML	iBMA
D100-H+E	D-100	EHMA+HEMA
D250E-E+M	D-250E	EHMA+MMA

ベース材料の粉成分にカシロ産業社製平均重量分子量40万のセリシンパウダーを3wt%添加したものと添加しなかったもの，液成分に架橋剤ethylene glycol dimethacrylate (EGDMA) またはtri-ethylene glycol dimethacrylate (TEGDMA) を10wt%添加したものと添加しなかったもの，それぞれ5種類の組み合わせを粉液比2.0で通法に従い，試験片を5個ずつ作製した．それを37℃蒸留水浸漬保管0, 7, 30, 90, 180, 360日後，ポータブル全自動接触角計（協和界面化学社製PCA-1）および万能材料試験機 (Instron 5565型)を用い，各試料の接触角の測定および曲げ特性の評価を行った．

得られたデータはANOVAおよびSNKの多重比較により，危険率5%で統計処理を行った．

Ⅲ．　結果と考察

各材料の初期接触角では，各グループの材料間で有意差が認められ($p<0.05$)，D250E+E+Mの組み合わせではセリシンパウダーの添加により低い接触角を示す傾向であった．セリシンパウダーを添加した試料は他の試料より低い接触角を示す傾向であった（図）．各材料の接触角は経時的に低下する傾向を示した．曲げ強さの経時的変化も各材料間で有意差が認められた．液成分にiBMAを用いた試料を除いたすべて試料の曲げ強さはISO規格値を満たしていた．



各材料の浸漬前における接触角の−例

以上の結果より，義歯床用アクリルレジンは表面ぬれと曲げ特性の観点から，少量のセリシンパウダーの添加は，材料表面ぬれの改良に有効であることが示唆された．

1－4－92

PMMA/アジピン酸ジビニル系レジンの生体親和性

○原　哲也，田仲持郎*，岡　森彦，黒田知沙，黒住明正，坂本隼一，荒木大介，飯田祥与，宮﨑貴子，佐名川徹，皆木省吾
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野，*岡山大学大学院医歯薬学総合研究科生体材料学分野

Biocompatibility of PMMA/divinyl adipate resin

Hara T, Tanaka J*, Oka M, Kuroda C, Kurozumi A, Sakamoto S, Araki D, Iida S, Miyazaki T, Sanagawa T, Minagi S
Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University Graduate School, *Department of Biomaterials, Okayama University Graduate School

Ⅰ．目的

義歯床用材料としてポリメタクリル酸メチル(PMMA)粉材とメタクリル酸メチル(MMA)液材とから構成されるPMMA/MMA系レジンが広く用いられている．しかし，PMMA/MMA系レジンは衝撃力には脆弱であり，MMAの刺激臭，残留モノマーによる為害性などの問題も抱えている．我々はPMMA/MMA系義歯床用レジンの改善を目指して，MMAに換わるモノマーとしてアジピン酸ジビニル(DVA)が，餅状物を提供し，その重合体は靭性に富み，破折し難いことを示した[1]．さらに，重合体の適合性もPMMA/MMA系レジンと同等であることを報告した[2]．

本研究はPMMA/DVA系レジンの義歯床用材料への応用の可能性について，生体親和性に関して臼歯部口蓋粘膜との接触試験と皮下埋入試験によって検討した．

Ⅱ．方法

評価試験体はDVA液材とPMMA粉材(アクロン粉末，GC)を粉液比2.33g/mlで混和して餅状期まで待ち，填入後に湿式重合(70℃/60min+100℃/30min)して製作した．対照のPMMA/MMA系レジンとしてアクロン(GC)を用いた．

実験動物には15週齢のWistar系雄性ラットを用い，レジン床によって臼歯部口蓋を無圧状態で被覆接触できる実験用義歯を装着した．義歯床と義歯床下粘膜の清掃は3～4日毎，1週間に2回行った．また，背部皮下には直径2mm長さ5mmのレジン材料を埋入した．観察期間は2週と4週後とした．

観察期間終了時に，麻酔下で断頭屠殺して臼歯部口蓋ならびに背部皮膚を採取し，4%パラホルムアルデヒドによる固定後，臼歯部口蓋組織はギ酸による脱灰を行った．その後通法に従って6μmのパラフィン切片を作製し，HE染色ならびにアザン染色を行って光学顕微鏡下で観察した．

Ⅲ．結果と考察

PMMA/DVA系ならびにPMMA/MMA系レジン床によって臼歯部口蓋組織を被覆接触させた場合は，いずれの材料でも観察期間を通じて義歯床下に角質層の堆積は見られるものの，粘膜固有層に炎症性反応ならびに骨吸収などの組織変化は見られなかった．

皮下埋入試験では，いずれの材料でも2週後には細胞成分に富む線維束による皮膜形成が見られたが，4週後には線維化が進行して正常と同様の所見を呈した．

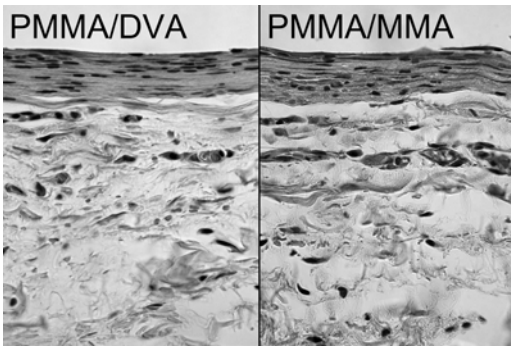


図　皮下埋入試験(2 週後)の結果

DVAには生体為害性はなく，PEMA/DVA重合体では皮膚細胞培養によるMTS試験において細胞毒性のないことが示されている[3]．

以上の結果から，PMMA/DVA系レジンの生体親和性はPMMA/MMA系レジンと同等であり，義歯床用材料として応用することが可能であることが示された．

Ⅳ．文献

1) 田仲持郎，鈴木一臣，特許第4517148号，「歯科・整形外科用樹脂組成物，その製造方法及び歯科・整形外科用成形品の製造方法」
2) 原　哲也，田仲持郎，鈴木一臣他，PMMA/アジピン酸ジビニル系レジンの義歯床への応用．日補綴会誌　2011; 3 (120回特別号): 209
3) 田仲持郎，橋本典也，鈴木一臣他，ビニルエステル/ポリマー系軟性樹脂組成物（第4報）−VE/PEMA系の重合反応性と細胞毒性−．歯科材料・器械　2007; 6:88

1－4－93

根分岐部欠損Ⅲ度へ移植したβTCPの気孔構造が歯周組織再生に及ぼす影響

○上北　広樹，齋藤　彰，齋藤 恵美子*，弓削　文彦，中島　利徳，加藤　剛士，大畑　昇

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座リハビリ補綴学教室，
*北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座歯周・歯内療法学教室

Effect of pore characteristics of βTCP on periodontal repair in class III furcation defects of dogs

○Uekita H, Saito A, Saito E*, Yuge F, Nakajima T, Kato T, Ohata N
Dept.of Oral Rehabilitation, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University
*Dept.of Periodontology and Endodontology, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

Ⅰ．目的

骨補填材の気孔構造は，歯周組織再生に重要であると考えられている。気孔構造は，骨補填材内部への血管侵入や細胞増殖に影響し，特に気孔径が100～400μmの場合にその増殖が促進されると報告されている。現在，多くの骨補填材は，200～600μmのMacroporeの連続気孔を持つが，複数の気孔間の連結部分は気孔径が数μmと小さい構造になる場合が多い。この気孔径の減少が補填材内部への細胞および血管侵入に影響する可能性が考えられるが，これまで検索はされていない。

本研究の目的は，気孔径を一定としたトンネル構造の集合体からなる連続気孔構造と従来の気孔径の減少がある連続気孔構造からなるbeta-tricalcium phosphate（βTCP）が，歯周組織再生に与える影響を検索することである。

Ⅱ．方法

ビーグル犬の下顎前臼（PM2,PM3,PM4; 24歯）にⅢ級の根分岐部欠損を外科的に作製して，ルートプレーニングを行い、根面の歯根膜およびセメント質を除去した。その後、以下の３群に分け処置を行った

実験群　トンネル構造（気孔径300μm）を有するβTCPを移植(N=8)
比較群　macroporeの連続気孔のβTCPを移植(N=8)
対照群　移植を行わない(N=8)

移植後，全層弁を復位して縫合した。観察期間を 8週とした。

評価方法は，病理組織学的観察および組織計測を行った。

Ⅲ．結果と考察

上皮の根分岐部への侵入は、対照群の全ての標本で認められた。上皮侵入距離は、実験群で6.9±5.6%あり、他の2群より有意に少なかった。新生セメント質および骨形成量は、比較群が対照群に対して有意に多いものの、実験群は新生セメント質距離は69.4±6.1%、新生骨とβTCP領域は72.8±1.3%であり、他の2群より有意に多かった。

病理組織計測及び統計分析
術後８週の歯周組織計測　(mean± SD)

計測項目	対照群	比較群	実験群
新生骨量(%)	24.2±9.3†	30.8±3.4	38.6±4.3*
新生骨とβTCP領域(%)	24.2±9.3†‡	57.6±9.3‡	72.8±1.3*‡
上皮の侵入距離(%)	48.2±3.1†	29.5±8.8*	6.9±5.6*†
新生セメント質距離(%)	23.4±11.6†‡	51.6±7.8*‡	69.4±6.1*†

Kruskal-Wallis test

βTCPは骨伝導性に優れており，本研究の根分岐部欠損III度モデルでも新生骨（βTCPを含む）量が増加した。さらにトンネル構造が，早期に骨組織形成に有効な細胞や血管の進入を促進することによって，骨新生が分岐部Fornix付近まで促進された可能性が示唆された。また，これら旺盛な治癒反応が，上皮の侵入を抑制して歯根膜形成を促進した可能性が考えられる。しかし，臨床的には欠損形態は多岐にわたるので，より詳細な検索と，残存β-TCPの吸収と骨組織への置換などについて，長期的な観察が必要であると考えられる。

Ⅳ．文献

1) Tsuruga E, Takita H, Itoh H, Wakisaka Y, Kuboki Y. Pore size of porous hydroxyapatite as the cell-substratum controls BMP-induced osteogenesis. J Biochem 1997; 121: 317-324.
2) Klenke FM, Liu Y, Yuan H, Hunziker EB, Siebenrock KA, Hofstetter W. Impact of pore size on the vascularization and osseointegration of ceramic bone substitutes in vivo. J Biomed Mater Res A 2008; 85: 777-786.

1－4－94

エムドゲインと BMP の併用が水平性骨欠損の歯周組織治癒に及ぼす影響

○中島　利徳，齋藤 恵美子*，齋藤　彰，弓削　文彦，加藤　剛士，上北　広樹，
大畑　昇

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座リハビリ補綴学教室，
*北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座歯周・歯内療法学教室

Periodontal healing following Emdogain and BMP of horizontal defects in dogs

○Nakajima T, Saito E*, Saito A, Kato T, Yuge F, Uekita H, Ohata N
Dept.of Oral Rehabilitation, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University
*Dept.of Periodontology and Endodontology, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

Ⅰ．目的

Bone morphogenetic protein (BMP) は、骨形成の誘導を特徴に持つ成長因子であり、口腔領域では、すでに歯槽骨および顎骨の再建、増大などに臨床応用されている。しかし、歯周組織欠損部に応用した場合、歯槽骨の形成は促進するが、セメント質を含む結合組織性付着の形成を生じないため、いまだ臨床応用されていない。

一方、エムドゲインは、エナメル器質蛋白からなり、歯根膜細胞の分化、増殖を促進し、結合組織性付着の形成を促進する。

本研究の目的は、再生が困難と考えられる水平性骨欠損部に対して、BMPとエムドゲインの併用が、歯周組織再生に与える影響を検索することである。

Ⅱ．方法

実験部位はビーグル犬の上下前歯を用いた。尚本研究は、北海道大学動物実験指針に基づいて、承認を得て行った。（承認番号　第08-0257号）

実験に先立ち、ビーグル犬は固形飼料を与え、週1回のブラッシングと0.5%クロルヘキシジン塗布により、口腔内の健康を確立した。水平性骨欠損は前歯のCEJより高さ4mmの歯槽骨を削除して作製し、露出根面はスケーリング・ルートプレーニングをおこなって、歯根膜とセメント質を除去した。その後、3群に分けて以下の処置を行った。

実験群(N=6)は根面にエムドゲインゲルを塗布後、BMP配合コラーゲン(1.0mg/ml)の移植を行った。比較群(N=6)は、BMP配合コラーゲン(1.0mg/ml)の移植を行った。対照群(N=6)は、コラーゲンを移植した。観察期間を12週とした。

評価方法は、病理組織標本を作製して、病理学的観察および組織計測を行った。統計学的分析は、Kruskal-Wallis testを用いた。

Ⅲ．結果と考察

術後の治癒は、肉眼的に歯肉の炎症もほとんど認められず、概ね良好であった。病理組織学的観察では、新生骨の高さは、実験群(33.0%)と比較群(30.5%)ともにBMPを移植していない対照群よりも有意に大きかったが、実験群と比較群の間には有意差が認められなかった。新生セメント質の長さは、実験群(62.4%)が、比較群、対照群よりも有意に大きかった。

BMP単独の場合、水平性骨欠損部においても歯冠側に骨形成を誘導するが、セメント質の形成は認められなかった。また局所的に骨性癒着も観察された。

それに対して、エムドゲインとBMPの併用は、新生骨および新生セメント質の形成が観察された。このことは、BMPによる新生骨の形成と、エムドゲインによるセメント質の形成促進が、影響を受けず損なわれないことが推測される。しかし本研究結果は、限られた条件での所見であるため、今後は、より詳細な検索と長期的な観察が必要であると考えられた。

Ⅳ．文献

1) Saito E, Saito A, Kawanami M. Favorable healing following space creation in rhBMP-2-induced periodontal regeneration of horizontal circumferential defects in dogs with experimental periodontitis. *J Periodontol* 2003;74:1808-1815.
2) Cattaneo V, Rota C, Silvestri M, Piacentini C, Forlino A, Gallanti A, Rasperini G, Cetta G: Effect of enamel matrix derivative on human periodontal fibroblasts: proliferation, morphology and root surface coloniza- tion - an in vitro study. *J Periodont Res* 2003;38:568-574.

1－4－95

腫瘍形成を回避したiPS細胞の骨芽細胞分化誘導法
－自己細胞由来骨移植材料に向けて－

○萱島浩輝，江草　宏，矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座 クラウンブリッジ補綴学分野

Efficient Osteogenic Induction of iPS Cells without Tumor Formation
–Toward Autologous Cell-Derived Bone Graft Materials-

Kayashima H, Egusa H, Yatani H
Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

補綴歯科治療において，広範囲の歯槽骨吸収はインプラントあるいは義歯の治療を困難にするため，より確実な骨再生技術の開発が待たれる．近年，我々は，歯肉線維芽細胞が有望な人工多能性幹細胞（iPS 細胞）源であることを報告した[1]．個々の患者から作製した iPS 細胞は，歯槽骨の再生医療への応用が期待されるが，その実現には，移植後の細胞の腫瘍化を回避した骨形成誘導技術の確立が課題となる．一方，骨形成を促進する小分子化合物は，副作用に対する安全性，コスト面などで利点を有しており，その再生医療への応用が期待されている．本研究では，移植後の腫瘍形成を回避した iPS 細胞の骨芽細胞分化誘導法の確立を目的とし，骨芽細胞分化を促進する小分子化合物が，歯肉由来 iPS 細胞の骨芽細胞分化および腫瘍形成に及ぼす影響について検討を行った．

Ⅱ．方法

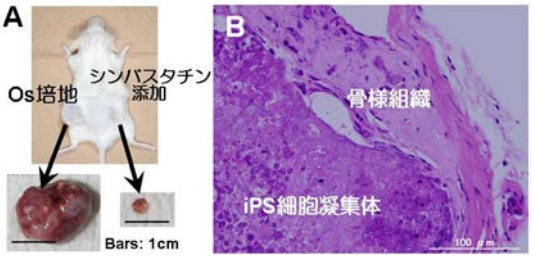
マウス歯肉線維芽細胞から樹立した iPS 細胞を，レチノイン酸存在下で胚様体へ誘導し，骨芽細胞分化誘導（Os）培地あるいは Os 培地に骨芽細胞分化促進小分子化合物（シンバスタチン，フェナミル，レスベラトロール）を添加して 30 日間培養した．iPS 細胞の比較対象には，マウス骨髄由来間葉系幹細胞（BMSC）を用いた．また，温度応答性高分子（NIPAAm）ゲルを用いて iPS 細胞の集合体を作製し，Os 培地あるいはシンバスタチン存在下で 30~50 日間培養した．これら細胞における骨芽細胞特異的遺伝子（Runx2，Osterix，BSP，Osteocalcin）の発現を RT-PCR 法にて解析し，細胞外基質の石灰化を，von Kossa 染色，走査型電子顕微鏡観察，カルシウム濃度測定（MXB 法）で評価し，その石灰化基質の構造を，フーリエ変換型赤外分光，エネルギー分散型 X 線分析および電子線回折を用いて解析した．さらに，分化誘導した iPS 細胞集合体を SCID マウス背皮下へ移植し，飼育 28 日後の異所性の骨形成および腫瘍形成について組織学的な検討を行った．

Ⅲ．結果と考察

Os培地を用いた分化誘導によって，iPS細胞はBMSCと同様に骨芽細胞特異的遺伝子の発現を亢進し，細胞外基質に著明な石灰化物の沈着を示した．また，両細胞について分化誘導による経時的なカルシウム含有量の増加を認めた．さらに，iPS細胞およびBMSCが形成した石灰化基質には，骨組織に特異的なリン酸カルシウムの存在およびハイドロキシアパタイトの結晶構造を認めた．

用いた小分子化合物のなかで，特にシンバスタチンはiPS細胞の骨芽細胞特異的遺伝子の発現および細胞外基質の石灰化を著明に促進した．また，Os培地で分化誘導したiPS細胞集合体は，移植先で新生骨を形成したものの，著明な腫瘍（奇形腫）形成を示した．一方で，iPS細胞集合体をシンバスタチン存在下で分化誘導した場合には，移植先における腫瘍形成を認めず（図A），移植体の周囲には成熟した骨様組織の形成を認めた（図B）．

以上の結果から，試験管内で成熟した骨芽細胞へ分化誘導した歯肉由来iPS細胞集合体は，生体内で新生骨を形成することが明らかとなった．また，シンバスタチンを用いたiPS細胞の骨芽細胞分化誘導は，移植先における腫瘍形成を抑制することが見出された．今後，この技術が自己由来iPS細胞を用いた骨移植材料へと発展することが期待される．



図．シンバスタチンによるiPS細胞の腫瘍形成抑制（図A）および新生骨形成（図B：H-E染色）．

Ⅳ．文献

1) Egusa H, Okita K, Kayashima H et al. Gingival fibroblasts as a promising source of iPS cells. PLoS One 2010; 5: e12743.

1－4－96　繰り返し焼成がジルコニア用陶材の物性と微細構造に及ぼす影響

○湯　学華[*,**]，中村隆志[*]，若林一道[*]，宇佐美博文[*]，矢谷博文[*]

* 大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
** 南京大学医学院付属金陵病院口腔科

Influence of repeated firings on the mechanical properties and microstructure of veneering ceramics for zirconia frameworks

Tang XH[*,**], Nakamura T[*],Wakabayashi K[*], Usami H[*], Yatani H[*]
* Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry
** Department of Stomatology, Jinling Hospital, Nanjing University School of Medicine

Ⅰ．目的

ジルコニアフレームを使用するクラウンブリッジは，従来のセラミックス材料から作られたものと比べて優れた強度と靭性をもつため，歯科補綴領域において多くの研究がなされ，臨床にも応用されている．歯科臨床において，ジルコニアフレームの破折はほとんど報告されていないが，ベニア陶材の破折は多く認められる[1, 2]．

そこで本研究では，繰り返し焼成がジルコニア用陶材に及ぼす影響を知るため，焼成回数を変化させて機械的性質および微細構造の変化を比較，検討した．

Ⅱ．方法

試験材料には市販のジルコニア用ボディ陶材 5 種，すなわち，Vintage ZR（以下 ZR），Cerabien ZR（以下 CZR），Cercon ceram KISS（以下 KISS），Vita VM9（以下 VM9），IPS e.max ceram（以下 e.max）とメタル用ボディ陶材 Vintage MP（以下 MP）を用いた．焼成回数を 2 回と 10 回とし，メーカーの指示に基づいて焼成した後，密度，開放気孔率を測定した．次に，歯科用セラミックスの規格である ISO6872 に従い，20.0 mm×4.0 mm×1.2 mm の試料を作製し，3 点曲げ強度とビッカース硬度を測定するとともに，IF 法によって破壊靭性値を求めた．さらに，走査型電子顕微鏡（SEM）による微細構造の観察，エネルギー分散型 X 線マイクロアナリシス（EDS）による組成分析および X 線回折（XRD）による結晶化度の算出を行った．

Ⅲ．結果と考察

1．密度および開放気孔率

VM9 を除くすべての試料において 2 回焼成よりも 10 回焼成の方が密度は有意に高くなり，開放気孔率は有意に低くなった（$p<0.05$）．

2．3 点曲げ強度

2 回焼成，10 回焼成ともに，KISS の 3 点曲げ強度は他の陶材よりも有意に大きく（$p<0.001$），CZR の曲げ強度は他の陶材よりも有意に小さかった（$p<0.001$）．また，MP のみ 2 回から 10 回に焼成回数が増えると曲げ強度が有意に増加したが（$p<0.05$），その他の試料では曲げ強度に有意差は認められなかった．

3．硬度

2 回焼成の試料では CZR と VM9 は他の陶材よりも有意に硬度が高く（$p<0.001$），10 回焼成後の試料では，ZR，CZR，VM9，MP は KISS および e.max よりも有意に硬度が高かった（$p<0.001$）．ZR，VM9，KISS，MP は 10 回焼成を行った方が，2 回焼成よりも有意に高い硬度を示した（$p<0.001$～0.01）．

4．破壊靭性

同じ焼成回数では MP は他の陶材よりも有意に靭性値が高かった（$p<0.001$）．10 回焼成の試料では KISS は他の陶材よりも有意に靭性値が低かった（$p<0.05$）．ZR，CZR，VM9，MP では，2 回焼成と 10 回焼成の間に有意差は認められなかった．

リューサイトを含む ZR，CZR，VM9，MP では，焼成回数が増えるに従って結晶が小さくなり，分散する傾向がみられた．ジルコニア用陶材では，焼成回数が増加するに従ってリューサイトの結晶化度は上昇することがわかった．

本研究の結果より，繰り返し焼成によるジルコニア用陶材の機械的性質の低下は認められず，ジルコニアフレームを使用するクラウンブリッジをより審美的に作製するために焼成回数を増やすことが陶材破折の危険性の増加につながる可能性は低いものと考えられた．

Ⅳ．文献

1）Sailer I, Gottnerb J, Kanelb S, Hämmerle CH. Randomized controlled clinical trial of zirconia-ceramic and metal-ceramic posterior fixed dental prostheses: a 3-year follow-up. *Int J Prosthodont* 2009; 22: 553-560.
2）Zarone F, Russo S, Sorrentino R. From porcelain-fused-to-metal to zirconia: Clinical and experimental considerations. *Dent Mater* 2011; 27: 83-96.

1－4－97　プレス法用リン酸塩系埋没材と歯科用ジルコニアの高温反応性

○吉原健太郎，岩井孝充，中村好徳，*伴　清治，*河合達志，田中貴信

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座，*愛知学院大学歯学部歯科理工学講座

Reaction between dental zirconia and phosphate bonded investment for press-on-technique at high temperature

Yoshihara K，Iwai T，Nakamura Y，Kawai T*，Tanaka Y，
Depertment of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University.,
* Depertment of Dental Material, Science School of Dentistry, Aichi-Gakuin University,

Ⅰ．目的

近年，歯科用ジルコニアを用いた修復物が広く臨床応用されるようになってきた．しかし，審美性の観点から，歯科用ジルコニア単独で修復物を製作する場合は少なく，歯科用ジルコニアのフレーム上に長石系陶材を前装して修復物を完成するのが一般的である．

前装方法として，従来はコンデンス法を汎用れているが，プレス法も注目されるようになってきた．プレス法は歯科用ジルコニアフレーム上にワックスを用いて歯冠形態を再現し，専用埋没材に埋没後，ワックスを焼却し，その空隙にプレス用陶材を流し込み，前装する手法である．

その工程で使用される埋没材はリン酸塩系埋没材であるが，ジルコニアとリン酸は反応性が高いという報告がある．そのため，リン酸塩系埋没材に含まれるリン酸と歯科用ジルコニアが高温条件下で反応して歯科用ジルコニアの機械的強度が低下することが危惧される．

さらに，ジルコニアは高温，水分存在下において低温劣化を起こし，機械的強度が低下することが知られている．リン酸塩系埋没材が加熱され，分解すると水が発生するため，埋没材中でジルコニアの低温劣化が起こることも危惧される．

今回，プレス法用リン酸塩系埋没材と歯科用ジルコニアの高温条件下での反応性を観察することを目的とした．

Ⅱ．方法

半焼結体の歯科用ジルコニア（Incoris ZI® SIRONA）でディスク状の試料を作製し，電気炉で1450℃2時間最終焼成を行った．その後，片面にインレーワックスを盛り上げ，プレス法用リン酸塩系埋没材(Ceravety® 松風)に埋没した．

埋没材の練和方法，硬化時間はメーカーの指示に従い，リングレス埋没法にて埋没した．

埋没後の試料は電気炉で加熱した．加熱の条件はメーカーの指示に従い，ワックスの焼却を行った.その後，プレス時の温度を想定し，ワックス焼却温度より，さらに100℃および200℃高い温度まで加熱し係留した．係留時間は30分間とした．

徐冷後，試料を埋没材から割り出し，超音波洗浄機水中でで15分間洗浄して測定試料とした．試料数は各条件につき5個とした

その後，試料はX線回折法を用いて表面の結晶相を分析した．分析はディスク状の試料の両面に対して行い，それぞれ任意の3点について行った．

Ⅲ．結果と考察

観察した試料面において，ジルコニアの低温劣化に伴う結晶の相変態は確認されなかった．

リン酸系埋没材から生成される水分は微量であること，リングレス埋没を行ったことにより埋没材中に残留する水分が少なかったためであると考えられる．

加熱時に歯科用ジルコニアとリン酸塩系埋没材が接触していた部位においては，リン酸とジルコニアの化合物が検出された．

化合物はZrP_2O_7であることから，硬化反応において未反応であったリン酸塩系埋没材が加熱された際に発生するP_2O_5とZrO_2が反応して生成された化合物であると考えられる．そのため，プレス法用リン酸塩系埋没材を練和する際には，十分練和を行うことにより，未反応な埋没材が可及的に少なくなるように留意する必要があると考えられる．

Ⅳ．文献

1) Seiji Ban，Reliability and properties of core materials for all-ceramic dental restorations. Japanese dental Science Review 2008: 44: 3-21
2) B.E.I.Abdelrazig and J.H.Sharp，Phase changes on heating ammonium magnesium phosphate hydrates．Thermochimica Acta 1988: 129: 197-215

1－4－98

乳酸菌由来バクテリオシンが*Porphyromonas gingivalis* LPSによるマクロファージの活性化に与える影響

○黒瀬めぐみ，峯裕一*，牧平清超**，冨山結布，田地豪*，河原和子*，熊谷宏***，佐々木正和****，二川浩樹*

広島大学大学院医歯薬学総合研究科口腔健康科学講座修士１年，
*広島大学大学院医歯薬学総合研究科口腔健康科学講座口腔生物工学，**九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座クラウンブリッジ補綴学分野，***広島県，****愛媛県

Bacteriocins of *Lactobacillus rhamnosus* L8020 inhibits *Porphyromonus gingivalis* lipopolysaccharide-induced pro-inflammatory cytokine secretion in murine macrophage-like RAW264.7 cells

Kurose M，Mine Y*，Makihira S**，Tomiyama Y，Taji T*，Kawahara K*，Kumagai H***，Sasaki M****，Nikawa H*

Depertment of Oral Biology and Engineering, Gaduate School of Biomedical Sciences, Hiroshima，
*Division of Oral Health Sciences, Graduate School of Biomedical Sciences, Hiroshima University
Section of Fixed Prosthodontics, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University ***Hiroshima Prefecture ** Ehime Prefecture

Ⅰ．目的

近年，インプラントの普及とともにインプラント周囲炎といった病態が問題となっている．その程度や症状は様々であるものの，進行性の骨吸収を伴う場合は最終的にインプラントの脱落につながることがある．インプラント周囲炎における炎症反応はTリンパ球やBリンパ球に特徴付けられる歯周病の炎症反応と多くの類似点があることが報告されている.同様に，インプラント周囲炎に罹患したインプラント周囲溝からは*Porphyromonas gingivalis*や*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*などの歯周病に関連した細菌が検出されている．

我々はこれまでに，*Lactobacillus rhamnosus* KO3株（L8020菌）は，う蝕罹患歴のない被験者の安静時唾液から分離した乳酸菌であり[1]，我々はこのバクテリオシンであるkog1およびkog2が，非常に高い抗菌作用を持つことを確認してきた．本研究では，このkog1およびkog2を用いて*Porphyromonas gingivalis*のLPS（以下*P.g* LPS）によって誘導されるマウスマクロファージ様細胞における炎症性サイトカインの産生に与える影響について検討した．

Ⅱ．方法

本研究では，マウス由来マクロファージ様細胞株であるRAW264.7細胞を用いた．まず,kog1およびkog2がRAW264.7細胞の細胞活性に与える影響を,MTS assayを用いて検討した．次に，kog1およびkog2がRAW264.7細胞における，*P.g* LPSにより誘導された炎症性サイトカインの産生に与える影響を検討した．RAW264.7細胞を24-well plateに100,000cells/wellの細胞密度で播種し，kog1またはkog2(0－20μM)で2h処理後，*P.g* LPS(100ng/ml)を加えて培養した．それらの細胞からcDNAを合成し，炎症性サイトカインおよびケモカインであるTNF-α，CCL2 mRNAの発現量をreal time RT-PCR法を用いて検討した．

さらに，TNF-α，CCL2のタンパク質レベルでの発現量を，ELISA法により検討を加えた．

Ⅲ．結果と考察

kog1およびkog2は，RAW264.7細胞における，*P.g* LPSによって誘導されたTNF-αおよびCCL2の産生を濃度依存的に有意に抑制した（図）．

以上の結果より，乳酸菌由来バクテリオシンであるkog1およびkog2は，歯周病やインプラント周囲炎の新しい治療法への応用に有効である可能性が示唆された．

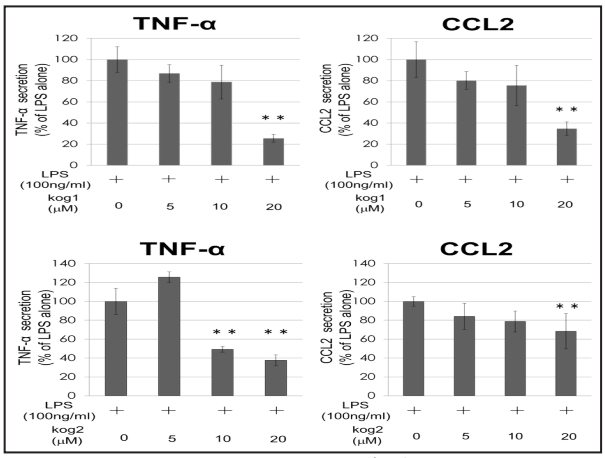


図 kog1 および kog2 が RAW264.7 細胞における *P.g* LPS によって誘導された TNF-α および CCL2 タンパク質の発現に与える影響

Ⅳ．文献

1) Nikawa H, et al. Bovine milk fermented with *Lactobacillus rhamnosus* L8020 decreases the oral carriage of mutans streptococci and the burden of periodontal pathogens. J Investigative and Clinical Dentistry 2011; 2: 187-196

1－4－99

Lactobacillus rhamnosus KO3株由来バクテリオシンの抗菌性

○冨山結布，黒瀬めぐみ，峯裕一*，田地豪*，河原和子*，熊谷宏**，佐々木正和***，二川浩樹*

広島大学大学院医歯薬学総合研究科口腔健康科学専攻修士１年
*広島大学大学院医歯薬学総合研究科口腔健康科学講座口腔生物工学分野，
広島県，*愛媛県

Antimicrobial peptides derived from *Lactobacillus rhamnosus* KO3 against oral pathogens

Tomiyama Y，Kurose M，Mine Y*，Taji T*，Kawahara K*，Kumagai H**，Sasaki M***，Nikawa H*

Depertment of Oral Biology and Engineering, Graduate School of Biomedical Sciences, Hiroshima University，*Division of Oral Health Sciences, Graduate School of Biomedical Sciences, Hiroshima University，**Hiroshima Prefecture，***Ehime Prefecture

Ⅰ．目的

クラウン・ブリッジなどの補綴物が失われる原因として，2次う蝕や歯周病があげられる．

我々はう蝕や歯周病などの口腔感染症のリスク軽減のためにフローラコントロールを目的として，プロバイオティクスを口腔へ応用する試みており，う蝕罹歴のない患者の口腔内から分離した*Lactobacillus rhamnosus* KO3株 以下(L8020)が，グラム陽性菌である*Streptcoccus mutans*，*S. sobrinus*，グラム陰性菌である*Porphylomonas gingivalis*，真菌である*Candida albicans*に対して高い抗菌性を示し，広い抗菌スペクトルを有することを報告した[1)]．

一般的に，菌が産生する抗菌物質であるバクテリオシンは，スペクトルが狭く、同種から同門程度であると考えられており，グラム陽性菌，グラム陰性菌，真菌に対して同時に抗菌性を示すバクテリオシンの報告はまだなされていない．

我々は，このL8020 の抗菌スクトルが非常に広いことから，L8020 の産生するバクテリオシンは哺乳類由来の塩基性抗菌ペプチドと類似しているのではないかという仮説の下で，DNAマイクロアレイによる解析を行い，得られた候補遺伝子からからkog1，kog2という２つのペプチドを合成した．

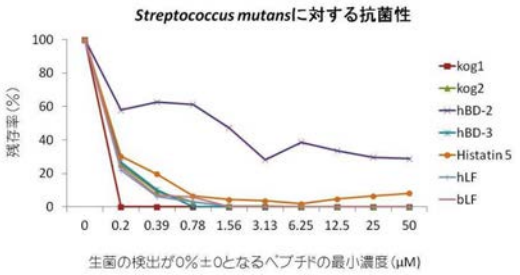
本研究では，このバクテリオシン候補である２つのペプチドkog1，kog2について円二色解析による２次構造の検討を行い，また*S. mutans*，*S. sobrinus*，*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*(Aa)，および*Candida albican*s（Ca）に対する抗菌性を既知の塩基性抗菌ペプチドと検討したので報告する．

Ⅱ．方法

Kog1，kog2の二次構造の解析は，円二色性スペクトル解析を用い，水溶液中およびトリフルオロエタノールにより疎水性を変化させた溶媒中において行った．抗菌ペプチドとしてkog1，kog2，および哺乳類由来抗菌ペプチドであるヒトbeta-defensin-2，ヒトbeta-defensin-3，ヒトLactoferricin，ウシLactoferricin，およびヒトHistatin 5を用いて，*S. mutans* Ingbritt，*S. sobrinus* B13，Aa Hudoe001およびCa MYA274 に対する抗菌性をNikawa H ら(2004) の方法により検討した．

Ⅲ．結果と考察

円二色スペクトル測定の結果，kog1，kog2は，水溶液中ではランダムコイルであるが，25%以上のトリフルオロエタノール中においてαーヘリックス構造をとり，疎水雰囲気中でαヘリックス構造を取りやすいことが明らかとなった．抗菌実験の結果，kog1，kog2は口腔病原細菌に対して哺乳類由来の塩基性抗菌ペプチドと同等かそれ以上の抗菌性を示し，広いスペクトルと高い抗菌性を有することが明らかとなった．



本研究の結果より，L8020由来のバクテリオシンkog1, kog2は，う蝕原因菌，歯周病原因菌，カンジダ菌に有効であり，口腔感染症の治療や予防に応用できる可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1. Nikawa H, et al. Bovine milk fermented with Lactobacillus rhamnosus L8020 decreases the oral carriage of mutans streptococci and the burden of periodontal pathogens. Investigative and Clinical Dentistry 2011, 2, 187–196
2. Nikawa H, Fukushima H, Makihira S, Hamada T, Samaranayake LP. Fungicidal effect of three new synthetic cationic peptides against *Candida albicans*. Oral Dis. 2004 Jul;10(4):221-8.

1－4－100　成熟脂肪細胞から脱分化した未分化間葉系細胞（DFAT）の解析

○秋田大輔，諸隈正和，真下貴之*，石島学，松津雅道，月村直樹，石上友彦，本田雅規**
日本大学歯学部歯科補綴学Ⅱ講座，*日本大学歯学部口腔外科教室第２講座，
**日本大学部解剖学教室第２講座

The characterization of mature adipocyte-derived dedifferentiated fat cells

Akita D, Morokuma M, Mashimo T*, Ishizima M, Matsuzu M, Tsukimura N, Ishigami T, Honda M**
Department of Partial Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry,
*Department of Oral and Maxillofacial Surgery 2nd, Nihon University School of Dentistry
**Department of Anatomy, Nihon University School of Dentistry

Ⅰ．目的

失った組織を人工物によって機能回復することを目的とする従来の補綴治療に対し，自己再生能によって補完復元させることを目的とした再生医療は，近年の幹細胞に対する基礎的研究の発展に伴い，臨床応用への可能性が期待されている．大量に獲得できること，採取時の侵襲が少ないことから，幹細胞移植治療のソースとして注目されている脂肪組織由来の間質細胞（Adipose Derived‐Stromal Cells，以下ADSC）は骨髄由来幹細胞（Bone marrow‐mesenchymal stromal cells，以下BM‐MSC）とほぼ同等の多分化を有していると考えられている[1]．しかし，ADSCは脂肪細胞周囲に存在する毛細血管などの結合組織の細胞が混在した集団であることから[2]，移植時の幹細胞の選別が必要とされており簡便性に乏しい．

これに対して共同研究者の松本，加野らは2008年，脂肪組織から単離した成熟脂肪細胞を脱分化させた均一な細胞集団が，高い増殖能と多分化能を再獲得することを明らかにした[3]．

本研究ではこの細胞集団である成熟脂肪細胞から脱分化した未分化な間葉系幹細胞（Dedifferentiated Fat Cells，以下DFAT）の増殖能および多分化能をADSCと比較検討した．

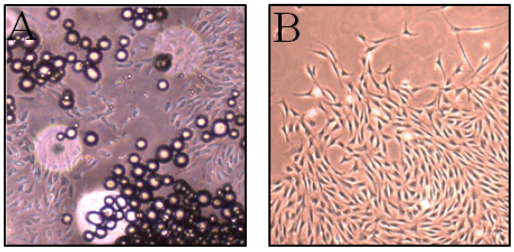
Ⅱ．方法

8週齢の雄性SDラットの鼠径部に存在する皮下脂肪組織を採取後破砕し，酵素処理後に濾過した．遠心分離後に遠沈管上清部に貯留した成熟脂肪細胞群から出現した細胞をDFATとして天井培養した．一方，遠沈管底部に沈殿した間質細胞群をADSCとして通法どおり培養した．両細胞を骨芽細胞誘導および脂肪細胞誘導を行い，多分化能を評価した．

Ⅲ．結果と考察

DFATおよびADSCは骨芽細胞誘導後、骨芽細胞分化マーカーであるアルカリフォスファターゼ染色，Arizarin Red S染色に対して陽性を示し，カルシウム定量試験において，コントロールの細胞群に対して有意に高い値を示した．さらに脂肪細胞誘導後の脂肪細胞分化マーカーであるOil Red O染色においてDFATはADSCに比べて陽性細胞の割合が高かった．

これらの結果からDAFTはADSCと同様に多分化能を有し，従来から再生医療に用いられてきたADSCおよびBM‐MSCと同様に細胞治療のソースとなる可能性が示唆された．



（A）天井培養 7 日後の DFAT

（B）天井培養 14 日後の DFAT

Ⅳ．文献

1) Daniel A. De Ugarte, Kouki Morizono, Amir Elbarbay, Zeni Alfonso, *et al.* Comparison of multi-lineage cells from human adipose tissue and bone marrow. Cells Tissues Organs 2003;174:101-109
2) Kubik S., Kretz O. Initial lymph vascular system of various tissues and organs. In Foldi's textbook of lymphology (edit by Foldi M. *et al.*) 2nd edition, Elsivier GmH, Munich, Germany, 2006; 24-41.
3) Matsumoto T, Kano K, Kondo D, *et al.* Mature adipocyte-derived dedifferentiated fat cells exhibit multilineage potential. J Cell Physiol 2008; 215: 210-222.

1－4－101　コラーゲン・ゲル培養を応用した硬質リライン材の細胞毒性に関する研究

○高瀬一馬，西村正宏，末廣史雄，村田比呂司

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科展開医療科学講座歯科補綴学分野

Cytotoxocity of Hard Reline Resins Applied to 3D Collagen Gel Culture.

Takase K, Nishimura M, Suehiro F, Murata H
Department of Prosthetic Dentistry, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

Ⅰ．目的

高齢者の残存歯数が以前よりも増えてきているとはいえ，超高齢社会である現在，義歯の需要が衰えるとは考えにくい．これまで義歯補綴で広く利用されているリライン材について，その細胞毒性に関する研究[1)]は多く報告されているが、細胞の培養法において3次元ではなく，２次元での方法が主流であった．実際に細胞はマトリックス内に存在しているため，リライン材の溶出成分が細胞に及ぼす影響には違いが生じるる可能性が考えられる．

本研究では3次元での細胞培養を行い，硬質リライン材の溶出成分が細胞に及ぼす毒性の影響を再考することを目的とした．

Ⅱ．方法

硬質リライン材として，フッ素系メタクリル酸モノマーを含有する製品Aとメチルメタクリレートを主成分とする製品Bを使用した．コラーゲンには新田ゼラチンType I-P(新田ゼラチン)(溶液1)を使用し，細胞にはヒト歯肉由来の線維芽細胞(HGFs)を使用した．DMEM(SIGMA D5523)に重炭酸ナトリウムを加えずに，通常用いる際の10倍濃度の液を作り，濾過滅菌し抗生物質も通常量の10倍量加えたもの(溶液2)を作製した．さらに，再構成用緩衝液(溶液3)として0.05 N　水酸化ナトリウム溶液100 mlに対し，重炭酸ナトリウム2.2 g，HEPES4.77 gを溶かし，濾過滅菌したものを作製した．(溶液1)と(溶液2)を8:1の割合で4 ℃下で混合し，その後(溶液3)を1の割合で同条件下で気泡が入らないように混合し，コラーゲン混合溶液を作製した．線維芽細胞はコラーゲン溶液に5 万個/wellの割合で混和した．3日間ゲル培養を行った後，ゲル上にメーカー指示に調整したリライン材を直接入れ，コラーゲン・ゲルとリライン材が接触する状況下で，5 %CO_2，37 ℃，一気圧で培養した．材料が硬化した１時間後にゲルをコラゲナーゼで分解し，遊離した細胞を96wellプレートに播種し，6時間後にWST溶液(Cell Counting Kit-8)を加え，吸光度を測定した．統計処理はt検定を行なった．

Ⅲ．結果と考察

リライン材硬化後1時間での細胞毒性実験では，リライン材を接触させていないコントロールに対して，製品Aと製品Bは有意に細胞数の減少が認めら，また製品Aと製品B間では有意差が認められた($p<0.01$)．(図.1) リライン材硬化後24時間後の細胞毒性試験でも，製品Aと製品B間で有意差が認められた($p<0.01$)．このことよりフッ素系メタクリル酸モノマーはメチルメタクリレートよりも，細胞毒性は低いものと推察される．

本研究の結果より，3Dコラーゲン・ゲルを使用し，種々の歯科材料を評価できる可能性が示唆された．今後硬質リライン材だけではなく，細胞毒性により鋭敏なティッシュコンディショナーに代表される軟質材料についても比較・検討が望まれる．

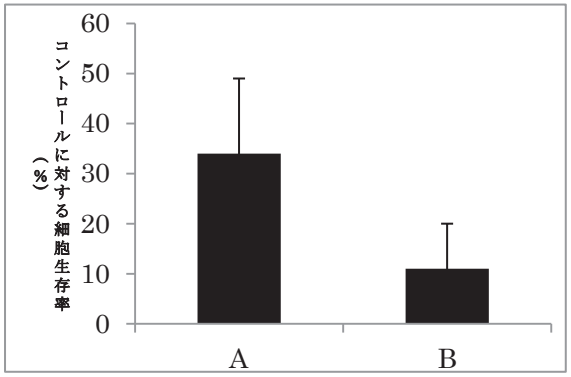


図.1 市販硬質リライン材の細胞毒性

Ⅳ．文献

1) Lawrence W.H, Malik M, Autian J Development of toxicity evaluation program for dental material and products. J Biomed Mater Res 1970; 4:583-596.

1－4－102

コラーゲンのハニカム構造が水平性骨欠損部の歯周組織治癒に及ぼす影響

○弓削　文彦，齋藤　彰，齋藤 恵美子*，加藤　剛士，中島　利徳，上北　広樹，
大畑　昇

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座リハビリ補綴学教室，
*北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座歯周・歯内療法学教室

Effect of honeycomb characteristics of collagen on periodontal repair in horizontal defects of dogs

○Yuge F, Saito A, Saito E*, Kato T, Nakajima T, Uekita H, Ohata N
Dept.of Oral Rehabilitation, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University
*Dept.of Periodontology and Endodontology, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

Ⅰ．目的

組織欠損部の修復には、血管新生が必須であると考えられ、バイオマテリアルの気孔構造が重要であると報告されている。内腔の径が一定であるトンネル構造は、血管の侵入と増殖を容易にし、骨形成に有効であることが報告されている。

ハニカム構造とは、このトンネル構造が同方向に束ねられた形態である。このハニカム構造が、複数の組織からなる歯周組織の治癒に与える影響については、まだ十分に検索されていない。

本研究の目的は、気孔径200～400μmのハニカム構造が水平性骨欠損部の歯周組織治癒に与える影響を検索することである。

Ⅱ．方法

本研究は、北海道大学動物実験指針に基づいて、承認を得て行った。（承認番号　第08-0257号）

ビーグル犬は固形飼料および週1回のブラッシングと0.5%クロルヘキシジン塗布により、口腔内の健康を確立したのちに行った。実験部位である前歯にCEJより4mmの水平性骨欠損を作製して、根面のスケーリング・ルートプレーニングをおこない、歯根膜とセメント質を除去した。その後、2群に分けて以下の処置を行った。

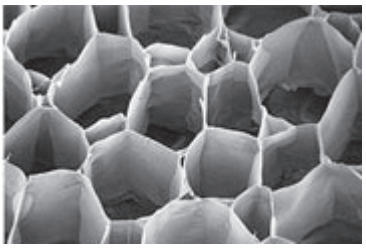
実験群(N=6)は気孔径200～400μmのハニカム構造コラーゲンをトンネル方向が歯軸に平行に移植を行い、対照群(N=6)はハニカム構造コラーゲンのトンネル方向が歯軸と垂直で、かつ近遠心側に開口するように移植を行った。観察期間を12週とした。

評価方法は、病理組織標本を作製して、病理学的観察および組織計測を行った。統計学的分析は、Kruskal-Wallis testを用いた。

Ⅲ．結果と考察

術後の治癒は、肉眼的にすべての部位で概ね良好であり、歯肉の炎症もほとんど認められなかった。病理組織学的観察では、上皮のダウングロースは、実験群が34.3%であり、対照群よりも有意に小さかった。新生骨の高さ、新生セメント質の長さともに、実験群が対照群よりも有意に大きかった。

コラーゲンは生体親和性が高く、欠損部へ移植することによって、周囲組織からの細胞増殖の足場として働く。さらに、歯軸方向のハニカム構造によって、欠損底部の既存骨と歯根膜由来の細胞および血管が、歯冠側方向への増殖を促進された可能性が考えられる。



ハニカム構造のコラーゲン

Ⅳ．文献

1) Rodriguez AP, Missana L, Nagatsuka H, et al. Efficacy of atelocollagen honeycomb scaffold in bone formation using KUSA/A1 cells. J Biomed Mater Res A 2006; 77: 707-717.
2) Daculsi G, LeGeros RZ, Nery E, Lynch K, Kerebel B. Transformation of biphasic calcium phosphate ceramics in vivo: ultrastructural and physicochemical characterization. J Biomed Mater Res 1989; 23: 883-894.

1－4－103　シトロフレックス可塑剤含有ティッシュコンディショナーの組成が粘弾性に及ぼす影響

○王　維奇*,**，洪　　光**，ディリヌル・マイマイティサウット*,**，佐々木啓一*
*東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野
**東北大学大学院歯学研究科歯学イノベーションリエゾンセンター

Influence of component on the viscoelastic properties of tissue conditioners contain Citroflex plassticizer

Wang WQ*,**, Hong G**, Dilinuer MS*,**, Sasaki K*
*Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Graduate School of Dentistry, Tohoku University
**Liaison Center for Inovative Dentistry, Graduate School of Dentistry, Tohoku University

Ⅰ．目的

ティッシュコンディショナーは, 不適切な義歯の装着により変形した義歯床下粘膜を回復させるために用いられる。現在の超高齢社会において補綴臨床での使用頻度は少なくない．しかしながらゲル化後の可塑剤などの溶出により，本材の初期の粘弾性特性が失われ材料が劣化するという問題が指摘されている．さらに市販製品に多く使われている芳香族エステル可塑剤はエストロゲン作用を示すことで知られている．

そこで本研究では，ティッシュコンディショナーの物性ならびに安全性の改善を目的として，米国FDAの認可を受けた生体安全性の高いシトロフレックス可塑剤を用い，試作ティッシュコンディショナーを作製し，組成成分が本材の動的粘弾性に及ぼす影響について比較・検討を行った．

Ⅱ．方法

本研究では3種類のシトロフレックス可塑剤，シトロフレックス2（TEC），シトロフレックスA-2（ATEC）およびシトロフレックスA-4（ATBC：東京化成）にそれぞれ5 wt%エタノール（EtOH）を含有したものを液成分とした．粉成分には平均重量分子量および平均粒子径がそれぞれ異なる6種類のethyl methacrylateポリマー（PEMA-A，PEMA-B，PEMA-C，PEMA-D，PEMA-E，PEMA-F：根上工業）を使用した．以上の成分からなる18種類の組み合わせを，それぞれ規定サイズの試験片に作製し，37℃蒸留水浸漬保管0, 1, 3, 7, 14, 30日後，動的粘弾性自動測定器（DMA-Q800，TAインスツルメント社）を用いて，周波数0.05～100Hzにおける材料の貯蔵弾性率（G'），損失弾性率（G''）および損失正接（tan δ）の測定を行った．

得られたデーターは分散分析（ANOVA）およびSNKの多重比較を用い，危険率5 %で統計処理を行った．

Ⅲ．結果と考察

浸漬前における各材料の貯蔵弾性率（G'）および損失弾性率（G''）は，材料間で有意差が認められ（$p<0.05$，ANOVA），粉成分にPEMA-EとPEMA-Fを用いた材料を除いて，可塑剤にTECを用いた材料が他の材料より低い貯蔵弾性率（G'）および損失弾性率（G''）を示す傾向であった（図1）．損失正接（tan δ）では，可塑剤間で有意差が認められなかった（$p>0.05$，ANOVA）．

各材料の粘弾性係数は経時的に大きくなる傾向を示した（図2）．可塑剤にATBCを用いた材料は他の材料より，経時的に安定した粘弾性特性を示した．

以上の結果より，粘弾性観点から，組成成分の組み合わせにより，生体安全の高いシトロフレックス可塑剤を用いた，高耐久性ティッシュコンディショナーの作製が可能であることが示唆された．

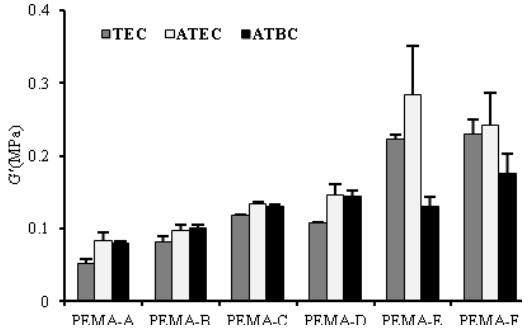


図 1．各材料の初期貯蔵弾性率（G'）

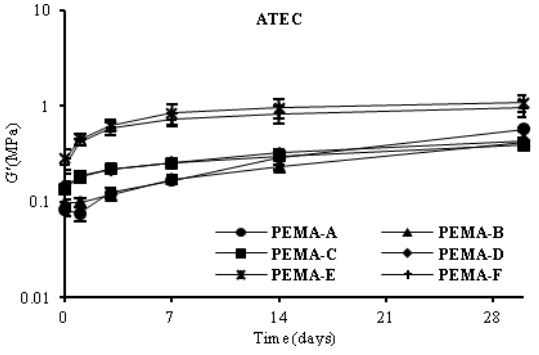


図 2．各材料の G'の経時的変化の一例

1－4－104　次亜塩素酸電解水を応用した印象体の消毒に関する研究

○眞木信太郎，豊田有美子，根来理沙，頼近　繁，濵坂弘毅，池下久登，遠藤　舞，
内田寿乃，曽根峰世，岡本和彦，天野　滋*，大森喜弘*，大川周治
明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野，
*明海大学歯学部口腔生物再生医工学講座微生物学分野

A Study on the Disinfection of Impression Using Hypochlorous-acid Electrolyzed Water

Maki S，Toyota Y，Negoro R，Yorichika S，Hamasaka H，Ikesita H，Endo M，Uchida H，
Sone M，Okamoto K，Amano S*，Ohmori Y*，Ohkawa S
Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry，*Division of Microbiology and Immunology，Department of Oral Biology & Tissue Engineering, Meikai University School of Dentistry

Ⅰ．目的

歯科臨床において，印象体の消毒は，院内感染予防上極めて重要である．印象体の消毒方法として薬液浸漬や薬液とHygojetシステムの併用による方法[1)]が推奨されている．しかし，化学薬品による印象体の消毒では，使用後の廃液による環境汚染が問題となる．次亜塩素酸電解水 Hypochlorous-acid Electrolyzed Water（以下，HEW）は環境汚染への問題も少なく，その高い抗菌作用からう蝕予防や歯内療法分野での応用[2)]が期待されているが，印象体の消毒効果に関する研究はほとんどみられない．今回我々はHEWを用いた印象体の消毒効果について検討したので報告する．

Ⅱ．方法

第三大臼歯以外に欠損のない歯列を有す健常有歯顎者6名（男性4名，女性2名，平均年齢27.8歳）を被験者とし，アルジネート印象材による上顎の印象採得（以下，アルジネート印象体）を，17時から20時の夕食摂取前に行った．印象採得は1人の被験者につき48時間以上の間隔をあけ，3回行った．採得したアルジネート印象体を流水下にて120秒間水洗した後，正中にて分割した．分割したアルジネート印象体の一方を2.0％グルタルアルデヒド（ステリハイド，丸石製薬；以下，GA），1.0％次亜塩素酸ナトリウム（ピューラックス，オーヤラックス；以下，NaOCl），HEW（Perfect Perio®，パーフェクトペリオ；残留塩素濃度600ppm）のいずれかに10分間浸漬した後，60秒間の水洗を行い（以下，処理群），他方を非処理アルジネート印象体とした（以下，非処理群）．アルジネート印象体表面の微生物汚染を視覚化するために，Brain Heart Infusion寒天培地を用いたImpression Culture法を行い，写真撮影を行った[1)]．画像解析ソフト（Pop Imaging version 4.00，デジタル・ビーイング・キッズ）を用い，微生物コロニー面積減少率（％）を算出した．統計学的解析にはSteel-Dwass法による多重比較検定を有意水準5％で行った．

Ⅲ．結果と考察

図に各消毒剤浸漬によるImpression Culture表面の微生物コロニー面積減少率を示す．GA浸漬が44.5±24.0%，NaOCl浸漬が69.2±19.7%，HEW浸漬が99.7±0.3%であった．HEWとGA，HEWとNaOClとの間に有意差が認められ，HEWが他の消毒剤と比較して有意に高い消毒効果を示した．

したがって，HEWはアルジネート印象体の消毒に応用できる可能性が示された．

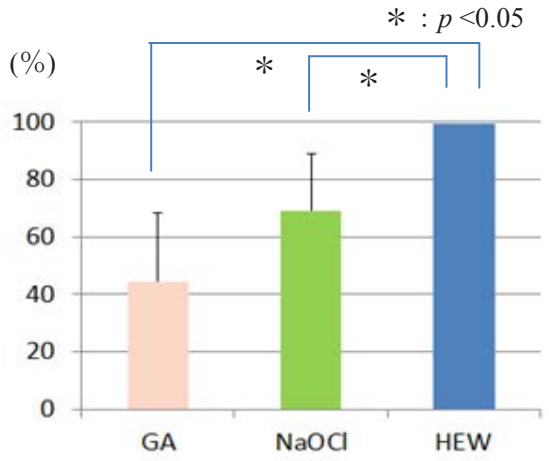


図　各消毒剤浸漬による微生物コロニー面積減少率

Ⅳ．文献

1) Egusa H, Watamoto H, Matsumoto T et al. Clinical Evaluation of the Efficacy of Removing Microorganisms to Disinfect Patient-Derived Dental Impressions. Int J Prosthodont 2008；21：531-538
2) 中村裕子，杉山僚，小此木雄ほか．*Enterococcus faecalis*が形成するバイオフィルムに対する中性電解機能水パーフェクトペリオの抗菌効果に関する基礎的研究．日歯内療誌　2010；31：29-35

1－4－105　種々の機能性モノマーが純パラジウムとMMA-TBBOレジンの接着に与える効果

○南　弘之，*迫口賢二，*柳田廣明，村口浩一，*村原貞昭，塩向大作，嶺崎良人，
**鈴木司郎，*田中卓男
鹿児島大学医学部・歯学部附属病院，*鹿児島大学大学院医歯学総合研究科，
**アラバマ大学バーミングハム校

Effects of various functional monomers on the bonding of MMA-TBBO resin to pure palladium

Minami H, *Sakoguchi K, Yanagida H, *Muraguchi K, *Murahara S, Shiomuki D, Minesaki Y, **Suzuki S, *Tanaka T
Kagoshima University Medical and Dental Hospital, *Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences, **University of Alabama at Birmingham

Ⅰ．目的

演者らは，4-META/MMA-TBBO レジンと合金成分純金属との接着に及ぼす各種プライマーの効果について検討し，金，銀，および銅に対して有効なプライマーを明らかにした[1)]．しかし同時に，純パラジウム（Pd）に対してはいずれのプライマーも効果が低く[1)]，したがって，Pd高含有陶材焼付用合金の接着には，いずれの金属接着プライマーも効果が低いことを報告した[2)]．本研究では，Pd高含有陶材焼付用合金の接着の改善を目的に，液材に機能性モノマーを配合したMMA-TBBOレジンを試作し，これらが純Pdとの接着性に与える効果ついて検討した．

Ⅱ．方法

純Pd試料（φ10×2.5 mm，高純度科学）を#600の研磨紙で研磨した後に蒸留水中で超音波洗浄し，被着体とした．金属接着プライマーとしては， V-Primer（サンメディカル：VP），M.L. Primer（松風：ML），Metaltite（トクヤマデンタル：MT），および，Alloy Primer （クラレメディカル：AP）の４種類を用いた．接着性レジンの粉末はSuper Bond C&B クリアパウダー（サンメディカル）を，キャタリストはSuper Bond C&B catalyst（サンメディカル）を用いた．液剤にはSuper Bond C&Bモノマー（サンメディカル：L1）を比較対照として用いた．試作液材としては，MMAモノマー（和光純薬：L2），ダッペンディッシュにAPを１滴々下し，溶剤揮発後にMMAモノマーを加えたもの（L3），同様にVPを１滴々下したもの（L4），および，APに含有される接着性モノマーの一つであるMDPの１％アセトン溶解液を１滴々下したもの（L5）を用いた．Pd試料の被着面に各金属接着プライマーを塗布した後に，マスキングテープを用いて被着面積を直径5 mmに規定した．この上に内径6 mmの真鍮リングを固定し，各液材を使用したMMA-TBBOレジンを筆積み法にて充填して試験片を作製した．各試験片は，熱サイクル試験（5-55℃，各1分）を2,000回行った後に剪断接着強さを測定した．得られた値は，2way-ANOVAとBonferroni testにより有意差の検定を行った（α=.05）。

Ⅲ．結果と考察

2way-ANOVAの結果，金属接着プライマー，液材ともに有意差が認められ，両者の間には交互作用が認められた．図には，使用した４種類のプライマーの中で最も効果の高かったMT塗布群の結果を示した．L1（8MPa），L2（9MPa），L4（10MPa）の間には有意差は認められなかった．L3（17MPa）ではこれらより有意に高く，MDP単体を液材に混和したL5（24MPa）を用いた場合に，全ての液材の中で最も高い値をが得られた．

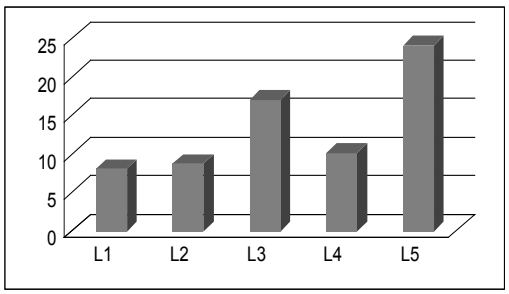


図　MT処理群の各液材による剪断接着強さ（MPa）

これらの結果から，MMA-TBBOレジンの硬化の過程でMDPモノマーが存在することにより，純Pdとの接着を改善できる可能性が示された．

Ⅳ．文献

1) Okuya N, Minami H, Kurashige H, Murahara S, Suzuki S, Tanaka T. Effects of metal primers on bonding of adhesive cement to noble alloys for porcelain fusing. Dent Mater J 2010; 29: 177-87.
2) Minami H, Murahara S, Suzuki S, Tanaka T. Effects of metal primers on the bonding of an adhesive resin cement to noble metal ceramic alloys after thermal cycling. J Prosthet Dent 2011: 106: 378-385.

1－4－106　マウスガードの厚みに関する研究
―厚みを確保するためのシートへの切れ込みの検討―

○水橋　史，小出　馨，高橋　睦

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第1講座

Study on the Thickness of the Mouthguard
- Cut a Notch in the Mouthguard Sheet to Maintain the Thickness of the Mouthguard -

Mizuhashi F, Koide K, Takahashi M
Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

Ⅰ．目的

スポーツ時におけるマウスガードの着用は，顎口腔系の外傷予防に有効であり[1]，外傷予防にはマウスガードに付与される厚みが重要となる．これまでにマウスガードの前歯部の厚みを確保する方法として，モールド・トランスポジション・テクニック（模型位置移動成形技法）が考案されている[2]．

本研究では，マウスガードの厚みを確保するためにマウスガードシートへ切れ込みを入れる方法について検討を行った．

Ⅱ．方法

材料はマウスガードシート（スポーツマウスガード，厚さ3.8 mm）を使用した．作業用模型は，上顎有歯顎模型（500A）をシリコンラバー複製印象材を用いて印象採得した後，硬石膏を注入し，前歯部で20 mm，臼歯部で15 mmにトリミングして作製した．マウスガードシートの状態は，通常のシート（以下，S），およびシートに切れ込みを入れたものとして，シートの前方および後方の縁から20 mmのところに90 mmの長さで切れ込みを入れ，さらにシートの左右側方の縁から15 mmのところに80 mmの長さで切れ込みを入れたもの（以下，N）の2種類とした．

シートの成形は吸引型成型器（ウルトラフォーマー）を用い，シートが20 mm垂れ下がった時点で吸引圧接した．圧接時間は2分，放冷時間は10分とし，試料は各条件3個ずつ製作した．厚みの測定は，前歯部および臼歯部の切縁部（咬頭部），中央部，歯頚部を計測部位として，メジャーリングデバイスを用いて行った．分析は，前歯部および臼歯部における計測部位とマウスガードシートの状態による厚みの違いについて二元配置分散分析を用いて行い，その後多重比較検定（Scheffé法）を行った．

Ⅲ．結果と考察

マウスガードの前歯部における厚みについては，条件Nの中央部および歯頚部は，条件Sのすべての部位との間に有意差を認めた（$p<0.01$）．前歯部の厚みは，条件Sでは2.1～2.3 mm，条件Nでは2.6～3.4 mmとなり，条件Nでは条件Sの約1.5倍の厚みを確保することができた（図）．マウスガードの臼歯部における厚みについては，条件Sで平均値2.8 mm，条件Nで平均値3.2 mmとなり，条件Nでは条件Sの約1.2倍の厚みを確保することができた（$p<0.05$）．これは，条件Nにおいては，シートの切れ込み部分から内側がクランプに保持されていないため，シート加熱時にシートが引き延ばされることなく垂れ下がり，そのまま作業用模型に圧接されて，シートの厚みを確保できたものと考えられる．

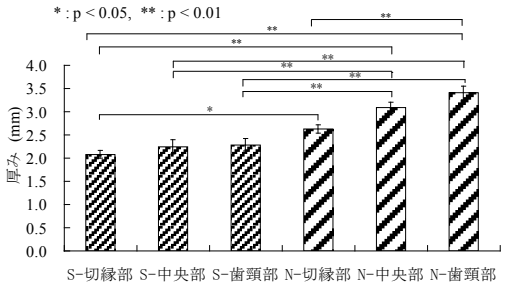


図　前歯部におけるマウスガードの厚み

以上の結果から，マウスガードシートに切れ込みを入れて用いる方が，通常のシートをそのまま用いるよりも，前歯部および臼歯部における厚みをより確保できることが明らかとなり，臨床上有用な方法となる可能性が示唆された．

Ⅳ．文献

1) Dorney, B.: Mouthguard protection in sports injury, Australian Dental Journal, 39: 372, 1994.
2) 竹内正敏．口腔内装置作製のためのサーモフォーミング徹底活用．東京: 砂書房; 2006, 67.

1－4－107　検査用グミゼリーとフルオート型測定装置を用いた咀嚼能力測定法の測定精度

○安井　栄*,**，吉牟田陽子*,***，楠　智恵*，野首孝祠*，來田百代*,***，小野高裕*,***，池邉一典*,***，前田芳信***，野首文公子**，山本孝文**，横田和則**

*大阪大学産学連携本部VBL咀嚼評価開発センター，**関西支部，***大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座

Measurement Accuracy of a Masticatory Ability Method Using Test Gummy Jelly and Fully Automatic Measuring Device

Yasui S*,**, Yoshimuta Y*,***, Kusunoki C*, Nokubi T*, Kida M*,***, Ono T*,***, Ikebe K*,***, Maeda Y***, Nokubi F**, Yamamoto T**, Yokota K**

*Office for University-Industry Collaboration, Osaka University, **Kansai Branch, ***Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

咀嚼は，ヒトが日常生活を健康に過ごすための重要な口腔機能の一つであることはいうまでもない．その咀嚼機能を評価するために，演者らはこれまで通常の食べ物と同様に咀嚼できる試料を用い，生理学的な咀嚼が反映される測定法の開発を目指してきた[1,2]．しかし，これまでの手動測定におけるテクニカルエラーや測定環境の条件などが測定精度に影響を及ぼすことが十分考えられる．

そこで本研究は，すべての測定工程を自動化したフルオート型測定装置とβ-カロチン含有検査用グミゼリーによる本システムの測定精度を知る目的で，本装置により得られた受光部電圧と検査用グミゼリーの表面積増加量との関係について，また測定の指標としているβ-カロチンの溶出条件の違いによる影響についても併せて検討を行った．

Ⅱ．方法

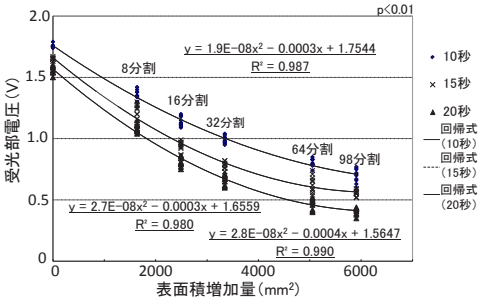
本測定装置は，大きく装置本体と恒温水槽からなり，本体は洗浄・測定部，回転子およびその格納部，液晶表示部で構成されている．本装置は，様々な測定環境に十分対応可能なように，一定量（25ml）の温水（35℃）が常に提供できる機構を備え，咬断したグミゼリー片をガラスセル（25ml水中）に投入し，洗浄・測定部にセットする．咬断片表面の洗浄工程ならびにβ-カロチン色素の溶出工程ののち，LEDによりセル中の色素濃度に強く相関している受光部電圧（V）が算出される．本システムでは，咬断片の入ったセルを装置にセットし，測定結果（電圧と表面積増加量；咀嚼能率）が液晶表示部に表示されるまでの時間は，約30秒と極めて短時間であることが特徴である．

本研究では，本システムの測定精度を検討する目的で，検査用グミゼリー（ユーハ味覚糖社）の6種分割試料（0，8，16，32，64，98分割）を被験試料とし，3条件（10，15，20秒）の溶出時間による電圧（V）について、比較検討を行った．なお，試料数は各10個とし，溶出時間ごとに表面積増加量と電圧の単回帰分析を行い，予測式を求めた．

Ⅲ．結果と考察

受光部電圧と表面積増加量との関係については，図に示す通り，溶出時間が長くなるに従い，各分割試料において電圧は同様に低くなることが示された．また，得られた電圧と各分割試料の表面積増加量との間には，いずれの溶出時間においても，0.98～0.99と高い決定係数が示され，いずれの溶出条件においても良好な測定精度を有していることが示された．

以上のことから，演者らが新たに開発したフルオート型測定装置とβ-カロチン含有検査用グミゼリーを用いた咀嚼能力測定法において，咀嚼によって咬断したグミゼリー片の表面積増加量，すなわち咀嚼能率を正確に提示できることが示され，現行のグルコース濃度測定法と咀嚼能率スコア法とともに，本測定システムによる咀嚼機能評価法は臨床的に有用である可能性が示唆された．



各溶出時間による表面積増加量と分割試料の関係

Ⅳ．文献

1) Nokubi T, Nokubi F, Yoshimuta Y, Ikebe K, Ono T, Maeda Y. Measuring masticatory performance using a new device and β-carotene in test gummy jelly. J Oral Rehabil 2010; 37: 820-826.

2) 野首文公子，吉牟田陽子，野首孝祠，横田和則，安井　栄，川野雅也ほか．一般歯科医院における義歯装着者の咀嚼能率に影響を及ぼす要因．日咀嚼誌 2010; 20: 18-25.

1－4－108　検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率スコア法の臨床的有用性

○山本孝文 [a,b]，島原政司 [b]，有吉靖則 [b]，植野高章 [b]，野首孝祠 [c]，吉牟田陽子 [c]，
安井　栄 [c]，來田百代 [c,d]，楠　智恵 [c]，野首文公子 [a]
[a] 関西支部，[b] 大阪医科大学感覚器機能形態医学講座口腔外科学教室，[c] 大阪大学産学連携本部VBL咀嚼評価開発センター，[d] 大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座

Clinical Usefulness of a Masticatory Performance Scoring Method Using Test Gummy Jelly

Yamamoto T [a,b], Shimahara M [b], Ariyoshi Y [b], Ueno T [b], Nokubi T [c], Yoshimuta Y [c], Yasui S [c], Kida M [c,d], Kusunoki C [c], Nokubi F [a]
[a] Kansai Branch, [b] Division of Medicine for Function & Morpology of Sensory Organs Dentistry & Oral Surgery, Osaka Medical College, [c] Office for University-Industry Collaboration, Osaka University , [d] Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．　目的

咀嚼は，様々な食べ物の粉砕，咬断，混合など多くの機能的要素が複雑，かつ巧みに絡み合って機能していることから，演者らは，臨床に活用しやすい直接的な方法の１つである検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率について，口腔内の種々の要因との関連について検討を行ってきた[1,2]．今回は，検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率スコア法[3]による測定値（以下，スコア値とする）と，被験者の主観的な咀嚼の程度との関連について調査し，臨床活用時における有用性について検討を行った．

Ⅱ．　方法

本研究の被験者は，一般歯科医院を受診し，口頭および書面により本研究に対する理解と参加の承諾が得られた 137 名（男性 60 名，女性 77 名，義歯装着者 40 名）を対象とした．咀嚼の評価としては，スコア値と主観による評価法として Visual Analogue Scales(VAS)値（10-point scale）を用いた．すなわち，日常での食生活と検査用グミゼリーを咀嚼した時の VAS 値を求め，それぞれを食 VAS 値，グミ VAS 値とし，比較検討を行った．

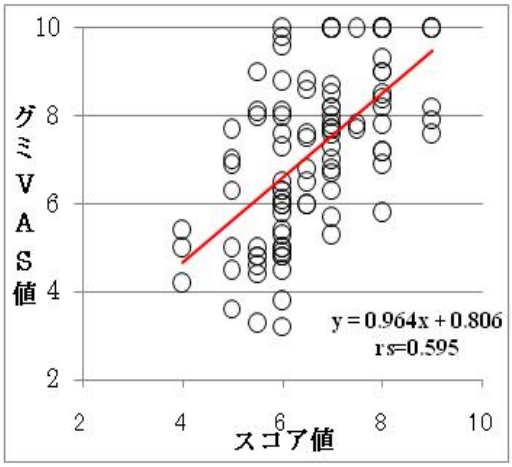
統計分析は，SPBS V9.4 (The Statistical Package for the Bioscience)および Excel(Microsoft)上での統計演算プログラム(ystat2006)を用いて行い，統計上の有意水準は 5%とした．

Ⅲ．　結果と考察

本研究の結果は，以下の通りである．

1)　各被験者のスコア値とグミVAS値との間には，Spearman’s correlation において有意な（P<0. 01）正の相関関係を認めた（図）．
2)　食VAS値が10の被験者と，それ以外の被験者におけるスコア値は，それぞれ6.7±1.3と4.8±1.8で，Mann-Whitney U-test において有意な（P<0. 01）差を認めた．

以上のことから，検査用グミゼリーによるスコア値は，被験者の主観的な咀嚼の程度と有意に一致しており，臨床現場における本調査においては，6以上のスコア値を示した補綴処置に対して，良好な咀嚼機能を有すると評価できる可能性が示唆された．



スコア値とグミ VAS 値との相関関係

Ⅳ．　文献

1)　山本孝文，島原政司，河野公一．検査用グミゼリーによる咀嚼能率から判断した機能歯評価値の口腔内状態診断への活用について．日口診誌 2010;23:1-6.
2)　山本孝文，吉牟田陽子，野首孝祠，安井　栄，來田百代，楠　智恵ほか．各種咀嚼機能測定法と口腔内要因との臨床的関連性，日咀嚼誌 2011;21:184-185.
3)　Nokubi T, Yoshimuta Y, Nokubi F, Yasui S, Kusunoki C, Ono T et al. Validity and reliability of a visual scoring method for masticatory ability using test gummy jelly. Gerodontology. (in press)

1－4－109

運動エネルギーを指標とした新しい咀嚼機能評価について
―　咀嚼運動エネルギー分析の試み　―

○頼近　繁，眞木信太郎，奥津史子，草野寿之，松川高明，豊田有美子，根来理沙，濵坂弘毅，遠藤　舞，池下久登，曽根峰世，岡本和彦，大川周治
明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

Using Kinetic Energy to Evaluate Masticatory Performance
- The trial of masticatory kinetic energy analysis. -

Yorichika S，Maki S，Okutsu F，Kusano T，Matsukawa T，Toyota Y，Negoro R，Hamasaka H，Endo M，Ikeshita H，Sone M，Okamoto K，Ohkawa S
Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorativen & Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

Ⅰ．　目的

咀嚼機能の客観的評価法の確立は歯科医学上極めて重要である．客観的咀嚼機能評価法として篩分法，グミゼリー咀嚼時のグルコース溶出量の分析法などが挙げられるが，これらの方法は咀嚼後の試料分析であって，機能動態として咀嚼運動を評価しているとはいえない．機能動態として咀嚼運動を評価する場合に有効となりうる指標の１つが運動エネルギーであり，$1/2mv^2$で表される．すなわち，下顎の質量(m)は歯の喪失や加齢により減少し，補綴装置の装着により増加する．咀嚼運動速度(v)は，個人により異なるとともに，加齢や食品により変化する．したがって，下顎の質量および咀嚼運動速度を測定すれば，咀嚼時に消費される運動エネルギー(以下，咀嚼運動エネルギーと略す)が算出され，この咀嚼運動エネルギーを指標とすることにより咀嚼機能を客観的かつ定量的に評価することが可能になると考えた．

今回我々は運動エネルギーを指標とした新しい咀嚼機能評価法を構築するために，咀嚼運動エネルギーの分析を試みたので報告する．

Ⅱ．　方法

1．被験者

被験者は，顎口腔系に異常を認めず，第三大臼歯以外に欠損のない歯列を有している健常有歯顎者5名(男性5名，平均年齢24.0歳)とした．

2．下顎の重量測定

下顎の運動体要素，すなわち，下顎骨，下顎全歯および下顎周囲の(上下的には咬合平面と下顎下縁平面との間，前後的には下顎前縁から下顎後縁との間に存在する)軟組織(以下，下顎運動体と略す)の重量(M)は，我々が考案したCT画像を応用する方法[1]に従って測定した．

3．咀嚼運動速度の測定

下顎運動計測装置(K7エバリュエーションシステム，モリタ)を用いて，咀嚼運動時の最大速度(V)を測定した．被検食品は，チューインガム (1枚；フリーゾーンガム，ロッテ)，ようかん(10×15×10㎜)，かまぼこ(10×15×10㎜)，ピーナッツ(1.00±0.10g；木村ピーナッツ)，グミゼリー(20×10×10㎜；ゴールドベア，ハリボー)とした．

4．咀嚼運動エネルギーの分析

咀嚼運動速度波形の閉口相における時間速度積分値(F)を応用して，咀嚼運動エネルギー(以下，W)の基準化を行った．すなわち，チューインガムの咀嚼開始後の第5サイクルから第14サイクルまでのFの平均値(F_G)，およびチューインガム以外の被検食品の第nサイクルにおけるFの値(F_n)を算出し，$\frac{F_n}{F_G}$により基準化することとした．

咀嚼開始から第10サイクルまでを分析対象とし，以下の式でW [J]を求めた．

$$W = \sum_{n=1}^{10} \frac{1}{2} M V_n^2 \cdot \frac{F_n}{F_G}$$

Ⅲ．　結果と考察

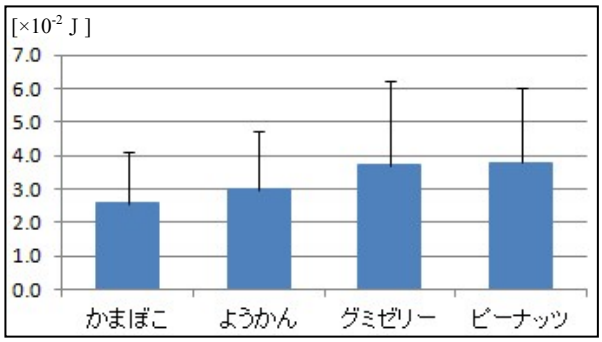


図　各被検食品における咀嚼運動エネルギー

かまぼこ，ようかん，グミゼリー，ピーナッツの順でWは大きくなる傾向を示したが，有意差は認められなかった．

しかし，各被検食品の咀嚼運動エネルギーを分析しうることが示され，本法が咀嚼機能の客観的評価法として有用となる可能性が示唆された．

Ⅳ．　文献

1)　頼近繁，奥津史子，草野寿之ほか．運動エネルギーを指標とした新しい咀嚼機能評価について－下顎運動体の重量測定法の検討－．明海歯学 2011；40：194－198.

1－4－110　比率尺度を用いた咀嚼力判定ガム用カラースケールの開発

○濵 洋平，内田達郎，金澤 学，駒ヶ嶺友梨子，山賀栄次郎，掘江 毅，林由希子，渡辺一騎，水口俊介，佐々木好幸*
東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 全部床義歯補綴学分野，*う蝕制御学分野

The development of the color scale by ratio scale for the masticatory performance evaluating gum.

Hama Y, Uchida T, Kanazawa M, Komagamine Y, Yamaga E, Horie T, Hayashi Y, Watanebe I, Minakuchi S, Sasaki Y*　Complete Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University, *Cariology and Operative Dentistry

Ⅰ．目的

近年，食育や介護など歯科以外の場においても咀嚼の重要性が認識されており，誰もが簡単に行うことができる咀嚼能力評価法が必要とされている．そこで我々は簡便な咀嚼能力評価が可能である試料として咀嚼により色の変化するガムを開発し，このガムを色彩色差計で測色することで咀嚼能力の数値化が可能であることを報告した．本研究の目的は比率尺度を用いたカラースケールを開発し，そのカラースケールを用いた色変わりガム評価法の信頼性と妥当性を評価する事である．

Ⅱ．方法

健常有歯顎者10名（26-30歳，平均27.7歳）の被験者が色変わりガム（キシリトールガム咀嚼力判定用，ロッテ）の20, 40, 60, 80, 100, 120, 160, 200回咀嚼を，各咀嚼回数においてそれぞれ5セット行った．咀嚼後直ちに色彩色差計(CR-13，コニカミノルタ)を用いて測色し，CIELAB表色系のL*, a*, b*を求めて咀嚼前試料からの色差ΔEを計算した．ΔEとL*, a*, b*のそれぞれとで線形回帰を，また咀嚼回数NとΔEで4pロジスティック曲線をモデルとした非線形回帰を行った．

求めた回帰式を用いて各目盛りのΔEをL*, a*, b*に変換してカラースケールを製作し（図），カラースケールを用いた色変わりガム評価法の信頼性，妥当性について検討した．被験者は歯科医師（25-27歳，平均25.8歳），臨床実習前の歯学部学生（21-23歳，平均22.2歳），60歳以上の健常者（68-84歳，平均74.0歳）それぞれ6名とした．各被験者は咀嚼後の色変わりガム32個（ΔE10-70）について，各サンプル３回ずつカラースケールを用いた評価を行った．信頼性の指標として被験者内•被験者間の級内相関係数を[1]，妥当性の指標として色彩色差計で測色したΔEとカラースケール評価値とのスピアマンの順位相関係数（r_s）を求めた．

Ⅲ．結果と考察

求めた回帰式を以下に示す．

$$L^* = -0.318\times\Delta E + 72.57\ (R^2 = 0.92)$$

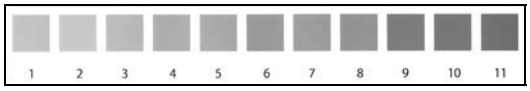
$$a^* = \ \ 0.748\times\Delta E - 14.59\ (R^2 = 0.92)$$

$$b^* = -0.586\times\Delta E + 33.51\ (R^2 = 0.98)$$

$$\Delta E = 73.2 - \frac{2.85\times10^7}{1+e^{9.55\times10^{-3}(N+1.35\times10^3)}}$$

ΔEとL*, a*, b*の回帰式により目盛りの色を決定したことで実際の色変わりに即した色をカラースケールの目盛りとすることができた．またNとΔEの回帰式により各目盛りのΔEをNに変換することで，結果を比率尺度として扱うことができるようになった．

信頼性，妥当性について結果を表に示す．信頼性とは繰り返し評価を行った際の被験者内•被験者間の評価の一致度を表す性質であり，妥当性とは評価項目をいかに正確に評価できているかを表す性質である．本研究においてそれぞれの指標となる級内相関係数，スピアマンの順位相関係数は全て高い値となっており，本研究の全ての被験者群において製作したカラースケールを用いた色変わりガム評価法は十分な信頼性，妥当性を有することが示唆された．



カラースケール

信頼性，妥当性

	被験者内級内相関係数	被験者間級内相関係数	r_s
歯科医師	0.96, 0.97, 0.93, 0.96, 0.95, 0.92	0.93	0.96
歯学部学生	0.98, 0.95, 0.96, 0.98, 0.96, 0.98	0.96	0.98
健常者（60 歳以上）	0.96, 0.94, 0.98, 0.96, 0.97, 0.94	0.92	0.96

Ⅳ．文献

1) Patrick ES, Joseph LF. Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. Psychol Bull 1979; 86: 420-428.

1－4－111　食品の硬さの違いが咀嚼運動に及ぼす影響

○志賀　博，小林義典，横山正起，小池麻里，渡邊篤士，佐藤晃夫

日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第1講座

The Effect of Masticatory Movement during Chewing as Seen from the Different Hardness of Food

Shiga H, Kobayashi Y, Yokoyama M, Koike M, Watanabe A, Sato A
Department of Partial and Complete Denture, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo

Ⅰ．目的

本研究は，食品の硬さの違いが咀嚼運動に及ぼす影響を明らかにする目的で，健常者に硬さの程度の異なるグミゼリーを咀嚼させた時の下顎運動と咬筋筋活動について分析した．

Ⅱ．研究方法

1．　被験者

被験者は，日本歯科大学生命歯学部の学生と職員の中から，研究の主旨の説明に同意が得られた全身と咀嚼系に臨床的な異常が認められない健常者20名（男性10名，女性10名，21～38歳，平均年齢25.3歳）を選択した．なお，被験者は，主咀嚼側を認識できることを条件とした．

2．　被験食品

被験食品は，すでに報告している直径約14 mm，高さ約10 mmの円柱状で，重量約2 gのグミゼリー1個を用い，ゼラチン量を6 %，8 %，10 %の3段階に変化させ，3種類の硬さにした．

3．　記録方法および装置

被験者に3種類のグミゼリーを主咀嚼側で20秒間咀嚼させた時の下顎切歯点の運動と咬筋筋活動を記録した．下顎切歯点の運動は，マイオトロニクス社製Mandibular Kinesiograph（K-7®）を用いて，また咬筋筋活動は，日本光電社製多用途計測記録装置（RM-6000®）を用いて，それぞれTEAC社製データレコーダ（XR-5000®）に同時記録した．なお，記録は，ランダムに行い，各グミゼリー咀嚼間に5分間のインターバルをとった．

4．　分析方法

下顎切歯点の運動は，データレコーダからの再生信号をsample数 2000，sampling time 10 msecでデジタル信号に変換後，咀嚼運動自動分析システム[1)]を用いて，咀嚼開始後の第5サイクルからの10サイクルについて，運動経路と運動リズムを表す指標を求めた．運動経路の指標は，各サイクルの中心咬合位を基準にして，前頭面に投影した開閉口路を上下的に10分割し，各分割点の座標値，さらに各座標値から平均経路を求め，この平均経路から算出した開口量，また中心咬合位を0 level，開口位を10 levelとした時の第1から第9までの各levelでの開口路と閉口路から，開閉口路の幅を求め，それらの平均から算出した咀嚼幅とした．運動リズムの指標は，10サイクルにおけるサイクルタイムの平均とした．咬筋筋活動は，データレコーダからの再生信号をsample数 20000，sampling time 1 msecでデジタル信号に変換後，咀嚼運動時の筋活動分析システム[2)]を用いて，咀嚼開始後の第5サイクルから第14サイクルまでの各サイクルの咬筋筋活動の積分値を算出し，それらの平均値を指標とした．これらの各指標について，3種類のグミゼリー間で分散分析後，Bonferroniの多重比較を行った．

Ⅲ．結果と考察

開口量と咀嚼幅は，ゼラチン含有量が6 %で最も小さく，8 %，10 %の順に大きくなる傾向を示し，開口量では，6 %と8 %の間，6 %と10 %との間，咀嚼幅では，6 %と10 %との間，8 %と10 %との間にそれぞれ有意差が認められた．サイクルタイムは，ゼラチン含有量が6 %で最も短く，8 %，10 %の順に延長する傾向を示し，6 %と10 %との間に有意差が認められた．咬筋筋活動の積分値は，ゼラチン含有量が6 %で最も小さく，8 %，10 %の順に大きくなる傾向を示し，すべての2食品間にそれぞれ有意差が認められた．これらのことから，食品の硬さの違いは，咀嚼運動における運動経路，運動リズム，ならびに咬筋筋活動を変化させることが明らかになり，咀嚼運動に影響を及ぼすことが示唆された．

Ⅳ．文献

1)　志賀　博，小林義典．咀嚼運動の分析による咀嚼機能の客観的評価に関する研究．補綴誌 1990; 34: 1112－1126.
2)　志賀　博，田中　彰，林　仁美，小林義典．各種食品咀嚼時の下顎運動と咀嚼筋筋活動．顎機能 1993; 11: 31－38.

1－4－112　縦断調査からみた地域高齢者の歯列欠損形態と咀嚼能力の経年変化

○佐藤直子，野村修一，昆はるか，櫻井直樹，葭原明弘*，宮崎秀夫**，　河野正司†

新潟大学大学院医歯学総合研究科 包括歯科補綴学分野，**予防歯科学分野，*口腔保健学分野　†明倫短期大学歯科技工士学科

Longitudinal Study of Tooth Residual Formation and Masticatory Ability in Elderly Local Residents

Sato N. Nomura S. Kon H. Sakurai N. Yoshihara A.*, Miyazaki H.**, Kohno S.†
Division of Comprehensive Prosthodontics, **Oral Ecology in Health and Infection & *Oral Health and welfare, Niigata Univ. Graduate School of Medical and Dental Sciences; †Meirin University

Ⅰ．　目的

口腔内環境の予後は，歯列欠損形態や咬合支持域の分布に深い関係があると言われている。本研究では，この関連性について裏付けを得るため，地域高齢者の口腔状況を10年間追跡調査し，欠損形態と歯の喪失や食生活との関連を検討した。

Ⅱ．　方法

1.　調査対象者

1998年4月の時点で新潟市在住の70歳全員（4542名）に調査票を郵送し，本調査への参加可の返答を得た人の中から，男女比が等しくなるようにサンプリングを行った結果，600名(女性294名，男性306名)が調査対象者となった。70歳時にベースライン調査を施行し，10年後の80歳時に再度調査を行った。2回の調査両方に参加した，女性182人，男性176人，計358人を分析対象者とした。

2.　調査項目

口腔内診査により残存歯歯種を記録した。ここから，対象者を宮地氏の「咬合三角」[1)]の分類に従い4群に分類した。また，質問紙形式でアンケートを実施し，山本式咀嚼能力判定表から抽出した15品目の食品を提示し，「咬める」と回答された食品の数を個人の咀嚼能力の指標とした。これらの調査から，各々のエリアにおける10年後の口腔内状況や食生活の変化を分析した。

Ⅲ．　結果と考察

第Ⅰエリアと第Ⅳエリアでは，10年間の喪失歯数が一人当たり1.5本，1.9本と少なかった。一方，第Ⅱエリアと，第Ⅲエリアでは喪失歯数が4.1本，4.0本と多かった。

10年間に歯を一本以上喪失した人の数は，第Ⅰエリア57.0%，第Ⅳエリアで61.6%であったが，第Ⅱエリアでは92.3%，第Ⅲエリアでは89.1%と高い値を示した。

宮地分類が他のエリアに移行した人は第Ⅲ（60%）＞第Ⅱ（46%）＞第Ⅰ（30%）エリアの順に多かった。

噛める食品の数は，第Ⅱエリアから第Ⅲ，第Ⅱから第Ⅳエリアに変化した場合と，第Ⅰエリアのままだった場合に減少した。

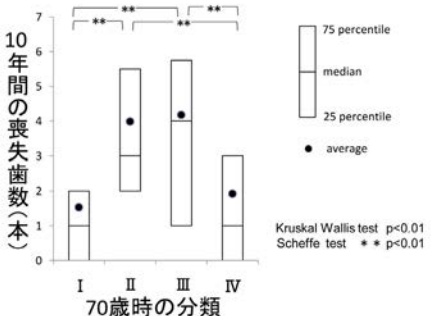


図　10 年間の喪失歯数

元来喪失歯が多い人はその後も歯を失いやすく，食生活も歯の喪失の影響を受けていると考えられる。治療の難易度が高いといわれる第Ⅲエリアだけでなく，第Ⅱエリアでも喪失歯は多く，注意が必要である。特に第Ⅱエリアから第Ⅲ，第Ⅳエリアに移行した人は，多数歯欠損の義歯の使用など口腔内環境が大きく変化し，食生活も制約を受けるようになったことが推測される。第Ⅰエリアのままだった群での咬める食品数の減少は，加齢による筋力の低下を反映しているのかもしれない。

Ⅳ．　文献

1) 宮地建夫　欠損歯列の臨床評価と処置方針　医歯薬出版　1998

1－4－113　咬合時の感覚と咬合状態に関する研究

○桜井 健，鈴木浩司*，渡辺愛斗*，青野寛史*，稲井哲司**，渡邉 誠***，川良美佐雄*

東関東支部，*日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座，**いない歯科医院，***東北福祉大学，東北大学

Occlusal status using Bite Eye and subjective evaluation.

Sakurai T, Suzuki H*, Watanabe A*, Aono H*, Inai T**, Wtanabe M***, Kawara M**.
Ichikawa higashi shika, *Nihon Univ. school of Dentisutry at Matsudo. **Inai shika, *** Tohokufukushi Univ., Tohoku Univ.

Ⅰ．目的

顎口腔系は摂食，咀嚼機能をはじめとして，発音・構音機能，呼吸機能や感覚機能など多彩な働きを持っている．これらの機能を健康的に維持するためには良好な咬合関係を維持していくことが重要である．しかし，これまで咬合接触状態を精密かつ客観的に評価する機器がなかった．また，咬合関係を評価する上で，咬合接触状態の実際とヒトの感覚との差異についての報告は見当たらず，これらの関係を明らかにすることは日常臨床における診療の質を高める上で意義深い．

これまで，咬合状態の確認には咬合接触面積の測定には感圧シートを用いる方法[1)]やシリコーン材料を用いる方法[2)]があり，有効利用されてきた。しかし，最近，上下顎歯列間に観察される咬合接触点数および面積をチェアサイド測定するための機器（Bite Eye BE-1，GC，以下Bite Eye）が新しく開発された[3)]．

そこで演者らは，意図的に咬合条件を変化させた後，調整していく過程の咬合接触状態を客観的および主観的方法を用いて検討したので報告する．

Ⅱ．方法

被験者は顎口腔系および頭頸部諸筋に自覚的，他覚的に異常を認めない個性正常咬合者10名（男性5名，女性5名，23.3±1.9歳）とした．

各被験者について咬頭嵌合位でのチェックバイトをブルーシリコーン（GC社）にて採得した後，被験者の下顎右側第一大臼歯に高分子系歯科小窩裂溝封鎖材（ティースメイトF-1 2.0, RED，クラレ）を咬合面舌側および頬側内斜面が3/4程度埋まるように充填し，意図的に咬合を挙上させた．この時の咬合の感覚を高い，丁度よい，低いという3段階で評価し，被験者の高いという感覚が丁度良いと言う感覚になるまで咬合調整を繰り返し，これを主観的データとした．

一方，調整ごとの全顎チェックバイトをブルーシリコーンにて採得し，これを客観的データとした．得られたチェックバイトからはBite Eyeにて厚さが149μm以下の部分 (Level 1) の総面積，総接触点数を算出した．また，本実験の咬合調整は同一術者が，通法に従い咬合紙（プルミエライン，モリタ）を用いて行った．

なお，本研究は日本大学松戸歯学部倫理委員会承認（EC 11-007号）を得て行った．

Ⅲ．結果と考察

実験開始時の咬頭嵌合位における咬合接触面積，咬合接触点は，シーラント充填により咬合を挙上すると各々の値は減少し，被験者は高いという感覚を訴えた．そして調整を繰り返すことにより（平均5.7回），充填前の状態に戻っていった．
しかしながら，Bite Eyeによる計測では，開始時の状態にまで回復していなくても被験者は丁度良いと訴える者が多く見られ，60%の被験者が接触点が回復せずとも接触面積が増えると改善を訴える傾向が認められた．

また，シーラントを完全撤去した後の感覚を問うと，低いとするものが3名おり，興味深い結果を示した．

本実験による咬合接触面積・咬合接触の客観的測定により，咬合の実際と感覚の関係の一端が明示され，また，シリコーン材料を用いて咬合接触の評価を行う際は，接触点での材料の介在が限りなく小さく，精度が高い．従って，咬合調整における本機の有用性の高さが確認された．

Ⅳ．文献

1) Hidaka O, Iwasaki M, et al. Influence of clenching intensity on bite force balance, occlusal contact area, and average bite pressure. J Dent Res. 1999; 78: 1336-1344.
2) 土佐淳一，田中昌博，村田洋一ほか．咬合接触のビジュアル化．補綴誌　1987; 31: 1553-1557.
3) 渡邉誠，岩松正明，小嶺祐子．咬合診断装置「Bite Eye BE-1」の機能と原理．歯界展望 2011; 117 (5): 817-821.

1－4－114　姿勢の変化が咬合接触に及ぼす影響

○阿部賢一，坂口 究，前田 望*，島 恵子，横山敦郎

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室，
*北海道大学病院歯科診療センター咬合系歯科

Effect of changing postures on occlusal contact

Abe K，Sakaguchi K，Maeda N*，Shima K，Yokoyama A
Department of Oral Functional Prosthodontics，Division of Oral Functional Science，Graduate School of Dental Medicine，Hokkaido University，*Division of Oral Rehabilitation，Hokkaido university Hospital

Ⅰ．　目的

補綴治療では，術前の咬合診断，治療中および治療後の咬合状態の経時的変化を客観的に評価する必要性がある．また，2002年に本学会がまとめた「咬合異常の診療ガイドライン」の診断基準[1)]では，咬合接触の判定は，接触位置だけではなく，接触力や接触の同時性まで観察することが求められている．しかしながら，これらに関する客観的な咬合評価の指標は明確にされていないのが現状である．

一方，我々はこれまでに，全身姿勢と咬合の関連性を客観的に評価することを目的として，立位における全身姿勢の変化と咬合接触に関する基礎データを報告してきた[2)]．しかしながら，姿勢と咬合の関連性は未だに不明な点が多く，客観的にその関連性が明示されるまでには至っていない．

そこで本研究では，咬合接触の接触位置，接触力，接触時間を客観的に評価することができる咬合接触圧分布測定システムを用いて，姿勢の変化が咬合接触に及ぼす影響について検討を行った．

Ⅱ．　方法

被験者には，顎口腔機能系に機能障害の既往歴と現病歴を認めない北海道大学歯学部学生の中から個性正常咬合者20名（男性13名，女性7名，年齢22歳～37歳，平均26.1歳）を選択した．咬合評価には，咬合接触圧分布測定システム（ニッタ社製，T-scan III system®）を用いて，水平位，座位および立位（自然直立姿勢）において，下顎安静位から咬頭嵌合位に閉口した時の咬合接触圧分布測定を行った．データの測定は，それぞれの姿勢で3回行い，平均値をそれぞれの姿勢における代表値とした．これまでの報告[2)]と同様に，咬合評価の定量的指標として，咬合接触の安定性評価には，咬合接触時間，咬合圧重心移動の総軌跡長と矩形面積を用いた．咬合接触のバランス評価には，前後と左右の咬合接触圧分布値を用いた．

統計処理は，Friedman's検定を行い，多重比較にはWilcoxon t-test with Bonferroni correctionを用いた．

Ⅲ．　結果と考察

1．　咬合接触の安定性評価

1）　立位における咬合接触時間は，水平位および座位と比較して長かった（$p<0.01$）．

2）立位における咬合圧重心移動の総軌跡長は，水平位および座位と比較して長かった（$p<0.05$）．

3）立位における咬合圧重心移動の矩形面積は，水平位および座位と比較して大きかった（それぞれ，$p<0.01$，$p<0.05$）．

2．咬合接触のバランス評価

1）最初の咬合接触における前後の咬合接触圧分布値は，水平位では，座位および立位と比較して後方へ偏位していた（それぞれ，$p<0.01$，$p<0.05$）．

2）咬頭嵌合位における前後の咬合接触圧分布値は，水平位では，立位と比較して後方へ偏位していた（$p<0.01$）．

3）最初の咬合接触と咬頭嵌合位における左右の咬合接触圧分布値は，各姿勢間で有意差を認めなかった．

これらの結果から，立位では，水平位と座位に比較して，咬合接触時間と咬合圧重心移動の総軌跡長が長く，咬合圧重心移動の矩形面積が大きかったことから，咬合接触開始から咬頭嵌合位に至るまでの下顎の移動量が大きく，咬合接触の安定性が劣ることが分かった．また，水平位では，立位と座位に比較して，前後の咬合接触圧分布値が後方へ偏位していたことから，下顎位が後方に偏位していた可能性が考えられた．

以上のことから，姿勢の変化は咬合接触に影響を及ぼすことが示された．

Ⅳ．　文献

1)　日本補綴歯科学会 編．咬合異常の診療ガイドライン　3．咬合の診査．補綴誌　2002；46：585-593.

2)　Maeda N, Sakaguchi K, Mehta N, Abdallah E, Forgione A, Yokoyama A. Effects of experimental leg length discrepancies on body posture and dental occlusion. J Craniomandib Pract 2011; 29: 194-203.

日補綴会誌　4・121回特別号，2012

1－4－115　三次元有限要素法における上下顎モデルの応力解析
第2報　境界条件および咬合条件の検討

○大野芳弘，神原　亮，林　建佑，中村好徳，熊野弘一，増田達彦，
岡本樹一郎，白石浩一，田中貴信
愛知学院大学有床義歯学講座

Stress Analysis of Maxillary and Mandibular Bone by Three Dimension Finite Element Method
—Part 2　Influence of boundary condition and occulusal situation —

Ohno Y，Knbara R，Hayashi K，Nakamura Y ，　Kumano H，Masuda T，
Okamoto K，Shiraishi K，Tanaka Y
Department of Removable Prosthodontics School of Dentistry Aichi-Gakuinn University,

Ⅰ．　目的

当講座では,インプラント患者の CT データより下顎骨三次元モデルを構築し，様々な有限要素解析を行ってきた[1)]．しかし，患者 CT データから作成したモデルでは，過剰な被曝を避ける臨床的な撮影範囲の問題から，筋突起より前方の下顎骨に限定されていた．より生体に近似したシュミレーションを行うためには，下顎骨全体をモデル化し，さらに顎関節を介して上顎骨に対する顎運動を再現する必要がある．そのため、本解析では，咬合を付与した上下顎のモデルを構築し，これを基本モデルとした．このモデルに蝶番運動および咬合の再現を行った．この境界条件および咬合条件を導入したシミュレーションを用いて、以下の解析を行った．

歯が欠損することにより残存歯列の咬合力配分は変化することが知られているが，その具体的様態に関しては，未だ明らかではない．今回は，基本モデルを用いて，片側第１大臼歯欠損状態における咬合力の変化およびその時の補綴処置における咬合力の変化について比較検討することを目的とした解析を行った．

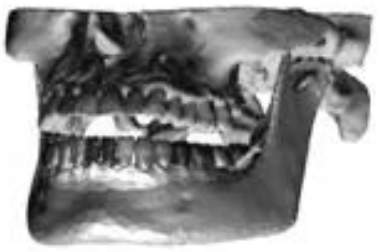
Ⅱ．　方法

ニッシン社製の上下顎顎骨モデル(P10-SB.1)を CT 撮影し，３次元画像処理・編集ソフト mimics を用いて画像処理，ＣＡＥ環境統合プリポスト総合ソフト patran にインポートすることにより，下顎を含めた眼下窩底より下部をモデルとして構築した．構成要素は歯，歯根膜，海綿骨，皮質骨，関節円板，上顎骨とした．今回利用した顎骨モデルには，歯根膜および海綿骨，関節円板は備わっていないため，それらの特性については，それぞれ各種文献値を参考にモデルを完成した[2,3)]．そのモデル上で顎関節を中心とした蝶番運動を模倣した条件設定を行い，これを基本モデルとして，汎用非線形構造解析ソルバーの marc を用いて解析した．

さらに，このモデルから片側下顎第１大臼歯欠損状態のモデル，および欠損部位を補綴処置したモデルを作成し，基本モデルと同条件で解析を行った．

Ⅲ．　結果と考察

下顎左側第１大臼歯を欠損させることにより，臼歯部の欠損状態における咬合状態の変化，補綴処置をした場合の咬合力の変化をvon Mises応力分布を用いて比較検討を行った結果，歯および歯根膜の応力では両隣在歯に変化が認められ，皮質骨に関してはインプラント周囲、下顎左側第２小臼歯舌側部に変化が認められた．今回の実験により，顎関節を中心に閉口筋を再現できる上下顎骨有限要素モデルを構築し，従来この種の解析では再現できなかった顎運動をシミュレーションすることが可能となった．また，インプラント補綴のモデルでは，欠損モデル，ブリッジモデルと比較し，皮質骨に関しては応力の増加が認められるが，隣在歯における応力負担に関しては低下することが確認できた．



解析用上下顎モデル

Ⅳ．　文献

1）Ando A., Nakamura Y., Kanbara R. et al:The Effect of Abutment Tooth Connection with Extracoronal Attachment using the Three Dimensional Finite Element Method- Part 2 . The Construction of Finite Element Model from CT Data- . JJ Mag Dent 18:2009.
2）木村浩幸：正常歯における歯槽硬線と歯根膜隙の幅の測定．歯科放射線　第23巻　P204-207 :1983.
3）上條　雍彦：口腔解剖学 第１巻 骨学
（株）アナトーム社　P222 ,223 : 1985

1－4－116　コンピュータ・パントグラフのヘッドフレーム取付位置が測定精度に及ぼす影響

○波多野 泰夫，五味 治徳，新谷 明一，横山 大一郎，松田 哲治，山田 眞理*，新谷 明喜
日本歯科大学生命歯学部 歯科補綴学第2講座，*西関東支部

Infuluence of Positioning of the Head Frame in the Use of the Computarized Pantograph System

Hatano Y，Gomi H，Shinnya A，Yokoyama D，Matsuda T，Yamada M and Shinnya A
Department of Crown & Bridge Prosthodontics, School of Life Dentistry at Tokyo，The Nippon Dental University　*Nishikantou Branchi

Ⅰ．目的

今日では、補綴装置は多くの場合において間接法によって製作される。間接法においては調節性咬合器の使用によって適切な咬合面形態の付与が可能とされるが、その調節法として一般的なチェックバイト法には多くの注意点があり、広い応用には至っていない。近年、コンピュータ・パントグラフが紹介され、比較的短時間で簡便に咬合器の調節値が得られるようになってきた。しかしながら、これら機器の精度に関する研究は少ない。digma 2(KAVO Dental GmbH. Biberach/Ri β Germany)はパントグラフ上弓(ヘッドフレーム)を眉間と耳後方の後頭部で固定する型式を採用している。この器具の頭部への取り付けの誤差が測定値に対し、いかなる影響を与えるかについての検討は少ない。

本研究の目的は、digma２についてその測定値の精度、実際の顎関節の位置の誤差が咬合器の調節値に与える影響について明らかにすることである。

Ⅱ．方法

解剖学的咬合器Denar MarkIIに改造を加えて、コンピュータ・パントグラフの搭載を可能とした。ヘッドフレームの後端の外耳孔挿入杆を受け入れるための凹みを咬合器顆路ハウジング側面に9か所設けた。中央は顆頭間軸の12mm後方とし、ほかに前後上下に15mmずつ移動した位置8か所とした。

下顎に付与されるクラッチはボンウィル三角の一辺を103mmと想定し、咬合器下弓と平行になるよう付着用石膏にて取り付けた。パントグラフ下弓は下顎のクラッチに磁石により付着される。パントグラフ下弓も咬合器下弓と平行関係がとれるよう確認・調整した。ヘッドフレームは常に上弓計測部が下弓と平行となるように調整した。本実験では上顎歯列の位置の記録は下顎のクラッチの位置とした。

Denar MarkII咬合器の顆路は左右とも同じ値とし、矢状顆路30度、ベネット角10度、イミディエートサイドシフト0.0mmとした。なお、同咬合器のフォッサの後壁は後方に実測で17.5度(公称値25度)傾斜していた。このように設定した機器を被験者と想定して、使用説明書に従って計測を行った。繰り返し計測を5回行い。平均値と標準偏差を求めた。また、今回は右顎関節の値について分析した。

Ⅲ．結果と考察

１．矢状顆路角

顆頭間軸の位置を合わせた状態での矢状顆路角は25.1度±0.79であった。実際の顎関節が前下方であった場合の標準偏差が最大で1.56を示したが、他の8部位では0.41～0.79と比較的に小さな値であった。実際の顎関節が上方にある３つの場合には角度の平均値は中央よりも小さかった。

２．ベネット角

顆頭間軸の位置を合わせた状態でのベネット角は8.7度±0.90であった。他の8部位の標準偏差は0.31～0.67と比較的小さな値であった。実際の顎関節が上方にある３つの場合には角度の平均値は中央よりも小さかった。ベネット角の平均値はいずれも真の値よりも小さな値で、実際の顎関節が後下方であった場合が9.3度と最も誤差が少なかった。

３．イミディエートサイドシフト

今回のすべての計測において調節値として0.0mmが表示され、誤差は皆無であった。

４．後壁傾斜角度

顆頭間軸の位置を合わせた状態での後壁角度は-16.0度±2.16であった。運動量の少ない作業側顆頭の角度の測定であることを考慮すればこの値は良好と考えられる。

結果をまとめると、いずれの方向の誤差の場合も計測値の標準偏差は小さく、また平均値にも大きな差は生じていないことから、使用時に補正を行なうことで臨床に活用できる測定値となると考えられる。

Ⅳ．文献

1) 宮前　真，田中　貴信，星合　和基ほか．新しい顎運動分析装置：ARCUSdigmaの臨床応用に関する検討　―顆路の再現性からみた評価―．補綴誌47巻3号．545-553．2003

1－4－117

Videofluorographyによる咀嚼機能評価の試み
～自由摂食時における咀嚼機能の定性的評価～

○原　淳，山本尚徳，古屋純一，横瀬隆夫，道又俊，伊藤文子，大久保卓也，
依田秀一郎
岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座有床義歯補綴学分野

A Preliminary Study of Evaluating Masticatory Function by Using Videofluorography. –Qualitative Evaluation of Masticatory Function in A Series of Mastication and Swallowing–.

Hara A,Yamamoto H, Furuya J, Yokose T, Michmata S, Ito A, Okubo T, Yoda S.
Division of Removable Prosthodontics, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University.

Ⅰ．　目的

超高齢社会において，摂食・嚥下障害は重要な問題であり，歯科も含めた学際的な対応が求められている．近年，自由摂食時の運動は液体命令嚥下時と異なり，咀嚼と嚥下を1つの複合体として捉える必要性が明らかになっており，歯科補綴学においても，義歯や舌接触補助床以外に咀嚼機能評価という点で期待が寄せられている．摂食･嚥下機能評価で用いられる造影検査（Videofluorography: VF）は，咀嚼・嚥下の一連の動きを観察することが可能であり，咀嚼が嚥下に及ぼす影響に関する研究がこれまでにも行われている．しかし，咀嚼様式の変化が嚥下に与える影響については十分には明らかになっていない．

そこで本研究では，自由摂食時の一連の咀嚼・嚥下運動をVFによって観察し，咀嚼様式の変化が咀嚼・嚥下複合体に与える影響を明らかにするために，予備的研究として食塊の移送動態に関する定性的評価を試みた．

Ⅱ．　方法

被験者は，顎口腔機能に異常を認めない健常歯列を有する成人6名（男性5名，女性1名，平均年齢28歳）とした．被験食品には40％硫酸バリウム含有寒天ブロック（20×20×20mm，約11g）を用いた．「いつも通り食べて下さい」と「よく噛んで食べて下さい」との2種類の咀嚼様式を指示して自由に摂食させ，VF側面像にて記録し，動画編集ソフト（Adobe Premiere CS5）にてスロー再生を繰り返し，定性的評価を複数の評価者で行った．評価項目は，咀嚼回数，嚥下反射開始時の食塊先端の位置および量，食塊深達度，など咀嚼および嚥下に関係する項目を設定した．食塊の位置と量の評価の際には，口腔･咽頭領域を口腔領域(OC)，口腔咽頭上部領域(UOP)，喉頭蓋谷領域(VAL)，下咽頭領域(HYP)に区分し，量は0％，0-25％，25-50％，50-75％，75-100％に分類し，0-4点とした．あらかじめ被験食品の摂食を練習させた後に，同一の条件での摂食を3度繰り返して観察した．また，嚥下の容易さに関する100mmVASを施行ごとに行った．

Ⅲ．　結果と考察

咀嚼回数は，「いつも通り」で21.2±5.1回，「よく噛んだ」場合が42.4±10.6回であった．食塊の深達度は「いつも通り」ではVAL以下が67%であったのに比べ，「よく噛んで」ではVAL以下が83%と中咽頭以下に食塊が到達する場合が増えていた．嚥下反射開始時の食塊の位置と量に関しては，「いつも通り」に比べ，「よく噛んで」ではOCとUOPの食塊量が減少し，VALの食塊量が増加する傾向が観察された（図1）．これら中咽頭への食塊集積の増大は，咀嚼回数の増加に伴って，Stage II transportの頻度が増加したことによるものと考えられた．中咽頭以下への食塊集積量が増加することは，摂食・嚥下機能が低下した高齢者にとっては，咽頭残留や誤嚥のリスクの増大にも通ずると考えられる．その一方で，VASの結果は「いつも通り」に比べて「よく噛んで」において上昇し，よく咀嚼した方が飲み込みやすいという傾向が観察された．以上の結果は，咀嚼による食塊形成を不要とする嚥下食の食物性状とも理論的に一致しており，今後，定量的評価を含め，咀嚼様式が嚥下に与える影響を詳細に分析する必要性が示唆された．

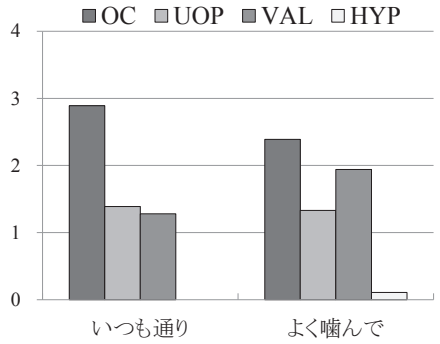


図1　嚥下反射開始時の食塊の位置と量

Ⅳ．　文献

1) 武田斉子，才藤 栄一，松尾浩一郎ほか．咀嚼が食塊の咽頭侵入におよぼす影響．リハビリテーション医学 2002; 39; 322-333.

1－4－118　ビデオ内視鏡による食塊形成能力評価と従来型咀嚼機能評価との関連

○佐藤友秀，山本尚徳，古屋純一，阿部里紗子，織田展輔，安藝紗織，中村俊介，
野村太郎，加藤浩
岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座有床義歯補綴学分野

Relationship between Videoendoscopic Evaluation of Food Bolus Formation and Conventional Methods for Evaluating Masticatory Function

Sato T, Yamamoto H, Furuya J, Abe R, Oda N, Aki S, Nakamura S, Nomura T, Kato H
Division of Removable Prosthodontics, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University

Ⅰ．目的

超高齢社会において，摂食・嚥下障害は重要な問題であり，特に咀嚼と嚥下の包括的な評価の重要性が高まっている．咀嚼機能の評価には，歯科補綴学の分野で従来から様々な優れた方法が用いられてきた．しかし，安全な嚥下の遂行という観点からは，咀嚼による食塊形成能力の評価が必要であることから，演者らは嚥下ビデオ内視鏡を応用し，咀嚼・嚥下中の食塊形成度(Bolus Formation Index: BFI)を測定し，研究を行なってきた．

そこで本研究では，従来型の咀嚼機能評価法とビデオ内視鏡を用いた食塊形成能力評価法との関連を明らかにし，補綴歯科治療による咀嚼機能の回復と安全な嚥下との関係に，新たな示唆を与えることを目的とした．

Ⅱ．方法

1．被験者：対象は，健常有歯顎者6名（平均年齢28.0±1.41歳）とした．なお，本研究は岩手医科大学歯学部倫理委員会の承認（第01148号）を得て，被験者に文書で同意を得た後に行った．

2．従来型咀嚼機能評価

1) 混合能力測定：キシリトールガム咀嚼力判定用（ロッテ）を，いつも通り咬んで下さいと指示し，60回咀嚼させた．その後，Komagamineらの方法に準じ，色彩色差計CR13（コニカミノルタ）を用いて，L値，a値，b値を測色し，咀嚼前の試料との色差ΔEを算出した．

2) 咬合力・咬合面積測定：デンタルプレスケール50HR（GC）を3秒間最大咬合力で噛み締め，OCCLUZER709（GC）を用いて咬合力，咬合面積，平均圧を計測した．

3．食塊形成能力評価（BFI）

被験食品は白色と緑色の2色米飯12gとし，咀嚼回数は規定せず，いつも通り食べて下さいと指示し，摂食させた．経鼻的に挿入した内視鏡にて，嚥下反射前1秒間の食塊画像を記録し，Abeらの方法に準じ，食塊中の白色が占める程度を画像計測ソフト（Adobe Photoshop CS5 Extended）にて測定し，BFIを算出した．

Ⅲ．結果と考察

ΔEとBFIとの間に正の相関が認められた（図1）．また，咬合力，咬合面積とBFIとの間にも正の相関が認められた．ΔEの増大は，規定回数咀嚼におけるガムの色調変化の大きさであり，口腔における混合能力の高さを意味している．一方，BFIは，中咽頭に集積された食塊形成の程度を表しており，混合能力の回復が良好な食塊形成に通ずる可能性が示唆された．また，咬合力や咬合力面積の増大と咀嚼機能との関連については，個体差や単独評価の危険性などの問題を有しているが，本研究においてBFIとの相関が認められたことは，咬合接触の回復が食塊形成能力の改善に肯定的な影響を及ぼす可能性を，一部示唆するものである．

以上より，補綴歯科治療による咀嚼機能の回復は，食塊形成能力の改善をもたらし，良好且つ安全な嚥下に通じる可能性が示唆された．

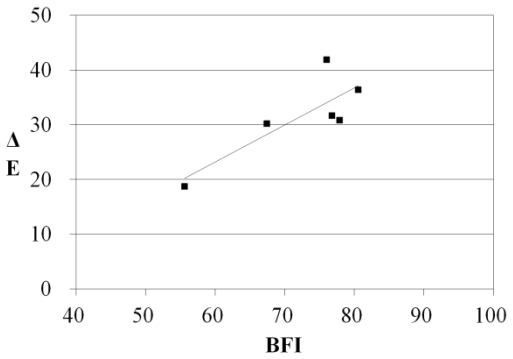


図 1．BFI と ΔE の関係

Ⅳ．文献

1) Komagamine Y, Kanazawa M, Minakuchi S,Uchida T, Sasaki Y. Association between masticatory performance using a colour-changeable chewing gum and jaw movement. J Oral Rehabil 2011; 38: 555-563.
2) Abe R, Furuya J, Suzuki T. Videoendoscopic measurement of food bolus formation for quantitative evaluation of masticatory function. J prosthodont Res 2011; 55: 171-178.

日補綴会誌　4・121回特別号，2012

1－4－119　ピエゾフィルムを応用した嚥下機能評価訓練装置の試作

○櫻井直樹，野村修一，小林　博，昆はるか，田中みか子，佐藤直子，敦井智賀子，伊藤恭輔，山鹿義郎，井上　誠*
新潟大学大学院　医歯学総合研究科　包括歯科補綴学分野，*摂食・嚥下リハビリテーション学分野

A Prototype of Equipment on Evaluation for Swallowing Function and Dysphagia Rehabilitation by using Piezo Film

Sakurai N, Nomura S, Kobayashi H, Kon H, Tanaka M, Sato N, Tsurui C, Ito K, Yamaga Y, Inoue M*
Division of Comprehensive Prosthodontics Niigata Univ. Graduate School of Medical and Dental Sciences,
* Division of Dysphagia Rehabilitation Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

Ⅰ．目的

咽頭期の嚥下運動の観察にVideofluorography(以下VF)による透視検査は有用である．しかし，VF装置は，被曝や造影剤誤嚥の危険，さらに撮影装置が高価なため臨床応用には制限がある．我々は，非侵襲的にかつ簡便に嚥下機能を評価する方法として，Piezoelectric Pulse Transeducer（以下PPT）を頸部に貼付して同部の動きを電気信号として出力し，咽頭期の嚥下運動を解析する方法を考案した．PPTから出力された電圧とVF画像とを同時比較して，PPTの嚥下機能評価についてその有用性を報告してきた[1]．本開発研究では，PPTのセンサー部分がフィルム状になったピエゾフィルム（東京センサー社）を使用した．ピエゾフィルムとは柔軟性のある圧電素子の一種である．ピエゾフィルムの嚥下機能評価についても報告[2]があり，我々は嚥下時にPPTとピエゾフィルムは近似した電圧波形が記録できることを報告した．以上の先行研究の結果から，在宅の患者自身での使用を考慮し，小型でピエゾフィルムを用いた嚥下機能評価訓練装置を試作した．本発表ではその試作機の概要について述べるとともに，正常者の嚥下機能がこの試作機で評価可能か検討した．

Ⅱ．方法

1．装置の概要

1) 喉頭部にピエゾフィルムをサージカルテープを用いて貼付し，嚥下運動時の同部の変化を電圧変化として感知する．
2) 装置内にはADコンバーター，CPUおよびアンプが内蔵され，ノイズ軽減のため，ローパスフィルターを使用している．ゲイン調整用のダイヤルを調整すると内臓された可変抵抗が変化し，電圧値を調整できるように設定．
3) 装置内で増幅された電圧波形を直接外部出力して，分析装置 （PowerLab）を介してPCに取り込み，計測ソフト（LabChart v7）にて波形の確認可能．
4) 測定開始前に被験者に嚥下運動を行なわせ，ゲイン調整用のダイヤルを調整することにより電圧値の増幅度が変化し，予め一定に設定しておいた嚥下診断電圧の閾値を越えたら，嚥下モニターランプが点灯する．このようにしてダイヤル調整により，当該被験者の嚥下診断の設定をすることができる．
5) 試作機が嚥下の評価時に点灯する嚥下ランプと回数の表示器にて，ビジュアルフィードバックが可能になり，機能評価だけでなく，訓練に応用可能．

2．試作機での嚥下機能評価実験

被験者は，顎口腔機能に異常を認めず，嚥下困難感がなく，正常嚥下可能な健康成人（男性5名）．試作機を使用して反復唾液嚥下試験(RSST)を30秒間の行い，被験者の嚥下運動に対する自覚回数と試作機に表示された嚥下回数の一致率を検討した．

Ⅲ．結果と考察

この嚥下機能評価訓練装置を用いたRSSTでの嚥下運動の検出率は91.5(%)であった．よって本試作機では，ピエゾフィルムの湾曲の大きさから出力される電圧値によって，嚥下機能の評価ができる可能性が示された．しかし，本装置では電圧値のみの評価だけで，電圧波形を表示するのには，別に分析装置や分析ソフトが必要になる．今後，試作機に波形分析機能も組み込むことができれば，より正確な嚥下評価に繋がると予想される．また，患者が在宅での使用を想定するとインターネットを介した遠隔診断支援の併用も今後の課題である．

Ⅳ．文献

1) Toyosato A, Nomura S, Igarashi A et al. A Relation Between the Piezoelectric Pulse Transducer Waveforms and Food Bolus Passage during Pharyngeal Phase of Swallow. Prosthodont Res Pract 2007; 6:272-275.
2) 尾崎由衛，柿木保明，上森尚子ほか．ピエゾフィルムを用いた嚥下センサーの開発．障害者歯科 2007; 28:333.

1－4－120

4基本味における味覚機能のスクリーニング検査法の構築

○豊田有美子，根来理沙，頼近繁，眞木信太郎，濵坂弘毅，遠藤舞，池下久登，
栗原美詠，下川原忍，曽根峰世，岡本和彦，大川周治
明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

A Screening test for gustatory function in 4 basic tastes.

Toyota Y, Negoro R, Yorichika S, Hamasaka H, Maki S, Endou M, Ikeshita H, Kurihara M, Shimokawara S, Sone M and Ohkawa S
Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

Ⅰ．目的

高齢者の口腔内に生じる著明な症状として，味覚障害があげられる．また近年では若年者においても味覚障害が急増しており，自覚症状がないにもかかわらず味覚機能異常を有する可能性が指摘されている．したがって，味覚機能の的確な評価はヒトが健康を維持する上で重要である．しかし，従来より実施されている濾紙ディスク法や全口腔法などの味覚機能検査法は，手技が煩雑で検査に長時間を要するなどの難点を有している．

本研究の目的は，スクリーニング検査に適しているといわれる全口腔法とVisual analogue scale（VAS）を併用し，すべての被験者が認知し得る最低濃度を各基本味ごとに１種類選定することにより，迅速かつ的確に，4基本味における味覚機能を評価しうるスクリーニング検査法を構築することである．

Ⅱ．方法

被験者は，全身疾患を認めずかつ顎口腔系に異常を認めない健常有歯顎者32名（男性19名，女性13名，平均年齢25才）とした．味覚機能検査の試薬（以下味溶液と略す）として，甘味にはスクロース（0.625×10^{-2}，1.25×10^{-2}，2.5×10^{-2}，5.0×10^{-2}，7.5×10^{-2}，1.0×10^{-1}M），塩味には塩化ナトリウム（1.25×10^{-2}，2.5×10^{-2}，5.0×10^{-2}，7.5×10^{-2}，1.0×10^{-2}，2.0×10^{-2}M），酸味にはクエン酸（1.25×10^{-5}，2.5×10^{-4}，5.0×10^{-4}，1.0×10^{-3}，2.0×10^{-3}，3.0×10^{-3}M），苦味には塩酸キニーネ（0.625×10^{-5}，1.25×10^{-5}，2.5×10^{-5}，5.0×10^{-5}，7.5×10^{-5}，1.0×10^{-4}M）を使用し，希釈には蒸留水を用いて調整した．10mlの味溶液が入ったカップを渡し，10秒間口腔内に含ませた後吐き出させ，感じた味質を味質指示表から1つ選択させた．また，感じた味の強さに関してはVAS法によりスコア化した（以下，味覚VAS値と略す）．すなわち，100mmの水平な直線の左端を「全く味を感じない」，右端を「想像されうる中で最も強い味を感じる」と規定し，被験者には，自身が感じた味の強さを線上に縦線として記入するよう指示した．左端から縦線までの距離を計測し，1mmを味覚VAS値1としてスコア化し，味覚の感受性として評価した．検査ごとに必ず蒸留水で洗口させ，残味がないことを確認し，次の味溶液に移る際は1分間の間隔をおいた．検査時における味溶液の提示は苦味を最後とし，甘味、塩味，酸味の順序は検査ごとにランダムとした．

Ⅲ．結果と考察

甘味における味覚機能検査とVAS法の結果を図に示す．ほぼ全員が味質を正しく認識できた最低濃度は，甘味7.5×10^{-2}M，塩味2.0×10^{-2}M，酸味2.0×10^{-3}M，苦味7.5×10^{-5}Mであった．味覚VAS値の平均値は甘味が63.7±20.2、塩味が83.7±27.8，酸味が68.5±30.2，苦味が78.5±30.3であった．

以上より，すべての被験者が認知し得る最低濃度を各基本味ごとに1種類選定し得ることが示され，全口腔法とVAS法を併用した本法が味覚機能のスクリーニング検査法として有用である可能性が示唆された．

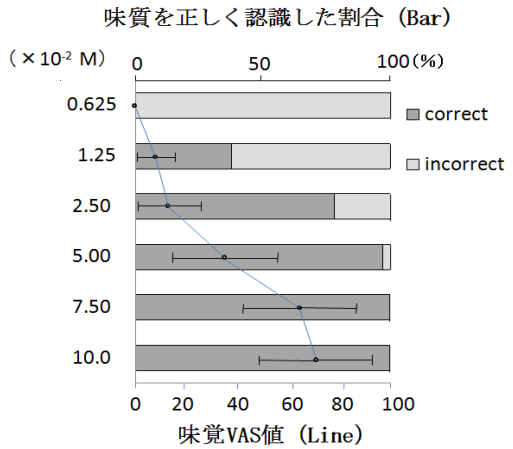


図　甘味における味覚機能検査とVAS法の結果

Ⅳ．文献

1)　山内由紀，遠藤壮平，酒井文隆ほか．全口腔法味覚検査（第1報）―基礎的検討および主成分分析―．日耳鼻　95:119－129，1995.

1－4－121　若年喫煙者における味質と口腔内大きさ弁別能の関連性について

○福井雄介，近藤雄学，福本宗子，李　淳，成田達哉，伊藤智加，飯沼利光，濱野裕，深水皓三，細田　透，西川美月，祇園白信仁
日本大学歯学部歯科補綴学教室Ⅰ講座

Relationship between tastant and oral stereognostic ability in young adult smokers

Fukui Y，kondo Y，Fukumoto M，Lee J，Narita T，Itoh T，Iinuma T，Hamano Y，Fukamizu K，Hosoda T，Nishikawa M，Gionhaku N
Department of Complete Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

Ⅰ．目的

我が国の平成20年度における60歳以上の喫煙率は15.0%であると報告され，喫煙は味覚閾値の上昇を招き，味覚障害の原因になるといわれている．加齢に伴って口腔感覚機能が低下することは周知の事実であり，このことに味覚障害が加わり高齢喫煙者では摂食嚥下障害を発症する可能性が高くなる．

高齢者ではADLと食生活の在り方が深く関係していることが報告されている．このことから，高齢喫煙者の食餌形態の改善方策に提言し，食生活レベルの向上に寄与することは，ADLを向上させることにつながると考え本研究を企画した．本報告では，高齢者の前段階として，若年喫煙者における味質と大きさ弁別能との関連を検討した．

Ⅱ．方法

被験者は味覚に影響を及ぼす疾病を持たないが，1日に20本以上の喫煙者である20歳代有歯顎者13名とした．なお，本研究は日本大学歯学部倫理委員会の許可を得た後に行った．

弁別試料は，大きさが直径4.0，4.8，6.4，8.0，9.5 ㎜の金属球体をシリコーンゴム印象材にて印象採得し，味質を付与した食用寒天を注入し作製した．味質には，甘味にスクロース，塩味に塩化ナトリウム，酸味にL(+)酒石酸，苦味に塩酸キニーネを用い，付与した濃度は，被験者のいずれもが味質を認知できる濃度とした．硬さは，舌と口蓋で破断，もしくは変形しない硬さとした．また，口腔で認知した弁別試料の大きさを識別するための提示試料は，歯科用寒天印象材を用いて作製し，大きさは直径3.2，4.0，4.8，6.4，8.0，9.5，12.0 ㎜とした．

弁別能の観察に際して試料は，実験者が一味質の試料の中からランダムに選択した大きさの試料を視認されることがないように被験者の舌背中央に乗せた．その後，被験者には舌と口蓋により，味質の判別と試料の大きさの弁別を行ない，提示試料の中から同じ大きさと思うものを視覚で選別するように指示した．味質を変える際には，味物質の残留を避けるために被験者に蒸留水による洗口を指示した．

統計学的分析は，無味に対する各味質における試料弁別の正解率の比較では，分散分析を一元配置分散分析，多重比較をDunett's testにて行った．各大きさにおける試料弁別の正解者数の比較では，独立性検定をχ^2検定，2群の比較をWilcoxonの順位和検定にて行った．各試料の大きさに対して弁別した大きさの平均の比較では統計学的分析は行わなかった．また，喫煙者と非喫煙者の比較はt-検定を用いて行い，危険率は5%以下を有意と判定した．

Ⅲ．結果と考察

各味質における大きさの異なる試料弁別の正解率は，無味55.4，甘味44.7，塩味30.8，酸味46.2，苦味60.0%で，無味に対して有意差は認めなかった．また，演者らの非喫煙者の結果と比較して有意差は認めなかったが，塩味，酸味および苦味において正解率は低下し，甘味では上昇する傾向を認めた．

各大きさにおける試料弁別の正解者数は，苦味において試料 4.0 ㎜で甘味，塩味および酸味と比較して有意に多いことを認めた．

各試料の大きさに対して，被験者が弁別した大きさの平均を比較すると，被験者が提示試料の中から選別した大きさの平均値が試料の大きさに近似したのは，無味6.4，甘味9.5，塩味9.5，酸味6.4，苦味6.4 ㎜の試料弁別を行ったときであった．また，酸味8.0，苦味8.0 ㎜の試料弁別を行った時を除いて，弁別した試料に対する正解率が最も高かった大きさよりも大きい試料の場合には実際の大きさより大きいと，小さい試料の場合には実際の大きさよりも小さいと識別する傾向がみられた．

以上から，1日20本の喫煙が味質と口腔内大きさ弁別能の関連性に及ぼす影響は小さく，有意性を認めるレベルにはないことが推察された．しかし，非喫煙者に比較し喫煙者では正解率が低下する味質があり，喫煙本数が多くなると影響が出る危険性もあると考えられた．

Ⅳ．文献

1)　李　淳，成田浩実ほか．口腔内における物質の大きさ弁別能は視覚や手指の触覚入力により上昇する．日大歯学 2009 ；83：1-5.

1－4－122　味覚刺激にともなう瞳孔反応

○吉岡正隆，小野圭昭，田中栄士，岩山和史，髙橋一也，小正　裕

大阪歯科大学高齢者歯科学講座

Pupillary responses to gustatory stimulation

Yoshioka M, Ono Y, Tanaka E, Iwayama K, Takahasi K, Komasa Y
Department of Geriatric Dentistry, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

近年，高齢者において味覚障害を訴える患者が増加しており，従来から様々な検査が行われている．味覚機能検査はいずれも被験者の主観に依存し，それを客観的に評価することは難しい．一方，基礎的な研究の結果，瞳孔反応を指標として自律神経機能が評価できることが明らかとなり，咀嚼や咬合干渉が自律神経に及ぼす影響についての報告がある．さらに，瞳孔反応を利用して嗅覚を客観的に評価する試みが行われている．演者らは瞳孔反応を利用して味覚を客観的に評価することを目的に研究を行ってきた[1)]．今回は，実験Ⅰとして，赤外線電子瞳孔計の測定方法（対光反応と連続測定）と味覚の刺激方法（濾紙ディスク法と全口腔法）それぞれの違いによって瞳孔反応がどのような影響を受けるかについて検討を行った．次に実験Ⅱとして，濃度により規定された味覚刺激を段階的に与え，そのときの瞳孔反応を明らかにするため実験を行った．

Ⅱ．方法

被験者は，全身，味覚機能および視覚機能に自覚的，他覚的な異常が認められない成人である．

瞳孔反応測定はイリスコーダ® C7364（浜松ホトニクス株式会社）を用いた．実験は測定方法の違いによる影響を検討するため，対光反応測定と連続測定を行い比較した．瞳孔反応は，時刻，環境および体調の影響を受けることから，事前に，被験者の体調が良好なことを確認し，瞳孔が安定している午前9時から午後3時の間に被験者を暗室内で座位にて安静にさせたのち実験を行った．味覚の刺激方法の違いによる影響を検討するため，刺激は濾紙ディスク法と全口腔法によって行い比較した．濾紙ディスク法の刺激部位は舌先端部とし，全口腔法では溶液を口腔内に1 ml滴下し全体に行き渡らせるようにした．刺激溶液は，濾紙ディスク法ではテーストディスク®（株式会社三和化学研究所）を用い，全口腔法ではテーストディスク®溶液の濃度を調整したものを使用した．味質は苦味を用いた．濃度は実験Ⅰでは味覚閾値濃度とそれぞれの検査で設定されている最大濃度の２種類を用い，実験Ⅱでは実験Ⅰで使用した最大濃度を倍数希釈したものを用いた．

実験Ⅰは，被験者に赤外線電子瞳孔計ゴーグルを装着し，5分以上の暗順応の後，それぞれ2通りの測定方法（対光反応測定と連続測定），刺激方法（濾紙ディスク法と全口腔法）および溶液濃度（閾値濃度と最大濃度）について2回ずつ行った．統計学的検定には，測定方法，刺激方法，刺激溶液濃度およびくり返し回数の４因子について分散分析を用いた．また，測定方法と刺激方法の違いによる瞳孔反応量のばらつきについてF検定を行い検討した．

実験Ⅱは，実験Ⅰの結果バラツキの少ないデータを得られる方法を選択し，味覚刺激時の瞳孔反応測定を測定した．分析は瞳孔反応率と濃度の関係を明らかにするため，回帰分析を行った．なお，実験Ⅰ，Ⅱともに測定順序はランダムとし，後味に対する影響をなくすため，測定毎にうがいを行い十分な間隔を空けた．

Ⅲ．結果と考察

実験Ⅰにおいて，分散分析の結果，瞳孔反応は測定方法と濃度の因子について有意差を認めた．連続測定による瞳孔反応はF検定の結果，濃度や刺激方法に関わらず対光反応測定によって得られた値より有意にばらつきが小さいことが明らかとなった．

実験Ⅰの結果から，全口腔法を用いて味覚刺激を行い，連続測定で瞳孔反応を測定した実験Ⅱにおける回帰分析の結果，瞳孔反応は濃度レベルの上昇にともない有意な増加傾向を示し，濃度の対数に比例することが明らかとなった．以上のことから，苦味刺激に対する感覚を瞳孔反応によって客観的に評価できることが示唆された．

Ⅳ．文献

1)　吉岡正隆，小野圭昭，岩山和史ほか．味覚刺激にともなう瞳孔反応について．補綴誌 2008；52：424.

1－4－123　上顎欠損患者のNasalanceと発語明瞭度の関係について

○隅田由香，服部麻里子，谷口　尚

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科　顎顔面補綴学分野

Correlation between Nasalance and Speech intelligibility in Maxillectomy patients

Sumita Y, Hattori M, Taniguchi H
Department of Maxillofacial Prosthetics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

Ⅰ．　目的

腫瘍摘出などの外科手術にて後遺した顎欠損は咀嚼，嚥下，発音といった口腔機能の低下を招く．この口腔機能の低下は顎欠損患者の術後のQOLを著しく低下させるため，術後の円滑な機能回復は必須である．中でも歯科補綴科医が作製する顎義歯が顎欠損患者に果たす役割は大きい．低下した口腔機能のなかで顎義歯は発音にも寄与するため，患者が社会生活への復帰を円滑に図る上で，重要である．そのため補綴科医としては顎義歯の設計から装着後の調整に至るまで発音への配慮が必要とされる．しかしながら顎義歯の調整は，創面の脆弱さ，開口障害，腫瘍再発などに対する配慮が必要とされること，構造の複雑さなどから調整が煩雑で困難を極めることがある．

我々の研究チームでは，顎欠損患者らの発音機能評価を検討し，顎欠損患者のための評価法の確立などを行ってきた[1), 2)]．本発表では，上顎欠損患者の発音機能回復に際し必要な検査法，調整に際し確認すべき内容および順序を検討することを目的として，Nasometer による検査と発語明瞭度検査との関係について報告する．

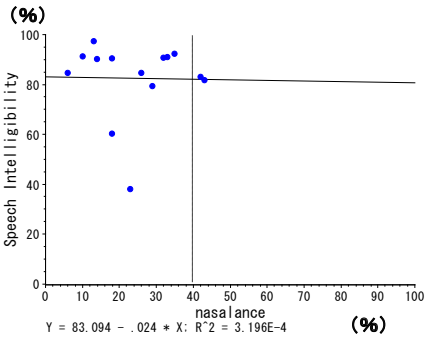
Ⅱ．　方法

被験者は最終顎義歯を装着して6ヶ月以上が経過した男性7名女性７名，計14名の上顎欠損患者（平均年齢64歳）．実験方法として以下の2種を用いた．

1. nasalance 測定：Kay-Pentax 社製 NasometerⅡを用いて nasalance を測定した．被験音は/sa/とした．
2. 発語明瞭度検査：日本語単音節による100語発語明瞭度検査を実施し，PCMレコーダー（PCM-D50, SONY）にて録音．その後聴覚に異常のない日本人5人が聞き取りをした正解率の最高値と最低値を除く3人の平均値を発語明瞭度とした．Nasalance と発語明瞭度検査の関係をSpearman's correlation を用いて調べた．

Ⅲ．　結果と考察

発語明瞭度とnasalanceには相関は認められなかった（r = 0.01）．分散は図で示すとおりであった．



nasalance と発語明瞭度の分散図

唇顎口蓋裂患者では鼻腔への漏洩が少ないと判定基準とされるnasalance40％以下[3)]の被験者でも，発語明瞭度が低い者の存在が明らかとなった．このことより，上顎欠損患者の顎義歯調整において，鼻腔からの音声の漏洩に関する調整単独では十分な発音機能回復は得られないこともあることが示された．

鼻腔からの音声の漏洩が改善された後に，人工歯排列および口蓋形態の確認を行い，顎欠損患者特有の瘢痕への配慮をしつつ，一般補綴に準じた調整を行う必要性があると考えられる．

（東京医科歯科大学倫理委員会承認番号165）

Ⅳ．　文献

1) Chaivut Prunkngampan, Yuka I Sumita and Hisashi Taniguchi. Threee monosyllables for standard words in Nasometer test. J Prosthodontic Society 52(4):507-512, 2008
2) Sumita YI, Ozawa S, Mukohyama H.et al Digtital acoustic analysis of five vowels in maxillectomy patients. J Oral rehabil 29:649-656, 2002
3) 緒方祐子，中村典史，窪田泰孝他：ナゾメータ検査による口蓋裂患者の鼻咽腔閉鎖機能評価　日口蓋誌28：9-19, 2003

1－4－124　咬合挙上による音質評価

○阿座上遼子，山村理，藤原周

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野総義歯学

Sound quality evalution by bite rising

Azakami R，Yamamura O，Fujiwara S
Department of Prosthodontics Division of Oral Functional Science and Rehabilitation,
Asahi University School of　Dentistry

Ⅰ．　目的

歯科における音声評価法は，発した側の発音を対象とするものと，聞いた側の聴覚を対象とするものに大別される．発音そのものの評価はサウンドスペクトログラムに代表される客観的かつ物理的な方法が行われており，また，聴覚を対象とした評価は語音明瞭度試験に代表される聞く側の主観的かつ心理的な方法で行われている．だがそれらの試験は不特定の人間による，主観に頼った試験方法であるため，検査を行う人間によっては結果に差異が生じる可能性がある.そこで我々が着眼したのは，近年，車や電化製品の音響設計に利用される音質評価法である．音質評価法とは，人間が聞いた時にどう感じるかを定量化したもので，種々の解析項目が存在する.これまでに我々は，音質評価法を用い，新たな音声検査方法とその利用法の確立を目的とした基礎的研究を行ってきた．今回の実験では，歯科補綴物装着を想定した咬合挙上装置を用い，音声解析を行ったので報告する．

Ⅱ．　方法

対象被験者は歯の欠損が無く個性正常咬合を有し，顎口腔機能に異常の無いボランティアを選択した．被験語は，あ行～わ行までの清音50音に濁音，半濁音を加えた計７５音，および調音部位の異なる無声閉止子音[ｐ]，[ｔ]，[ｋ]を日本語母音[ａ]，[ｉ]，[ｕ]，[ｅ]，[ｏ]の間に挟んだV-C-V系列の65語，計140語を被験語として選択した．咬合挙上床の製作は，被験者の上下顎模型を松風社製プロアーチⅡG咬合器に装着，4mm挙上し，下顎模型上で松風社製オーソパレット歯科用レジンを用いて行った．対象被験者には朝日大学附属病院，顎機能検査施設内の無響音室にて，コントロールとして制作した実験的咬合挙上装置を未装着の状態で被験語を発音させ，小野測器社製高機能騒音計LA-5560に録音・記録し，その後，各被験者に咬合挙上床を装着させ同様に記録した．得られた音声サンプルは，あ行・か行といった5語ずつで１サンプルとして分け，小野測器社製OSCOPE2を用いて音質評価指標のうち，ラウドネス・シャープネス，ラフネス，変動強度，以上3項目について解析し，多重比較検定にて統計処理を行った．

Ⅲ．　結果と考察

二元配置分散分析の結果，咬合挙上によってラウドネス・シャープネスには有意な変化を認めたが，ラフネス，変動強度には有意な変化は認められなかった．被験者間においては，全ての項目において，有意な差が認められた．

これまで本講座では，聞いた側の聴覚を対象とした聴覚心理学的な音声評価から，山村らが語音明瞭度検査を，龍門，三村らが音声認識を，松本，岩根らが話者認識に関する報告を行ってきた．しかし，語音明瞭度検査は定量化されてはおらず，検査を行う人間によって差異が生じる可能性があり，音声認識は認識率という結果のみであらわされるため，内容はブラックボックスに取り残されたままであった．今回我々が使用した検査方法は，人間の聴感上の印象を定量化する技術として近年様々な分野で用いられている音質評価指標である．本実験では，実験的咬合挙上床の装着により，変動強度，ラフネスにおいては影響が認められなかったが，ラウドネス・シャープネスにおいて影響が認められた．これは，咬合を挙上する事で口腔内環境が変化し，音響の変化が惹起され，発声から聴音にいたる音声コミュニケーション，すべてのファクターに影響が及ぼされたと考えられる．さらに，これまで不特定の人間の主観に頼っていた音声評価法だが，音質評価指標による検査法が歯科補綴分野において今後新たな方法として確立される可能性を示唆している．

Ⅳ．　文献

1)　Introduction of the fluctuation sound analysis basic theory and the application examples.
Masaru O, Shohei Y

1－4－125

音声センサを用いた発話時間の識別

―日中咀嚼筋EMG記録からの発話時識別のために―

○熊崎洋平，内藤万弥，川上滋央，沖　和広，岡　森彦，前田直人，美甘　真，
宮崎貴子，山本美恵，皆木省吾
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　咬合・有床義歯補綴学分野

Identification of speech duration using voice operated relay system
-For discrimination of speech related activity in diurnal masseter muscle surface EMG recording-

Kumazaki Y,Naito M,Kawakami S,Oki K,Oka M,Maeda N,Mikamo S,Miyazaki T,Yamamoto Y,Minagi S
Department of　Occlusal　and　Oral　Functional　Rehabilitation Okayama University

Ⅰ．　目的

ブラキシズムは，「睡眠中あるいは日中のグラインディング，クレンチング，タッピングを含む異常機能」と定義されており，それに伴って発現する咀嚼筋の収縮が顎機能障害などを引き起こすことが報告されている[1]．特に最近では，低レベルの筋活動の重要性が指摘されており，携帯型筋電計を用いて日中の自然生活環境下における咀嚼筋筋電図(EMG)が記録されている．しかし，睡眠時とは異なり日中では頻繁な発話が発現することから，低レベル咬みしめ時のEMG記録を発話時と識別する必要がある．

そこで本研究では，日中のEMG記録から発話時を識別する方法を開発し，その有用性を検討したので報告する．

Ⅱ．　方法

被験者は，年齢層および男女の発話特徴を考慮して，20歳代から50歳代までの各10歳代について男女各2名の合計16名(平均年齢38.9±11.3歳)とした．

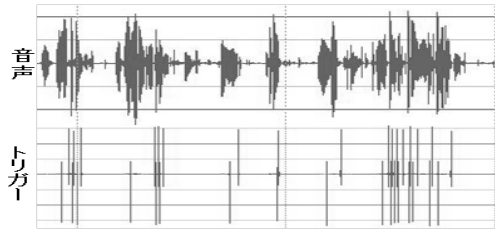
発話の検出には自作の音声センサ(以下VOX)を使用し，発話開始時に開始トリガーが入り，発話終了時に終了トリガーが発生するように設定した．本VOX装置は左側咬筋EMGとの同時記録が可能となる構造であるが，本研究では実際の発話との整合性を検討するために，音声記録とVOXトリガーとの同時記録を行った．音声記録用マイクとVOX用マイクを喉頭隆起の右側の皮膚に貼付し，5分間自由会話を行わせた．音声およびトリガー信号はICレコーダー(ICR-PS004M SANYO社製)の左右チャンネルに個別に同時記録した．記録した音声データは波形編集ソフトウェア(Sound Engine コードリウム社製)を用いて解析した．

Ⅲ．　結果と考察

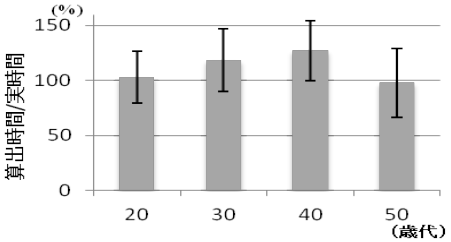
発話中の音声は必ずしも一定の音圧ではなく，単一の発話内でもVOXトリガーはオン・オフを繰り返すことが明らかになった(図1)．

発話開始時からVOXトリガーがオンになるまでの平均遅延時間は，0.23±0.06秒であり，VOXトリガーのオン・オフ間の全データの平均持続時間は1.84±0.54秒であった．

VOXトリガーのオン・オフ間の平均持続時間から算出した計算上の発話時間の実際の発話持続時間に対する割合は，20歳代：102.8±23.6%，30歳代：118.3±28.5%，40歳代：127.0±27.1%，50歳代：97.7±31.0%，全体データからの平均比率111.4±27.6%であった(図2)．



(図 1)音声波形と VOX トリガー記録の 1 例



(図 2)実際の発話持続時間に対する割合

今回得られた結果から，VOXは全ての発話開始を検出し，平均11.4%の誤差で発話持続時間を検知できることが示された．

この結果から，日中の咀嚼筋EMG記録に本VOX装置を併用すれば発話時の筋電図を効果的に自動識別できることが明らかになった．

Ⅳ．　文献

1)Manfredini D,Lobbezoo F.Relationship between bruxism and temporomandibular disorders:a systematic review of literature from 1998 to 2008.Oral Surq Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.2010 Jun:109(6):e26-50.

1－4－126

70歳における咬合力と食品摂取状態に関する疫学的研究
SONIC Studyより

○猪俣千里，香川良介，池邉一典，岡田匡史，武下肇，吉備政仁，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座（歯科補綴学第二教室）

Epidemiological Study on Relationship between Occlusal Force and Food Intake in Elderly Aged 70 Years: SONIC (Septuagenarian, Octogenarian, Nonagenarian, Investigation with Centenarian) Study

Inomata C, Kagawa R, Ikebe K, Okada T, Takeshita H, Kibi M, Maeda Y
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

口腔機能と栄養摂取の関連や，それが全身へ及ぼす影響を明らかにすることは，高齢者の健康維持・増進を図る上で重要である．これまでに，歯と栄養摂取との関連について多くの報告がなされている．しかしこれらの報告は，残存歯数や咬合支持数など，いずれも口腔の形態的評価のみに留まり，実際の口腔機能を定量的に評価したものはない．またその報告の多くは，栄養摂取に関わると考えられる口腔以外の因子に関して考慮されていないのが現状である．

そこで今回我々は，口腔の機能的評価として最大咬合力による客観的かつ定量的評価を行った．さらに，家族形態や経済状態などの社会経済的因子に関して，重回帰分析による調整をした上で，最大咬合力と食品摂取状態との関連について検討を行った．

Ⅱ．方法

対象者は，大阪大学，東京都健康長寿医療センター研究所，慶応大学が共同で行っているSONIC Studyの参加者で，住民基本台帳から無作為に抽出した東京都板橋区，西多摩郡，兵庫県伊丹市，および朝来市在住の在宅高齢者757人(男性373人，女性384人，年齢69～71歳)とした．調査項目は①食品摂取状態の検査方法としてBDHQ (Brief self-administered Diet History Questionnaire)[1)] を用いた15食品群(穀類，いも類，砂糖・甘味料類，豆類，緑黄色野菜，その他の野菜，果実類，魚介類，肉類，卵類，乳類，油脂類，菓子類，嗜好飲料類，調味料類)の1000kcal当たりの摂取重量，②口腔機能の客観的評価としてデンタルプレスケール(ジーシー社)を用いた最大咬合力(義歯使用者は装着状態で)，③社会経済的因子として性別，教育歴，経済状態，家族形態，居住地域とした．

統計学的分析は，各食品群の摂取重量を目的変数とし，性別，教育歴，経済状態，家族形態，居住地域，最大咬合力を説明変数とした強制投入法による重回帰分析を行った．統計学的有意水準は5%とした．

Ⅲ．結果と考察

重回帰分析の結果，ほとんどの食品群の摂取重量に対して，性別，教育歴，家族形態，居住地域などの社会経済的因子はそれぞれ独立した有意な説明変数となった．また，緑黄色野菜，その他の野菜，肉類，穀類および砂糖・甘味料類において，最大咬合力はその他の因子を調整した上でも有意な説明変数として挙げられた(表)．

以上のことから，口腔の機能的評価である咬合力は，社会経済的因子を調整した上でも食品摂取に関連していることが明らかとなった．また残存歯数に関わらず，口腔機能の改善は食品摂取や栄養状態を改善させることが示唆された．

表．咬合力と関連のある食品群（重回帰分析より）

目的変数（摂取食品群）	標準化偏回帰係数	p
緑黄色野菜	0.082	0.021
その他の野菜	0.100	0.004
肉類	0.072	0.048
穀類	-0.072	0.046
砂糖・甘味料類	-0.114	0.002

調整因子：性別，教育歴，経済状態，家族形態，居住地域

Ⅳ．文献

1) Kobayashi S, Murakami K, Sasaki S et al. Comparison of relative validity of food group intakes estimated by comprehensive and brief-type self-administered diet history questionnaires against 16 dietary records in Japanese adults. Public Health Nutr 2011; 14: 1200-1211.

会員外共同研究者：権藤恭之(大阪大人科)，神出計(大阪大医)，高橋龍太郎，増井幸恵(東京都健康長寿医療センター研究所)，新井康通(慶応大)，大久保公美(東京大)

1－4－127　舌圧と咬合力による要介護高齢者の口腔機能の定量的評価

○津賀一弘，森　隆浩，土岡寛和，丸山真理子，吉川峰加，赤川安正

広島大学大学院医歯薬学総合研究科顎口腔頚部医科学講座先端歯科補綴学研究室

Quantitative Evaluation of Oral Function of Nursing-cared Elderly People byTongue Pressure and Occlusal Force

Tsuga K, Mori T, Tsuchioka H, Maruyama M, Yoshikawa M, Akagawa Y
Department of Advanced Prosthodontics, Division of Cervico-Gnathostomatology,
Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences

Ⅰ．目的

要介護高齢者の口腔機能の維持・向上は歯科補綴学の最も重要な目的であり，多くの取り組みがなされている．咀嚼や発音にかかわる要素の一つである顎口腔系の筋力には，加齢や疾患による低下が予想されるが，要介護高齢者におけるこれらの筋力の実態は未だ明らかとは言えない。一方，口腔の筋の多くは協働的あるいは拮抗的に働くが，その加齢や疾患による機能低下が諸筋群に同様に起こるのか，あるいは個別の筋ごとに異なる経過を辿るのかについても不明な点が多い．そこで本研究では，現在フィールドワーク研究に比較的バリアフリーに利用できる口腔機能測定装置を利用して要介護高齢者の口腔の複数の筋力を実態調査することの実現性を示し，筋力の加齢や要介護状態との関連を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

松江市とその近郊の老人介護施設等に通所または入所し，事前に本人または家族により本研究に同意が得られ，口腔内診査の可能であった要介護高齢者127名（男性41名，女性86名，61-101歳，平均年齢84.7±8.1歳）を対象とした．舌圧の測定には，ディスポーザブルのバルーン型口腔内プローブと試作簡易舌圧測定装置（TPS-350，ALNIC，東広島）を用い，口蓋前方部における約7秒間の最大舌圧を1分間の休憩を挟みながら3回測定し，その平均値を求めた．この試作装置は現在医療機器（JMS舌圧測定器，ジーシー，東京）として市販されている．咬合力の測定には，デンタルプレスケール（50HタイプR，ジーシー，東京）とオクルーザー（FPD-707，ジーシー，東京）を用い，随意的噛みしめによる最大咬合力を求めた．

Ⅲ．結果と考察

対象者の要介護度は，要介護２が31名と最も多く，要介護１が28名，要介護３が26名とつづき，要支援１から要介護５まで全てに分布していた．

最大舌圧は113名（89%）で測定可能で，男性：17.4±10.6 kPa，女性：16.4±11.5 kPaと性差を認めなかった．しかし，最大咬合力は103名（81.1%）で測定可能で，男性：209±233 Nは女性：117±143 Nと，大きな個人差を伴って男性で有意に高い値を示した（P = 0.014）．男性の残存歯数（8.0±9.1本）は女性（4.7±7.3本）より有意に多く（P = 0.033），男女とも残存歯数と最大咬合力の間に正の相関（男性：r2 = 0.371，P < 0.0001；女性：r2 = 0.497，P < 0.0001）を認めた．そこで，無歯顎で総義歯を使用している男性8名，女性26名について比較検討したところ，最大舌圧は男性：11.3±9.7 kPa，女性：15.2±11.3 kPaと性差を認めなかったが，最大咬合力は男性：148±128 N，女性：71±69 Nと，やはり男性で有意に高い値を示した（P = 0.032）．いずれの場合においても，最大舌圧と最大咬合力の間には有意な相関は認められなかった．

以上の結果より，現時点で舌圧と咬合力の両方を実態調査することは十分可能であり，要介護高齢者の口腔機能に関わる筋力を客観的・多角的に評価できる可能性が示された．また，舌圧と咬合力では加齢や口腔内状態の影響が異なっている可能性が示唆された．

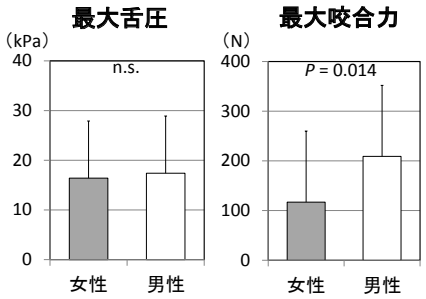


図　最大舌圧および最大咬合力の平均値

Ⅳ．文献

1) Tsuga K, Maruyama M, Yoshikawa M, Yoshida M, Akagawa Y. Manometric evaluation of oral function with a hand-held balloon probe. J Oral Rehabil 2011; 38: 680-5.

1－4－128　性格傾向が高齢者の口腔関連QOLに与える影響について
－SONIC Studyの横断調査の結果から－

○武下　肇，池邉一典，香川良介，岡田匡史，猪俣千里，前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座（歯科補綴学第二教室）

The Relationship between Personality and Oral Health Related Quality of Life in Japanese Elderly: SONIC(Septuagenarian, Octogenarian, Nonagenarian, Investigation with Centenarian) Study

Takeshita H, Ikebe K, Kagawa R, Okada T, Inomata C, Maeda Y.
Department of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation,Osaka University Graduate School of Dentistry

Ⅰ．目的

歯科補綴治療の目的は，口腔機能を回復し，QOLを高めることである．しかし，客観的な評価と本人の主観的な評価が一致しない場合も多い．近年では，主観的な機能評価として口腔関連QOL指標が用いられるが，それらの結果には，対象者の性格傾向や心理的状況が影響を与えている可能性がある[1)]．

そこで，本研究では，客観的な口腔機能に加えて性格傾向が高齢者の口腔関連QOLに及ぼす影響を検討した．

Ⅱ．方法

住民基本台帳から無作為に抽出した東京都板橋区，西多摩地区，兵庫県伊丹市および朝来市在住の在宅高齢者950人（男性461人，女性513人，69～71歳）を対象とした．

自記式質問票記入および対面調査により，口腔関連QOLの指標としてGeneral Oral Health Assessment Index（以下GOHAI），口腔機能の客観的評価として歯数，デンタルプレスケール（ジーシー社）を用いた最大咬合力，性格傾向の評価としてNEO-Five Factor Inventry（以下NEO-FFI）[2)]，個人の基本属性として性別，学歴，経済状況，同居状況を調べた．

GOHAIは，歯や義歯の不調に関係する12の質問に対し6段階で回答させ，それぞれ0～5点の点数をつけ，それらを合計したGOHAIスコアをQOLの総合的な評価とした．GOHAIスコアは0～60の値をとり，小さいほどQOLが低いことを示す．

NEO-FFI は，個人の性格が5つの独立した因子に分けられるという説に基づいた人格検査法で，60項目の質問に「非常にそうだ」から「全くそうでない」の5段階で回答させ，その結果から個人の性格傾向を神経症傾向，外向性，開放性，親密性，誠実性の5因子に分けて評価した．

統計学的分析として，GOHAIスコアと各因子の2変量の相関をSpearmannの順位相関係数（*rs*）を用いて調べた．また，GOHAIスコアを従属変数とした重回帰分析を行った．有意水準は5%とした．

Ⅲ．結果と考察

対象者の歯数は平均20.3（SD:8.6）本，最大咬合力は平均515（320）N，GOHAIスコアは9.21（7.75）であった．2変量の分析において，GOHAIスコアは歯数（*rs*=0.44），最大咬合力（*rs*=0.41），神経症傾向（*rs*=-0.21），外向性（*rs*=0.18），親密性（rs =0.13），誠実性（*rs*=0.17）と有意な相関を示した．GOHAIスコアを従属変数とした重回帰分析において，基本属性を調整したうえで，神経症傾向，外向性は，歯数，咬合力に次いで有意な独立変数であった（表）．すなわち，歯数が少なく，最大咬合力が小さく，神経症傾向が強く，外向性が弱いほど口腔関連QOLが低いという結果となった．逆に，口腔機能は良好だが口腔関連QOLが低い人は性格傾向に特徴があることが示唆された．

以上のことから，口腔関連QOLには個人の口腔機能のみならず，性格傾向も影響していることが示された．

表．GOHAIスコアを従属変数とした重回帰分析

独立変数	標準化偏回帰係数	*p*
歯数	0.24	<0.01
最大咬合力	0.24	<0.01
神経症傾向	-0.17	<0.01
外向性	0.11	<0.01

Ⅳ．文献

1）Thomson WM, Caspi A, Poulton R, Moffitt TE, Broadbent JM. Personality and oral health. Eur J Oral Sci 2011; 119: 366-372.
2）下仲順子，中里克治，権藤恭之，高山 緑．NEO-PI-R，NEO-FFI 共通マニュアル．東京：東京心理；1999.

会員外共同研究者：権藤恭之（大阪大人科），神出計（大阪大医），高橋龍太郎，増井幸恵（東京都健康長寿医療センター研究所），新井康道（慶応大）

1－4－129　コンクールマウスリンスの *Streptococcus pneumoniae*に対する抗菌効果

○織田聖子，竜　正大，和泉佐知，上田貴之，小林健一郎，櫻井　薫

東京歯科大学有床義歯補綴学講座

Antimicrobial Effect of ConCool Mouth Rinse on *Streptococcus pneumoniae*

Oda S , Ryu M , Izumi S , Ueda T , Kobayashi K , Sakurai K
Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

口腔清掃は口腔内の感染症だけでなく誤嚥性肺炎など全身疾患の発症予防にも寄与することが明らかとなっており[1]，器械的清掃に加え洗口剤などを使用する化学的清掃を行うことがより有効とされている[2]．コンクールマウスリンス（以下CM，ウエルテック）は，保湿効果の高い洗口剤として口腔清掃や摂食嚥下リハビリテーションなどの場を中心に使用されている．しかし口腔内微生物に対する作用については十分明らかになっていない．今回我々は，主要な誤嚥性肺炎の原因菌である*Streptococcus pneumoniae*を対象とし，CMの抗菌効果を検証することを目的とした．

Ⅱ．方法

Brain Heart Infusion液体培地に*Streptococcus pneumoniae*を1×10^7cell/mlで懸濁した．CM添加群（以下1％:CM1％，10％:CM10％および50％:CM50％），抗生物質（100units/ml penicillin G sodium, 100μl/ml streptomycin sulfate）添加群（以下AB添加群），PBS添加群および非添加群の6群に分け，各々を好気培養した．培養8，12，24時間後に生存活性発光試験を行い微生物量を計測した．統計解析はKruskal-Wallis検定後，Sheffe検定を行った（$\alpha=0.05$）．

Ⅲ．結果と考察

CM1％群，CM10％群，CM50％群およびAB添加群は8，12および24時間培養後において，PBS添加群および非添加群との間に統計学的有意差を認め，低い値を示した．一方，AB添加群とCM1％群，CM10％群，CM50％群との間，およびCM1％群，CM10％群，CM50％群の各群間には統計学的有意差は認められなかった．以上の結果よりCMは低濃度でも抗生物質添加群と同等の*Streptococcus pneumoniae*に対する抗菌効果を有することが明らかとなった．この結果はCMに殺菌剤として配合されているセチルピリジニウムによるものと考えられる．CMは口腔化粧品に分類され，医薬品に比べ生体に有害な成分が少ないため，嚥下機能の減衰した要介護者や含嗽の不可能な人など，幅広い対象に対する口腔清掃に有用であると考えられる．加えて，CMには乳清タンパクやラクトフェリンといった保湿成分も配合されており，口腔乾燥症患者への使用にも適しているといえる．今回の結果より，口腔清掃時にCMを洗口剤として使用することにより，誤嚥性肺炎の原因菌の増加を抑え，誤嚥性肺炎発症を予防できる可能性が示された．

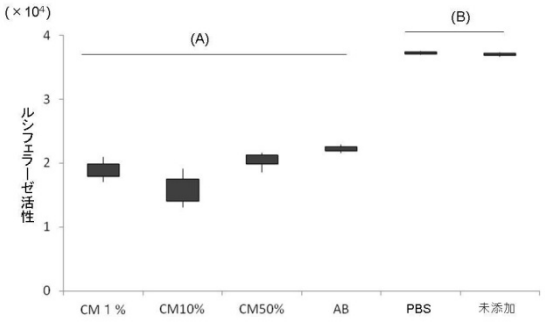


図　培養24時間後の生存活性発光試験の結果

Ⅳ．文献

1) Scannapieco FA et al. Associations between oral conditions and respiratory disease in a national sample survey population. Ann Periodontol. 1998;3:251–256.
2) Abe S et al. Prevalence of potential respiratory pathogens in the mouths of elderly patients and effects of professional oral care. Arch Gerontol Geriatr. 2001;32:45–55.

1－4－130　質問紙法を用いた睡眠時ブラキシズム評価の妥当性

○大倉知久，安部倉仁*，坪井将洋*，香川和子*，佐々木正和**，貞森紳丞，赤川安正

広島大学大学院　医歯薬学総合研究科　先端歯科補綴学研究室，
*広島大学病院　咬合・義歯診療科，**中国・四国支部

The validity of sleep bruxism evaluation using questionnaire method

Okura T，Abekura H，Tsuboi M，Kagawa K，Sasaki M，Sadamori S，Akagawa Y
Department of Advanced Prosthodontics, Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences,
*Hiroshima University Hospital Clinic of Prosthetic Dentistry，**Chugoku-Shikoku Branch

Ⅰ．目的

質問紙法による睡眠時ブラキシズム（SB:Sleep bruxism）の評価は，簡便で多くの研究対象者を調査する場合に有用である．演者らは，SBのスクリーニングに使用されている質問項目[1)]をもとにブラキシズム習癖指数を考案し，その再現性と信頼性について日本補綴歯科学会第119回学術大会において報告した．一方，ポータブル筋電計によるSBの評価法はPSG (Polysomnography) に比べ精度は劣るものの，最小限のコストで患者の自宅で記録でき，その正確さは許容できるとされる[2)]．演者らは，単極誘導超小型ポータブル筋電計による顎筋活動測定がSBの客観的評価に可能であることを第24回日本顎関節学会学術大会にて報告した．

これらの研究では，SBの質問項目とブラキシズム習癖指数の妥当性については内容妥当性を検討したのみであり，質問紙法と実際のSBとの関連を顎筋活動測定による客観的な指標に基づいて検討した報告はみあたらない[1)]．

本研究では，ポータブル筋電計で測定する睡眠時顎筋活動を客観的な指標として，質問紙法のSB評価の項目およびブラキシズム習癖指数の妥当性を明らかにすることを目的とした．

Ⅱ．方法

広島大学歯学部学生 37名（男性 21名；平均年齢 22.9歳，女性 16名；平均年齢 23.6歳）を研究対象者とした．尚，本研究は広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した．

1．SBを質問紙法により調査した．SBに関する質問に対して“あてはまる”，“ややあてはまる”，“あまりあてはまらない”，“あてはまらない”の 4 段階で回答させ，それぞれに3，2，1 および 0 の点数を与え，これらの合計をブラキシズム習癖指数とした．

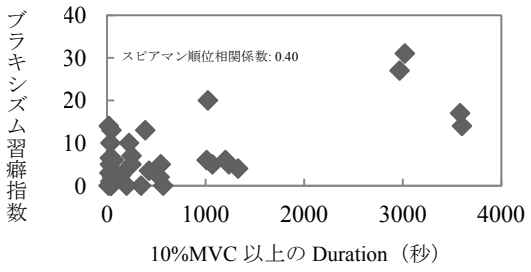
2．睡眠時顎筋活動をポータブル筋電計（Actiwave EMG: CamNtech, Ltd.）を用いて 2 夜記録した．最大噛みしめ(Maximum Voluntary Contraction: MVC)を100%MVC として，睡眠1時間あたりの10%MVC 以上，20%MVC 以上，30%MVC 以上，40%MVC 以上，50%MVC 以上，60%MVC 以上，70%MVC 以上，80%MVC 以上，90%MVC 以上および100%MVC 以上のそれぞれの筋活動持続時間（Duration）を求めた．

SBの質問項目およびブラキシズム習癖指数とDurationの関連を検討するため，スピアマンの順位相関係数を求め，統計学的判定は危険率5%とした．

Ⅲ．結果と考察

SBの質問項目と各水準（%MVC）以上のDurationの相関係数（R）は0.14～0.47の値を示した．ブラキシズム習癖指数と各水準（%MVC）以上のDurationの相関係数（R）は0.33～0.40の値を示し，いずれも有意な正の相関を示した（$p<0.05$）（図）．

以上の結果から，ブラキシズム習癖指数とDurationは関連しており，質問紙法に妥当性があることが示された．この結果は質問紙法がブラキシズムの客観的評価に応用可能であることを示唆している．



ブラキシズム習癖指数と睡眠時顎筋活動の関連

Ⅳ．文献

1) Koyano K, Tsukiyama Y, Ichiki R, Kuwata T. Review Article Assessment of bruxism in the clinic. J Oral Rehabil: 35, 495–508, 2008.
2) Harada T, Ichiki R, Tsukiyama Y, Koyano K. The effect of oral splint devices on sleep bruxism: A six-week observation with an ambulatory electromyographic recording device. J Oral Rehabil: 33, 482－488, 2006.

1－4－131

マウスガードシートの形状が厚さに及ぼす影響
－射出成形のシートにおける検討－

○高橋　睦，小出　馨，水橋　史

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第1講座

The Shape of Mouthguard Sheet to Secure the Thickness of Moutuguard Sheet on Injection Molding after Formation

Takahashi M，Koide K，Mizuhashi F
Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

Ⅰ．　目的

マウスガードの製作に使用される熱可塑性シートは，押出成形あるいは射出成形により製造されている．我々はこれまで成形後マウスガードの厚さを確保するためのシートの形状について検討を行い，押出成形のシートにおいてシート前方に溝を付与することにより成形後の厚さの減少を抑制できることを明らかにした[1)]．本研究では，射出成形により製造されたマウスガードシートにおいて成形後の厚さを確保するためのシートの形状について検討した．

Ⅱ．　方法

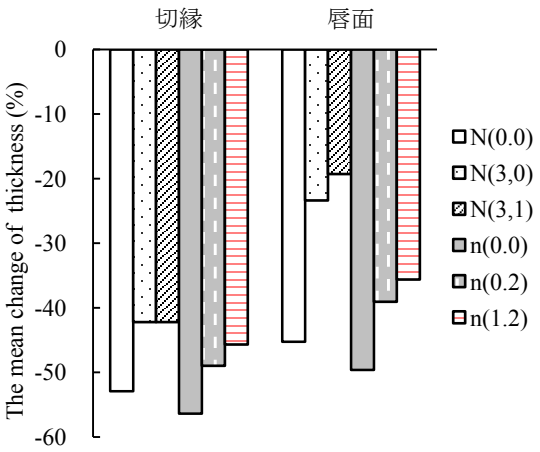
材料は，射出成形により製造されたマウスガードシート（MG21®，129×129×4.0 mm，クリア，レギュラー，シージーケー社製）を使用した．作業用模型は上顎中切歯切縁で20 mm，第一大臼歯近心頬側咬頭頂で15 mmの高さにトリミングしたものを用いた．成形には吸引型成型器（ウルトラフォーマー®，Ultradent社製）を用い，模型前歯部を吸引面中央に設置した条件をN，模型中央を吸引面中央に設置した条件をnとした．

シートの形状は，Nにおいて通常のもの（以下，N-0.0），シート前方から3 cmの部位を3×127 mmの帯状に切り抜いたもの（以下，N-3.0），前方から3 cmおよび後方から1 cmの部位を切り抜いたもの（以下，N-3.1）とし，nにおいては通常のもの（以下，n-0.0），後方から2 cmの部位を切り抜いたもの（以下，n-0.2），前方から1 cmおよび後方から2 cmの部位を切り抜いたもの（以下，n-1.2）の6条件とした．試料は各条件6個ずつ製作した．

厚さの測定にはメジャリングディバイス®（21-111，YDM社製）を用い，前歯部の計測点は中切歯切縁および唇面，臼歯部の計測点は第一大臼歯咬頭頂および頬側面とした．いずれも平均値を変化率に換算して分析に用いた．シートの形状による成形後の厚さの違いについて，Tukeyの多重比較検定を用いて分析を行った．

Ⅲ．　結果と考察

成形後マウスガードの厚さは，前歯部切縁でN-3.0，N-3.1，唇面でN-3.1が他のすべての条件と比較して厚さの減少率は有意に小さかった（$p<0.01$）．臼歯部では，咬頭頂でn-1.2が他のすべての条件と比較して厚さの減少率は有意に小さく（$p<0.01$），頬側面ではN-3.1，n-0.2，n-1.2の厚さの減少率が小さかった．



マウスガード前歯部の厚さの比較

以上のことから，シートの前方および後方を部分的に切り抜くことによって加熱成形時に生じる厚さの減少を抑制できることが明らかとなった．したがって，射出成形により製造されたマウスガードシートを使用する際，シートを部分的に切り抜いて形状を変化させて行う製作法は，マウスガード前歯部や臼歯部の厚さを確保でき，臨床上有用であることが示唆された．

Ⅳ．　文献

1)　高橋　睦，小出　馨，水橋　史ほか．マウスガードシートの熱収縮が厚さに及ぼす影響－シートの形状による違い－．日補綴会誌 2011；3 (120回特別)：296.

1－4－132　マウスガードの外傷性閉口に対する衝撃吸収効果

○小澤卓充，武田友孝，中島一憲，黒川勝英，雨宮あい，佐藤武司，島田淳，高山和比古，石上惠一
東京歯科大学スポーツ歯学研究室

Shock absorption ability of Mouthguard against Traumatic Forceful Mandibular Closure

Ozawa T，Takeda T，Nakajima K，Kurokawa K，Amemiya A, Satoh T, Shimada A, Takayama K, Ishigami K
Department of Sports Dentistry, Tokyo Dental College

Ⅰ．目的

スポーツに起因する歯科的外傷は直接的，または間接的に起こる．直接的外傷は歯，上顎骨，下顎骨自体を直接強打することで起こり，間接的外傷は下顎への強打などにより，上顎に対し下顎が外傷性，強制的に閉じられ，強力な破壊的咬合接触となり歯冠破折，歯冠－歯根破折，歯槽骨骨折などの原因となる．この下顎への強打は頭部や頸部，脳へも影響するものと考えられる．マウスガード（以下MG）使用による外傷予防効果は，疫学的調査や実験により立証され，その使用はコンタクトスポーツ競技において増加傾向にある．しかし，MG装着により外傷予防あるいは外傷程度の軽減が可能と思われるスポーツ競技において，顎口腔領域に外傷を受けることが未だ見られる．これまでMGの衝撃吸収能力に関する研究の多くは，直接的外傷に対する影響が報告されており間接的外力に対しての影響についての報告は見られない．そのため間接的外力に対する歯や歯周組織を保護するためのMGの厚さやデザインがその効果に及ぼす影響についてこれまで検討は行われていない[1)]．

本研究の目的は，外傷性の強い下顎の閉口に対するMGの衝撃吸収能およびMGの厚さの影響を下顎骨，上顎歯および下顎歯の各々にひずみゲージを装着した頭蓋骨模型を使用し検討することである．

Ⅱ．方法

MGはEVA材DrufosoftをDrufomat TypeSO(Dreve社)を用いて，頭蓋模型（ZA20; 日本スリービー・サイエンティフィック）の上顎を印象した模型上にて加圧形成し作製した．MGの厚さは第一大臼歯上で1.0mm，2.0mm，3.0mm（以下1mmMG，2mmMG，3mmMG）の3種とし，MGなし（以下NOMG）をコントロールとした．3種類のMGを各5個ずつ作製し，各MGに対し5回衝撃実験を行った．下顎の閉口は，外側面に付与（ほぼ咬筋に相当する方向）したスプリングを応用して，開口距離を5cmとし行い，その際の衝撃力を測定した．

2軸のひずみゲージ（KFG-1-120-D16-11LIM2S，共和電業社製）は，下顎骨（オトガイ部，下顎体部，下顎角部），下顎の歯（第一小臼歯，第一大臼歯），上顎の歯（犬歯，第一大臼歯）の頬面に付与した．1軸は衝撃の加わる下顎下面に垂直方向に，もう1軸は平行方向になるよう付与した．計測したひずみの値はメモリーレコーダーアナライザー（EDX-1500A，共和電業社製）により記録，保存を行った．その後，コンピューターに転送し，解析ソフト（DAS-100A，共和電業社製）にて分析した．それぞ之測定における2軸の値を合計し平均と標準偏差を算出した．統計解析にはSPSSを使用し，一元配置分散分析およびTukeyの多重比較検定を行った．

Ⅲ．結果と考察

外傷性の強い下顎の閉口時の衝撃波形においては，いずれのMG使用時においても平坦化する傾向であり，かつ厚みの増加により効果が高くなる傾向がみられた．また，下顎骨，下顎の歯および上顎の歯のひずみを測定したすべての計測点において，MGの厚みに依存せずMG使用時はひずみの値が減少し，MGの厚みの増加により効果が高くなることが示された．

今回の実験の結果，外傷性の強い下顎の閉口に対して1mmMG，2mmMG，3mmMGはNOMGと比較して，全ての計測点（下顎骨，下顎の歯，上顎の歯）においてひずみが減少し，かつMGの厚みの増加に伴い効果が高くなる傾向を示した．したがって，これまでいわれていたMGの直接的な衝撃力に対する効果に加えて，外傷性の強い下顎の閉口（間接的な衝撃力）に対しても効果があることならびに厚みの増加はその効果を高めることが示唆された．

Ⅳ．文献

1) Jagger RG, A.A., Patel D, Jagger DC et al. The Prevalence of dental, facial and head injuries sustained by schoolboy rugby players. A pilot study. Prim Dent Care 17: 143-146, 2010.

1－4－133

歯周病による骨破壊におけるリシン特異的ジンジパインの役割

○秋山智人*,**、星野真理江*、上條竜太郎**、馬場一美*

昭和大学　*歯科補綴学教室、**口腔生化学教室

Roles of lysine-specific gingipain in periodontal bone loss

Akiyama T*.**,Hoshino.M*, Kamijo R**, Baba K*
Departments of *Prosthodontics, and **Biochemistry, Showa University School of Dentistry

Ⅰ．　目的

補綴において、審美的、機能的観点からも歯周病による歯槽骨の吸収の抑制は非常に重要である。

歯周病は、*Porphyromonas gingivalis*などの歯周病原菌の感染により歯肉や歯槽骨の破壊が進行する慢性炎症性疾患である。*P. gingivalis*が産生するgingipainsは、炎症の惹起や軟組織の破壊など、歯周病の病態に深く関わるプロテアーゼである。Gingipainsは、基質の分解位置から、Arg特異的gingipains(Rgps)とLys特異的gingipain（Kgp）に分類される。我々は、Kgpが、破骨細胞分化抑制因子であるosteoprotegerin（OPG)を分解することで、破骨細胞分化を促進することを見出した[1]（図1）。

Tumor necrosis factor-α (TNF-α)、interleukin (IL)-1β、IL-17A等は歯周病の病巣で産生が亢進する炎症性サイトカインで、いずれも破骨細胞分化を促進することが知られている。そこで、これらの炎症性サイトカインによる破骨細胞分化に対するKgpの影響を解析した。

Ⅱ．　方法

マウス頭蓋骨膜下への*P. ginbivalis*感染による破骨細胞形成の解析：*P. gingivalis*（野生株, *Rgp*遺伝子欠損株、*Kgp*遺伝子欠損株）を6週齢ddYマウスの頭蓋骨膜下に接種した。10日間飼育した後、破骨細胞マーカーである酒石酸抵抗性酸ホスファターゼ（TRAP）活性染色により破骨細胞形成を解析した。

炎症性サイトカインによる破骨細胞分化誘導：マウス骨芽細胞、骨髄細胞の*in vitro*共存培養系で、Kgp存在下および非存在下に、TNF-α、IL-1βあるいはIL-17Aによって誘導される破骨細胞分化をTRAP染色で評価した。

炎症性サイトカインおよびOPGのKgpによる分解：OPG、IL-17A、IL-1βあるいはTNF-αとKgpを10%血清含有培地中で反応させた。KgpによるOPGおよびサイトカインの分解をそれぞれの特異抗体を用いたwestern blottingにより検出・定量した。

KgpによるOPG分解部位の解析：Kgpとの反応で生じたOPG分解断片のN末端アミノ酸配列を解析した。

Ⅲ．　結果と考察

*P. gingivalis*感染に伴う破骨細胞分化におけるgingipainの役割：Kgp遺伝子欠損*P. gingivalis*は、野生株およびRgp欠損株に比べ、破骨細胞形成促進活性が低かったことから、KgpはP. gingivalis感染に伴う骨破壊に重要な役割を果たすと考えられた。

炎症性サイトカインによる破骨細胞分化に対するKgpの効果：Kgpは、TNF-α、IL-1βによる破骨細胞分化を促進する一方、IL-17Aによる破骨細胞分化を抑制した。

炎症性サイトカインおよびOPGのKgpによる分解：TNF-αおよびIL-1βのKgpによる分解効率はOPGのそれより低いのに対し、IL-17AはOPGと同様にKgpによって効率よく分解された。したがって、KgpがTNFαおよびIL-1βの分化誘導作用を増強する一方、IL-17Aのそれを抑制した現象は、これらのことより説明できる可能性が考えられる。

KgpによるOPGの分解部位：N末端解析の結果から、KgpはOPGのRANKL結合部位よりもC末側のデスドメイン類似領域内を優先的に切断することが示唆された。Kgpによりデスドメイン類似領域が切断されたOPGは、二量体が形成できず、RANKL阻害能を失ったと考えられる。詳細に分解部位を同定することでKgpにより分解されにくいOPGを作製できる可能性が示唆された。

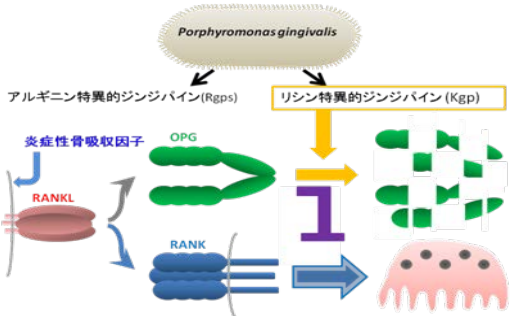


図1　KgpはOPGを効率よく分解し、破骨細胞形成を促進する

Ⅳ．　文献

1.　Yasuhara R, et al, Biochem J 419：159-166、2009

【会員外共同研究者】宮本洋一、高見正道、山田篤、吉村健太郎

1―4―134

マウス胎仔の舌筋発生調節におけるmiR-1の機能

○幕内俊介[1]，山根　明[2]，大久保力廣[1]

鶴見大学歯学部[1]有床義歯補綴学講座，[2]同大学歯学部物理学教室

Function of miR-1 in the embryonic development of mouse tongue muscle

Makuuchi S[1]，Yamane A[2]，Ohkubo C[1]
[1]Department of Removable Prosthodontics and [2]Biophysics,
Tsurumi University School of Dental Medicine

Ⅰ．目的

microRNA(miRNA，miR)は，20から25塩基の一本鎖RNA，遺伝子の発現を調節する機能を有するnon-coding RNAの一種である．miRNAは様々な組織，器官の発生調節に関与していることが報告されており，骨格筋の発生調節にはmiR-1，24，133，181，206，208などが関与していることがすでに知られている[1)]．C2C12培養筋芽細胞系を用いた研究から，miR-1はヒストン脱アセチル化酵素の抑制を介してMuscle creatine kinase (MCK)，Myogeninなど骨格筋特異的遺伝子の発現を促進することにより,骨格筋の分化を進行させることが知られている[2)]．我々は昨年の本学会において，マウス胎仔の舌筋発生の進行に伴ってmiR-1の発現量が増加することを報告した．本研究においては,アンチセンス法を用いて培養したマウス舌においてmiR-1の発現を抑制し，舌筋発生におけるmiR-1の機能を明らかにすることを試みた．

Ⅱ．方法

胎齢 12 日のマウス胎仔より摘出した舌を器官培養法を用いて培養した．無血清化学合成培養液にて 2，4 日培養した．サンプルのうち半数を 10μM Antisense Oligomer for miR-1 で処理し，残り半数を 10μM Control Oligomer で処理した．導入試薬は End-porter を用いた．

miR-1 の解析のためには，サンプルから miRNA を抽出して逆転写を行い，TaqMan™プローブを用いた Real-time PCR 法により miR-1 発現量を測定し，snoRNA により規格化を行った．

骨格筋マーカーの解析のためには，サンプルから miRNA を抽出して逆転写を行い，SYBER Green™を用いた Real-time PCR を行い myogenin および MCK mRNA 発現量を測定し，GAPDH により規格化を行った．

Ⅲ．結果と考察

培養後の舌の形態の比較ではアンチセンス処理を行ったものとコントロールで顕著な差異は観察されなかった．miR-1の発現量は，コントロールでは培養2日から4日にかけて有意に発現量の増加が見られたが，アンチセンスで処理したものは培養2日と4日で有意差は見られなかった(図1). MCK, Myogenin mRNA発現量ではコントロールと同様

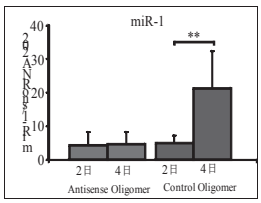


図 1　miR-1 の発現量

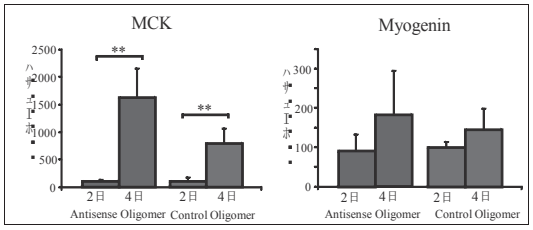


図 2　MCK 及び Myogenin の発現量

に，アンチセンスで処理したものでも培養2日から4日にかけて発現量の増加が観察された(図2). 我々は当初，miR-1が抑制されることによりMyogenin，MCKの発現は抑制されると予想していたが，結果は異なっていた．今回の研究の結果は,舌筋細胞の分化調節はC2C12培養筋芽細胞系などとは異なったメカニズムによって行われている可能性を示唆している．

Ⅳ．文献

1) Bushati N, Cohen SM. microRNA functions. Annu-Rev Cell Dev Biol 2007 ; 23: 175-205.
2) Chen JF, et al. The role of microRNA-1 and microRNA-133 in skeletal muscle proliferation and differentiation. Nature Genet 2006 ; 38: 228-233.

日補綴会誌　4・121回特別号，2012

1－4－135　加齢と臼歯喪失によるマウス咬筋の遺伝子発現変化

○高津匡樹，佐藤　仁，李　淳，山口研一，山田雅昭，祇園白信仁

日本大学歯学部補綴学教室総義歯補綴学講座

Gene Expression Profile in Mouse Masseter Muscle Affected by Aging and Loss of Molar Teeth

Takatsu M，Sato J，Lee J，Yamaguchi K，Yamada M，Gionhaku N
Department of Complete Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

Ⅰ．目的

加齢に伴い骨格筋では筋量の減少，すなわち萎縮が生じる．咀嚼筋においても加齢に伴う筋量の減少が報告されており[1)]，高齢者における咬合力の低下に影響するものと考えられている．また，咀嚼筋の萎縮は，同じ高齢者であっても有歯顎者より無歯顎者で顕著となる[1)]．

加齢による骨格筋萎縮のメカニズムは未だ十分解明されていないが，マイクロアレイを用いたヒトやラットの下肢筋における遺伝子発現解析からは，タンパク代謝，エネルギー代謝，ストレス反応，免疫・炎症反応，転写，細胞外基質に関する遺伝子の発現変化の関与が示されている．しかしながら，咀嚼筋における遺伝子発現の加齢変化は，数種の遺伝子についてしか報告されていない．また，咬合支持の喪失が咀嚼筋の遺伝子発現に及ぼす影響については不明である．

そこで本研究では，マイクロアレイを用いてマウス咬筋の加齢による遺伝子発現変化を網羅的に解析した．さらに，老齢マウスの臼歯を抜歯し，咬合支持喪失による遺伝子発現変化についても解析し，加齢変化との相違について検討を行った．

Ⅱ．方法

実験には，6ヵ月齢および18ヵ月齢のC57BL/6J雄性マウスを用いた．18ヵ月齢のマウスのうち，ネンブタール麻酔下で上顎両側臼歯すべてを抜歯し，3ヶ月後の21ヵ月齢まで飼育したマウスを抜歯群とした．一方，18ヶ月齢時に麻酔処置のみを行い，21ヶ月齢まで飼育したマウスを老齢群とした．また，6ヵ月齢で無処置のマウスを若齢群とした．

各群とも5匹のマウスの咬筋からtotal RNAを抽出し，マイクロアレイ解析を行った．アレイにはGenChip® Mouse Genome 430 2.0 Array（Affymetrix）を用いて約34,000遺伝子の発現変化を解析し，発現変動が2倍以上の遺伝子を発現変動遺伝子として抽出した．発現変動遺伝子の機能は，MGI（Mouse Genome Informatics）が提供するGene Ontologyによる生物学的機能を用いて決定し，加齢および抜歯による発現変動の様相を検討した．

Ⅲ．結果と考察

加齢に伴いアポトーシス・細胞周期，細胞増殖・細胞分化，免疫・炎症・ストレス反応，その他の代謝の各カテゴリでは発現上昇を示す遺伝子が多く，細胞接着・細胞外基質，成長因子・ホルモン・サイトカインでは発現低下を示す遺伝子が多かった（表）．このうちいくつかのカテゴリでは，これまでに報告されている下肢筋の発現変動パターンと同様の結果を示し，これらは骨格筋に共通した加齢変化である可能性が考えられた．

抜歯に伴い細胞増殖・細胞分化，細胞接着・細胞外基質，発生・発達，転写・翻訳の各カテゴリでは発現上昇を示す遺伝子が多く，その他の代謝では発現低下を示す遺伝子が多くなっており，加齢に伴う発現変動パターンとは異なっていた．

抜歯により発現上昇した遺伝子のうち，加齢により発現上昇した遺伝子は認められなかった．また，抜歯により発現低下した遺伝子のうち，加齢により発現低下した遺伝子は認められなかったことから，咬筋の加齢に伴う萎縮と臼歯喪失に伴う萎縮は，異なるメカニズムにより生じることが示唆された．

各機能カテゴリの加齢に伴う発現変動遺伝子数

gene category	up	down
apoptosis/cell cycle	10	6
cell proliferation/differentiation	15	9
cell adhesion/extracellular matrix	5	9
growth factor/hormon/cytokine	8	12
immune/inflammatory/stress response	13	5
protein/lipid/carbohydrate metabolism	21	17
other metabolism	16	5
development	17	17
gene expression	12	17
transport	17	13
signal transduction	12	15

Ⅳ．文献

1) Newton JP, Yemm R, Abel RW, Menhinick S. Changes in human jaw muscles with age and dental state. Gerodontology 1993; 10: 16-22.

1－4－136　施設に入所している要介護高齢者の問題点を抽出するテュートリアル演習

○松香芳三，縄稚久美子，中島　隆，三木春奈，木村　彩，完山　学，水口　一，新川重彦，瀧内博也，前川賢治，荒川　光，藤澤拓生，園山　亘，峯　篤史，菊谷　武*，窪木拓男
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科　インプラント再生補綴学分野，*日本歯科大学口腔介護・リハビリテーションセンター

A problem-based learning tutorial for undergraduate students on elder inpatients in a nursing home in Japan

Matsuka Y, Nawachi K, Nakajima R, Miki H, Kimura A, Kanyama M, Minakuchi H, Shinkawa S, Takiuchi H, Maekawa K, Arakawa H, Fujisawa T, Sonoyama W, Mine A, Kikutani T*, Kuboki T
Okayama University, *Nippon Dental University

Ⅰ．目的

高齢化が進んだ日本において高齢者の生活の質を向上させることは国家レベルの重大目標である．要介護高齢者の機能回復に際し，患者の有している障害を歯科医師が理解し，患者の全身状態，高齢者特有の社会的背景，精神的・心理的特徴を考慮して臨床を行うことは重要である[1)]．しかしながら，核家族化が進展している現代社会において，歯学部生が高齢者の口腔内や介護の現場をイメージすることは非常に困難となっている．今回は要介護高齢者施設において歯学部4年生が要介護高齢者と会話し，高齢者の問題点を抽出，吟味する能力を身につけることを目標としてテュートリアル演習を行ったので，その概要を報告する．

Ⅱ．方法

対象は，2010年度岡山大学歯学部4年生65名である．学生は少人数グループ（7～8名）に分かれ，施設見学前に担当患者の情報シート（年齢，病歴，職歴，介護度，口腔内所見，食形態など）を用いて予習を行った．その後，学生は施設に赴き，グループ単位で要介護高齢患者や介護者に対してインタビューを行い，その患者に生じている医学的，精神・社会的な問題を抽出した．この症例検討を起点とし，患者の問題点を解決するための方策について，問題発見解決型テュートリアル演習（患者の問題点・解決策を少人数グループでディスカッションする演習）を行った．ディスカッション後には学生はグループ単位の発表ならびに症例報告作成を行った．また，演習前後に要介護高齢者に関連した用語の理解度（6項目），学生の態度に関する自己評価（4項目），自己学習に関する自己評価（3項目）などに関して学生はアンケートに回答した．

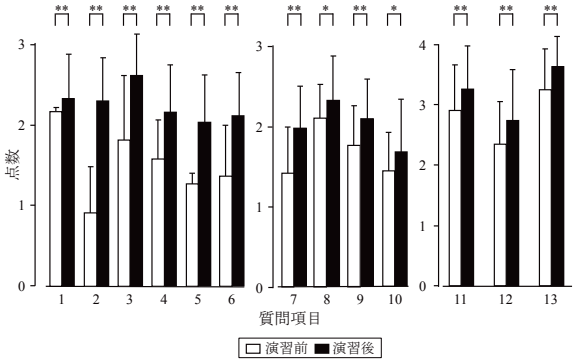
Ⅲ．結果と考察

1．各グループの発表内容

各グループが選択したテーマは認知症に関するもの（2グループ），食事状態に関するもの（2グループ），部分床義歯に関するもの（2グループ），生活の質に関するもの（2グループ），口腔ケアに関するもの（1グループ）であり，要介護高齢者特有の問題点を抽出するグループが多く観察された．

2．実習前後の用語の理解度や学習態度の変化

要介護高齢者に関連した用語の理解度を聞く全項目，学習態度ならびに個人学習に関する自己評価に関する全項目において演習後のスコアの上昇が認められた（図）．特に演習前には「介護度」の理解度は低かったが，演習後には言葉の説明ができると回答した学生が多くみられた．



演習前後の各項目の比較

1～6：用語の理解，1：後期高齢者，2：介護度，3：誤嚥性肺炎，4：摂食・嚥下リハビリテーション，5：患者の立場に立った臨床決断，6：治療による患者の受ける利益，不利益

7～10：学生の態度に関する自己評価，7：高齢患者の訴えの聴取，8：グループ学習への積極的な参加，9：クラスメートに向かって発表すること，10：新しいことを発表すること

11～13：自己学習に関する自己評価，11：時間外学習，12：自身の学習充実度，13：過去の論文の必要性の理解

Ⅳ．文献

1) 子島　潤．後期高齢者歯科医療に欠かせない全身状態の把握と対応．老年歯学，23：285-296，2008．

1－4－137　全部床義歯補綴学実習における視覚素材を用いたPre-post testの学習効果 -学生理解度の主観的評価法-

○川西克弥，河野　舞，會田英紀，会田康史，額　諭史，小池智子，豊下祥史，池田和博*，高崎英仁**，小西洋次**，伊東由紀夫**，昆　邦彦**，安斎　隆***，越野　寿
北海道医療大学歯学部咬合再建補綴学分野，*北海道医療大学歯学部高齢者有病者歯科学分野，**東北・北海道支部，***東京支部

Positive Learning Effect of Pre-post Test with Visual Images in Complete Denture Practical Training.
-Subjective Assessment of Student's Understanding-

Kawanishi K，Kono M，Aita H，Aida Y，Nuka S，Koike T，Toyoshita Y，Ikeda Y*，Takasaki H**，Konishi Y**，Ito Y**，Kon K**，Anzai T***，Koshino H
Dept. of Removable Prosthodontics and *Geriatric Dentistry，Health Sciences Univ. of Hokkaido，**Tohoku Hokkaido and ***Tokyo Branch

Ⅰ．目的

卒前歯科医学教育において，歯科医師に求められる知識や臨床問題解決能力を効果的に習得させることは重要である．そのためには学生の理解度を把握しながら講義・実習を進める必要があり，その形成的評価として記述試験やレポート，選択式および記述式プレーポストテストなどが導入されている．しかしながら，選択解答式の試験では幅広い知識の定着を確認できることから評価の効率は優れているものの，その正答率は学生の理解度とは必ずしも一致していないと考えられ，学習の到達目標の達成には限界があるとされている[1)]．そこで本研究では，第４学年に実施される全部床義歯補綴学基礎実習を通して，技工操作や臨床に関連した視覚素材を用いた小テスト（プレテストとポストテスト）を導入し，各設問に対する学生の理解度について調査を行うことで，基礎知識や臨床問題解決能力の学習初期段階における教育方法の問題点を抽出し，簡便で再現性ある形成的評価方法を構築することを目的とした．

Ⅱ．方法

平成23年度本学歯学部第４学年の学生108名（男性89名，女性19名）を対象とし，全部床義歯補綴学基礎実習の開始前と終了時に，視覚素材を用いた選択回答式質問によるプレテストと同一問題のポストテストをそれぞれ実施した．また，各設問に対し，学生の自己判断による理解度について調査した．さらに，基礎実習終了後にアンケート調査を実施し，小テスト実施の意義とCBTとの関連性やプレーポストテスト間での理解度の変化について10項目の質問を行い，VAS法により測定したのち，各因子の相関関係について調査した．

Ⅲ．結果と考察

理解度の主観的評価に用いたアンケート記載内容に不備が認められた３名を除く105名（有効回答率は97.2 %）に対し分析を行った．全13回（130問）のプレテストの正答率の平均値は53.9±28.6 %であったのに対し，ポストテストでは正答率の平均値が78.7±23.3 %と，プレテストと比較して有意に高い値を示した（$p<0.001$）．一方，プレテストで正答を選択し，「理解しているから解答できた」と答えた割合がポストテストにおいて有意に増加していることが示された（$p<0.001$）．また，プレテストで正答を選択し，「よくわからないので適当に解答した」と答えた割合が，ポストテストにおいて有意に低下していることが示された（$p<0.001$）．さらに，プレテストにおいて不正解でなおかつ「よくわからないので適当に解答した」と答えた割合がポストテストにおいて有意に低下していることが示された（$p<0.01$）．以上の結果より，正答率は学生自身の理解度とは必ずしも一致していないことが示唆された．

一方，アンケート結果に対してSpearmannの順位相関係数を用いて，各因子の相関関係を調べたところ，小テストの内容は実習内容と一致していましたか？という質問項目と，小テストの内容は講義の補完になりましたか？という質問項目との間に有意な相関関係が認められた（$r_s=0.652$，$p<0.001$）．次に，小テストの内容はCBTに役立つと思いますか？という質問項目と，総合的に評価して小テストは意義あるものでしたか？という質問項目との間に有意な相関関係が認められた（$r_s=0.606$，$p<0.001$）．

以上より，学生の知識習得の形成過程において，基礎実習における視覚素材を用いた小テストは有効な手段の一つであるものの，その正答率は学生の主観的な理解度とは必ずしも一致していないことが明らかとなった．今回の結果から講義・実習内容に関して改善すべき点を抽出し，それを分析することにより効率的でかつ効果的な卒前歯科医学教育システムを構築することができると考えられる．

Ⅳ．文献

1) 神野成治，藤井佳子，海野雅浩．病院見学実習における記述式プレテスト，ポストテストが学習効果に及ぼす影響－記述式解答の分析－　日歯教誌　2007；23：136-141.

1－4－138　Virtual Patient Systemの補綴実習への応用

○螺澤庸博，菅沼岳史，伊東令華，小野康寛，馬淵あずさ，馬場一美

昭和大学歯学部歯科補綴学教室

Application of Virtual Patient System to Prosthodontic Education

Kaizawa N，Suganuma T，Itoh H，Ono Y，Mabuchi A, Baba K
Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Showa University.

Ⅰ．目的

従来の補綴基礎実習ではクラウンや義歯製作法に代表される技工教育に多くの時間が費やされてきたが，本学では近年，臨床技能に重点を置く実習へと転換し，さらに，医療面接から治療法を決定するまでの一連の流れや患者背景を理解するため，仮想患者Virtual Patient（VP）システムを応用している．今回，基礎実習と臨床実習終了時にVPシステムを運用しその結果を分析したので報告する．

Ⅱ．方法

1．VPシステム

本システムは南カリフォルニア大学歯学部のシステム[1)]をベースに開発したもので，本システムにより学生はWeb上の仮想空間に設定され自律応答するVPを相手にして，テキストベースで双方向的に医療面接を行い，診査，検査法の選択，診断・治療法決定までの一連の過程を学ぶことができる．また，学生とVPとのやりとりは履歴として記録され，学生の理解度・到達度の評価に用いられる．

2．被験者

本研究では2症例のVPを用い，臨床教育経験の異なる2群の学生を対象として比較した．すなわち，VP症例1（部分床義歯症例）では補綴基礎実習中の歯学部3年生95名と臨床実習終了直後の歯学部5年生98名，VP症例2（前処置を含む歯冠補綴症例）では，臨床実習終了直後の歯学部5年生98名と卒後5年以上の歯科医師15名を対象とした．

3．分析項目

各群の所要時間，医療面接の質問数，診査の項目数および検査，診断，治療法の各正解率を比較した（T-test, $p<0.05$）．

Ⅲ．結果と考察

1．VP症例1（部分床義歯症例，表1）

臨床実習終了後の5年生は3年生に比べ，より短時間ですべての過程を終了しており，医療面接での質問事項，診査数は少なくその内容はより妥当であった．また適切な検査を選択し正しい診断を行っていた．

2．VP症例2（前処置を含む歯冠補綴症例，表2）

VP症例1と同様に臨床経験の差を反映した結果となったが，特に適切な検査，診断，治療法の選択において両者に著しい差が認められた．5年生の対話履歴を分析した結果，医療面接と診察から適切な情報を得ているにも関わらず，それらの解釈を誤り，誤診断していると推察される学生が多く認められた．

本システムは個々の対話と診察履歴がデータベースに記録されるため，従来行われてきた診断・治療法の選択などの総括評価のみならず，コミュニケーション能力，臨床推論・判断の過程を系統だって評価，フィードバックすることができ，従来の補綴基礎実習では十分に教育することができなかった部分を補うことができると考えられる．

表1　部分床義歯症例VPの分析結果

		3年生		5年生		p
		平均	SD	平均	SD	
所要時間	（分）	37.0	14.0	31.2	12.7	**
医療面接質問数	（個）	28.6	7.2	23.4	8.2	**
診査数	（個）	17.9	2.9	15.9	4.9	**
検査正解率	（%）	75.2	21.4	87.9	14.4	**
診断正解率	（%）	64.0	20.9	75.8	16.9	**
治療法正解率	（%）	70.6	23.4	67.8	21.7	－

** : $p<0.01$

表2　歯冠補綴症例VPの分析結果

		5年生		歯科医師		p
		平均	SD	平均	SD	
所要時間	（分）	37.8	4.9	31.3	11.8	**
医療面接質問数	（個）	19.0	3.4	16.2	3.6	**
診査数	（個）	20.5	4.0	19.9	5.4	－
検査正解率	（%）	45.9	11.6	71.2	19.6	**
診断正解率	（%）	55.6	28.6	90.0	14.8	**
治療法正解率	（%）	62.3	23.6	83.6	21.9	**

** : $p<0.01$

Ⅳ．文献

1) Clark GT, Suri A. Autonomous Virtual Patients used for clinical competency assessment in orofacial pain and oral medicine – A preliminary report.　日歯教誌2010；26：311-318.

日補綴会誌　4・121回特別号，2012

1－4－139　チーム基盤型学習（TBL）のクラウンブリッジ補綴学への導入

○澤田智史，小田切　憲，星　憲幸，熊坂知就，石井康鉉，番家雅子，木本克彦

神奈川歯科大学顎口腔機能修復科学講座クラウンブリッジ補綴学分野

Introduction of Team-Based Learning (TBL) to Fixed Prosthodontics

Sawada T，Odagiri K，Hoshi N，Kumasaka T，Ishii K，Banka M，Kimoto K
Division of Fixed Prosthodontics, Department of Oral and Maxillofacial Rehabilitation, Kanagawa Dental College

Ⅰ．　目的

チーム基盤型学習（team-based learning; TBL）は，1970年代後半に米国でMichaelsenにより考案された教育方略であり，系統講義による受動的学習ではなく，学生が自ら，また，グループとして問題解決を図る能動的学習方法である．日本でも，近年，一部の医学部で導入されている[1)]．当大学においても平成21年より病理学実習（3年次）でTBLを導入している[2)]．さらに，臨床における学生の問題解決能力の向上を図るため，平成23年度から臨床実習（5年次）への導入が試みられた．

本研究では，当大学クラウンブリッジ補綴学分野におけるTBLの取り組みと学生アンケートから得られた現状と問題点について報告する．

Ⅱ．　方法

当大学の5年次臨床実習期間内の火曜日もしくは木曜日の半日を利用し，学生112名を対象にクラウンブリッジ補綴学に関する9課題を実施した．曜日別にグループを分け，10班編成（1班が6名程度）とした．課題について事前に周知を図り，当日までに予習をするように指導した．TBLの概要は，（1）課題に対する事前学習の確認として，多肢選択問題の個人テスト（individual readiness assurance test, IRAT）を行い，（2）続いて各班で同様の問題を解くチームテスト（group readiness assurance test, GRAT）を行い，（3）全体ディスカッションと（4）教員からのフィードバックである．その後，（5）課題に関連する臨床症例を提示し，班でレポートを作成，ディスカッションとフィードバックを行い、最後に（6）学習効果を確認するため客観試験の実施と解説を行った。評価ついては，課題ごとに個人よりもチームに比重をおくようにした．

全9課題終了時に，無記名によるアンケート調査を実施した．

Ⅲ．　結果と考察

1）成績評価に関して

全ての課題において，IRATよりもGRATで正答率が有意に向上した（図1）．また，学習効果確認試験もIRATよりも正答率が有意に向上した．

2）アンケート結果に関して（回答率84.8%）

TBLに参加して良かった・少し良かったと答えた学生が80%であり，好意的な感触が得られた．その一方で，TBLでは予習が必須であるのに対して，68%の学生が予習をしていないことがわかった（図2）．

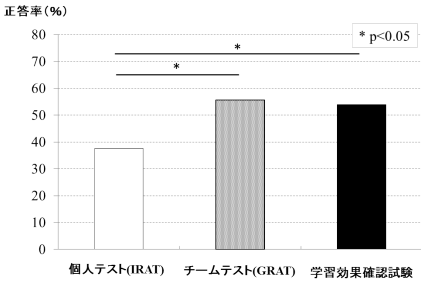


図 1 TBL における成績

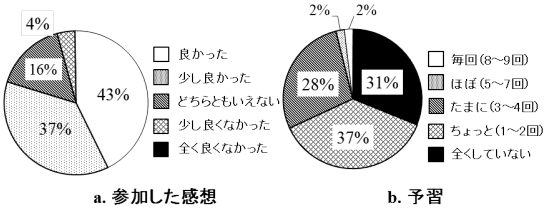


図 2 アンケート結果

以上の事から，TBLではチーム学習により一人では解決できない問題が理解でき，学習効果が期待されることが示唆された．今後は，予習や課題等の改善が課題である。

Ⅳ．　文献

1）　三木洋一郎，瀬尾宏美．新しい医学教育技法「チーム基盤型学習（TBL）」．日医大医会誌 2011；7：20-23.

2）　槻木恵一．病理学教育におけるスケッチ実習の廃止とTBLの導入による全入時代に対応した病理学実習の開発．J Oral Biosciences 2011；53 (Suppl)：133.

1－4－140　学部教育に導入した接着ブリッジ基礎実習

○平　曜輔，小野大輔，尾立哲郎，添野光洋，鎌田幸治，吉田圭一，澤瀬　隆

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学（含クラウンブリッジ補綴学）分野

A Fundamental Practice on Resin-bonded Fixed Partial Denture Introduced to Education for the Undergraduate Students

Taira Y, Ono D, Odatsu T, Soeno K, Kamada K, Yoshida K, Sawase T
Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University,

Ⅰ．目的

患者が受ける侵襲を最小限にして最大の治療効果を得ることはきわめて重要である。接着ブリッジはクラウンなどの従来の支台装置と比較して歯質切削量が少なく，形成時に麻酔が不要，咬合を変えにくい，治療回数が少ない，脱離後の再治療が容易，一部保険導入されているなどの理由から，患者に受け入れられやすい治療法の一つである．

しかし，もし適応症例の選択や接着操作が不適切であれば所望の接着力は得られず，装着したブリッジが早期に脱落することは言うまでもない．そこで本実習は，学部学生が接着ブリッジに関して理解を深め，支台歯形成と接着操作について基本的な術式を習得することを目的として行った．

Ⅱ．方法

本実習は，2003年から長崎大学歯学部歯学教育課程5年次の全学生を対象に，口腔生命科学各論II，冠橋義歯学実習の一環として行った[1]．2005年からは，5年次学生を対象とする前期の統合科目のひとつとして，接着歯学PBLや接着歯学講義と組み合わせる形で，180分間の実習を毎年実施した．

実習スタッフは当分野の教職員5名が担当し，ティーチングアシスタントとして大学院生も手伝った．実習書，歯の研磨標本，形成見本模型，接着性レジンセメント，金属用プライマー，接着性レジンセメント操作マニュアル，そして学生と同じ数の接着ブリッジを準備した．

まずヘッドインストラクターが学生全員に対して実習内容を説明し，50ー60名の学生を5班に分け，各班のインストラクターが指導にあたった．実施した主な内容は次の3項目であり，実習後提出された作品をもとに評価を行った．

1．エナメル質の厚さ計測：天然歯標本を用い，所定部位のエナメル質の厚さをノギスで測定した．
2．接着ブリッジの形成：上顎右側側切歯欠損と上顎左側第一大臼歯欠損を想定し，顎模型上でメラミン歯を電気エンジンを用いて形成した．
3．接着操作：接着ブリッジをプライマー処理し，顎模型上に接着し，余剰セメントを除去した（図）．

Ⅲ．結果と考察

実習に採用した支台歯形態は，基本型からD字型のデザインまで，いくつかのバリエーションを取り入れてきたが，いずれも①可及的にエナメル質の範囲にとどめる，②脱離に抵抗する維持形態を付与する，③咬合障害を起こさない，④歯周組織に為害作用を及ぼさない，⑤審美性を障害しない範囲で接着面積を広く求めるといった5つの要件に基づくよう留意した．天然歯の断面観察を行ったのは，エナメル質の厚さが歯種や部位によってどう違うのか，人工歯の切削ではわからないことを補うねらいがあったからである．

支台歯形成は全部鋳造冠の場合に比べると短時間ででき，ほとんどの学生が4本の支台歯形成を実習時間内に終えた。また接着操作の実習では，被着体ごとに異なる表面処理法を知り，被着面の汚染防止と接着性レジンセメントの取り扱いを体験することができた．以上の実習を通して，学生は接着ブリッジの術式を学んだうえに，補綴治療におけるミニマムインターベンションについて考える機会が得られた．

図　実習の様子

Ⅳ．文献

1）平　曜輔，熱田　充．学生教育への接着ブリッジ基礎実習の導入．接着歯学 24 ： 14-21, 2006.

1－4－141

Augmented Reality（AR）技術を用いた支台歯形成トレーニングシステムの開発

○大河貴久，佐藤正樹，土佐淳一，柏木宏介，田中昌博

大阪歯科大学 有歯補綴咬合学講座

Development of Preparation Training System Using Augmented Reality

Okawa T，Sato M，Tosa J，Kashiwagi K，Tanaka M
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

Ⅰ．目的

Augmented Reality（AR）技術の産業化により，「セカイカメラ」に代表される様々な製品および広告媒体として一般社会に普及してきている．ARの応用事例としては，教育分野[1]および医学分野でのARナビゲーション併用手術の構築[2]および臨床応用例[3]が認められている．歯科医学分野では，応用事例は少なく，主にVirtual Reality（VR）技術を応用した事例[4]である．しかし，VR技術では，切削感を再現するのは難しい．

そこで本研究では，AR技術を用いて，現実世界へ情報を付加し，実際に模型もしくは抜去歯を切削することが可能なトレーニングシステムのプロトタイプを開発したので報告する．

Ⅱ．方法

本システムはThinkPad 4276-3HJ SYSTEM UNIT（lenovo），「支台歯形成ARナビゲーション」（西国器械製作所，株式会社アイネット3D事業部），およびHD Pro Webcam C910（Logicool）から構成される．

支台歯形成用模型として，DENTAL MODEL D50D-514（NISSIN）を用いた．形成用模型を保持する台の大きさはA4とし，AR表示に必要なマーカーの大きさは一辺2.8㎝の正方形とした．AR表示の位置は，両側の下顎第一小臼歯から第2大臼歯までの計8歯とし，モデルは咬合面上の歯軸方向の線分モデルおよび歯冠内に歯軸方向の円柱モデルとした．AR表示は，非表示，線分モデル，円柱モデルの3パターンに切り替えが可能となるよう設定した．表示色については，48色から選択できるようにした．さらに，AR表示では，モデルが最前面に表示されるため，透過度についても自由に設定できるようにした．また，表示後も，表示位置および角度の微調整が行えるようにした．

Ⅲ．結果と考察

モニター上に支台歯形成用模型に歯軸モデルを畳重表示している様子を示す（図）．円柱モデルおよび歯軸モデルともに，ウェブカメラを移動させてもマーカーが隠れない限り，モデルは継続的に表示されていた．また円柱モデルは，透過度をコントロールすることで，モデルの画像により，模型および歯牙が隠されることはなかった．

以上のことから，本システムを用いることで，実際に切削器具を使用しながら，支台歯形成のナビゲーションが可能と考えられる．

歯軸モデルの重畳表示像

本研究の一部は，科学研究費補助金基盤研究（C）（課題番号23592874）の補助を受けて行われた．

Ⅳ．文献

1) 藤島宏彰，瀬戸崎典夫，岩崎　勤ほか．非同期的eラーニングを想定した天体学習用ARテキストの試作と評価．電子情報通信学会技術研究報告　2011；405：27-30.
2) 黒田嘉宏，金守恒志，滝内秀和ほか．AR手術のための直線対応体内レジストレーション．日本バーチャルリアリティー学会論文誌　2009；14：435-444.
3) 家入里志，植村宗則，宗崎良太ほか．横紋筋肉腫微小胸膜転移にARナビゲーション併用胸腔鏡下生検が有用であった1症例．日本小児外科学会雑誌　2011；47：159.
4) 荘村泰治，吉田能得，竹重文雄ほか．VR Haptic Deviceを応用した歯科ハンドスキルシュミレーショントレーニング．歯科材料・器械　27；2：185.

1－4－142　開窓療法に適用した栓塞子の臨床的評価
－栓塞子の設計と生存期間について－

○村上　格，西　恭宏，加地彰人，冨宿美紀，鎌下祐次，長岡英一

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科　口腔顎顔面補綴学分野

Clinical evaluation of obturator prosthesis applied for the marsupialization
-Design and survival time of obturator prosthesis-

Murakami M, Nishi Y, Kaji A, Fushuku M, Kamashita Y, Nagaoka E.
Department of Oral Maxillofacial Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

Ⅰ．目的

良性腫瘍や顎骨嚢胞は，病巣が小さい場合には摘出して閉鎖術が行われているが，大きい場合には再発，死腔形成，感染防止などの点から開窓療法が行われている[1)]．しかし，病巣が縮小する治癒過程において開窓部が狭窄，閉鎖されることを防止するため軟膏ガーゼの填塞が行われているが，衛生面から頻繁な交換の必要性がある．これを改善するために，これまで開窓部の保持のため栓塞子を適用する方法[1)]が報告されているが，その設計や治療成績について詳細に検討した報告は見られない．

本研究の目的は，良性腫瘍あるいは顎骨嚢胞の開窓療法後に適用した栓塞子について臨床的な検討を行うものである．

Ⅱ．方法

１．被験者：鹿児島大学医学部・歯学部附属病院にて良性腫瘍あるいは顎骨嚢胞の開窓術後，栓塞子を装着した患者42名を対象とした．

２．調査項目：年齢，性別，残存歯，原疾患ならびに開窓部位と栓塞子の設計，装着日ならびに撤去日についてカルテ調査を行った．調査は栓塞子を装着してから2011年12月28日までとした．

３．統計分析： Kaplan-Meier法により栓塞子の設計別に生存期間と累積生存率を計算し，生存期間の有意差検定にはLogrank検定(有意水準5%)を行った．なお，今回は，病巣の治癒により栓塞子が撤去されるため，早期に治癒した症例では生存期間は短くなり，生存率は低くなると解釈する．

Ⅲ．結果と考察

被験者は，男性30名，女性12名と男性が多かった．平均年齢は男性45.4歳，女性43.7歳と男女間に有意差は認められなかった．

原疾患は，角化嚢胞性歯原性腫瘍やエナメル上皮腫などの良性腫瘍が23例（54.8％）であり，歯根嚢胞，含歯性嚢胞など顎骨嚢胞が19例（45.2％）であった．発生部位は，上顎が3例（7.1％），下顎が39例（92.9％）と下顎に多く認められた．

栓塞子の設計は，顎義歯に準じた義歯型，人工歯や床を持たずに支台装置と栓塞部のみで構成されるクラスプ型，支台装置を持たずに栓塞部を開窓部内に挿入する単独型の3つに分類した．

それぞれの適用部位は，義歯型では顎堤部への開窓が13例（31％），クラスプ型では，最後方臼歯遠心部への開窓や残存歯の根尖部付近において唇・頬側への開窓が24例（51.4％）であった．また，単独型では，上記どちらの開窓部にも適用され，あわせて5例（11.9％）であった．

適用を原疾患別に検討した結果，角化嚢胞性歯原性腫瘍と歯根嚢胞にはすべての型の栓塞子が適用されていたが，それぞれ義歯型は4例，6例，クラスプ型は10例，4例，単独型は2例，1例と装置の型による違いが認められた．また，エナメル上皮腫には義歯型が3例，クラスプ型が3例適用され，単独型は適用されなかった．含歯性嚢胞にはクラスプ型のみ5例が適用された．

各型の栓塞子の平均生存期間と累積生存率は，それぞれ義歯型が13カ月，16.8％，クラスプ型が10.7カ月，9.9％，単独型が17.7カ月，33.3％であったが，各型の生存期間に有意差は認められなかった（表）．

以上の結果より，栓塞子の設計には欠損状態，開窓部位ならびに原疾患などの諸条件が考慮され決定されていることが示され，各型の栓塞子の生存期間に差が認められなかったことは，開窓療法に適用した栓塞子はその型によらず開窓部を効果的に保持できることを示していると考えられる．

各栓塞子の平均生存期間と累積生存率

	N	平均生存期間(月)	累積生存率(%)
義歯型	13	13.0	16.8
クラスプ型	24	10.7	9.9
単独型	5	17.7	33.3

Ⅳ．文献

1) 関　三千男，清水正嗣，河村哲夫，水城春美．各症例別に考案したオブチュレーターによる歯原性嚢胞，エナメル上皮腫5例の開窓療法．顎顔面補綴　12（2）：28，1989.

1－4－143　チタンを原因とする金属アレルギーが疑われた症例

○細木真紀，薩摩登誉子*，西川啓介*，竹内久裕*，郡　元治，神原佐知子*，
高田奈美*，上領哲也**，坂東永一***
徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部咬合管理学，*徳島大学病院，
関西支部，*徳島大学

A Case report of Patients who suspected Dental Metal Allergy with Titanium

Hosoki M, Satsuma T*, Nishigawa K*, Takeuchi H*, Kori M, Kanbara S*, Takada N*, Kamiryou T**, Bando E***.
Department of Fixed Prosthodontics The University of Tokushima Institute of Health Biosciences,
*Tokushima Unv.Hospital, **Kansai Branch, ***Tokushima Unv.

Ⅰ．目的

チタンは耐食性にすぐれ，生体親和性が高く，アレルギーを起こすことが少ない金属材料として日用品や工業用品はもとより，整形外科用の固定プレートや歯科用インプラントなどの用途に広く用いられている．しかし最近になってチタンを原因とするアレルギーが疑われる症例が医科・歯科の各分野から報告されてきている．我々は1987年より，金属アレルギーに対する診療に従事するとともにその疫学調査結果について報告してきた．当科では2002年よりチタン試薬をパッチテストに取り入れているが，この検査によってチタンアレルギーが疑われる症例は増加する傾向にあった．

そこで本研究では当科で経験したチタンアレルギーが疑われた患者のうち，特徴的な症例について報告するとともに，金属アレルギーの原因としてのチタンの持つ危険性について検討することを目的とした．

Ⅱ．パッチテスト結果

図１に2002年10月から2011年12月の間に徳島大学病院歯科部門・歯科用金属アレルギー外来を受診した患者を対象に行った，チタン試薬（TiO_2，2010年以降は$TiCl_3$も追加）を用いたパッチテストの結果を示す．

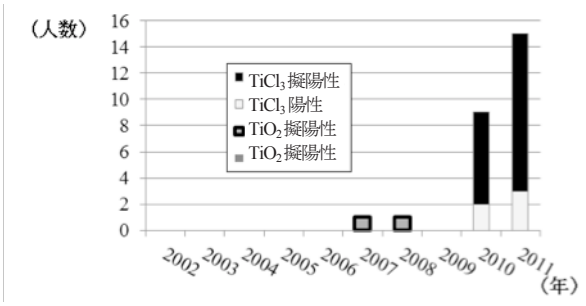


図 1．チタン試薬に対する陽性患者数

Ⅲ．症例

1．パッチテスト陰性であった１症例

50歳の女性．症状は手と顔面の発赤で，パッチテストではパラジウムとコバルトにのみ陽性反応を認めた．金銀パラジウム合金製の修復物の除去によりアレルギー症状は改善したが，チタン製ブリッジの仮着により痒みと発疹を生じた．症状はブリッジの除去により軽快し，再仮着により再発したため，チタンアレルギーと診断し硬質レジンジャケット冠とノンクラスプデンチャーによる再修復を行った．

2．パッチテスト陽性であった１症例

７歳の男子．アトピー性皮膚炎と日光皮膚炎で加療中であった．矯正治療を行うにあたり，術前検査としてパッチテストを行ったところTiO_2を含む多数の金属に陽性反応を認めたため、可撤式装置で矯正治療を行った．

3．パッチテスト陽性でかつアレルギー症状を認めた２症例

61歳の男性．インプラント治療後，手掌・足底に発疹が生じた．転医した歯科医院からの紹介により本院を受診した．パッチテストの結果，$TiCl_3$を含む多数の金属に陽性反応を認めた．

46歳の女性．本院整形外科でチタン材料を用いた関節置換術を予定していた．アクセサリーによる皮膚炎の既往があったため，パッチテストを行ったところ，$TiCl_3$を含む多数の金属に陽性反応を認めた．手術後に発疹が生じたが，皮膚科の投薬治療により症状は寛解した．

Ⅳ．考察

TiO_2試薬は$TiCl_3$試薬と比較して陽性反応を起こしにくい傾向にあると思われる．今後，チタンアレルギーが増加するかどうかについては，もう少し経年的な調査が必要になると思われが，インプラント治療後にアレルギー症状を示した患者や，チタン試薬に陽性反応を認めた症例を経験したことなどから，チタンも100%安全な材料ではないと考えられる．

今後はどのような患者においてチタン材料がアレルギーを引き起こすリスクが高いのかなどについて検討していく必要があると考えている．

1－4－144　オトガイ孔と全部床義歯の三次元的位置関係を評価して補綴歯科治療を行った一症例

○米澤悠，古屋純一，鬼原英道*，玉田泰嗣，佐々木健，丸尾勝一郎*，鈴木哲也**，近藤尚知*

岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座有床義歯補綴学分野，*口腔インプラント学分野，**東京医科歯科大学歯学部口腔保健学科口腔保健再建技工学分野

A Cese Report of Prosthetic Treatment by Evaluating a Three Dimensional Relasionship between Mental Foramen and Complete Denture.

Yonezawa Y , Furuya J, Kihara H ,Tamada Y, Sasaki K, Maruo K, Suzuki T, Kondo H. Division of Removable Prosthodontics, *Division of Oral Implantology, Iwate Medical University. **Oral Prosthetic Engineering, School of Oral Health Care Sciences, Tokyo Medical and Dental University.

Ⅰ．　目的

超高齢化社会の到来に伴い，高度な顎堤吸収を伴う無歯顎補綴症例に出会う機会は少なくない．無歯顎の補綴歯科治療は，全部床義歯，インプラント，または両者の併用によって行うが，特に下顎の顎堤吸収は，インプラント埋入部位の限定や義歯床によるオトガイ孔開口部の圧迫を惹起し，治療が困難となることも多いと考えられる．

そこで本研究では，咀嚼機能障害を訴えて来院した上下顎無歯顎患者に対して，CTを用いてオトガイ孔開口部と全部床義歯の位置関係について精査し補綴歯科治療を行ったところ，良好な経過が得られた一例について報告する．

Ⅱ．　方法

患者は初診時57歳の女性で，下唇がしびれ痛くて噛めないとの主訴で来院した．使用中の上下顎全部床義歯は床縁形態不良および適合状態の不良を認め，下顎両側臼歯部に高度な顎堤吸収を認めた．上下顎義歯不適合および，咀嚼時の下顎全部床義歯の沈下と，義歯床によるオトガイ孔の圧迫が原因と診断し，通法に従い適切な形態と咬合を付与した上下顎全部床義歯を製作した．新義歯装着後，咀嚼時の疼痛は改善されたが，下口唇のしびれについては，頻度は減少したものの完全な消失には至らなかった．

その後，パノラマX線診査，触診，患者の意見を参考に複数回の調整を継続したが，改善は認められなかったため，CTによる精査を行ったところ，オトガイ孔開口部は想定していた部位とは異なり，義歯床辺縁直下に開口していた（図1）．そこで，義歯床縁を削除しリリーフしたところ，下口唇のしびれはやや改善が認められた．しかし，咀嚼時の下顎義歯の沈下を完全に防ぐことは難しいこと，過度の床縁削除は義歯の維持を損なうこと，また，患者がさらなる咀嚼機能の向上を希望したため，下顎に2本のインプラントを埋入し，オーバーデンチャーによる治療を行った．また，上顎は患者の希望によりインプラントブリッジによる固定性の補綴装置による治療を行った．

Ⅲ．　結果と考察

インプラントの埋入部位は，上顎は＃16, 14, 12, 22, 24, 26とし，ボーンアンカードブリッジとした．下顎は#43, 42間，#32, 33間相当部とし，2本のインプラントは連結し，相互の安定を図った．また，義歯の動揺と沈下を可及的に少なくし，オトガイ孔開口部への床縁による刺激の軽減を目的に，フェーダーバーアタッチメントを用いた．本アタッチメントのスリーブは，金属と樹脂の二重構造を有し，内面の樹脂部分を交換することで，維持力の低下を容易に回復できる．最終補綴装置の装着後は，下口唇のしびれも完全に消失し，咀嚼機能の十分な改善を行うことができ，装着後1年間良好に経過している．

顎堤吸収によってオトガイ孔が上方へと開口[1)]した無歯顎症例では，下口唇のしびれとそれに伴う咀嚼機能障害を訴えることがある．その場合，従来の診察方法のみでは，患者の望む咀嚼機能の改善が困難なことも多く，CTによる義歯とオトガイ孔の位置関係の精査を行い，補綴歯科治療計画を検討する必要もあると考えられた．

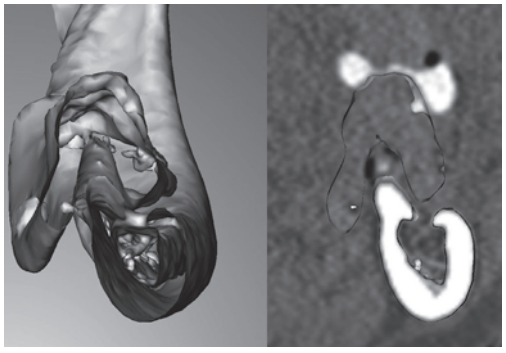


図 1　オトガイ孔と義歯の位置関係

Ⅳ．　文献

1) 佐々木健，古屋純一．ACP分類と無歯顎者のオトガイ孔開口位置，開口方向およびアンテリアループとの関係．岩手医大誌 (in printing).

1－4－145　局部義歯にアダムスクラスプを応用した唇顎口蓋裂症例

○三宅菜穂子，西田　茜，山下秀一郎

東京歯科大学口腔健康臨床科学講座歯科補綴学分野

A Partial denture with Adam's Clasp for Cleft Lip and Plate: A Case Report

Miyake N,　Nishida A,　Yamashita S
Division of Prosthodontics, Department of Clinical Oral Health Science

Ⅰ．目的

東京歯科大学水道橋病院では，唇顎口蓋裂患者の下顎骨の成長を考慮し高校卒業前後に，矯正科から総合歯科に欠損部位に対する補綴治療を依頼されることが多い．顎裂部の歯槽骨・顎骨の欠損範囲が大きい場合には，欠損に隣在する歯牙に動揺が認められる．そのためブリッジの支台歯の負担過重が懸念され，可撤性補綴装置の適応と考えられている．

今回，右側唇顎口蓋裂による反対咬合の矯正治療ののち，局部義歯による補綴治療を行った症例について報告する．

Ⅱ．方法

患者は東京歯科大学矯正科において右側唇顎口蓋裂による反対咬合の矯正治療を受けた．平成8年7月（5歳）より床装置による上顎骨拡大，平成15年9月より動的処置開始，平成16年1月より上顎，同年6月下顎マルチブラケット開始，平成18年2月より保定を開始した．平成20年12月欠損部位に対する補綴治療ため総合歯科を紹介され受診した．食事の際，矯正治療で用いられているリテーナーを外さなくてはならないが，人前で装置を外すことに抵抗があり，ときどき装着したまま飲食することがあった．

初診時：18歳　女性　右側唇顎口蓋裂
顎裂部に瘻孔存在　#15, #12, #22欠損

右側顎裂部には2歯分のスペースが存在するが#15 のスペースはなく，左右中切歯近心にわずかなスペースが認められた．口腔内清掃状態が良好でう蝕は認められず，咬合状態も良好だった．またリテーナー清掃状態は良好だった．

サベイングを行ったところ，左右犬歯および臼歯の歯冠高径が低いため着脱方向に対するアンダーカットがほとんど得られなかった．

補綴装置：

- #11, # 21 遠心スパー
- #14, # 27 アダムスクラスプ
- #13, # 23 近心レスト付コバルトクロム線鉤

床形態は残存歯口蓋側を被覆し，後縁は#17,#27遠心を結んだ位置までとした．顎裂部のスペースには人工歯を#13, #12 部に見えるように2歯分排列し，前歯部の審美的回復を図った．

昼間は局部義歯を装着し，夜間はリテーナー装置を装着することによって後戻りの阻止を図ることとした．

Ⅲ．結果と考察

大山ら[1)]によれば，可撤性補綴装置の適応には，義歯が残存歯を被覆して固定するオーバーデンチャー好ましいとされ，テレスコープ，アタッチメントなどさまざまな維持装置が使用されている．

しかし，本症例のように口腔内清掃状態が良好でう蝕は認められず，咬合状態も良好な場合，健康な歯質の切削をともなう維持装置の応用は避けなければならない．

今回応用したアダムスクラスプは維持力がよく，変形を起こさず，歯面接触部が極めて少なく，清潔性が保てるが，頬側面では歯面から突出しているため異物感を訴える場合がある．リテーナーのように口蓋部分をレジン床で被覆することによって後戻りの阻止が可能となった．患者は現在も抵抗なく局部義歯を使用することができている．

補綴処置終了後 2年，#22 部人工歯の脱離修理をおこなった際，リテーナーを紛失し使用していないことがわかった．そのため定期的な矯正科の受診が必要であり，リテーナーの使用が不可欠であることを説明した．

本症例を通じて支台歯のとなる歯牙の歯冠高径が低い場合，局部義歯へのアダムスクラスプの応用が有効であることが示唆された．

今後，顎裂部の歯槽骨・顎骨の欠損範囲が大きく，可撤性補綴装置の適応となる症例を増やし，長期にわたる経過を観察し，臨床的に検討していきたい．

Ⅳ．文献

1)　大山喬史編．口唇裂口蓋裂の補綴治療．医歯薬出版．1997.

1－4－146　咬合違和感に対して咬合治療と並行し多方面から対応した症例について

○島田　淳

医療法人社団グリーンデンタルクリニック

From various supporting parallel with occlusion therapy for patients with Uncomfortable Sensation of Occlusion

Shimad A
Green Dental Clinic Medical　Corporation

Ⅰ．緒言

咬合の違和感を主訴に来院した患者に対しスプリント療法，咬合治療を行うことにより，かえって症状が悪化，あるいは全身的な症状が発現することがある．このようなケースでは医療面接を詳細に行うことや再診査を行うことにより，口腔顔面痛領域の問題，精神神経学的問題などが強く影響していることが疑われることがある[1)]．大学病院のペインクリニック，精神科，リエゾン診療科などと連携することで症状が軽減した，現在まで6年間治療を行っている症例に対して，その治療経過とこの症例をとおして歯科治療を行うのあたり考えなければいけないことについて再考する．

Ⅱ．症例の概要

患者は，初診時62歳，女性．左右の顎および咬み合わせが苦しいことを主訴に来院．
現病歴：30年前，近医にて下顎左側6,7を抜歯，Br装着後よりBrが低い感じがして除々に開口しづらくなりこめかみが痛くなるが，スプリント療法により症状は改善する．Brは違和感があったため近医にて再製するが破折してしまい3回やり直す．結局破折したままこれ以上できないと言われ放置される．2年ぐらい前より顎および咬筋に疼痛を生じ，咬み合わせも苦しくなる．スプリント装着により症状消失するが，上顎右側1,2,3前装冠が破折したため再製ずるも合わず3回作り直すがそのうちに咬み合わせが苦しくなり下顎が左側へ流れるようになる．
既往歴：脊椎分離すべり症，不眠症
現症：開口量48mm，顎関節および咀嚼筋の疼痛はない．習慣性閉口位にて左側臼歯部は咬合していない．
夜間クレンチング，日中のTCHあり．咬合違和感VAS:85.5/100

Ⅲ．治療内容

スプリント療法を行うとともに，習慣性閉口位において左側が咬合していないことから下顎左側Br除去，TEKとし，同時に右側の咬合の改善も行う．下顎が左側へ流れることは無くなるが，その分日中，夜間のかみしめが強くなり，上顎右側1,2,3前装冠破折，スプリントも何回も破折する．また飲み込みづらい，のどが痛い，口をもぐもぐさせるなどの症状も出現する．かみしめは本人の意思ではコントロールできないようであることから，ジストニアなどの中枢神経系の問題，あるいは精神神経学的問題の可能性を疑い再度医療面接を行う．親族の不幸が不眠症の根本にあり，また数年前より住居と仕事に関するストレスが多大であることがわかる．不眠に関して10年前より投薬されているため薬物性ジストニアの疑いに関して大学病院ペインクリニックにて精査するが否定され，精神科にてのどの痛みに対し疼痛性障害と診断される．かみしめに関しては不明であった．精神科にて三環系抗うつ剤により1年間治療を行い症状軽減するが副作用が強く治療を中断．その後大学病院口腔外科リエゾン診療科にて抗不安薬を服用し1年間ぐらい前より咬合違和感，かみしめはかなり軽減，のどの痛みもほぼ消失．ただ咬合は不安定であり，症状が変化するためスプリント療法および咬合治療は継続している．

Ⅳ．まとめ

咬合に関する訴えに関して，咬合を改善することで解決するケースが多いわけであるが，本ケースは，咬合にも問題があるがそれ以外にも考慮しなければ症状の改善はあり得ない症例が存在することを示すものであると思われる．咬合は，筋，関節あるいは中枢神経系，精神神経学的問題において影響され，変化するものであることを再認識する必要があると思われた．

Ⅴ．文献

1) 島田淳：メンタルな問題を抱えた患者にどこまで対応すべきか．Dental Diamondo 2011;36(2):111-123.

1－4－147　テレスコープ義歯による補綴再治療に既存インプラントを応用した症例

○豊嶋悠輔，若林則幸，村上奈津子，高市敦士，上野剛史，八川昌人*，五十嵐順正

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科部分床義歯補綴学分野
*東京都開業

Secondary Use of Implant for Telescopic Abutment of Removable Partial Denture: A Report of Cases

Toyoshima Y, Wakabayashi N, Murakami N, Takaichi A, Ueno T, Hachikawa M*, Igarashi Y
Removable Partial Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University
*Tokyo Brauch

Ⅰ．目的

再治療や治療方針の変更などにより，固定性ブリッジから可撤性義歯へ補綴装置の設計変更を余儀なくされる症例は稀ではない．中でも，ブリッジの支台であったインプラントが残存し，新たなインプラントの追加埋入を行わずに再補綴治療を行う場合は，これを部分床義歯の支台歯として，安全かつ効果的に設計に取り入れる必要がある．しかしながら，天然歯とインプラントとを義歯の支台装置を介して二次的に連結する場合，その支台装置の設計については明確な指針が確立されていない．

テレスコープ義歯は支台歯と義歯床との連結が強固であり，機能時の義歯の動きが抑えられるだけでなく，維持装置の外観もクラスプ義歯と比較して有利であるため再補綴治療における有力な選択肢の一つである．今回，すでに既存のインプラント体が口腔内で機能していた患者に対し，インプラントと天然歯の両者を支台歯としたテレスコープ義歯を設計し，再治療を行ったので，その方法と術後経過を報告する．

Ⅱ．方法

症例1．62歳の男性．補綴装置の不調を主訴に本学義歯外来に来院した．上顎両側側切歯の欠損に対し，両側中切歯部のインプラントと天然歯である右側犬歯を支台とするブリッジが装着されていた．右側犬歯は歯周病により保存不可，左側中切歯部のインプラントは予後不良と診断され，それぞれ抜歯と除去を行った．さらに右側第一・第二大臼歯も歯周病により抜歯し，欠損形態はKennedy II級1類となった．下顎の対合は天然歯列であった．再補綴治療として，右側中切歯部のインプラントと天然歯を支台とするコーヌステレスコープ義歯を装着した．

症例2．71歳の女性．本学歯周病科に通院していたが，上顎右上第一大臼歯が保存不可能と診断され抜歯を行い，その後の補綴治療を希望して義歯外来に来院した．第二大臼歯はすでに欠損しており，前方の犬歯部と第一小臼歯部にはインプラントによる歯冠補綴物が装着されていた．第二小臼歯は天然歯であり，歯周組織検査の結果は正常であった．患者が大臼歯部に新たなインプラントの埋入を希望せず，片側性義歯による補綴を望んだため，すでに埋入された二本のインプラントと第二小臼歯を支台とするテレスコープ義歯を装着した．

Ⅲ．結果と考察

症例1．装着後，義歯は良好に機能していた．装着3年後から支台歯である左側小臼歯に歯周病を原因とする歯周組織の急発炎症が発現したが，装着3年後の現在まで歯周病パラメーターの変化はない．インプラント周囲および義歯の状態は安定しており，3ヶ月ごとのリコールとメインテナンスを継続している．

症例2．装着直後はレジン床部の厚みに違和感を訴えたため同部の形態を修正した．装着2年半を経過し歯周病科および当科でリコールとメインテナンスを行っているが，支台歯およびインプラントには動揺や周囲組織の炎症などは認められず，義歯は良好に機能している．

インプラントと天然歯の固定性ブリッジによる連結は好ましくないと考えられている[1)]．また，患者の高齢化や健康状態の問題，さらに口腔内清掃の限界などにより，再治療において新たなインプラントが追加埋入できない症例も多い．このため，既存のインプラントを支台歯とする再治療で部分床義歯を用いる症例は今後増えると予想される．報告した症例では，インプラントと天然歯を支台としたテレスコープ義歯により，義歯の動きが抑制された効果的な補綴再治療が行えた．今後，長期的な予後，同じ症例にクラスプ義歯を応用した場合との比較などについて，さらなる検証が待たれる．

Ⅳ．文献

1) Chee WW. Cho GC : A rationale for not connec--ting implants to natural teeth. J Prosthodont, 6(1) : 7-10, 1997

1－4－148　可撤性補綴装置により重度咬耗部を被覆して低位咬合を改善した症例

○田坂彰規，上田貴之，櫻井　薫

東京歯科大学有床義歯補綴学講座

An Intraocclusion Case treated with Removable Prosthesis on Occlusal Surface of Severe Attrition Teeth

Tasaka A，Ueda T, Sakurai K
Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College

Ⅰ．緒言

臼歯部欠損の長期間放置および残存歯の咬耗により補綴治療が困難となることがある．その原因としては，欠損の放置で生じる対合歯の挺出，咬耗で生じる咬合高径の低下によってクリアランス不足および欠損部のデンチャースペースの垂直的な狭小が挙げられる．本症例は残存歯の重度咬耗による低位咬合に対し，咬耗部を被覆した可撤性補綴装置の装着により咬合挙上を行い，良好な結果が得られたので報告する．

Ⅱ．症例の概要

初診時66歳の男性．平成21年3月に上顎前歯部の固定性局部義歯の脱離による審美不良および下顎可撤性局部義歯の不適合による咀嚼困難を主訴に来院した．平成19年に装着した①｜1②固定性局部義歯が，平成20年に脱離し，再合着した．しかしその後脱離を繰り返したため，当科を受診した．初診時には，残存歯の著しい咬耗が認められ，特に上顎左側小臼歯舌側咬頭の咬耗は歯肉縁にまで及んでいた．また，3｜23の舌面の咬耗が著しく，前歯部は過蓋咬合を呈しており，クリアランスが著しく不足していた(図1)．咬耗の状態は，天野の分類では4度であった．咬合支持は，Eichnerの分類でＢ２であり，宮地の咬合三角ではエリアＢに該当した．日本補綴歯科学会の部分歯列欠損の症型分類においてはレベルⅡに該当した．脱離した
①｜1②の固定性局部義歯は1｜でメタルコアごと脱離し，歯根破折が認められた．歯周組織の状態は，1｜は歯周ポケットが5ｍｍであったが，その他の部位に関しては3ｍｍ以下で，残存歯の動揺度は0度であった．

Ⅲ．治療内容

①|1 ②固定性局部義歯脱離の原因としては，残存歯の著しい咬耗および臼歯部咬合支持の不足による前歯部の過剰な咬合接触による影響と考えられた．治療方針は，保存不可能と診断した1｜は抜去し，咬合挙上を行うと同時に臼歯部の咬合支持をプロビジョナルレストレーションによって回復し，上顎前歯部のデンチャースペースを確保することした．上顎咬耗部の回復に歯冠補綴装置を選択した際に多数歯の歯質切削および抜髄処置が必要となる旨を患者に説明したところ，歯冠補綴治療に難色を示したため，1｜1欠損部の補綴も含めた咬耗部を被覆した可撤性局部義歯による補綴治療を提案し，同意を得た．咬合高径は下顎安静位を参考にし，鼻下点オトガイ底間距離で5㎜挙上することした．診断用ワックスアップを参考に，
54｜2にプロビジョナルクラウンを装着し,1｜1欠損部の審美性の回復および咬耗面をレジンにて被覆し咬合接触を回復した治療用義歯を装着した．
765｜67には両側性の可撤性局部義歯を作製した．
2ヶ月間治療用義歯およびプロビジョナルレストレーション装着し，審美性，歯周組織および咬合状態を確認し，最終補綴装置の製作を行うこととした．最終補綴装置は，54｜には全部鋳造冠，｜2には硬質レジン前装冠，上顎義歯は咬耗部を被覆する部分は金属とした金属床義歯を製作した(図2)．

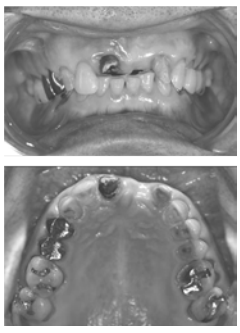


図 1 術前の口腔内写真

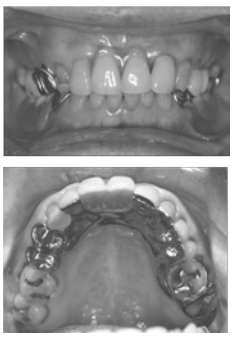


図 2 術後の口腔内写真

Ⅳ．経過ならび考察

残存歯の咬耗および臼歯部咬合支持の喪失による低位咬合に対し，咬合挙上および咬合再構成を行うことで咀嚼障害および審美障害を改善した．また，咬耗面を被覆した金属床義歯を装着することで低侵襲な補綴治療を行うことができた．

企業展示一覧

- 株式会社　アイキャスト
- 相田化学工業　株式会社
- 愛知製鋼　株式会社
- アストラテック　株式会社
- イーエヌ大塚製薬　株式会社
- 石福金属興業　株式会社
- 医歯薬出版　株式会社
- Ivoclar Vivadent　株式会社
- 有限会社　イポナコロジー
- 財団法人　いわて産業振興センター
- 株式会社　インプラテックス
- 有限会社　ウエイブレングス
- ウエルテック　株式会社
- 株式会社　エイ・アイ・シー
- 株式会社　オーラルケア
- 長田電機工業　株式会社
- カボデンタルシステムズジャパン　株式会社
- 株式会社　ガリバー
- 株式会社　キーラー・アンド・ワイナー
- 京セラメディカル　株式会社
- クインテッセンス出版　株式会社
- 有限会社　クニシマデンタル
- グラクソ・スミスクライン　株式会社
- クラレノリタケデンタル　株式会社
- 株式会社　コマツ
- 株式会社　コムネット
- サイブロン・デンタル　株式会社
- サンシステム　株式会社
- サンメディカル　株式会社
- 株式会社　ジーシー
- 株式会社　松風
- 昭和薬品化工　株式会社
- ストローマン・ジャパン　株式会社
- 株式会社　スマートプラクティスジャパン
- スリーエムヘルスケア　株式会社
- 株式会社　セルフメディカル
- 株式会社　センターラボ京葉
- タカラベルモント　株式会社
- 株式会社　中央歯科補綴研究所
- ティーアンドケー　株式会社
- デンツプライ三金　株式会社
- トーシンデンタル　株式会社
- 株式会社　トクヤマデンタル
- 株式会社　豊通マシナリー
- 株式会社　永末書店
- 株式会社　ナカニシ
- 株式会社　成田デンタル
- 株式会社　ニッシン
- 株式会社　日本歯科工業社
- 有限会社　錦部製作所
- ネオ製薬工業　株式会社
- ノーベル・バイオケア・ジャパン　株式会社
- バイオメット 3i ジャパン　株式会社
- 白水貿易　株式会社
- 株式会社　白鵬
- パナソニック　株式会社
- パナソニック ヘルスケア　株式会社
- 株式会社　プラトンジャパン
- 株式会社　ブレーンベース
- プロクター・アンド・ギャンブル・ジャパン　株式会社
- ペントロンジャパン　株式会社
- マニー　株式会社
- 株式会社　茂久田商会
- 株式会社　モリタ
- 株式会社　モリムラ
- 山八歯材工業　株式会社
- UHA 味覚糖　株式会社
- 株式会社　ヨシダ
- ライオン歯科材　株式会社
- ロート製薬　株式会社
- 株式会社　YDM
- ワシエスメディカル　株式会社
- 和田精密歯研　株式会社

（50音順）

専 門 医 研 修 会

■専門医研修会

5 月 26 日（土）　第 2 会場　16：20～18：20

■専門医ケースプレゼンテーション　第 5 会場

(2－5－1～2－5－7)

専門医研修会　Prosthodontic Specialist Seminar

補綴歯科専門医に必要な CAD/CAM を応用した補綴歯科治療

Required the Clinical Skill about Prosthetic Treatment Applying CAD/CAMSystem for Prosthodontic Specialists

座長
鱒見進一
九州歯科大学顎口腔欠損再構築学分野
Chairperson
Shin-ichi Masumi
Division of Occlusion & Maxillofacial Reconstruction, Kyushu Dental College

コンピュータ支援による補綴歯科治療が拡大しており，国民に対して安心・安全な医療を提供できるだけでなく，補綴装置の生産性の向上や作業環境の改善など術者側に対しても非常に有用と思われます.

補綴歯科専門医として，このような新しい技術に関する知識を吸収するとともに，症例に応じたオプションの一つとして臨床の場で実践していくことは非常に重要であると考えます.

本研修会では，CAD/CAM 関連の学会で非常に活躍されている三浦宏之先生を迎え，従来よりも格段に進歩した CAD/CAM system の概要について説明していただくとともに，現時点の問題点についても教示いただきます．また，JSCAD (Japanese Society of Computer Aided Dentistry の会長である岡村光信先生には，日常臨床における臨床例を呈示していただくとともに，臨床応用における注意点や問題点ならびに解決策等について教示いただきます.

お二人の講演後に，現時点における適応症例・不適応症例，支台歯形成法や補綴装置製作における注意点などについてディスカッションを行いたいと思います.

補綴歯科専門医として適切に対処し，患者の QOL 向上に貢献していただきたいと思います.

トピックス
●CAD/CAM
●適応症
●注意点

CAD/CAM を応用した歯科治療の現状と今後の展望

三浦宏之
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野
Present status and prospects ofthe clinical application ofdental CAD/CAM
Hiroyuki Miura
Department of Restorative Sciences, Division of Oral Health Sciences, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

近年、患者さんの審美的な要求やアレルギー回避等の観点から、口腔内からメタルを一掃しようとする試みが、様々な高強度セラミックスの開発や接着術式の発展と相まってすでに多くの臨床に取り入れられ、高い関心を集めています。

メタルフリー修復については、従来のオールセラミッククラウンでは強度的に不安を抱いている臨床家も多く、審美補綴においてもメタルボンドクラウンが多くの症例で使用されているのが現状です。材料の改良により高強度のアルミナ系材料が開発され、さらに CAD/CAM による加工精度の向上により、より高強度のジルコニア系材料が使用可能となり、オールセラミック修復物の強度に対する信頼性も大きく向上してきました。生体親和性が高く、高強度なジルコニアは欧米では、クラウンブリッジはもとより、インプラントのフィクスチャー、カスタムアバットメントにまで広く用いられています。最近では、歯科においても CAD/CAM，光学印象などのデジタル技術が盛んに導入され，クラウン，ブリッジ等の補綴装置の制作法において，バンドクラウンから鋳造冠に代わった昭和 30 年代同様の一大変革期を迎えています.

そこで、本講演では CAD/CAM を応用した歯科治療の現状と将来の展望についてお話をさせていただくとともに、メタルフリー修復を成功に導くための支台歯形成、印象、咬合調整、合着時の各臨床ステップにおけるポイントについてもお話をさせていただきます.

トピックス
●ジルコニア
●メタルフリーレストレーション
●デジタルインプレッション

歯科補綴領域における CAD/CAM 技術の臨床応用

岡村光信
九州支部

Clinical Application of CAD/CAM Technology to Clinical prosthodontics

Mitsunobu Okamura
Kyushu Branch

近年歯科補綴領域における CAD/CAM の発展は著しいものがあり、口腔内で直接的に光学印象にて採られたものがコンピューターのモニターにデジタル模型として映し出され、修復物のデザイン(CAD)および機械加工(CAM)が各医院において成されたり、あるいはまた従来の印象による石膏模型が技工所やセンターに送られ間接的なスキャンニングによるデザインおよび機械加工が成されるなど様々の方法が行われている。

インプラントのアバットメント製作においては最近ではそのほとんどが CAD/CAM で行われている。CAD/CAM 技術のニーズが益々歯科補綴分野において高まるのは、製作時間の大幅な短縮による作業効率や生産の向上に他ならない。

また歯科用 CAD/CAM の発展に伴い、セラミック材料の進歩も著しく、人々の審美性の要求の高まりとともに近年ではブリッジのフレームとしてジルコニアが汎用されるに至ってきた。

本講演では、その進化したセラミック材料の臨床応用とその材料を選択するにあたっての適応症、注意点、問題点ならびに解決策等について述べてみたいとおもいます。

トピックス
●歯科補綴
●CAD/CAM
●ジルコニア

2－5－1　咬合支持の回復と一次スプリント効果を期待した補綴により、抜歯を回避できた一症例

○池田亜紀子

東京支部

A case report evasion of tooth extraction by recovery of occlusal support and　effect of primary splint

Ikeda A
Tokyo Branch

Ⅰ．緒言

有歯顎の欠損修復治療において、欠損が前歯・臼歯に散在するような症例では治療計画の重要性が高くなる．今回，上顎前歯部の審美障害を主訴として来院した患者に対し，POS（Problem Oriented System）に基づいて問題点を抽出し治療計画立案をしたところ，非抜歯での治療が可能となり，充分な満足を与えることができた1症例を報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は49歳の女性で上顎前歯部ブリッジ支台歯の歯根露出と2次う蝕による審美障害で来院した．下顎は両側臼歯部欠損しており，当該歯には咬合性外傷による重度の動揺を認めたが抜歯を強く拒否していた．

Ⅲ．治療内容

咬合支持の回復を優先し，歯周初期治療を行った後，上顎には全顎に及ぶブリッジを装着することで一次スプリント効果を期待した．ブリッジ製作にあたっては，プロビショナルレストレーションの情報を正確に反映した．

Ⅳ．経過ならびに考察

ブリッジ装着により審美障害は解決し，咬合支持の確立により歯周病の改善が見られた．アンテリアガイダンスと咬合支持双方の回復を求められる症例では，咬合支持回復を優先することが効果的と考察した．

Ⅴ．文献

1）　羽兼雅広，岩淵一文．歯科臨床のエキスパートを目指して．Vol．1：76–85, 2004.

2－5－2　複雑な欠損腔を有する上顎骨半側欠損症例に対する顎義歯症例

○竜　正大

東京歯科大学有床義歯補綴学講座

A case of dento-maxillary prosthesis for edentulous with complex configuration of bone defected cavity

Ryu M
Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College

Ⅰ．緒言

複雑な欠損腔を有する上顎骨半側欠損症例に対し，欠損腔内に維持を求めた顎義歯を装着することにより咀嚼，発音，審美障害を改善した症例を経験したので報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は82歳女性で，上顎癌にて8年前に左側上顎骨部分切除術を施術し上顎顎義歯と下顎総義歯とを装着した．義歯の離脱や発音障害はあったものの食事は可能であったため同じ義歯を使用していたが，義歯の動揺が大きくなり咀嚼が困難となったために来院した．口腔内は上下無歯顎で上顎骨左半側が網目状の複雑な欠損腔ををを有する状態であった．上下とも義歯は維持，安定不良であった．

Ⅲ．治療内容

顎義歯新製にあたっては健側顎堤および欠損腔を各個トレーを用いて精密印象採得し，欠損腔内のアンダーカットに維持を求めた．試適後には咬合圧印象を行い，装着時には義歯の取り扱いと食事摂取の仕方について指導を行った．また上下顎義歯製作と並行して構音訓練を行った．

Ⅳ．経過ならびに考察

装着1週間後に欠損腔辺縁部および下顎左側臼歯部の疼痛を訴えた．顎義歯栓塞子部の形態修正と咬合調整とを行ったところ症状は改善した。構音訓練も継続して行ったところ，装着1ヵ月後には咀嚼障害，発音障害の改善が認められた．義歯および口腔内清掃状態も良好であったので定期診査に移行した．現在3カ月ごとの定期診査を行っている．

2－5－3　臼歯部咬合支持の喪失に対しインプラントおよび可撤性義歯にて補綴した症例

○高梨琢也

東京歯科大学口腔健康臨床科学講座

A case of occlusal reconstruction with dental implant and removable partial denture for loss of occlusal support in molar region

Takanashi T
Department of Clinical Oral Health Science, Tokyo Dental College

Ⅰ．緒言

補綴治療は喪失した形態，機能の回復のみならず継発疾患の予防を図る治療法である[1]．咬合支持が前歯部のみになった症例では臼歯部の咬合回復が上顎前歯の保護につながる[2]．今回，臼歯部咬合支持を喪失した欠損に対しインプラントと可撤性義歯を用いて咬合回復した症例を報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は61歳の女性．義歯での咀嚼困難を主訴に来院した．18歯残存，咬合支持5箇所，アイヒナーの分類はB4であった．上顎欠損部は骨量が乏しく，インプラント埋入が困難であった．

Ⅲ．治療内容

暫間義歯を作製後下顎欠損部にインプラントを埋入，治癒期間中に不良補綴装置を暫間被覆冠に置き換え咬合平面の修正を行った．歯冠補綴，上顎最終義歯の装着を行い，インプラント上部構造を装着した．

Ⅳ．経過ならびに考察

現在まで咬合関係，義歯の適合状態は良好に保たれており，上顎前歯の動揺やフレアーアウトを認めず経過している．

Ⅴ．文献

1) 日本補綴歯科学会　歯の欠損の補綴歯科診療ガイドライン2008.
2) 宮地建夫．症例でみる欠損歯列・欠損補綴レベル・パターン・スピード．東京：医歯薬出版；2011, 44－50

2－5－4　下顎区域切除後に義歯を作製した一例

○楠瀬有紗

日本大学松戸歯学部クラウンブリッジ補綴学講座

A Case Report of Prosthesis Reconstruction after Segmental Mandibulectomy

Kusunose A
Department of Crown Bridge Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

Ⅰ．　緒言

口腔癌での外科処置は，その部位や範囲に応じて様々な機能障害を生じるばかりではなく，後に作製する補綴装置の維持安定，機能にも影響する．処置後の咀嚼機能は，残存歯の歯数や部位，状態が重要であり，臼歯部での咬合支持と顎堤の状態が良好であれば，良好な顎補綴が可能と考えられる．

今回，下顎前歯部の歯肉癌により，下顎骨区域切除を行った症例に対する補綴処置について報告する．

Ⅱ．　症例の概要

76歳男性，義歯が安定しないことを主訴に来院．
上顎は左側第二大臼歯のみ残存．下顎は無歯顎であった．下顎は左側から右側の小臼歯間に前腕皮弁が行われた状態であったが臼歯部の顎堤状態は良好であった．下口唇の運動不良と麻痺を認めたが，他組織への大きな障害は認めず，パノラマエックス線写真より，同部位への骨移植の像を認めた．

Ⅲ．　治療内容

使用していた義歯は外科処置前に作製されたものであり，粘膜面の不適合のほか著しい人工歯の咬耗を認めた．床縁調整後，軟性裏装材にて粘膜面の適合を図ったが，口腔内の形態変化が大きく，調整困難であったため，早期に新義歯の作製を行った．義歯の作製は通法に従い，印象は被圧変位量の均一化を考え皮弁部分は全て覆う形態に個人トレーを用いて行った．

Ⅳ．経過ならびに考察

補綴装置装着後は関連機関のリコールと合わせ経過をおっており，現在までに2回の裏装を行っている．

今回の症例では，下顎臼歯部顎堤の状態が良好で他組織への障害が少なく，著明な運動障害がなかったために良い結果が得られたと考えられる．リスクの軽減のためにも経過観察を続けていく必要があると思われる．

2－5－5　複製義歯を応用した無歯顎補綴の一症例

○古屋克典

東京歯科大学口腔健康臨床科学講座

A Case of Edetulous Prosthesis Applied the Duplicate Denture

Furuya K
Department of Clinical Oral Health Science, Tokyo Dental College

Ⅰ．緒言

義歯製作にあたり，治療用義歯を用いて顎位の修正・床形態の調整などをすることにより，新義歯による治療効果の確実性を高めることが可能となる．このたび，上下顎無歯顎症例への新義歯製作にあたり，複製義歯を応用して良好な結果を得た症例を報告する．

Ⅱ．症例の概要

患者は69歳男性．平成17年3月に入れ歯の違和感が強く長時間装着することが困難であることを主訴に来院した．5年程前に上下総義歯を製作したが，装着後の調整をせず，現在に至るという．検査にて，顎位，咬合高径の不正は認められなかった．

Ⅲ．治療内容

上下顎の新義歯製作に先立ち，患者の義歯に対する違和感の原因を究明する目的で，旧義歯を複製し無口蓋義歯へと改造した．しかし，床形態の変化に伴う動揺度の増加に適応できなかったため，安定を優先させるため口蓋部を再度被覆した．その後，床形態の模索を行いつつ適応可能な形態を決定し，最終義歯へと移行した．装着後，3年4カ月を経過し，良好に推移している．

Ⅳ．経過ならびに考察

日常臨床において，義歯形態を大幅に変更することが効果的な症例が存在する．複製義歯の利用は，後戻りのできる方法であるとともに治療効果が確実となり，トラブルを回避することが可能となると考えられる．

Ⅴ．参考文献

矢崎秀昭．複製義歯を応用した咬座印象法による総義歯の臨床．東京：医歯薬出版；2004，64‐77

日補綴会誌　4・121 回特別号，2012

2－5－6　上下顎歯列弓がまったく対合しない症例への対応

○添田亮平

東京歯科大学有床義歯補綴学講座

Treatment for a Dentulous Case without Any Occlusal Contact between Maxillo and Mandibular Dental Arches

Soeda R
Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College

Ⅰ．緒言

上下顎歯列弓形態の不調和により、中心咬合位において咬合部位の無い歯列に対して、矯正治療ではなく可撤性局部義歯で対応し、咀嚼能率と審美性の観点から良好な結果を得たので報告する。

Ⅱ．症例の概要

患者は40歳男性、咀嚼困難と審美性の不良を主訴として来院した。咀嚼困難の原因として、上下顎歯列弓形態の不調和により、中心咬合位において下顎歯列が上顎歯列弓の内側の顎堤と接触しているため咬合支持部位が無いことが考えられる。また、前歯部は理想的な位置より前方に暫間的な固定性局部義歯を仮着している状態である。現在、顎関節症は認められない。

Ⅲ．治療内容

生理的、形態学的な観点から適切な垂直的顎間関係を求め、それに伴う咬合高径に挙上するべく治療用義歯を製作した。６カ月間経過観察を行った後に、最終補綴装置の製作を行った。

上顎の最終補綴装置である義歯の設計は、咬合支持のため上顎歯列弓の内側に硬質レジンを築盛し、グループファンクションの咬合様式を付与して製作した。また、前歯部は審美性の回復のため理想的な位置に人工歯を排列した。

Ⅳ．経過ならびに考察

義歯装着により咬合支持が得られ、咀嚼能率も大幅に改善した。顎関節症状も発現せず、審美性、患者満足度ともに良い経過をたどっている。

2－5－7　顔貌の変化を考慮し補綴方法を選択した症例

○松崎　文頼

東京歯科大学口腔健康臨床科学講座

Prosthodontic approach considering the change in facial appearance

MATSUZAKI F
Department of Clinical Oral Health Science, Tokyo Dental College

Ⅰ．緒言：抜歯に伴い，根周囲の歯槽骨には一定の範囲で骨吸収が生じる．骨吸収の程度は，顎堤の形態に反映されることから，補綴方法を選択する際の重要な診査項目である[1)]．上顎前歯部多数歯欠損症例においては，顎堤唇側の骨吸収により顔貌に変化を来たす場合がある．今回，義歯床によるリップサポートの有無が顔面の審美性に及ぼす効果を評価した症例について報告する．

Ⅱ．症例の概要：71歳，女性．初診日:2006年12月．主訴:上顎の入れ歯が合わない．現症:10年程前に上顎コーヌス義歯制作．数回の調整後，通院せず，現在に至る．診断::義歯不適合．

Ⅲ．治療内容：2007年1月，歯周疾患にて13～23，27番を抜歯し，同日，コーヌス義歯を総義歯に改造した．同年4月，抜歯窩の治癒後，通法に従い，上顎にレジン床義歯を制作した．しかし，違和感を訴え，インプラント治療を希望した．同年8月，可撤性義歯を想定した義歯床付きの仮義歯と，固定性インプラント義歯を想定した義歯床なしの仮義歯のそれぞれを口腔内に試適し，顔貌の変化への影響を診査し，CT画像診断とともに補綴法の選択を検討した．

Ⅳ．経過ならびに考察：診査の結果，患者はリップサポートによる顔貌の変化を重要視し，可撤性義歯を選択し，レジン床総義歯を制作，装着した．

顎堤骨吸収が著しい症例では，義歯床によるリップサポートが顔貌変化の回復程度に影響する．歯冠部の回復のみならず，顎堤の形態変化による影響を把握することは患者の満足度の高い補綴法を選択する際にきわめて重要であると考えられる．

Ⅴ．文献：1)Keiji Koyanagi;Treatment plan and clinical result(4) Management of the full edentulous area part 1 P.177-188,The Nippon Dental review 2003

社団法人日本補綴歯科学会　第 121 回学術大会

企画別アンケート　ご協力のお願い

第 121 回学術大会にご参加いただきましてありがとうございます．本大会においても大会企画について，皆様から忌憚のない意見を頂き，122 回学術大会以降の企画運営に反映させていければと考えております．そこで，第 120 回と同様，各企画に対するアンケートを実施致しますので，ご協力の程よろしくお願い致します．

なお，回収箱は学会場内の数箇所に設置されております．本冊子は各ページが切り離せるようになっておりますので，ご記入頂きましたページの投函をお願いします．

（社）日本補綴歯科学会
理　事　長　古谷野　潔
学術委員長　市川　哲雄

【アンケート用紙掲載ページ】

- 特別講演　（5/27　第 2 会場 12:00～13:00）　p.1
- シンポジウム 1　（5/26　第 1 会場 14:40～16:10）　p.2
- シンポジウム 2　（5/27　第 1 会場 10:00～11:50）　p.3
- シンポジウム 3　（5/27　第 1 会場 14:00～15:30）　p.4
- 臨床リレーセッション 1　（5/26　第 2 会場 11:10～13:10）　p.5
- 臨床リレーセッション 2　（5/26　第 2 会場 14:40～16:10）　p.6
- 臨床リレーセッション 3　（5/27　第 2 会場 10:00～11:50）　p.7
- 臨床リレーセッション 4　（5/27　第 2 会場 14:00～16:00）　p.8
- 臨床スキルアップセミナー　（5/26　第 2 会場 10:00～11:00）　p.9
- 委員会セミナー 1　（5/26　第 1 会場 16:20～17:20）　p.10
- 委員会セミナー 2　（5/26　第 1 会場 17:20～18:20）　p.11
- 委員会セミナー 3　（5/27　第 1 会場 12:00～13:00）　p.12
- 専門医研修会　（5/26　第 2 会場 16:20～18:20）　p.13
- イブニングセッション 1　（5/26　第 1 会場 18:30～19:30）　p.14
- イブニングセッション 2　（5/26　第 3 会場 18:30～19:30）　p.15
- 市民フォーラム　（5/26　第 6 会場 13:00～15:00）　p.16
- 第 122 回大会企画について　p.17

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－特別講演－

Do we really need so many implants? A prosthodontist's view

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員　・研修医　・開業医　・勤務医　・大学院生　・歯学部学生
・歯科技工士　・歯科衛生士　・歯科技工士学科の学生　・歯科衛生士学科の学生　・企業関係
・その他（　　）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳　・31～40 歳　・41～50 歳　・51～60 歳　・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.
・合致しなかった　・やや合致しなかった　・ふつう　・やや合致した　・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.
＜臨床＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜研究＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜教育＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.
・できなかった　・あまりできなかった　・ふつう　・ややできた　・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.
・短かった　・やや短かった　・丁度良い　・やや長かった　・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.
・わかりにくい　・ややわかりにくい　・ふつう　・ややわかりやすい　・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.
・無意味　・やや無意味　・ふつう　・やや有意義　・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（　　）

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－シンポジウム1－

メカニカルストレスに対する生体応答：補綴学的意義と展望

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員　・研修医　・開業医　・勤務医　・大学院生　・歯学部学生
・歯科技工士　・歯科衛生士　・歯科技工士学科の学生　・歯科衛生士学科の学生　・企業関係
・その他（　　）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳　・31～40 歳　・41～50 歳　・51～60 歳　・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.
・合致しなかった　・やや合致しなかった　・ふつう　・やや合致した　・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.
＜臨床＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜研究＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜教育＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.
・できなかった　・あまりできなかった　・ふつう　・ややできた　・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.
・短かった　・やや短かった　・丁度良い　・やや長かった　・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.
・わかりにくい　・ややわかりにくい　・ふつう　・ややわかりやすい　・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.
・無意味　・やや無意味　・ふつう　・やや有意義　・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

〔　　〕

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－シンポジウム2－

咬合咀嚼は健康長寿にどのように貢献しているのか

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員　・研修医　・開業医　・勤務医　・大学院生　・歯学部学生
・歯科技工士　・歯科衛生士　・歯科技工士学科の学生　・歯科衛生士学科の学生　・企業関係
・その他（　　）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳　・31～40 歳　・41～50 歳　・51～60 歳　・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.
・合致しなかった　・やや合致しなかった　・ふつう　・やや合致した　・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.
＜臨床＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜研究＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜教育＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.
・できなかった　・あまりできなかった　・ふつう　・ややできた　・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.
・短かった　・やや短かった　・丁度良い　・やや長かった　・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.
・わかりにくい　・ややわかりにくい　・ふつう　・ややわかりやすい　・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.
・無意味　・やや無意味　・ふつう　・やや有意義　・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（　　）

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－シンポジウム3－

咬合面形態の機能的意義を考える

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員　・研修医　・開業医　・勤務医　・大学院生　・歯学部学生
・歯科技工士　・歯科衛生士　・歯科技工士学科の学生　・歯科衛生士学科の学生　・企業関係
・その他（　　）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳　・31～40 歳　・41～50 歳　・51～60 歳　・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.
・合致しなかった　・やや合致しなかった　・ふつう　・やや合致した　・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.
＜臨床＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜研究＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜教育＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.
・できなかった　・あまりできなかった　・ふつう　・ややできた　・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.
・短かった　・やや短かった　・丁度良い　・やや長かった　・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.
・わかりにくい　・ややわかりにくい　・ふつう　・ややわかりやすい　・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.
・無意味　・やや無意味　・ふつう　・やや有意義　・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（　　）

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－臨床リレーセッション1－

少数歯補綴の問題点と対応

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
・その他（ ）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.
・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.
＜臨床＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜研究＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜教育＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.
・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.
・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.
・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.
・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（ ）

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－臨床リレーセッション2－

欠損歯列の評価、リスクを予測する：上減歯列に注目して

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
・その他（ ）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.
・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.
＜臨床＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜研究＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜教育＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.
・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.
・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.
・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.
・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（ ）

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－臨床リレーセッション3－

理想的なインプラント上部構造を目指して

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
・その他（ ）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.

・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.

＜臨床＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜研究＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜教育＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.

・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.

・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.

・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.

・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（ ）

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－臨床リレーセッション4－

審美的な補綴装置達成のためのティッシュマネージメント

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
・その他（ ）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.

・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.

＜臨床＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜研究＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜教育＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.

・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.

・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.

・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.

・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（ ）

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－臨床スキルアップセミナー－

固定性補綴装置の装着時のチェックポイント

－日常臨床における咬合検査，適合検査の妥当性検証－

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員　・研修医　・開業医　・勤務医　・大学院生　・歯学部学生
・歯科技工士　・歯科衛生士　・歯科技工士学科の学生　・歯科衛生士学科の学生　・企業関係
・その他（　　）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳　・31～40 歳　・41～50 歳　・51～60 歳　・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.
・合致しなかった　・やや合致しなかった　・ふつう　・やや合致した　・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.
＜臨床＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜研究＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜教育＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.
・できなかった　・あまりできなかった　・ふつう　・ややできた　・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.
・短かった　・やや短かった　・丁度良い　・やや長かった　・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.
・わかりにくい　・ややわかりにくい　・ふつう　・ややわかりやすい　・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.
・無意味　・やや無意味　・ふつう　・やや有意義　・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（　　）

貴重なご意見をありがとうございました.

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－委員会セミナー1（診療ガイドライン委員会）－

補綴歯科治療の難易度を計る

－症型分類作成のための多施設共同研究－

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員　・研修医　・開業医　・勤務医　・大学院生　・歯学部学生
・歯科技工士　・歯科衛生士　・歯科技工士学科の学生　・歯科衛生士学科の学生　・企業関係
・その他（　　）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳　・31～40 歳　・41～50 歳　・51～60 歳　・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.

・合致しなかった　・やや合致しなかった　・ふつう　・やや合致した　・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.

＜臨床＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜研究＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜教育＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.

・できなかった　・あまりできなかった　・ふつう　・ややできた　・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.

・短かった　・やや短かった　・丁度良い　・やや長かった　・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.

・わかりにくい　・ややわかりにくい　・ふつう　・ややわかりやすい　・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.

・無意味　・やや無意味　・ふつう　・やや有意義　・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（　　）

貴重なご意見をありがとうございました.

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－委員会セミナー2(研究企画推進委員会)－

歯科補綴領域に求められる大規模臨床研究を考える

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
・その他（ ）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.
・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.
＜臨床＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜研究＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜教育＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.
・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.
・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.
・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.
・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（ ）

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－委員会セミナー3（社会保険・医療問題委員会）－

ノンメタルクラスプデンチャーの現状と問題点

－補綴装置の一選択肢となり得るのか－

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員　・研修医　・開業医　・勤務医　・大学院生　・歯学部学生
・歯科技工士　・歯科衛生士　・歯科技工士学科の学生　・歯科衛生士学科の学生　・企業関係
・その他（　　）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳　・31～40 歳　・41～50 歳　・51～60 歳　・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.
・合致しなかった　・やや合致しなかった　・ふつう　・やや合致した　・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.
＜臨床＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜研究＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜教育＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.
・できなかった　・あまりできなかった　・ふつう　・ややできた　・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.
・短かった　・やや短かった　・丁度良い　・やや長かった　・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.
・わかりにくい　・ややわかりにくい　・ふつう　・ややわかりやすい　・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.
・無意味　・やや無意味　・ふつう　・やや有意義　・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（　　）

貴重なご意見をありがとうございました.

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－専門医研修会－

補綴歯科専門医に必要な CAD/CAM を応用した補綴歯科治療

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
・その他（ ）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.
・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.
＜臨床＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜研究＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜教育＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.
・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.
・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.
・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.
・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（ ）

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－イブニングセッション1－

臨床イノベーションのための若手研究者の挑戦：有床義歯治療と管理の新たな展開

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
・その他（ ）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.
・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.
＜臨床＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜研究＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜教育＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.
・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.
・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.
・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.
・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（ ）

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－イブニングセッション2－

臨床イノベーションのための若手研究者の挑戦：補綴治療のための検査法の新たな展開

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員　・研修医　・開業医　・勤務医　・大学院生　・歯学部学生
・歯科技工士　・歯科衛生士　・歯科技工士学科の学生　・歯科衛生士学科の学生　・企業関係
・その他（　　）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳　・31～40 歳　・41～50 歳　・51～60 歳　・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.
・合致しなかった　・やや合致しなかった　・ふつう　・やや合致した　・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.
＜臨床＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜研究＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった
＜教育＞　・なかった　・あまりなかった　・ふつう　・ややあった　・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.
・できなかった　・あまりできなかった　・ふつう　・ややできた　・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.
・短かった　・やや短かった　・丁度良い　・やや長かった　・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.
・わかりにくい　・ややわかりにくい　・ふつう　・ややわかりやすい　・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.
・無意味　・やや無意味　・ふつう　・やや有意義　・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（　　）

－ 社団法人 日本補綴歯科学会第 121 回学術大会 企画別アンケート －

－市民フォーラム－

義歯を使って QOL アップ－その実際と使用上の注意－

本企画にご参加いただきありがとうございました.

お手数をおかけいたしますが，日本補綴歯科学会の**今後の学術活動のため**に，以下の質問にお答え下さい. ご記入後は，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい.

（社）日本補綴歯科学会
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけください.

Ⅰ．あなたは,

・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
・その他（ ）

Ⅱ．あなたの年齢は,

～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

Ⅲ．本企画の内容について

1．あなたが期待して来た内容と発表内容は合致していましたか.
・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2．あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか.
＜臨床＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜研究＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
＜教育＞ ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3．この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか.
・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

Ⅳ．本企画の講演・発表，質疑・応答について

1．講演・発表の長さはどうでしたか.
・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2．演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか.
・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3．質疑・応答は有意義でしたか.
・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他，ご自由にお書き下さい

（ ）

(社)日本補綴歯科学会 第 122 回学術大会 企画に関するアンケート

第 122 回学術大会の企画に関し，会員の方々からのご意見を頂戴し，プログラム立案に活用いたしたく存じます．ご協力のほど，宜しくお願いいたします．

なお，ご記入後，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい．

(社) 日本補綴歯科学会
学術委員会

1．あなたが望む 特別講演・海外招待講演・シンポジウム の内容についてお書き下さい．ご希望される先生がいらっしゃいましたら，そのお名前もお書き下さい．

（　　）

2．あなたが望む 研究セミナー・臨床セミナー の内容についてお書き下さい．
ご希望される先生がいらっしゃいましたら，そのお名前もお書き下さい．

（　　）

3．その他，あなたが望む 新しい企画 がございましたらお書き下さい．
ご希望される先生がいらっしゃいましたら，そのお名前もお書き下さい．

（　　）

4．本学術大会（第 121 回大会）で 良かった 思われたところがありましたらお書き下さい．

（　　）

5．本学術大会（第 121 回大会）で 悪い と思われたところがありましたらお書き下さい．

（　　）

その他，本学会の学術活動に関するご意見をご自由にお書き下さい．

（　　）

貴重なご意見をありがとうございました．

社団法人日本補綴歯科学会第 121 回学術大会

後　援

・日本歯科医師会
・日本歯科医学会
・日本歯学系学会協議会
・神奈川県歯科医師会
・東京歯科大学

協賛企業（50 音順）

・石福金属興業株式会社
・オリンパス テルモ バイオマテリアル株式会社
・クラレノリタケデンタル株式会社
・株式会社コマツ
・株式会社ジーシー
・スリーエムヘルスケア株式会社
・株式会社センターラボ京葉
・株式会社東和歯工センター
・株式会社トクヤマデンタル
・パナソニック ヘルスケア株式会社
・有限会社ファーストデンタル
・株式会社ヤマフジ