依 頼 論 文

◆企画：補綴歯科臨床研鑽会プロソ '14 ／シンポジウム 3
「クラウンカントゥア，フィニッシュラインの設定とブラックトライアングルの処理」

ラボサイドにおけるクラウンカントゥアへの対応
―歯頸線と歯間乳頭への配慮―

伊原啓祐

Laboratory maneuver to crown contour
– Consideration for cervical line and interdental papilla –

Keisuke Ihara

抄 録
クラウンカントゥアやブラックトライアングルに影響を及ぼすエマージェンスプロファイルへの形態付与は，歯周組織の許容性に個人差があるため，ラボサイドでの判断は困難であり，チェアサイドからの情報提供が必要不可欠となる．さらには，その情報をどのように活用し補綴装置に反映させるのかが重要である．本稿では歯頸線の左右対称性を考慮した歯肉縁下のカントゥアの付与方法とブラックトライアングル閉鎖への対応に焦点をあて，これまでの術式をまとめるとともに，現在の取り組みを紹介したい．

キーワード
カントゥア，ブラックトライアングル，歯頸線，歯間乳頭，プロビジョナルレストレーション

Ⅰ．はじめに

クラウンカントゥアやブラックトライアングルに影響を及ぼすエマージェンスプロファイルへの形態付与は，患者ひとりひとりの生体反応に個人差があるため，ラボサイドだけでの判断は困難である．そのため，補綴装置を製作する際には，チェアサイドからの情報提供が重要であり，歯科医師と歯科技工士の綿密なコミュニケーションが必要である．また近年の審美補綴では，形態や色調の調和だけではなく歯頸線の位置や対称性にも焦点が当てられ，歯肉縁下のカントゥアの強弱により歯肉の形態をコントロールする方法が報告されている[1-3]．そのため，ラボサイドでは口腔内で調整したプロビジョナルクラウン（以下，プロビジョナル）のカントゥアを補綴装置に反映させることが重要である．しかし，プロビジョナルによって適度に圧迫されている歯肉縁下の軟組織は，プロビジョナルを撤去してから印象採得を行うまでの短時間でもその形態は変化する．また，圧排糸を用いた印象方法では内縁上皮は外側に押し広げられ，歯肉縁は外側，根尖側に移動してしまうため，エマージェンスプロファイルに対応する歯肉形態を正確に記録するのは困難であり，従来は補綴装置の口腔内試適を繰り返し行って適正なカントゥアを模索してきた．

一方，ブラックトライアングルを閉鎖するためには，補綴装置にロングコンタクトを付与する方法や，歯間乳頭を再生させる方法が報告されている[4,5]．コンタクトを作業模型の歯間乳頭の位置まで延長するブラックトライアングルの閉鎖法は，簡便ではあるが自然感や清掃性に劣る．歯間乳頭の再生による閉鎖法では，コンタクトポイント最下点から直下の歯槽骨頂までの距離を正確に把握することが重要であり，歯科医師からの情報提供が必要不可欠である．さらには，作業模型にその歯槽骨頂まで距離を反映させることで予知性の高い補綴装置の製作が可能となる．

そこで，本稿では歯頸線の左右対称性を考慮した歯肉縁下のカントゥアの付与方法とブラックトライアングル閉鎖への対応に焦点をあて，これまでの術式をま

鶴見大学歯学部歯科技工研修科
Dental Technician Training Institute, Tsurumi University School of Dental Medicine

とめるとともに，現在の取り組みを紹介したい．

Ⅱ．歯肉縁下のカントゥアについて

歯周組織には，個人差はあるもののカントゥアに対しある程度の許容性がある．歯頸線の位置や対称性の改善を求めない症例であれば，オーバーカントゥアやS shape profile[1]を付与せずともノーマルカントゥア[6]で製作すれば，問題になることは少ない．しかし，積極的に歯頸線の位置や対称性を整える症例では，歯周組織の許容を超えるカントゥアを付与すると歯肉の退縮や炎症が生じてしまう[2]．このような症例の場合には，プロビジョナルによる慎重な経過観察が必要とされ，歯周組織の反応をチェアサイドで確認することが重要となる．これまで，補綴装置のカントゥア付与については，ビスケットベイクの状態で試適し，融点の低いワックスで口腔内にてカントゥア調整を行ったのち取り込み印象を行う方法[7]やプロビジョナルのカントゥアをワックスにて再現したフレームワークを取り込み印象する方法[5]などが報告されている．どちらの手法も付与したいカントゥアを口腔内で確認し，取り込み印象を行うことで作業模型に反映するという目的は共通している．その他にも使用していたプロビジョナルを直接ラボサイドに渡し，その形態を補綴装置に反映する方法[8]も報告され，歯科技工士だけでは判断しにくい歯肉縁下のカントゥアは，現物や模型を介して補綴装置に反映されている．インプラント症例においても同様で，プロビジョナルのカントゥアをトランスファーしたカスタムインプレッションコーピングを用いて印象することで，作業模型を介して補綴装置に反映する方法が報告されている[9]．この術式は，カスタムインプレッションコーピングのガイドピンが固定源となり，歯肉の弾性による浮き上がりが生じないことが利点であり，インプラントならではの手法であるといえる．天然歯やインプラントの症例を問わず，現在使用しているプロビジョナルのカントゥアの形態情報を作業模型にトランスファーすることが重要と考えられる．

Ⅲ．ブラックトライアングルへの対応

ブラックトライアングルを閉鎖する方法として，補綴装置にロングコンタクトを付与する方法や歯を捻転やラッピングさせる方法[4]，歯間乳頭を再生させて空隙をなくす方法が報告されている[4,5,10]．歯間乳頭の再生にはコンタクトポイント最下点から直下の歯槽骨頂までの距離を4.5～5.0 mm以内に設定することが報告され[11]，歯槽骨頂の位置をどのように補綴装置に反映するかが重要となる．また，歯根間距離との関連性もあり歯根間距離が大きくなれば歯間乳頭の再生率は低下する[12]．天然歯－天然歯間だけでなく，インプラント－天然歯，インプラント－インプラント間においても，歯間乳頭再生のための参考となるデータ[13-15]もあり，デンタルエックス線画像の診断を基にコンタクトポイントの最下点を決定する必要がある．しかし，ラボサイドの作業模型だけでは歯槽骨頂の位置は分からず，歯槽骨頂からコンタクトポイント最下点までの距離の指示があっても補綴装置に反映することは難しい．補綴装置への反映には作業模型に歯槽骨頂の位置を示すことが必要である．平行法で撮影されたデンタルエックス線画像であれば，前歯の切縁や支台歯の先端などを基準点とし，そこからの距離で歯槽骨頂を導き出すことはできるものの，撮影された時期によっては，作業模型と一致せず，困難となる場合もある．そのような場合には，リーマー等を用いて実測した情報を作業模型にトランスファーする方が正確であると考えられる．トランスファー方法は後述の症例２で紹介する．

Ⅳ．症例１．クラウンカントゥアの調整により，歯頸線の調和を図った症例

1．症例の概要

患者は60代女性．⌊1⌋の違和感を主訴に来院した．検査診断の結果，⌊1⌋の歯根破折が認められたが，保存可能と診断された．深すぎる歯肉縁下のマージンを歯根挺出で改善後，⌊21⌋をジルコニアクラウンで修復する治療計画を立案した．診断用ワックスアップにより歯冠幅径の調和を図るため⌊1の近心にポーセレンを用いたアディショナルラミネートベニアを装着することになった．歯根挺出を行った支台歯のフィニッシュライン部は頬舌および近遠心幅径が小さくなるため，カントゥアは天然歯の形態と大きく異なる．また，歯頸線に不調和が生じたため，チェアサイドにてプロビジョナルのカントゥアにコンポジットレジンを用いて豊隆を調整した．経過観察を行い，歯周組織の許容性を確認したプロビジョナルのカントゥアを補綴装置に反映させた（図1）．

2．印象方法

経過が良好であると判断されたカントゥアを補綴装置に反映させるために，プロビジョナルを複製したものを個歯トレーとし，取り込み印象をすることで作業模型にトランスファーすることにした．しかし，印象材のスペースを確保した複製プロビジョナルは，口腔

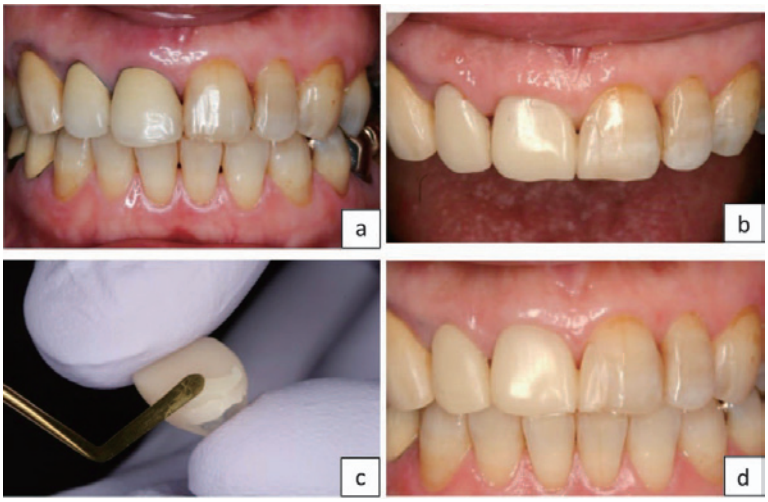

図1 a. 術前. b, c, d. 歯根迂出による歯頸線の不調和をコンポジットレジンでカントゥアを調整し改善を図った.

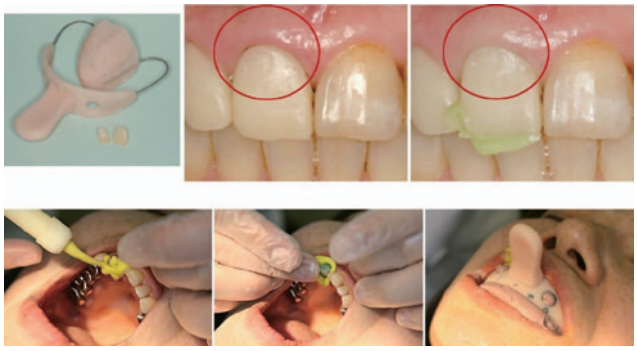

図2 複製プロビジョナルとカスタムバイトトレーを用いたFBIテクニック.
FGP面が咬合することで歯肉の弾性によるトレーの浮き上がりを防げる.

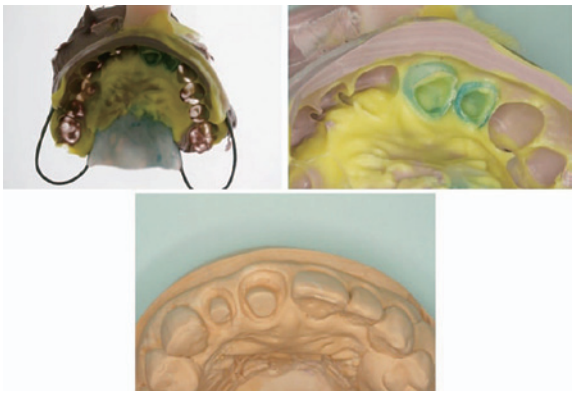

図3 採得された印象と石膏注入した作業模型. プロビジョナルの歯肉縁下形態が再現されている.

内試適時に歯肉の弾性によって浮き上がりを生じてしまうため，患者固有のバイトトレー（以下，カスタムバイトトレー）を製作し，咬合圧下での印象採得を行った．複製したプロビジョナルの舌側面にパターンレジンを用いて機能的運動路（FGP）を記録し，機能的咬合印象（以下，FBI）[16]を採得した．対合歯とFGP面が咬合することで複製したプロビジョナルを定位置に固定することができた（図2）．本法では，一般的な印象法では再現できないプロビジョナル装着時の歯肉縁下形態を採得することができ，作業模型に反映することができた（図3）．

3. プロビジョナルのカントゥアを補綴装置に反映させる方法

作業模型は歯肉部をトリミングした分割復位式模型と，トリミングをしていない模型（以下，非トリミング模型）の2つを用意し，適合精度の確認と歯肉縁下のカントゥアの形態付与のために使用した．カントゥアの再現には，築盛したポーセレンを少しずつ削除することで非トリミング模型に適合するように調整してきた．しかし，築盛量を誤ると模型に干渉し，適合させるのに多くの労力を費やすこととなる．そこで，今回は目標の形態に近似させることが可能なプレステクニックを応用した[17-19]．通法どおり分割復位式模型で製作したジルコニアコーピングにワックスアップを行い，カントゥア部にユーティリティワックスを盛り，非トリミング作業模型に圧接して歯肉縁下のカントゥアを記録した．その後，歯肉縁下以外をカットバックし，ビンテージZRプレスオーバー（松風，京都，日本）を用いてジルコニアフレーム上のワックスをセラミックスに置換した．プレス後，わずかな調整を行い非トリミング模型に適合させ，内部ステインの塗布，ビンテージZR（松風，京都，日本）の築盛を行い，色調の再現を図った（図4）．

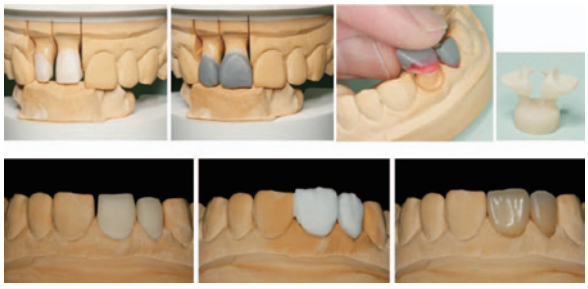

図 4 プレステクニックを用いたジルコニアクラウンの製作工程を示す.

図 5 装着直後（左）と術後 1 年 7 カ月（右）.

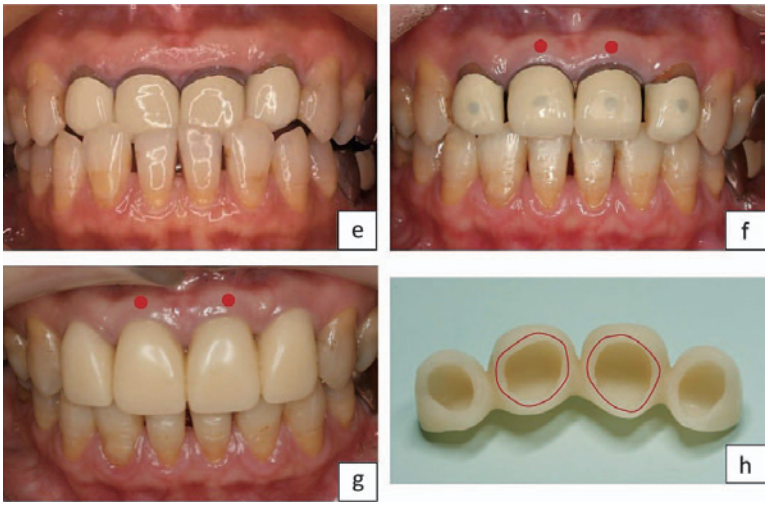

図 6 e. 術前. f. 歯列矯正終了時. 1|1 の歯頸線の湾曲の頂点が中央に位置している. g, h. カントゥアの調整により歯頸線の湾曲の頂点が遠心に移動した.

4. 結果と考察

プロビジョナルの歯肉縁下形態を作業模型にトランスファーする本印象法とプレステクニックを用いることで補綴装置にプロビジョナルの歯肉縁下形態が再現でき，歯周組織に貧血帯を生じさせることもなくクラウンの装着をすることができた（図 5）. これまでにも複製したプロビジョナルを用いた印象方法も試みたが，プロビジョナル内面に印象材スペースを確保するため，支台歯上での保持力の喪失を余儀なくされた. そのため歯肉の圧力によりトレーの浮き上がりが生じ，正確な形態の採得が困難であった. しかし，本法は機能的咬合印象のため，咬合することによりトレーを定位置に安定できることに加えて，機能的運動路が描記されており，顎運動に調和した舌側面形態を得ることができた. FGP テクニックと咬合印象法を組み合わせた FBI テクニックを用いることで，無調整で装着された.

V. 症例 2. クラウンカントゥアによる歯頸線の調和と歯間乳頭再生によるブラックトライアングル閉鎖を目的とした症例

1. 症例の概要

患者は 53 歳，女性. 見た目が気になることを主訴に来院した. 検査診断の結果，歯列矯正を行ったのち 21|12 を補綴することになった. 歯列矯正終了後，1|1 の歯頸線の湾曲の頂点が中央に位置し，周囲と不調和であったため，21|12 の補綴装置を除去後，プロビジョナルのカントゥアにて歯頸線の湾曲の頂点が遠心[20] になるように口腔内で調整した（図 6）. 経過が良好であると判断されたため，プロビジョナルのカントゥアを補綴装置に反映させるべく症例 1 と同様に，複製したプロビジョナルとカスタムバイトトレーを用いて FBI を採得した. 本症例は 21|12 に二ケイ酸リチウムを主成分としたオールセラミッククラウンで修復する計画となった. 補綴装置製作は，作業模型の歯肉部をトリミングした分割復位式模型と，非トリミン

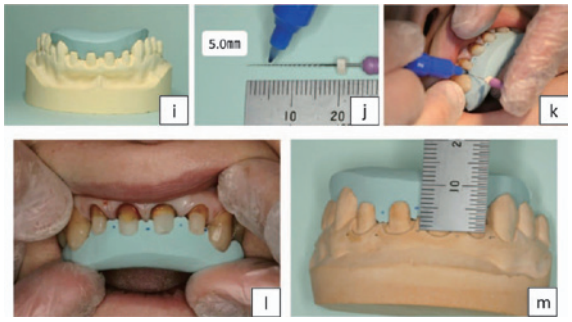

図7 i．間接法で製作した実測値記録用シリコーン．j, k, l．シリコーンに歯槽骨頂から5 mmの位置を記録する．m．作業模型にシリコーンを戻し，歯槽骨頂の位置を記録する．

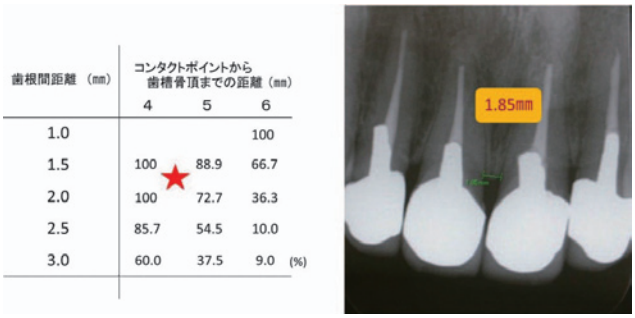

図8 Choらの報告を参考に，歯槽骨頂からコンタクトポイント最下点の距離を決定した．参考文献[12]より改変引用．

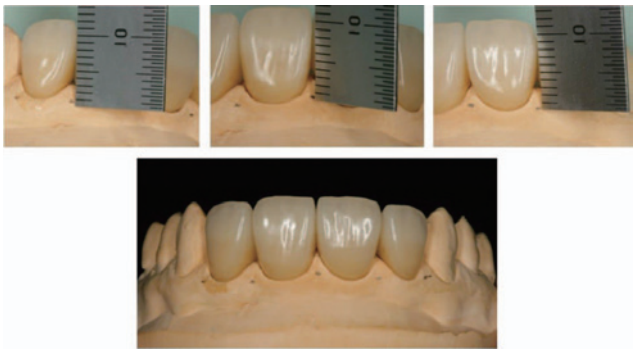

図9 作業模型に記録された歯槽骨頂の位置からコンタクトポイント最下点を計画的に付与した．

図10 上段．装着直後の写真．ブラックトライアングルが確認できる．
下段．術後，1年8カ月の口腔内写真．歯間乳頭の再生だけでなく，健康的で張りのある歯周組織が観察できる．

グ模型を用意して，ワックスアップを行った．歯頸部にユーティリティワックスを盛り，非トリミング模型に圧接後，プレステクニックにてセラミックスに置換した．本症例の使用材料は，IPS e.max プレス LT，IPS e.max セラム（Ivoclar Vivadent，リヒテンシュタイン）を用いた．

2．歯槽骨頂の位置の確認と作業模型へのトランスファー

本症例では歯槽骨の位置を初診時のデンタルエックス線画像で診断したため，作業模型とは一致せず，リーマーを用いて歯槽骨頂の位置を確認して作業模型にその位置を示すことにした．まず，前準備として支台歯形成された研究用模型の支台歯部に実測値を記録するためのシリコーンを製作する．この実測値記録用シリコーンは，直接法にてバイト材やパテタイプのシリコーンを用いて製作することも可能である．つぎに，実測する際に使用するリーマーの先端から5 mmに油性ペンにてマーキングする．この5 mmという値は任意であるが，歯科医師と共通認識である必要がある．あらかじめ製作していた実測値記録用シリコーンを口腔内に装着し，補綴装置のコンタクト直下の歯間乳頭に浸潤麻酔下でリーマーを挿入する．実測値記録用シリコーンに，マーキングしておいたリーマーの5 mm部分を記録する．作業模型にシリコーンを装着し，記録された印から5 mmの位置にマーキングを行うことで作業模型に歯槽骨頂の位置を明示することができる（図7）．

3．コンタクトポイント最下点の付与

デンタルエックス線画像で計測すると1|1歯根間距離は1.85 mmであり，Choら[12]の報告を参考にコンタクトポイント最下点を決定した（図8）．本症例は歯槽骨頂から4.0～4.5 mmの位置に付与するように歯科医師からの指示があった．作業模型に記録された歯槽骨頂の位置から計測し，補綴装置のコンタクトポント最下点を付与した（図9）．

4. 結果と考察

複製したプロビジョナルとカスタムバイトトレーを用いて，FBI を採得することで作業模型にプロビジョナルの歯肉縁下形態を再現することができ，無調整で装着された．また，プレステクニックを用いることで，作業模型を介して補綴装置にプロビジョナルのカントゥアを正確に反映することができた．クラウンの装着直後にはブラックトライアングルは観察されたものの，装着２週間後には閉鎖が確認できた．また，装着から１年８カ月後には，歯間乳頭が維持されているだけではなく，健康的で張りのある歯周組織が観察できた（図 10）．

Ⅵ. まとめ

クラウンカントゥアやブラックトライアングルに影響を及ぼすエマージェンスプロファイルの形態付与は，歯周組織の許容性に個人差があるため，ラボサイドでの判断は困難であり，チェアサイドからの情報提供が必要不可欠となる．さらには，その情報をどのように活用するのかが重要であり，現時点ではプロビジョナルの歯肉縁下形態や歯槽骨頂の位置などの形態情報を作業模型にトランスファーすることが補綴装置に反映させる有効な手段と考えている．歯科技工士が行う補綴装置の製作工程は，歯科医師が施してきた前処置を完熟させる最終局面である．時間をかけ積み上げてきた過程を壊さぬよう歯科医師と密接に連携することが特に重要であると考えている．

症例１の一部は，QDT2016 年１月号で掲載した「MASTER PIECE」より出版社の許可を得て引用を行った．

謝　辞

本論文に掲載された症例は鶴見大学歯学部有床義歯補綴学講座の佐藤洋平先生の治療によるものであり，ここに感謝の意を表します．

文　献

1）行田克則．審美補綴におけるトゥース・プレパレーションとエマージェンス・プロファイル Part 2．QE 1995；14：330-342.
2）木林博之．補綴装置と歯周組織の接点（前編）Tissue Stability を獲得できるカントゥアを検証する．QE 2012；31：116-137.
3）都築優治．Biological Esthetics by Gingival Framework Design 歯列に調和した辺縁歯肉形態の配慮と設計（第３回）天然歯における辺縁歯肉への補綴的対応．QDT 2014；39：1400-1420.
4）行田克則，小田中康裕．歯肉と補綴物の現代の潮流を探る技工操作における歯間乳頭再生に対する推察法　いかにブラックトライアングルをなくすか．QDT 1996；21：1265-1274.
5）木林博之．補綴装置と歯周組織の接点（後編）歯間乳頭と隣接面カントゥアの関係を検証する．QE 2012；31：341-361.
6）草刈　玄．カントゥア　正しい歯冠修復のために．東京：医歯薬出版；1985，60-124.
7）行田克則，小田中康裕，高見澤太郎，滝澤　崇．emergence profile と crown contour を考慮した補綴物の製作の実際．歯科技工 1998；26：76-83.
8）六人部慶彦，山田和伸．天然歯から学ぶ高度な審美修復治療成功の鍵②．補綴臨床 2009；42：487-496.
9）Hinds KF. Custom impression coping for an exact registration of the healed tissue in the esthetic implant restoration. Int J Periodontics Restorative Dent 1997; 17: 584-591.
10）六人部慶彦．上顎前歯部審美補綴臨床において歯間乳頭を再建させた症例．補綴誌 2005；49：306-309.
11）Tarnow DP, Maganer AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. J Periodontol 1992; 63: 995-996.
12）Cho HS, Jang HS, Park JC, Kim HJ, Choi SH, Kim CK, Kim BO. The effects of interproximal distance between roots on the existence of interdental papillae according to the distance from the contact point to the alveolar crest. J Periodontol 2006; 77: 1651-1657.
13）Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. J Periodontol 2000; 71: 546-549.
14）Salama H, Salama MA, Garber D, Adar P. The interproximal height of bone: a guidepost to predictable aesthetic strategies and soft tissue contours in anterior tooth replacement. Pract Periodontics Aesthet Dent 1998; 10: 1131-1141.
15）Tarnow D, Elian N, Fletcher P, Froum S, Magner A, Cho SC, Salama M, Salama H, Garber DA. Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. J Periodontol 2003; 74: 1785-1788.
16）阿部　實，広田正司，小岸和澄．機能的咬合印象法．歯界展望 1983；62：213-225.
17）山田和伸．ジルコニアオールセラミックス修復の技工　築盛法とプレステクニック応用の注意点．日補綴会誌 2011；3：119-125.
18）鬼頭寛之．匠 −dexterous− (vol.20) Consideration 歯と歯肉の調和をめざして．歯科技工 2011；39：993-1000.
19）伊原啓祐，佐藤洋平，河村　昇，松本敏光，市川正幸，大久保力廣．機能的咬合印象（FBI）と加圧成型法を用いた機能的かつ審美的なジルコニアクラウンの製作．日歯技工誌 2015；35：91-97.
20）Mauro Fradeani（山崎長郎）．Esthetic rehabilitation in fixed prosthodontics VOLUME 1（エステティックリハビリテーション VOLUME 1．東京：クインテッセンス出版；2005，246-335.），2004.

著者連絡先：伊原　啓祐
〒230-8501　神奈川県横浜市鶴見区鶴見 2-1-3
鶴見大学歯学部歯科技工研修科
Tel: 045-580-8574
Fax: 045-581-0024
E-mail: ihara-k@tsurumi-u.ac.jp