

## 超高齢社会におけるインプラント治療

萩原芳幸

Dental Implant Treatment in the Super Aged Society

Yoshiyuki Hagiwara, DDS, Ph.D

### 抄 録

インプラント治療は歯科医院完結型を基本とし、通院可能な患者を対象として発展してきた。しかし、これは患者が常に健康かつ長期間通院することを前提としたもので、加齢変化の影響を過小評価し、現在直面している超高齢社会の実情に即応しているとは言い難い。臓器・疾患別医療から生活の質を支える医療へ転換を迎え、これからのインプラント治療は①高齢者あるいは有病者に対してインプラント治療を施す場合、②インプラント治療後に年数を経て高齢期（有病化・介護化・超高齢化）へ突入した場合、の2つを念頭に置く必要がある。本総説では壮年後期から高齢期の患者に対する補綴（インプラント）治療における留意事項を解説する。

### キーワード

歯科インプラント、超高齢社会、在宅診療、back-off strategy、保健指導

### ABSTRACT

Current implant treatment has been designed to suit healthy individuals and outpatients, while suitable treatment for patients who are unable to attend dental visits because of old age, systemic disease, or nursing care requirements has yet to be determined. According to the Survey of Dental Diseases conducted by the Japanese Ministry of Health, Labor and Welfare in 2017, 2.7% of persons aged 35 years and over had dental implants, and implant treatment was provided to many patients up to 50–74 years of age. The number of individuals aged 65 years and over in Japan in 2015 was 33.84 million. This figure will only increase in the future; thus, we can predict that the number of people who require nursing care and dental implants will simultaneously increase in the medium- to long-term.

In this article introduce the “back-off strategy” for transitioning elderly implant patients through progressive stage of frailty. If the patient becomes difficult to self-clean, consider the implant fixed prosthesis transition to the IOD. Then, if the frailty of the patient progresses and increased ability for others to provide oral hygiene care, implant should “to sleep”. In this situation, conventional removable denture should be considered. Basic keys of the management of elder patients with implant prostheses in their mouth as follows;

1. Go to a dental office if you or your family are diagnosed with dementia
2. Transition to prosthesis easy to clean
3. Remove poor prognosis implants, or put implants “to sleep”
4. Alternative procedure from fixed to removable prosthesis
5. Conventional RPD/CD Solution
6. Oral care education for PT’s family or care providers

“Implant Treatment in the Super Aging Society” is into holistic and comprehensive medical care taking into consideration patients’ daily life and end-of-life care.

### Key words:

Dental implant, Super aging society, Visiting dental care, Back-off strategy, Health guidance

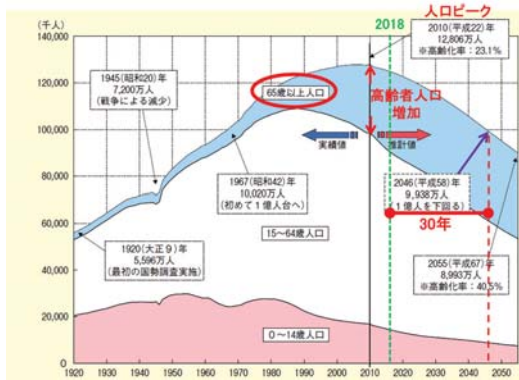


図1 日本の人口動態と将来予測

2010年をピークとしてわが国の人口は減少し、2046年には一億人を割り込むと予測される。しかし、平均寿命の延伸に伴い高齢者の占める割合は増加し続け、2065年には高齢者率が40.5%に達すると推計される。このような状況下では治療対象者や疾患も変化するため、従来の歯科医療パラダイムの変革が求められる。<sup>(2)</sup>より引用・改変

## I. はじめに

インプラント治療は歯科医院完結型を基本とし、通院可能な患者を対象として発展してきた。実際、治療前のインフォームドコンセントにおいても、歯科医院における定期検診および日常的な口腔衛生の励行がインプラントの予知性に影響を与えることを強調してきた。しかし、この考え方は患者が常に健康かつ長期通院が可能であることを前提としたもので、現在の高齢社会の実情を反映したものとは言い難い。一方、高齢者とインプラントの関わりを考えた際には単に年齢のみがリスク因子とはならず、むしろ患者の全身状態・合併症の評価およびライフステージの変化への対応の方が最重である<sup>1)</sup>。

高齢社会におけるインプラント治療では、①高齢者あるいは有病者に対してインプラント治療を施す場合、②壮・中年期にインプラント治療を施し、年数を経て高齢期(有病化・介護化・超高齢化)へ突入した場合、の2つを分けて考える必要がある。特にインプラント治療を行った患者がさまざまな原因で通院が不可能になった場合の対応は、急激に超高齢化を迎えたわが国において解決すべき喫緊の課題である。本稿では特にインプラント治療による機能開始後の、患者および補綴装置の管理に関して考えてみたい。

## II. 高齢社会におけるインプラント治療の関わり

日本の人口は2010年をピークに減少傾向にあり、

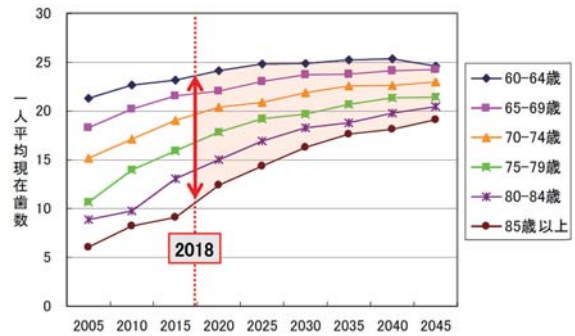


図2 1人平均現在歯数の将来予測

8020運動の達成率向上に伴い、高齢者の現在歯数の増加が予測される。今後の欠損歯数に伴い、インプラントを含む欠損補綴の様相も変化せざるを得ない。<sup>(3,4)</sup>より引用・改変

2046年には一億人を割り込むと推定されている(図1)<sup>2)</sup>。しかし、平成27年9月における65歳以上の高齢者が3,384万人で全人口の26.7%を占め、80歳以上人口が1,000万人を突破している。この傾向は当面の間継続し、2025年には65歳以上人口は総人口の40%、75歳以上人口も25%を占めると予測される。その反面、8020運動の成果もあり60歳以上の1人当たりの欠損歯数は今後減少傾向にあることも報告されている(図2)<sup>3,4)</sup>。

一方、平成28年度歯科疾患実態調査ではわが国の35歳以上のインプラント装着状況は2.7%であり、日本人の成人約100人に3人弱がインプラント治療を受けていることになる<sup>5)</sup>。超高齢社会を迎え歯科医療に求められるものは、従来の『臓器・疾患別医療』から『生活を支え、健康寿命を延伸させるための歯科医療』へ変化している。治療概念の変化もさることながら、超高齢者期におけるインプラント治療も再考せざるを得ない。

### 1. サルコペニアとロコモティブシンドローム

サルコペニアとは進行性かつ全身性の骨格筋量および骨格筋力の低下を特徴とする。特に筋肉量の低下を必須項目とし、筋力または身体能力の低下のいずれかが当てはまる。発生メカニズムはタンパク質(アミノ酸)を中心とした低栄養状態と運動量の減少により、タンパク質合成・タンパク質分解、神経と筋の統合性および筋内脂肪含有量のバランス崩壊による筋肉合成量低下による。歯科的見地からのサルコペニア予防は咀嚼機能の向上により口腔からの栄養摂取状態を回復

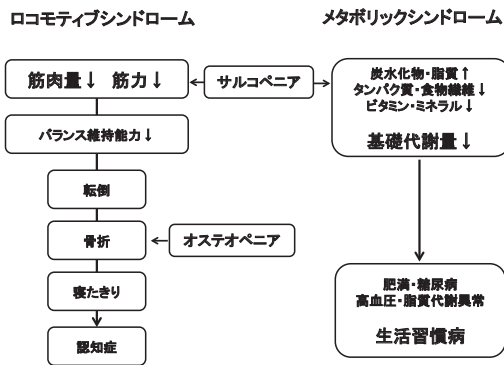


図3 サルコペニアとロコモティブシンドロームおよびメタボリックシンドロームの関係

筋肉量減少を伴うサルコペニアはロコモティブシンドロームの入り口である。筋肉量の減少は基礎代謝量の低下を意味し、摂取した糖質・脂質の消費量が減少する。その結果、肥満になりやすく糖尿病、高血圧、脂質代謝異常等のいわゆるメタボリックシンドロームを誘発する。歯科のアプローチ（咀嚼機能改善）を基に栄養、運動によりサルコペニアを予防することが健康寿命延伸に役立つ。(6)より引用・改変)

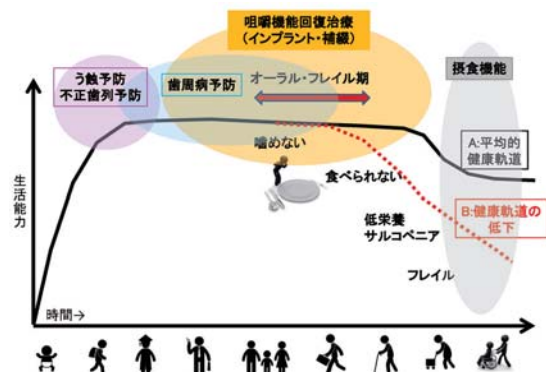


図5 ライフコースにおける健康軌道

ライフステージにおいてはオーラル・フレイルを経てフレイル状態に陥るかどうかで健康軌道が異なる。ライフコースの時期毎に好発する疾病に対して、適切な予防や治療を行うことがオーラル・フレイルの予防に重要である。健康軌道の低下以前に口腔の健康を通して全身健康を維持することが歯科に期待されている。(9,11)より引用・改変)

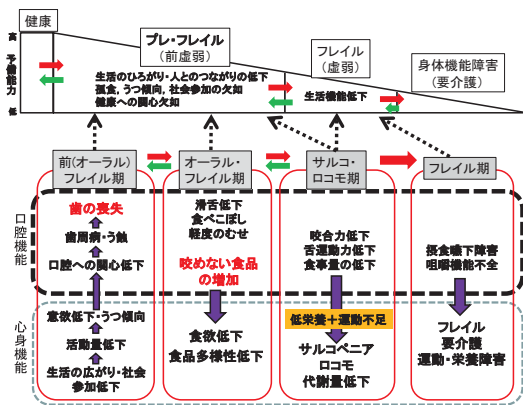


図4 1 フレイルとオーラル・フレイルの基本概念

フレイルや身体機能障害は人間の持つ予備能力で表される。予備能力は体力・生理機能の最大能力と通常使用時の能力差、いわゆる「余力」である。予備能力の低下は環境変化への適応の遅れ、慢性的な肉体への負担増および回復遅延を惹起する。一方、口腔機能低下が心身機能に悪影響を及ぼし、フレイルにつながる可能性が示唆されている。特に口腔機能崩壊の引き金となる前オーラル・フレイル期の予防と治療を徹底することで、虚弱状態から健康状態へ引き戻すことが期待されている。プレ・フレイルおよびフレイル(上図)と口腔機能状態変化(下図)の関連性を点線矢印で示した。(7,8)より引用・改変)

させ、正しい食指導を通して低栄養状態の改善を図ることが重要である。

一方、ロコモティブシンドローム(ロコモ)は加齢による筋肉・骨・関節等の運動器障害による移動・活動機能が低下した状態を表す。これにより日常生活が困難となり最終的に要介護状態や寝たきりになるリス

クが高まる。サルコペニアとロコモの違いはロコモが運動器全般の症状を含むのに対して、サルコペニアは運動器の中でも筋肉と筋力および歩行機能に特化した症状を指す。つまりサルコペニアへの罹患は、すでにロコモへ直結する負のスパイラルに入り込んでいることを意味する(図3)。(6)

## 2. フレイルとオーラル・フレイル

2014年に日本老年医学会からフレイル(Frailty・虚弱)という用語が示された。これは加齢に伴う心身機能の低下で、平均値を超えた顕著な虚弱状態を指す。フレイルは『心身の虚弱』、『精神の虚弱』および『社会性の虚弱』が互いに関連するため、高齢者が「心身ともに健全で自律し続ける」重要性を示唆している。歯科的見地から健康寿命延伸にはフレイル予防(=サルコペニア・ロコモの時期をコントロール)が重要で、これに歯科特に補綴(インプラント含む)治療がどのように貢献できるかが注目される。サルコペニアを惹起するタンパク質低栄養は「う蝕や歯周病による歯の喪失」と「補綴装置の不具合による咀嚼困難」と深く関連するため、咀嚼機能低下状態を口腔の虚弱(オーラル・フレイル)と捉えることができる(図4)。(7,8)

『生活を支え、健康寿命を延伸させるための歯科医療』ではオーラル・フレイルを回避あるいは先延ばしすることで、個人の生涯健康軌道を修正することが可能である(図5)。(9,11)。歯科の専門性を生かして青年期・壮年期から歯周病・う蝕予防と治療に重点を置き、前オーラル・フレイル期に突入させないことが肝要であ

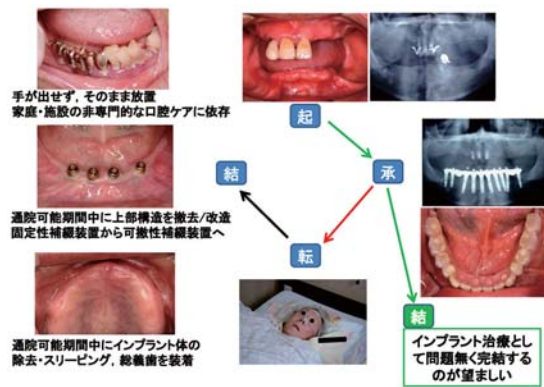


図6 高齢社会におけるインプラント治療の概念図

インプラント治療として問題なく生涯を終えることが望ましい。しかし、高齢化や各種疾病等でメンテナンスが行えない場合にはさまざまな転帰を示す。最悪のシナリオ（放置+歯科介入不可能）を避けるためにも、通院可能時期に早期の歯科の介入が望ましい。<sup>(8)</sup>より引用・改変

る。また、すでにオーラル・フレイル期に陥っている場合には、適切な補綴処置と機能訓練等により状態を改善すること心がける。ここではインプラント治療が非常に有効な手段となる。

### III. 高齢者に対するインプラント補綴装置の管理

超高齢社会におけるインプラント治療で最も懸念されるのは、有病化や高齢化に伴いメンテナンスに歯科医院への通院が不可能になった場合の対応である。歯科医院でのフォローアップやメンテナンスが行えなくなった患者口腔内のインプラント（補綴装置）の状態変化と、その対応策としては基本的に以下の3つが想定される（図6）<sup>(8)</sup>。

- ①積極的な治療介入が不可能で基本的には放置状態。家庭や施設における口腔ケアのみに頼らざるを得ない
  - ②要介護状態に陥る前にインプラント上部構造を撤去あるいは改造。家庭・施設における口腔ケアに対応
  - ③インプラント体の除去あるいは非炎症的に歯肉・粘膜下へのスリーピング。いわゆる無歯顎状態へ回帰して、従来の可撤性補綴装置装着。家庭・施設における口腔ケアに対応
- インプラントの予後は口腔衛生を主体とした「炎症のコントロール」と、補綴装置の咬合干渉や破折等修理を包括した「力のコントロール」に依存している。

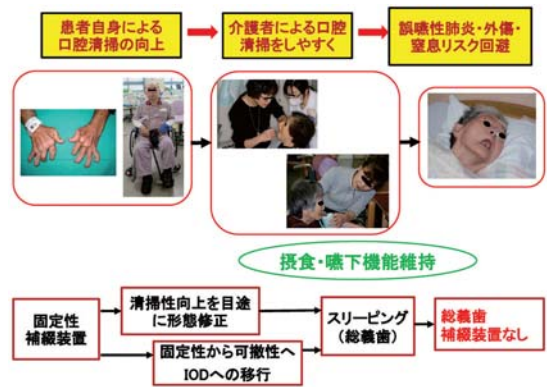


図7 撤退戦略の基本概念

患者の全身の状態や家庭環境等により段階的にインプラント補綴装置（インプラント体）の改造・代替装置を考える。患者自身あるいは家族・介護者による口腔ケアの可否が一つの目安になる。この戦略の目的は ①口腔機能の維持、②炎症のコントロール+誤嚥性肺炎予防であるが、その両立は非常に困難である。

この両者の管理が困難な在宅および老人施設等においては、従来のインプラント治療後管理とは全く異なった概念が必要である。特に通院が不可能になる前や訪問診療等で積極的な治療介入が可能な時期に、インプラントに対して何らかの予防措置を行うことが推奨される（図7）。Müller<sup>(10)</sup>は「back-off\*」という言葉を用いて、人生の終末期において補綴装置をより単純化して管理しやすい環境に移行させることを提言している。これは単に口腔ケアを容易にすることのみならず、バイオフィルムの集積を防止して誤嚥性肺炎を予防することが大きな目的の一つである。

インプラント患者の高齢化を考えた場合、インプラント補綴装置を固定性から可撤性へ移行させておくことは、口腔ケアの容易さ・効率からみると効果的である。しかし、患者心理や経済状況、患者の健康状態、家族・施設的环境等が複雑に関与するため困難なことも多い。また、実際には天然歯列とインプラントの混在症例が多く、インプラント補綴措置のみならずさまざまな歯冠修復装置や可撤性補綴装置が装着されている。インプラント補綴装置の大幅な修正・移行には患者の経済的負担も生じるため、治療を開始時のコンサルテーション・インフォームドコンセントにおいて、中・長期的な展望や補綴装置の改造・移行について言及しておく必要がある。インプラント患者が高齢域へ達した場合の留意事項として表1にまとめた<sup>(8,11)</sup>。

\*1 back-off (strategy)：状況に関与するのを止めること。通常、他の人がそれに対処できるようにする (Cambridge English Dictionary)。歯科学術用語として適切か否かは別として、インプラント補綴装置（インプラント体含む）を戦術的に撤去あるいは改造・交換して、口腔ケアの容易化を図る治療方針を指す。

表 1 インプラント患者が高齢域へ達した場合の留意事項

留意項目	詳細
早期にインプラントを撤去あるいはスリーピング 必要な観血処置を実施	全身状態の変化や与薬により観血的処置が困難になる可能性がある 場合には早目に予防措置を講じる (図 8)
清掃しやすい補綴形態への修正 (固定性補綴装置)	セルフクリーニングが困難 (目の衰え, 手指の運動力低下など) になってきたら, インプラント補綴装置形態を修正する (下部鼓形空隙を拡大し, 歯間ブラシの使用を励行) (図 9)
家族・介護者への口腔衛生教育	通院可能なうちに家族や施設職員に, 口腔内 (インプラント等) の状況を説明 ホームケアに必要な口腔衛生方法を実践指導する (図 10)
インプラントを支台装置とした局部義歯	残存インプラントを鉤歯として局部床義歯を作製する 従来は禁忌とされてきたが, クラスプデザインや配置, 咬合状態を精査して作 製 (図 11)
消極的なインプラントの利用 [Implant Assisted Removable Partial Denture (IARPD)]	最小限のインプラント治療により, 局部床義歯の維持・沈下防止に利用する (図 12)
通院不可能に陥った際に, 口腔内で凶器とならな いインプラント治療・補綴計画	インプラント体の撤去・スリーピングができない場合, 残存したインプラント によりさまざまな問題事象が惹起される (図 13) ① 対顎歯肉への咬み込み (突き刺り) ② 口唇や頬への慢性的な咬傷 ③ 従来の可撤性義歯の作製への影響 ④ インプラント周囲炎の深部波及 高齢社会においては, スリーピングが可能な 2 ピースインプラントの使用が望 ましい。
インプラント補綴装置の改良・改造の基本概念	1. 固定性 (セメント→ネジ固定) (図 14) 2. 固定性→可撤性 (I O D) (図 15) 3. 固定性→従来の可撤性義歯 (局部床義歯, 総義歯)

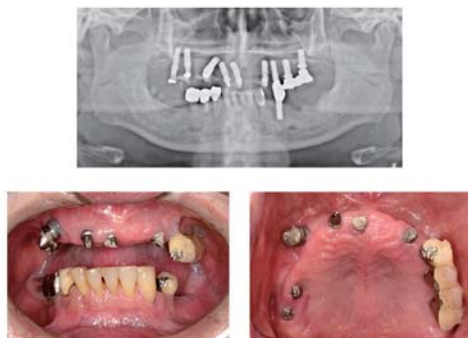


図 8 高齢者口腔内に残存する問題が大きなインプラント

上部構造が破損し, そのまま放置された口腔内. 介入可能な時期に補綴装置の処置 (修理・撤去) を行うべきである. また, 観血処置 (撤去等) が可能な時期を逸すると, 後に炎症が拡大して重篤な状態に陥ることもある. 予兆がある場合には早目に予防措置を講じることが望ましい.



図 9 清掃性を重視した形態修正

セルフクリーニングが可能な時期に, 清掃困難な鼓形空隙やポンティック下部などを開放し, 歯ブラシや大きめの歯間ブラシなどで容易に清掃ができる形態に修正する. 患者本人のみならず家族・介護者にも清掃しやすい環境整備を心がける.



図 10 同居家族や介護職員への口腔衛生実施指導

家族 (介護者) には患者の口腔内の状況を詳しく説明し, インプラントの基本知識を始め清掃方法, 今後予想する口腔内の変化とその対応等を事前に教育する.



図 11 インプラント上部構造を鉤歯とした従来型局部床義歯例とその経緯

本症例は上顎右側臼歯部のインプラント周囲炎とインプラント体破折により既存のブリッジを維持することができなくなった. 患者部に対するインプラント再治療は行わずに, 可撤性義歯を装着することになった. 可撤性義歯の維持装置は前歯部の天然歯および臼歯部のインプラント補綴装置に応用した.



図 12 従来型局部床義歯に対する補助的なインプラントの使用 [Implant Assisted Removable Partial Denture (IARPD)]  
最小限のインプラント埋入で現在使用している局部床義歯の維持・沈下防止に利用する。本法は高齢者患者への外科的侵襲が少なく、現在使用中の義歯の支持あるいは維持を増加することで義歯による咀嚼機能の向上が期待できる。

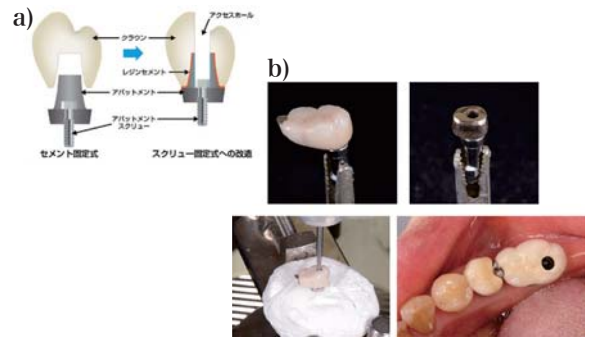


図 14 セメント固定式からネジ固定式への改造  
セメント固定式によるさまざまな問題事象を回避するために、現在のセメント固定式補綴装置をスクリュー固定に改造することも有効である。  
a): セメント固定式からスクリュー固定式への改造方法の模式図  
b): 可能であれば技工室でミリングマシンを用いると、アクセスホルダーの位置や方向、大きさを最適に仕上げることができる。

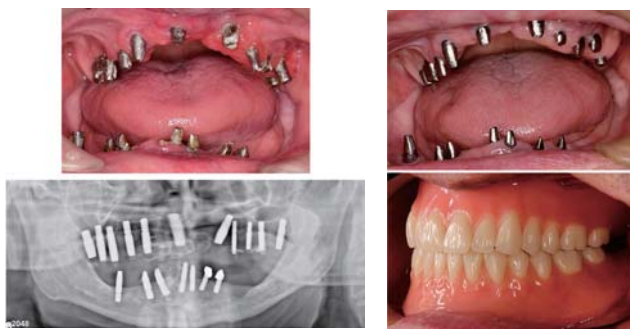


図 13 インプラント体および上部構造への対応が困難な症例  
平行性が悪い多数のワンピース型インプラントが埋入された超高齢者の口腔内。インプラント体の撤去・スリーピングが不可能である。本症例での補綴対応としては、インプラント露出部の顕著なアンダーカットを削合し、通常の総義歯を作製した。



図 15 インプラント上部構造を固定性から可撤性への再作製した症例  
上顎に固定性補綴装置を装着していた高齢者患者例。自己の入院を機に将来的な口腔ケアに対する不安を抱き、可撤性義歯（インプラントオーバーデンチャー）の製作を希望。インプラントの埋入部位や方向によっては、上部構造の大幅なデザイン変更が困難な場合もあり得る。大幅な設計変更には使用インプラントシステムや補綴学に精通している必要がある。

#### IV. インプラント治療後の健康管理

歯科医師法第 1 条には『歯科医師は歯科医療と保健指導を掌る』と明記されている（口腔衛生指導ではない）。この使命達成には、『歯科 = 口腔衛生指導』という固定観念から脱却し、咀嚼機能回復を基本とした歯科独自の保健指導体系を確立する必要がある。そのためには咀嚼機能回復の先にある栄養改善・体組成改善を考慮しなくてはならない。特にインプラントは治療目的（咀嚼機能改善）が明確であるため、食事・栄養指導は患者への動機付けを行いやすい。

#### 1. 栄養摂取の観点からみたインプラント治療

歯周病や多数歯う蝕、歯の欠損を持つ人は咀嚼機能が低下するために、比較的柔らかい食品（主に炭水化物：糖質）の多量摂取によりカロリーオーバーに陥りやすく、同時にタンパク質・ビタミン・食物繊維・ミネラル等の摂取量が低下する<sup>12)</sup>。その結果①糖質・脂質（カロリー）過多によるメタボリックシンドローム、②低栄養（タンパク質が主）によるサルコペニアを経てフレイルに至る、の2つの流れが想定できる（図 16）。

インプラント治療により咬合力や食品粉碎能力は有床義歯<IOD<インプラント固定性義歯の順で有意に

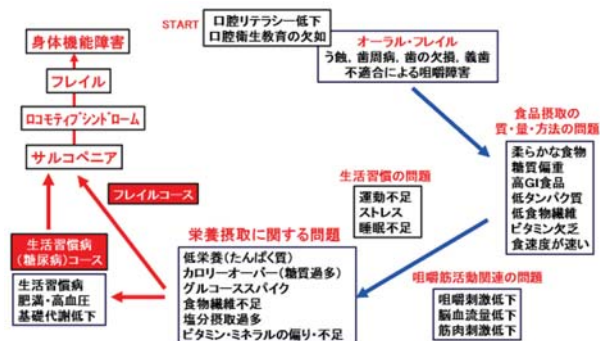


図 16 オーラル・フレイルに端を発する全身健康状態への影響  
 オーラル・フレイルに起因する栄養状態悪化（低栄養・カロリー過多）は、最終的に生活習慣病やフレイルに到達する。適切な時期に歯科・補綴治療により咀嚼機能を回復させ、同時に保健指導（食事・栄養、運動）を行うことで、健康寿命の延伸に貢献することが可能である。（<sup>11</sup>より引用・改変）

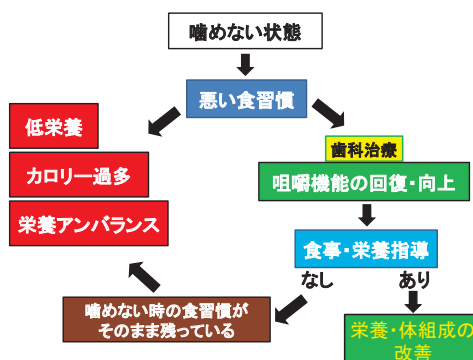


図 17 治療前の悪い食習慣に関するフローチャート

インプラント治療により咀嚼機能の大幅改善後に『悪い食習慣』が改善されない場合、摂取カロリー過多になり体重増加のリスクが高まる。適切な食事指導（食品選択、食べ方、栄養バランス）により体組成の改善が見込まれ、生活習慣病予防を経て最終的に健康寿命の延伸に貢献する。

表 2 悪い食習慣

悪い食習慣	特徴・詳細など
軟食	軟らかい食感のものを好む（炭水化物、脂肪類が多い）
偏食	咀嚼機能低下により食べにくい食品が増える（野菜、肉類、ナッツ類）
早食	食速度が速い、孤食の影響も無視できない（食べる量も増加する）
良く噛まない	歯が少ないと噛みづらく、丸呑みに近くなる（早食い+消化不良）
その他	朝食抜き、不規則、ドカ食い

表 3 運動療法の効果

1. 運動の急性効果としてブドウ糖、脂肪酸の利用が促進され血糖が低下
2. 運動の慢性効果としてインスリン抵抗性を改善
3. エネルギー消費量の増加による減量効果
4. 高血圧や脂質代謝異常の改善
5. 心肺機能向上
6. 運動能力が向上
7. 爽快感が増して日常の QOL 向上

向上し<sup>13)</sup>、それに伴い脳血管血流量増加や口腔周囲筋の増大など抗オーラル・フレイル効果も期待できる。しかし、インプラントにより咀嚼機能が大幅に回復した後に食指導を行わないと、治療前の悪しき食生活を踏襲したまま食物摂取量のみが増加する恐れがある（表 2, 図 17）。その結果、糖質・脂質過多によるカロリー増加とタンパク質・ミネラル低下が是正されずに体組成が現状維持あるいは悪化する可能性がある。これらの状況を踏まえ、インプラント治療後には適切な食習慣・摂取食品によるカロリー・栄養バランスの調整を指導する必要がある。

2. 運動を含めた身体活動指導

健康増悪因子としてのサルコペニアや各種代謝性異常（メタボリックシンドローム、骨粗鬆症等）は栄養改善のみでは解決せず、適度な運動が必須要件となる。適切な身体活動は骨格筋のインスリン抵抗性を改善し

血糖値を低下させる。また、血管内皮機能、血流調節、動脈伸展性等を改善することで降圧効果も得られる。さらに、骨格筋のリポプロテインリパーゼ（LPL）活性が増大し、トリグリセリドの分解促進により HDL コレステロールが増加する。

運動指導では BMI を適正範囲内に是正し、かつ筋力をつける（= 基礎代謝量増加）ことを目的とし①有酸素運動、②レジスタンス運動を組み合わせる。有酸素運動は酸素の供給に見合った運動（ウォーキング、ジョギング、水泳等）で、継続することでインスリン感受性が増大する。レジスタンス運動（筋肉運動）は強すぎる運動では無酸素状態になり注意を要するが、適度な強度と運動時間によりインスリン抵抗性を改善する。これらの運動を組み合わせることで日常生活の身体活動量が増加し、血糖コントロールも期待される（表 3）<sup>14,15)</sup>。

## V. まとめ

従来のインプラント治療は現在のような急速な高齢化を想定しておらず、通院不能や要介護状態に陥った場合の対応について十分に考慮されてきたとは言いがたい。インプラント治療の予後はプラークコントロールを軸とした炎症抑制のためのメンテナンスに大きく依存している。歯科医院への通院が困難になった患者に対して、口腔ケアの継続とそれを容易にする口腔内環境の改善が喫緊の課題である。超高齢社会における真の『安心なインプラント治療』とは、患者の不健康期間における問題事象への対応で、高齢者・有病者口腔内のインプラント（上部構造）をどのようにマネジメントしていくのかが問われている。高齢社会におけるインプラント治療の術後管理を具現化するためには、以下の事柄を念頭にインプラント治療にあたるべきであろう。

1. インプラント治療の計画段階から最悪の事態（＝インプラントが残存することによる弊害）を想定
2. 在宅・施設においても口腔ケアが可能な口腔内環境を目指す
3. インプラント体・補綴装置を撤去する方法と、その後の代替補綴装置の作製を念頭に置いた治療計画

### 利益相反

開示すべき利益相反はない。

### 文 献

1. 公益法人日本口腔インプラント学会編. 口腔インプラント治療指針 2012. 日本口腔インプラント学会・医歯薬出版株式会社, 2012.
2. 内閣府. 平成 26 年版少子化社会対策白書第 1 部, 総人口の減少と人口構造の変化. <http://www8.cao.go.jp/shoushi/shoushika/whitepaper/measures/w-2014/26webhonpen/index.html>
3. 花田信弘. 新健康フロンティア戦略賢人会議「働き盛りと高齢者の健康安心分科会」提出資料. [www.kantei.go.jp/jp/singi/kenkou/bunka3/dai2/siryoku4-9.pdf](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kenkou/bunka3/dai2/siryoku4-9.pdf)
4. 安藤雄一, 相田 潤, 森田 学, 青山 旬, 増井峰夫. 永久歯の抜歯原因調査報告書東京: 8020 推進財団, <http://shoroku.niph.go.jp/kosyu/2005/200554030005.pdf>
5. 厚生労働省. 平成 28 年歯科疾患実態調査. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/62-28.html>
6. 岡村浩嗣. ジムに通う人の栄養学. 東京: 講談社; 2013, 144-146.
7. 飯島勝矢. 虚弱・サルコペニア予防における医科歯科連携の重要性. 日歯医師会誌 2015; 68(5): 33-39.
8. 萩原芳幸. 高齢者・有病者に対するインプラント治療を再考する—フレイル (Frailty) を認識した歯科治療のパラダイムシフト—. 東京歯医師会誌 64: 355-364.
9. Neal Halfon, Miles Hochstein. Life Course Health Development: An Integrated Framework for Developing Health, Policy, and Research. The Milbank Quarterly 2002; 80: 433-479,
10. Müller F, Schimmel M. Revised Success Criteria: A Vision to Meet Frailty and Dependency in Implant Patients. Int J Oral Maxillofac Implants 2016; 31: 15.
11. 萩原芳幸. 超高齢社会からみたインプラント治療の将来予測. 日口腔インプラント誌 2017; 30(2): 11-22.
12. Yoshihara A, Watanabe R, Nishimuta M, Hanada N, Miyazaki H. The relationship between dietary intake and the number of teeth in elderly Japanese subjects. Gerodontology 2005; 22: 211-218.
13. Gonçalves TM, Campos CH, Gonçalves GM, de Moraes M, Rodrigues Garcia RC. Mastication Improvement After Partial Implant-supported Prosthesis Use. J Dent Res 2013; 92(12 Suppl): 189S-94S. doi: 10.1177/0022034513508556.
14. 山之内国男. 内分泌・代謝系の運動生理とトレーニング効果. スポーツ医学研修ハンドブック・基礎科目・第 2 版 (日本体育協会指導者育成専門委員会スポーツドクター部会監修). 文光堂; 2013, 35-42.
15. 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動基準 2013, <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple.html>

著者連絡先: 萩原 芳幸

〒 101-8310 東京都千代田区神田駿河台  
1-8-13

Tel: 03-3219-8145

Fax: 03-3219-8301

E-mail: [hagiwara.yoshiyuki@nihon-u.ac.jp](mailto:hagiwara.yoshiyuki@nihon-u.ac.jp)