

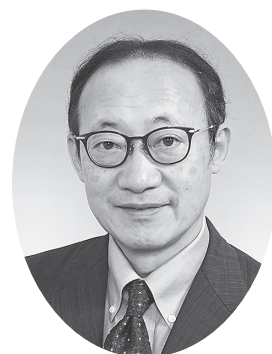
私の研究



口腔インプラント治療の 現状と新たな展開

山森 徹雄 (やまもり てつお)

奥羽大学 歯学部 歯科補綴学講座
教授



はじめに

口腔（こうくう）インプラント治療は、歯を失った部分を補って機能と形態を回復する欠損補綴（ほてつ）歯科治療の一つとして広く認識されるようになりました。「インプラント」とは、生体内に埋め込まれる人工物や、埋め込む処置を指す言葉であり、人工内耳や脊椎インプラント、乳癌手術後の乳房再建術に利用されるインプラントなど多岐にわたります。これらの中で、歯を失った部分の顎の骨に人工の歯根（インプラント体）を手術によって埋め込み、これを土台としてクラウンやブリッジを装着したり、取り外し式の義歯の固定に用いるものを口腔インプラントといいます（図1）。欠損補綴歯科治療の方法としては、口腔インプラント治療以外に、両脇の歯の一部を削っ

て被せるブリッジや、歯を失った部分に装着する部分入れ歯、総入れ歯があります。

口腔インプラント治療はどのような手順で行われるのか？

口腔インプラント治療では、まず、診察・検査により全身状態や口の中の状態を調べます。これに基づいて診断し、治療計画を立案します。インプラント体を埋め込む手術を受けられる全身状態が求められ、顎の骨の幅や高さがインプラント体を埋め込むのに不十分であると、自分の骨や人工骨の移植を併用することが必要となる場合があります。よく相談して口腔インプラント治療を受けることになったならば、手術を受けるための検査の後に、一次手術（インプラント体を埋入する手術）を受けます。二回法の場合は、ここでインプラント体を歯ぐきで覆い、一定期間後に二次手術（歯ぐきを貫通するパーツ、アバットメントを連結する手術）を実施します。一回法では一次手術時にアバットメントを連結し、歯ぐきの上に露出させておきます。この後、型を取り（印象採得）噛み合わせを記録（咬合採得）して仮の歯（暫間上部構造）を装着します。これによって最終的な歯（最終上部構造）の形が決定したら、もう一度、印象採得、咬合採得を行い、最終上部構造を製作、装着します。その後は状況に応じた間隔で来院し

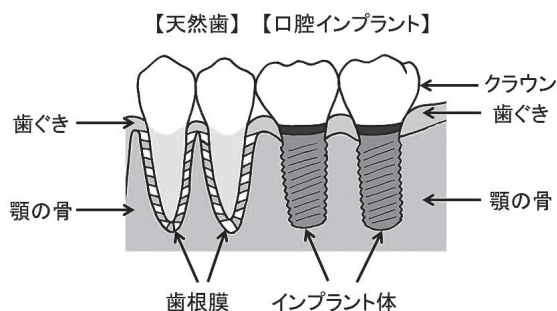
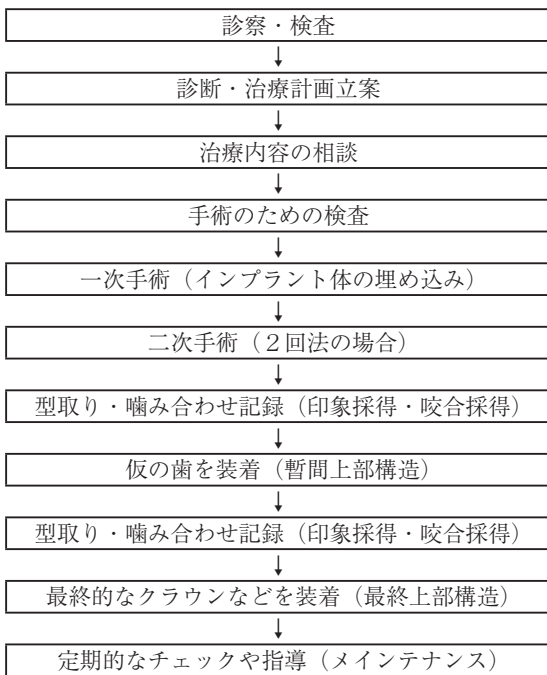


図1 天然歯と口腔インプラントの模式図

表1 口腔インプラント治療の流れ



でもらいチェックや指導を行います（メンテナンス）（表1）。

口腔インプラント治療の特徴は？

口腔インプラントは顎の骨に埋め込んだインプラント体を土台にするため、歯ぐきに乗せる入れ歯に比べ、しっかり噛むことができます。また、入れ歯の土台にも使用しますが、基本的に固定式で取り外しが不要です。また両脇の歯を削るブリッジに比べ、他の歯に処置することなく治療が可能です。しかし、埋め込みには手術が必要であり、骨の中の神経や血管を傷つけて麻痺や出血を招く可能性をゼロにすることはできません。顎の骨にインプラント体が結合するのは98.9%¹⁾という検索結果が示されており、結合しないと多くの場合は一定期間後に再手術が必要になります。さらに、多くの治療過程を必要とするため治療期間が長くなります。ほとんどの場合は保険適用とならず、治療費が高額になることも欠点といえます。

口腔インプラント治療はいつ頃から始まったのか？

現在の口腔インプラント治療は、「オッセointegrेशन」という概念が基本となっています。これはスウェーデンの整形外科医であった

Brånemark らが提唱した、インプラント体と骨との直接的な結合を意味します。動物実験の中でチタンという金属が骨と結合することを偶然見だし、口腔インプラントへの応用に向けて基礎的実験を重ねた上で1965年から臨床応用されています²⁾。そしてその後、材料や形状、表面処理などの改良や、関連する手術方法の開発を経て現在の口腔インプラント治療がなされています。また口腔インプラントによる単独のクラウンの生存率は5年後で94.5%、10年後で89.4%であり、1本歯を抜き両脇の歯を削ってブリッジにした場合の生存率（5年後で93.8%、10年後で89.2%）との差がないこと³⁾が報告されています。

口腔インプラントと天然歯はどこが違うのか？

口腔インプラントも天然歯も噛む力を受け止めたり、発音機能や外観を保つために役立つという機能面での違いはありません。最も異なる点は顎の骨との関係です。天然歯では歯根の周囲に「歯根膜」という0.1mm程度の厚さのクッションとなる層があるのに対して、口腔インプラントは骨と直接結合しています（図1）。またインプラント周囲の歯ぐき部分は、天然歯に比べて血管やある種の細胞が少なく、また結合の度合いが弱いため⁴⁾炎症が起こった場合の抵抗性が低いといわれています。

口腔インプラント治療に関する新たな展開 —私たちの研究結果から—

口腔インプラントと天然歯を連結することは推奨されていません⁵⁾。これは連結によって様々なトラブルが報告されているためです。しかし一方では、連結した状態で長期的に安定していることも報告されており、この点については結論が出ていないのが現状です⁶⁾。私たちはここに注目しました。口腔インプラントと天然歯を連結することによるトラブルの原因として、廃用性萎縮による仮説があります。すなわち骨と直接結合する口腔インプラントと連結することにより、天然歯周囲に力が加わらなくなり、歯根膜などの部分が萎縮することが問題とする考え方です。私たちは、そうならないための連結方法を検討するため、三次元有限要素解析を用いました。この方法ではモデルを作成して力の伝達や材料の歪みなどをコンピュータ・シミュレーションしますが、正確な

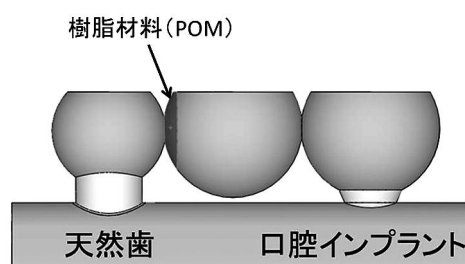


図2 天然歯と口腔インプラントのブリッジの模式図
文献8)より改変して掲載

解析のためには各パーツの動きが重要となります。当講座の古橋ら⁷⁾は、まず実際の口腔インプラントに近似する動きを再現したモデルを開発しました。ついで渡辺⁸⁾は、天然歯の動きを再現した上で、口腔インプラントと天然歯の間に樹脂材料を介在させることで、天然歯周囲に加わる力を弱くしすぎないことを見出しました(図2)。さらに現在は、歯周病などで弱くなった歯を補強するために口腔インプラントと連結する可能性について検討を進めています。ただしこれらはコンピュータ・シミュレーションの結果であり、診療に導入するためにはいくつものハードルを越える必要があります。

一方、口腔インプラントの研究や臨床に携わる歯科医師の中で、超高齢社会となり介護を必要とする方が増える現状での口腔インプラント治療のあり方について問題提起がなされています。先に述べたとおり口腔インプラント治療では術後の管理が重要です。これは患者さんと担当歯科医師との相談に基づいて行われますが、患者さん自身で歯科医院を受診するのが難しくなった場合の管理をどうするか、という問題です。この問題の解決には、官民を挙げた取り組みが必要であろうと考えています。

まとめ

口腔インプラント治療は、ブリッジや入れ歯とともに有効な欠損補綴歯科治療の一つですが、全身状態、歯を抜いた部分などの状況により、適否が異なります。また術後は定期的な通院が必須となります。診察・検査を受け、十分に相談した上で治療を受けることをお勧めします。また臨床に広く応用されるようになってからの期間が短い治療法であり、ご紹介した私たちの取り組みも含め、

種々の開発、改良が進められています。私たち歯科医師は最新の情報を取り入れ、また社会情勢を考慮した対応が求められています。

文献

- 1) 窪木拓男ほか：口腔インプラント治療の成功率，よくわかる口腔インプラント学（第3版）：18-21，医歯薬出版，東京，2017.
- 2) Brånemark P-I et al. : Tissue-Integrated Protheses, Quintessence, Chicago, 1985.
- 3) Pjetursson BE et al. : Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental protheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (Scs), Clin Orql Implants Res. 2007 ; 18 Suppl 3 : 97-113.
- 4) 佐藤 聡：歯周組織とインプラント周囲粘膜の違い，よくわかる口腔インプラント学（第3版）：64-66，医歯薬出版，東京，2017.
- 5) 公益社団法人日本口腔インプラント学会編：最終上部構造，口腔インプラント治療指針2020；70-71，医歯薬出版，東京，2020.
- 6) Al-Omiri MK et al. : Combined Implant and Tooth Support: An Up-to-Date Comprehensive Overview, Int J Dent. 2017 ; 2017 : doi: 10.1155/2017/6024565.
- 7) 古橋拓哉ほか：インプラント周囲骨の応力解析. 奥羽大学歯学誌, 2008 ; 35 : 51-60.
- 8) 渡辺 聡：三次元有限要素法による歯科インプラントの生体力学的研究－インプラントと天然歯の連結条件の検討－. 奥羽大歯学誌, 2013 ; 40 : 1-14.

<プロフィール>

1983年 岩手医科大学歯学部卒業
 1987年 岩手医科大学大学院修了、岩手医科大学歯学部 助手
 1994年 奥羽大学歯学部 講師
 2002年 奥羽大学歯学部 助教授
 2005年 奥羽大学歯学部附属病院 病院教授（歯学部 助教授兼任）
 2007年 奥羽大学歯学部附属病院 臨床教授（歯学部 准教授兼任）
 2009年 奥羽大学歯学部 教授、現在に至る