

## 「ITと安全なインプラント治療」



医療と技術

前田 芳信\*

Information technology and implant treatments with safety

Key Words : IT, Implant treatments, CAD/CAM, Safety

&lt;インプラントは現代の治療か&gt;

現在の医療のトピックは「再生」であり、歯科においても「歯」ならびに「顎の骨」あるいは「歯周組織」の再生が数多く試みられ、一部は実際の臨床にも応用されつつある。では、ここで取り上げるインプラント治療はどのようなかといえば、これは決して新しいものではないのである。実は、本来身体には存在しない材質のものを歯として用いることは、4000年以前に中国で釘状の竹を使用した例がみられ、また2000年前のエジプトにおいて貴金属が埋め込まれていた例もみられる。そのほか鉄や貝が用いられていた報告がある<sup>1</sup>。しかしながら、その方法が感染等の問題で定着しない状態が、20世紀の当初まで続いてしまった。その間我が国では、いわゆる取り外しの「入れ歯」「義歯」の形で再建する技術が進み、江戸時代には形の上では現在の「入れ歯」と遜色ない匠の技ともいえる木彫の入れ歯が作られるに至っている。ただ、その恩恵にあずかったのは、一部の富裕層でしかなかったことは想像に難くない。

&lt;20世紀において変わった歯科治療、変わっていない歯科治療&gt;

さて、20世紀に入って、歯科の治療は格段に進歩してきた。その理由の一つが金属を鑄造して自由な形の歯を作り出せるようになったこと、そしてあ

の「ウーン」という音でよくご存知の高速のタービンの出現であるとされている。これらの技術により、いわゆる「むし歯」の治療は必要な部分を確実に除去し、かつ正確に回復できるようになったことになる。また、セラミックを用いることで審美的な治療も可能になった。さらに高分子材料の進歩は歯の色に似た材料で治療が可能になっただけでなく、セメント材料を用いることなく直接歯に接着させて治療を行うことも可能にしてくれている。特にこの接着の分野では、わが国の技術が世界をリードしてきている。

しかし、それでも歯そのものが失われた場合の治療においては問題は残っていた。材料的にははるかに改良されたとはいえ、形では江戸時代とあまり変わっていない。それよりも問題は、義歯を用いた治療において、義歯を長期にする間にその下の顎の骨を次第に失ったり、それにとまって「ひっかけ」を留めていた歯を失ったりすることである。ある人はこのことを、義歯で機能を営むことに対する生物学的な代償(biological cost)であると表現している。



(左図はすべて歯がそろっているひとの上下の顎のX線写真。右は全て歯を失ったひとの場合のX線写真。歯を失っただけではここまで顎の骨はへらない。)

&lt;インプラントとは&gt;

現在、歯科において最も多く使用されているインプラントは1960年代にスウェーデンの



\*Yoshinobu MAEDA

1951年11月生まれ  
大阪大学大学院歯学研究科修了(1981年)  
現在、大阪大学大学院 歯学研究科  
顎口腔再建学講座 歯科補綴学第2教室  
教授  
TEL : 06-6879-2954  
FAX : 06-6879-2957  
E-mail : ymaed@dent.osaka-u.ac.jp

P.I.Branemark によって研究開発された純チタンを素材としたインプラントに起源がある。それまでも、様々な材料がインプラントに利用されていたのではあるが必ずしも長期的に安定した結果は得られていなかった。これに対して、Branemark は直接に顎骨と接触する(オッセオインテグレーションすると表現される)タイプのインプラントをはじめて提唱し、これによってより安定した長期的な症例が報告されるようになった。

<インプラント治療の利点と欠点>

インプラントの利点としては

ブリッジのように歯を削ることがない。それによる2次的なむし歯の発生がない。

固定することができ義歯のように取り外しをしないので、天然歯と同様な感覚で食事することができる。

などであるが、しかしなにより有難いのは、義歯のようにその下の顎の骨が吸収することがほとんどないことである(下図)。

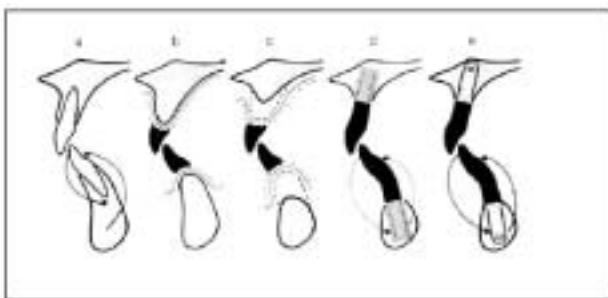
しかし、欠点もいくつかある

骨が十分ないと利用できないこと

外科的な処置が必要となり、治療期間と費用がかかること

歯周疾患と同様な状態でインプラントを失う可能性があること

などである。



(図は文献2より改変引用)

<CT画像により分かってきたこと>

現在インプラントに関してIT技術の恩恵を受けているもののひとつがComputed Tomography(CT)である。これまでのX線では2次的に理解していたさまざまな解剖学的な制約が、3次元的な位置関係から観察でき、より安全、確実なインプラント

治療を可能にしている。

もうひとつの恩恵は、得られたデータをもとにした3次元の構築を可能にしているコンピュータシミュレーションシステムである。現在世界各国から様々なタイプのコンピュータシミュレーションソフトウェアが提供されているが、大別すると

1)インプラントを外科的に設置する(埋入する)部位を決定するもの

顎骨内部の3次元的な解剖学的形態を知ることができる

顎骨の内部を走行している重要な血管や神経、あるいは残っている歯を傷つけることなくインプラントを適切に埋入する位置、方向、深さを決定することができる

2)さらに決めた位置に適切に埋入できるようにするためのガイドをCAD/CAMによって製作し提供するもの

1)で決定した位置にインプラントを埋入できるようにするガイドを製作することができる

<世界のトップを走る阪大のシミュレーションソフト>

このようなサービスを行っている代表的な会社が、大阪大学大学院歯学研究科から立ち上がった2つのベンチャービジネスの会社であることは世界的にも誇れることである。一つは歯科理工学の荘村教授が開発を担当されているBionicのシステムであり、もうひとつが本学イノベーションセンターの招聘教授であり、私と永らく研究をともにしてきた同僚である十河教授のiCATシステムである。

<iCATシステムの特徴>

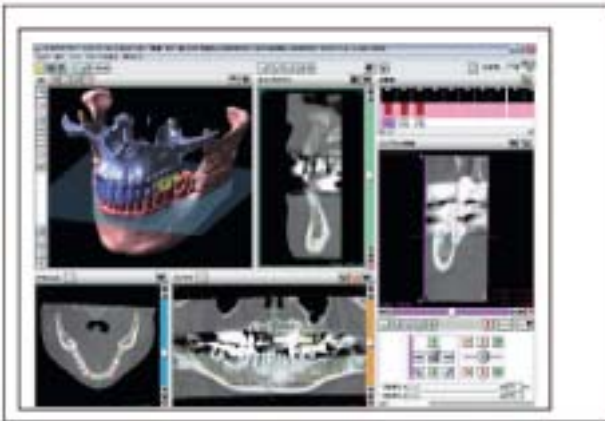
本システムには

1)患者のCT画像と石膏模型のデータを重ねあわせることで、口の中の金属による画像の歪(アートファクト)のないイメージを利用できること

2)3次元構築した画像を必要な角度の断面で観察できること。それによって特に傾斜してインプラントを埋入しなければならない場合や、血管、神経に近接している場合に正確に位置関係を予測できる

3)CT値から骨質(骨密度)を表示し、インプラントの固定状態が予測できること

- 4) 3次元画像上に使用予定のインプラントや上部構造(人工の歯の部分)の再現が可能であること
  - 5) 決定した位置にインプラントが正確に埋入できるように支援する樹脂製のガイドならびにドリルが提供されること
- などの特徴を備えている。



( <http://www.icatcorp.jp/> から )

<インプラント治療にも限界はある>

以上述べてきたように、現在のインプラントではIT技術という大きなサポートがあり安全性ならびに確実性が期待できるようになってきている。しかしながら、小松秀樹先生の「医療の限界」<sup>3</sup>にも示されているように、どのような治療においても限界はある。ここでは、その詳細については述べることはできないが、インプラント治療に興味をお持ちの方には、萩原芳幸先生の「50歳からのインプラント」を読まれることをお勧めする。

<予防と先行きを見越した適切な治療と定期的なメンテナンス>

もうひとつ忘れてはならないのは、定期的な検査(メンテナンス)である。

健康保険というシステムは、誰もが医療サービスを楽しめるという状況を与えてくれた反面、普段はほとんど気にすることなく(あるいは手入れすることなく)、どうしても悪くなった場合に歯科を受診するという姿勢を助長してきたきらいがある。そのため「歯は歳とともにだんだん減るもの」と考えている方もいまだに多い。

しかしそれは事実ではない。インプラントを含めて適切に治療して、その後適切に手入れするとともに、定期的に検査を受けてプロフェッショナルによる清掃とチェックを受けるようすれば、多くの歯を失う可能性は断然低くなることが分かっているからである。

参考文献:

1. Mish C (前田芳信 総監訳): インプラント補綴、永末書店、p33-43、2007.
2. Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T (eds). Tissue-integrated Prosthesis. Chicago Quintessence, 1985.
3. 小松秀樹: 医療の限界、新潮新書 218, 2007.
4. 萩原芳幸、葉山めぐみ: 50歳からのインプラント、講談社 2007.

