

# AQBインプラントの基礎と臨床

AQB学術研究会編



基礎編



AQBインプラントシステム

# AQBインプラントの基礎と臨床

AQB学術研究会編



基礎編

AQB AQBインプラントシステム  
IMPLANT SYSTEM

## 推薦の辞

21世紀は義歯の時代から歯科インプラントの時代といわれ、その材質も完成の域に達しようとしています。しかし、インプラント歯科医療はインプラント体の材質が使用に耐え得れば、それで完成というものではありません。フィクスチャーの埋入に関わる歯科インプラントの基本手技、口腔外科手術法、麻酔法、術前後の薬物療法に習熟するに留まらず、歯槽骨や歯肉を含む歯周組織学、口腔の脈管・神経を中心とした口腔解剖学や顔面骨の構造の知識や理解も必要です。さらに、アバットメントに上部構造を装着し適正に咬合させるためには補綴学の知識も欠かすことができません。願わくは、インプラント体を構成するチタンやハイドロキシアパタイト等に関する知識も欲しいところです。また、近年とみにインプラント治療に関連する医療紛争が多発する傾向がありますが、原因の多くは、手技の未熟さや術後管理の経験に乏しいこと等があげられます。もちろん、医療事故を防ぐために上記の知識を得るとともに手技に習熟することも大切ですが、己を守るためには医療紛争を予防あるいは解決するための法律的な知識や手立ても必要な時代となっています。

そこでこの度、AQB学術研究会からAQBインプラントユーザーが安心してインプラント歯科医療に取り組んでいただけるよう、「AQBインプラントの基礎と臨床 基礎編」が発刊される運びとなりました。インプラント歯科医療に関連する書籍は国内外とも数多く出版されていますが、このように広い観点から執筆されたものは多くはありません。本書籍には上述した内容のほとんどが網羅されており、しかも、内容は最新のもので、執筆陣にはこの分野で活躍されている方が厳選されています。したがって、この書籍はAQBインプラントユーザーのみならず、他のインプラントシステムをご使用の皆様にも参考になるものと思います。本書籍がインプラント歯科医療に携わる全ての医療人に何らかのお役に立つことを願って、本書を推薦いたします。

平成20年8月

日本先進インプラント医療学会理事長  
東京医科大学口腔外科学講座主任教授  
千葉 博茂

# 目 次

## 推薦の辞 ..... 3

日本先進インプラント医療学会理事長東京医科大学口腔外科学講座主任教授 千葉 博茂

## 第1部 インプラントの概念と歴史

### 第1章 インプラントとは ..... 9

臨床器材研究所 川原 春幸・川原 大

- I インプラントの定義
- II インプラントの歴史
- III インプラントの種類と特徴
- IV インプラントと骨の界面様式
- V インプラント治療の現状と潮流
- VI A Q B インプラントに求められている点

## 第2部 インプラントにおける基礎歯科学

### 第1章 骨の組織学 ..... 26

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科顎顔面解剖学分野 准教授 寺島 達夫

- I 骨組織の機能
- II 骨組織の構造
- III 骨の発生
- IV 骨の成長
- V 骨の血管と神経
- VI 骨のリモデリングとモデリング

### 第2章 インプラントと口腔解剖学 ..... 42

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科顎顔面解剖学分野 准教授 寺島 達夫

- I 口腔領域の骨学
- II 口腔の壁をつくる筋肉
- III 口腔付近に分布する動脈
- IV 口腔付近に分布する静脈
- V 口腔付近に分布する神経
- VI インプラントと関連する重要な口腔の構造

## 第3部 インプラントと臨床歯科学

### 第1章 インプラントと歯周病学 ..... 72

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科歯周病学分野 教授 和泉 雄一

荒川 真一

高崎アリステオ淳志

- I インプラントのための基礎概念
- II 歯周病との関連

## 第2章 インプラントと口腔外科学 ..... 82

三井記念病院歯科・歯科口腔外科 部長 津山 泰彦

- I インプラント治療における口腔外科学の基礎概念
- II インプラント治療における外科的基本手技

## 第3章 インプラントと補綴学 ..... 102

岡山大学 名誉教授 山下 敦

- I インプラントのための基礎概念
- II 適正咬合への対応
- III おわりに

## 第4章 インプラントと麻酔 ..... 116

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科疼痛制御学分野 教授 嶋田 昌彦

- I 局所麻酔
- II 精神鎮静法
- III 全身麻酔

## 第5章 インプラント関連薬物（基本的な薬物の使い方）..... 130

鶴見大学歯学部歯科麻酔学講座 教授 深山 治久

- I 薬物療法の基本的な考え方
- II 薬物療法の目的
- III 投与方法
- IV 薬物作用
- V 薬物動態
- VI 薬物の副作用
- VII 薬物の管理

## 第6章 インプラントと生体材料【ハイドロキシアパタイト】... 134

物質・材料研究機構生体材料センター 主任研究員 末次 寧

物質・材料研究機構生体材料センター 名誉フェロー、医工連携コーディネーター 立石 哲也

- I アパタイトとは
- II ハイドロキシアパタイトの結晶構造
- III ハイドロキシアパタイトセラミックスの合成と応用
- IV チタンのハイドロキシアパタイトコーティング
- V おわりに

## 第7章 インプラントと生体材料【金属チタン】..... 144

東京医科歯科大学生体材料工学研究所 教授 塙 隆夫

- I 金属材料の特徴
- II チタンの概要

- III 生体用チタン合金
- IV チタンの表面
- V 不動態皮膜の再構成
- VI チタンの耐食性
- VII チタンイオンの性質と毒性
- VIII タンパク質の吸着

## 第4部 AQBインプラントシステムの概要

### 第1章 AQBインプラントシステムのコンセプト ..... 156

AQBインプラント開発・治験チーム

- I 開発の経緯とコンセプト

### 第2章 AQBインプラントシステムの特徴 ..... 160

AQBインプラント開発・治験チーム

- I AQBインプラントの生体内での安定性と安全性
- II AQBインプラントの表面処理の特徴
- III AQBインプラントのデザイン上の特徴
- IV アバットメントの共有化
- V ツールの共有化
- VI Tタイプの特性

### 第3章 AQBインプラントシステムの構成 ..... 172

AQB研修会講師チーム

- I 1ピースタイプのシステム構成
- II 2ピースタイプのシステム構成
- III AQBインプラントの補綴のための構成
- IV AQBインプラントの特徴

## 第5部 インプラント治療と法律関係

### 第1章 インプラント紛争の現状と紛争解決の羅針盤 ..... 180

永松法律事務所 弁護士 永松 榮司

- I 裁判で医師・歯科医師に求めている医療水準
- II 患者が歯科医師に求めているインプラント
- III 最近の歯科に関する医療過誤事件の裁判例
- IV 歯科医療に共通する紛争予防と処方箋の再構築
- V 医療情報の交換と治療の双方向の確保
- VI レス・ヒューマンエラーの人的・物的能力と確保

### AQBインプラント販売開始 15周年に向けて ..... 190



## 第1部 | インプラントの概念と歴史



第1章

インプラントとは

臨床器材研究所 川原 春幸  
川原 大

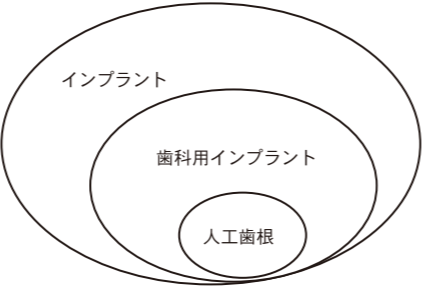
I インプラントの定義

歯科におけるインプラントは社会的認知度も飛躍的に高まり、我が国では単にインプラントという言葉は暗黙のうちに歯科用インプラントを指すことがほとんどであろう。しかしながら厳密に「観血的な手法によって顎骨内または骨膜下に挿入され歯の代替を果たす人工材料がインプラントである」という定義は広義には当てはまりこそすれ、狭義には曖昧な部分を残したままである。現状に即したもっとも適切な呼称を与えるとすれば人工歯根、Artificial Root という用語が用いられるべきであろう。

いささか混乱を招く記述になるかもしれないが、PubMed データベースでキーワードを“implant”として検索すると原稿執筆時（2008 年 5 月 2 日）において 46,575 件の医学関係の論文が抽出されたのに対しキーワードを“dental implant”として検索すると、その論文数は 9,768 件でおよそ 2 割にすぎない。これは歯科以外の医学分野においてもインプラントという用語がさほど珍しくないことを意味している。すなわち暗黙のうちに「インプラント＝歯科用インプラント」であるという認識はできず、やはり狭義にデンタルインプラントや歯科用インプラントと表記すべきであろう。

さらにインプラントという用語の定義も曖昧な部分を残している。長年 *International Journal of Oral and Maxillofacial Implant (JOMI)* の編集委員長を務めていた Laney WR がまとめた“Glossary of Oral and Maxillofacial Implant”によれば「外科的に設置される生体適合性の人工材料もしくは組織」とされ、診断や実験目的のために後々に撤去する場合であってもインプラントの概念に含めて定義している。

この定義は、Academy of Osseointegration, American Academy of Periodontology, American College of Prosthodontist, European Association of Osseointegration の 4 学術団体からも認定されているが、このまま歯科用インプラントという定義を試みれば、コンポジットレジンやクラウンも歯科用インプラントの概念に含まれ、さらに自家移植までもがその範ちゅうに含まれることになりかねない。現状に即して歯科用インプラントを定義付けするとすれば冒頭に記載したように「歯を代替するために主として顎骨内に挿入される人工材料」を歯科用インプラントとして定義しなおすのが現状にもっとも即した手っ取



II インプラントの歴史

表 1-1-1 に示したように歯科用インプラントの歴史は古代エジプト文明の栄えた紀元前 3000 年にまで遡る。本書では 1687 年に初めて歯の再植と移植に関する記載をおこなった Allen の報告から<sup>1)</sup>、近代外科学が整備され滅菌や消毒の概念が生まれはじめ、なおかつ、紙媒体としての情報提供が欧米社会に普及しはじめた 1800 年代より歯科用インプラントの歴史を考察してみたいと思う。

1500 年代から 1800 年代初頭にかけては主としてヨーロッパで貧困層や死体から歯を採取していた resurrectionist(復活士?)なる人物から歯を買い取り、同種移植されていた<sup>2)</sup>。さまざまな理由によりこのような手法は衰退したが、梅毒や結核などの二次感染がもっともシリアスな理由であったらしい<sup>7)</sup>。

近代的な歯科用インプラントの技法を公表したのはおそらくフランスの歯科医 Maggiolo J が最初であろう。Ring ME の調査によると、Maggiolo は 1809 年にその著書“Le Manuel de l’Art du Dentiste”の中で三本の分岐部を有する 18 カラット金合金を顎骨内に埋設する術式について記載しており、上部構造としてポーセレンクラウンを装着する術式について述べている<sup>6)</sup>。

術中の滅菌操作が整備されつつあった 1886 年には Harris は顎骨内にソケットを形成し、ポーセレンのポストを埋設した。興味あることに維持の強化を目的にこのポーセレンは表面が粗造化された鉛でコーティングされていたらしい。上部構造にはポーセレンクラウンが装着され、このスタイルは 27 年間継続されていたとされている<sup>6)</sup>。

同じく 1800 年代の後半に Berry は鉛を含まない Root Form タイプのインプラントを製作し、

表 1-1-1 17 世紀までの歯科用インプラントの報告例<sup>2,6)</sup>

時期	報告者	報告年
3000BC	Bremner ADK	1954
2500BC	Coleman AI	1970
550BC	Atilla G	1993
600AD	Asbell MB	1988
800AD	Ring ME	1995
1050-1122 AD	Coleman AI	1970

## 第1章

## 骨の組織学

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科顎顔面解剖学分野准教授 寺島 達夫

ヒトの成人の骨は206個からなり、これらの骨は大きさや形状が異なり、それぞれ機能に適した形態を示している。成人の骨は体幹骨と体肢骨に大別され、体幹骨は23個の頭蓋骨と6個の耳小骨、26個の脊柱骨、1個の胸骨、24個の肋骨からなり、体肢骨は64個の上肢骨と62個の下肢骨からなる（図2-1-1-a）。

骨は形態に応じて長骨、短骨、扁平骨、不規則骨に分類され、その他に特殊な骨として上顎骨のように上顎洞をつくる含気骨もみられる。長骨は、上肢や下肢でみられる比較的長くて細い骨で、身体のなかで最も多い骨である（図2-1-1-d）。厚い皮質骨で囲まれた中空の円筒からなり、その内部には骨髓腔が存在する。短骨は手や足の小さな骨をつくっており、表面は比較的薄い皮質骨で覆われ、内部は発達した海綿骨で構成されている（図2-1-1-e）。扁平骨は頭蓋冠や胸骨などを構成している骨で、骨表面を比較的厚い皮質骨（外板、内板）で覆われ、内部に海綿骨（板間層）をはさむ構造をしている（図2-1-1-c）。不規則骨は椎骨や寛骨のように複雑な形をしていて、海綿骨と皮質骨の割合は骨により異なる（図2-1-1-b）。

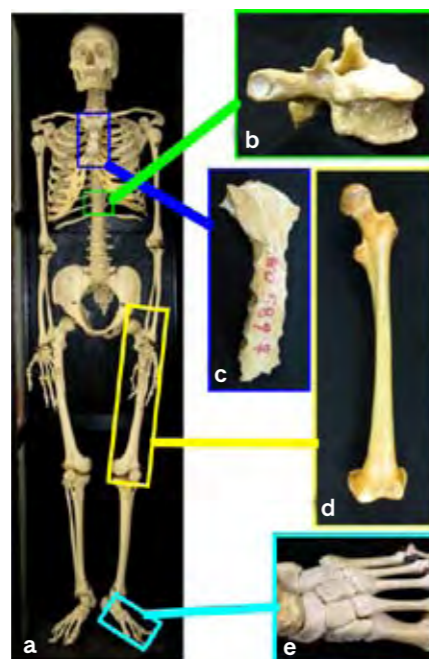


図2-1-1-a,b,c,d,e 骨の形態による分類 b: 不規則骨（椎骨）  
c: 扁平骨（胸骨） d: 長骨（大腿骨） e: 短骨（足根骨）

## I 骨組織の機能

骨組織はヒトの体重の約18%を占めており、硬さと強靭さを持ち、骨格系の主体をなす支持器官であるが、以下の機能を担う生体にとって不可欠な組織である。

- ① 支持：骨格は身体を支え、骨格筋の腱の付着部となることで、身体の枠組みをつくる。
- ② 保護：重要な内臓である脳や脊髄や心臓や肺などを保護している。
- ③ 運動：骨格筋との共同作業で運動を行う。
- ④ カルシウムとリンのホメオスタシス：骨組織はカルシウムやリン等のミネラルを無機成分として蓄え、骨の強度を生み出している他に、ミネラルを血液中に放出したり、過剰なミネラルを石灰化物として蓄えることにより、ミネラルの平衡ホメオスタシスを維持している。
- ⑤ 造血：骨内の骨髓腔では造血組織である赤色骨髓が存在し、血液細胞を産生している。

骨組織は、カルシウム塩を多量に含む細胞間質と、突起でつながり合う骨細胞や骨芽細胞や破骨細胞で構成されている。骨は生涯を通じて幾度もつくり替えられ、成人の場合でも常に全骨格の数%が活発にリモデリングされ、約5年で新しい骨に置き換わるといわれている。

## II 骨組織の構造

長管骨の中央部は硬く厚い充実した緻密質からなり骨幹とよばれ、両端部はスポンジ状の形態を示す海綿質からなる骨端をつくっている。骨幹の内部は中空の骨髓腔で海綿質の骨梁のすきまは血球をつくる骨髓で占められている（図2-1-2-a,b,c）。

骨の近・遠位端の骨端は関節をつくり、表面は硝子軟骨からなる関節軟骨が覆っている。成長期の長管骨では骨幹と骨端の境界には骨端軟骨（成長板）が存在し、この部位で骨の長軸方向への成長が行われている。成長の停止した成人では、この骨端軟骨は骨に置き換わり骨幹の骨髓腔とは連絡しており、その名残が骨端線として残っている（図2-1-3）。

皮質骨の外側は線維性の被膜（骨膜）で囲まれ、その内側は潜在的骨形成能を有する。骨膜に

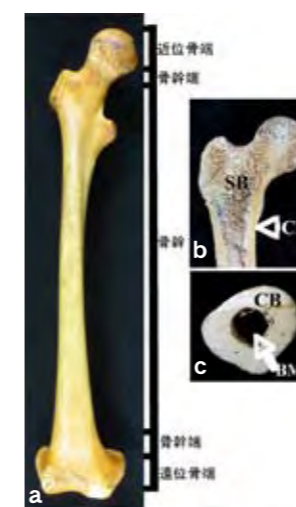


図2-1-2-a,b,c 長管骨の構造  
CB: 皮質骨（緻密骨）、  
BMC: 骨髓腔  
SB: 海綿骨



図2-1-3 成長期の長管骨に見られる骨端線（生体では骨端軟骨が存在する）

## A Q B インプラント販売開始 15 周年に向けて

人間が生きていくうえで「食べる」ことは非常に重要です。必要な栄養素を体内に取り入れる基本的な目的に加え、おいしく食事をすることによって精神的な充足感が得られるという点からも「食べる」ことの重要性を評価することができます。

歯は「食べる」ことに対して非常に大きな役割を果たしていますが、高齢になると歯を喪失する可能性が増大し、生涯にわたって自分の歯だけで食べ続けるのは非常に難しい状況にあります。歯の喪失によって普通に食事をするのが困難な状態になっている人たちは数多くいます。

自分の歯で満足な食事ができなくなってしまう悩みは深刻で、健康な歯を持っている人にはなかなか理解できるものではありません。もう一度、しっかりと噛んで、味わって、楽しく食事がしたい、これは歯を失った人々の切実な願いでしょう。

こうした歯を失った人々の思いを実現すべく、人工歯根を植立することによって咀嚼や構音を回復させようという試みが古くから行われてきました。

1800年代初頭、近年歯科医学において人工歯根が考案されて以来、さまざまな材料が使われてきました。チタンを初めとする金属は機械的強度が強く加工も容易であるため、人工歯根の材料として広く用いられるようになりました。一方、セラミック類は、優れた生体親和性を持つ材料が多く、なかでもハイドロキシアパタイトは、生体組織と極めて親和性の高い材料であることが明らかにされ、さまざまな生体材料への開発・応用が進んでいます。

しかし、セラミックス類は脆性材料であり、また加工性が悪いという欠点を有しています。その弱みを克服し強みを活かすために、機械的特性（強度）に優れた金属に生体親和性の高いハイドロキシアパタイトを被覆することができれば、優れた人工歯根になります。これが A Q B の研究・開発のコンセプトになりました。

A Q B インプラントは1988年(昭和58年)、東京医科歯科大学附属医用器材研究所無機材料部門（当時）において（株）アドバンスの研究・開発スタッフを加えて研究を開始し、その成果として骨への早期結合と歯肉接着性を高めるための新技術「高純度ハイドロキシアパタイト層変換法」,「高親和チタン表層変換法」が誕生しました。1993年、厚生省（現厚生労働省）の許認可を得て翌年から発売開始となり、来年で15年を迎えます。

現在の歯科医療においては、患者の負担を最小限に抑えるMI（Minimal Intervention）の考え方を主眼にした治療が進んでいますが、その観点からもシンプルな術式と早期インテグレーションを実現するA Q Bはいっそう臨床の場において応用が進んでいくものと考えられます。

今回の「A Q B インプラントの基礎と臨床」は、今後より多くの先生方に確実に安心な、A Q B を用いたインプラント治療をご提供いただく糧のひとつにさせていただくために編集しました。本書は、各分野のオーソリティーの先生にご執筆いただき、インプラント治療に必要なベースとなる知識を掲載しています。現在編集制作を進めている応用編も含め、A Q B インプラント 15 年の集大成ともいえるべき本書を、ぜひ今後の臨床にご活用ください。

2008 年 8 月

A Q B 学術研究会

# 「AQB インプラントの基礎と臨床 基礎編」

2008年8月24日 第1版発行

編集 AQB 学術研究会  
発行人 鈴木 仁  
発行所 株式会社アドバンス  
〒103-8354 東京都中央区日本橋小舟町5番7号  
電話 03-3667-8797

印刷・製本 光野印刷株式会社  
制作 株式会社アドバンス 事業推進室

