

大石 庸二 Oishi Yoji

福岡県歯科技工士会所属
歯科技工士生涯研修5期修了
日技認定講師
有限会社APEX D. T. S.



はじめに

私たち歯科技工士が歯科補綴物の製作を進めてゆく上で、下顎位の決定要素に成り得る模型製作やデータ分析などを行うための知識や技術が必要ではあるが、最終的には歯科医師によって審査、診断が下され決定されるものである。その決定された下顎位において咀嚼などの機能が良好な状態で行われ、長期的に安定させることが重要である。

補綴治療にはいくつかの目的が有り、その中には「咀嚼機能の回復」が挙げられる。補綴装置の構造の中でも咬合面形態はその機能の可否に大きく影響を及ぼす。また、もう一つの大きな目的に「下顎位の安定」が挙げられるが、これにも咬合面形態は大きく関与する。その先には「長期的な安定」という目的もあり、咬合面形態との関係は無視できない。すなわち、補綴装置の咬合面形態が補綴治療の成否に大きな影響を及ぼすと言っても過言ではない。

咬合面の製作においては咬合面形態を上下で一対と考え、相互の各部の形態や位置について良好な関係が成り立ってこそ補綴装置としての機能を果たすものと考えてこれを設計、製作する必要がある。

上下の支台歯やインプラント、または対合歯との位置関係が正常であればそんなに悩むことはないであろう。しかしながら、日常臨床ではこの対合関係が正常でない症例を経験することも少なくはない。

本稿では、天然歯の形態を基に下顎運動を考慮した形態の工夫と、対合関係が正常でない場合にどのように機能的な咬合面形態を設計すれば良いかについて解説する。

1. 咬合面形態の要件

補綴装置の咬合面形態の設計を考える上では、①基本的には天然歯の形態を基に形成する、②各咬頭には適切な傾斜角を付与する、③咬合面を構成する上下の各部（咬頭、隆線、窩など）が相互に適切な位置関係に在ることが重要である。

次に咬合面の構成要素は、①咬頭、②主隆線、③副隆線、④辺縁隆線、⑤小窩、裂溝などが挙げられる。これらの各構成要素についても、その数や位置、大きさ、高さ、傾斜、方向などが決して画一的ではなく、その機能を十分に発揮できるように設計されることが重要である。

さらに、咬合面形態の要件としては、①対合歯とのコンタクトを有すること、②そのコンタクトのバランスがとれていること、③ポイントコンタクトであること、④咀嚼のための有効な密度を有すること、⑤通路（スピルウェイ）を有すること、⑥下顎運動時に対合歯の咬頭が干渉することなくスムーズに運動できること、⑦主要な咬頭が歯列内において近遠心的、左右頬舌的に連続性を持って同一曲面上に在ることが挙げられ、できる限りこれらの要件を満たすことが要求される。

以上のことを総合的に考慮し咬合面の設計、製作を進めてゆくのであるが、それと共に次のような設計上の留意点にも気をつけなければならない。①対合歯との調和、②隣在歯との調和、③他の構成面との調和、歯列内での調和、軟組織との調和。

fig.1-a

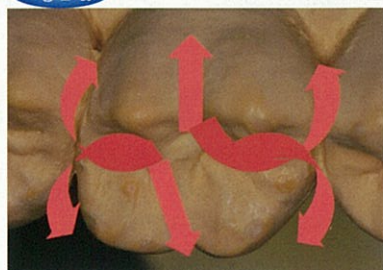


fig.1-b

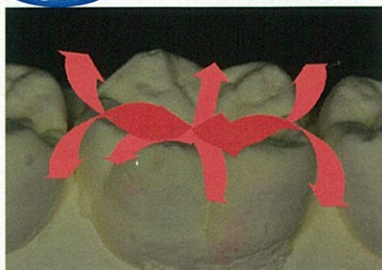


fig.2



fig.1,2: 隆線や裂溝が存在することで咀嚼時に咬合面上の食塊は頬、舌側へ押し出され、その後舌や頬粘膜の力によって再び咬合面へと運ばれる。

fig.3-a

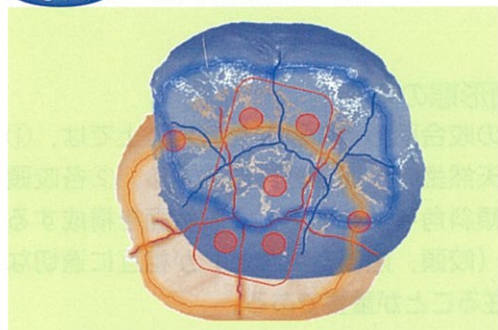


fig.3-b

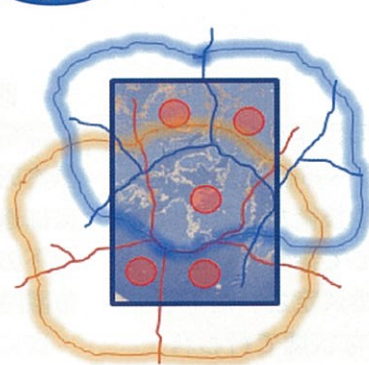


fig.3-c

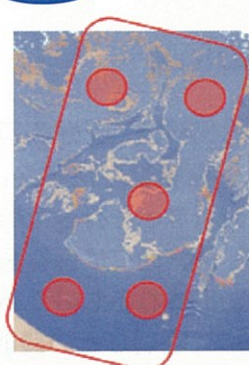


fig.3a～c: 第1大臼歯の嵌合。上下第一大臼歯の正常な嵌合状態 (a)。上顎斜走隆線を含む中心窩と機能咬頭の嵌合部。この部分が最も重要である (b,c)。第1大臼歯は、永久歯の中で最も早く萌出し、咬合支持や下顎位の保持などの重要な役割を担っている。上顎第1大臼歯の近心舌側咬頭、下顎第1大臼歯の遠心頬側咬頭は、全歯列の中で最も大きい咬頭である。これらが嵌合することによって咬合支持や安定な下顎位が維持される⁷⁾。

2. 第一大臼歯の役割

第一大臼歯は全歯牙の中で最も大きく、咬合の中心となることは周知のことであろう。左藤らによると、第1大臼歯は永久歯の中でもっとも早く萌出し、咬合支持や下顎位の保持などの重要な役割を担っている。上顎第1大臼歯の近心舌側咬頭、下顎第1大臼歯の遠心頬側咬頭は、全歯列の中で最も大きい咬頭であり、これらが嵌合することによって咬合支持や安定な下顎位が維持される。また、上下の第1大臼歯の嵌合は、永久歯咬合において最も重要な咬合であり、上顎第1大臼歯の近心舌側咬頭は下顎第1大臼歯の中央窩に嵌合し、下顎第1大臼歯の遠心頬側咬頭は上顎第1大臼歯の斜走隆線の近心に嵌合することで咬頭と隆線との接触が獲得され (ABC接触)、I級の咬合が維持される。このような安定した嵌合によって下顎位が安定し、CMS (下顎頭蓋系) との調和が保たれると言われており、咬合面形態を設計する上で最も重要な事項と考える (fig.3)。

3. 斜走隆線 (リトルシップバリアー)

さらに上顎第1大臼歯の斜走隆線については、下顎第1大臼歯の遠心頬側咬頭がその近心に嵌合することでI級の咬合が維持され、また下顎の後退を防いでいる。このような意味で下顎位を保持する重要な構造であり、この隆線はとくにリトルシップバリアーと呼ばれている (fig.4)。

4. オクルーザルコンパス、下顎運動

下顎運動に関しては三次元的に複雑に絡みながら個々の運動経路が存在するが、全てを再現することは非常に困難である。いずれの場合でもオクルーザルコンパス (対合歯咬頭の運動方向) を可能な限り把握し、咬頭干涉を回避して高い密度で勘合させることが重要である (fig.5)。

fig.5では直線的に大まかな方向を示したが、リトルジョン (作業側顆頭の後方移動) やイミディエイトサイドシフト (下顎の側方移動) の発生によっ

fig.4：斜走隆線（リトルシップバリアー）。

fig.4

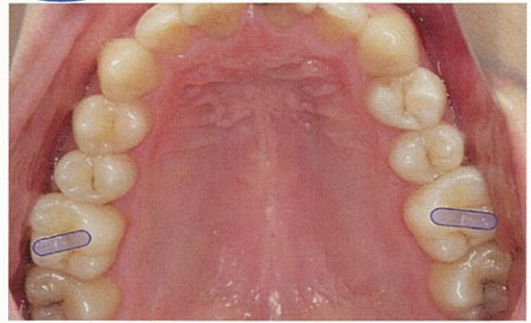


fig.5-a

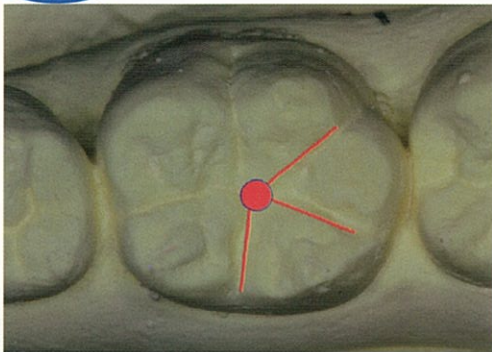


fig.5-b

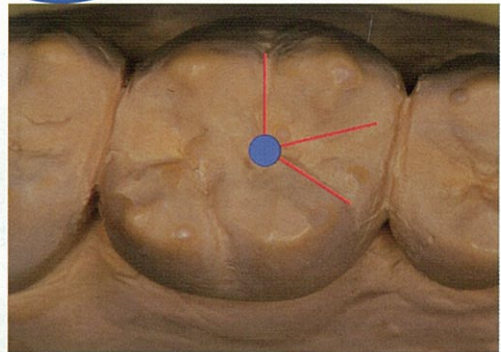


fig.5a,b：対合歯機能咬頭が嵌合する部分にはオクルーザルコンパスを設定する必要がある。aは下顎，bは上顎。

fig.6-a

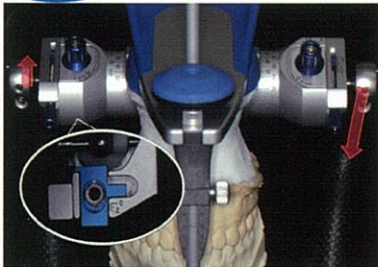


fig.6-b

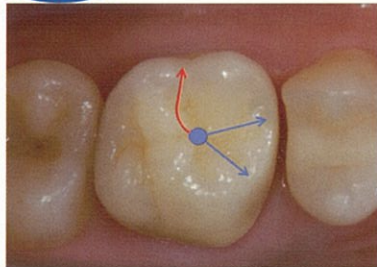


fig.6-c

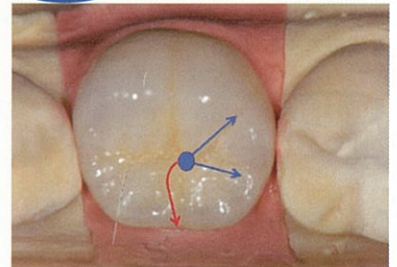


fig.6a~c：作業側顎頭にリトルージョン（後方移動）が発生した場合のオクルーザルコンパスの変化。リトルージョンは、上方、下方、左右に変化する。

fig.7-a

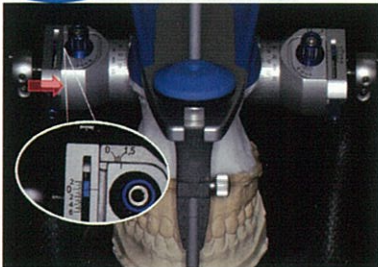


fig.7-b

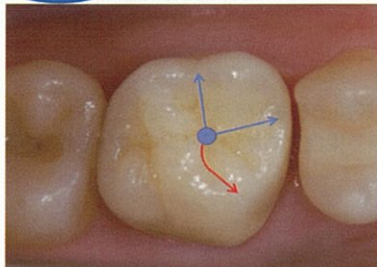


fig.7-c

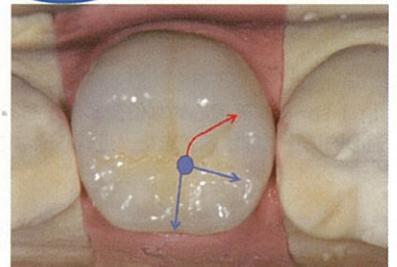


fig.7a~c：イミディエイトサイドシフトが発生した場合のオクルーザルコンパスの変化。

てオクルーザルコンパスの形状は変化する。このことを考慮し咬頭嵌合位でのコンタクトポイントを設定すれば、下顎運動時の干渉はかなり限定され、干

渉を削合した後もコンタクトポイントは存在することができる（fig.6,7）。

fig.8

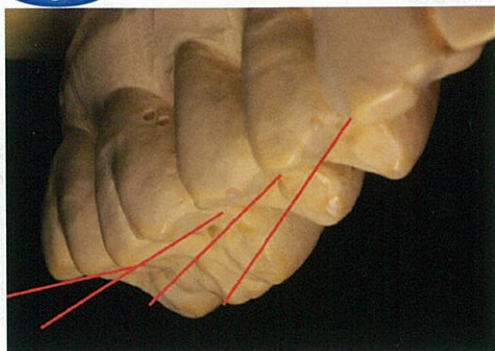


fig.8：咬頭傾斜角は前方誘導角との調和を図り、後方へ行くに従って角度は浅くなる。

fig.9



fig.9：たとえ天然歯であっても位置関係が正常でなければ、本来の機能は発揮できない。

fig.10-a

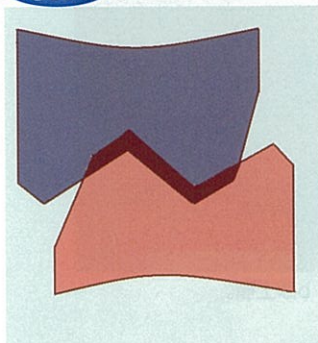


fig.10-b

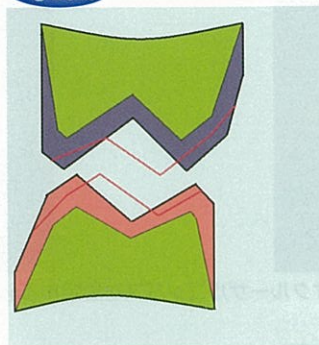


fig.10-c

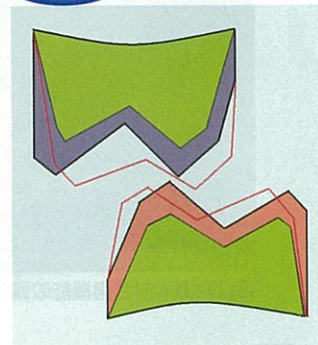


fig.10 a～c：支台歯の頬舌的な位置関係が近すぎる場合や離れている場合にも、咬頭や中心溝の位置を変えることによって正常な上下関係を構築することができる。aは頬舌的に正常な状態。また、頬舌的に近すぎたり、離れている場合でも赤いラインのように設計すれば正常な対合関係を構築できる (b,c)。

fig.11-a

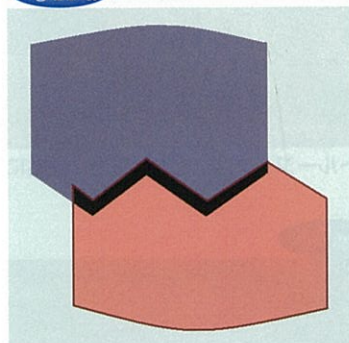


fig.11-b

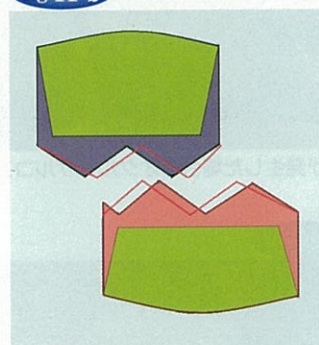


fig.11-c

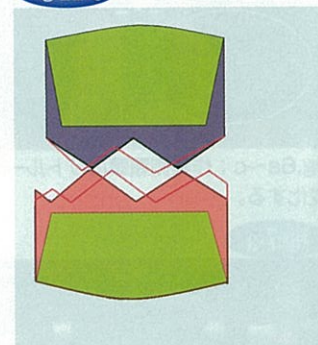


fig.11 a～c：近遠心的な位置異常がある場合でも、咬頭の位置や大きさを変えることによって正常な上下関係を構築することができる。aは近遠心的に正常な状態。また、近遠心的な位置異常がある場合でも赤いラインのように設計すれば正常な対合関係を構築できる。

5. 咬頭傾斜角

咬頭傾斜角の決定には幾通りの方法があるが、それに必要な情報が全て提供されることは多くない。そのような中では前方誘導角との調和を図り、傾斜角を後方へ行くに従って浅く移行させる (fig.8)。

6. 対合関係

機能的な上下の咬合関係を構築することは上下の歯牙（支台歯、インプラント）の位置関係が正常であれば、それ程困難なことではない。しかし、臨床においては製作する歯牙（支台歯、インプラント）

の位置やスペースは正常でない場合もしばしば有り、それぞれのケースに適切に対処しなければならない。正常な位置から外れる原因としては、歯列不整、欠損の放置、咬耗、周辺補綴物の形態不良、インプラントの植立位置、治療（矯正、再補綴、リシェイピングなど）の制限などが考えられ、補綴設計優先のトップダウントリートメントが施されれば良いのだが、すべての症例において可能でないのが現実である。

そのような場合には、基本的には解剖的な形態を基に設計するが、それに固執することなく咬頭や隆線の位置や大きさ、形状などを調整すれば、咬合面

をより正常な嵌合状態に近づけて製作することが可能である。上下の咬合面を同時に製作する場合はまだ良いが、既存の対合歯に嵌合させる場合には難しくはなるが決して不可能ではない。

簡単な模式図で表してみると次のようになる (fig.10,11)。支台歯に対しては解剖的な形態を再現しようとしても良好な咬合関係の構築が困難な場合には、それぞれの咬頭や隆線の大きさや位置などを変化させることによって解剖的な形態からは少し変化するが、良好な咬合関係を再現することが可能である。

7. 臨床例

1) 上顎第一大臼歯 (Ⅲ級, fig.12)

fig.12-a



fig.12-b

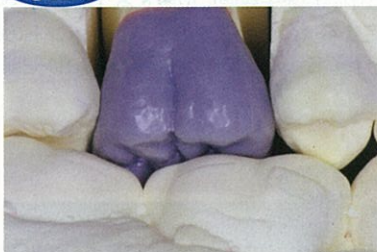


fig.12-c

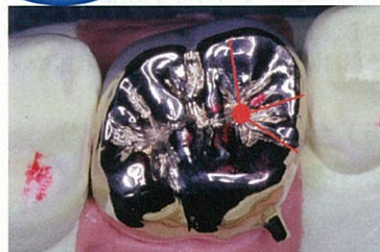


fig.12a~c: 支台歯に対して、対合歯遠心頬側咬頭は若干ではあるが近心に位置する (a)。本来中心窩付近にあるべき形態を対合歯機能咬頭が嵌合する位置に設定する (b,c)。

2) 下顎第一大臼歯 (Ⅱ級, fig.13)

fig.13-a

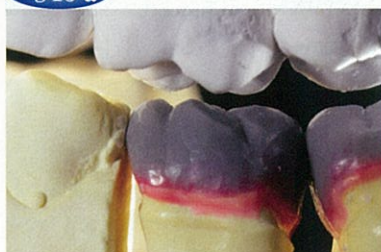


fig.13-b

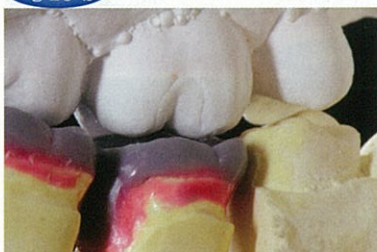


fig.13-c

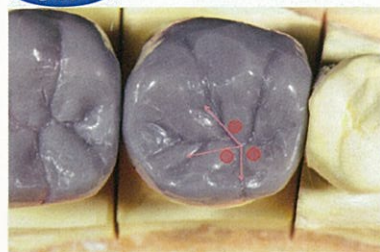


fig.13a~c: 支台歯に対して対合歯近心舌側咬頭は近心に位置する (a,b)。咬合面を構成する各部を全体に近心へずらして設計する (c)。

3) 下顎第一大臼歯 (Ⅲ級) (fig.14)

fig.14-a



fig.14-b



fig.14-c



fig.14a~c: 支台歯に対して対合歯近心舌側咬頭は遠心に位置する (a)。咬合面を構成する各部を全体に遠心へずらして設計する (b,c)。

4) 下顎第二大臼歯 (オーバージェットが小さい, fig.15)

fig.15-a



fig.15-b

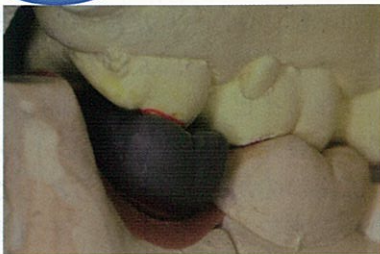


fig.15-c



fig.15-d



fig.15-e

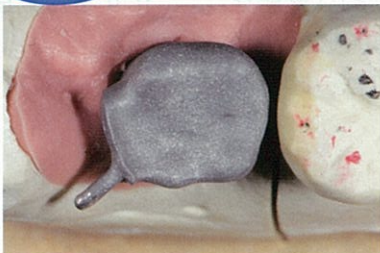


fig.15-f



fig.15a~f: インプラントの位置は歯列に対してほぼ中心か若干頬側に位置する (a)。対合歯機能咬頭は歯列に対して舌側寄りに嵌合する (b)。中心溝の位置は隣在歯や歯列に対して舌側寄りに設定する (c)。カスタムアバットメントの製作 (d)。複合材料 (メタル, セラミック) を用いる場合にはフレーム形態はできる限り咬合力をサポートできる形態に設計する (e)。fは完成したクラウン。

5) 全顎症例 (fig.16,17)

fig.16-a

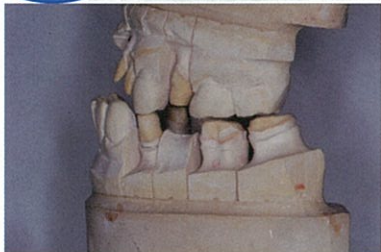


fig.16-b



fig.16-c

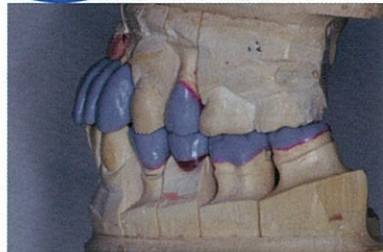


fig.16-d



fig.16-e



fig.16-f



fig.16a~f: a,b上下の支台歯の位置関係は、近遠心的に良好ではない (a,b)。フルカントウアーのワックスアップ。良好に嵌合させることができた (c~f)。

fig.17-a



fig.17-b



fig.17-c



fig.17-d



fig.17-e



fig.17a～e：口腔内ビスケット焼成での試適時のチェックバイト。ワックスアップ時とほぼ同様に嵌合していることがわかる (a)。口腔内セット時。ほぼ設計通りに完成させることができた (b～e)。

まとめ

下顎運動時の咬合調整を行っているうちに咬頭嵌合位のコンタクトポイントがなくなってしまうということを経験してはいないだろうか。コンタクトさせる部分とディスクルーズさせる部分をしっかりと見極めて、その歯牙や対合関係に合った咬合面形態を製作することが必要である。

本稿では主に大臼歯について記したが、小臼歯に関しても同様のことが当てはまる。咬合面の設計においては、①機能咬頭を対合歯の窩や辺縁隆線としっかり嵌合させること、②嵌合させたところにオクルーザルコンパスを置いて下顎運動時の干渉を避ける、③その時にリトルジョンやイミディエイトサイドシフトにも配慮して下顎運動時の干渉を避ける、④そのためには、対合歯の位置に対して構成する各部の位置や大きさ、形状などを調和させながら設計する必要がある。

また、このように設計して製作した咬合面も印象や模型、咬合器装着などに不備があればまったく価値の無いものになってしまう。チェアサイドからラボサイドでの作業に至るすべての過程で正確さが要求され、これらのことが実行されて初めて価値のあるものができ上がる。

最後に、まだ学生の頃に桑田正博先生の講演を聞く機会があり、その時に「歯科技工として製作するものの全てにおいて、何故この形に作らなければならないのか説明できなければ『私はデタラメなものを作っています』と机の前に書いておきなさい」と

言われたことを思い出す。筆者の歯科技工歴は約30年になるが、その時点では一生懸命に製作したものであっても、後で考えるとこの「デタラメ」なことを行って来たと思えることが多々有り悔いは残っているが、氏の言葉を思い出すたびに反省と再考を繰り返しながら少しずつは修正できてきたのではないかと思う。

稿を終えるにあたり、歯科技工を通じて関わっていただいた全ての方に感謝して筆を置きたいと思う。本稿で記したことが、少しでも臨床での参考になれば幸いである。

〔参考文献〕

- 1) 藤田恒太郎：歯の解剖学，金原出版株式会社，東京，1976.
- 2) 芳賀通夫：咬合学入門，医歯薬出版株式会社，東京，1980.
- 3) 榊原功二：シークエンシャル咬合の概念とワックスアップ，QDT27 (10)，2002.
- 4) GuntherSeubert,大畠一成 (訳)：D.シュルツのワックスアップテクニック，医歯薬出版株式会社，東京，2004.
- 5) 榊原功二：シークエンシャルオクルージョンの技工，日本歯技427(1)：33～40，2005.
- 6) Diether Reusch,Paul-GerdLenze,HerbertFischer,佐藤貞夫 (監修)：機能咬合のリコンストラクション，クインテッセンス出版株式会社，東京，2005.
- 7) 神奈川歯科大学咬合医学研究所：アトラスBruxCheckerによる咬合診断，2005.6.