

非抜歯拡大矯正治療後の歯列の安定, 咬合, 歯周組織

Stability of dentition, occlusion, and periodontal tissue after nonextraction and expansion orthodontic treatment

原 省司 HARA Shoji

新潟県 上越市 原矯正歯科

キーワード：非抜歯, 歯列の拡大, 歯列の安定, 咬合, 咀嚼能力, 歯肉退縮

はじめに

非抜歯治療も歯列の拡大も, 歯科矯正治療におけるひとつの治療手段として存在し, 日常の矯正臨床のなかで必要に応じて時に用いられている。

しかし, なかには全ての症例を非抜歯で治療すると謳っている例もあるように, 術者や施設ごとの治療法のばらつきが非常に大きい。治療法は様々な条件によって決まるので多少のばらつきはあって然りと思われるが, 治療結果に関しては歯科医学的にある一定の要件は満たすべきであり, ばらつきもその要件の許容範囲内にあるべきだと考える。

そこで, 非抜歯拡大矯正治療後の結果に関して以下の項目に関して検討を加えたい。

1. 非抜歯拡大後の歯列の安定
2. 非抜歯拡大後の咬合や咀嚼機能の確立
3. 非抜歯拡大後の健全な歯周組織の維持

1. 非抜歯拡大後の歯列の安定

拡大床装置であれリングアーチやワイヤーであれ, 拡大の方向に矯正力をかければ歯列は広がって並ぶことは間違いない。特に成長発育期では比較的簡単に拡大していく。しかし, どの方法でも拡大治療後の長期の安定まで言及している報告や文献はあまり見受けられない。特に, 現在頻繁に行われていると思われる成長期の床矯正装置や, いわゆるマウスピース矯正による治療後の安定に関するものはほとんどない。

Little^{1,2)} は保定終了後 10 年以上経過後の下顎歯列

の安定性に関して, 良好な歯列を保持していた割合が歯列拡大症例¹⁾ (混合歯列期の拡大) では約 10%, 小臼歯抜歯症例²⁾ では 30% 弱であったと述べている。有松³⁾ は, 治療により下顎犬歯間幅径が拡大した症例のうち, 保定が終了してから数年以上経過観察後に約 80% で縮小傾向が見られたという。

非抜歯率 98.5% という Greenfield⁴⁾ は, 非抜歯で拡大した後に長期間経過観察した 5 例を呈示しているが, 治療によって拡大した下顎犬歯間幅径は治療終了後 4 ~ 7 年で全て縮小方向に変化している。

GP を中心にして頻繁に行われている床矯正装置による治療後の安定, 予後を調べたものがほとんど無なかで, 関崎⁵⁾ は混合歯列期の床矯正装置による拡大後の経過を唯一検証している (図 1)。拡大後は多様な変化がみられるが, 全体の傾向として, 大臼歯部は比較的安定しているが特に下顎前歯部は拡大後に早期に縮小傾向がみられる。

歯は経年的に生理的に近心 (舌側) 方向に移動すると言われており, 歯科矯正治療後の歯列や咬合が全く不変であることはあり得ないし, 予測できない部分も多く含み, その不確実性から歯列の安定はたいへん難しい問題である。しかし, 可能な限り治療後 (保定後) にも安定することを目指して治療方針を立てていく必要がある。治療後の歯列を安定させるためには, 患者固有のそれぞれの歯列のかたちや幅 (特に下顎犬歯間幅径) を治療前後で出来るだけ変えないで治療すべきであるとは, いままで多くの著名な矯正専門医たち^{6,7)} が述べてきている。実際にこの考えに基づいて治療を行うと, 保定終了後も長期に渡って比較的安定

している症例を多数経験する。

2. 非抜歯拡大後の咬合や咀嚼機能の確立

抜歯であれ非抜歯であれ、或いは拡大するしないにせよ、医療である以上は歯列のみならず咬合や咀嚼機能を歯科医学的に正常で満足のいく状態にしていくことが求められている点で異論はないと思われる。

しかるに、非抜歯拡大の治療方針のもとで治療され、治療途中で当医院に転医してきた患者さんや、非抜歯拡大を是とする書籍やホームページに紹介されて

いて、それぞれの術式の典型例として呈示されていると思われる症例をみてる。

図2は非抜歯の治療方針のもと歯列を拡大し、1年半後に当院に転医してきた状態である。歯列は並んできているが大臼歯以外は水平的な開咬合を呈しており、正中も左にずれたままである。前歯も唇側傾斜が強いままである。

図3-1は歯列の叢生などは改善されているが、低位だった上下犬歯は被蓋（ガイド）が確立されていないままである（水平的には開咬合のままである）。

図3-2は側方に大きく拡大されているが、頬側に傾

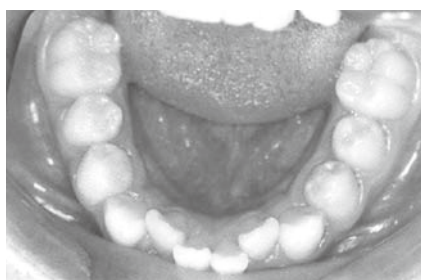


図 1-1 拡大前 12歳6ヶ月（1年間拡大）



図 1-2 拡大後6ヶ月（リテーナー使用）



図 1-3 その後7ヶ月（リテーナー不使用）

図 1 関崎⁵⁾より引用

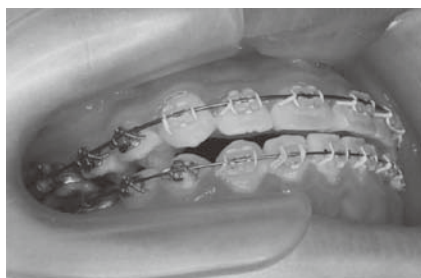
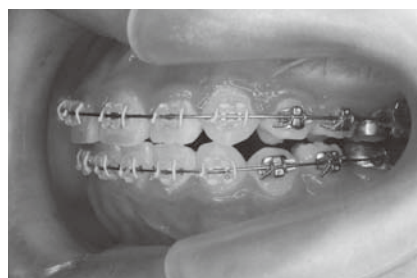
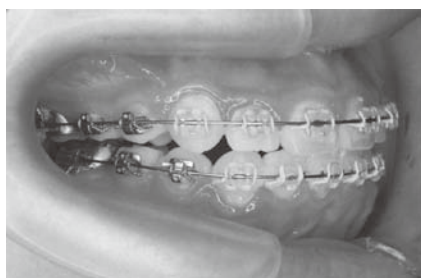


図 2 非抜歯拡大矯正中の転医症例

斜することで右側小白歯部の開咬合がまだ残存し緊密な咬合が得られていないままである。

図4は全て非抜歯拡大治療を謳う医院のホームページから引用した治療前後の写真である。前歯部の歯列は並んでいるが、側方歯の叢生はあまり変わらないままである。また、犬歯の低位は改善されたが大きく唇側に転位して犬歯の被蓋（ガイド）が確立されていない

いままでである。

歯科医学的に必要十分とされる咬合の要件として、甲斐、有松⁹⁾は理想的な咬合関係として以下の要件を挙げている。

- ・顎位が顎頭安定位に位置する
- ・前歯部；前方，側方運動時に臼歯部を離開，側方運動はM型ガイド



図 3-1-a 治療前



図 3-1-b 拡大後 水平的には開咬合の状態



図 3-2-a 治療前



図 3-2-b 治療後 右側小白歯部は開咬合の状態

図 3 非抜歯治療後の症例 非抜歯矯正治療 2011⁸⁾ より引用



図 4-1 治療前



図 4-2 治療後 側方歯の叢生はあまり変わらず犬歯の被蓋は獲得されていない

図 4 全て非抜歯拡大治療を謳う医院のホームページより引用

- ・臼歯部：個人の顎運動方向に調和した咬頭展開角の歯がⅠ級関係で緊密に咬合
- ・機能咬頭の接触は、頬舌的にはB斜面、近遠心的には上顎近心斜面、下顎遠心斜面の接触が重要
これらは補綴学的な見地から表現がなされているが、矯正治療が目指す歯列、咬合も当然ながらこの咬

合の要件を満たすことが重要である。

また、甲斐⁹⁾は無理な拡大によって臼歯を頬側傾斜させると、臼歯部の機能咬頭の角度が増し、平衡側運動時の干渉を惹起したり顎位がデュアルバイトになりやすく障害が生じやすいという。

図5はAndrewsのThe six keys to optimum occlusionに

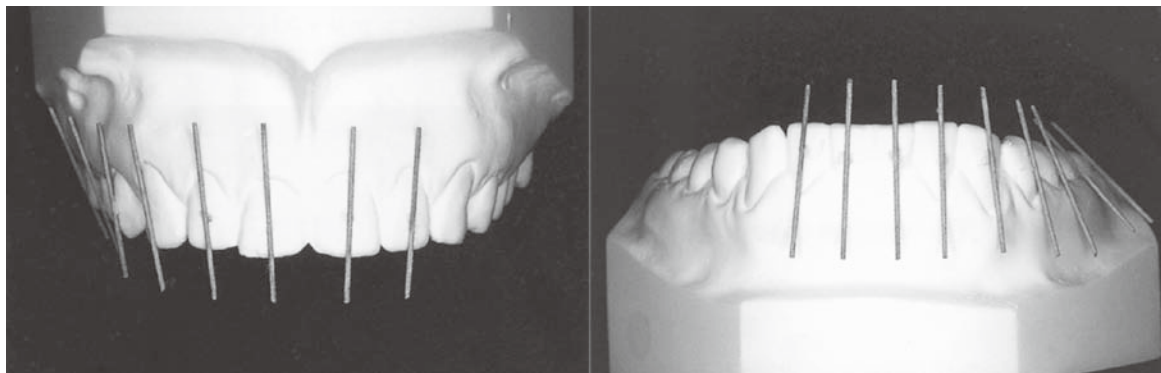


図5 ストレートワイヤーテクニック 1997¹⁰⁾ より引用



図 6-1-a 初診時



図 6-1-b 治療後



図 6-2-a 治療後の中心咬合位



図 6-2-b 治療後の右側方運動時

図6 小臼歯抜歯を併用した叢生症例

基づく理想咬合時のアンギュレーションやインクリネーション（トルク）を示した図¹⁰⁾である。

また、図6は実際に小臼歯4本抜歯を併用して理想的な咬合関係を目指して矯正した叢生症例（初診時26歳，男性）である。側方歯部の適切なインクリネーションを確保することによって機能咬頭の適切な咬合接触が得られ，なおかつ側方運動時に適切なガイド（犬歯部でのM型ガイド）も得られる。この症例を非抜歯拡大の方針で治療しても上記の咬合の要件を満たすように仕上げることは困難である。

図7は機能咬頭の理想的な咬合接触状態のひとつであるABCコンタクトを示している。実際にはどの歯も3点で全て接触するのは難しいが，特にBコンタクトが重要となり，3点でなくともBとCコンタク

トが接触していると良いとも言われている。Bコンタクトが接触していないと不安定になり，回転力が生じ易い。

顎頭安定位において緊密な咬合（接触）を確立することと共に，顎運動時の歯牙のガイドも大変重要である。荒井ら¹²⁾は犬歯から第二大臼歯まで人工的にガイドを付与して側方位でクレンチングしたときの関節頭の変位を調べた。犬歯部クレンチングでは作業側顎頭は前上方へ小さく圧縮され関節にとって無理のない動きであるのに較べて，大臼歯クレンチングでは下外方に大きく牽引され，顎関節に悪影響を及ぼしかねず，側方運動時の犬歯ガイドの重要性を示唆している。（図8）

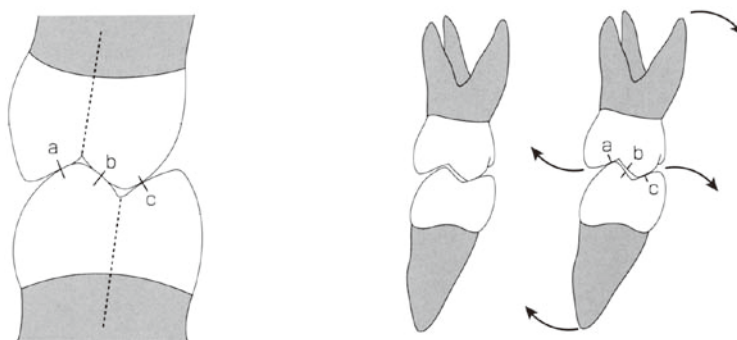


図7 ABCコンタクト 目で見える咬合の基礎知識 2002¹¹⁾ より引用

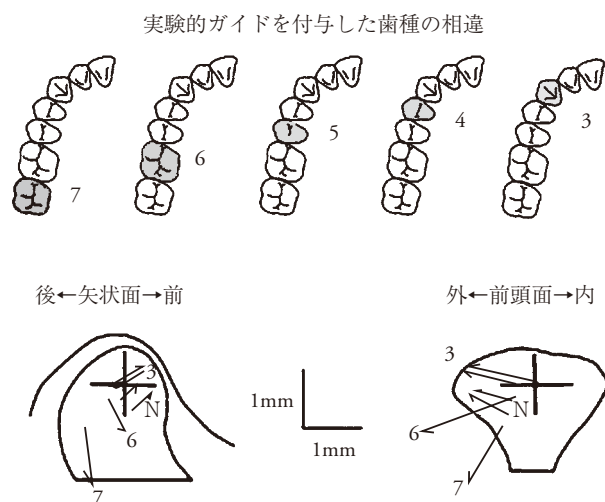


図8 ガイドする歯種の相違による作業側関節頭の変位方向と変位量の相違 矯正臨床の基礎⁷⁾ より改変引用

また、咀嚼能力の観点からも緊密な咬頭の接触と調和のとれた咬頭展開角（矯正でいう頬舌的に適切なトルク）は大変重要である。丸山ら¹³⁾の人工的に咬合面の展開角を変化させた研究からも、臼歯が拡大されて頬舌的に歯軸が立ってきて展開角が開いて隙間ができてしまうと、食物が頬側にこぼれやすくなったり、粉砕度が低下して細かく碎けにくくなり、咀嚼能力の低下をまねく（図9）。

3. 非拔牙拡大後の健全な歯周組織の維持

犬歯の遠心移動のように歯槽堤内（歯槽骨内）を近遠心方向に歯を移動させる場合は歯周組織に大きな問題が生じることは少ない。しかるに、拡大のように歯槽骨内を頬舌（唇舌）方向に移動させようとするときはどうであろうか。

日常矯正臨床で時々遭遇する例として、口蓋側に転位した上顎側切歯を唇側に牽引する（側切歯にとっては唇側方向に拡大される）場合があるが、症例によっては牽引時に唇側歯肉が退縮してきてしまうことが時々ある（図10）。

退縮後歯周組織に配慮しながら上顎前歯を後退（舌側移動）させたことにより、治療後には退縮した歯肉が回復してきている（治療開始時15歳、拔牙症例）。

この理由として、前歯部の唇側歯槽骨は薄いことが多いため症例によっては歯肉退縮が生じやすくなっていることが考えられ、一般歯科臨床においてもこのような場合の歯周処置や補綴処置等に際しては慎重な対応が求められている（図11）。

歯肉退縮に関しては、退縮のし易さを歯槽骨の厚さと付着歯肉の量で分類したMaynardの分類が有名である（図12）。歯槽骨が薄くて付着歯肉が少ないほど歯肉退縮が生じやすいことになる。

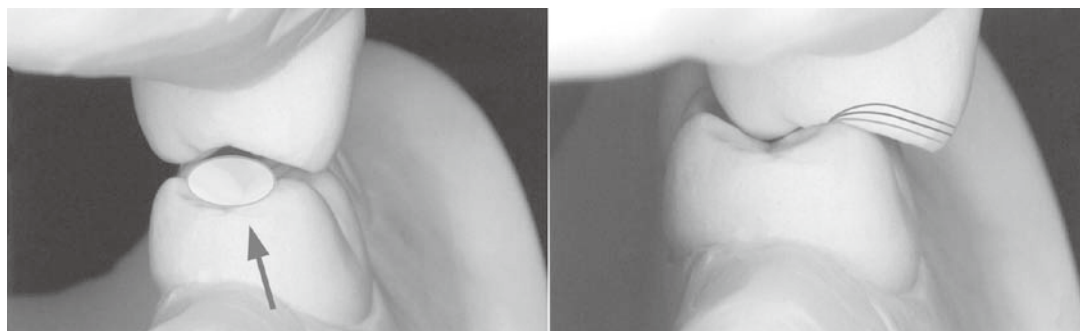


図9 作業側でのピーナツ咀嚼 人工歯の上顎頬側内斜面を段階的に0.5mm ずつ削除することで開いた展開角を想定して測定



図10-1 初診時



図10-2 牽引時に側切歯唇側歯肉が退縮



図10-3 治療後

図10 口蓋側転位した上顎側切歯の牽引時の歯肉退縮例

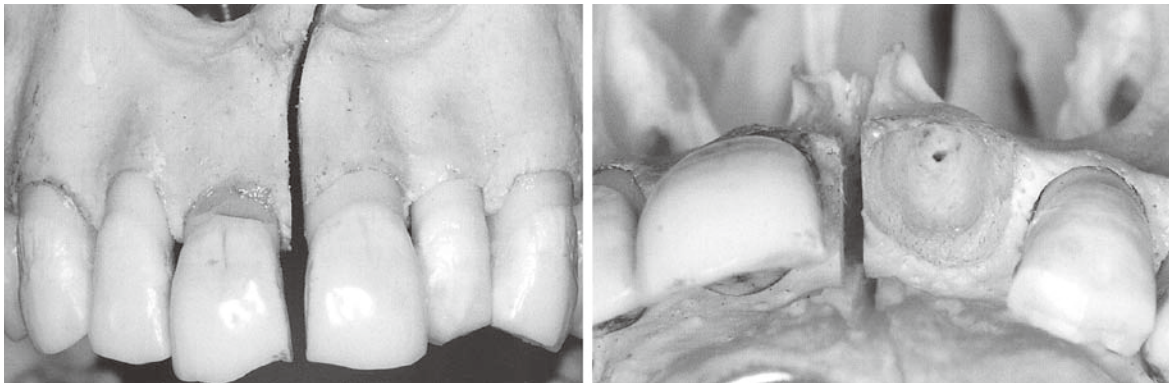


図 11 上顎前歯唇側の薄い歯槽骨の例 楢井¹⁴⁾より引用

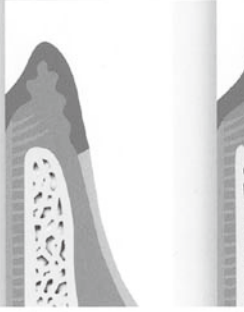
				
	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
歯槽骨 付着歯肉 歯肉退縮	厚い 十分 起こらない	厚い 少ない 起こりにくい	薄い 十分 起こりにくい	薄い 少ない 起こりやすい

図 12 Maynard の分類 楢井¹⁴⁾より引用



図 13 歯列の拡大前後の大臼歯部の CT 画像（前頭断） 水野¹⁵⁾より引用

水野¹⁵⁾ は顎変形症の術前矯正で歯列を拡大した前後の CT 画像（前頭断）により、頬舌側の歯槽骨に十分な厚みのある場合以外は歯列の拡大は危険であると指摘している（図 13）。この症例では治療前の頬側歯槽骨にはそれなりに厚みがあったため拡大の適応と判断したが、やはり拡大後には頬側の歯槽骨がかなり薄くなってきているのが分かる。また、前段の咬合に関係するが、拡大すると臼歯が傾斜移動して頬側に起きて立っていることが分かり、緊密で機能的な咬合が得られにくい植立方向にもなっている。

Nimigean ら¹⁶⁾ は歯列が整っている乾燥頭蓋骨（20 世紀前半の時代の南東ヨーロッパの白人の頭蓋骨）の

歯と歯槽骨の関係を調べたところ、検査対象歯の約 4% に歯槽骨の裂開状骨欠損（dehiscence）、約 8% に穿孔（fenestration）が見られたという（図 14）。人種の差や乾燥頭蓋であることの影響なども多少は考えられるが、それにしても頬側の歯槽骨が薄い場合が稀とはいえないと考えられ、それゆえ拡大に当たっては慎重な対応が望まれる。

山本¹⁷⁾ は、歯槽骨のレベルが低くさらに付着歯肉が薄く少ない場合に最も歯肉退縮が起りやすいと述べている（図 15）。図 16 は外科的矯正治療のために下顎歯列は軽度の拡大を選択した成人症例（初診時年齢 32 歳）である。もともと山本のいう骨レベルが低

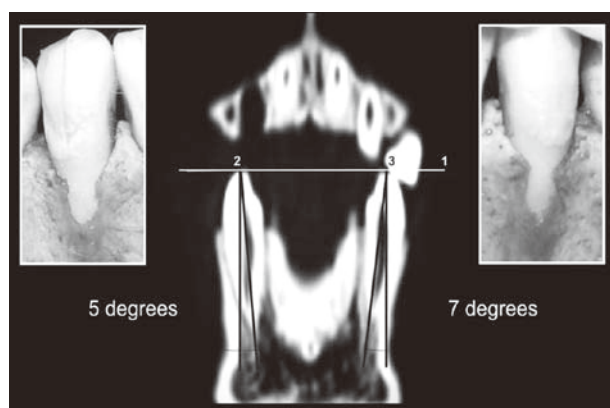


図 14-1 歯槽骨の裂開

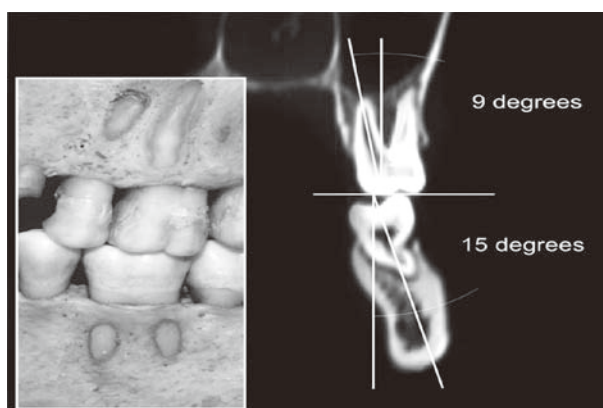


図 14-2 歯槽骨の穿孔

図 14 歯槽骨の裂開と穿孔 Nimigean ら¹⁶⁾ より引用

	Type 5 (?)	Type 6 (?)
歯槽骨	骨レベル低い	骨レベル低い
角化歯肉	十分	少ない(薄い)
歯肉退縮	起りやすい	もっとも起りやすい

図 15 Maynard の分類 Type 5 (?), Type 6 (?) 山本¹⁷⁾ より引用



図 16-1 初診時



図 16-2 治療終了時 歯肉退縮が認められる。



図 16-3 治療中の CT 画像

図 16 拡大等の矯正治療によって生じた歯肉退縮

く歯肉が薄い状態 (Type 6 (?)) であるにもかかわらず拡大を選択し、そこにさらに顎間ゴムなどの矯正力も加わったことで歯肉退縮が生じてきてしまっている。特に成人では歯肉退縮しやすく知覚過敏も併発するとより問題が大きくなるため、慎重な対応が求められる。

まとめ

それぞれの症例ごとの治療方針は、今回検討した矯正後の歯列の安定、咬合や顎機能の確立、健全な歯周組織の維持という要件に加え、さらに歯列の前後的位置や口腔周囲軟組織との関係、審美的観点などを総合的に判断したうえで決定される。患者側の要望や社会的状況なども重要な判断要素となるが、上記の医学的な基本的要件を無視してまで優先されるものではないと考える。

文 献

- 1) Little R, Riedel R, Stein A : Mandibular arch length increase during the mixed dentition - Postretention evaluation of stability and relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 97 : 393-404, 1990.
- 2) Little R, Riedel R, Aetun J : An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 93 : 423-428, 1988.
- 3) 有松稔晃 : 「矯正治療のその後」から第二報 主として犬歯間幅径の変化について. *Monog. Clin.Orthod.*, 33 : 42-66, 2011.
- 4) Greenfield RL (賀久浩生 訳) : 非抜歯矯正 非抜歯矯正治療の歴史と哲学, その臨床への応用. オーラルケア, 東京, 1999.
- 5) 関崎和夫 : 咬合誘導 - 下顎歯列弓拡大を検証する. *the Quintessence Vol.28 No.3 ~ 5* : 70-112, 2009.
- 6) Nanda and Burstone : *Retention and Stability in Orthodontics*. W.B.Saunders Company.Philadelphia.1993
- 7) 与五沢文夫監修, 与五沢矯正研究会編著 : 矯正臨床の基礎. クインテッセンス出版, 東京. 2008.
- 8) 有本博英, 賀久浩生, 篠原範行 : 非抜歯矯正治療, *Molar Oriented Orthodontics* の実際. 医歯薬出版, 東京. 2011.
- 9) 甲斐康晴, 有松稔晃 : 理想的な咬合接触関係の構築を目指して. *The Japanese Journal of Orthodontists Vol.7* : 19-37, 2009.
- 10) 石川晴夫, 古賀正忠 : ストレートワイヤーテクニック. クインテッセンス出版, 東京. 1997.
- 11) 月刊歯科技工別冊, 目で見える咬合の基礎知識. 医歯薬出版, 東京. 2002.
- 12) 荒井良明, 河野正司 : ガイドの歯種の変化が側方位クレンジング時の顎頭に及ぼす影響. *日本補綴歯科学会雑誌*, 41 : 468-480, 1997.
- 13) 丸山満, 河野正司, 澤田宏二, 本間済, 根岸政明 : 上顎臼歯頬側の咬合面形態の変化が食物動態と食物粉碎能力に与える影響. *日本補綴歯科学会雑誌*, 51 (3) : 563-571, 2007.
- 14) 楡井喜一 : 上顎中切歯からはじめる矯正的挺出の理論と実際. *QDT*, 35 (3) : 29-51, 2010.
- 15) 水野 均 : 下顎臨床例 - バイヘリックス, 顎変形症の術前歯科矯正治療のすすめ方 : 60-65, ヒョーロン, 東京, 2012.
- 16) Nimigean V R, et al : Alveolar bone dehiscences and fenestrations, an anatomical study and review. *Romanian Journal of Morphology and Embryology* 50 (3) : 391-397, 2009.
- 17) 山本浩正 : イラストで語るペリオのためのパイオロジー. クインテッセンス出版, 東京. 2002.