

臨 床

小臼歯抜歯を行わない下顎臼歯遠心移動による治療法について ——思春期性成長期以後の反対咬合 4 治験例での検討——

戒田 清和 永坂 哲 平下 斐雄 桑原 洋助

鶴見大学歯学部歯科矯正学教室

Kiyokazu KAIDA, Satoshi NAGASAKA, Ayao HIRASHITA and Yosuke KUWAHARA

Department of Orthodontics, School of Dental Medicine, Tsurumi University

キーワード：extension lingual arch, 下顎第三大臼歯, 下顎臼歯の遠心移動, 反対咬合

思春期性成長期以後の女子反対咬合 4 治験例

を提示し、小臼歯抜歯に代わる下顎臼歯遠心移動による治療法に関して、装置、適応症、臼歯の遠心移動量、他の治療法と比較した長所、今後の課題などについて検討した。

1. 使用した装置はマルチブラケット装置と distal extension lingual arch を併用したものである。

2. 成人反対咬合症例での適応症の条件は以下の通りである：①下顎歯列弓の arch length discrepancy が小さい、②下顎前歯が舌側傾斜している、③顔貌が比較的良好、④上下顎第一大臼歯の咬合関係がⅢ級、⑤下顎第二大臼歯後方に臼歯遠心移動に必要なスペースが認められる。

3. 混合歯列期を中心とした過去の報告では第二大臼歯萌出以後での大臼歯遠心移動は難しいとされてきた。本治療法により達成され保持された下顎第一大臼歯の遠心移動量は、研究対象が第二大臼歯が萌出している成人であるにも関わらず片側平均 3.4 mm と過去の報告と比べて著しく大きいものであった。

4. 本治療法では下顎前歯歯軸のコントロール、下顎臼歯の整直を伴う遠心移動が、従来の顎外固定法などと比較し、最小限度の患者の協力で確実に速やかに遂行され、正常な前歯被蓋関係、臼歯の緊密な咬合、良好な顔貌を獲得することができた。

(日矯歯誌 55(5) : 404~415, 1996)

**Treatment by distalization of lower posterior teeth without premolar extraction
——Case reports of the four Class III after pubertal growth——**

ness and indication of the modified lingual arch appliance (distal extension lingual arch appliance) combined with the multi-bracket appliance in distalization of lower posterior teeth in some of Class III cases.

Four females were all anterior crossbite cases with severe Class III molar relationship. After extraction of lower third molars, other lower molars were moved bodily and distally without extrusion by finger springs soldered to the distal extension bar of the lingual arch combined with the multi-bracket appliance.

Results were as follows : ①In each case, anterior crossbite was corrected and Class III molar relationship was treated to almost Class I. ②With a follow-up period of at least one year after active treatment, all the cases are showing stable and sufficient intercuspation, and are saved from excessive lingual inclination of their lower incisors.

These cases presented here clearly demonstrate that the distal extension lingual arch combined with multi-bracket appliance makes it possible to move lower posterior teeth bodily, distally and steadily. From these results, it is suggested that our technique is indicated for the Class III cases characterized as follows ; 1) mild lower arch length discrepancy, 2) severe lingual inclination of lower incisors, 3) almost neutral facial type, 4) severe Class III molar relationship, 5) sufficient space behind lower second molars for molar distalization.

(J. Jpn. Orthod. Soc. 55(5) : 404~415, 1996)

The objective of this report is to evaluate effective-

緒 言

矯正治療における抜歯の必要性については Angle と Case の論争以後, Tweed, Steiner らにより抜歯による治療体系が確立され, arch length discrepancy, 上下顎前歯歯軸, overjet, overbite, 上下顎骨の位置や大きさ, 顔貌, などを総合的に判断して抜歯部位を決定する考え方が定着してきた。

しかし白人に比べ日本人に多い反対咬合, 特に成人の反対咬合症例では, arch length discrepancy, 下顎前歯歯軸, 顔貌などよりも, overjet, overbite の改善を優先して抜歯部位を決定する傾向が強い。下顎の arch length discrepancy が小さく下顎前歯が舌側傾斜している症例で小白歯を抜歯をすると, 下顎前歯の著しい舌側傾斜による顔貌の悪化, 抜歯空隙の残存, 下顎臼歯部の近心傾斜による側方歯部開咬の出現などの問題点が生じることも報告されている。にもかかわらずこのような症例で小白歯抜歯による治療が一般的に行われているのは, 上顎大臼歯に比べ下顎大臼歯の遠心移動についての報告のほとんどが動的治療の一時期における断片的なものである¹⁻⁷⁾ことによる。下顎大臼歯を含めた大臼歯の遠心移動がより容易に, 確実に, 速やかに行うことができ, 歯列弓の後方部のスペースをより有効に利用することが可能となれば, 機能している健全な永久歯などの抜歯を減らし, 患者あるいは他の分野の歯科医の支持を高め, 矯正治療をより普遍的なものとすることができ, 矯正学的に有意義なことと考えられる。

そこで著者らは数年前よりマルチブラケット装置と distal extension lingual arch¹⁾ という簡便な装置を併用し下顎臼歯部を確実に遠心に移動する方法を試み, 臨床応用してきた。今回はそれらのうち, 成人の反対咬合 4 治験例を供覧し, 本治療法の適応症, 下顎臼歯部の移動量, 治癒機転, 今後の課題などについて検討したので報告する。

資料および方法

I. 資 料

資料は鶴見大学歯学部附属病院矯正科に来院した患者のうち, 思春期性成長のスパート期以後に反対咬合を主訴として来院し, 小白歯抜歯を行わず(下顎第三大臼歯が存在し埋伏するものについてはこれを抜歯後), 18 歳以後にマルチブラケット装置と下顎 extension lingual arch (図 1) を装着し, 大臼歯を含む下顎臼歯の遠心移動を行い良好な治療結果を得, 動的治療終了後 1 年以上経過している 4 治験例である。成長がほぼ終了した症例に限って検索したのは, 临床上可能な下顎大臼歯の遠心移動量についてできるだけ正確に評価するためである。

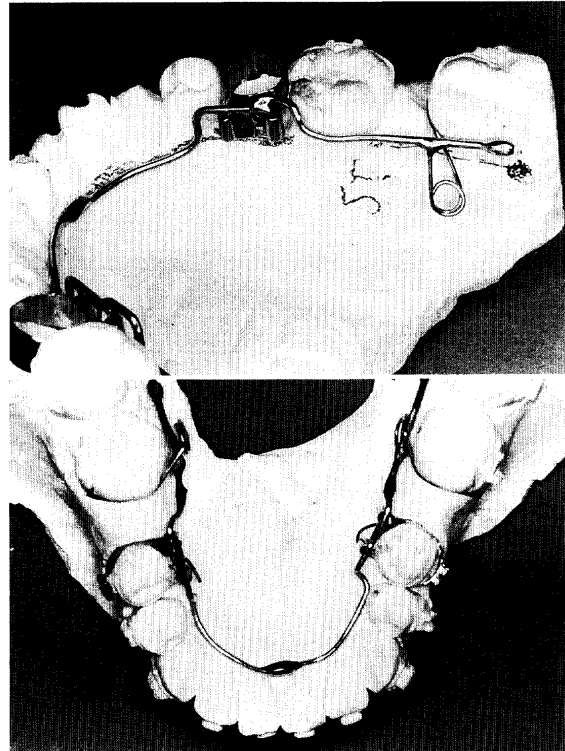


図 1 extension lingual arch : 下顎第二大臼歯遠心移動時(上), 下顎第一大臼歯遠心移動時(下)

症例 1, 2 の初診時年齢はそれぞれ

で上顎前方牽引装置を使用後中断期間があり, その後マルチブラケット装置による動的治療を再開した。症例 3, 4 は初診時

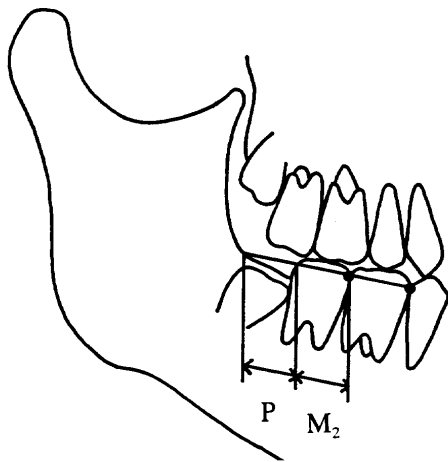
の成人症例であった。また症例 2, 4 は上下顎前歯歯軸などから小白歯抜歯との borderline case と考えられたものである。上顎第三大臼歯が存在するものについては, 対合する下顎第三大臼歯がない場合, あるいは埋伏し上顎第二大臼歯の配列に悪影響を及ぼす可能性がある場合などは原則として抜歯することとした。

II. 方 法

顔面写真, 口腔内写真, 側面頭部エックス線規格写真(セファログラム), パノラマエックス線写真を用い, 初診時(A), マルチブラケット装置および下顎 extension lingual arch 装着時(A') (マルチブラケット装置による治療開始まで中断期間をおいた症例 1, 2 のみについて採得), 動的治療終了時(B), 最終資料採得時(C)の資料を用い, 4 症例の治癒機転, 下顎大臼歯の遠心移動量について検討した。

なお, 左右側上下顎第一大臼歯のⅢ級関係の程度については, 中心咬合位の模型上で上顎第一大臼歯の近心頬側咬頭に対し下顎第一大臼歯頬側面溝が何 mm 近心位にあるかを計測し実測長で示した。

また, パノラマエックス線写真を利用し下顎枝の解剖学的形態から推定した下顎大臼歯遠心移動量の理論



posterior space (mm) = $P \times (\text{模型上での } M_2 / \text{パノラマエックス線写真上での } M_2)$

図 2 posterior space の計測法

的限界値 (posterior space for mandibular molar distal movement estimated from panoramic radiograph, 以下 posterior space と略す) を, 下顎第三大臼歯萌出についての谷田部⁸⁾の方法を modify し図 2 のように計測した. すなわち, 下顎第二小臼歯, 第一大臼歯, 第二大臼歯の接触点を結んだ線の延長線が下顎枝前縁の内斜線と交わる点と下顎第二大臼歯遠心面までの距離 (P) を計測し, これに (実際の下顎第二大臼歯幅径) / (パノラマエックス線写真上での下顎第二大臼歯幅径) を掛けたものを posterior space (mm) とした.

下顎大臼歯の実際の遠心移動量については, 左右側それぞれの下顎の重ね合わせを使用し, 各治療段階 A (症例 1, 2 については A'), B 時のそれぞれの M₀ (下顎第一大臼歯の中心) の距離として計測した.

結 果

症例 1 : 初診時年齢 , 女子.

1) 初診時の所見 (図 3) : 顔貌は straight type で面長, overjet -0.5 mm, overbite 1.0 mm, 下顎の arch length discrepancy は -2.6 mm, 上下顎第一大臼歯の咬合関係は右側で 5.6 mm, 左側で 8.2 mm III 級を示した. また, 上下顎左右側第三大臼歯歯胚が認められた. 下顎骨は頭蓋底に対し前方位にあり, 下顎角が大きく, 下顎前歯の舌側傾斜を示す骨格性下顎前突と診断した.

2) 治療方針 : 上顎歯列弓の前方転位と下顎骨の後方転位を図るため上顎前方牽引装置を使用し, その後再診断することとした.

3) 治療経過および治療結果 (図 4~6) : 上顎前方牽引装置を 1 年間使用し, 上下顎前歯部の被蓋関係は改善した. その後転居のため治療を中断したが, 約 3 年後に再来院し 18 歳 4 カ月時に再診断を行った.

図 3 症例 1 : 初診時 (A,) の顔面写真と口腔内写真

overjet 1.0 mm, overbite 1.0 mm, 下顎歯列弓の arch length discrepancy -4 mm, 上下顎第一大臼歯の咬合関係は右側で 5.3 mm, 左側で 5.1 mm III 級を示した. 初診時と比較し mandibular plane angle が大きくなり, いわゆる high angle を呈する骨格性反対咬合と診断した. 下顎第三大臼歯抜歯後, 上下顎歯列弓にマルチブラケット装置を, さらに下顎に extension lingual arch を装着し, 1 年 4 カ月動的治療を行った. overjet 2.0 mm, overbite 1.5 mm, 上下顎第一大臼歯の III 級関係は左側は I 級に改善されたが, 右側は 1.0 mm の III 級関係が残った. 再診断時からの変化としては, 下顎骨の後下方への移動, 下顎大臼歯の遠心移動, さらに上顎前歯の唇側傾斜, 上顎大臼歯挺出を伴う近心移動, などが認められた. 一方, 下顎前歯の舌側傾斜はみられなかったが (L-1 to mp : A', 73.5° → B, 74.0°), 挺出が認められた. 動的治療終了後 2 年 1 カ月後 (保定終了後 1 年 6 カ月), overjet, overbite は安定していた. 動的治療終了時一致していた上下顎歯列弓の正中線は, 下顎の正中線が 0.5 mm 左偏した. また, 右側犬歯が遠心捻転し, 上下顎第一大臼歯の咬合関係は左側は I 級であったが右側は 1.3 mm III 級関係を示した.

症例 2 : 初診時 , 女子.

1) 初診時の所見 (図 7) : 側貌は concave type. Overjet -2.5 mm, overbite +3.5 mm, 下顎の arch length discrepancy -2.4 mm, 上下顎第一大臼歯の咬合関係は右側で 5.4 mm, 左側で 4.1 mm III 級関係を示した. 上顎左側および下顎左右側第三大臼歯の存在が確認された. 下顎骨は頭蓋底に対し前方位にあり, 上顎前歯の唇側傾斜を示す骨格性下顎前突と診断し

A'

C

A'

C

図 4

図 4 症例 1 : 再診断時

図 5

と動的治療後 2 年 1 カ月時

の顔面写真

図 5 症例 1 : 再診断時と動的治療後 2 年 1 カ月時の口腔内写真

図 6 症例 1 : 再診断時

と動的治療後 2 年 1 カ月時

のセファログラムとパノラマエックス線写真

た。なお、構成咬合の採得が可能であり、機能的要因も認められた。

2) 治療方針：上顎歯列弓の前方転位と下顎骨の後方転位を図るため上顎前方牽引装置を使用し、その後

再診断することとした。

3) 治療経過および治療結果(図 8～10)：上顎前方牽引装置を 6 カ月使用し、overjet 0 mm, overbite 0 mm まで咬合関係が改善したが、その後本人の都合に

図 7 症例 2 : 初診時
面写真と口腔内写真

より治療を中断した。約 1 年後に前歯部反対咬合の再発を主訴として再来院し、時に再診断を行った。overjet -1.0 mm, overbite 1.8 mm, 下顎歯列弓の arch length discrepancy 0 mm, 上下顎第一大臼歯の咬合関係は左右側ともに 3.7 mm III 級関係を示した。初診時と比較し下顎骨がやや後方回転し、ANB は $-4.0^{\circ} \rightarrow -3.4^{\circ}$ とわずかに改善したが、依然として骨格性 III 級の特徴を示していた。上顎左側および左右側下顎第三大臼歯抜歯後、マルチブラケット装置と下顎 extension lingual arch で 3 年間動的治療を行った。

A'

C

図 8

図 8 症例 2 : 再診断時

図 9 症例 2 : 再診断時と動的治療後 1 年 1 カ月時の口腔内写真

overjet 2.0 mm, overbite 1.5 mm, 上下顎第一大臼歯の咬合関係は I 級に改善された。再診断時からの変化は下顎骨の後方移動, 下顎大臼歯の遠心移動, 下顎前歯の舌側傾斜(挺出はみられず), 上顎前歯の唇側傾斜, 上顎臼歯のわずかな挺出を伴う近心移動, などが認められた。動的治療 1 年 1 カ月後(保定中), 動的治療終了時と比較し, mandibular plane angle は $21.6^{\circ} \rightarrow 22.0^{\circ}$, ANB は $-2.4^{\circ} \rightarrow -2.2^{\circ}$, U-1 to FH は 126.5° で変化なく, L-1 to mp も $87.5^{\circ} \rightarrow 88.6^{\circ}$ とほとんど変化せず, 大臼歯の I 級関係も維持され, 咬合状態も安定していた。

症例 3 (図 11~13) : , 女子。

1) 初診時の所見: 側貌は straight type, overjet -1.0 mm, overbite 1.2 mm, 下顎の arch length discrepancy -1.2 mm, 上下顎の第一大臼歯の咬合関係は右側で 6.6 mm, 左側で 5.9 mm III 級関係を示した。上顎右側第二大臼歯の欠如が認められた。また, 第三大臼歯は下顎右側第三大臼歯のみが存在し, 水平埋伏していた。

下顎骨は大きく前方位を示し骨格性の要因が認められた。また, 下顎前歯が舌側傾斜, 上顎前歯が唇側傾斜し, 機能的には構成咬合の採得が可能であった。

2) 治療方針: 下顎右側第三大臼歯抜歯後, マルチブラケット装置と下顎 extension lingual arch により下顎臼歯の遠心移動を行い, 得られたスペースを利用し被蓋の改善および咬合の再構築を行う。また, 上顎右側第二大臼歯が欠如しているため, 下顎右側第二大臼歯を遠心移動すると対合歯がなくなることが予想さ

A'

C

図 9

の顔面写真

図 10 症例 2 : 再診断時
月時
線写真
と動的治療後 1 年 1 カ
月のセファログラムとパノラマエックス

A

C

A

C

図 11

図 11 症例 3 : 初診時

と動的治療後 1 年時

図 12

の顔面写真

図 12 症例 3 : 初診時と動的治療後 1 年時の口腔内写真

れたため、上顎右側第一大臼歯も遠心移動し、第二小臼歯との間にブリッジを装着することとした。

3) 治療経過および治療結果：動的治療期間は 1 年 3 カ月、overjet, overbite は改善された。上顎右側第一大臼歯と第二小臼歯との間に接着性ブリッジを装着し、下顎右側第二大臼歯との対合関係を確立したため

右側の大臼歯咬合関係は III 級となった。また左側の第一大臼歯咬合関係は 1.0 mm III 級関係が残った。下顎骨の後方移動、下顎大臼歯の遠心移動、下顎前歯の舌側傾斜と挺出、上顎前歯の唇側傾斜が認められた。動的治療終了後 1 年 (C : 保定中)、動的治療終了時と比較し mandibular plane angle は $29.6^{\circ} \rightarrow 29.4^{\circ}$ とほとん

図 13 症例 3: 初診時
と動的治療後 1 年時
のセファログラムとパノラマエックス線写真

A C A C

図 14

図 14 症例 4: 初診時

と動的治療後 1 年 1 カ月時

図 15

の顔面写真

図 15 症例 4: 初診時と動的治療後 1 年 1 カ月時の口腔内写真

ど変化せず, ANB は $-1.3^{\circ} \rightarrow -2.0^{\circ}$ とわずかに減少した. U-1 to FH は $127.1^{\circ} \rightarrow 124.5^{\circ}$ とわずかに舌側傾斜したが, L-1 to mp は $83.7^{\circ} \rightarrow 84.2^{\circ}$ とほとんど変化せず, 臼歯の咬合状態も安定していた.

症例 4 (図 14~16): 初診時年齢 女子.

1) 初診時の所見: 側貌は軽度の concave type.

overjet -1.0 mm, overbite 0.2 mm, 下顎の arch length discrepancy は -1.2 mm, 上下顎右側第一大臼歯の咬合関係は 5.4 mm III級関係を示した. 上顎左側第一大臼歯が抜歯され, 第二大臼歯が近心傾斜し, 第二小臼歯との間に抜歯空隙が残存している. これらの影響もあり, 左側側方歯部に cross bite が認められた. 第三大臼歯は上顎左側のみ存在し萌出していた.

図 16 症例 4：初診時
時
写真
と動的治療後 1 年 1 カ月
のセファログラムとパノラマエックス線

本症例は上顎左側第一大臼歯の欠如，上顎歯列弓幅径が小さいなどの主として歯槽性の要因による反対咬合と診断した。また，mandibular plane angle が大きい，gonial angle が大きい，上顎中切歯が唇側傾斜している，などの特徴も認められた。その他に開口時左右側顎関節に顎関節雑音（クリック音）が認められたが，疼痛，開口障害等はなかった。

2) 治療方針：マルチブラケット装置と下顎 extension lingual arch により下顎臼歯の遠心移動，前歯部被蓋の改善を行う。同時にマルチブラケット装置により，上顎左側第一大臼歯のスペースの閉鎖と上顎左側第二，第三大臼歯の整直 (upright) を行う。

3) 治療経過および治療結果：動的治療期間は 2 年 10 カ月，前歯部被蓋の改善ならびに第一大臼歯の I 級関係，側方歯部での緊密な咬合が確立された。下顎骨の後方移動，下顎前歯の舌側傾斜と挺出，下顎大臼歯の遠心移動，上顎大臼歯の挺出を伴う近心移動，などが認められた。動的治療後 1 年 1 カ月 (C：保定中) で動的治療終了時と比較し，mandibular plane angle は $36.6^{\circ} \rightarrow 36.9^{\circ}$ とほとんど変化なく，下顎前歯は L-1 to mp が $81.8^{\circ} \rightarrow 84.8^{\circ}$ とわずかに唇側傾斜した。一方，上下顎第一大臼歯の I 級関係は維持されていた。顎関節雑音は動的治療中左側側方歯部の咬合が安定した頃から消失し，動的治療後 1 年 1 カ月時でも疼痛，開口障害，顎関節雑音などの顎関節症状は全く認められなかった。

表 1 側面頭部エックス線規格写真上で測定した下顎第一大臼歯 (Mo) の遠心移動量 (mm)

症 例	左 側	右 側
1	4.8	3.3
2	2.0	2.0
3	3.2	4.0
4	3.3	4.3

考 察

I. 本治療法による下顎大臼歯の遠心移動およびその適応症についての検討

上顎大臼歯の遠心移動と比べ，下顎大臼歯の遠心移動に関する報告は少ない。このうち Miller²⁾，Haas³⁾ は主として混合歯列期の患者に上顎顎外固定装置と III 級ゴムを併用し下顎大臼歯の遠心への傾斜移動を行い下顎の軽度の arch length discrepancy を解消している。特に Haas は 45° 方向撮影のセファログラムにより下顎第一大臼歯遠心移動量について検索し，下顎大臼歯の遠心移動は主として傾斜移動によるもので，片側平均 2.34 mm であったと報告している。一方，花岡ら^{4,5)} は主として混合歯列期の反対咬合 8 症例に下顎顎外固定装置を使用し，下顎第一大臼歯の遠心移動量についてセファログラムで計測し片側平均 2.5 mm (1.0~4.5 mm) の傾斜移動とそれに伴うわずかな挺出を報告している。しかしこれらの研究はすべて成長期の症例で

	A'	B	C
Facial angle	90.0	89.3	89.1
Mp angle	36.1	37.1	36.6
ANB	-0.2	0.6	0.6
L-1 to Mp	73.5	74.0	74.8
U-1 to FH	121.4	124.3	124.3
Occlusal plane angle	12.6	7.5	8.6

	A'	B	C
Facial angle	92.2	91.5	91.0
Mp angle	20.0	21.6	22.0
ANB	-3.4	-2.4	-2.2
L-1 to Mp	92.6	87.5	88.6
U-1 to FH	126.7	126.5	126.5
Occlusal plane angle	-1.5	0.0	0.0

症 例 1

	A	B	C
Facial angle	88.1	86.0	86.2
Mp angle	28.4	29.6	29.4
ANB	-2.6	-1.3	-2.0
L-1 to Mp	87.0	83.7	84.2
U-1 to FH	117.7	127.1	124.5
Occlusal plane angle	12.7	10.0	10.7

症 例 2

	A	B	C
Facial angle	85.9	85.6	84.7
Mp angle	36.5	36.6	36.9
ANB	1.7	2.3	2.7
L-1 to Mp	89.7	81.8	84.8
U-1 to FH	123.2	125.6	124.0
Occlusal plane angle	10.6	6.0	7.3

症 例 3

症 例 4

図 17 症例 1~4: セファログラム上での SN 平面での重ね合わせ
A: 初診時, A': 再診断時, B: 動的治療終了時, C: 最終資料採得時

あるため下顎骨の成長があり, 下顎第一大臼歯の遠心移動量について正確な評価はしていない. Proffit⁹⁾ は上顎歯列弓の場合ではあるが, 第一大臼歯の遠心移動量について成長期の症例では垂直的成長に助けられ第一大臼歯の II 級関係が改善されることが多く, 垂直的成長がない場合, 隣接する第二大臼歯を抜歯しないと, 顎外固定装

置を終日使用しても, 上顎第一大臼歯を片側 2 mm 以上遠心移動するのは難しいと述べている.

このため今回の研究では, 成人症例で下顎第一大臼歯の遠心移動量をセファログラム上で左右別々に測定した. その結果, 動的治療終了後 1 年以上で片側平均 3.4 mm (2.0~4.8 mm) の遠心移動量が保持され (表

表 2 パノラマエックス線写真上での初診時 (A) あるいは再診時 (A') の posterior space (mm)

症 例	左 側	右 側
1 (A')	6.5	5.2
2 (A')	4.5	5.1
3 (A)	4.2	5.9
4 (A)	9.1	10.2

1), 初診時の著しいⅢ級の上下顎第一大臼歯咬合関係 (3.7~6.6 mm) が 4 症例すべてで改善され, ほぼⅠ級に維持されており (ただし, 症例 1 の右側が 1.3 mm Ⅲ級, 症例 3 の右側が下顎との対合関係をとるため 6) と 5) の間の空隙をブリッジで補綴しているためⅢ級, 症例 3 の左側に 1.0 mm のⅢ級関係が残った), 過去の研究と比較しても本装置で十分な遠心移動が可能なが示された. さらに本治療法の利点と考えられるのは, 顎外固定装置などと比較すると患者の協力度に依存する割合が少なく, 確実にしかも左右側において任意の量の移動が行える点である. また, distal extension lingual arch 単独, あるいは顎外固定装置単独ではその移動は遠心傾斜によるものであるのに対し, 本治療法ではセファログラムでの重ね合わせ (図 17) から歯冠のみの単なる傾斜移動ではなく, ある程度の歯根の移動を伴う歯体移動が行われたと推測している. これはマルチブラケット装置のアーチワイヤーにセカンドオーダーバンド等を付与することにより, 歯の移動が三次元的にコントロールされたと思われる. このように本治療法の適用により下顎第三大臼歯抜歯症例あるいは欠如症例で, 図 1 にみられるようなあたかも小臼歯抜歯に匹敵するような多量のスペースを下顎第一大臼歯と第二小臼歯の間に作り出すことが可能になった. このことはこれまでの小臼歯抜歯を中心とした治療体系について再考し, 歯列弓後方部のスペースを利用する矯正治療について検討する必要性を示唆している.

次に反対咬合症例での下顎大臼歯遠心移動の適応症について考察する.

佐藤ら^{10,11)}は, 骨格性反対咬合の成立には“ポステリアーディスクレパンシー”が関与している場合が多いこと, 小臼歯抜歯が顎関節症の誘因になる可能性があることを指摘し, 下顎第二大臼歯あるいは下顎第三大臼歯を抜歯し下顎臼歯部を整直させることを推奨してできる限り小臼歯抜歯を行うべきでない, と主張している. これに対し著者らは抜歯部位を決定する際には第三大臼歯も抜歯部位の選択肢の 1 つとして捉えているが (すなわち, 第三大臼歯抜歯によって得られたスペースを矯正学的歯の移動に有効に利用することを考えている), arch length discrepancy, 下顎前歯歯軸, overjet, overbite, 上下顎骨の位置や大きさ, 顔貌, などを総合的に考慮し決定すべきであると考えている.

従って, これまでの臨床結果を検討し整理した下顎臼歯遠心移動適応症の条件は以下の通りである.

- 1) 下顎歯列弓の arch length discrepancy が小さい (−5 mm 以下を一応の基準としている).
- 2) 下顎前歯舌側傾斜の程度 (L-1 to mp) が −1 SD 以下.
- 3) 上下口唇の突出感が少ない.
- 4) 上下顎第一大臼歯の咬合関係がⅢ級関係を呈する.

5) 下顎第二大臼歯の後方に臼歯遠心移動に必要なスペースが存在する. 特に 5) の項目の歯の移動可能な歯槽骨の領域については, Lundström の歯槽基底論に代表されるように主として前方部および側方歯部について多くの議論が行われてきたが, 下顎第二あるいは第三大臼歯より後方領域について行った議論は少ない. これまでの下顎大臼歯遠心移動の研究でも移動量について報告はされているが, 移動量の限界についての考察はほとんどなされていない. 著者らの臨床的経験では, 下顎大臼歯の遠心への最大移動量は片側約 5 mm 程度であった. このことから現在, posterior space が 5 mm 以下の場合は posterior space を遠心移動可能な最大量とし, posterior space が 5 mm 以上の場合は片側 5 mm を遠心移動可能な最大量とし, posterior space を下顎大臼歯遠心移動量の限界値の目安として設定している (表 2). これは谷田部の M3 index を modify したもので, 通常の側面セファログラム¹²⁾では左右の内斜線が重なって計測しにくいのに比べパノラマエックス線写真を用いるので左右の計測が容易に行えること, また 45°方向撮影のセファログラム³⁾より簡便に入手できる, などの利点がある. しかし, 谷田部⁸⁾や土田¹³⁾が指摘している通りパノラマエックス線写真の規格化が難しいことからその正確性については十分考慮する必要がある. また, このようにして計測された posterior space のすべてが実際の下顎臼歯の遠心移動に利用できるのか, posterior space の量と遠心移動しやすさとの関係, などに関して詳細なデータはなく今後の検討が必要である.

II. 本治療法とこれまでの治療法との比較, および今後の課題

これまでの下顎前突における非抜歯による治療法は, 主として上顎前歯の唇側傾斜によって前歯部被蓋の改善を図るためその適応症例が限られていた. このため, 過去においても extension lingual arch¹⁾, これに類するもの^{6,7)}, あるいは下顎顎外固定装置^{4,5)}, などにより下顎大臼歯の遠心移動を試みた症例が報告されているが, いずれも断片的で, 動的治療終了以後まで体系立てて報告したのは, 佐藤ら^{16,17)}のみである. これは, 1) これらの装置を単独で使用しているため十分な遠心移動量が得られなかったこと, 2) 下顎歯列弓後方部のスペースを積極的に利用しようとする意図が十分でなくその適応症についての認識も少なかったこ

と、などによるものと思われる。

これに対し、本治療法では extension lingual arch とマルチブラケット装置の組み合わせにより下顎大臼歯を積極的に遠心移動したため、その適応範囲は遙に拡大された。また抜歯症例のように歯列弓の連続性が断たれないため、歯根のパラレリングの不足などの問題も起こりにくい。このように本治療法は、これまで有効に利用されることの少なかった下顎歯列弓後方部のスペースを十分活用することができ、その結果抜歯治療と非抜歯治療の長所を併せもった新しい治療体系となりうる可能性がある。

次に今回提示した4症例の治療結果から本治療法の治癒機転について考察する。症例によって多少の差はあるもののセファログラムの重ね合わせなどから、下顎大臼歯の十分な量の遠心移動、下顎大臼歯の挺出を伴う舌側傾斜、上顎大臼歯の近心移動と挺出、上顎前歯の唇側傾斜、前歯部被蓋の改善に伴う下顎の後方移動、などによるものであることが示された。このうち、前歯部被蓋の改善と臼歯部咬合の再構築に特に寄与したのは、下顎臼歯の遠心移動によって得られたスペースを利用した下顎前歯の舌側移動であり、これは主として distal extension lingual arch とマルチブラケット装置の併用によるところが大きい。下顎前歯の舌側傾斜については本治療法の適応症と考えられる症例で小臼歯抜歯を行った場合に予想される著しい舌側傾斜と異なり、各症例の治療段階A（あるいはA'）からCへの変化は症例1で73.5°→74.8°（本症例では下顎前歯は舌側傾斜せず挺出を伴う後方への歯体移動を示した）、症例2で92.6°→88.6°、症例3では87.0°→84.2°、症例4では89.7°→84.8°と下顎前歯の舌側傾斜を抑制することができた。

さらに、I級関係の獲得には上顎第一大臼歯の近心移動、前歯被蓋の改善には上顎前歯の唇側傾斜と下顎前歯の挺出などが寄与しており、これは主としてIII級ゴムの作用によるものと考えられる。また、III級ゴムには下顎大臼歯の遠心移動の相反力によりマイナスの overjet が悪化するのを防ぐ作用もある。しかし成人症例でIII級ゴムを長期間使用することは、Canut¹⁴⁾ が指摘しているように下顎前歯および上顎大臼歯の挺出を促し再発の原因になり、望ましくないという意見もある。このため症例によっては、これらのゴムに代わるものとして、短期間 J-hook タイプの顎外力を下顎前歯部へ適用することや垂直ゴムの使用も考えている。

一方、反対咬合での下顎第二大臼歯あるいは第三大臼歯抜歯による治験例としては、Kim¹⁵⁾ の考案した MEAW technique を応用した Sato ら^{16~18)} の報告がある。彼らはその治癒機転を大臼歯の圧下と整直および咬合平面のコントロールによるものと主張しているが、Rubin が Sato 論文¹⁶⁾ の論評で指摘している通り、垂直ゴムとIII級ゴムの長期使用による下顎前歯の挺出

と下顎の後方回転がその改善にかなり寄与していると思われる。これは MEAW technique が Kim によって開咬のための治療法として考案された経緯を考えればやむをえないことであろう。著者らの治療法では、III級ゴムは下顎前歯の唇側傾斜を防ぐために補助的に使用したもので、前述したように症例によって他の力系に代えることが可能であり、これによる下顎前歯および上顎大臼歯の挺出を Sato らの報告と比べて軽度にする可以考虑している。

次に治療後の安定性について考察を加える。今回提示した4症例のうち症例1は保定終了後1年6カ月（動的治療終了後2年1カ月）経過し、下顎正中線の左偏（0.5 mm）と右側犬歯の咬合が緊密でないなどの変化がみられたが、臼歯部ではほぼ安定した咬合が得られ overjet, overbite にも変化はない。症例2~4は器械的保定中ではあるが動的治療後それぞれ1年1カ月、1年、1年1カ月经過しており前歯部、臼歯部とも咬合は安定している。また遠心移動した下顎大臼歯もセファログラム上で動的治療終了時と比較してほとんど変化せず（図7）、上下顎第一大臼歯の咬合関係もほぼI級（症例3では第一大臼歯の咬合関係は1.0 mm と軽度の Class III）に保持されていた。

以上、骨格性反対咬合のほとんどが佐藤らの言うように小臼歯抜歯禁忌の症例であるとは考えにくい、これまで小臼歯抜歯で治療された反対咬合症例の一部は、下顎臼歯遠心移動法によってより容易に良好な治療結果が得られることが示唆された。

文 献

- 1) 作田 守, 瀧 成和, 林 勲, 他: 大臼歯遠心移動のための1考察—Distal extension lingual arch について—, 日矯歯誌 33: 195~201, 1974.
- 2) Miller, L. S.: Nonextraction treatment in growing patients with emphasis on distal movement, Am J Orthod 47: 737-757, 1961.
- 3) Haas, D. G.: An assessment of tandem mechanics, Angle Orthod 40: 234-248, 1970.
- 4) 花岡 宏, 伊東美紀: 下顎歯列弓への顎外固定法 I. 症例分析, 日矯歯誌 35: 169-179, 1976.
- 5) 花岡 宏, 伊東美紀: 下顎歯列弓への顎外固定法 II. 症例報告と臨床考察, 日矯歯誌 36: 80-99, 1977.
- 6) 川村卓也, 坂本 朝, 滝沢良之, 他: 拡大ネジを用いた固定式下顎大臼歯遠心移動装置—Lingual screw distalizer (LSD) について—, 日本歯科評論 536: 57-65, 1987.
- 7) Miyajima K. and Nakamura S.: Distalization with 'Driftodontics', JCO 7: 393-394, 1994.
- 8) 谷田部賢一: 下顎埋伏第3大臼歯／歯胚の抜歯について (II), 歯科ジャーナル 39: 173-181, 1994.
- 9) Proffit, W. R.: Contemporary Orthodontics, 1,

- St. Louis, Tronto, London, 1986, Mosby, 421-422.
- 10) 佐藤貞雄, 遠藤信孝, 山内雅人, 他: 骨格性反対咬合の成立機序における Posterior Discrepancy の役割について, 神奈川歯学 24 : 219-229, 1989.
 - 11) Kim Y. H., 張 英一, 佐藤貞雄, 他: MEAW テクニックによる診断と治療, 矯正臨床ジャーナル 5 : 11-33, 1992.
 - 12) Björk A., Jensen, E. and Palling, M. : Mandibular growth and third molar impaction, Acta Odont Scand 14 : 231-272, 1956.
 - 13) 土田富士夫: 無歯顎下顎骨のパノラマX線撮影による高さの定量的検討, 日補綴歯会誌, 37 : 446-458, 1993.
 - 14) Canut, J. A. : Clinical management of the mandibular molars, Am J Orthod 68 : 277-289, 1975.
 - 15) Kim, Y. H. : Anterior openbite and its treatment with multiloop edgewise archwire, Angle Orthod 57 : 290-321, 1987.
 - 16) Sato, S. : Developmental characterization of skeletal class III malocclusion, Angle Orthod 64 : 105-111, 1994.
 - 17) Sato, S., Takamoto, K. and Suzuki, Y. : Posterior discrepancy and development of skeletal class III malocclusion : its importance in orthodontic correction of skeletal class III malocclusion, Ortho Review Nov/Dec : 16-29, 1988.
 - 18) Sato, S. and Suzuki, Y. : Relationship between the development of skeletal mesio-occlusion and posterior tooth-to-denture base discrepancy. Its significance in the orthodontic correction of skeletal class III malocclusion, 日矯歯誌 47 : 796-810, 1988.

主 任: 桑 原 洋 助 教授 1996 年 5 月 7 日 受付

連絡先: 戒 田 清 和
 鶴見大学歯学部歯科矯正学教室
 〒 230 横浜市鶴見区鶴見 2-1-3