

## 顎外固定装置を下顎大臼歯の遠心移動に用いた成人骨格性下顎前突症例

薄井 陽平, 上松 節子, 栗原 三郎

松本歯科大学 歯科矯正学講座

Treatment of an adult skeletal Class III malocclusion with extra-oral anchorage for distalization of the mandibular dentition

YOHEI USUI, SETSUKO UEMATSU and SABURO KURIHARA

Department of Orthodontics, Matsumoto Dental University, School of Dentistry

### Summary

A 23-year-old female patient with a Class III malocclusion and anterior crossbite presented for orthodontic treatment. The treatment plan consisted of uprighting and distal movement of mandibular molars to correct anterior crossbite and Class III molar relationship. Extra-oral anchorage (E.O.A.) was used for molar distalization in the lower dentition along with a pre-adjusted edgewise appliance. The total treatment time was 19 months. A Class I molar relationship was achieved by distalizing the mandibular molar and correct overjet and overbite were obtained. A favorable lingual retrusion of the lower lip and improved facial profile were achieved.

### 緒 言

近年, 上下顎大臼歯の遠心移動を目的とした装置ならびに治療法が考案されている。これらの装置ならびに治療法により, 矯正臨床における抜歯・非抜歯の診断基準も変わりつつある。しかしながら, 上顎大臼歯の遠心移動を図る矯正装置の報告<sup>1~3)</sup>は数多く認められるが, 下顎大臼歯を遠心移動する装置についての報告<sup>4~7)</sup>は少ない。これは, 上顎大臼歯の遠心移動を図る装置の設計は比較的容易であるのに対して, 下顎大臼歯については舌の存在ならびに下顎骨の解剖学的形態から, 装置の設計が困難であり, 特に舌側の装置は患者の苦痛を伴うことが多いためと考えられる。

今回われわれは, 顎外固定装置 (extra-oral anchorage, 以下 E.O.A.) を併用して下顎大臼歯の遠心移動を行った症例に対し, その治療結果の評価と下顎大臼歯の移動様相について検討を加えたので報告する。

### 症 例

患者: 初診時年齢23歳0か月, 女性

主訴: 前歯部反対咬合

既往歴: 小学2年生時, 反対咬合のため開業医にてリンガルアーチで被蓋改善するも, 中学生時に再び反対咬合を呈し, 現在に至る。

家族歴: 父親が反対咬合である。

## I. 現症

## 1. 顔貌所見

正面観に左右の非対称は認められなかった。側面観は直線型で、中顔面部に軽度の陥凹感と下唇の突出感が認められた (図1-A)。

## 2. 口腔内所見

口腔衛生状態は良好で、歯肉の発赤および腫脹は認められなかった。第一大臼歯咬合関係は両側 Angle III級であった。上顎歯列弓は方形を呈していた。オーバージェット-2.0 mm, オーバーバイト+2.5 mmであった (図2-A)。

## 3. 模型分析所見

アーチレングスディスクレパンシーは、上顎-2.0 mm, 下顎-1.6 mmであった。

## 4. パノラマエックス線写真所見

歯数の過不足は認められなかった。上顎両側第三大臼歯および下顎右側第三大臼歯が認められた (図3-A)。

## 5. 側面頭部エックス線規格写真分析所見 (表1)

標準値<sup>8)</sup>と比較した結果、角度計測項目では SNA が $78.0^\circ$ と1 S.D. を越えて小さく, SNB はほぼ平均値を示し, ANB は $0^\circ$ で skeletal 3 すなわち骨格性下顎前突であった。下顎骨の前後径

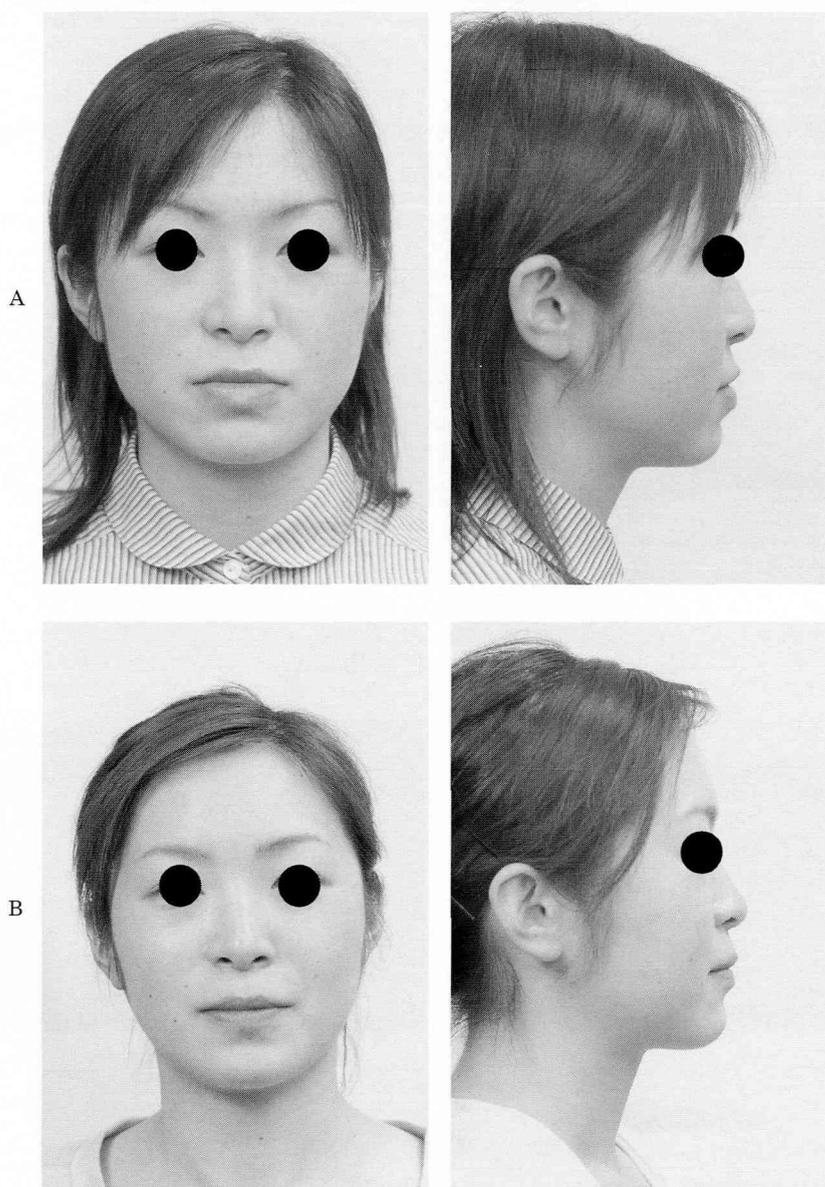


図1：顔面写真

A：初診時 (23歳0か月)

B：動的治療終了時 (24歳10か月)

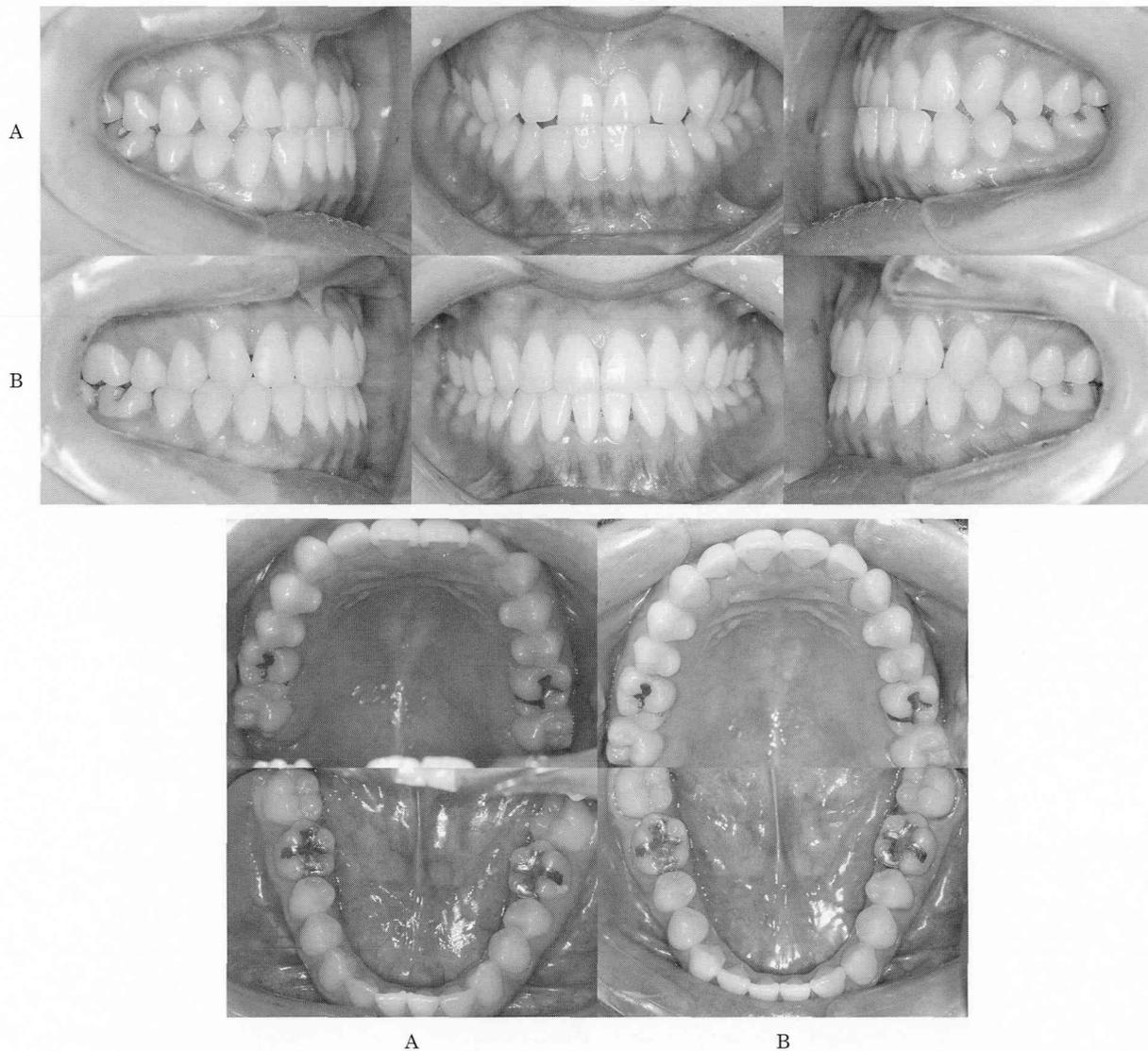


図2：口腔内写真  
 A：初診時（23歳0か月）  
 B：動的治療終了時（24歳10か月）

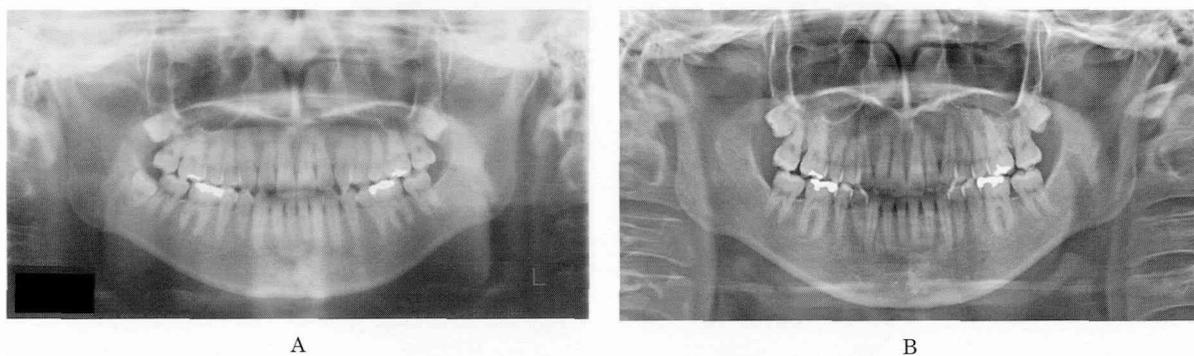


図3：パノラマエックス線写真  
 A：初診時（23歳0か月）  
 B：動的治療終了時（24歳10か月）

を示す Ptm'-B' および G-M は 1 S.D. を越えて大きかった。また、下顎下縁平面角はほぼ平均値

であった。U-1 to FH は  $111.0^\circ$  で 1 S.D. 内で、L-1 to Mand は  $88.0^\circ$  で 1 S.D. を越えて小さく、

表1：側面頭部エックス線規格写真計測値

分析項目 (角度)	初診時	動的治療終了時	標準値
	(23歳0か月)	(24歳10か月)	平均
SNA	78.0	78.0	82.1
SNB	78.0	77.5	78.5
ANB	0.0	+0.5	3.6
U-1 to FH plane	111.0	114.0	109.6
IMPA	88.0	80.0	96.2
FMA	31.0	32.0	28.6
FMIA	61.0	68.0	-

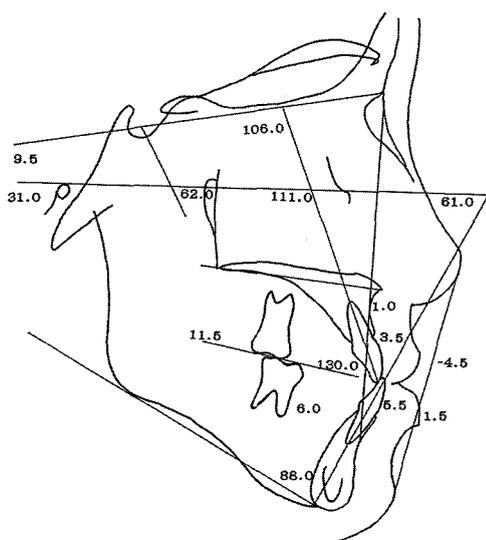


図4：初診時側面頭部エックス線規格写真透写図 (23歳0か月)

下顎前歯の舌側傾斜が認められた (図4)。

### 6. 顎口腔機能所見

開閉口時両側顎関節のクリッキング音，顎関節部疼痛ならびに開口障害は認められなかった。また，T. M. J. Sectograph で異常所見を認めなかった。

### II. 診断

前歯部反対咬合を伴う骨格性下顎前突，Angle III級不正咬合。

### III. 治療方針

白歯咬合関係改善のため，下顎右側第三大臼歯の抜歯後 E. O. A. による下顎大臼歯の積極的な遠心移動を行う。E. O. A. の使用状況を確認した後，エッジワイズ装置を用いて上下顎歯列の再排列を行うこととした。Visual Treatment Objectives より，下顎第一大臼歯の遠心移動量を両側

3.0 mm と設定し，下顎前歯は2.0 mm の舌側移動を行い，上顎前歯は2.0 mm の唇側移動によって歯列弓形態の改善と被蓋の改善を図ることとした。

### IV. 治療経過

23歳4か月時に下顎右側第三大臼歯の抜歯を行い，4週間後に下顎大臼歯に E. O. A. を装着した。E. O. A. を装着した状態で側面頭部エックス線規格写真撮影を行い，力の作用方向とその大きさについて検討した (図5)。患者の E. O. A. 使用状況は良好で，約400 g の力で1日平均10時間以上使用した。E. O. A. の使用状況確認後，23歳6か月時に上下顎歯列に.018スロットのプレアジャステッドエッジワイズ装置を装着し，レベリングを開始した。上顎歯列には早期に角ワイヤーを装着し，前歯の過度な唇側傾斜を起こさないよ

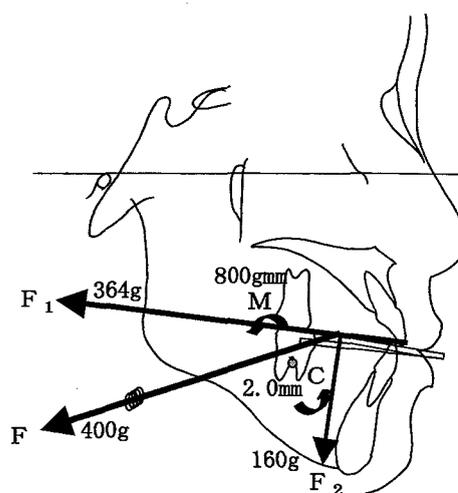


図5：下顎ヘッドギア的设计とその力系

F：牽引方向，F<sub>1</sub>：遠心方向，F<sub>2</sub>：圧下方向，M：モーメント，C：抵抗中心

牽引力：400 g，遠心力：364 g，圧下力：160 g，モーメント：800 gmm，抵抗中心から牽引方向までの距離：2.0 mm

う留意した。下顎歯列においては、第一大臼歯の整直に伴う第二大臼歯の挺出を防ぐため、両側大白歯間にLループを付与し、整直ならびに遠心移動を行った。23歳10か月時に Angle I 級の臼歯関係が確立された。24歳6か月時からⅢ級ゴムを併用し、下顎6前歯の牽引を行った。治療開始後1年7か月で動的治療を終了し保定を開始した。保定装置として上顎にラップアラウンドタイプリテーナー、下顎には第一小臼歯までの延長クラスプを付与したスプリングリテーナーを用いて、下顎犬歯と第一小臼歯間にスペースが生じないように留意した。

## V. 治療結果

### 1. 顔貌所見

下唇の突出感が消失し、良好なプロファイルを獲得した (図1-B)。

### 2. 口腔内所見

第一大臼歯咬合関係は両側 Angle I 級となった。上顎歯列弓はその形態が改善された。オーバージェット+2.0 mm, オーバーバイト+2.0 mm となり安定した前歯の被蓋関係が得られた (図2-B)。

### 3. パノラマエックス線写真所見

歯根の平行性はほぼ良好であった。下顎大白歯は歯根近遠心側の歯周組織に整直に伴う変化が確認された。初診時と比較して歯根の吸収および歯槽骨の水平性骨吸収の進行は認められなかった

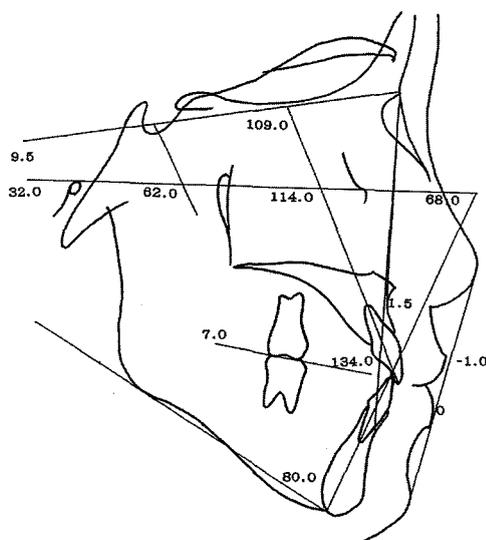


図6：動的治療終了時側面頭部エックス線規格写真透写図 (24歳10か月)

(図3-B)。

### 4. 側面頭部エックス線規格写真分析所見 (表1)

下顎下縁平面が1°回転しSNBが0.5°小さくなったことにより、ANBは0°から+0.5°に変化した。下顎第一大臼歯の十分な整直により Angle I 級咬合関係が確立した。それに伴う下顎前歯の舌側移動と上顎前歯の唇側傾斜によって安定した前歯部の被蓋関係が得られた (図6, 7, 8)。

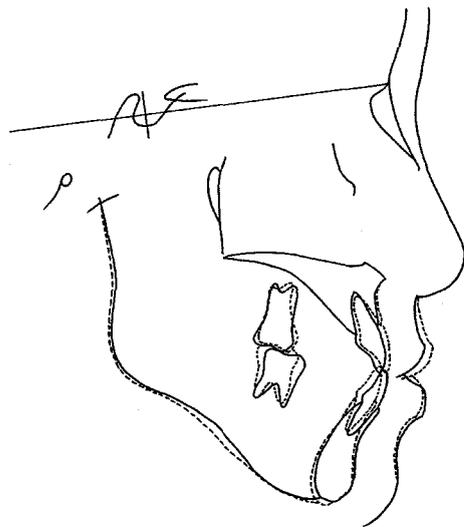


図7：側面頭部エックス線規格写真透写図の重ね合わせ  
S, S-N 平面での重ね合わせ  
実線：初診時 (23歳0か月)  
点線：動的治療終了時 (24歳10か月)

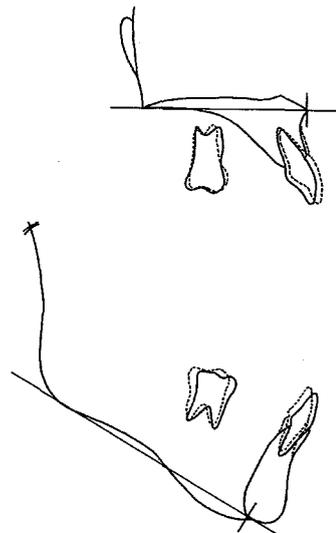


図8：側面頭部エックス線規格写真透写図の重ね合わせ  
A : ANS および口蓋平面での重ね合わせ  
B : Me および下顎下縁平面での重ね合わせ  
実線：初診時 (23歳0か月)  
点線：動的治療終了時 (24歳10か月)



図9：動的治療終了前デンタルエックス線写真  
A：右側下顎第一大臼歯部  
B：左側下顎第一大臼歯部

### 5. デンタルエックス線所見

動的治療終了前に、下顎第一・第二大臼歯の整直ならびに遠心移動による歯根の方向と位置関係を確認するために、デンタルエックス線写真を撮影した。その結果、二歯の整直による部分的な歯根膜腔の拡大と近傍する槽間中隔部の骨形成像が確認された(図9)。

### 6. 顎口腔機能所見

治療期間中に、開閉口時のクリッキング音、顎関節部の疼痛および開口障害を認めなかった。また、動的治療終了時のT. M. J. sectographにおいても、顎関節部に異常所見はみられなかった。

## 考 察

本症例は、骨格的不正を歯の移動によって代償性に解消することが治療方針として選択された。上下顎小臼歯抜歯によって被蓋および歯軸の改善を図ることも可能であるが、アーチレンジングディスクレパンシー量が小さい本症例においては、抜歯した場合に上下顎前歯の移動量が大きくなることから、抜歯は適当ではないと考えられた。下顎非抜歯の場合、通常下顎前歯の舌側移動は期待できないことから、上顎前歯の唇側傾斜による被蓋の改善が主に行われる。しかし、骨格性下顎前突症例では、初診時において上顎前歯の唇側傾斜を呈していることが多く、こうした場合、更なる上顎前歯の唇側傾斜を可及的に防ぎ下顎前歯の遠心移動によって被蓋改善を図ることが望まれる。本症例は初診時の第一大臼歯咬合関係より約3.0 mmの遠心移動が計画された。通法としては、Ⅲ級ゴムの使用による下顎歯列の遠心移動と臼歯咬合関係の改善を図ることになるが、成人症例においては結果的に下顎よりも上顎歯列の近心移動ならびに上顎前歯の唇側傾斜がおこることが多いため、本症例では下顎第三大臼歯抜去後、エッジ

ワイズ装置装着に先行してE. O. A.を使用し、第一大臼歯の積極的な整直ならびに遠心移動を試みた。Angle I級の臼歯関係が確立された後、下顎前歯の牽引のため、Ⅲ級ゴムを併用した。その結果、動的治療終了前のデンタルエックス線写真では下顎第一大臼歯の整直および効果的な遠心移動が確認され、治療終了時には良好なプロファイルと安定した咬合関係を示す治療結果となった。

下顎第一大臼歯へのサービカルヘッドギアは同歯へ圧下力を加えることができ<sup>9)</sup>、下顎第一大臼歯圧下のみを目的として下顎顎外固定装置を適用した症例についての分析では、圧下効果が認められたと報告されている<sup>10)</sup>。本症例においては、花岡<sup>5)</sup>、田中<sup>7)</sup>による下顎顎外固定装置の設計とその力系を参考に、アウターボウの角度と下顎第一大臼歯の位置関係を頭部エックス線規格写真上で確認して牽引方向に留意した。その結果、下顎第一大臼歯に遠心力、圧下力が作用し図5に示す反時計回りのモーメントが発生したと考えられ、下顎第一大臼歯の効果的な遠心移動を行うことができた。下顎第一大臼歯遠心移動の方法については、上顎のヘッドギアとⅢ級ゴムの併用<sup>11,12)</sup>、下顎distal jetの応用ならびに下顎ヘッドギアの使用などが報告されている<sup>6)</sup>。最近では、矯正用インプラントを固定源とするインプラントアンカーも多用されつつある<sup>13,14)</sup>。上顎ヘッドギアとⅢ級ゴムの併用は、他の方法に比較して下顎第一大臼歯に直接加わる矯正力は顎間ゴムの力が主体であり比較的弱い。Distal jetに代表されるような大臼歯に直接遠心方向の矯正力を加える顎内装置は、下顎骨とその周囲器官の解剖学的形態から患者の異和感や苦痛を伴うことが多い。また、矯正用インプラントアンカーは、固定源としての強固さは臨床的に十分であるが外科的侵襲を伴う。本症例で使用した下顎へのE. O. A.の応用は、下顎第一大臼歯部へ直接顎外力を加えることが可能で患者の苦痛も少なく、協力状態の良好な患者においては十分な治療効果を得られることが示された。

## 文 献

- 1) Byloff FK and Darendeliler MA (1997) Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1 : Clinical and radiological evaluation. *Angle Orthod* **67** : 249-60.

- 2) Byloff FK, Darendeliler MA, Clar E and Darendeliler A (1997) Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2 : The effects of maxillary molar root uprighting bends. *Angle Orthod* **67** : 261-70.
- 3) Chiu PC, McNamara JA and Franchi L (2005) A comparison of two intraoral molar distalization appliances : Distal jet versus pendulum. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **128** : 353-65.
- 4) 花岡 宏, 伊東美紀 (1976) 下顎歯列弓への顎外固定法Ⅰ. 症例分析. *日矯歯誌* **35** : 169-79.
- 5) 花岡 宏, 伊東美紀 (1977) 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.
- 6) 新澤真弓, 山口哲也, 岡藤範正, 栗原三郎 (2002) 顎内装置と顎外装置を併用し下顎第一大臼歯の遠心移動を行ったⅢ級治験例. *甲北信越学会誌* **10** : 21-7.
- 7) 田中丈也, 豊城あずさ, 上松節子, 栗原三郎 (2004) 下顎大白歯を効果的に遠心移動させた AngleⅢ級症例. *甲北信越学会誌* **12** : 15-23.
- 8) 山内和夫 (1964) 頭部 X 線規格側貌写真計測による成年男女の標準値について. *日矯歯誌* **23** (1) : 32-7.
- 9) Gianelly A (1971) Mandibular cervical traction in the treatment of class I malocclusion. *Am J Orthod* **60** : 257-63.
- 10) Pearson LE (1973) Vertical control through use of mandibular posterior intrusive forces. *Angle Orthod* **43** : 194-200.
- 11) Haas DG (1970) An assessment of tandem mechanics. *Angle Orthod* **40** : 234-48.
- 12) Miller LS (1970) Nonextraction treatment in growing patients with emphasis on distal movement. *Am J Orthod* **47** : 737-57.
- 13) Sugawara J, Daimaruya T, Umemori M, Nagasaka H, Takahashi I, Kawamura H and Mitani H (2004) Distal movement of mandibular molars in adult patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **125** : 130-8.
- 14) Byung-H C, Shi-Jiang Z and Yeon-Hwan K (2005) A clinical evaluation of titanium miniplates as anchors for orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **128** : 382-4.