顔面非対称患者の外科的矯正治療に伴う臼歯部歯性補償の長期変化

重 藤 良 子 本 橋 信 義 黒 田 敬 之

Longitudinal Changes of Molar Dental Compensation following Orthognathic Surgery in Facial Asymmetry Patients

RYOKO SHIGEFUJI, NOBUYOSHI MOTOHASHI and TAKAYUKI KURODA

Abstract

The purpose of this study was to clarify molar dental compensation and its longitudinal changes following orthognathic surgery in facial asymmetry patients.

Eleven adult patients with facial asymmetry, who underwent surgical orthodontic treatment, formed the basis of this study. Serial sets of gnathostatic model, frontal and lateral cephalogram were used for analysis. Materials were taken at the stages of first examination, the end of active treatment, and during retention (more than two years after the end of active treatment). Buccolingual tooth inclinations of the upper and lower first molars at each stage were measured on the three-dimensional graphics of the dental model generated by a noncontact three-dimensional measuring unit. First, craniofacial deformity of the subjects at the first examination was evaluated, using lateral and frontal cephalometric analysis. Second, a characteristic molar dental compensation, and its correlation to the skeletal deformity, were examined. Third, longitudinal changes of molar dental compensation following orthognathic surgery were analyzed.

The results were as follows :

1. Skeletal deformity of the subjects was characterized by remarkable protrusion and asymmetry of the mandible, coupled with a small amount of asymmetry of the midface.

2. Distinguishing transverse dental compensations were found in the upper and lower molars. The upper molar on the shifted mandibular side showed significantly greater buccal inclination than that of the non-shifted mandibular side ($p<0.05$), while the lower molar on the shifted mandibular side showed greater lingual inclination than that on the non-shifted mandibular side ($p<0.05$). There was a significantly high correlation between the tooth inclination of the upper molar on the non-shifted mandibular side and the amount of mandibular deviation ($r=0.75$, $p<0.05$).

3. At the end of active treatment, molar dental decompensation was achieved. There were no significant differences in the amount of tooth inclination change between the upper and lower molar on both the shifted and the non-shifted mandibular sides. In retention, however, the amount of tooth inclination change in the upper molar was small, while that in the lower molar was great. The lower molar on the shifted mandibular side showed a significantly greater amount of tooth inclination change than that of the upper molar on both the shifted and the non-shifted mandibular sides ($p<0.05$). A tendency of lingual tooth inclination following mandibular relapse was found in the lower molar on the shifted mandibular side.

Key words : Facial asymmetry (顔面非対称), Surgical orthodontic treatment (外科的矯正治療), Molar dental compensation (臼歯部歯性の補償)

[Received Nov. 14, 2000]

緒 言

上下顎骨に著しい骨格性不調和をみる顎変形症患者では、その程度に応じて種々の歯性の補償を認める。術前矯正治療によって、これらの歯性の補償を解消することは、術後の咬合の安定を図る上で、極めて重要である^{1,2)}。

従来より、矢状面における骨格性不調和に対する前歯部の歯性の補償機構、および外科的矯正治療に伴う顎態の長期的変化については多くの報告をみる³⁻⁸⁾。しかしながら、前頭面に著しい骨格性不調和を呈する顔面非対称患者についての歯性の補償機構についてはほとんど報告されていない。日常の臨床で診るように、片側性交叉咬合を特徴とする顔面非対称患者では⁹⁾、特に臼歯部における歯性の補償機構と外科的矯正治療に伴う長期的変化に、前頭面に骨格性不調和を伴わない顎変形症患者のそれとはかなり異なる様相を呈することが推測される。

本研究では、外科的矯正治療を行った顔面非対称患者を研究対象として、①前頭面の骨格性不調和に対する臼歯部の歯性補償機構の実態、②外科的矯正治療ならびに保定中におけるこれら補償機構の長期的変化について検討することを目的とした。

資料および研究方法

1. 研究対象ならびに資料

東京医科歯科大学歯学部附属病院矯正科に来院し、外科的矯正治療を行った顎変形症患者から次の基準で本研究の対象症例を抽出した。

- 1) 初診時開咬を呈さず、下顎後方移動量の左右差が4.0mm以上の顔面非対称症例。
- 2) 第三大臼歯を除いて上下顎非抜歯にてマルチブラケット法のみを用いて術前、術後の矯正治療を行った症例。
- 3) 動的矯正治療終了後2年以上の経過観察資料が保存された症例。

以上の選択基準を満足する男性6症例、女性5症例、計11症例の初診時、動的矯正治療終了時（動処終了時）、動処終了後2年以上経過時（経過観察時）の顎態模型および側面・正面セファログラムを本研究の資料とした。なお、口唇口蓋裂を含む先天異常患者は対象症例から除外した。

Table 1に資料の概要を示す。初診時平均年齢は22歳1カ月、動的矯正治療期間平均4年1カ月、経過観察期間平均2年11カ月、下顎後方移動量の平均は偏位側2.6mm、非偏位側9.8mmであった。

外科手術は2症例が下顎枝垂直分割術と下顎枝矢状分割術との併用、9症例は下顎枝矢状分割術が施行された。骨片固定法はネジ止め固定法6症例、囲繞固定法5症例であった。

2. 研究方法

資料として用いた11症例の初診時の形態的特徴をまず把握するために初診時の側面、正面セファログラム分析を行った。次いで、臼歯の頬舌の歯軸の検討には模型分析を、下顎骨の前頭面上の変化の検討には正面頭部セファログラム分析を用いた。

1) セファログラム分析

側面および正面セファログラム透写図に設定した計測点をFig. 1に示す。

側面セファログラム分析では、矯正臨床で広く用いられている $\angle$ SNA（上顎突出度）、 $\angle$ SNB（下顎突出度）、AB diff.（上下顎位置関係）、Mand. Plane（下顎下縁平面角）、U1 to FH（上顎中切歯歯軸角）、L1 to FH（下顎中切歯歯軸角）の6個の計測項目を用いた。

正面セファログラム分析では、左右Loを結ぶ直線をX軸、Nc（鶏冠中央点）を通りX軸への垂線をY軸（顔面正中線）とする直交座標系を用いて非対称分析を行った加藤ら¹⁰⁾に準じた計測項目を用いた。すなわち、顎顔面を上顔面部、中顔面部、下顎部の3つに分割し、各部位の水平および垂直的対称性を評価する以下の計測項目を用いた。

Table 1 Materials

n=11 (Male : 6 Female : 5)

Stage	Age mean $\pm$ s.d.	Range min.~max.
A. Pretreatment	22y 1m $\pm$ 3y 9m	17y 7m~26y10m
B. Completion of active treatment	26y 2m $\pm$ 3y 7m	21y 3m~32y 2m
C. Last examination	29y 2m $\pm$ 3y11m	23y 7m~38y11m
Treatment period	4y 1m $\pm$ 1y 2m	2y 8m~ 6y 6m
Follow-up period	2y11m $\pm$ 11m	2y 0m~ 6y 6m
Amount of mandibular osteotomy	Shifted side : -2.6 mm $\pm$ 2.5 mm Non-shifted side : -9.8 mm $\pm$ 2.8 mm	

y : years, m : months

Fig. 1 Landmarks in lateral and frontal cephalogram

A : Frontal cephalometric analysis

B : Cast analysis

D : Amount of mandibular deviation from the facial mid line

 α : Buccolingual inclination of 1st molar

Fig. 2 Measurement for evaluation of dental compensation

①水平的計測項目

上顔面部 (Lo/Lo')

中顔面部 (Zyg/Zyg', Mx/Mx', Mo/Mo', U1)

下顎部 (Cd/Cd', Go/Go', Me, L1)

②垂直的計測項目

中顔面部 (Zyg/Zyg', Mx/Mx', Mo/Mo')

下顎部 (Cd/Cd', Go/Go')

なお、外科的矯正治療に伴う下顎偏位のパラメーターとして、顔面正中線への水平的距離計測項目の Me を Me 偏位量とした (Fig. 2A)。

2) 模型分析

岡田らの方法に準じて⁸⁾、模型分析には非接触三次元形状計測装置 (ユニスン VMS-250R) を用い^{11,12)}、レーザー光により上下顎顎態模型の三次元計測後、三次元模型画像を構築し、画像上で上下顎第一大臼歯の頬舌的歯軸を計測した。Fig. 2B に示すように、第一大臼歯の解剖学的な近遠心接触点を結ぶ直線と模型底面に垂直で近遠心接触点の中心を含む面で切断した。切断画像上で、頬舌側歯頸点を結ぶ直線の中心と歯冠部最陥凹点を結ぶ直線と模型基底面のなす角度を第一大臼歯の頬舌的歯軸のパラメーターとした。

以上の計測は全て同一人が行った。

3) 検討項目

本研究では、(1) 初診時顎態パタンの特徴、(2) 骨格性不調和に対する臼歯部補償機構の特徴、(3) 動的治療中および経過観察中の臼歯部の補償機構の変化ならびに下顎偏位との関連の3項目について検討した。

(1) 初診時顎態パタンの特徴

初診時の側面および正面セファログラム分析より計測される各症例の測定値から、性別の横断資料の平均値と標準偏差^{10,13)}を基盤として standard score (s.s.) を算出し、その平均値を用いた平均的顎態パタンを検討した。

(2) 臼歯部補償機構の特徴

初診時の上下顎第一大臼歯歯軸を偏位側と非偏位側別に計測して、平均値と標準偏差を算出し、両者の有意差を検討した。また、上下顎第一大臼歯歯軸と下顎偏位との関連を検討した。

(3) 動的治療中および経過観察中の臼歯部補償機構の変化ならびに下顎偏位との関連

各症例の初診時、動処終了時、経過観察時の各時点間の第一大臼歯歯軸および Me 偏位量の差を動的治療中ならびに経過観察中の変化量として算出した。変化量の算出にあたっては、動的治療中および保定中の変化において、第一大臼歯歯軸は頰側傾斜が強くなる方向を、Me 偏位量は偏位側に向かう方向をプラスとし、次の3項目について検討した。

① 個々の症例における上下顎第一大臼歯歯軸変化を偏位側、非偏位側別に検討した。

② 上下顎第一大臼歯歯軸変化の絶対値の平均と標準偏差を算出し、偏位側、非偏位側別に両者の有意差を検定した。

③ 上下顎第一大臼歯歯軸変化量と Me 偏位変化量との相関を検討した。

なお、統計学的検定には Stat View J-5.0 を用い、2 群間の有意差検定には Student の t 検定を、4 群間の有意差検定には Fisher の PLSD 法を用いた。

結 果

1. 初診時顎態パタンの特徴

初診時における被験者の平均顎態パタンを Fig. 3 に示す。

側面セファログラム分析より $\angle$ SNA ($0.0s.s.$)、Mand. plane ($0.2s.s.$) は平均値に近似していたが、 $\angle$ SNB ($2.5s.s.$)、AB diff. ($1.7s.s.$)、 $\angle$ U1 to FH ($1.3s.s.$)、 $\angle$ L1 to FH ($-1.8s.s.$) は平均値より大きく偏位し、上顎前歯の唇側傾斜と下顎前歯の舌側傾斜を伴い下顎前方位に起因する骨格性反対咬合を認めた。また、正面セファログラム分析より、水平面では Me ($-5.5s.s.$) と L1 ($-2.2s.s.$)

Fig. 3 Average skeletal pattern at the pretreatment stage

が、垂直面では Mo ($-1.8s.s.$) が平均値より大きく偏位し、下顎部の著しい水平的非対称と中顔面部の若干の垂直的非対称を認めた。

2. 臼歯部補償機構の特徴

Fig. 4 に初診時の上下顎第一大臼歯歯軸を偏位側、非偏位側別に示す。

上顎において、偏位側臼歯歯軸 ($79.4 \pm 5.5^\circ$) は非偏位側臼歯歯軸 ($86.4 \pm 5.2^\circ$) より有意に小さく ($p < 0.05$)、上顎偏位側臼歯の頰側傾斜を認めた。下顎においては、偏位側臼歯歯軸 ($103.6 \pm 8.9^\circ$) が非偏位側臼歯歯軸 ($96.2 \pm 7.8^\circ$) より有意に大きく ($p < 0.05$)、下顎偏位側臼歯の舌側傾斜を認めた。

下顎偏位量と上下顎第一大臼歯歯軸との相関では、上顎非偏位側第一大臼歯歯軸が Me 偏位量と有意の正の相関 ($r = 0.75$, $p < 0.05$) を示した (Fig. 5)。

3. 動的治療中および経過観察中の臼歯部補償機構の変化ならびに下顎偏位との関連

動的治療中および経過観察中の個々の症例における臼歯歯軸変化量を Fig. 6 に、臼歯歯軸変化の絶対値の平均を

Fig. 4 Buccolingual tooth inclination of upper and lower 1st molar at the pretreatment stage

Fig. 5 Correlation between tooth inclination of upper molar on shifted mandibular side and amount of mandibular deviation at the pretreatment stage

Fig. 7に示す。

動的治療中の個々の症例の臼歯歯軸変化をみると (Fig. 6), 上顎では偏位側臼歯の11症例中7症例に頬側傾斜を, 非偏位側臼歯の7症例に舌側傾斜をみた。下顎偏位側臼歯にも11症例中7症例に頬側傾斜をみたが, 下顎非偏位側の臼歯歯軸変化方向には特に特徴的所見を認めなかった。一方, 臼歯歯軸変化の絶対値の平均 (Fig. 7) では, 上下顎ともに偏位側臼歯歯軸変化 (上顎: $4.7 \pm 2.9^\circ$, 下顎: $5.6 \pm 3.8^\circ$) は非偏位側臼歯歯軸変化 (上顎: $3.0 \pm 3.0^\circ$, 下顎: $3.3 \pm 3.1^\circ$) より大きいものの, 4群間の変化量に有意差を認めなかった。

経過観察中の個々の症例の臼歯歯軸変化をみると (Fig.

8), 上顎において偏位側臼歯歯軸の変化方向には特定の傾向はみられず, 非偏位側臼歯歯軸は舌側傾斜をする傾向をみた。下顎では, 11症例中9症例に偏位側臼歯の舌側傾斜をみたが, 非偏位側臼歯には歯軸方向の変化に特定の傾向をみなかった。一方, 臼歯歯軸変化の絶対値の平均 (Fig. 9) では, 下顎臼歯歯軸変化が偏位側 ($23.2 \pm 2.83^\circ$), 非偏位側 ($22.7 \pm 2.2^\circ$) とともに, 上顎偏位側臼歯歯軸変化 ($1.1 \pm 0.9^\circ$) および非偏位側臼歯歯軸変化 ($1.1 \pm 0.9^\circ$) より大きく, 特に下顎偏位側臼歯の歯軸変化は上顎偏位側臼歯 ($p < 0.05$) および上顎非偏位側臼歯の歯軸変化より有意に大きかった ($p < 0.01$)。

他方, 動的治療中および経過観察中のいずれの期間においても, 上下顎偏位側および非偏位側臼歯の歯軸変化量とMe偏位量との間に有意の相関を認めなかった。

考 察

1. 資料および研究方法について

顔面非対称を伴う顎変形症例の変形様相は極めて変異に富んでおり^{10,14,15)}, 手術方法や固定法についても種々の方法がとられていることから¹⁶⁻²⁰⁾, 被験者の同質化を図ることは極めて難しい。従来, 外科的矯正治療後の顎態の長期的変化を検討する際には, 骨格性不調和の程度^{6,7)}, 術前矯正治療¹⁰⁾, 手術方法および固定方法等³⁾を考慮する必要性が指摘されている。本研究では, 対象者の保定期間中の顎態変化を手術方法ならびに固定方法別に検討したところ, 著明な差をみなかったため, 第三大臼歯を除き上下顎非抜歯にてマルチブラケット法を用いて術前, 術後矯正を行った開咬を示さない顔面非対称症例を対象として用いた。ま

Fig. 6 Change of molar tooth inclination in individual case during active orthodontic treatment

Fig. 7 Average of absolute value of molar tooth inclination change during active orthodontic treatment

た、対象症例の初診時顎態パタンの特徴として、側面セファログラム分析から下顎の著しい前方位による骨格性反対咬合が、正面セファログラム分析から下顎部の顕著な水平的非対称と中顔面部とくに上顎歯槽部の垂直的非対称が示唆された。すなわち、セファログラムから判断される限り、

本研究で用いた顔面非対称症例の顎顔面の変形は下顎部で最も大きく、中顔面部で若干の変形を認め、上顔面部における変形は極めて小さいことが示唆され、加藤ら¹⁰⁾が報告した非対称群の分類の中でも最も頻度の高い顎態パターンを示した。

Fig. 8 Change of molar tooth inclination in individual case during observation period

Fig. 9 Average of absolute value of molar tooth inclination change during observation period

模型分析の資料として顎態模型を用い、模型基底面を基準面として設定した。顎態模型における FH 平面の再現性の検討を目的として、模型基底面と上顎咬合平面とのなす

角度を側面および正面セファログラムを用いて検証した。すなわち、側面セファログラムで計測される FH 平面と上顎咬合平面とのなす角度と、顎態模型で計測されるそれと

の角度差の絶対値を各症例について算出した。同様に、正面セファログラムで計測される左右眼窩点を結ぶ直線と、上顎左右最後方臼歯の最外側頬側咬頭頂を結ぶ直線とのなす角度と、顎態模型で計測されるそれとの角度差の絶対値を各症例について算出した。この結果、側面セファログラムを用いた矢状面の比較において、平均 1.0 度、標準偏差 0.7 度、最大 1.5 度、最小 0 度、正面セファログラムを用いた前頭面の比較では平均 0.4 度、標準偏差 0.4 度、最大 1.0 度、最小 0 度であった。すなわち、矢状面、前頭面共に角度差は極めて小さく臼歯歯軸の前頭面変化の抽出にあたって著しい誤差の混入する可能性は少ないと判断した。一方、本研究では、臼歯の頬舌側歯軸の計測にあたり、第一大臼歯の解剖学的な近遠心接触点を結ぶ直線と模型底面に垂直で近遠心接触点の中点を含む面で切断し、第一大臼歯の回転による切断画像への影響を可及的に少なくした。しかし、切断画像上で頬舌側歯頸点と歯冠部最陥凹点を用いて臼歯歯軸を計測しているため、歯軸変化に伴う頬舌側歯頸部計測点の再現性を考慮する必要がある。そこで、歯冠部最陥凹点と頬舌側歯頸部計測点を結ぶ三角形を設定し、治療前後における両三角形の合同性を検討した。この結果、頬側歯頸部計測点と歯冠部最陥凹点を結ぶ辺の差の絶対値平均は 0.4mm、標準偏差 0.3mm、最大 0.7mm、最小 0.1mm、舌側歯頸部計測点と歯冠部最陥凹点を結ぶ辺の差の絶対値平均は 0.4mm、標準偏差 0.2mm、最大 0.7mm、最小 0.2mm、両辺のなす角度の絶対値平均は 0.2 度、標準偏差 0.7 度、最大 2.1 度、最小 0.4 度と両三角形はほぼ合同と考えられ、歯頸部計測点の再現性は高いものと判断した。

2. 臼歯部補償機構の特徴

下顎前突を伴う顎変形症患者においては、前後的な骨格性不調和を補償する臼歯部の歯性の補償として、前頭面では上顎臼歯の頬側傾斜と下顎臼歯の舌側傾斜による両側性反対咬合が報告されている^{1,2)}。しかし、左右的な骨格性不調和を重畳する顔面非対称患者は臼歯部の片側性反対咬合を特徴としており⁹⁾、本研究で用いたほとんどの対象症例にも偏位側臼歯部に反対咬合を見たが、臼歯部での歯性の補償の機構についてはこれまで報告されていない。本研究より、上下顎ともに第一大臼歯歯軸は偏位側と非偏位側で頬舌的歯軸に有意差 ($p<0.05$) を認め、上顎偏位側臼歯は頬側傾斜を、下顎偏位側臼歯は舌側傾斜を示した。また、第一大臼歯歯軸と下顎偏位との関連では、上顎非偏位側臼歯の頬舌側歯軸と Me 偏位量との間に有意の相関 ($r=0.71$, $p<0.05$) を認め、下顎偏位量が大きくなるほど、同臼歯が舌側傾斜することが知られた。すなわち、顔面非対称患者においては、上下顎骨の水平的不調和によって惹

起される臼歯部反対咬合により、偏位側と非偏位側では上下顎ともに臼歯の頬舌的歯軸が異なるものと推測された。しかし、臼歯歯軸と下顎偏位との間に有意の相関を認めたのは上顎非偏位側臼歯のみであり、上顎偏位側臼歯および下顎偏位側、非偏位側臼歯との間には、有意の相関を認めなかった。本研究では、上下顎骨の骨格的不調和のパラメーターとして下顎の水平的偏位のみを用いたが、前頭面における非対称には上下顎骨の水平的非対称に加えて垂直的非対称も報告されており¹⁰⁾、対象症例でも上顎の垂直的非対称が認められている。上下顎骨の垂直的非対称に伴う咬合平面の傾斜も上下顎臼歯歯軸に影響を与えることが推測され、垂直面の非対称を含めた顎態パターンと歯性の補償との関連が今後の検討課題と考えられた。

2. 動的治療中および経過観察中の臼歯部補償機構の変化ならびに下顎偏位との関連

術前、術後矯正治療における重要な治療目標の一つとして臼歯部の歯性の補償の解消が挙げられるが^{1,2)}、これまで顔面非対称症例における臼歯部の歯性の補償に関する治療機序、ならびに動的治療後の後戻りについては報告をみない。本研究より動的矯正治療中の第一大臼歯の頬舌的歯軸変化として、個々の症例で歯性の補償の解消を認め、上顎では偏位側臼歯に舌側傾斜、非偏位側臼歯に頬側傾斜の傾向を、下顎では偏位側臼歯に頬側傾斜の傾向をみた。この結果、臼歯部反対咬合が改善され、上下顎ともに、初診時に認めた偏位側と非偏位側の臼歯歯軸の有意差が消失した ($p<0.05$)。また、歯軸変化の絶対値の平均を比較すると、上下顎ともに、非偏位側に比べ偏位側臼歯の変化量が大きいものの有意差を認めず、臼歯に付与した角ワイヤーのトルクに対する反応に大きな部位別の差が無いことが示唆された。

経過観察中において、対象症例臼歯部咬合状態は安定していたものの、上下顎第一大臼歯歯軸に次のような変化をみた。上顎においては、偏位側臼歯歯軸の変化方向に特定の傾向はみられず、非偏位側臼歯に舌側傾斜の傾向をみたが、両側ともに絶対値変化量は極めて小さいものであった。下顎においては、偏位側臼歯に舌側傾斜の傾向を認め、非偏位側臼歯の歯軸方向の変化に特定の傾向をみなかった。しかし、上顎臼歯に比べ、下顎臼歯の絶対値変化量は両側ともに極めて大きく、とくに下顎偏位側臼歯の変化量は上顎偏位側および非偏位側の臼歯歯軸変化量よりも有意に大きかった ($p<0.05$)。動的矯正治療終了後ほとんどの症例において、上顎は臼歯部を頬舌的に保定するサーカム型の保定装置が使用されたのに対し、下顎は両側犬歯間の固定式のリンガルバーあるいはホーレー型の保定装置が用いられたため、経過観察中の上下顎臼歯歯軸変化に著明な差を

A.

B.

Non-shifted side

shifted side

Fig. 10

A : Intra oral views at the end of active treatment (Left) and under retention (Right)
 B : Superimposition of sliced dental model graphic at the end of active treatment (Solid line) on that under retention (Dotted line)

認めたものと推測された。

他方、動的治療期間および経過観察期間ともに、上下顎臼歯の頬舌的歯軸変化量と Me 偏位量との間に有意の相関をみなかった。しかし、経過観察期間中に Me が 2 mm 以上後戻りした 4 症例中 3 症例に下顎偏位側臼歯の著しい舌側傾斜をみた。Fig. 10 にその代表例の動的治療終了時と 3 年 6 カ月経過時の口腔内写真を示す (Fig. 10A)。本症例では、経過観察中に Me の後戻りを 2 mm 認め、下顎の後戻りに伴い下顎偏位側臼歯に 5.3 度の舌側傾斜をみた (Fig. 10B)。下顎偏位側臼歯は、動的矯正治療によって 4.2 度の舌側傾斜がなされていることから、経過観察期間中にみられた舌側傾斜は下顎の後戻りに対する歯性の補償と考えられた。

結 語

下顎部に顕著な変形を認める顔面非対称患者の外科的矯正治療に伴う臼歯部の歯性補償の長期変化を検討し、以下の結論を得た。

1. 顔面非対称症例の特徴として、第一大臼歯歯軸は上下顎ともに、偏位側と非偏位側で頬舌的歯軸に有意差を認めた。また、上顎非偏位側臼歯歯軸と下顎偏位との間に有意の相関を認め、前頭面における骨格性不調和に対する歯性の補償が示唆された。
2. 動的矯正治療に伴い、歯性の補償は解消され、歯軸変化量に部位別の有意差をみなかった。
3. 経過観察期間中、上顎臼歯歯軸の変化量は小さいが、

下顎臼歯歯軸の変化量は大きく、下顎の後戻りに伴い下顎偏位側臼歯に舌側傾斜の傾向を認めた。

稿を終えるにあたり、本研究の遂行に際し、惜しめないご援助、ご協力を頂いたユニスン（株）の村本睦司氏ならびに高橋修三氏に深く感謝いたします。本論文の要旨は、第 10 回日本顎変形症学会総会（平成 12 年 4 月 於大津）において発表した。

文 献

- 1) Woods, M.G. et al.: Clinical implications of advances in orthognathic surgery, J Clin Orthod 23 : 420-429, 1989.
- 2) 花田晃治：開咬または顔面非対称を伴う下顎前突の外科的矯正治療について、日矯歯誌, 51 : 1-24, 1990.
- 3) 曾矢猛美, 他：下顎枝矢状分割法を適用した skeletal class III の術後の安定性の検討, 日矯歯誌, 42 : 288-296, 1983.
- 4) 栗原三郎, 他：顎変形症の治療後の顎態変化, 口病誌, 47 : 418-424, 1984.
- 5) 松下真由美, 他：上下顎同時移動術後の顎態変化について, 日矯歯誌, 47 : 418-424, 1988.
- 6) 川元龍夫, 他：開咬を伴う骨格性下顎前突症の術後の顎態変化について, 日顎変形誌, 5 : 53-63, 1995.
- 7) 川元龍夫, 他：開咬, 非対称を伴う骨性下顎前突症の術後の顎態変化, 日顎変形誌, 8 : 202-212, 1998.
- 8) 岡田良司, 他：骨格性反対咬合者の外科的矯正治療に伴う臼歯咬合の前頭面変化, 日顎変形誌, 6 : 129-136, 1996.
- 9) 青島 攻, 他：外科的矯正治療を必要とする交叉咬合者の正貌部 X 線規格写真による顔の対称性の検討, 日矯歯誌, 49 : 256-262, 1990.
- 10) 加藤嘉之, 他：顔面非対称症例の正面頭部 X 線規格写真分析, 日顎変形誌, 4 : 87-95, 1994.
- 11) Kuroda, T., et al.: Three-dimensional dental cast analyzing system using laser scanning, Am J Dentofac Orthop 110 : 365-369, 1996.
- 12) 本橋信義, 他：口腔石膏模型の CAM システムに関する研究, 口病誌, 64 : 427-435, 1997.
- 13) 飯塚哲夫, 他：頭部 X 線規格写真による症例分析の基準値について—日本人成人男女正常咬合群—, 日矯歯誌, 16 : 4-13, 1957.
- 14) Schmid, W., et al.: A computer-based as assessment of structural and displacement asymmetries of the mandible, Am J Orthod 100 : 19-34, 1991.
- 15) 久保諒修, 他：顔面非対称患者における頭部形態について, 日顎変形誌, 2 : 48-52, 1992.
- 16) 久木田章, 他：顔面正貌非対称症例に対する片側下顎枝矢状分割術と片側骨体部切除術併用の手術法と両側下顎枝矢状分割術との非対称性改善度の比較, 口科誌, 40 : 109-116, 1991.
- 17) 川村 仁, 他：片側下顎枝矢状分割術と対側下顎枝垂直骨切り術の併用による下顎骨非対称の改善, 日顎変形誌, 2 : 139-149, 1992.
- 18) 深谷昌彦, 他：下顎骨非対称症例の外科的矯正術の一考案, 日顎変形誌, 3 : 99-105, 1993.
- 19) 松岸 潔, 他：顔面非対称症例に対する下顎枝矢状分割術—下顎骨体部切除術併用と両側下顎枝矢状分割術との非対称性の改善の比較, 日顎変形誌, 5 : 37-44, 1995.
- 20) 山口芳功, 他：下顎非対称患者への両側下顎枝垂直骨切り術の適用について, 日顎変形誌, 6 : 83-91, 1996.