

原 著

片側口唇口蓋裂患者における上顎中切歯の植立状態と 歯槽骨量について

北 浩 樹 幸 地 省 子* 三 谷 英 夫

東北大学歯学部歯科矯正学講座

*東北大学歯学部附属病院顎口腔機能治療部

Hiroki KITA, Shoko KOCHI and Hideo MITANI*

Department of Orthodontics, School of Dentistry, Tohoku University

*Clinics for Maxillo-Oral Disorders, Tohoku University Dental Hospital

キーワード：口唇裂口蓋裂，顎裂，上顎永久中切歯，歯槽骨，X線 CT

片側口唇口蓋裂患者の顎裂部に近接する永久中切歯には、著しい捻転、傾斜などの不正がみられ、これらの改善には相当量の歯の移動が必要とされる。しかし、顎裂隣在歯の移動に十分な歯槽骨が存在するか否かはいまだ明示されていない。本研究は、32例の上顎歯列石膏模型と上顎骨のX線CTを用いて、上顎中切歯の植立状態を把握するとともに、その周囲歯槽骨量を明らかにすることを目的とした。結果は以下の通りであった。

1. 裂側中切歯は非裂側中切歯に比べ、著しい近心捻転と遠心傾斜を生じていた。

2. 中切歯周囲歯槽骨幅は、裂側中切歯、非裂側中切歯とも、唇側では1~2mm程度と薄かった。また、裂側中切歯をとりまく骨幅は顎裂側、口蓋側において、非裂側中切歯よりも有意に薄かった。

以上から、裂側中切歯は著しい近心捻転や遠心傾斜を伴うこと、およびその周囲歯槽骨は、非裂側中切歯周囲歯槽骨と比較すると全般的に薄いことが明らかとなった。

(日矯歯誌 56(3) : 159~169, 1997)

**Alveolar bone volume enclosing
permanent central incisor adjacent to
alveolar cleft in patients with unilateral
cleft lip and palate**

It has been presumed that there were difficulties to

improve severe inclination or mesial rotation of the incisor next to alveolar cleft by orthodontic dental rehabilitation, because of very thin bony layer enclosing the tooth. To define this question, we used dental casts and X-ray computed tomography of 32 patients with unilateral cleft lip and palate and measured inclination, rotation of upper permanent central incisors and also the thickness of the alveolar bone around these tooth.

Results were as follows :

1. The central incisor on the cleft side exhibited severe mesial rotation and distal inclination compared with non-cleft side one.

2. The thickness of the alveolar bone around central incisor was thin especially in labial part on both cleft and non-cleft sides (1-2 mm). In addition on the cleft and palatal parts, the alveolar bone layer was significantly thin on cleft side central incisor.

The results was argued that the central incisor on the cleft side exhibited severe mesial rotation and distal inclination, and the alveolar bone layer surrounding central incisor next to alveolar cleft was thin in fact compared with non-cleft side one.

(J. Jpn. Orthod. Soc. 56(3) : 159~169, 1997)

結 言

口唇裂口蓋裂を有する患者の咬合系は、形態的、機能的にさまざまな特徴を有するが¹⁾、その形態的特徴

の1つに顎裂の存在があげられる。そしてこの顎裂に起因して、顎裂隣在歯である中切歯や犬歯の著明な萌出方向の異常や捻転^{1~6)}、顎裂隣在歯の支持骨の不足^{1,3,7)}、上前歯槽部高の低成長⁸⁾などの問題が発生するといわれている^{1~3,8~10)}。また顎裂に隣接する永久中切

歯（以下、裂側中切歯とよぶ）の移動を行う場合の問題点として、移動速度が遅い、十分な移動が困難⁹⁾、歯髄反応の低下や動揺度の増大¹¹⁾、高頻度の斜め方向の歯根吸収の発生¹²⁾などが報告されている。

このように、顎裂骨欠損に由来すると考えられる、複数の咬合形成上の問題が存在するものの、それに関わる顎裂部の形態的特徴については、従来ほとんど検討されていない。そこで本研究では、顎裂隣在歯である裂側中切歯をとりあげ、まず中切歯の不正の程度を把握することとした。ついで矯正治療時の歯の移動の場である顎裂周囲歯槽骨の三次元的構造を解明するために、裂側中切歯周囲歯槽骨量を明らかにし、これと、裂側中切歯の不正との関連を検討することとした。

資料および方法

I. 資料

資料として、東北大学歯学部附属病院顎口腔機能治療部にて咬合管理を行っている片側口唇口蓋裂患者32例(男子13例, 女子19例, 8歳3カ月から16歳10カ月, 平均年齢11歳3カ月)の、顎裂部への骨移植術前に採得した上顎歯列石膏模型、正面頭部X線規格写真、およびX線CTを用いた。X線CTは、ANSと骨外耳道上縁を結ぶ直線を基準線¹³⁾とし、これに平行に2mmスライス幅で上顎歯槽頂縁から鼻尖部まで撮影されたものである。対象症例を選択する際の条件は以下の通りとした。すなわち、

- 1) 他に合併奇形がみられない。
- 2) 上顎左右中切歯は萌出完了し、歯根形成も完了している。
- 3) 上顎左右第一大臼歯が萌出完了している。
- 4) 上顎左右中切歯へ矯正力を加えていない。
- 5) 上顎歯列石膏模型、正面頭部X線規格写真、およびX線CTが1年以内に採得されている。
- 6) 重度の顔面非対称がみられない。

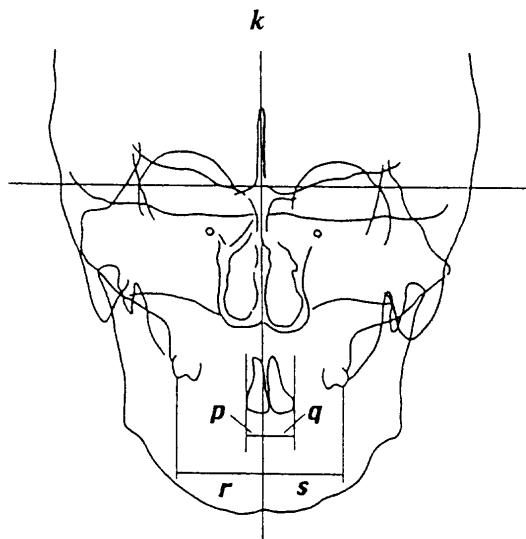
の6項目である。

II. 研究方法

1. 中切歯の近心捻転角、唇側傾斜角、遠心傾斜角の計測方法

- 1) 上顎歯列石膏模型上の正中線の設定

はじめに、近藤¹⁴⁾、野口ら¹⁵⁾に準じ、正面頭部X線規格写真上で顔面正中線 k を設定した(図1A)。すなわち、鶏冠頸部を通り左右の眼窩外縁と oblique line との交点を結ぶ直線に直交する直線を顔面正中線 k とした。つぎに、上顎左右中切歯歯冠遠心最大豊隆部を結ぶ線分と上顎左右第一大臼歯頬側咬頭頂を結ぶ線分とを設定し、この2線分と顔面正中線 k との交点から中切歯歯冠遠心最大豊隆部、および第一大臼歯近心頬側咬頭頂までの距離の左右比(図1A, $p:q$ および $r:s$)をそれぞれ求めた。

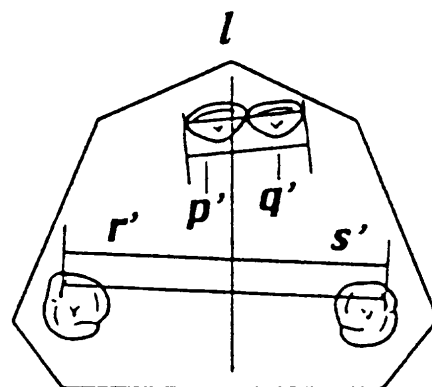


A: 正面頭部X線規格写真上での顔面正中線の設定と上顎左右中切歯、第一大臼歯の位置の計測

顔面正中線 k は、鶏冠頸部を通り左右の眼窩外縁と oblique line との交点を結ぶ直線に直交する直線とした。

$p:q$ 顔面正中線 k から上顎左右中切歯冠遠心最大豊隆部までの左右比

$r:s$ 顔面正中線 k から上顎左右第一大臼歯頬側咬頭頂までの左右比



B: 上顎歯列石膏模型上の正中線の設定

左右中切歯歯冠遠心最大豊隆部を結ぶ線分上に、また左右第一大臼歯近心頬側咬頭頂を結ぶ線分上に $p:q = p':q'$, $r:s = r':s'$ となる2点を設定し、この2点を通る直線を上顎歯列石膏模型上の正中線 l とした。

図1 上顎歯列石膏模型上での正中線の設定

さらに上顎歯列石膏模型上で、左右中切歯歯冠遠心最大豊隆部を結ぶ線分上に、また左右第一大臼歯近心頬側咬頭頂を結ぶ線分上に、正面頭部X線規格写真上での顔面正中線 k からの距離の左右比を再現する2点(図1B, $p':q'$ および $r':s'$)を設定した。この2点を通る直線を上顎歯列石膏模型上の正中線 l とした(図

1B).

2) 角度計測

まず正中線 l と、その直交線 (以下正中直交線 m) を表記したアクリル樹脂板 (厚さ 2 mm) 製の咬合平面板 (図 2A) と、ワイヤーフレーム状の中切歯歯冠軸を表現する中切歯基準平面板 (図 2B) を作製した。咬合平面は、非裂側中切歯切縁上の中点、上顎左右第一大臼歯近心頬側咬頭頂の 3 点により設定した。中切歯歯冠軸の設定方法は富士川¹⁶⁾に準じた。すなわち、唇舌方向の歯冠軸は、歯頸部での唇舌的中点と切縁とを結ぶ直線とし、近遠心方向の歯冠軸は、唇側歯頸部近遠心的中点と歯冠最大幅径部の近遠心的中点を結ぶ直線、さらに捻転については、切縁の近遠心端を結ぶ直線で設定した。

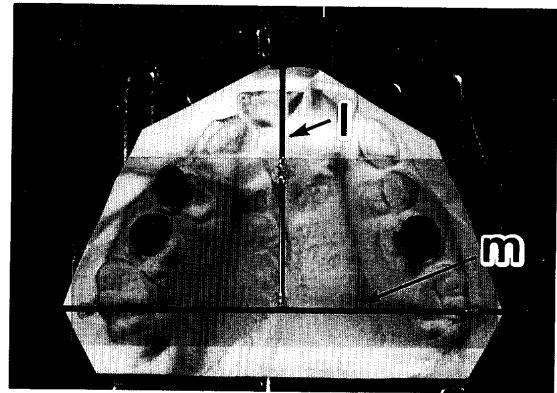
つぎに、咬合平面板と中切歯切縁上に中切歯基準平面板を設置した上顎歯列石膏模型をサーベイヤーの模型台に装着し、CCD カメラ (FV-7000, 富士写真フィルム (株), 東京) を用い、図 3A, B, C に付記した条件下で石膏模型を撮影した。さらに、撮影した画像をパーソナル・コンピュータ (Centris 660 AV, アップルコンピュータ (株), 東京) へ入力し、パブリックドメインソフトの NIH Image を用いて、中切歯基準平面板の各辺と咬合平面板上の正中線 l 、あるいは正中直交線 m とがなす角度から、中切歯の近心捻転角 (図 3A, $\angle \alpha$)、唇側傾斜角 (図 3B, $\angle \beta$)、遠心傾斜角 (図 3C, $\angle \gamma$) を計測した。

2. 中切歯周囲歯槽骨幅の計測方法

1) 基準座標軸の設定

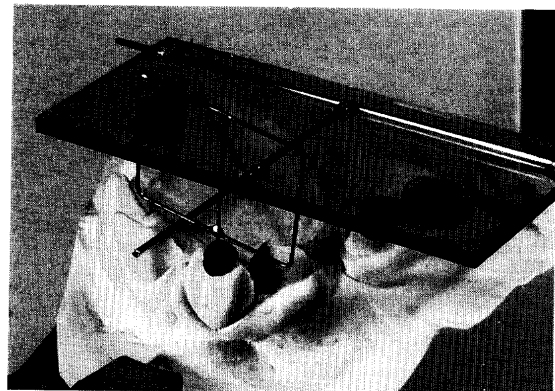
各症例の X 線 CT の中から、中切歯の歯頸部、歯頸側 1/3、根尖側 1/3、ならびに根尖部でスライスされた 4 つの画像、および骨外耳道を含む画像の合計 5 つの画像を選択した。このうち骨外耳道を含む画像上で、左右骨外耳道中央部を結ぶ横軸 n を設定した (図 4 A)。つぎに、他の 4 つの画像上で中切歯歯根根管中点

を原点とし、原点を通り上記の横軸 n に平行な直線を引いて X 軸とした。さらに X 軸から 30° 間隔で、原点を通る半直線を放射状に描き、基準座標軸とした (図



A: 咬合平面板

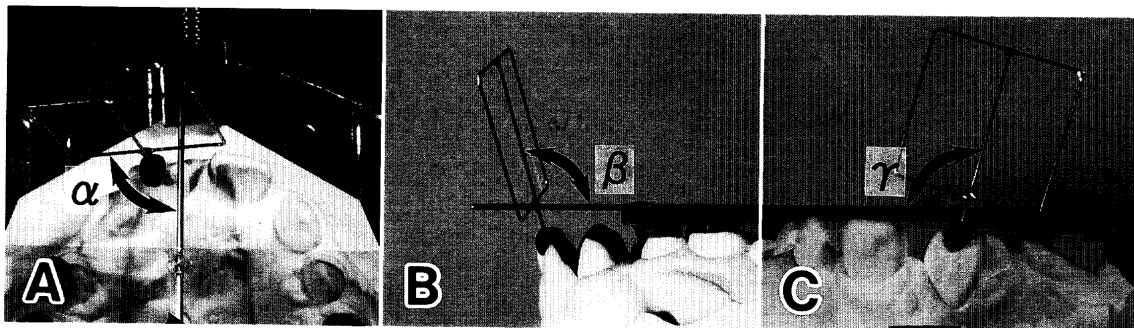
厚さ 2mm のアクリル樹脂板で作製したもので、咬合平面を示し、正中線 l 、正中直交線 m が表記されている。



B: 中切歯基準平面板

直径 0.3mm のワイヤーによるフレームを用いて歯冠軸を示す。

図 2 咬合平面板と中切歯基準平面板



A: 近心捻転角

咬合平面板に対してレンズ光軸を直交させて撮影。図中の $\angle \alpha$ を近心捻転角とした。

B: 唇側傾斜角

正中直交線とレンズ光軸を平行に撮影。図中の $\angle \beta$ を唇傾斜角とした。

C: 遠心傾斜角

正中線とレンズ光軸を平行に撮影。図中の $\angle \gamma$ を遠心傾斜角とした。

図 3 近心捻転角、唇側傾斜角、遠心傾斜角の計測方法

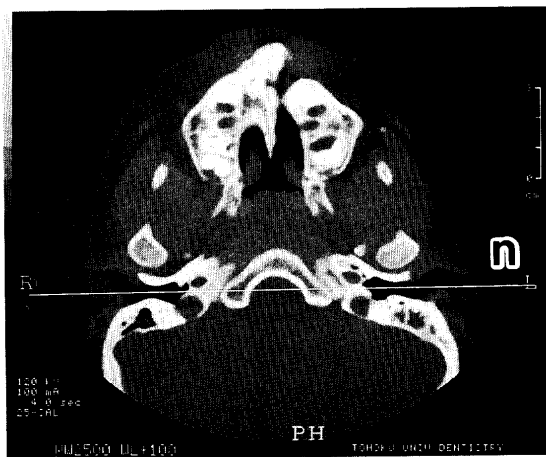
4B).

2) 周囲歯槽骨幅の計測方法

基準座標軸と中切歯歯根外側縁、歯槽骨外側縁との2交点間の線分の長さを周囲歯槽骨幅とし、裂側中切歯については7箇所(図5A, E~K), 非裂側中切歯については5箇所(図5B, P~T)を計測した。なお、計測はX線CTを高周波透過光装置(FX-10, LPL(株), 東京)上で、先に述べたCCDカメラで撮影し、パーソナル・コンピュータへ入力して行った。

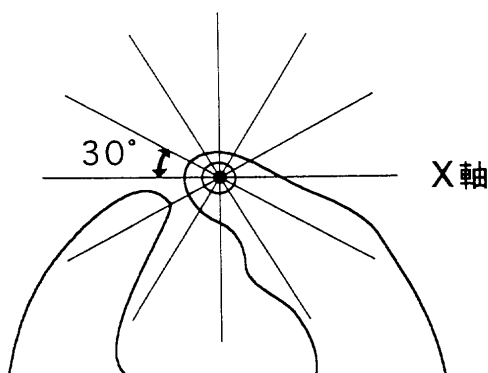
また、計測部位を唇側、顎裂側、口蓋側の3つに区分して平均値を求めた。すなわち、裂側中切歯については、唇側はEとFの平均、顎裂側はGとHとIの平均、口蓋側はJとKの平均を、非裂側中切歯については、唇側はPとQ、口蓋側はSとTの平均値を求めた。ただし非裂側中切歯の顎裂側については、便宜的にRを対照させた。

3. 統計処理



A: 横軸 n の設定

左右骨外耳道を結ぶ直線を横軸 n とする。



B: 基準座標軸の設定

はじめに中切歯歯根根管中点を原点とし、原点を通り横軸 n に平行となるX軸を設定した。つぎにX軸上の原点から30°間隔で放射状に半直線を描き、基準座標軸とした。

図4 基準座標軸の設定

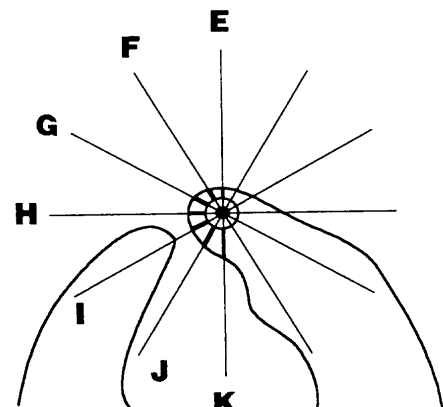
近心捻転角、唇側傾斜角、遠心傾斜角おのこの計測値について、左右中切歯間における等分散の検定にはF検定を、平均値の差の検定にはStudentのt検定、あるいはWelchのt検定を適用した。また、中切歯の植立状態を表す3つの計測値間の相関、および左右中切歯間の相関の検討を行った。

周囲歯槽骨幅については、唇側、顎裂側、口蓋側に分けて、上記と同様にして等分散の検定、平均値の差の検定を行い、さらに中切歯の植立状態と周囲歯槽骨幅との相関の検討を行った。

結 果

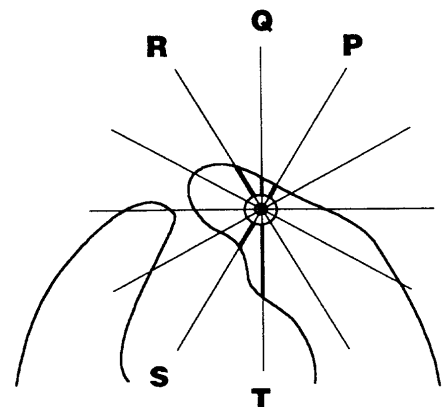
I. 中切歯の植立状態について

裂側中切歯、非裂側中切歯おのこの近心捻転角、唇側傾斜角、遠心傾斜角の計測結果を、表1に示した。裂側中切歯は非裂側中切歯と比較し、近心捻転および遠心傾斜が顕著であった($p < 0.01$)。また、近心捻転、唇側傾斜については、変異がより大きかった($p < 0.01$)。



A: 裂側中切歯

E~Kの基準座標軸上で、歯槽骨幅を計測した。



B: 非裂側中切歯

P~Tの基準座標軸上で、歯槽骨幅を計測した。

図5 歯槽骨骨幅の計測部位

01).

さらに、近心捻転角、唇側傾斜角、遠心傾斜角の3つの植立状態を表すパラメーター間での相関を検定した結果、裂側中切歯、非裂側中切歯いずれにおいても、近心捻転角と唇側傾斜角との間にのみ正の相関が認められた($p < 0.05$, 表2A, B). しかし、3つの植立状態を表すパラメーターおのおのについて、裂側中切歯と、非裂側中切歯間で検定した結果、両者に相関はみられなかった($p > 0.05$, 表3)

II. 中切歯周囲の歯槽骨幅について

表4, 5, 図6に歯槽骨幅の計測結果、および裂側と非裂側の骨幅の検定結果を示した.

裂側、非裂側とも、全般的に唇側の歯槽骨幅は、1~2 mm程度と薄かった. また、裂側、非裂側とも、唇側から顎裂側、口蓋側へと移行するに伴って、歯槽骨幅は増加したが、裂側では口蓋側歯槽骨幅が唇側の2倍程度であったのに対して、非裂側では、口蓋側歯槽骨幅は、唇側の3~4倍程度であり、裂側での増加率の方向が小さかった.

表1 裂側、非裂側中切歯の植立状態

	近心捻転角	唇側傾斜角	遠心傾斜角
裂側中切歯	122.8±31.2	102.6±14.1	111.7±8.7
非裂側中切歯	81.8±15.0	105.6±9.1	84.3±6.4
F-test	**	**	*
t-test	**		**

平均値±標準偏差(単位:度) * : $P < 0.05$, ** : $P < 0.01$

表2 裂側、非裂側中切歯の植立状態の相関

A. 裂側中切歯		
	近心捻転角	唇側傾斜角
唇側傾斜角	0.394*	
遠心傾斜角	0.120	-0.079
* : $P < 0.05$		
B. 非裂側中切歯		
	近心捻転角	唇側傾斜角
唇側傾斜角	0.412*	
遠心傾斜角	0.168	0.248
* : $P < 0.05$		

表3 裂側、非裂側中切歯間における相関

		裂側中切歯 近心捻転角	唇側傾斜角	遠心傾斜角
非裂側中切歯	近心捻転角	-0.303	-0.065	0.128
	唇側傾斜角	-0.127	0.262	0.215
	遠心傾斜角	-0.038	0.158	-0.045

* : $P < 0.05$

さらに、垂直的には、裂側、非裂側とも、歯頸部から根尖部に移行するにつれて歯槽骨幅は増加した. しかし、部位的には違いがみられ、裂側では、顎裂側で小さい傾向があったのに対して、非裂側では、口蓋側で増加率が小さい傾向がみられた.

部位別に、裂側と非裂側とで歯槽骨幅を検定した結果、顎裂側、口蓋側のすべての部位で、裂側の歯槽骨幅が非裂側のそれよりも有意に小さかった($p < 0.01$ ないしは $p < 0.05$).

III. 中切歯の植立状態と周囲歯槽骨幅との関連

裂側中切歯または非裂側中切歯の植立状態と周囲歯槽骨幅との相関についての検定結果を表6-1, 表6-2に示した.

裂側中切歯には、近心捻転角と歯頸部口蓋側の歯槽骨幅との間に正の相関が、根尖側1/3と根尖部口蓋側歯槽骨幅との間に負の相関が認められた. また、唇側傾斜角と唇側根尖部ならびに歯根口蓋側中央部歯槽骨幅との間にも、負の相関がみられた. しかし、遠心傾斜角については、どの部位の歯槽骨幅との間にも相関を認めなかった.

非裂側中切歯には、近心捻転角と歯頸部ならびに歯頸部1/3の顎裂側、口蓋側の歯槽骨幅との間に、また唇側傾斜角と、口蓋側歯頸部、および歯頸側1/3の歯槽骨幅との間に、負の相関がみられた. しかし、裂側中切歯同様、遠心傾斜角と周囲歯槽骨幅との間には相関がなかった.

考 察

I. 研究方法について

1. 資料の選択方法

対象症例の裂型を口唇口蓋裂としたのは、この裂型の発現頻度が高く歯科矯正治療の機会が多いこと¹⁷⁾、裂側中切歯の萌出異常の発現頻度が高い¹⁻³⁾ことによる. また片側性としたのは顎裂の影響を受けにくいと考えられる反対側中切歯の植立状態を対照群として扱えることによる. なお、口唇口蓋裂以外の合併奇形を有する場合には、他の要因が関与する可能性が否定できないため除外した.

2. 模型計測方法

石膏模型上の正中線の設定に関しては、歯槽弓が変

形 (collapse) していたり、正中口蓋縫合が識別不可能であることなどの理由から、模型上で直接設定することは困難と考え、正面頭部X線規格写真上の顔面正中線から上顎歯列石膏模型上に正中線を規定する方法をとった。また咬合平面¹⁸⁾については、裂側中切歯の不正の程度がきわめて大きいこと、口蓋形成術の瘢痕組織のため切歯乳頭などの軟組織上の基準点の設定が困難であることを考慮し、前方部では比較的不正の程度が小さいと予想された非裂側中切歯切縁の中点、後方部

では左右第一大臼歯近心頬側咬頭頂を選択し、この3点が成す平面を咬合平面とした。

さらに歯冠軸の設定については、本研究では富士川¹⁶⁾の方法に従った。歯冠軸と歯根軸とは必ずしも一致するわけではなく¹⁹⁾、事実本研究資料の正面頭部X線規格写真においても、歯冠軸と歯根軸に相違のみられる症例が存在した。しかし本研究では、歯冠を排列する観点に立ち、歯冠軸のみを計測した。

3. X線CT上の歯槽骨幅の計測方法

基準座標軸の設定についてであるが、須佐美ら²⁰⁾は、口唇口蓋裂患者では左右の上顎結節の前後的なずれや、頭蓋、上顔面に対する歯槽突起の左右のずれが認められ、歯槽弓は三次元的に偏位していると報告している。ゆえに咬合平面、すなわち水平面上での基準線の設定には、鼻上顎複合体から離れた側頭骨の骨外耳道にその基準を求めた。

しかし、小野ら²¹⁾は口唇裂口蓋裂患者のうち重度の顔面非対称を有するものの中には、頭蓋の変形と顎関節の後上方偏位による下顎骨の裂側への偏位が認められるタイプがあることを報告している。この場合、顎関節に解剖学的に近接する骨外耳道も同様に偏位すると考えられ、骨外耳道を基準として用いれば顎顔面頭蓋全体の水平面上における基準線は、非対称の偏位側に回転することとなる。この点を考慮して、本研究では重度の顔面非対称を有する症例を資料として用いなかった。したがって、骨外耳道を用いたX線CT上でのX軸の設定と、これを基準線とした基準座標軸の設定方法は妥当と考えられた。

歯槽骨幅の計測部位について、裂側中切歯では、遠心傾斜と舌側傾斜という不正改善時の歯根の移動方向、すなわち遠心側および口蓋側を主に選択した。また、非裂側中切歯では、周囲に他歯の歯根が存在して計測できない部位があったことから、裂側中切歯の計測部位を考慮し、かつすべての資料で計測可能であっ

表 4 中切歯周囲の歯槽骨幅

A. 裂側中切歯				
座標軸名	部 位			
	歯頸部	歯頸側 1/3	根尖側 1/3	根尖部
E	0.7±0.3	1.0±0.5	1.5±1.0	2.7±1.5
F	0.7±0.4	1.3±0.7	1.8±1.0	2.6±1.2
G	1.0±0.4	1.8±1.0	2.2±1.1	2.6±1.7
H	1.2±0.7	1.8±1.1	2.2±1.5	2.1±1.2
I	0.9±0.5	1.6±1.2	2.3±2.2	3.1±3.3
J	1.0±0.6	1.9±1.4	3.0±2.8	4.1±4.0
K	2.2±1.4	3.3±1.8	4.9±3.2	6.9±4.6
平均	1.1±0.9	1.8±1.3	2.6±2.2	3.4±3.2
平均値±標準偏差 (単位:mm)				
B. 非裂側中切歯				
座標軸名	部 位			
	歯頸部	歯頸側 1/3	根尖側 1/3	根尖部
P	0.8±0.4	1.2±0.7	1.7±0.8	2.5±1.2
Q	0.8±0.4	1.3±0.8	1.8±0.9	2.7±1.4
R	1.4±0.8	2.2±1.3	3.3±1.5	4.4±1.8
S	3.1±1.2	3.9±1.4	4.6±2.0	5.7±2.4
T	4.2±2.0	5.6±2.2	7.5±2.6	8.9±3.4
平均	2.1±1.1	2.8±1.4	3.8±1.5	4.8±1.9
平均値±標準偏差 (単位:mm)				

表 5 歯槽骨幅の比較

部 位		裂 側 平均値±標準偏差	非 裂 側 平均値±標準偏差	検定結果	
				F-test	t-test
歯頸部	唇 側	0.7±0.3	0.8±0.4		
	顎裂側	1.0±0.6	1.4±0.8		* *
	口蓋側	1.6±1.3	3.7±1.8		* *
歯頸側 1/3	唇 側	1.2±0.6	1.3±0.8		
	顎裂側	1.7±1.1	2.2±1.3		*
	口蓋側	2.6±1.8	4.7±2.0		* *
根尖側 1/3	唇 側	1.7±1.0	1.8±0.8		
	顎裂側	2.2±1.6	3.3±1.5		* *
	口蓋側	4.1±3.1	6.1±2.8		* *
根尖部	唇 側	2.6±1.3	2.6±1.3		
	顎裂側	2.6±2.3	4.4±1.8		* *
	口蓋側	5.5±4.5	7.3±3.3		*

単位:mm, *: P<0.05, **: P<0.01

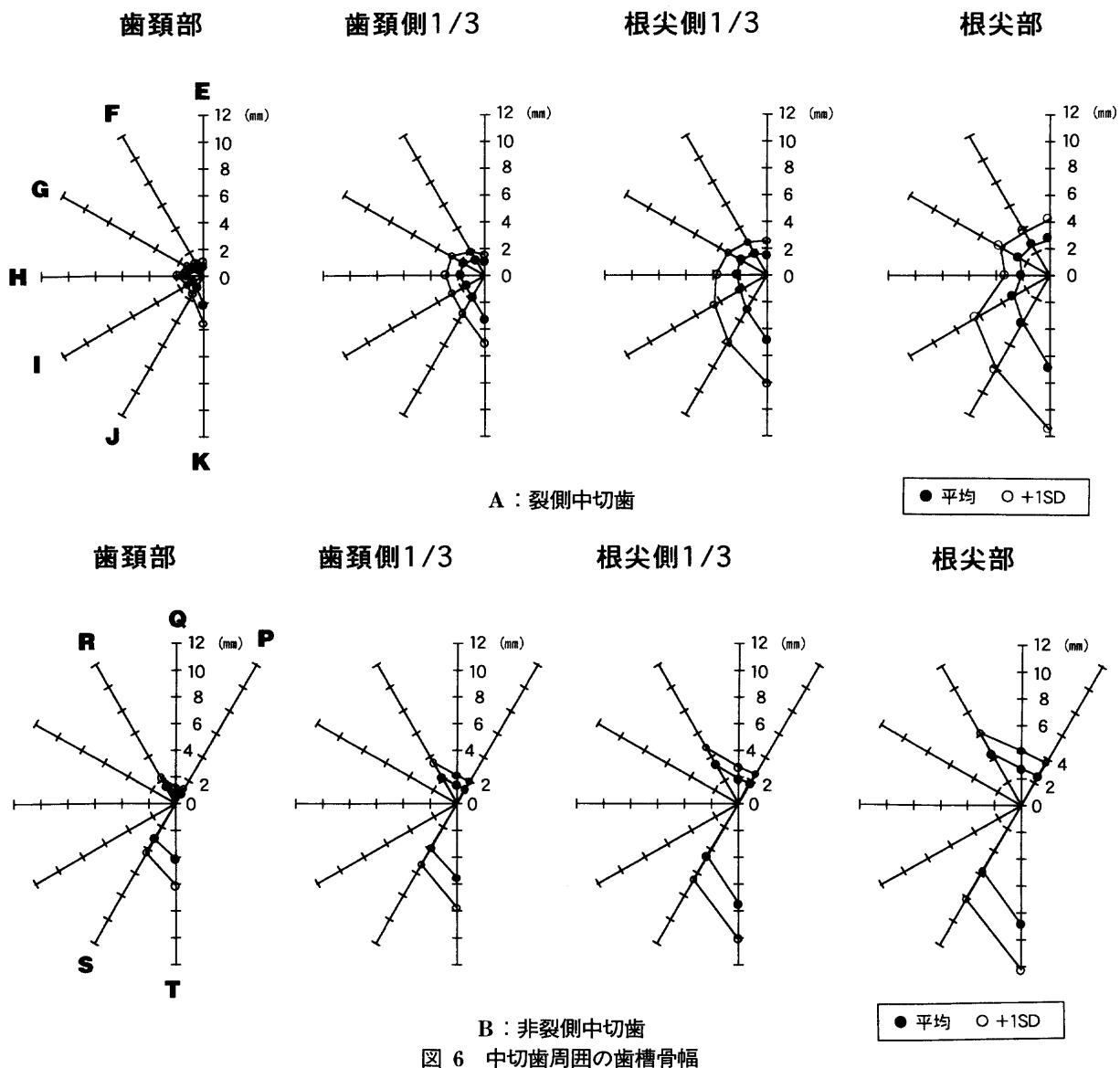


図 6 中切歯周囲の歯槽骨幅

た部位を選んで計測した。また裂側、非裂側中切歯間の周囲歯槽骨幅の比較部位については、歯槽弓上における対応部位を可及的に一致させることとした。

II. 裂側、非裂側中切歯の植立状態と歯槽骨量

1. 中切歯の植立状態

顎裂部に隣接する歯の不正に関する報告は従来より散見され、裂側中切歯は、著しい舌側傾斜、顎裂側への傾斜、近心捻転等の特徴を有するとされている¹⁻⁶⁾。これらの報告の中で定量的に評価している河野ら³⁾、田辺⁴⁾、関口⁵⁾、林⁶⁾の報告、加えて正常咬合者の数値として歯科補綴学分野で広く用いられている饗庭ら^{22,23)}、富士川¹⁶⁾の報告について、おのおの資料の内訳、結果を表7にまとめた。以下にこれらと本研究結果とを比較検討する。

1) 近心捻転について

本研究の裂側中切歯は明らかに近心捻転の特徴を有し、従来の報告¹⁻⁴⁾と一致した。しかし、河野ら³⁾、田辺⁴⁾

と比較して、近心捻転の度合いはかなり大きい傾向を示した。また、非裂側中切歯は田辺⁴⁾よりは若干小さいものの、河野ら³⁾とほぼ同じであり、正常咬合者を対象とした饗庭ら²²⁾、富士川¹⁶⁾ともほぼ同様の結果が得られた。

裂側中切歯に近心捻転がみられる原因について、馬場ら²⁴⁾は一次形成手術後の口蓋癒着組織による正中方向への牽引力の関与をあげている。しかし一般的に行われている口蓋裂初回手術術式からは、口蓋の術後性癒着による牽引力が、裂側中切歯を近心捻転させる方向に選択的に作用するとは考えにくい。また田辺⁴⁾は、口蓋の前方への発育不全によって舌の運動制限が現れる結果として生じる、顎裂部へ向かう舌圧の増大と口唇圧による alveolar collapse をあげている。しかし、歯列弓上で顎裂をはさんで反対側にある犬歯に着目すると、犬歯近心部にも同様の舌圧が加わると考えられ遠心捻転の発生が予想されるが、実際は近心捻転を示す^{2,4,24)}。したがって、舌圧や口唇圧の影響も少ないと考

表 6-1 裂側中切歯の植立状態と周囲歯槽骨幅との相関

A. 近心捻転角と歯槽骨骨幅との相関				
部位	歯頸部	歯頸側 1/3	根尖側 1/3	根尖部
唇側	0.238	0.170	0.225	0.220
顎裂側	-0.168	-0.089	-0.163	-0.323
口蓋側	0.361*	-0.196	-0.381*	-0.500**
*: P<0.05, **: P<0.01				
B. 唇側傾斜角と歯槽骨骨幅との相関				
部位	歯頸部	歯頸側 1/3	根尖側 1/3	根尖部
唇側	0.040	0.134	0.230	-0.500**
顎裂側	0.032	-0.071	-0.166	0.185
口蓋側	-0.099	-0.378*	-0.385*	-0.260
*: P<0.05, **: P<0.01				
C. 遠心傾斜角と歯槽骨骨幅との相関				
部位	歯頸部	歯頸側 1/3	根尖側 1/3	根尖部
唇側	0.259	0.094	0.052	-0.056
顎裂側	-0.153	0.001	-0.061	-0.074
口蓋側	-0.097	0.081	-0.002	0.025

えられる。さらに、河野ら³⁾は支持歯槽骨の不足に言及しているものの、具体的には考察していない。

ここで、胎生期の歯胚相互間の発生位置についてみると、前歯歯胚は乳歯、永久歯ともに叢生状態にあることが知られている²⁵⁾。しかし、この叢生状態は顎骨の成長に伴って改善し、通常は歯の萌出期には解消する²⁶⁾。顎裂存在下の顎骨では、前歯部には顎裂という骨欠損があるため、その全体は小さく、さらに上顎骨の十分な成長が得られないとすれば、歯胚が排列する場が著しく制限されることが推察される。併わせて側切歯歯胚が遠心舌側に位置し、中切歯遠心を唇側に圧排して発育していることを考慮すると、限られた骨内で適応して裂側中切歯歯胚が発育した結果が、近心捻転という型で表現されたと考えた。

2) 遠心傾斜について

裂側中切歯の遠心傾斜は、本研究に限らず、これまでの報告すべてに認められた^{1~4)}。幸地ら²⁷⁾は、鼻腔底レベルでの顎裂幅は歯槽骨レベルの顎裂幅と比較して大きいと報告している。鼻腔底レベルでの顎裂幅が大きい場合には、裂側中切歯歯胚はより正中部、さらには非裂側に位置すると考えられる。この位置から、裂側中切歯が本来あるべき近遠心的位置、すなわち遠心方向へ傾斜した状態で歯冠、歯根の形成が進行した結果として、遠心傾斜を呈するものと考えた。裂側中切歯が遠心傾斜すること自体は、単純X線写真^{1,3)}、顎裂幅の直接的計測²⁷⁾、X線CTを用いた研究⁷⁾で顎裂骨欠損が上方から下方へ向かい狭小化する症例が多いという結果と合致する。

したがって、遠心傾斜については、歯冠形成開始期の裂側中切歯歯胚の近遠心的位置に関連し、さらにこれには梨状孔付近での顎裂骨欠損の大きさが関与して

表 6-2 非裂側中切歯の植立状態と周囲歯槽骨幅との相関

A. 近心捻転角と歯槽骨骨幅との相関				
部位	歯頸部	歯頸側 1/3	根尖側 1/3	根尖部
唇側	-0.283	-0.064	-0.021	-0.089
顎裂側	-0.529**	-0.382*	-0.336	-0.304
口蓋側	-0.628***	-0.443*	-0.274	-0.146
*: P<0.05, **: P<0.01, ***P<0.001				
B. 唇側傾斜角と歯槽骨骨幅との相関				
部位	歯頸部	歯頸側 1/3	根尖側 1/3	根尖部
唇側	-0.131	-0.064	-0.105	-0.146
顎裂側	-0.297	-0.264	-0.314	-0.299
口蓋側	-0.516**	-0.413*	-0.202	-0.145
*: P<0.05, **: P<0.01				
C. 遠心傾斜角と歯槽骨骨幅との相関				
部位	歯頸部	歯頸側 1/3	根尖側 1/3	根尖部
唇側	-0.205	0.275	0.218	0.154
顎裂側	-0.297	0.029	-0.095	-0.084
口蓋側	-0.224	-0.137	0.036	0.129

いると考えた。

3) 舌側傾斜について

口唇口蓋裂群は顎裂を有さない群と比較して舌側傾斜の傾向を示すものの、本研究結果でも、田辺⁴⁾の報告でも、裂側と非裂側中切歯間で傾斜度に有意の差が認められなかったことは、注目に値する。これは、裂側、非裂側中切歯で明確に異なっている周囲歯槽骨形態の差が中切歯歯冠の唇舌的傾斜度へは影響を及ぼさず、舌側傾斜は、近心捻転や遠心傾斜とは異なるメカニズムで発生することを示唆している。

一般に、口唇裂口蓋裂患者で中切歯が舌側傾斜を引き起こす要因として、1) Ross²⁸⁾の提唱した口蓋形成手術によって生じた口蓋の瘢痕組織が人工的なバンドとなる maxillary ankylosis, 2) Subtelny ら²⁹⁾, Pruzansky³⁰⁾, Mazaheri ら³¹⁾の、口唇形成手術で連続性が回復された口腔周囲筋の molding action (賦形作用)があげられる。他方で、後藤³²⁾は口唇形成術前に上顎乳切歯歯胚の舌側傾斜を確認している。また、乳歯歯胚形成期における裂奇形発生と、その後の顎裂の存在による乳歯歯胚への血管神経分布の相違^{33,34)}等の特徴を指摘する報告もみられる。

以上のことをふまえ、裂側、非裂側中切歯両方にみられた舌側傾斜は、胎生期に起因する乳歯列期からの舌側傾斜の傾向に加えて、tight lip や口蓋部の瘢痕組織等の持続的な軟組織の圧力の影響を受けながら、引き起こされたと推察した。

以上、片側口唇口蓋裂患者にみられた、上顎中切歯の近心捻転、遠心傾斜、舌側傾斜の発現に係わる要因について、それぞれ考察した。近心捻転、遠心傾斜、舌側傾斜の不正の相関を検討した結果では、裂側中切歯、非裂側中切歯それぞれの近心捻転角と唇側傾斜角

表 7 従来の報告との比較

	報告者	本研究	河野ら ³⁾	田辺 ⁴⁾	関口 ⁵⁾	林 ⁶⁾	饗庭ら ^{22,23)}	富士川 ¹⁶⁾
片側口唇口蓋裂群	対象症例の内訳	上顎中切歯, 上顎第一大臼歯萌出 ♂: 13 名 ♀: 19 名 (Ave. 11y3m)	上顎中切歯萌出 Hellman の咬合発達段階 IIIA 期 169 名	未手術口蓋裂 12-16y (Ave. 13.5y)	上下顎中切歯と第一大臼歯萌出 思春期性成長前 8-10y ♂: 30 名	♂: 12y0m -13y1m (Ave. 12y7m) 25 名 ♀: 11y10m -12y2m (Ave. 12y4m) 18 名		
	近心捻転角							
	裂側	122.8±31.2	105.8±27.06	105.1±19.47				
	非裂側	81.8±15.0	82.1±13.28	90.7±7.83				
	唇側傾斜角							
	裂側	102.6±14.1		97.7±3.70	111.5±10.5			
非裂群	非裂側	105.6±9.1		99.3±5.11		♂)111.9±0.8 ♀)104.6±7.9		
	遠心傾斜角							
	裂側	111.7±8.7	114.1±11.34	113.3±14.08				
	非裂側	84.3±6.4	87.3±9.20	72.5±7.13				
	対象症例の内訳			12-16y (Ave. 14.3y) ♂: 5 名 ♀: 5 名	上下顎中切歯, 第一大臼歯萌出 思春期性成長前 8-10y (Ave. 9.1y) ♂: 30 名	♂: 20 名, 12y2m -12y11m (Ave. 12.7y) ♀: 20 名, 12y2m -12y11m (Ave. 12.7y)	正常咬合 20-29y (Ave. 21y) ♂: 53 名	個性正常咬合 18-35y ♂: 45 名 ♀: 5 名
	近心捻転角			83.1±8.59			R)81.0±1.2 L)79.7±1.2	R)86.04±7.80 L)82.68±6.99
非裂群	唇側傾斜角			106.0±4.54	126.8±7.6	♂)125.0±7.0 ♀)128.0±8.8		
	遠心傾斜角						R)86.9±1.1 L)86.7±1.1	R)87.66±3.88 L)86.70±2.93

平均値±標準偏差 (単位: 度)

との間にのみ相関が認められた。この結果は、2つの歯の不正発現に共通の要因が係わっている可能性を示唆する。しかし、裂側中切歯と非裂側中切歯で共通して認められたのは舌側傾斜のみであって、近心捻転は裂側中切歯の方が非裂側中切歯よりも顕著であった。したがって、この現象からは共通の要因のみが係わっているとは考えにくい。

本研究では、歯冠軸のみを計測したが、先に述べたように歯冠軸と歯根軸が異なる症例にしばしば遭遇する。したがって、歯根軸も計測した上で、近心捻転、遠心傾斜、舌側傾斜の不正に係わる要因について検討した方がより明確になると考えられ、今後の課題としたい。

2. 中切歯周囲歯槽骨幅について

唇側歯槽骨幅は、裂側中切歯と非裂側中切歯で差がなく全般的に薄いこと、しかし他の部位の歯槽骨幅は、裂側中切歯の方が非裂側中切歯より薄いことが明らか

となった。従来、裂側中切歯の支持骨が少ないことが指摘されてきたが^{1,3,7)}、本研究で明確に裏付けられた。ちなみに、裂側中切歯の口蓋側歯槽骨幅は、非裂側中切歯よりも2 mm 程度小さい。

本研究では、中切歯周囲歯槽骨に限りて計測した。そして裂側中切歯の歯槽骨量が少ないことが、裂側中切歯では近心捻転角が大きいという現象に関連する可能性について先に考察した。しかし、顎裂を認める上顎骨本体の形態の差も中切歯の植立状態に影響することが推察される。

また、飯野ら⁷⁾は顎裂周囲骨欠損形態について、前後的には前方から後方までほぼ同じ幅のA型、前方が広く後方が狭いB型、前方が狭く後方、特に裂側中切歯口蓋側部が広いC型の3つに分類しているが、本研究で裂側中切歯の口蓋側周囲歯槽骨幅の変異は比較的大きい傾向は認められたものの必ずしも明確ではない。したがって、顎裂周囲の骨形態を歯槽骨に限ることな

く三次元的に把握し、その上で中切歯の植立状態との関連を検討する必要がある。

III. 裂側中切歯の歯冠の排列について

本研究結果から、顎裂に近接する裂側中切歯周囲歯槽骨は非常に薄いことが確認された。このことは著しい歯列不正を呈する顎裂に近接する歯の移動にあたっては、その移動方向、移動量に限界があることを明示している。

裂側中切歯の遠心傾斜角は平均 111.7 度、非裂側中切歯のそれは 84.3 度であった。裂側中切歯の近遠心的傾斜角を非裂側の傾斜角にまで改善すると仮定すると、平均約 27 度もの近心傾斜量が必要とされる。この場合、標準的な中切歯歯根長を 12.1 mm³⁵⁾とし、歯頸部の近遠心的移動がないと仮定すると、根尖部は、顎裂断端方向へ 5 mm 程度移動することになり、本研究から得られた裂側中切歯の根尖部顎裂側周囲歯槽骨幅 2 mm を超えることになる。

また近心捻転については、裂側で平均 122.8 度、非裂側で 81.8 度であり、同様に改善すると仮定すると約 41 度の遠心捻転量が必要とされる。捻転改善時の歯根の移動量は一般的には僅かであると理解される。しかし、口蓋側歯槽骨幅が薄いことが近心捻転の改善を困難にしたり、改善しても後戻りを起こす原因となる可能性は十分考えられる。

さらに唇側傾斜については、裂側と非裂側とではほぼ同じであったが、顎裂を有さない群と比較して裂側、非裂側ともに舌側傾斜の傾向が認められた。片側口唇口蓋裂では前歯部反対咬合を認める場合が多いが、中切歯口蓋側での歯槽骨が不足する症例においては、被蓋改善を目的とした切歯の唇側傾斜を十分に行えないことを示唆している。

これまでに報告されてきた、顎裂部付近の歯の移動速度が遅いことや、十分な移動が困難⁹⁾、歯髄反応の低下、動揺度の増大¹¹⁾、高頻度の斜め方向の歯根吸収の発生¹²⁾などの問題は本研究で明らかとなった薄い裂側中切歯周囲歯槽骨を越えて、さらに移動を行おうとした必然の結果であると解釈した。

以上のことから、裂側中切歯の移動に先立って、周囲歯槽骨ならびに歯槽基底部の三次元的形態を把握し、近心捻転、遠心傾斜等の改善に必要な支持骨組織が存在するか否かを明確にする必要がある。また、顎裂を有する患者の歯科矯正治療を行う場合は、非裂者と比較し、歯根周囲歯槽骨が薄いという制約があることを十分に認識しなければならないものと考えた。

稿を終えるにあたり、東北大学歯学部附属病院顎口腔機能治療部で治療にたずさわった諸先生に深謝いたします。

なお、本研究の一部は第 18 回日本口蓋裂学会総会(大阪)において発表した。

文 献

- 1) 三浦不二夫：唇顎口蓋裂—矯正の立場から見た問題点、顎顔面補綴 4：1-16, 1981.
- 2) 大山紀美栄, 本橋信義, 黒田敬之：顎裂に近接する歯の不正とその矯正学的処置について, 日口蓋誌 6：40-49, 1981.
- 3) 河野益広, 鈴木 陽, 韓 秉柱：唇顎口蓋裂患者の矯正治療(第二報)—Sectional rotation arch による破裂側中切歯の捻転の改善症例一, 日口蓋誌 18：107-116, 1993.
- 4) 田辺晴康：等高線図法による末手術口蓋裂患者の口蓋發育ならびに歯牙異常に関する研究, 歯科学報 71：995-1024, 1971.
- 5) 関口武司：片側性唇顎口蓋裂患者の顎顔面頭蓋の形態—頭部 X 線規格写真による研究一, 口病誌 38：375-390, 1971.
- 6) 林 勲：片側性完全唇・顎・口蓋裂患者の顎・顔面頭蓋の成長—頭部 X 線規格写真法による研究一, 日矯歯誌 34：33-65, 1975.
- 7) 飯野光喜, 幸地省子, 松井桂子, 他：顎裂部に対する自家腸骨海綿骨細片移植術—X 線 CT による骨架橋の評価一, 日口蓋誌 19：22-31, 1994.
- 8) 幸地省子：顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植と上顎骨の成長, 日口蓋誌 18：10-17, 1993.
- 9) 幸地省子：顎裂への新鮮腸骨海綿骨細片移植と咬合形成—口唇裂口蓋裂児の咬合管理一, 歯界展望 82：1089-1098, 1993.
- 10) 荒内 俊, 幸地省子：顎裂への二次自家腸骨海綿骨細片移植を施行した片側性口唇顎裂の 2 症例, 日矯歯誌 51：163-170, 1992.
- 11) 出村 昇, 香林正治, 中川 真, 他：口唇口蓋裂患者の顎裂に近接する歯の態様について, 近東矯歯誌 24：46-52, 1989.
- 12) 今村一信, 大塚純正, 大森史枝, 他：口唇口蓋裂患者の歯科矯正治療に伴う歯根吸収の様相—上顎切歯について—〔会〕, 日口蓋誌 19：304, 1994.
- 13) 古内 寿, 高橋和裕, 三條大助, 幸地省子：口唇裂口蓋裂患者の X 線 CT による検討—CT 撮影における基準平面の検討—〔会〕, 口科誌 44：1010, 1995.
- 14) 近藤悦子：日本人成人男女についての頭部 X 線規格正貌写真法による検討, 日矯歯誌 31：117-136, 1972.
- 15) 野口規久男, 本橋信義, 茂木正邦, 他：Posterior crossbite を伴った反対咬合に関する検討—とくに上顎急速拡大との関係について—, 日矯歯誌 35：180-192, 1976.
- 16) 富士川善彦：天然歯列弓における歯冠傾斜角及び捻転角度の研究, 口病誌 25：475-494, 1958.
- 17) 赤坂庸子：唇・顎・口蓋裂の成因に関する統計学

- 的ならびに細胞遺伝学的研究, 人遺誌 15 : 35-96, 1970.
- 18) 歯科医学大事典編集委員会編, 歯科医学大事典, 1 版, 東京, 1987, 医歯薬出版, 837.
 - 19) 歯科医学大事典編集委員会編, 歯科医学大事典, 1 版, 東京, 1987, 医歯薬出版, 1158.
 - 20) 須佐美隆史, 松下真由美, 池田佐保子, 他 : 片側性唇顎口蓋裂患者上顎歯槽部の三次元解析, 日矯歯誌 47 : 64-75, 1988.
 - 21) 小野一郎, 大浦武彦, 川嶋邦裕, 他 : 唇顎口蓋裂症例における顎顔面骨変形の 3 次元表示 CT を用いた検討, 日形会誌 10 : 785-796, 1990.
 - 22) 饗庭格太郎, 羽賀通夫, 浮谷 実, 他 : 前歯排列の研究 (第 1 報), 補綴誌 2 : 135-138, 1958.
 - 23) 饗庭格太郎, 羽賀通夫, 浮谷 実, 他 : 前歯排列の研究 第 2 報 正常群の歯冠傾斜角度, 補綴誌 2 : 141-144, 1958.
 - 24) 馬場祥行, 本橋信義, 須佐美隆史, 他 : 片側性唇顎口蓋裂患者の上顎歯槽弓に対する個々の歯の偏位の様相, 日口蓋誌 14 : 381-390, 1989.
 - 25) 大江規玄 : 歯の発生学—形態編一, 東京, 1968, 医歯薬出版, 91-116.
 - 26) 藤田恒太郎 : 歯の解剖学, 改訂第 14 版, 東京, 1967, 金原出版, 161-163.
 - 27) 幸地省子, 猪狩俊郎, 飯野光喜, 他 : 顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植, 日口蓋誌 20 : 59-74, 1995.
 - 28) Ross, R.B. : The clinical implications of facial growth in cleft lip and palate, Cleft Palate J 7 : 37-47, 1979.
 - 29) Subtelny, J.D. Brodie, A.G. : Analysis of orthodontic expansion in unilateral cleft lip and palate patients, Am J Orthod Dentofacial Orthop 40 : 686-697, 1954.
 - 30) Pruzansky, S. : Factors determining arch form in clefts of the lip and palate, Am J Orthod 41 : 827-851, 1955.
 - 31) Mazaheri, M., Handing, R.L. and Nanda, S. : The effect of surgery on maxillary growth and cleft width, Plast & Reconstr Surg 40 : 22-30, 1967.
 - 32) 後藤昌昭 : 頭部 X 線規格写真法による唇顎口蓋裂乳児の頭蓋顔面形態の多変量解析, 日口蓋誌 6 : 1-28, 1981.
 - 33) King, T.S. : The anatomy of harelip in man., J Anat 88 : 1-12, 1954.
 - 34) Bohn, A. : The course of the premaxillary and maxillary vessels and cleft jaw., Acta Odontol Scand 21 : 463-513, 1963.
 - 35) 藤田恒太郎 : 歯の解剖学, 改訂第 14 版, 東京, 1967, 金原出版, 109-112.

主 任 : 三 谷 英 夫 教授 1997 年 1 月 9 日受付

連絡先 : 北 浩 樹

東北大学歯学部歯科矯正学講座

〒 980-77 仙台市青葉区星陵町 4-1