

〔原著〕 松本歯学 33 : 29~39, 2007

key words : Posterior discrepancy —パノラマエックス線写真

## Posterior discrepancy について —パノラマエックス線写真による計測法の評価—

中塚久美子<sup>1</sup>, 臼井 暁昭<sup>1</sup>, 宇都野 創<sup>2</sup>, 栗原 三郎<sup>1</sup>

<sup>1</sup>松本歯科大学 歯科矯正学講座

<sup>2</sup>松本歯科大学 口腔解剖学第一講座

Clinical evaluation of posterior discrepancy using panoramic image

KUMIKO NAKATSUKA<sup>1</sup>, TOSHIKI USUI<sup>1</sup>, HAJIME UTSUNO<sup>2</sup> and SABURO KURIHARA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Orthodontics, School of Dentistry, Matsumoto Dental University*

<sup>2</sup>*Department of Oral Anatomy I, School of Dentistry, Matsumoto Dental University*

### Summary

Arch length discrepancy is one of the most important factors in orthodontic diagnosis. This is considered to involve two parts of anterior and posterior discrepancy. Anterior discrepancy is defined as a difference between available arch length which is obtained by measuring the arch perimeter mesial to the first molar and total tooth size of the second premolar to the other side. Recently, posterior discrepancy has been considered a relevant measurement in orthodontic practice. Posterior discrepancy can be defined as a difference between available arch length posterior to the first molar and total tooth size of the first, second, and/or third molars. However, analysis of posterior discrepancy has not been established.

This study was to assess the analysis of posterior discrepancy on panoramic image, in comparison with the actual length of a human dry skull. Fifty human dry skulls were used in this study. Two dental panoramic image photographs of the dry skulls with and without metal wire were taken for each skull. Measurement of the actual length of all dry skulls and measurements of the panoramic image of the skulls were measured on both sides of the upper and lower jaws. Five different methods of measurement were tested on panoramic image on both sides. The best measurement of upper posterior discrepancy was obtained by calculating the distance between perpendicular to occlusal plane from half the arc of Ptm and most posterior teeth to the distal line of the second molar. The best measurement of lower posterior discrepancy was obtained by calculating the distance between the intersection points of the anterior ramus line and the horizontal line through the widest points of the second molar and the distal line of the second molar.

## 緒 言

歯と顎骨の不調和 (arch length discrepancy) は, 矯正治療を行う上で重要な問題である. これまでの arch length discrepancy の評価方法は, 第一大臼歯より近心における計測 (anterior discrepancy) がほとんどであり, それは模型上でも簡便に計測することができる<sup>1)</sup>.

しかし, 最近になって第一大臼歯より遠心の不調和 (posterior discrepancy) が着目され, 機能的な咬合の確立や予後の安定性の影響について, 多くの研究がなされている<sup>2)~10)</sup>. また, 大白歯の遠心移動を行う際に, どれだけ移動が可能かどうかを判断する上でも, posterior discrepancy は重要な指標となる. Posterior discrepancy の計測法については, 側方30°斜位セファログラム<sup>2)~4)</sup>, 側貌頭部エックス線規格写真<sup>10)11)</sup>, パノラマエックス線写真<sup>5)~8)</sup>などのエックス線写真上で行う分析方法がある. しかし, エックス線写真上の計測値と, 頭蓋乾燥骨上で計測した実測値を比較した報告は少ない.

また, パノラマエックス線写真は, 規格化が難しく, 部位により拡大率が異なるという問題点がある. しかしながら, 矯正歯科臨床において, パノラマエックス線写真を診断用資料として撮影する機会は多く, その臨床的な有用性は高い<sup>12)</sup>.

そこで本研究は, 現在報告されている計測法を参考にし, パノラマエックス線写真トレース図上における上下顎各々5種類の計測方法の計測値と, 乾燥頭蓋骨上で計測した実測値とを比較することにより, パノラマエックス線写真を用いた posterior discrepancy の計測法を評価することを目的として以下の検討を行ったので報告する.

## 資料と方法

### 資料

本学口腔解剖学第一講座所有の著しい不正咬合や顎骨の偏位が認められない, 永久歯列を有するヒト乾燥頭蓋骨 (推定インド人, 性別不明) 50体を実験資料とした. パノラマエックス線撮影装置はAZ 3000<sup>®</sup> (朝日レントゲン工業株式会社, 京都) を用い, エックス線フィルムはKONICA DRPR (コニカミノルタ株式会社, 東京) を用いた. 解剖学的指標を明確にするために乾燥頭蓋骨に貼付した直径0.3 mm および0.6 mm スズ (Sn) 合金線は, ソルペット<sup>®</sup> (太陽電機産業株式会社, 広島) を使用した (図1, 図2).

### 方法

#### 1. 乾燥頭蓋骨上での解剖学的指標の設定

乾燥頭蓋骨の上下顎左右各々に金属線を貼付し, 解剖学的指標を設定した.

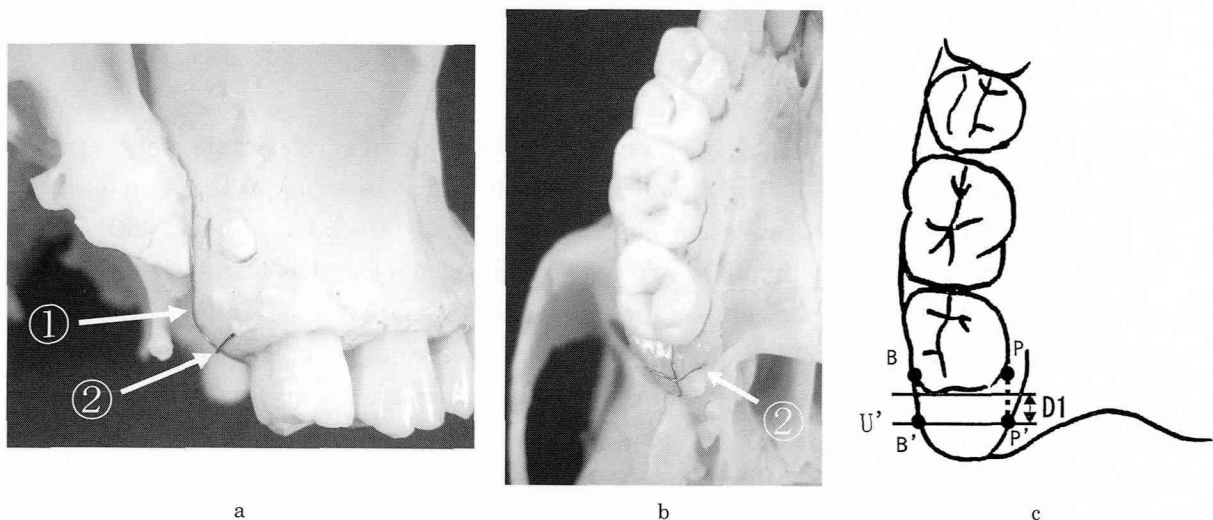


図1: 上顎骨の金属線貼付および実測値計測部位

a: 側面観 b: 咬合面観 c: 実測値計測部位

①: Ptm から上顎結節最後部を通り最後方臼歯の遠心端に至る部位 (0.3 mm 線)

②: 最後方臼歯遠心隅角部の歯槽骨縁 (点B) と遠心口蓋側隅角部の歯槽骨縁 (点P) の延長線が遠心部歯槽骨と交わる点B', 点P'を結んだ線 (U') (0.3 mm 線)

D1: 第二大臼歯遠心面からU'までの直線距離を実測値として計測

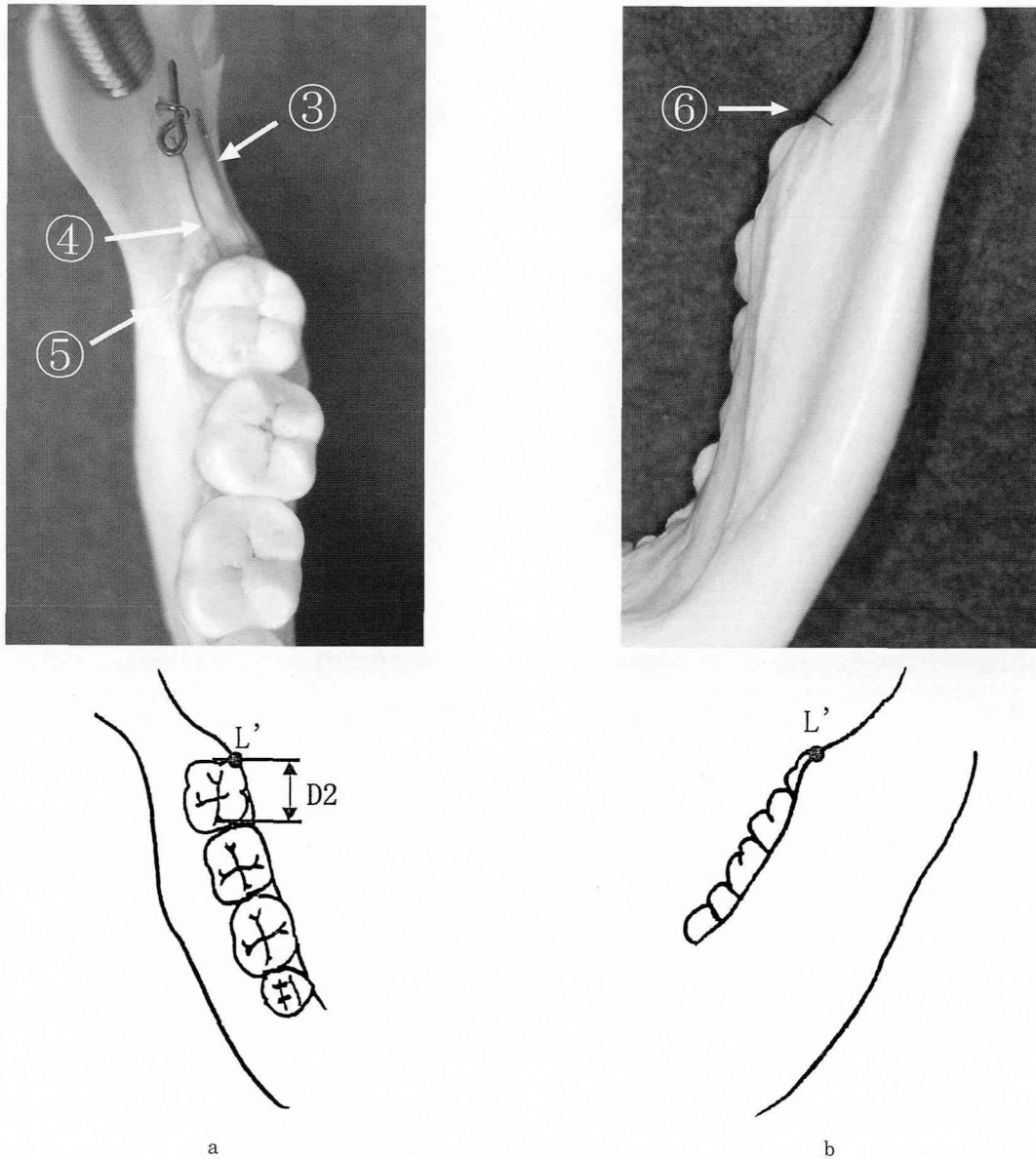


図2：下顎骨の金属線貼付および実測値計測部位  
a：咬合面観 b：下方から観察した下顎骨

- ③：内斜線舌側分岐 (0.6 mm 線)
- ④：内斜線頬側分岐 (0.3 mm 線)
- ⑤：下顎枝と歯槽頂を結ぶ線の延長線との交点部分 (0.3 mm 線)
- ⑥：第二大臼歯遠心から同舌側歯槽部の骨の隆起が下顎枝内斜線へ移行する変曲点 (L') (0.3 mm 線)
- D2：第二大臼歯遠心面からL'までの直線距離を実測値として計測

上顎においては図1に示すように、側面観にて、翼口蓋窩の最下点 (以下 Ptm とする) から上顎結節最後部を通り、最後方臼歯の遠心端まで 0.3 mm 線を貼付した (図1-①)。また咬合面観にて、最後方臼歯遠心頬側隅角部の歯槽縁を点 B、遠心口蓋側隅角部の歯槽縁を点 P とし、それらの延長線が遠心部歯槽骨と交わる点を B'、P' と設定した。点 B' と点 P' を結んだ部位 (以下 U とする) に 0.3 mm 線を貼付した (図1-②)。

下顎においては、図2に示すように、0.6 mm 線を内斜線の舌側分岐<sup>13)</sup> (図2-③) に貼付した。また、内斜線の頬側分岐<sup>13)</sup> (図2-④)、下顎枝と歯槽頂を結ぶ延長線との交点部分 (図2-⑤)、さらに下方から観察した際、第二大臼歯遠心から同舌側歯槽部の骨の隆起が下顎枝内斜線へ移行する変曲点 (以下 L' とする) に 0.3 mm 線を貼付した (図2-⑥)。図2-③と図2-④は近接しているので、パノラマエックス線写真上で判別しやすく

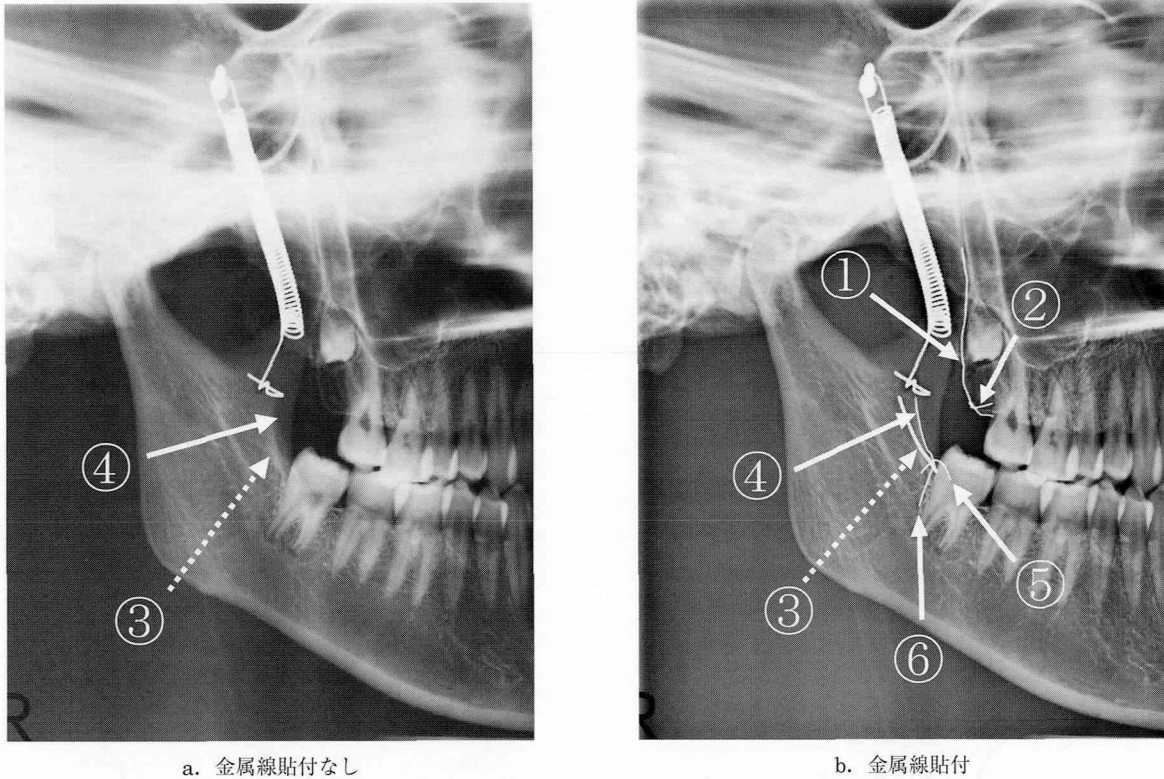


図3: パノラマエックス線写真

- ①: Ptm から上顎結節最後部を通り最後方臼歯の遠心端に至る部位 (0.3 mm 線)
- ②: 最後方臼歯遠心部歯槽骨の頬舌的幅径が減少する部位 (U') (0.3 mm 線)
- ③: 内斜線の舌側分岐 (0.6 mm 線)
- ④: 内斜線の頬側分岐 (0.3 mm 線)
- ⑤: 下顎枝と歯槽頂を結ぶ線の延長線との交点部分 (0.3 mm 線)
- ⑥: 第二大臼歯遠心から同舌側歯槽部の骨の隆起が下顎枝内斜線へ移行する変曲点 (L') (0.3 mm 線)

するために直径の異なる金属線を貼付した。

## 2. パノラマエックス線撮影について

乾燥頭蓋骨の眼窩骨縁の最下点 (以下 Or とする) と骨外耳道の上縁 (以下 Po とする) を結ぶ直線 (以下 FH 平面とする) を床と平行にし, 正中を合わせて乾燥頭蓋骨を固定した後, 撮影を行った。各乾燥頭蓋骨につき金属線貼付, 未貼付の計2枚を撮影した (図3)。

## 3. 乾燥頭蓋骨の実測値計測

上顎は, 最後方臼歯遠心面から U' (図1-②) までの距離を実測値 (図1-D1) とし, 下顎は最後方臼歯遠心面から L' (図2-⑥) までの距離を実測値 (図2-D2) とした。乾燥頭蓋骨上で上下顎左右各々の直線距離をノギス (株式会社中村製作所, 東京) にて計測した。

## 4. 乾燥頭蓋骨上の位置とパノラマエックス線写真上での位置の確認

金属線貼付, および未貼付のパノラマエックス線写真を比較し, 乾燥頭蓋骨上の位置とパノラマ

エックス線写真上の位置を確認した。

5. パノラマエックス線写真トレース上での計測  
金属線未貼付のパノラマエックス線写真トレース図上で上下顎各々以下の5方法で計測を行った。

上顎 (図4):

### a. 方法Ⅰ)

第二, 第一大臼歯最高咬頭頂を結んだ線上で, 第二大臼歯歯冠遠心最大豊隆部から上顎洞後壁と上顎結節最後方部を結ぶ線までの距離を計測する<sup>5)</sup>。

### b. 方法Ⅱ)

上顎骨の後縁の接線と臼歯部歯槽縁を結ぶ線のなす角度の二等分線と上顎の交点から, 臼歯部咬合平面に下ろした垂線の足と第二大臼歯遠心端との距離を計測する<sup>4)</sup>。

### c. 方法Ⅲ)

翼口蓋窩の後縁の接点で FH 平面に垂直な平面 (Pterygoid root vertical: P.T.V.) と上顎歯列の

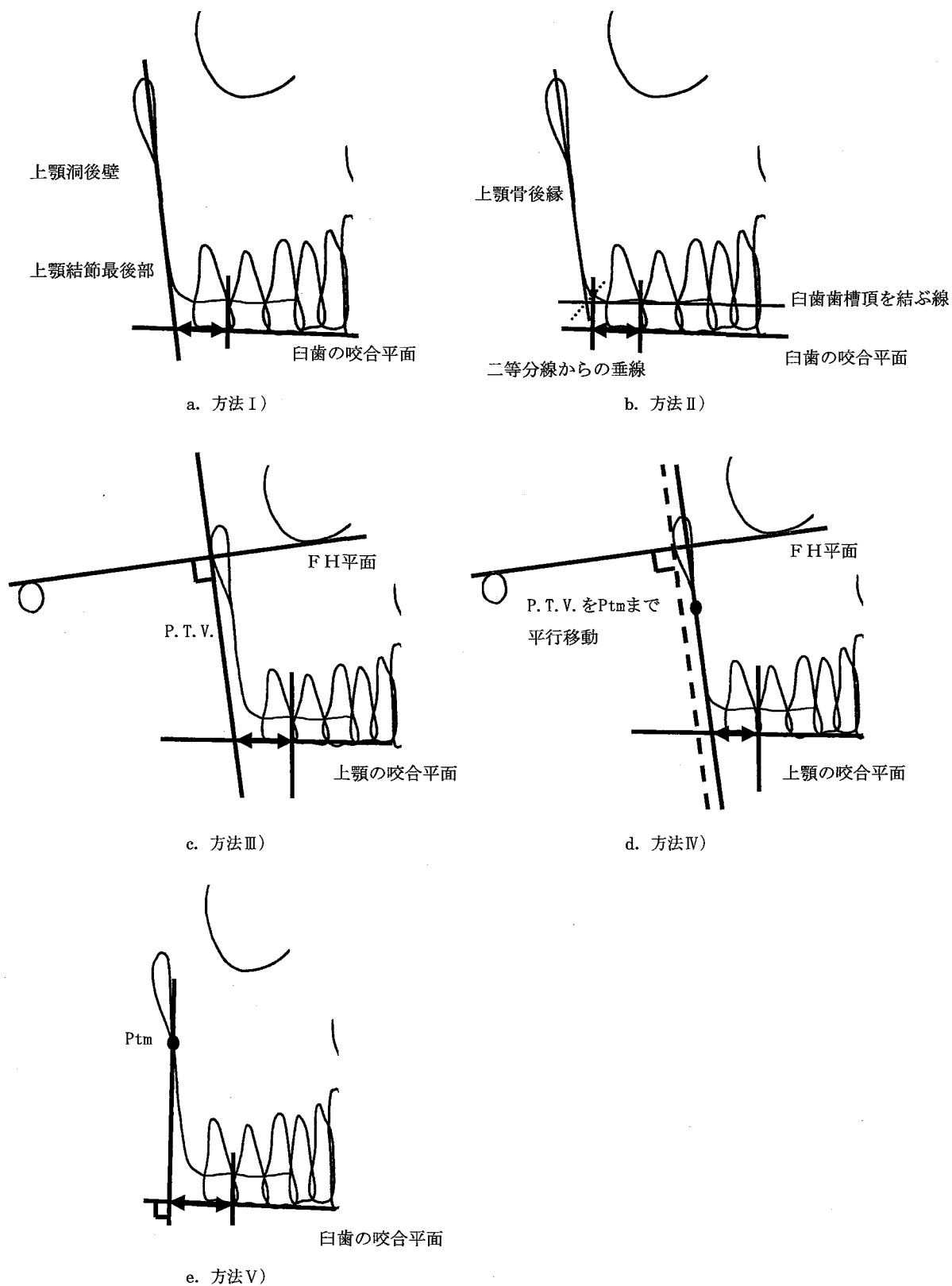
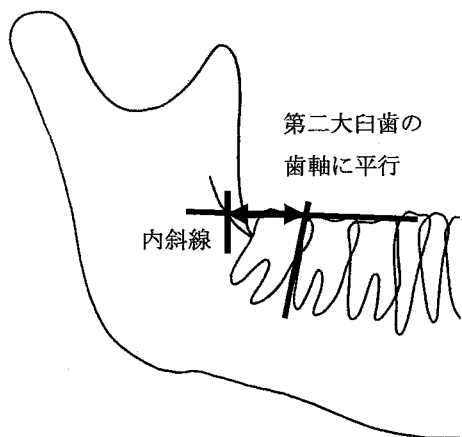


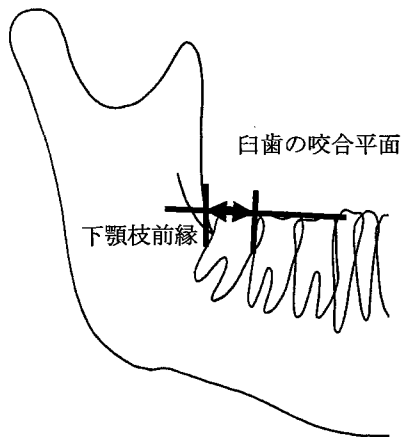
図4：上顎  
パノラマエックス線写真トレース図上での計測方法

咬合平面との交点から，第二大臼歯の遠心面までの距離を計測する<sup>10)</sup>。

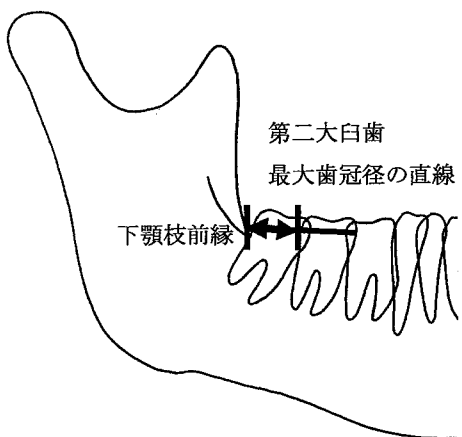
d. 方法IV)  
方法IIIで用いたP.T.V.をPtmまで平行移動し



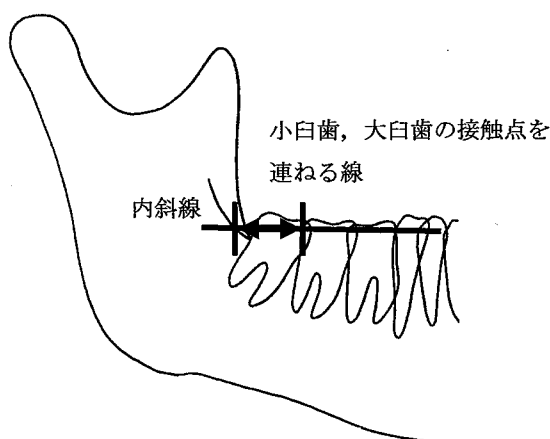
a. 方法 I)



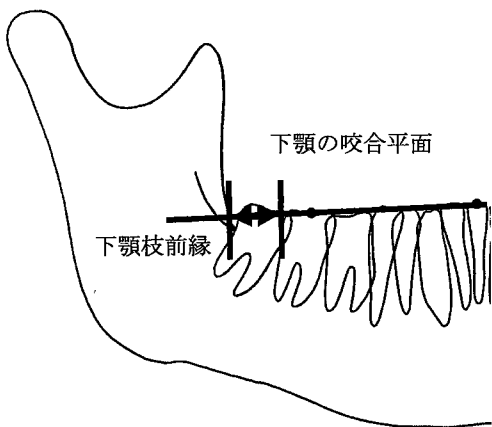
b. 方法 II)



c. 方法 III)



d. 方法 IV)



e. 方法 V)

図 5: 下顎  
パノラマエックス線写真トレース図上での計測方法

た線と上顎歯列の咬合平面との交点から, 第二大臼歯の遠心面までの距離を計測する.

e. 方法 V)  
上顎歯列の咬合平面に, Ptm から下ろした垂

線の足と、第二大臼歯遠心面までの距離を計測する。

下顎 (図5) :

a. 方法Ⅰ)

第二, 第一大臼歯最高咬頭頂を結んだ線上で, 第二大臼歯歯冠遠心の最大豊隆部から内斜線までの距離を計測する<sup>9)</sup>。

b. 方法Ⅱ)

臼歯咬合平面の延長上の第二大臼歯の遠心面から, 下顎枝前縁との交点までの距離を計測する<sup>9)</sup>。

c. 方法Ⅲ)

下顎第二大臼歯の最大歯冠径の直線を後方下顎骨まで延長し, 第二大臼歯最部から骨までの距離を計測する<sup>9)</sup>。

d. 方法Ⅳ)

下顎枝前縁の内斜線と小臼歯大臼歯の接触点を連ねる線の延長線が交わる点と第二大臼歯遠心接触点までの距離を計測する<sup>7)</sup>。

e. 方法Ⅴ)

下顎咬合平面に沿った第二大臼歯遠心面から下顎枝前縁までの距離を計測する<sup>10)</sup>。

なお, 乾燥頭蓋骨上での解剖学的指標の設定, 乾燥頭蓋骨の実測値計測, 乾燥頭蓋骨上の位置とパノラマエックス線写真上での位置の確認, パノラマエックス線写真上での計測については, すべて同一術者が行った。

## 6. 実測値との比較

上下顎ともに, 乾燥頭蓋骨上での実測値 (D1, D2) と, パノラマエックス線写真トレース上で

の計測値 (上下顎各5方法) を比較し, どの方法がパノラマエックス線写真上での計測に最も適しているか検討した。なお, 乾燥頭蓋骨上の実測値とパノラマエックス線写真トレース上における各方法の計測値の関係は, 統計解析ソフト SPSSR (エス・ピー・エス・エス株式会社, 東京) を用いピアソンの相関関係検定によって調べた。左右を計測しているため, 上下顎それぞれ n=100 とした。

## 結 果

### 1. 乾燥頭蓋骨の実測値計測

乾燥頭蓋骨において, 上顎骨 (n=100) の実測値の平均は10.03 mm, 標準偏差は2.61であった。下顎の実測値 (n=100) の平均は9.94 mm, 標準偏差は3.01 mm であった。

### 2. 解剖学的指標のパノラマエックス線写真上での位置について

金属線貼付, 未貼付の2種類のパノラマエックス線写真を図3に示す。

上顎では, 設定した解剖学的指標は金属線未貼付のパノラマエックス線写真においても読影が容易であった。

下顎では, 金属線貼付と未貼付のパノラマエックス線写真で比較すると, 内斜線の頬側分岐 (図2-④) は非常に明瞭で読影が容易であったが (図3-④), 内斜線の舌側分岐 (図2-③) は明確ではなかった (図3-③)。また, 下顎枝と歯槽頂を結ぶ延長線との交点部分 (図2-⑤), L' (図2-⑥) も明確ではなかった (図3-⑤, ⑥)。

表1: 乾燥頭蓋骨上での実測値とパノラマエックス線写真上での計測値との比較結果 (上顎)

計測法 n=100	実測値と計測値の差 (実測値-計測値)	実測値と計測値の割合 (計測値/実測値×100)	相関係数	有意性 P
	平均値±標準偏差 (mm)	平均値±標準偏差 (%)		
方法Ⅰ)	-1.1±2.7	112.1±29.8	0.71	**
方法Ⅱ)	-0.1±2.1	103.0±25.6	0.75	**
方法Ⅲ)	-2.9±3.7	133.9±49.5	0.58	**
方法Ⅳ)	0.2±3.0	101.0±46.6	0.58	**
方法Ⅴ)	-4.2±3.0	153.9±48.1	0.47	**

\*\* p<0.01

パノラマエックス線写真トレース上での計測値は, 乾燥頭蓋骨上での実測値と比較して大きくなる傾向が認められた。

表2: 乾燥頭蓋骨上での実測値とパノラマエックス線写真上での計測値との比較結果 (下顎)

計測法	実測値と計測値の差 (実測値-計測値)	実測値と計測値の割合 (計測値/実測値×100)	相関係数	有意性 P
n=100	平均値±標準偏差 (mm)	平均値±標準偏差 (%)		
方法Ⅰ)	-6.6±3.4	203.7±168.3	0.34	**
方法Ⅱ)	-3.0±3.0	157.2±125.5	0.42	**
方法Ⅲ)	-1.8±3.1	140.7±111.1	0.43	**
方法Ⅳ)	-2.6±3.7	151.5±122.4	0.30	**
方法Ⅴ)	-1.9±3.2	143.0±110.3	0.39	**

\*\* p&lt;0.01

パノラマエックス線写真トレース上での計測値は, 乾燥頭蓋骨上での実測値と比較して大きくなる傾向が認められた。

3. パノラマエックス線写真トレース上での計測  
それぞれの方法における実測値と計測値の差, また実測値を100とした場合のパノラマエックス線写真トレース図上での計測値の割合, および実測値と計測値の相関係数を表1 (上顎) と表2 (下顎) に示す。上下顎とも, 乾燥頭蓋骨上での実測値に比べて, パノラマエックス線写真トレース図上での計測値の方が大きい値になる傾向が認められた。

#### 4. 実測値との比較について

##### 上顎:

結果を表1と図6に示す。乾燥頭蓋骨の実測値と方法Ⅰ) およびⅡ) の間には統計的に有意な ( $p<0.01$ ) 強い相関関係が, また方法Ⅲ), Ⅳ) およびⅤ) の間には相関関係が認められた。

##### 下顎:

計測結果を表2と図7に示す。乾燥頭蓋骨の実測値と方法Ⅱ) およびⅢ) の間には統計的に有意な ( $p<0.01$ ) 相関関係が, また方法Ⅰ), Ⅳ) およびⅤ) の間には弱い相関関係が認められた。

## 考 察

### 1. 資料と方法について

本研究では, 推定インド人の乾燥頭蓋骨50体を用いてパノラマエックス線撮影をし, 乾燥頭蓋骨における実測値とパノラマエックス線写真トレース図上での計測値 (上下顎各5方法) を比較した。萌出余地を検討した報告<sup>2)~10)14)15)</sup>では, 乾燥頭蓋骨の実測値と比較していない。エックス線撮影法について, 側貌頭部エックス線規格写真は,

その規格再現性から縦断・横断的資料として有用とされているが, 左右の解剖学的形態が重複するので, 本研究で用いた大白歯部の解剖学的指標の観察においては, 読影が困難と思われる。また, 頭蓋軸位撮影法は下方から観察できるため, 齒槽骨の後方限界は設定しやすいと思われるが, 上下顎の解剖学的形態が重複し, 大白歯部の読影が困難となる欠点がある。パノラマエックス線撮影法については, 像の部分的な歪みや拡大率の相違, 規格再現性の問題<sup>2)~4)</sup>があり, 計測部位により水平距離で最大1.35倍, 最小1.16倍と拡大率のばらつきがある<sup>2)</sup>。しかし, 松本<sup>5)</sup>の報告では, ファントムを用いた測定から, 断層からのずれによる萌出余地率の誤差は2.4%となっており, さらに, 対象とする大白歯部は, 臨床的にこの影響を最も受けにくい十分な断層厚さを有するとしている。Ganss et al.<sup>10)</sup>はパノラマエックス線写真による計測と頭部エックス線規格撮影による計測との間に強い相関を認め, パノラマエックス線写真の計測は信頼できるとしている。パノラマエックス線写真は, 臨床応用に際して普及率が高く, 上顎と下顎の同時観察が可能のため有用性があると考えられる。本研究は, 乾燥頭蓋骨上での実測値とパノラマエックス線写真トレース上での計測値を比較し, パノラマエックス線写真を用いての計測法を検討しているため, 矯正臨床において有益と考えられる。また, 一連の操作を同一術者が行ったので, 読影および計測誤差は最小限であったと思われる。



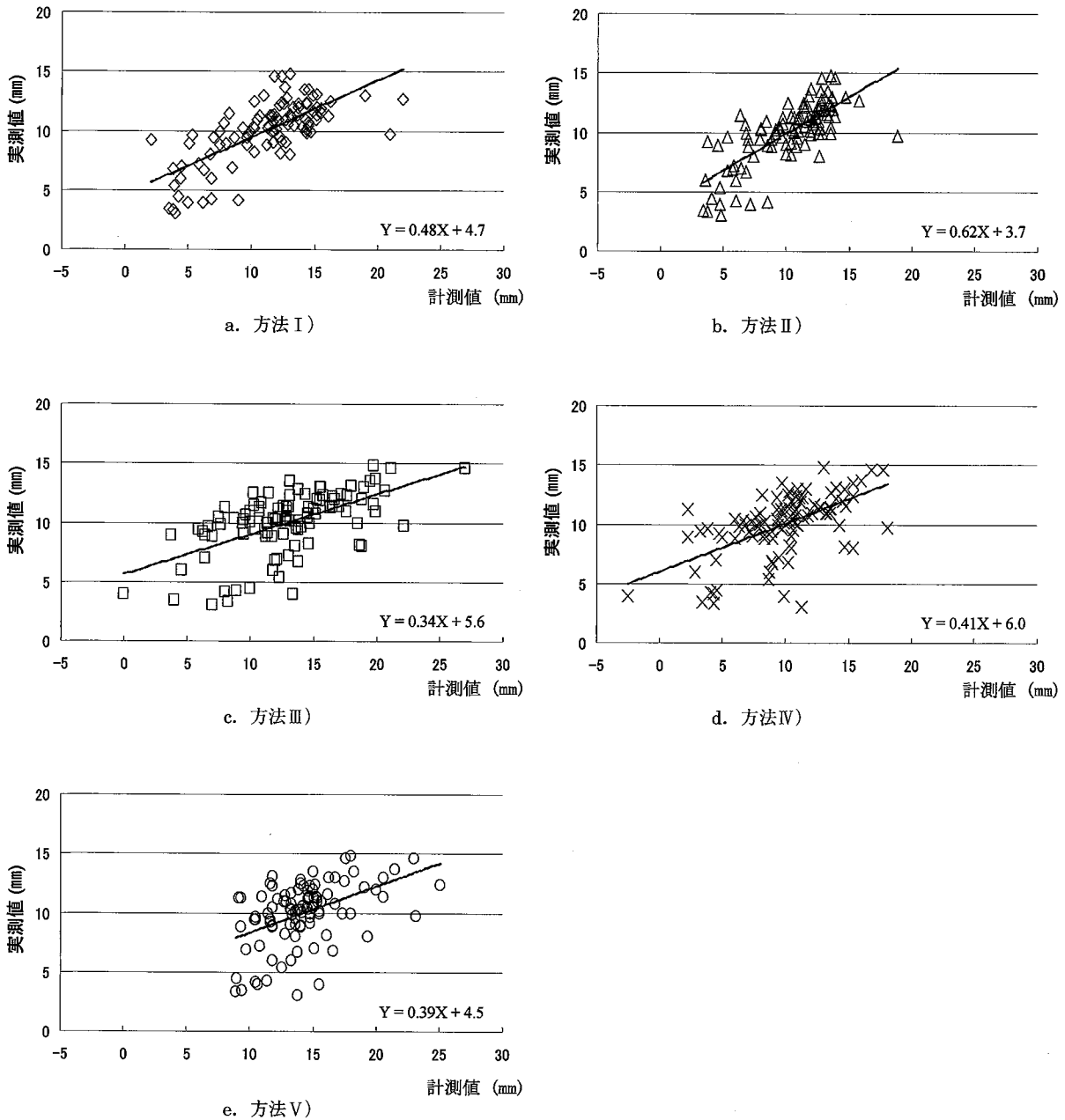


図6：上顎 各方法における計測値の散布図  
 X軸はパノラマエックス線写真トレース上での計測値，Y軸は乾燥頭蓋骨上での実測値，グラフ内の直線は近似直線を示す。

2. パノラマエックス線写真上での解剖学的指標について

大浦<sup>4)</sup>は、上顎骨の形態から歯列の後方限界の特定が難しく、近遠心方向頬舌方向において萌出経路の制限が少ないため経路が多様化し、それをエックス線写真上で評価することに限界があると報告している。しかし、本研究においては、上顎骨の咬合面観で、最後方臼歯より遠心方向で歯槽骨の頬舌的幅径が減少していることから、Uを上顎骨歯槽骨の後方限界と考えた。

下顎骨を下方から観察すると(図2-b)、Lから頬舌的幅径が減少していることから、その部位を下顎骨歯槽骨の後方限界と考えた。内斜線の頬側分岐(図3-④)と下顎枝前縁(外斜線)は明瞭で読影が容易であるため、計測に用いる部位として適切であると考えられた。

3. 計測方法について

上顎骨において、実測値との差および標準偏差が最も小さかったのは、方法Ⅱ)であった。また、パノラマエックス線写真トレース上での計測

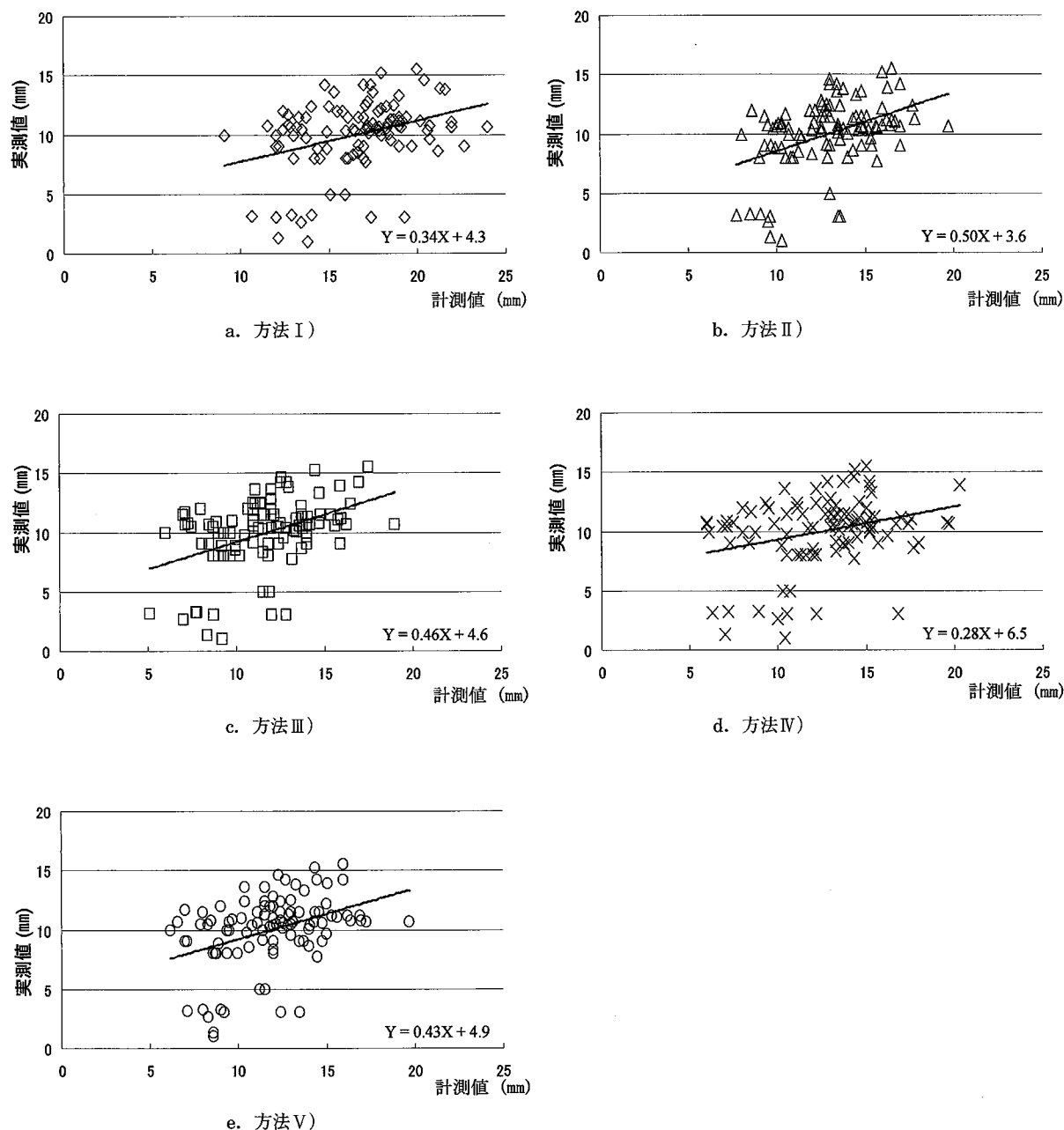


図7: 下顎 各方法における計測値の散布図

X軸はパノラマエックス線写真トレース上での計測値, Y軸は乾燥頭蓋骨上での実測値, グラフ内の直線は近似直線を示す.

値の割合をみると, 実測値を100としたとき, 方法Ⅳ)が101.0で最小の値を示し, 次に方法Ⅱ)が103.0という値を示したが, 方法Ⅳ)は方法Ⅱ)よりも標準偏差が大きい. また, 5方法のうち方法Ⅱ)は0.75と最も高い相関を示した. この理由として, 金属線貼付, 未貼付のパノラマエックス線写真を比較したとき, パノラマエックス線写真トレース上で計測する際に用いる後方限界と設定した部位が, 乾燥頭蓋骨上で後方限界としたUとほぼ一致するためと考えられた. 以上より,

上顎の posterior discrepancy をパノラマエックス線写真上で計測する際は, 方法Ⅱ)が適していると考えられた.

下顎骨においては, 実測値との差および標準偏差が最も小さかったのは, 方法Ⅲ)であった. また実測値を100としたとき, パノラマエックス線写真トレース上での計測値の割合をみると, 方法Ⅲ)が140.7で最小の値を示した. また, 5方法のうち方法Ⅲ)は0.43と最も高い相関を示した. その理由としては, 上顎骨と同様に, 金属線貼

付, 未貼付のパノラマエックス線写真を比較したとき, パノラマエックス線写真トレース上で計測する際に用いる後方限界と設定した部位が, 乾燥頭蓋骨上で後方限界とした部位とほぼ一致するためと考えられた. 上顎に比較すると個体差が大きく, 相関も低い傾向が認められたが, 十分な指標になり得ると考えられた. 以上より, 下顎における計測法は方法Ⅲ) が適していると考えられた.

### ま と め

乾燥頭蓋骨50体を用いて, 金属線貼付と未貼付のパノラマエックス線写真を2枚ずつ撮影することにより解剖学的指標を明確にし, 上下顎左右各々, 乾燥頭蓋骨上における実測値と, パノラマエックス線写真トレース図上における5方法の計測値を比較した. 上顎では, 上顎骨の後縁の接線と臼歯部歯槽縁を結ぶ線のなす角度の二等分線と上顎の交点から, 臼歯部咬合平面に下ろした垂線の足と第二大臼歯遠心端との距離を計測する方法Ⅱ) (図4), 下顎では下顎第二大臼歯の最大歯冠径の直線を後方下顎骨まで延長し, 第二大臼歯最遠心部から骨までの距離を計測する方法Ⅲ) (図5) が適していると考えられた. パノラマエックス線写真上で posterior discrepancy の計測は可能であることが示唆された.

### 謝 辞

稿を終えるにあたり, ご高配を賜った本学口腔解剖学第一講座教授 井上勝博先生, 本学歯科放射線学講座教授 塩島勝先生, 同講座 深澤常克技師に深甚なる謝意を表します.

### 文 献

- 1) 山内和夫 (1996) 歯学生のための歯科矯正学, 1版, 153-4, 医歯薬出版, 東京.
- 2) 久保端生, 山本次郎, 大浦寿哉, 細山勝道, 岩本 浩, 農端俊博 (1995) Posterior discrepancy に関する研究 (第1報) -側貌斜位セファログラムによる下顎歯列弓遠心部の歯および顎骨の観察-. 近東矯歯誌 **30**: 35-43.
- 3) 大浦寿哉, 岩本 浩, 農端俊博, 久保端生, 山本次郎 (1996) Posterior discrepancy に関する研究 (第2報) -下顎第三大臼歯の萌出条件について-. 近東矯歯誌 **31**: 69-73.
- 4) 大浦寿哉, 橋本浩史, 深井統久, 岩本 浩, 吉田忠雄, 農端俊博, 久保端生, 山本次郎 (1998) Posterior discrepancy に関する研究 (第3報) -上顎第三大臼歯の萌出条件について-. 近東矯歯誌 **33**: 19-22.
- 5) 深井統久, 吉田忠雄, 橋本浩史, 大浦寿哉, 岩本 浩, 農端俊博, 久保端生, 山本次郎 (2000) Posterior discrepancy に関する研究 (第4報) -Headgear による上顎大臼歯遠心移動の影響について考える-. 近東矯歯誌 **35**: 21-7.
- 6) 松本信衛智 (2002) 歯の萌出状態に関するパノラマX線写真の診断学的研究. 奥羽大歯誌 **29**: 371-82.
- 7) 谷田部賢一 (1993) 下顎埋伏第3大臼歯/歯胚の抜歯 (Enucleation) について. 歯科ジャーナル **39**: 75-84.
- 8) 谷田部賢一 (1994) 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**: 173-81.
- 9) 久野 一, 篠原 淳, 玉井量善, 岡崎勝至, 風岡宜暁, 山田史郎 (2002) 愛知学院大学附属病院 歯科・口腔外科における下顎埋伏智歯の位置, 方向の検討-1985年度と1995年度の比較-. 日口診誌 **15**: 13-7.
- 10) Bjork A (1956) Mandibular growth and third molar impaction. Acta Odont Scand **14**: 231-72.
- 11) 根津 浩 (1984) 歯科矯正学バイオプログレッシブ診断学, 40, 47, (株)ロッキーマウンテンモリタ, 東京.
- 12) 栗原三郎 (1998-9) 歯界展望 **92**: 614.
- 13) Liebgott B (矢嶋俊彦, 他訳, 2006): 歯科学のための解剖学, 177, 西村書店, 東京.
- 14) 辰野隆昭 (1990) 邦人青年男子に於ける下顎第3大臼歯の生歯状況と萌出予測について. 岐歯学誌 **17**: 260-79.
- 15) 亀井照明, 三林栄吾, 森田朋樹, 斉藤伸雄, 野久保浩美, 不島千智, 佐藤貞雄, 鈴木祥井 (1993) 下顎第三大臼歯の埋伏・萌出に関わるパラメータの検討-判別関数による分析-. 日矯歯誌 **52**: 585-92.
- 16) Ganss C, Hochban W, Kielbassa AM and Umstadt HE (1993) Prognosis of third molar eruption. Oral Surg Oral Med Oral Pathol **76**: 688-93.