原	著
---	---

日本人不正咬合者の正面頭部X線規格 写真上の形態的特徴

林 祖 鎮

東京医科歯科大学歯学部歯科矯正学第2講座（指導：黒田敬之教授）

(1989年3月31日 受付)

Postero–Anterior Cephalometric Features in Japanese Children with Malocclusion

Tzuu–Zenn Lin

The 2nd Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University
(Director : Prof. Takayuki Kuroda)

The purpose of this study is to investigate the craniofacial morphology and the growth pattern in the frontal dimension of Japanese children with malocclusion.

Nine hundred twenty-one subjects composed of 343 males and 578 females without any orthodontic treatment, age ranging from 7 years to 18 years, were classified into 3 types of facial skeletal pattern according to the A–B difference in lateral cephalogram.

The direct measurement of the width and the relative ratio of the craniofacial components to the cranium were used for the parameter of the craniofacial size and shape.

The following results were obtained :

1. Independently of malocclusion, the craniofacial size of the male was significantly larger than that of the female, while the craniofacial shape of the male was almost same as that of the female.
2. In despite of the remarkable morphological difference in the lateral dimension, the characteristic morphology peculiar to a certain facial type could not be extracted in the frontal dimension.
3. In all types of malocclusion, a marked amount of growth was observed in the midface and mandible. However, the growth pattern of each craniofacial component in the female sample showed almost the same pattern, comparable with the different pattern of the midface and mandible in the male sample.
4. The clinical application of this study was tested in a case of Apert's syndrome.

I. 緒 言

1931年 Broadbent¹⁾による頭部X線規格写真法の導入以来、本法を用いた種々の計測方法が、顎顔面頭蓋の定量的分析法として、国際的に広く利

用されてきた^{2~4)}。わが国においても、日本人不正咬合者の側面頭部X線規格写真を用いて各種不正咬合者の形態分析^{5~8)}あるいは、成長発育^{9~13)}を検討した数多くの報告がみられ、矢状面における顎顔面頭蓋の形態学的特徴が明らかにされてい

る。しかし、顎顔面頭蓋の形態分析には側面頭部X線規格写真のみならず、正面頭部X線規格写真を用いて3次元的な分析が必要なことは、異論のない点であろう。わが国では前頭面における顎顔面頭蓋の形態学的研究として、正面頭部X線規格写真上での基準点の検討^{14,15)}、顔面の対称性の検討^{16,17)}、成人における幅径の計測^{17,18)}、唇顎口蓋裂患者の顎態把握^{19~21)}などの報告をみるが、正面頭部X線規格写真による成長発育の把握に関する研究は小室²²⁾、村岡²³⁾の報告がみられるのみである。種々の原因をもつ咬合異常を取り扱う歯科矯正学の立場からみると、不正咬合者の前頭面の形態学的特徴ならびにその成長発育様相については、いまだ、十分把握されているとはいえない。

他方、正面頭部X線規格写真を用いた従来の研究は、顎顔面頭蓋各部に設定した計測点間の実測幅径値、すなわち、大きさの点に、形態学的評価の基準をおいている。しかしながら、各部位の大きさの絶対的評価に加えて、不正咬合者の顎顔面頭蓋の形態分析においては、顔面諸構造のどの部位に不調和があるかを把握する必要がある。このためには顎顔面頭蓋各構成要素の比率、すなわち、形の検討が必要と考えられる。特に顎顔面頭蓋に特徴的表現型がみられる各種先天異常患者の形態分析にあたっては、その必要性が強く求められる。

このような観点から、本研究では、7~18歳までの日本人不正咬合者について正面頭部X線規格写真横断資料を用い、顎顔面頭蓋を、1.頭蓋冠部、2.中顔面部、3.上顎部、4.下顎部の四つの構成要素に分割し、前頭面におけるこれら各構成要素の形態学的特徴ならびにその成長発育様相を、大きさならびに形の両面から検討を加えることを目的とした。

II. 資 料

資料として、東京医科歯科大学歯学部付属病院矯正科に来院した日本人不正咬合者の初診時の資料より抽出した男子343名(6歳6カ月~18歳7カ月)、女子578名(6歳10カ月~18歳6カ月)計921

表1 資料の分類

年齢	顔面骨格型	I		II		III	
		男	女	男	女	男	女
1期 (7~9Y)		33	31	10	26	47	78
2期 (10~12Y)		73	90	41	62	50	87
3期 (13~15Y)		22	53	12	33	21	51
4期 (16~18Y)		5	24	5	11	24	31

合計：921名（男：343名 女：578名）

名の正面頭部X線規格写真を用いた。資料抽出にあたっては、先天異常を有する患者は除いた。また、開咬および著しい左右非対称を示す不正咬合者は本資料より除いた。なお、正面頭部X線規格写真は、撮影時の頭部の固定法により、像の規格性に問題が生ずるので、X線の主軸に対してFH平面のなす角度が $\pm 10^\circ$ 以内のものを選んだ^{15,17)}。

これらの資料を上下顎の矢状面上の関係、性別および暦齢別に分類した。すなわち、各被験者の側面頭部X線規格写真により計測された上下顎基底部の前後関係を表すA-B differenceが飯塚⁹⁾、山内²⁴⁾らの報告する日本人平均値の ± 1 S.D.内のもの、 $+1$ S.D.および -1 S.D.を越えるものを、それぞれ、顔面骨格型I, II, III型と分類した。さらに暦齢により、1期(7~9歳)、2期(10~12歳)、3期(13~15歳)、4期(16~18歳)の4期に分けて、性別を加え計24群に分類した(表1)。

III. 研究方法

1. 計測点

正面頭部X線規格写真の分析にあたり Sassouni²⁵⁾、Yen²⁶⁾、小室²²⁾、中後¹⁸⁾、本橋¹⁵⁾らの用いた方法を参考に、以下の計測点を設定した(図1)。

なお、左右の差異を表すために左側の計測点にはダッシュ符号を付した。

図1 計測点ならびに座標軸

W : 頭蓋最外側点	D : 下鼻道外側骨壁内縁の最外側点
CG : 鵝冠基部点	
Lo : 眼窩外側縁とoblique lineの交点	Mx : 上顎歯槽基底部外側点
B : 眼窩最外側点	Mo : 上顎第1大臼歯頰側歯頸部点
C : 眼窩最内側点	
Zyg : 頬骨弓最上方点	Cd : 下顎頭外側点
	Go : 下顎角点

W, W' : 頭蓋最外側点
Lo, Lo' : 眼窩外側縁と oblique line の交点
B, B' : 眼窩最外側点
C, C' : 眼窩最内側点
Zyg, Zyg' : 頬骨弓最上方点
D, D' : 下鼻道外側骨壁内縁の最外側点
Mx, Mx' : 上顎歯槽基底部外側点
Mo, Mo' : 上顎第1大臼歯頰側歯頸部点
Cd, Cd' : 下顎頭外側点
Go, Go' : 下顎角点

2. 計測項目

本研究では、顎顔面頭蓋を1) 頭蓋冠部、2) 中顔面部、3) 上顎部、4) 下顎部の4部に分割し、各構成要素を代表すると思われる下記の10個の計測項目を設定した。計測にあたっては、

左右 Lo を結んだ直線をX軸として、このX軸に垂直投影される各計測点間距離を計測した。

1) 頭蓋冠部

- ① W-W' : 最大頭幅

2) 中顔面部

- ② Lo-Lo' : 上顔面幅
③ B-B' : 眼窩外側縁間幅
④ C-C' : 眼窩間幅
⑤ Zyg-Zyg' : 頬骨弓間幅
⑥ D-D' : 鼻幅

3) 上顎部

- ⑦ Mx-Mx' : 上顎歯槽基底部幅
⑧ Mo-Mo' : 上顎歯列弓幅

4) 下顎部

- ⑨ Cd-Cd' : 下顎頭幅
⑩ Go-Go' : 下顎角部幅

3. 計測値の信頼性の検討

本研究では、アセテートフィルム上に透写した各計測点を GRAPHTEC DIGITIZER KD3300 を用いて NEC PC-9801 VM PERSONAL COMPUTER に入力し、計測を行った。これら計測値の信頼性の検討にあたっては、本研究で用いた資料から、無作為に抽出した23枚の正面頭部X線規格写真を用いて method error を算出した。すなわち、X線規格写真各1枚を6週間の間隔をおいて2回透写し、その差より、計測点設定の誤差を検討した。ついで、X線規格写真の同一透写図を2回入力し、その差より、入力時の誤差を検討した(表2)。

4. 分析方法

本研究では、顎顔面頭蓋の大きさと形の両面から、形態分析および成長分析を試みた。すなわち、大きさとして顎顔面頭蓋各構成要素を代表する幅径の実測値を、形として頭蓋冠部最大頭幅実測値に対する各計測値の比を構成要素比として、それぞれ大きさと形の分析に用いた。これら2種類のパラメーターについて、それぞれの年齢期における、各顔面骨格型の平均値を男女別に算出し、以下の項目をt検定を用いて統計学的に検討した。

表2 計測値の信頼性
(有意差の t 検定 $P=0.01$)

設定項目		W-W'	Lo-Lo'	B-B'	C-C'	Zyg-Zyg'	D-D'	Mx-Mx'	Mo-Mo'	Cd-Cd'	Go-Go'
計測点設定誤差	設定1 平均値	165.8	95.4	99.4	23.2	139.7	34.3	70.6	60.2	125.9	104.1
	S.D.	5.9	3.3	4.3	2.1	6.2	2.2	4.3	3.8	6.1	4.3
	設定2 平均値	165.2	95.2	98.6	23.3	139.7	34.3	69.7	59.4	125.0	103.7
	S.D.	6.0	3.0	4.2	1.8	6.2	2.2	4.5	4.0	6.6	4.1
	1～2 差の有意性	0.6	0.2	0.6	-0.1	0.0	0.0	0.9	0.8	0.9	0.4
入力誤差	入力1 平均値	165.8	95.4	99.4	23.2	139.7	34.3	70.6	60.2	125.9	104.1
	S.D.	5.9	3.3	4.3	2.1	6.2	2.2	4.3	3.8	6.1	4.3
	入力2 平均値	165.7	95.4	99.4	23.1	139.7	34.4	70.1	60.1	125.7	104.1
	S.D.	5.9	3.3	4.3	2.1	6.2	2.2	4.2	3.8	7.5	4.3
	1～2 差の有意性	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.5	0.1	0.0	0.0

(単位: mm)

1) 性 差

顎顔面頭蓋各構成要素の大きさおよびその比率に関して、性差を検討するために、実測値と構成要素比を用いて、年齢期および顔面骨格型別に有意差の検定を行った。

2) 顎態パタンの分析

矢状面より分類された各顔面骨格型の前頭面での形態学的特徴を解析するために、以下の2項目について各構成要素比を算出し検討を加えた。

①顔面骨格型Ⅰ型を基準とする、Ⅱ、Ⅲ型の顎態パタンの検討；顔面骨格型Ⅰ型の各構成要素比より算出された平均および標準偏差を用いて、対応するⅡ、Ⅲ型の各計測値の正規変換値を算出し、年齢期および男女別に比較検討した。

②顔面骨格型Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型の顎態パタンの差の検討；男女および年齢期別に各顔面骨格型間の顎態パタンの差について、t 検定による有意差の検定を行った。

3) 成長パタンの分析

実測値をパラメーターとして、各顔面骨格型の成長パターンを、総成長量と期間成長増加量の観点から男女別に検討した。

①総成長量；顎顔面頭蓋各構成要素の1～4期までの総成長量について検討した。

②期間成長増加量；顎顔面頭蓋各構成要素の実

測平均値について、1期と2期、2期と3期、3期と4期の差を、それぞれ前思春期、思春期、後思春期の成長増加量とし、それぞれの期間成長増加量を検討した。

IV. 結 果

1. 性 差

実測値および構成要素比をもとに、各顔面骨格型および各年齢期それぞれにおける性差の検定(t 検定)を行った。

実測値による男女の比較において(図2)、年齢期1～4期までのうち、3期以上に男性群が女性群に比して有意に大きかった顔面幅径値は、顔面骨格型Ⅰ型では、鼻幅(D-D')を除くすべての幅径実測値、Ⅱ型では、中顔面部の上顔面幅(Lo-Lo')、眼窩外側縁間幅(B-B')、頬骨弓間幅(Zyg-Zyg')、上顎部の上顎歯槽基底部幅(Mx-Mx')、下顎角部幅(Go-Go')の幅径実測値、Ⅲ型では、中顔面部の眼窩外側縁間幅(B-B')、眼窩間幅(C-C')、鼻幅(D-D')を除くすべての幅径実測値であった。

一方、構成要素比による男女の比較において(図3)、年齢期1～4期までのうち3期以上に性差の認められた計測値は、顔面骨格型Ⅰ型では、眼窩外側縁間幅(B-B'/W)と頬骨弓間幅(Zyg-

図2 顎顔面頭蓋構成要素実測値による男女群比較

- : P=0.05で男性群>女性群
- : P=0.05で女性群>男性群
- : 顔面骨格型Ⅰ型
- : 顔面骨格型Ⅱ型
- : 顔面骨格型Ⅲ型

年齢期: 1期(7歳~9歳) 2期(10歳~12歳)
3期(13歳~15歳) 4期(16歳~18歳)

図3 顎顔面頭蓋構成要素比による男女群比較

- : P=0.05で男性群>女性群
- : P=0.05で女性群>男性群
- : 顔面骨格型Ⅰ型
- : 顔面骨格型Ⅱ型
- : 顔面骨格型Ⅲ型

年齢期: 1期(7歳~9歳) 2期(10歳~12歳)
3期(13歳~15歳) 4期(16歳~18歳)

Zyg-Zyg'/W)のみであった。Ⅱ, Ⅲ型では特にそのような所見は認められなかった。しかし, 特にⅢ型においては, 第1期において女性群が有意に大きい値を示していたものが, 加齢とともに, 性差が認められなくなる計測値, 上顔面幅(Lo-Lo'/W), 下顎頭幅(Cd-Cd'/W), 下顎角部幅(Go-Go'/W)や第4期において逆に男性群の方が有意に大きくなる傾向の認められる計測値, 眼窩間幅(C-C'/W), 頬骨弓間幅(Zyg-Zyg'/W)があることが分った。

これらの結果, 各顔面骨格型において, 構成要素比および実測値に関して, 男女群間に差が認められたため, 次項における顎態パターンならびに成長パターンの分析は男女群別に検討を行った。

2. 顎態パターンの分析

1) 顔面骨格型Ⅰ型を基準とするⅡ, Ⅲ型の顎態パターンの検討

図4, 5は, 男女および年齢期別に, 顔面骨格型Ⅰ型を基準とする正規変換値(S. S.)をもとに, 顎顔面頭蓋構成要素の平均顎態パターンを表示した図である。この結果, 男女群ともに, 顔面骨格型Ⅱ, Ⅲ型の平均顎態パターンは各年齢期, 各構成要素で変異がみられるものの, 男性群顔面骨格型Ⅱ型の第3期に, 中顔面部鼻幅(D-D'/W)が+1 S. S.を越えている以外は, すべてⅠ型の±1 S. S.内にあった。さらに, Ⅱ型とⅢ型を比較してみると, 各年齢期を通じてほとんどのパラメーターでⅡ型の方がやや大きい値をとっているようであるが, 特に特徴的な差異は認められなかった。一方, 男女群の違いとしては, 女性群に比して, 男性群の顔面骨格型Ⅱ, Ⅲ型のⅠ型に対する顎態パターンの変異がきわめて大きかった。

2) 顔面骨格型Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ型の顎態パターンの差の検討

図6, 7は男女および年齢期別に各顔面骨格型間の顎態パターンの有意差を検討する目的で, 各計測値別にも検定による検討を行った結果である。

この結果, 男性群では1期において, 顔面骨格型Ⅲ型が, Ⅰ型に比し頬骨弓間幅(Zyg-Zyg'/W), 下顎頭幅(Cd-Cd'/W)で有意に小さく,

図4 顎顔面頭蓋構成要素比による各顔面骨格型の顎態パターン (男性群)

: 顔面骨格型Ⅰ型 mean $0 \pm 1S.S.$
: 顔面骨格型Ⅱ型 mean skeletal pattern
: 顔面骨格型Ⅲ型 mean skeletal pattern

図5 顎顔面頭蓋構成要素比による各顔面骨格型の顎態パターン (女性群)

: 顔面骨格型Ⅰ型 mean $0 \pm 1S.S.$
: 顔面骨格型Ⅱ型 mean skeletal pattern
: 顔面骨格型Ⅲ型 mean skeletal pattern

また、Ⅱ型に比し、上顎部 (Mx-Mx'/W, Mo-Mo'/W), 下顎部 (Cd-Cd'/W, Go-Go'/W) で有意に小さいことが分った。しかし、加齢につれ、各顔面骨格型間で有意差を示す計測値が少なくなり、前頭面での顎態の特徴識別の困難さがうかがわれた。一方、女性群では、各年齢期を通じⅠ型とⅡ型の間には有意差は全くみられなかつ

た。しかし1期にみられた所見に類似した所見が2期にも現れていた。すなわち、顔面骨格型Ⅲ型は、Ⅰ型に比し、頬骨弓間幅 (Zyg-Zyg'/W), 上顎歯列弓幅 (Mo-Mo'/W), 下顎頭幅 (Cd-Cd'/W) が有意に小さく、Ⅱ型に比し上顎部 (Mx-Mx'/W, Mo-Mo'/W), 下顎頭幅 (Cd-Cd'/W) が有意に小さかった。また、男性群同様、3, 4

図6 各顔面骨格型顎態パタンの差の検討 (男性群)

I : 顔面骨格型 I 型 $x \leftarrow NS \rightarrow y$: x, y 間に有意差なし

II : 顔面骨格型 II 型 $x \longrightarrow y$: 危険率 $P=0.05$ で y より x は大きい

III : 顔面骨格型 III 型 $x \longrightarrow y$: 危険率 $P=0.01$ で y より x は大きい

図7 各顔面骨格型顎態パタンの差の検討 (女性群)

I : 顔面骨格型 I 型 $x \leftarrow NS \rightarrow y$: x, y 間に有意差なし

II : 顔面骨格型 II 型 $x \longrightarrow y$: 危険率 $P=0.05$ で y より x は大きい

III : 顔面骨格型 III 型 $x \longrightarrow y$: 危険率 $P=0.01$ で y より x は大きい

期と加齢とともに、各顔面骨格型に有意差が消失する傾向を示した。

3. 成長パタンの分析

1) 総成長量

図8, 9は1～4期までの各計測値の実測値総成長量を、男女別および顔面骨格型別に表示した図である。

この結果、男女群ともに、中顔面部の眼窩外側縁間幅 (B-B'), 頬骨弓間幅 (Zyg-Zyg'), および、下顎部 (Cd-Cd', Go-Go') に著明な成長がみられた。一方、顔面骨格型間の差異をみると、男性群 (図8) では、顔面骨格型 II, III型が、I型に比し、いずれの部においても大きな成長量を示した。II, III型の間には有意の差は認められなかった。しかし、これらに反し、女性群 (図9) では、いずれの顔面骨格型においても、計測値の

総成長量には、ほとんど差が認められなかった。

2) 期間成長増加量

図10, 11は各計測値の前思春期, 思春期, 後思春期における期間成長増加量を男女別および顔面骨格型別に表示した図である。

この結果、男性群では、各顔面骨格型の期間成長増加量が、各計測値によって、それぞれ異なる成長パターンを示す傾向が認められた。すなわち、顔面骨格型 I 型では、最大期間成長増加量が思春期である計測値が多いのに対し、II 型では、後思春期, III 型では前思春期と後思春期の両期に最大値を示す計測値が多い傾向がみられた。

一方、女性群では、各計測値ごとの顔面骨格型の期間成長増加量は、ほぼ類似しており、しかも、男性群とは異なり、各年齢期における期間成長増加量に大きな差はほとんどみられなかった。

男

図8 各顔面骨格型の総成長量 (男性群)

- : 顔面骨格型 I 型
 ■ : 顔面骨格型 II 型
 ▨ : 顔面骨格型 III 型

女

図9 各顔面骨格型の総成長量 (女性群)

- : 顔面骨格型 I 型
 ■ : 顔面骨格型 II 型
 ▨ : 顔面骨格型 III 型

図10 各顔面骨格型の期間成長増加量 (男性群)

————— : 顔面骨格型 I 型
 : 顔面骨格型 II 型
 - · - · - : 顔面骨格型 III 型
 pre-p : 前思春期 p : 思春期 post-p : 後思春期

V. 考 察

1. 資料について

正面頭部X線規格写真を資料として用いる際に、最も考慮しなければならない点は、撮影時の頭部の前後的傾斜によって生じるX線写真像の歪みの問題である。Enlow (1968)²⁷⁾、本橋 (1972)¹⁵⁾、Ishiguro (1976)²⁸⁾らは、この点について、頭部の前後的傾斜が $\pm 10^\circ$ 以内であれば、像の歪みは1から2%程度内にあることを指摘し、形態分析への影響は比較的小さいと述べている。そこで、本研究においても、同時撮影されている側面頭部X線規格写真を参考にFH平面とX線の主軸との

なす角度が $\pm 10^\circ$ 以内であることを基準として、正面頭部X線規格写真を選択し、計測は幅径値のみを対象とした。また、正面頭部X線規格写真の計測上、誤差が最も混入しやすい垂直成分に不正咬合の特徴が存在する開咬患者や、左右の形態的差異が著しい顎骨の非対称患者は資料より除外した。先天異常に関しては、黒田 (1984)²⁹⁾、Motohashi (1985)³⁰⁾らが指摘したように、各先天異常にはそれぞれ症候群特有ともいえる形態異常がみられ、それらの特徴抽出が、本研究の臨床応用の一つとして考えられる。したがって、資料としては、先天異常に起因する不正咬合を有さない、いわゆる一般集団にきわめて近似した不正咬合者

図11 各顔面骨格型の期間成長増加量 (女性群)

————— : 顔面骨格型 I 型
 : 顔面骨格型 II 型
 - - - - - : 顔面骨格型 III 型
 pre-p : 前思春期 p : 思春期 post-p : 後思春期

群を用い資料の等質化を計ることにした。

正常咬合者群を用いなかった理由は、一般集団にあってはきわめて少ない咬合であり、本研究のような横断資料を用いた研究において十分な資料数を確保できないと考えたからである。

一方、矯正臨床において、不正咬合者の矢状面の顎関係は不正咬合の分類や治療方針の決定にあたり、考慮しなければならない重要な基準の一つである。一般に上下顎の前後関係を把握する計測値として、側面頭部 X 線規格写真上の ANB 角が、高頻度で使用されている (山内 (1981)²⁴⁾, 三浦ら (1958)⁵⁾, 岩沢ら (1969)⁷⁾, 陳 (1970)³¹⁾)。そこで、本研究でも、各種不正咬合者を含む資料

を用いていることと、矢状面から分類される顎態相互間の前頭面形態の比較をする目的から、側面頭部 X 線規格写真より得られる ANB 角によって、①顔面骨格型 I 型：上下顎に調和がとれている (± 1 S.D. 内), ②顔面骨格型 II 型：下顎に対して上顎が突出 ($+1$ S.D. を越える), ③顔面骨格型 III 型：上顎に対して下顎が突出 (-1 S.D. を越える), の 3 型に資料を分類した。このような分類をすることにより、矢状面との関係を考慮していくことが可能となったと思われる。

他方、顎顔面頭蓋の成長発育を検討する場合の時間的尺度として、生物学的時間と天文時間の二つが考えられる。従来の研究報告を通覧すると、

生物学的時間として, Hellman (1932)³²⁾ の報告をはじめとして, わが国においても, 粥川 (1957)³³⁾, 飯塚 (1958)⁹⁾, 中村 (1959)³⁴⁾, 須佐美 (1967)⁶⁾ らの報告にみられるように歯齡を用いていることが多い。この尺度は咬合の成立と顎顔面頭蓋の成長発育との関連を検討するうえで, きわめて有効な指標であるが, Goldstein ら (1937)³⁵⁾, 坂本 (1959)¹⁰⁾ が指摘するように, 幼児から成人にわたる長期間の成長研究では, 歯の発育段階それぞれの期間が長くなり, 1 期間の包含する期間を細分しにくい問題点がある。さらに, 骨格性成長発育の著しい思春期性成長発育期との関連性が薄いともいえる。

そこで, 本研究では, まず, 日本人不正咬合者の前頭面での平均的顎態パターンを把握するという観点から, 物理的に 3 年の期間を基本とする暦齡を採用し, それぞれの年齢に対する顎顔面頭蓋構成要素の成熟度を検討することにした。今後の課題として, 身長 of 成長発育曲線, 骨年齢などの所見を加味して検討を行っていく必要がある。

2. 研究方法について

近藤 (1972)¹⁷⁾ が指摘するように, 正面頭部 X 線規格写真は側面頭部 X 線規格写真に比して, 計測点の設定がきわめて難しい。本研究では, 計測点の設定にあたっては, Sassouni (1960)²⁵⁾, Yen (1960)²⁶⁾, 小室 (1960)²²⁾, 中後 (1964)¹⁸⁾, 本橋 (1972)¹⁵⁾ らの報告を参考として, 比較的判読しやすい部位に設定した。さらに, 計測項目として, 頭蓋冠部, 中顔面部, 上顎部, 下顎部の四つの構成要素を可及的に代表しうるような幅径値を求めた。

一方, これら幅径値計測の基準線として, 近藤 (1972)¹⁷⁾, 長谷川 (1978)²⁰⁾, Sassouni (1960)²⁵⁾ らは, 左右 Lo を通る直線を, Ishiguro ら (1976)²⁸⁾ は, 左右頬骨前頭縫合部を通る直線を, 中後ら (1961, 1964)^{16, 18)} は, 左右 Ear rod の上縁影像と側頭骨外壁の影像との交点 (Porion) を通る直線を用い, これらの基準線上に投影される各計測点の線分計測値をその幅径値として検討している。本研究では, 被験者の年齢分布が学童期 (7 歳) から成人 (18 歳) まで広範囲に分布するために,

成長発育による影響を考慮する必要があった。この点に関し, Moss ら (1955)³⁶⁾, Enlow (1968)²⁷⁾ は, 顎顔面頭蓋の成長発育において, 頭蓋底部は比較的早期に成長発育が終了し, 以降あまり著しい変化は示さない領域であることを報告している。そこで, 本研究では, 頭蓋底部に可及的に近接する基準線として, 左右 Lo 点を結ぶ直線を用いた。

従来より報告されている正面頭部 X 線規格写真による形態分析は, 顎顔面頭蓋各部の大きさの絶対的評価を目的として, 線分実測値をパラメーターとして用いてきた^{17, 18, 22, 23, 32, 33)}。不正咬合者の顎態パターンにおける各顎顔面頭蓋構成要素間の関連性を的確に把握し, かつ, 個々の症例により大きさの異なる顎態パターンを比較検討するうえで, 大きさをパラメーターとする絶対的評価に加えて, 形をパラメーターとする相対的評価が必要である。そこで, 本研究では, 大きさのパラメーターとして, 顎顔面頭蓋各部の幅径実測値を用い, 加えて, 頭蓋冠部最大幅径を 1 とし, 各部幅径実測値の比率を算出し, 形のパラメーターとして用いた。本研究では, 基準値として最大頭幅を用いたが, 咬合系との関連という点から考えると頭蓋底部を代表するような幅径値の採用を考えると望ましく, 今後の課題と思われた。

計測値の信頼性については, 計測点設定時とデジタイザー入力時の 2 段階に誤差の混入する可能性が本研究方法では考えられた。そこで method error として, 計測点設定誤差および入力時の誤差を検討した (表 2)。

これら頭部 X 線規格写真分析における method error に関して, 山内ら (1962)³⁷⁾ は, 制御できない誤差値として, 最高 1.21, 最低 0.47, 平均 0.74 を報告している。本研究にみられた method error は, 計測点設定誤差が 0.0~0.9, 入力時の誤差が 0.0~0.5 と比較的小さいもので計測値の信頼性は高いと考えられた。

3. 性差について

小室 (1960)²²⁾, 村岡 (1961)³⁸⁾ は, それぞれ, 7~15 歳, 15~22 歳までの正面頭部 X 線規格写

真を用い、顎顔面頭蓋外表部幅径について、各年齢における男女差を検討し、各年代を通じて、男性群が女性群より、各幅径平均値が大きいことを報告している。本研究においても、幅径実測値については、各顔面骨格型にかかわらず、男性群は女性群に比して、各年齢期で、有意に大きい計測項目がきわめて多かった。

一方、顎顔面頭蓋構成要素比において、顔面骨格型Ⅰ型およびⅢ型の若年齢期では、女性群が有意に大きい計測項目もみられた。Ⅲ型では加齢とともに、男女群間の差が減少あるいは男性群が有意に大きくなる傾向もみられた。また、構成要素比を用いた男女群の比較結果は、実測値を用いた結果に比べ、男女群間に有意差を示す計測項目は、きわめて少なかった。すなわち、女性群は、男性群に比して、顎顔面頭蓋構成要素の大きさは各年齢期を通じて小さいが、頭蓋冠に対する構成要素比においては、若年齢で男性群より、むしろ大きい計測項目もみられた。この所見は、女性群における顔面骨の成熟度が、幅径においてはより早いことを示唆しているものと思われる。同様の所見は、側面頭部X線規格写真を実測値、成長率、SN率を用いて分析した坂本(1959)¹⁰⁾も矢状面での女性の成熟度の早いことを報告しており、顎顔面頭蓋での成長発育の性差は矢状面、前頭面ともに明瞭に存在していることが明らかとなった。

4. 顎態パターンについて

岩沢ら(1969)⁷⁾は、各種不正咬合者の側面顎態パターンを比較検討し、ANB角、convexityによって代表される上下顎関係の調和の程度が、不正咬合者間の骨格的特徴を最もよく反映し、しかも、上顎骨よりも下顎骨の近遠心的位置関係が、骨格的な不調和の成因に大きく影響すると報告している。そこで、本研究では、これら側面顎態パターンに上下顎の不調和を有する顔面骨格型Ⅱ型およびⅢ型が、上下顎に調和のとれているⅠ型に比し、正面顎態パターンにおいて、どのような骨格的特徴を呈するかを検討した。この結果、男女群ともに、各年齢期で、顎顔面頭蓋構成要素比に、変異はみ

られるものの、各期を通して、各顔面骨格型を特定しうる顎態パターンは認められず、加えて、各顔面骨格型間における有意差の検定においても、男性群の1期、女性群の2期を除いて、有意な差異は認められなかった。すなわち、側面顎態パターンにおいて、上下顎の不調和がみられても、正面顎態パターンには特徴的な不調和は検出されなかった。

しかしながら、三浦ら(1958)⁵⁾は、日本人Ⅱ級Ⅰ類の側面顎態パターンの分析にHenry法を応用し、上下顎間に同じ不調和がみられても、そのなりたちには上顎のみが突出している場合、下顎が小さい場合、下顎の回転がみられる場合など種々のパターンが存在することを報告している。本研究においては、各顔面骨格型の分類にあたり、ANB角のみを用い、さらに、横断資料を用いている結果、各年齢期によって、同一顔面骨格型に、三浦らが報告している異なったなりたちをもつ顎態パターンが混在している可能性があり、今後の検討課題と考えられた。

5. 成長パターン

従来、正面頭部X線規格写真を用いて、日本人男女の成長発育を検討した報告は、小室(1960)²²⁾、村岡(1961)^{23,38)}をみるのみである。両者は、7～22歳までの一般集団を対象として頭蓋前頭面外形の幅径を検討し、各幅径は、眼窩中央より下部では、加齢に伴い増加し、この傾向は下方へいくほど著明であり、男女群間には大きな差が認められないことを報告している。本研究では、各顔面骨格型別に、その成長パターンを顎顔面頭蓋構成要素の総成長量および期間成長増加量の観点から検討把握し、男女群の間には有意の差異が観察された。日本人不正咬合者の前頭面での成長パターンをまとめてみると、男女および各顔面骨格型に共通して、中顔面部の眼窩外側縁間幅(B-B')、頬骨弓間幅(Zyg-Zyg')、および下顎部幅(Cd-Cd', Go-Go')が大きい成長量を示し、ついで、中顔面部の眼窩間幅(C-C')、上顔面幅(Lo-Lo')、鼻幅(D-D')および上顎部幅(Mx-Mx', Mo-Mo')であった。また、男女群の相違としては、男性群の頬骨弓間幅(Zyg-Zyg')および下顎部幅(Cd-Cd',

Go-Go') の総成長量は女性群に比して大きい値を示していた。

一方、各顔面骨格型別に、男女群の成長パターンを観察すると、女性群の顎顔面頭蓋構成要素の総成長量においては、各顔面骨格型間に差はみられなかったが、男性群においては、各構成要素で、顔面骨格型Ⅱ、Ⅲ型は、Ⅰ型に比して明らかに大きな総成長量を示した。また、前思春期、思春期、後思春期の3期で区分した期間成長増加量の検討においても、前述した、男女群間の差異がみられた。すなわち、女性群の期間成長増加量には、顔面骨格型間の差異は認められないが、男性群の期間成長増加量の最大増加時期に関しては、顔面骨格型間に差異がみられた。

これらの所見より、男女群の成長パタンの特徴は、次のように要約された。①女性群においては、総成長量、期間成長増加量ともに、顔面骨格型による差異は認められず、また、その期間成長増加量はきわめて変動が少ない様相を呈していた。これは、すでに指摘したように、女性群における前頭面での顎顔面頭蓋の成長発育の成熟がかなり早期から進んでいる結果であろうと考えられた。②男性群においては、総成長量、期間成長増加量ともに、顔面骨格型Ⅱ型およびⅢ型は、Ⅰ型とは異なる成長パターンを示した。同様の所見は、側面頭部X線規格写真を用いた成長発育分析にもみられ、須佐美(1967)⁶⁾は、下顎前突者の成長パターンが、上下顎前後関係が正常な者に比して、顎顔面頭蓋構成要素の最大成長期および成長量が異なることを報告している。これらの事実を総括してみると、男性群における顎顔面頭蓋の成長発育様相は、上下顎の前後的关系によって顔面骨格型を区別してみると、矢状面のみならず、前頭面においても、それぞれ特徴的な成長パターンをもつことが示唆された。

6. 症例分析への応用

日本人不正咬合者について、性別、暦齢別に得られた本研究結果は、顎顔面頭蓋諸構造に特異的な形態異常を呈する先天異常患者の形態分析には、特に有用な情報を提供するものと考えられる。す

なわち、先天異常による顎顔面頭蓋形態異常は、不正咬合の一因として古くから関心をもち、矯正学の分野においても、各種症候群について、側面頭部X線規格写真を用いた多くの形態学的研究をみる^{30,39~43)}。しかし、これら症候群においては、顎顔面頭蓋異形成が矢状面のみならず前頭面にも広く認められるものが多く、症候群特有の形態特異性の評価にあたっては、前頭面からの評価が必要不可欠と考えられる。

そこで、本研究の臨床応用の一例として、顎顔面頭蓋に重度の先天異常を有するApert症候群の正面頭部X線規格写真分析を試みた。図12-A、Bは、女子年齢第4期顔面骨格型Ⅲ型の平均および標準偏差を基盤として、Apert症候群を有する15歳7カ月の女子について実測値および構成要素比についての正規変換値(S. S.)をそれぞれ算出記入した図である。

従来より、本症候群の顎顔面頭蓋異形成に関しては、側面頭部X線規格写真分析より、頭蓋変形、頭蓋底部形成不全、中顔面部の陥凹、上顎骨形成不全が本症候群特有の矢状面上の形態異常として報告されている⁴⁰⁾。本研究結果から、前頭面での形態異常としての特徴がきわめて明瞭に浮き彫りにされた。すなわち、図12-Bより頭蓋底部を代表する上顔面幅(Lo-Lo'/W)については、矢状面の所見とは異なり、前頭面においては、むしろその構成要素比が大きい値を示していた。一方、実測値を用いた顎態パタンの分析(図12-A)において、本症候群の形態異常は、最大頭幅(W-W')、上顔面幅(Lo-Lo')および眼窩領域の幅(B-B', C-C')に限局しており、側面頭部X線規格写真分析により報告されてきた、頬骨弓間幅(Zyg-Zyg')、鼻幅(D-D')および上顎基底幅(Mx-Mx')については、形成不全が認められなかった。すなわち、本症候群は、早期頭蓋縫合部の癒合による頭蓋冠変形に加えて、顔面部の形成不全を主徴とする症候群ではあるが、形成不全の表現型は、矢状面と前頭面では著しく異なることが明らかにされ、この種の形態学的研究における本研究結果の積極的応用が示唆された。

図12-A Apert 症候群症例分析 (実測値)

●—●: Apert 症候群, 女子15歳7ヵ月

斜線帯: 女子顔面骨格型Ⅲ型, 年齢第4期
mean 0±2S.S.

図12-B Apert 症候群症例分析 (構成要素比)

VI. 総括および結論

日本人不正咬合者 921 名の正面頭部 X 線規格写真横断資料を用い, これら不正咬合者を性別, 上下顎前後関係, および年齢別に分類した。すなわち, 男女別に各被験者の側面頭部 X 線規格写真の A-B difference を基準として, 顔面骨格型Ⅰ型 ($-1 \text{ S.D.} < \text{A-B diff.} < +1 \text{ S.D.}$), 顔面骨格型Ⅱ型 ($\text{A-B diff.} > +1 \text{ S.D.}$), 顔面骨格型Ⅲ型 ($\text{A-B diff.} < -1 \text{ S.D.}$) の 3 型に資料を分類した。さらに, 年齢により, 1 期 (7~9 歳), 2 期 (10~12 歳), 3 期 (13~15 歳), 4 期 (16~18 歳) の 4 期に区分し, 資料を計 24 群に分類した。これら,

男女の各顔面骨格型について, 顎顔面頭蓋構成要素の幅径実測値および, 最大頭幅を 1 とする各計測値の比 (構成要素比) を用い, 1) 性差, 2) 顎態パターン, 3) 成長パターンについて検討を行い, 次の結論を得た。

1. 日本人不正咬合者の前頭面顎態パターンは, 各顔面骨格型にかかわらず, 大きさ, 形ともに, 有意に性差がみられた。すなわち, 実測値では, 男性群が女性群に比し, 有意に大きい計測項目が多数みられた。一方, 構成要素比では, 有意差を認める計測項目はきわめて少なく, 若年齢期においては, 女性群の方が有意に大きい計測項目もみられた。

2. 顔面骨格型Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ型の上下顎前後関係は, それぞれ異なるが, 前頭面顎態パターンにおいては, 各年齢期を通じて, 各顔面骨格型に特異的顎態パターンは認められなかった。しかし, 男性群は女性群に比し, 各顔面骨格型間で, 構成要素比の変異が大きかった。

3. 顎顔面頭蓋構成要素の 1 期から 4 期までの総成長量を検討した結果, 各顔面骨格型において, 男女群ともに, 中顔面部および下顎部に著明な成長がみられた。また, 女性群では, いずれの顔面骨格型においても, 各構成要素の総成長量は, ほぼ類似していたが, 男性群では, 中顔面部および下顎部において, 顔面骨格型Ⅱ, Ⅲ型はⅠ型に比し, その総成長量が大きかった。同様の所見は期間成長増加量にもみられ, 女性群では, いずれの顔面骨格型においても, 期間成長増加量はほぼ類似していたが, 男性群では, 中顔面部, 上顎部, 下顎部において, 顔面骨格型Ⅱ, Ⅲ型はⅠ型とは異なる成長発育様相を示した。

謝 辞

稿を終えるにあたり, 終始ご懇切なるご指導とご校閲を賜りました黒田敬之教授, ならびに本橋信義講師に深甚なる感謝の意を表します。さらに終始暖いご支援をいただきました本学歯学部第 1, 第 2 歯科矯正学教室の皆様にも厚くお礼申し上げます。

なお, 本研究の要旨は第 47 回日本矯正歯科学会大会 (横浜, 1988) にて発表した。

表3 男子顔面骨格型Ⅰ型(実測値)

計測項目		W-W'	Lo-Lo'	B-B'	C-C'	Zyg-Zyg'	D-D'	Mx-Mx'	Mo-Mo'	Cd-Cd'	Go-Go'
年1 期	平均値 S.D.	166.5 5.3	92.8 2.7	95.1 3.1	21.8 1.9	133.4 4.0	31.6 1.8	69.6 3.1	60.1 2.5	121.6 4.4	95.8 5.0
年2 期	平均値 S.D.	164.5 7.0	93.7 3.3	96.3 3.3	22.7 2.3	134.7 5.0	32.4 2.0	69.4 3.5	59.7 3.1	123.1 5.2	99.4 4.1
年3 期	平均値 S.D.	167.0 7.0	95.2 2.4	98.2 2.8	23.7 1.8	139.4 4.7	33.9 2.2	70.1 2.5	60.7 2.6	127.7 5.7	104.4 4.5
年4 期	平均値 S.D.	162.8 7.4	96.1 2.4	100.9 3.9	24.6 1.8	142.1 4.9	32.9 2.6	72.3 4.4	59.5 4.6	129.1 5.2	105.8 7.1

(単位: mm)

表4 男子顔面骨格型Ⅰ型(構成要素比)

計測項目		Lo-Lo'/W	B-B'/W	C-C'/W	Zyg-Zyg'/W	D-D'/W	Mx-Mx'/W	Mo-Mo'/W	Cd-Cd'/W	Go-Go'/W
年1 期	平均値 S.D.	0.558 0.019	0.571 0.024	0.132 0.013	0.801 0.025	0.190 0.013	0.418 0.019	0.362 0.017	0.731 0.032	0.575 0.029
年2 期	平均値 S.D.	0.570 0.024	0.586 0.026	0.139 0.015	0.820 0.026	0.198 0.012	0.422 0.019	0.363 0.019	0.749 0.032	0.606 0.033
年3 期	平均値 S.D.	0.571 0.022	0.590 0.027	0.142 0.011	0.835 0.030	0.203 0.014	0.421 0.019	0.365 0.020	0.766 0.039	0.626 0.037
年4 期	平均値 S.D.	0.590 0.028	0.620 0.038	0.150 0.010	0.876 0.043	0.202 0.023	0.444 0.015	0.364 0.021	0.798 0.051	0.650 0.049

表5 男子顔面骨格型Ⅱ型(実測値)

計測項目		W-W'	Lo-Lo'	B-B'	C-C'	Zyg-Zyg'	D-D'	Mx-Mx'	Mo-Mo'	Cd-Cd'	Go-Go'
年1 期	平均値 S.D.	164.3 5.9	91.4 4.0	94.3 3.5	21.7 1.7	130.7 4.6	31.2 1.8	71.1 2.9	61.1 1.7	120.3 4.6	96.9 5.6
年2 期	平均値 S.D.	165.6 7.2	93.8 4.0	96.6 4.4	22.6 2.2	135.6 6.0	32.7 2.0	71.0 3.9	60.5 3.1	124.7 6.1	98.7 5.0
年3 期	平均値 S.D.	164.6 7.7	95.7 4.0	99.5 4.2	24.2 2.1	139.6 7.5	35.3 3.2	71.5 2.1	60.5 2.2	127.2 7.1	102.9 6.2
年4 期	平均値 S.D.	167.6 8.2	98.9 2.6	105.6 3.7	27.1 1.3	148.1 5.4	36.4 1.3	75.9 3.0	63.4 3.5	132.6 5.8	111.1 5.1

(単位: mm)

表 6 男子顔面骨格型Ⅱ型（構成要素比）

計測項目		Lo-Lo'/W	B-B'/W	C-C'/W	Zyg-Zyg'/W	D-D'/W	Mx-Mx'/W	Mo-Mo'/W	Cd-Cd'/W	Go-Go'/W
年 1	齡期 S.D.	0.557 0.027	0.575 0.029	0.132 0.010	0.795 0.026	0.190 0.011	0.432 0.014	0.371 0.012	0.735 0.038	0.590 0.029
年 2	齡期 S.D.	0.566 0.023	0.584 0.027	0.136 0.013	0.819 0.030	0.197 0.013	0.429 0.019	0.365 0.019	0.754 0.036	0.597 0.034
年 3	齡期 S.D.	0.583 0.025	0.606 0.034	0.147 0.016	0.848 0.035	0.215 0.018	0.435 0.021	0.369 0.022	0.773 0.035	0.626 0.036
年 4	齡期 S.D.	0.594 0.021	0.632 0.048	0.160 0.007	0.886 0.048	0.216 0.011	0.454 0.011	0.378 0.013	0.790 0.038	0.666 0.025

表 7 男子顔面骨格型Ⅲ型（実測値）

計 測 項 目		W-W'	Lo-Lo'	B-B'	C-C'	Zyg-Zyg'	D-D'	Mx-Mx'	Mo-Mo'	Cd-Cd'	Go-Go'
年 1	齡期 S.D.	167.9 6.0	92.0 3.0	93.8 3.0	21.4 1.9	130.9 4.2	31.3 2.2	68.7 3.2	59.1 3.5	119.5 4.8	95.5 4.6
年 2	齡期 S.D.	166.9 6.9	94.1 3.1	96.5 3.4	22.7 2.1	135.9 5.1	32.9 2.2	71.5 3.2	61.7 2.7	123.5 6.1	100.0 4.4
年 3	齡期 S.D.	165.8 5.9	95.4 3.3	99.4 4.3	23.2 2.1	139.7 6.2	34.3 2.2	70.6 4.3	60.2 3.8	125.9 6.1	104.1 4.3
年 4	齡期 S.D.	169.6 5.9	97.8 2.0	103.1 2.3	25.1 2.0	149.7 5.1	37.4 2.4	73.2 4.3	63.0 3.8	133.3 5.7	110.5 5.3

（単位：mm）

表 8 男子顔面骨格型Ⅲ型（構成要素比）

計測項目		Lo-Lo'/W	B-B'/W	C-C'/W	Zyg-Zyg'/W	D-D'/W	Mx-Mx'/W	Mo-Mo'/W	Cd-Cd'/W	Go-Go'/W
年 1	齡期 S.D.	0.549 0.022	0.559 0.023	0.129 0.011	0.781 0.024	0.187 0.014	0.410 0.022	0.352 0.024	0.713 0.030	0.569 0.032
年 2	齡期 S.D.	0.565 0.024	0.579 0.028	0.136 0.013	0.814 0.028	0.197 0.014	0.429 0.022	0.371 0.021	0.741 0.032	0.600 0.027
年 3	齡期 S.D.	0.577 0.028	0.600 0.031	0.139 0.015	0.843 0.040	0.207 0.016	0.427 0.027	0.364 0.029	0.760 0.042	0.629 0.030
年 4	齡期 S.D.	0.577 0.017	0.609 0.022	0.149 0.011	0.884 0.033	0.220 0.014	0.432 0.028	0.372 0.024	0.788 0.035	0.652 0.034

表9 女子顔面骨格型Ⅰ型(実測値)

計測項目		W-W'	Lo-Lo'	B-B'	C-C'	Zyg-Zyg'	D-D'	Mx-Mx'	Mo-Mo'	Cd-Cd'	Go-Go'
年1 期	平均値 S.D.	158.0 4.6	90.1 2.8	92.3 2.6	20.7 1.7	129.1 5.3	30.6 1.7	65.8 3.1	57.6 3.1	118.7 5.9	92.0 4.8
年2 期	平均値 S.D.	158.5 6.4	90.8 2.9	94.2 3.4	21.4 2.0	131.6 4.8	31.5 2.0	67.1 2.7	58.1 2.3	119.3 4.6	95.6 4.0
年3 期	平均値 S.D.	160.0 6.5	92.2 2.9	96.5 2.9	22.1 1.6	136.3 4.6	33.5 2.4	68.1 2.7	59.3 2.5	123.7 5.2	99.5 4.1
年4 期	平均値 S.D.	164.0 4.4	94.4 3.0	99.7 3.8	24.0 1.9	140.9 4.7	34.5 2.2	70.2 4.0	60.2 4.7	129.1 5.2	102.2 4.6

(単位: mm)

表10 女子顔面骨格型Ⅰ型(構成要素比)

計測項目		Lo-Lo'/W	B-B'/W	C-C'/W	Zyg-Zyg'/W	D-D'/W	Mx-Mx'/W	Mo-Mo'/W	Cd-Cd'/W	Go-Go'/W
年1 期	平均値 S.D.	0.570 0.019	0.585 0.018	0.131 0.011	0.818 0.030	0.194 0.011	0.417 0.021	0.364 0.020	0.751 0.035	0.583 0.034
年2 期	平均値 S.D.	0.574 0.022	0.596 0.026	0.136 0.013	0.831 0.025	0.199 0.016	0.424 0.020	0.370 0.031	0.754 0.032	0.604 0.031
年3 期	平均値 S.D.	0.577 0.022	0.604 0.028	0.139 0.012	0.852 0.026	0.210 0.018	0.427 0.020	0.371 0.019	0.772 0.033	0.623 0.035
年4 期	平均値 S.D.	0.576 0.022	0.608 0.028	0.147 0.013	0.859 0.024	0.212 0.015	0.428 0.019	0.366 0.024	0.788 0.031	0.623 0.028

表11 女子顔面骨格型Ⅱ型(実測値)

計測項目		W-W'	Lo-Lo'	B-B'	C-C'	Zyg-Zyg'	D-D'	Mx-Mx'	Mo-Mo'	Cd-Cd'	Go-Go'
年1 期	平均値 S.D.	157.9 5.5	89.9 2.6	92.3 3.5	21.0 2.0	126.6 4.1	30.3 1.8	66.6 2.8	58.6 2.4	116.1 3.9	92.2 5.2
年2 期	平均値 S.D.	158.3 6.4	91.0 3.3	94.3 3.3	21.9 1.8	130.9 4.5	31.3 2.2	67.3 2.9	58.7 2.8	119.6 4.7	95.9 4.6
年3 期	平均値 S.D.	159.8 5.4	92.3 3.0	97.0 3.2	22.8 2.3	136.5 5.2	34.0 2.5	68.4 3.7	59.3 3.1	123.8 5.3	100.0 3.6
年4 期	平均値 S.D.	163.5 5.5	95.0 3.0	99.9 4.4	24.1 2.0	139.8 3.7	34.3 2.7	69.0 3.5	60.2 3.0	127.0 5.2	104.1 5.2

(単位: mm)

表12 女子顔面骨格型Ⅱ型（構成要素比）

計測項目			Lo-Lo'/W	B-B'/W	C-C'/W	Zyg-Zyg'/W	D-D'/W	Mx-Mx'/W	Mo-Mo'/W	Cd-Cd'/W	Go-Go'/W
年 1	齡 期	平均値 S. D.	0.569 0.024	0.585 0.029	0.133 0.014	0.803 0.031	0.192 0.014	0.422 0.020	0.372 0.019	0.736 0.033	0.584 0.037
年 2	齡 期	平均値 S. D.	0.576 0.025	0.596 0.027	0.138 0.011	0.828 0.031	0.198 0.015	0.425 0.019	0.371 0.020	0.756 0.034	0.607 0.037
年 3	齡 期	平均値 S. D.	0.578 0.023	0.607 0.027	0.142 0.015	0.855 0.031	0.213 0.016	0.428 0.026	0.372 0.023	0.776 0.035	0.627 0.030
年 4	齡 期	平均値 S. D.	0.581 0.021	0.613 0.030	0.147 0.012	0.855 0.019	0.211 0.016	0.420 0.016	0.370 0.023	0.777 0.035	0.637 0.045

表13 女子顔面骨格型Ⅲ型（実測値）

計 測 項 目		W-W'	Lo-Lo'	B-B'	C-C'	Zyg-Zyg'	D-D'	Mx-Mx'	Mo-Mo'	Cd-Cd'	Go-Go'
年 1 期	平 均 值 S.D.	158.5 5.9	90.0 2.8	92.4 2.9	21.1 1.9	127.4 4.6	30.3 1.9	65.4 2.8	57.6 2.6	115.4 4.3	92.9 3.9
年 2 期	平 均 值 S.D.	161.6 6.1	92.1 2.9	95.6 3.0	21.9 1.8	132.5 4.9	32.3 2.2	67.4 2.9	58.3 2.6	119.6 5.5	97.0 4.1
年 3 期	平 均 值 S.D.	161.6 5.1	93.1 3.3	98.0 3.5	22.8 1.8	137.1 5.2	33.9 3.0	68.8 3.5	59.6 3.0	123.3 4.7	101.3 5.2
年 4 期	平 均 值 S.D.	163.2 5.9	94.4 3.1	99.4 2.9	23.1 1.8	140.7 4.7	34.6 1.7	69.7 4.0	60.0 2.5	127.5 5.3	104.5 4.2

(単位：mm)

表14 女子顔面骨格型Ⅲ型（構成要素比）

計測項目			Lo-Lo'/W	B-B'/W	C-C'/W	Zyg-Zyg'/ W	D-D'/W	Mx-Mx'/W	Mo-Mo'/W	Cd-Cd'/W	Go-Go'/W
年 1	齡 期	平均值 S. D.	0.569 0.022	0.584 0.026	0.133 0.013	0.804 0.023	0.191 0.014	0.413 0.020	0.364 0.020	0.728 0.027	0.587 0.030
年 2	齡 期	平均值 S. D.	0.570 0.019	0.592 0.023	0.136 0.012	0.820 0.030	0.200 0.015	0.418 0.019	0.361 0.019	0.740 0.039	0.601 0.030
年 3	齡 期	平均值 S. D.	0.577 0.018	0.607 0.022	0.141 0.010	0.849 0.029	0.210 0.019	0.426 0.021	0.369 0.018	0.763 0.032	0.627 0.029
年 4	齡 期	平均值 S. D.	0.579 0.018	0.611 0.025	0.142 0.012	0.863 0.030	0.212 0.014	0.428 0.025	0.368 0.021	0.781 0.038	0.641 0.033

文 献

- 1) Broadbent, B. H. : A new X-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.* 1 : 45-66, 1931.
- 2) Tweed, C. H. : The Frankfort-mandibular plane angle in orthodontic diagnosis, classification, treatment planning and prognosis. *Amer. J. Orthod.* 32 : 175-230, 1946.
- 3) Downs, W. B. : Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod.* 26 : 191-212, 1956.
- 4) Coben, S. E. : The integration of facial skeletal variants, A serial cephalometric roentgenographic analysis of craniofacial form and growth. *Amer. J. Orthod.* 41 : 407-433, 1955.
- 5) 三浦不二夫, 坂本敏彦, 入江通暢, 矢野由人 : Henry 法による日本人Ⅱ級1類の分析について. *日矯歯誌* 17 : 201-209, 1958.
- 6) 須佐美隆三 : 下顎前突者の顎顔面頭蓋形態の年齢の推移に関するX線計測学的研究. *日矯歯誌* 26 : 1-23, 1967.
- 7) 岩沢忠正, 中久木正俊, 松本幸良 : 正常咬合者および不正咬合者 (Angle's Class I, Class II, Class III) の側貌形態について. *日矯歯誌* 28 : 105-112, 1969.
- 8) 本橋信義, 中村良司, 茂木正邦, 尾崎純子 : いわゆる steep mandible を伴うⅡ級の治療例とその考察. *日矯歯誌* 36 : 100-109, 1977.
- 9) 飯塚哲夫 : 頭部X線規格写真法による日本人小児の顔の成長に関する研究. *口病誌* 25 : 260-272, 1958.
- 10) 坂本敏彦 : 日本人顔面頭蓋の成長に関する研究—SELLA TURCICA を基準として—. *日矯歯誌* 18 : 1-17, 1959.
- 11) 三浦不二夫, 入江通暢, 桑原未代子, 井上直彦, 矢野由人 : Coben 法による日本人成人女子の顔面形態の分析とその展開. *日矯歯誌* 19 : 40-56, 1960.
- 12) 三谷英夫 : 顎顔面頭蓋各部における年間成長量と成長率の追跡—7才から15才まで—第一報 : 年間成長量の追跡. *日矯歯誌* 31 : 307-318, 1972.
- 13) 浅井保彦 : 日本人顎・顔面頭蓋の成長—頭部X線規格写真法による12才から20才までの縦断的研究—. *日矯歯誌* 32 : 61-98, 1973.
- 14) 高浜靖英, 成川雄之助, 川野辺 栄 : 歯と咬合と頭蓋との相互関係, 方法論第2篇, 正貌頭部X線規格写真による頭蓋計測. *日矯歯誌* 28 : 74-82, 1969.
- 15) 本橋康助, 亀田 晃, 近藤悦子 : 頭部X線規格正貌写真の研究にあたって考慮すべき2, 3の事項について. *日矯歯誌* 31 : 105-116, 1972.
- 16) 中後忠男, 石沢命久, 作田 守, 岩崎重信, 細田一仁, 河田照茂 : 頭部X線規格写真分析法に関する正中線の決定について. *日矯歯誌* 20 : 151-157, 1961.
- 17) 近藤悦子 : 日本人成人男女についての頭部X線規格写真法による検討. *日矯歯誌* 31 : 117-136, 1972.
- 18) 中後忠男 : 頭部X線規格写真法による日本人成人男子の脳頭蓋・顔面頭蓋の形態学的研究. *日矯歯誌* 23 : 63-74, 1964.
- 19) 中後忠男 : 頭部X線規格写真法による口蓋裂患者の脳頭蓋・顔面頭蓋の形態学的研究. *日矯歯誌* 23 : 75-88, 1964.
- 20) 長谷川正文, 糠塚重徳, 柴崎好伸 : 片側性完全唇顎口蓋裂者の顎顔面頭蓋の形態と成長に関する研究—頭部X線規格写真による3次元の解析—. *日矯歯誌* 37 : 37-55, 1978.
- 21) 拝田竜之 : 頭部X線規格写真による唇顎口蓋裂児の頭蓋顔面形態の経年的観察. *日口蓋誌* 10 : 130-160, 1985.
- 22) 小室尚武 : 頭部X線規格写真による, 日本人頭蓋骨の発育に関する研究, 4. 前額平面上における発育について. *口腔解剖研究* 16 : 149-151, 1960.
- 23) 村岡三雄 : 頭部X線規格写真による日本人頭蓋骨の解剖学的研究, 1. 前頭前額平面上における頭蓋輪廓の発育について. *口腔解剖研究* 18 : 1-14, 1961.
- 24) 山内和夫 : 上顎前突, その基礎と臨床. 東京, 1981, 医歯薬出版, 19-30.
- 25) Sassouni, V. : The face in five dimensions. Philadelphia, 1960, Growth Center Publication Philadelphia, 1-35.
- 26) Yen, P. K. : Identification of landmarks in cephalometric radiographs. *Angle Orthod.* 30 : 35-41, 1960.
- 27) Enlow, D. H. : The human face, An account of the postnatal growth and development of the craniofacial skeleton. New York, 1968, Hoeber Medical Division, 194-226, 253-283.
- 28) Ishiguro, K., Krogman, W. M., Mazahari, M. and Harding, R. L. : A longitudinal study of morphological craniofacial pattern via P-A X-ray headfilms in cleft patients from birth to six years of age. *Cleft palate J.* 13 : 104-126, 1976.
- 29) 黒田敬之, 大山紀美栄 : 先天異常にみられる咬合の異常. *歯科ジャーナル* 19 : 459-467, 1984.
- 30) Motohashi, N. : Craniofacial Dysmorphology in Syndromes Associated with Abnormal Physical Growth. *J. Craniofacial Genetics and Developmental Biology. Supple 1* : 211-225, 1985.
- 31) 陳 坤智 : 下顎前突231症例の治療前, 後を年齢と型分けによって比較した側貌頭部X線規格写真の計測学的研究. *九州歯会誌* 23 : 698-

- 734, 1970.
- 32) Hellman, Milo. : An introduction to growth of the human face from infancy to adulthood. Int. J. Orthod. 18 : 777-798, 1932.
 - 33) 粥川 浩 : 所謂反対咬合の形態学的研究, 第2篇, 顔の成長分析法による研究. 日矯歯誌 16 : 13-35, 1957.
 - 34) 中村恵美子 : 顔の成長の標準偏差図表による学童の顔の成長の長期観察. 日矯歯誌 18 : 90-124, 1959.
 - 35) Goldstein, M. S. and Stanton, F. L. : Facial growth in relation to dental occlusion. Int. J. Orthod. 23 : 859-892, 1937.
 - 36) Moss, M. L. and Greenberg, S. N. : Postnatal Growth of the human skull base. Angle Orthod. 25 : 77-84, 1955.
 - 37) 山内和夫, 秋山敬子, 石沢命久, 中後忠男, 作田 守, 松本光生, 細見一仁, 高田富三男 : 頭部X線規格写真(側面)計測法の正確性に関する評価について. 日矯歯誌 21 : 7-13, 1962.
 - 38) 村岡三雄 : 頭部X線規格写真による日本人頭蓋骨の解剖学的研究, 2. 頭蓋前額平面上における頭蓋輪廓線の男女性間の差異について. 口腔解剖研究 18 : 15-32, 1961.
 - 39) 船木純三, 本橋信義, 野口規久男 : Achondroplasia と診断された2症例の顎顔面頭蓋の成長変化について. 口病誌 51 : 551-561, 1984.
 - 40) 須佐美隆史, 寺島多実子, 林 祖鎮, 本橋信義, 黒田敬之 : Apert 症候群, Crouzon 病患者の顎顔面頭蓋の形態評価. 日矯歯誌 45 : 674-686, 1986.
 - 41) Motohashi, N., Pruzansky, S. and Day, D. : Roentgencephalometric Analysis of Craniofacial Growth in the Johanson-Blizzard Syndrome. J. of Craniofacial Genetics and Developmental Biology 1 : 57-72, 1981.
 - 42) Motohashi, N., Pruzansky, S. and Kawata, T. : Roentgencephalometric Analysis of Cerebral Gigantism: Report of Four Patients. J. of Craniofacial Genetics and Developmental Biology 1 : 73-94, 1981.
 - 43) Motohashi, N., Kuroda, T. and Ikeuchi, T. : A case Report-Hypertelorism, Microtia, Cleft palate with a de novo balanced Chromosome Translocation, t(1q-; 7p+). 先天異常 25 : 181-190, 1985.