口蓋裂単独児における4歳時の頭蓋顎顔面形態と それに関わる因子について

後藤 圭也・本田 康生・中村 典史・大石 正道

Factors influencing craniofacial characteristics at four years in children with isolated cleft palate

Keiya GOTO・Yasuo HONDA・Norifumi NAKAMURA・Masamichi OHISHI

Abstract: Serial lateral roentgenocephalograms of 32 infants with isolated cleft palate were taken at the time of palatoplasty and at four years of age at Kyushu University Dental Hospital. Six dimensions and six angles were measured on each cephalogram. By cluster analysis of craniofacial characteristics at four years of age, thirty-two subjects were classified into three groups: A, B and C. The measurements were evaluated by ANOVA and Student's t-test to identify the craniofacial characteristics of each group. The craniofacial characteristics in each group at the time of palatoplasty were also analyzed and compared with those at four years of age. The relation between the classification and the patients' sex, methods of operation, and the operator were studied by χ^2 test.

The results were as follows:

1. The thirty-two subjects were classified into three subgroups by cluster analysis: group A, 20 subjects; group B, 6 subjects; and group C, 6 subjects. In group A, the cranial base length, the anterior mid-facial height, and the maxillary length were small, and the size of the mandible was medium. The relation between the upper and lower jaws was characterized by an anteriorly positioned mandible.

In group B, the cranial base length, the anterior mid-facial height and the maxillary length were medium or large, and the size of the mandible was large. The relation between the upper and lower jaws was normal.

In group C, the cranial base length, the anterior mid-facial height, and the maxillary length were medium, and the cranial base angle was the largest. The size of the mandible was the smallest, and the mandibular angle was the largest. The relation between the upper and lower jaws tended toward opisthogenia.

2. The craniofacial characteristics at four years of age were similar to those at the time of palatoplasty.

3. By the χ^2 test, there were no relation between the classification of craniofacial characteristics and sex, operative method, or operator.

In conclusion, the congenital craniofacial characteristics have an important effect on the postoperative craniofacial characteristics.

Key words: isolated cleft palate (口蓋裂単独), cephalometrics (頭部 X 線規格写真), craniofacial form (頭蓋顎顔面形態), cluster analysis (クラスター分析), ANOVA (一元配置分散分析)

緒 言

これまで、口唇・口蓋裂患者の形成術後の頭蓋顎顔面形態については、破裂型という基準による各裂型間の比較^{1~5)}、あるいは健常者との比較^{1, 2, 4~15)}など、さまざまな角度からの研究が行われてきた。しかしながら、頭蓋顎顔面形態については、裂のない一般の集団のなかにもさまざまなパターンが存在する¹⁶⁾ように、口唇・口蓋裂患者のなかにも先天的な個体差は存在するはずであり、術後の評価においては決して無視できない問題であると考えられる。

今回、4歳時の口蓋裂単独症例を頭蓋顎顔面形態の相違により分類し、その分類された各群の口蓋形成術前の頭蓋顎顔面形態とを比較した。また、手術術式や術者の相違とその分類との関連性についても検討した。

研究資料および研究方法

1. 研究資料

研究対象は1975年6月から1989年5月の間に、大学部附属病院にて口蓋形成手術を受けた口蓋裂単独患者で、手術時および4歳時の経年的な資料の得られた32症例(男児7名、女児25名)である。なお、頭蓋顎顔面領域の成長に影響を与える他の合併奇形および疾患を有する症例は含まれていない。口蓋形成術は平均生後2歳で行われ、術式は

Wardill 法¹⁷⁾に準じた粘膜骨膜弁法、Perko 法¹⁸⁾に準じた粘膜弁法および Langenbeck 法¹⁹⁾に準じた粘膜弁法の3法であった。手術は当教室に在籍し、口唇・口蓋裂患者の治療に対して同様の訓練を受けた4名の者で行われた。

研究資料としてこれら32名の側面頭部 X 線規格写真64枚を用いた。口蓋形成術前の資料は当教室で独自に開発した乳幼児のための2方向頭部 X 線規格写真撮影装置²⁰⁾により、手術直前に全身麻酔下で撮影されたものである。これは経口気管内挿管してあるため開口位で撮影されている。4歳時の資料は、通法の頭部 X 線規格写真撮影装置によって撮影されたものである。

2. 研究方法

側面頭部 X 線規格写真をトレースし、透写図上に設定した各計測点(図1)の XY 座標を二次元座標読み取り装置(GRAF-PEN, NAC 社製)から入力した。各 XY 座標から12項目の距離と角度を演算し(図2)、これらを変数とするクラスター分析により4歳時の口蓋裂単独症例を分類し、一元配置分散分析および Student の t 検定(以下 t 検定)によって各群の特徴を明らかにした。また同様にそれぞれの群の2歳時の形態分析を行い、4歳時のそれと比較した。次に、各群間で性差、術式、術者について χ^2 検定を行い、口蓋裂単独症例内の頭蓋顎顔面形態の分類とそれらの各要因との関連性を調べた。

- N : 前頭鼻骨縫合の最前点
- S : 下垂体窩の中心点
- Ba : 大後頭孔の最前縁部の中点
- Or : 左右眼窩下縁の中点
- ANS : 前鼻棘の最先端点
- A : ANS と Pr とを結ぶ線から最も遠い顎間縫合線上の点
- Pr : 上顎乳中切歯間歯槽突起の最前先端点
- Ptm : 翼口蓋窩の透過像の最下点
- Id : 下顎中切歯間歯槽部最先端点
- B : Id と Pog とを結ぶ線から最も遠い下顎唇側歯槽部骨縁上の最深点
- Pog : 下顎骨下縁平面を基準としたオトガイ部の最前点
- Me : オトガイ部断面像と下顎骨下縁の交点
- G : 下顎骨後縁平面と下顎骨下縁平面の交点
- Cd : 下顎骨下縁平面を基準とした下顎頭の最後点
- A' : A から口蓋平面に下ろした垂線の足
- Ptm' : Ptm から口蓋平面に下ろした垂線の足

図1 頭部 X 線規格写真における計測点

—距離—

- V 1 = N-Ba (頭蓋底長)
- V 2 = ANS⊥S-N (前方中顔面高)
- V 3 = PNS⊥S-N (後方中顔面高)
- V 4 = A'-Ptm' (上顎歯槽基底前後径)
- V 5 = G-Pog (下顎骨体長)
- V 6 = G-Cd (下顎枝高)

—角度—

- V 7 = ∠N S Ba (頭蓋基底角)
- V 8 = ∠S N A (上顎前方歯槽基底突出度)
- V 9 = ∠N S Ptm' (上顎後方部突出度)
- V10 = ∠A N B (上下顎歯槽基底関係)
- V11 = ∠S N Pog (オトガイ部突出度)
- V12 = ∠Cd G Me (下顎角)

図 2 頭部 X 線規格写真における計測項目

D: ユークリッドの距離

図 3 クラスター分析の結果 (32 症例の樹形図)

表1 選択された計測項目と標準化した判別係数

結 果

選択された計測項目	標準化した判別係数 (第1判別関数)	標準化した判別係数 (第2判別関数)
ANS⊥S-N (前方中顔面高)	1.08	0.17
A'-Ptm' (上顎歯槽基底前後径)	-0.15	0.55
G-Pog (下顎骨体長)	-1.42	0.26
G-Cd (下顎枝高)	-0.96	0.06
∠N S Ba (頭蓋基底角)	1.10	0.26
∠N S Ptm' (上顎後方部突出度)	-0.60	-0.16
∠S N Pog (オトガイ突出度)	1.27	-0.64
寄与率 (%)	74.42	25.58

1. クラスター分析の結果 (図3)
32症例の樹形図は、左から独立していた各症例が類似するものから順次結合され、群を形成する状態を示している。樹形図の分割水準を $D^2=17$ (D: ユークリッドの距離) にとると、頭蓋顎顔面形態に相異を認める集団として3つの群が考えられ、それぞれの症例数はA群20例、B群6例、C群6例であった。

2. 判別分析、一元配置分散分析およびt-検定の結果 (表1, 2, 3)
クラスター分析により分類された3群に関して、変数選択方式による判別分析を適用すると、12変数のうち7変数が選択され、判別関数が抽出された (表1)。第1判別関数で74.4%の分散が説明され、残りは第2判別関数で説明されその正診

表2 4歳時の各群内平均値、標準偏差および一元配置分散分析、t-検定

			A 群 (N=20)	B 群 (N= 6)	C 群 (N= 6)	分散分析	t-検定		
							A-B	A-C	B-C
距離項目 (mm)	N-Ba	mean	87.92	95.64	93.08	***	<***	< **	
	(頭蓋底長)	S.D.	2.52	2.91	5.45				
	ANS⊥S-N	mean	41.19	44.39	42.96	**	< **	< *	
	(前方中顔面高)	S.D.	1.39	2.66	2.07				
	PNS⊥S-N	mean	35.50	37.62	34.59	*	< *		> *
	(後方中顔面高)	S.D.	1.76	2.18	2.44				
	A'-Ptm'	mean	39.24	42.99	41.72	***	<***	< *	
	(上顎歯槽基底前後径)	S.D.	2.00	1.96	1.96				
	G-Pog	mean	58.66	64.32	55.58	***	<***	> *	>***
	(下顎骨体長)	S.D.	2.29	2.91	3.27				
G-Cd	mean	41.82	44.63	38.87	***	< **	> **	>***	
	(下顎枝高)	S.D.	1.58	1.56	2.74				
角度項目 (degree)	∠N S Ba	mean	131.31	131.88	139.37	***		<***	< **
	(頭蓋基底角)	S.D.	4.05	3.05	2.75				
	∠S N A	mean	79.74	79.89	76.39				
	(上顎前方歯槽基底突出度)	S.D.	3.86	3.66	1.21				
	∠N S Ptm'	mean	69.28	69.79	71.78				
	(上顎後方部突出度)	S.D.	2.67	3.74	2.73				
	∠ANB	mean	2.30	3.41	6.25	*		< **	
	(上下顎歯槽基底関係)	S.D.	2.77	1.94	2.81				
	∠S N Pog	mean	75.60	74.47	68.17	***		>***	> **
	(オトガイ突出度)	S.D.	3.01	2.54	3.87				
	∠Cd G Me	mean	128.92	126.70	134.58	**		< **	< **
	(下顎角)	S.D.	4.29	3.70	3.48				

* : p < 0.05 ** : p < 0.01 *** : p < 0.001

表3 2歳時の各群内平均値、標準偏差および一元配置分散分析、t-検定

			A 群	B 群	C 群	分散分析	t-検定		
			(N=20)	(N=6)	(N=6)		A-B	A-C	B-C
距離項目 (mm)	N-Ba	mean	82.46	89.34	85.38	***	<***	< *	> *
	(頭蓋底長)	S.D.	2.52	2.55	4.42				
	ANS⊥S-N	mean	36.81	40.09	37.76	**	<***		> *
	(前方中顔面高)	S.D.	1.38	2.86	1.69				
	PNS⊥S-N	mean	31.30	33.77	30.35	**	< **		> **
	(後方中顔面高)	S.D.	1.43	1.65	1.94				
	A'-Ptm'	mean	36.85	39.98	37.90	**	<***		> *
	(上顎歯槽基底前後径)	S.D.	1.83	1.12	1.14				
	G-Pog	mean	52.21	57.26	49.23	***	< **	> *	>***
	(下顎骨体長)	S.D.	2.94	2.29	2.77				
角度項目 (degree)	G-Cd	mean	38.38	40.17	35.79	**		> *	> **
	(下顎枝高)	S.D.	1.97	1.79	2.49				
	∠N S Ba	mean	132.39	133.24	136.73	*		< *	
	(頭蓋基底角)	S.D.	2.97	3.26	5.43				
	∠S N A	mean	80.58	80.03	76.76				
	(上顎前方歯槽基底突出度)	S.D.	3.78	3.69	3.33				
	∠N S Ptm'	mean	66.53	66.96	68.35				
	(上顎後方部突出度)	S.D.	2.59	4.27	4.48				
	∠Cd G Me	mean	130.56	128.66	136.94	**		< **	< **
	(下顎角)	S.D.	4.08	1.37	5.52				

* : p < 0.05 ** : p < 0.01 *** : p < 0.001

率は100%であった。

一元配置分散分析およびt-検定の結果(表2)から、クラスター分析によって分けられた4歳時のA、B、Cの各群は次のように解釈できる。A群は頭蓋底長と前方中顔面高および上顎歯槽基底前後径が小さく、下顎骨は3群間では中程度の大きさである。結果として、上顎骨に対する下顎骨の位置が他の2群に比べ前方にある。

B群は頭蓋底長と前方中顔面高および上顎歯槽基底前後径は3群中では中から大の大きさであり、下顎骨も大きな傾向を示した。その結果、上下顎の歯槽基底関係は正常な関係を示している。

C群の頭蓋底長と前方中顔面高および上顎歯槽基底前後径は、3群中では中程度の大きさであり、頭蓋基底角が他の2群に比べ大きい傾向を示している。下顎骨は3群のなかで最も小さく、下顎角の開大を認めた。上下顎の歯槽基底関係は、上顎骨に対して下顎骨が著しく後方に位置していた。3群ともに、頭蓋に対する上顎骨の位置関係(∠SNA、∠NSPtm')は類似していた。

一方、4歳時で分類されたA、B、Cの3群に関して、口蓋形成術前の2歳時の頭蓋顎顔面形態を一元配置分

図4 A群の平均プロフィログラム

図5 B群の平均プロフィログラム

図6 C群の平均プロフィログラム

散分析およびt検定により分析し(表3), 4歳時と2歳時の頭蓋顎顔面形態の比較を行った。上下顎の歯槽基底関係は開口状態での撮影のため不明であるが、頭蓋底、上顎骨および下顎骨の特徴は4歳時のそれと比べて類似していた。すなわち、A群は2歳時、4歳時ともに頭蓋底長と前方中顔面高および上顎歯槽基底前後径が他群に比べ小さく、下顎骨の大きさは3群中で中程度であった。B群は2歳時、4歳時ともに頭蓋底長、前方中顔面高、上顎歯槽基底前後径そして下顎骨は3群のなかで大きい傾向を示した。C群は2歳時、4歳時ともに頭蓋底長と前方中顔面高および上顎歯槽基底前後径が中程度の大きさで、頭蓋基底角が大きく、下顎骨は他群に比べ小さく、下顎角が開大していた。各群の2歳時および4歳時の平均頭蓋顎顔面形態を重ね合わせたプロフィログラムを図4、5、6に示す(2歳時の撮影は開口状態であるため、下顎位はMeを基準に下顎骨下縁平面上で重ね合わせたものである)。

3. 各群と性差、術式、術者との χ^2 検定の結果(表4)

性差と各群、3術式と各群そして4術者と各群との χ^2 検定の結果、有意差を認めるものは無く、それぞれの要因と各群との間には一定の関係は認められなかった。

考 察

当教室では1975年以来、口唇形成術、口蓋形成術を行う際に、手術場に設置した乳幼児のための2方向頭部X線規格写真撮影装置を用いて、全身麻酔下に頭

部X線規格写真を撮影し、口唇・口蓋裂患者の乳幼児期からの頭蓋顎顔面の成長発育を観察している。当教室の後藤²¹⁾、坪田²²⁾は、口唇・口蓋裂患者においては術前にすでに先天性の劣成長がみられ、その裂型に応じた特徴的な頭蓋顎顔面形態を示すことを指摘している。これは手術等の後天的影響を受ける以前に、すでに先天性に頭蓋顎顔面の成長の出発点が健常者とは異なっていることを示唆しており、顎発育を評価する上で十分に考慮すべき問題と考えられる。すなわち口唇・口蓋裂患者における術後の顎発育について、健常者の平均値との比較により、顎発育の良否を安易に評価することは避けなければならないと考えられる。さらに飯田²³⁾は、同一裂型内にも術前に頭蓋顎顔面形態に関して、異なる群に分類できることを報告している。このことは裂のない一般の集団のなかにも頭蓋顎顔面形態によっていくつかの集団に分類できる¹⁶⁾ことを考えればごく自然なことではあるが、過去の研究において口唇・口蓋裂患者の顎発育を検討する際には特に配慮されることはなかった。しかも口唇・口蓋裂患者の頭蓋顎顔面の成長発育については、そのような先天性の要因のほかに形成手術という二次的な要因も関わってくるため、顎発育に対する評価は一層難しくなると考えられる。今回、多変量解析法の一手法であるクラスター分析を用いて、4歳時の口蓋裂単独症例の頭蓋顎顔面形態の分類を行い、分類されたそれぞれの群の特徴を明らかにした。また、分類された各群の口蓋形成術前の形態分析を行って4歳時の頭蓋顎顔面形態と比較することにより、先天性の形態が術後どのように変化したかを検討した。加えて、二次的な要因

表 4 各群と性別，術式，術者との χ^2 検定の結果

(Yates の補正式による)

	男児	女児	計	
A 群	2	18	20	$\chi^2=4.53$
B 群	3	3	6	自由度 = 2
C 群	2	4	6	$P(\chi^2) > 0.1$
	7	25	32	

	Wardill 法	Perko 法	Langenbeck 法	計	
A 群	15	4	1	20	$\chi^2=2.66$
B 群	3	2	1	6	自由度 = 4
C 群	3	2	1	6	$P(\chi^2) > 0.1$
	21	8	3	32	

	術者 A	術者 B	術者 C	術者 D	計	
A 群	4	8	2	6	20	$\chi^2=4.49$
B 群	2	1	1	2	6	自由度 = 6
C 群	2	1	1	2	6	$P(\chi^2) > 0.1$
	8	10	4	10	32	

の一つである手術について，その術式や術者との分類との関連性についても検討した。

4 歳時の口蓋裂単独 32 症例は，クラスター分析によって，頭蓋顎顔面形態の異なる 3 つの群に分類された。この分類が判別分析により正診率 100% だったことから，クラスター分析による分類の妥当性が確認されたことになる。各群と性差，術式，術者について χ^2 検定を行った結果，統計的有意差を示すものはなかった。まず，性差と各群について統計的有意差を認めなかったことから，この分類が男女差によらぬことが確認できた。本研究対象において男性よりも女性の方が多かったのは，すでに報告されている²⁴⁾ ように口蓋裂単独症例の特徴と考えられる。

術式および術者と 3 群との χ^2 検定で統計的有意差を認めなかったことから，今回比較した 3 つの術式によって 4 歳時の顎顔面形態の類型に差を与えず，また同様に術者によっても 4 歳時の顎顔面形態の類型に差を与えないと考えられた。

4 歳時の各群の頭蓋顎顔面形態の特徴と 2 歳時のそれとを比較してみると，開口状態のため上下顎の歯槽基底の相互の関係は評価できなかったものの，頭蓋底，上顎骨および下顎骨の形態的特徴は，4 歳時と 2 歳時できわめて類似した傾向を示した。口蓋形成術による顎顔面形態への影響は主に上顎骨が受けると考えられるが，3 群間では上顎骨の頭蓋に対する前後的位置関

係に差を認めなかった。4 歳時において分類された 3 群の上下顎の相対的關係は，最も症例が多かった A 群は下顎が前方位を示す傾向に，B 群はおおよそ正常関係に近く，C 群は下顎後退の傾向にあるとおおむね説明できる。特に C 群の下顎骨の特徴である下顎骨体長の短縮と下顎角の開大は，長谷田²⁵⁾ らが報告した Pierre Robin 症候群の下顎骨の特徴と類似しており，C 群は小下顎症の傾向にあると考えられる。3 群への分類のための判別分析において選択された 7 変数中，下顎骨に関しては下顎骨体長，下顎枝高そしてオトガイ突出度が選択されており，分散分析でもこれらは統計的有意差を示しており，この形態分類に下顎骨の形態が大きく関与していることが考えられた。顎顔面の成長発育は上下顎の前後の，垂直的調和が重要であることはいうまでもない。上顎骨の成長が健常者の平均値より多少劣っていても，下顎骨の成長が同様に大きくない個体であれば，全体としての顎顔面の調和が取れていることになり，反対咬合を呈することもなく，プロフィールもさほど違和感なく感じるかも知れない。口唇・口蓋裂患者の術後経過観察において，同一裂型でありながら予後に差を認めるのは，手術を受けた上顎骨の発育障害の差ではなく，下顎骨成長の差によるものではないかとも考えられる。幼時期の 4 歳時に，症例によってこれだけ上下顎的調和に差があり，また上下顎の相対的位置関係は把握できないものの，術前

の2歳時の下顎骨の形態が4歳時のそれと類似していることを考えると、上下顎的調和を予測する上で、先天的な下顎骨の形態が重要であると考えられる。先天的に大きな下顎骨をもつ個体は、口蓋裂および、それに伴う手術により、上顎骨の劣成長とあいまって将来外科的矯正治療の適応となる可能性も大きいのではないかと考えられる。そういう意味ではきわめて早期に将来外科的矯正治療の適応についてある程度鑑別することができると考えられるが、これについては思春期成長が終了した時点での資料を用いてさらに検討が必要である。

結 語

大学部附属病院において口蓋形成術前および4歳時に撮影された32名の口蓋裂単独児の経年的な側面頭部X線規格写真を用いて、4歳時の頭蓋顎顔面形態と口蓋形成術前のそれとを比較した。また、口蓋形成術の術式や術者などの因子と4歳時の頭蓋顎顔面形態との関連性についても検討した。

1. クラスター分析によって4歳時の口蓋裂単独32症例は3つの群に分類され、それぞれの症例数はA群20例、B群6例、C群6例であった。A群は頭蓋底長と前方中顔面高および上顎歯槽基底前後径が小さく、下顎骨は3群間では中程度の大きさであった。上下顎の関係は下顎が前方位を示す傾向にあった。

B群は頭蓋底長と前方中顔面高および上顎歯槽基底前後径は3群中では中から大の大きさであり、下顎骨も大きな傾向を示した。上下顎の関係は正常な関係を示した。

C群の頭蓋底長と前方中顔面高および上顎歯槽基底前後径は、3群中では中程度の大きさであり、頭蓋基底角が他の2群に比べ大きい傾向を示した。下顎骨は3群の中で最も小さく、下顎角の開大を認めた。上下顎の関係は下顎後退の傾向にあった。

2. 口蓋形成術時の頭蓋顎顔面形態の特徴は4歳時のそれときわめて類似していた。

3. 3術式と各群そして4術者と各群との χ^2 検定の結果、それぞれの要因と各群との間に一定の関係は認められなかった。

以上より、口蓋裂単独児において先天的な頭蓋顎顔面形態が術後の頭蓋顎顔面形態に及ぼす影響は大きく、適切な口蓋形成術が適切な時期に施行されれば先天的な頭蓋顎顔面形態の特徴は少なくとも4歳までは維持されると考えられた。

稿を終わるに臨み、多くのご教示とご助言をいただきました大学名誉教授先生ならびに大学部教室先生に心より感謝申し上げます。

本論文の要旨は第回総会(平成5年7月日、)において発表した。

引 用 文 献

- 1) 皆葉寿樹: 唇顎口蓋裂患者における顔面頭蓋の成長発育ならびに頸椎異常に関する研究. 歯科学報 72: 1269-1318 1972.
- 2) Krogman, W.M., Mazaheri, et al.: A longitudinal study of the craniofacial growth pattern in children with clefts as compared to normal, birth to six years. Cleft Palate J 12: 59-84 1975.
- 3) Ishiguro, K., Krogman, W.M., et al.: A longitudinal study of morphological craniofacial patterns via P-A X ray headfilms in cleft patients from birth to six years of age. Cleft Palate J 13: 104-126 1976.
- 4) 立松 充: 口唇・口蓋裂の破裂形態とその形成手術が術後の顎・顔面頭蓋の側貌形態におよぼす影響について(側貌頭部X線規格写真による). 口蓋誌 5: 1-18 1980.
- 5) Šmahel, Z. and Brejcha, M.: Differences in craniofacial morphology between complete and incomplete unilateral cleft lip and palate in adults. Cleft Palate J 20: 113-127 1983.
- 6) Graber, T.M.: A cephalometric analysis of the developmental pattern and facial morphology in cleft palate. Angle Orthod 19: 91-100 1949.
- 7) Hama, K.: Morphological study of the craniofacial skeleton within a profile in cleft lip and palate. J Osaka Univ Dent Sch 4: 41-67 1964.
- 8) 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・顔面頭蓋の形態的研究. 日矯歯誌 23: 75-88 1964.
- 9) Cocco, P.J. and Pruzansky, S.: Longitudinal study of skeletal and soft tissue profile in children with unilateral cleft lip and palate. Cleft Palate J 2: 1-12 1965.
- 10) Ross, R.B.: Cranial base in children with lip and palate clefts. Cleft Palate J 2: 157-166 1965.
- 11) 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.
- 12) 柴崎好伸: 頭部X線規格写真法による片側性唇顎口蓋裂患者の顎顔面頭蓋の形態に関する研究—Adolescent growth spurt 以後について一. 口病誌 40: 476-497 1973.
- 13) 林 勲: 片側性完全唇顎口蓋裂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.
- 14) 長谷川正文, 糠塚重徳, 他: 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 次元解析—. 日矯歯誌 37: 37-55 1978.
- 15) Bishara, S.E., Sierk, D.L., et al.: Longitudinal changes in the dento-facial relationship of unilateral cleft lip and palate subjects. Cleft Palate J 16: 391-401 1979.
- 16) Suzuki, A. and Yasuhide Takahama: Parental data used to predict growth of craniofacial form. Am J Orthod Dentofac Orthop 99: 107-121 1991.
- 17) Wardill, W.E.M.: The technique of operation for cleft palate. Brit J Surg 25: 117-130 1938.
- 18) Perko, N.M.: Two-stage closure of cleft palate (Progress Report). J max-fac Surg 7: 76-80 1979.
- 19) Von Langenbeck, B.: Weitere Erfahrungen im Gebiete der Uranoplastik mittelst Ablösung des mucösperiostalen Gaumenüberzuges. Arch Klin Chir 5: 1-170 1864.
- 20) 香月 武, 吉田由美子, 他: 手術室に設置した乳幼児のための 2 方向頭部 X 線規格写真撮影装置. 形成外科 19: 120-124 1976.
- 21) 後藤昌昭: 頭部 X 線規格写真法による唇顎口蓋裂乳幼児の頭蓋顔面形態の多変量解析. 日口蓋誌 6: 1-28 1981.
- 22) 拝田龍之: 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.
- 23) 飯田康雄: 口唇裂・口蓋裂児の頭蓋顔面形態の性差と分布. 日口蓋誌 13: 1-30 1988.
- 24) 谷 龍治, 渡辺哲章, 他: 口唇裂口蓋裂患者の臨床統計的観察—経年的変遷について—. 日口蓋誌 16: 62-74 1991.
- 25) 長谷田泰男, 塚田貞夫: Pierre Robin 症候群の治療と顎発育. 日形会誌 5: 971-982 1985.