沖縄県幼児の体格・顔面頭蓋・歯列弓の成長変化に関する研究

九州歯科大学口腔衛生学講座（指導：佐伯榮一教授）

大 内 英 明・伊 波 富 夫・小 田 耕 平
宮 崎 秀 夫・児 島 正 明・井 上 京 子
落 合 真 澄・三 瀬 恒 雄・中 野 和 俊

昭和55年4月9日受付

（本稿の要旨の一部は昭和54年6月，第39回九州歯科学会総会で発表した）

Growth Changes in Physique, Cranioface, and Dentition of Preschool Period Children in Okinawa

Hideaki Oh-uchi, Tomio Iha, Kouhei Oda,
Hideo Miyazaki, Masaaki Kojima, Kyoko Inoue,
Masumi Ochiai, Tsuneo Mise and Kazutoshi Nakano

Department of Preventive Dentistry (Director : Prof. Eiichi Saeki)
Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan

In order to investigate the relations between the morphological changes in the deciduous dentition and the changes in the cranioface and the physique, a total of 263 children of dental age II A (156 boys and 107 girls) in nursery schools in Naha, Okinawa were examined for eight items as height.

The results were as follows :

1. In comparison with the national averages, both boys and girls in Okinawa were shorter in height but did not vary significantly in weight.
2. The Rohrer Index was about the same as the national average.
3. The morphology of the cranioface of both boys and girls was hyperbrachycephaly and euryprosopic-mesoprosopic.
4. In the relations between the cranioface and dentition, both maxilla and mandible were relatively stable in skeletal structure, whereas the dentition width tended to decrease slightly with aging.

結 言

小児の歯科予防処置を行うには，成長発育を十分考慮する必要がある．乳歯列の咬合状態は，将来永久歯列の咬合状態に対して，大きな影響を及ぼすとされている¹⁻⁴⁾．さらに，成長発育に伴う歯列の変化は，全身及び顔面頭蓋との成長発育をあわせて検討することが重要である．

従来，成長発育に関する研究は数多く報告されているが，体格，顔面頭蓋及び歯列弓の成長変化を関連づけて考察した報告は少なく⁵⁻⁷⁾，永久歯列の基礎ともいえる乳歯列期の生体計測をあわせ行った報告はないようである．

そこで，著者らは乳歯列弓の形態学的変化と顔面頭蓋，体格の成長発育変化について検索するために，沖縄

表1 資 料

	3 y	4 y	5 y	計
男 性	61 3y 6m	70 4y 6m	25 5y 1m	156
女 性	40 3y 6m	54 4y 4m	13 5y 1m	107
合 計	101 3y 6m	124 4y 5m	38 5y 1m	263

県那覇市の保育園園児について生体計測と歯列石膏模型を採得し、検討した結果、いくつかの知見を得たので報告する。

研究資料及び方法

研究資料

沖縄県那覇市内の6つの保育園園児のうち、Hellman dental age II A すなわち、乳歯列咬合が完成し、第1大臼歯萌出以前の乳歯列を有する、男子156名、女子107名、計263名を対象として、昭和52、53年5、6、9月に採得した以下の資料

1. 身長、体重、胸囲

2. 生体顔面頭蓋計測

3. 歯列石膏模型

資料の年齢、男女構成は表1に示す通りである。

研究方法

1. 体格：通法に従い、身長、胸囲についてはmm単位、体重は1/10kg単位まで計測した。

2. 生体顔面頭蓋計測：Marchin-Sallerの方法に従い⁸⁾、生体上で直接mm単位まで計測した(図1、2)。

3. 歯列石膏模型：アルジネート印象材にて印象採得後、直ちに硬石膏を流入し、この模型上でノギスを用いて1/10mm単位まで計測した(図3)。

計測値は棄却検定⁹⁾の後、下記の公式にて求めた。

$$\text{算術平均値 } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\text{標準偏差 } SD = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2 / N}{N - 1}}$$

結 果

体 格

身長、体重、胸囲について表2に示した。

5歳の身長で女子が男子とほぼ同じ値を示した以外、すべて男子の方が大きな値を示した。

顔面頭蓋

図1、2に示した、最大頭長、最大頭幅、頬弓幅、下

最大頭長：Glabella (g) - Opisthokranion (op) 間の直線距離

最大頭幅：左右Euryon (eu) 間の直線距離

頬弓幅：左右Zygion (zy) 間の直線距離

下顎角幅：左右Gonion (go) 間の直線距離

形態学顔高：Nasion (n) - Gnathion (gn) 間の直線距離

図1 生体頭部計測点

表2 身長、体重、胸囲

		身長 (cm)	体重 (kg)	胸囲 (cm)
男	3 y	95.9±3.6	14.9±1.4	52.8±1.6
	4 y	100.6±4.3	16.0±1.7	53.8±2.4
	5 y	103.8±4.1	17.1±2.2	55.0±2.6
女	3 y	93.8±4.6	14.2±1.9	51.2±2.2
	4 y	99.5±4.5	15.2±1.6	52.1±2.6
	5 y	103.9±2.8	16.4±1.5	51.3±1.4

顎角幅、形態学顔高について表3に示した。

幅径に関する項目では成長がほとんどみられなかった。一方、長径、高径に関しては成長がみられた。またすべての時期、項目で男子の方が大きな値を示した。

歯列弓

図3に示した、上顎前方歯列弓長径、上顎前方歯列弓幅径、上顎後方歯列弓長径、上顎後方歯列弓幅径、下顎前方歯列弓長径、下顎前方歯列弓幅径、下顎後方歯列弓長径、下顎後方歯列弓幅径について表4に示した。

幅径に関する項目では顔面頭蓋と同様に成長がほとんどみられなかった。また、長径に関しても成長量はきわめて小さく、この時期は安定していることを示した。

体格の指数

幼児期の栄養発育状態を表現するRohrer Indexについて表9に示した。この指数は増齢にしたがい減少するが、今回の結果でもほぼ全国平均値と同様の減少を示した。

顔面頭蓋の指数

頭長幅指数、形態学顔指数について表5に示した。男女間に著明な差はなかった。

歯列弓の指数

前歯列弓長幅指数、後歯列弓長幅指数を表6に、上下

$$\text{頭長幅指数} = \frac{\text{最大頭幅}}{\text{最大頭長}} \times 100$$

頭長幅指数

長頭型	X	—75.9
中頭型		76.0—80.9
短頭型		81.0—85.4
過短頭型		85.5—X

$$\text{形態学顔指数} = \frac{\text{形態学顔高}}{\text{頬弓幅}} \times 100$$

形態学顔指数

過広顔型	X	—78.9
広顔型		79.0—83.9
中顔型		84.0—87.9
狭顔型		88.0—92.9
過狭顔型		93.0—X

図2 生体頭部測項目

表3 最大頭長, 最大頭幅, 頬弓幅, 下顎角幅, 形態学顔高 (単位: mm)

		最大頭長	最大頭幅	頬弓幅	下顎角幅	形態学顔高
男 性	3 y	155.5 ± 8.1	142.5 ± 6.3	117.3 ± 4.8	103.8 ± 5.6	98.0 ± 5.2
	4 y	156.0 ± 7.8	143.1 ± 7.2	118.5 ± 6.3	105.7 ± 6.2	98.9 ± 5.1
	5 y	159.8 ± 11.3	142.2 ± 6.1	118.2 ± 3.5	105.3 ± 5.0	102.1 ± 5.3
女 性	3 y	149.2 ± 8.2	139.2 ± 5.5	115.5 ± 5.2	102.7 ± 6.9	94.6 ± 5.9
	4 y	152.3 ± 9.1	138.3 ± 6.1	115.5 ± 3.9	102.4 ± 5.2	96.1 ± 4.5
	5 y	152.3 ± 6.5	136.8 ± 4.2	113.4 ± 4.3	102.0 ± 5.3	99.2 ± 3.9

表4 歯列弓長径, 歯列弓幅径 (単位: mm)

			前方幅径	前方長径	後方幅径	後方長径
男 性	上 顎	3 y	31.5 ± 1.7	8.5 ± 1.4	47.1 ± 2.2	28.8 ± 2.0
		4 y	31.7 ± 2.1	8.6 ± 1.5	47.8 ± 2.1	28.6 ± 1.8
		5 y	32.0 ± 1.8	9.1 ± 1.2	46.8 ± 2.0	29.3 ± 1.6
	下 顎	3 y	24.7 ± 1.9	4.9 ± 1.2	38.6 ± 1.2	25.5 ± 2.3
		4 y	24.6 ± 1.7	5.2 ± 1.3	40.2 ± 1.6	25.7 ± 1.8
		5 y	25.0 ± 2.1	6.0 ± 1.2	40.0 ± 1.3	26.5 ± 1.6
女 性	上 顎	3 y	30.7 ± 1.6	8.3 ± 0.9	45.2 ± 1.5	28.5 ± 1.4
		4 y	30.9 ± 1.5	8.3 ± 1.5	46.0 ± 2.0	28.2 ± 1.7
		5 y	31.1 ± 1.5	9.2 ± 1.6	44.8 ± 2.3	29.3 ± 0.7
	下 顎	3 y	24.3 ± 1.1	4.7 ± 1.2	38.4 ± 1.3	25.3 ± 1.7
		4 y	23.8 ± 1.3	5.0 ± 1.3	38.4 ± 1.4	25.2 ± 1.8
		5 y	23.6 ± 1.6	6.0 ± 1.4	38.7 ± 1.7	25.8 ± 2.7

顎前歯列弓幅径指数, 上下顎後歯列弓幅径指数, 上下顎前歯列弓長径指数, 上下顎後歯列弓長径指数を表7に示した.

表6では各項目とも次第に指数は減小していく傾向を示した. また表7から, 上下顎前歯列弓幅径指数が男子で変化が小さく, 女子では僅かに増大したことを除き, いずれの指数も次第に減小した.

顔面頭蓋と歯列弓の指数

上顎では頬弓幅前歯列弓幅径指数, 頬弓幅後歯列弓幅径指数, 下顎では下顎角幅前歯列弓幅径指数, 下顎角幅後歯列弓幅径指数について, 表8に示した.

表5 頭長幅指数, 形態学顔指数

		頭長幅指数	形態学顔指数
男 性	3 y	92.0 ± 6.6	83.9 ± 4.9
	4 y	92.3 ± 6.5	83.3 ± 4.6
	5 y	89.3 ± 7.8	85.9 ± 3.3
女 性	3 y	93.6 ± 6.4	81.9 ± 4.5
	4 y	90.8 ± 6.0	83.2 ± 3.6
	5 y	90.2 ± 4.6	87.4 ± 3.6

すべての項目とも変化は小さいが、次第に減小する傾向があった。

考 察

沖縄県幼児の体格を、月齢に換算した全国平均値¹⁰⁾と比較した(表9)。これによると、身長については全国平均よりもすべての時期で小さい値を示し、体重は4, 5歳とも全国平均を下回った。幼児期の栄養発育状態を表現する Rohrer Index (体重/身長³×100)を比較すると¹¹⁾ 著明な差はなかったことから、沖縄県男女

幼児は身長、体重のバランスはほぼ平均的であると思われるが(表9) 身長は低く、体重はやや軽い傾向があるようである。成長発育について検討する場合、成長途中のある時期に大きい、小さいということから優劣を結論づけることは危険である。成長の仕方はそのピークの時期、個人差、遺伝など多くの要因があるからである。しかし、体格の都道府県別の地域差¹²⁾より、11歳男女の

表6 歯列弓長幅指数

			前歯列弓長幅指数	後歯列弓長幅指数
男 性	上 顎	3 Y	373.9 ± 37.2	163.9 ± 10.5
		4 Y	365.9 ± 50.8	167.8 ± 10.7
		5 Y	356.4 ± 40.9	159.8 ± 8.8
	下 顎	3 Y	528.8 ± 85.5	155.5 ± 12.8
		4 Y	471.7 ± 101.7	157.1 ± 10.2
		5 Y	412.4 ± 55.7	148.6 ± 9.5
女 性	上 顎	3 Y	372.7 ± 29.5	159.9 ± 4.7
		4 Y	385.0 ± 69.7	163.5 ± 11.9
		5 Y	342.8 ± 65.2	156.7 ± 14.9
	下 顎	3 Y	544.5 ± 134.6	152.4 ± 10.1
		4 Y	502.4 ± 141.6	153.3 ± 10.2
		5 Y	414.2 ± 113.7	152.4 ± 17.2

- 1: 上顎前方歯列弓長径 5: 下顎前方歯列弓長径
 2: 上顎前方歯列弓幅径 6: 下顎前方歯列弓幅径
 3: 上顎後方歯列弓長径 7: 下顎後方歯列弓長径
 4: 上顎後方歯列弓幅径 8: 下顎後方歯列弓幅径

図3 歯列弓計測点および計測項目

表7 歯列弓幅径指数, 歯列弓長径指数

		上下顎前歯列 弓幅径指数	上下顎後歯列 弓幅径指数	上下顎前歯列 弓長径指数	上下顎後歯列 弓長径指数
男 性	3 Y	128.0 ± 6.3	173.2 ± 24.5	120.1 ± 2.4	115.0 ± 3.8
	4 Y	129.0 ± 6.3	167.7 ± 26.5	118.8 ± 3.3	111.5 ± 4.8
	5 Y	128.8 ± 4.9	156.1 ± 18.3	112.7 ± 2.4	106.2 ± 2.3
女 性	3 Y	127.6 ± 4.0	184.6 ± 33.1	118.6 ± 2.7	113.1 ± 4.6
	4 Y	129.9 ± 5.5	172.3 ± 35.8	119.1 ± 2.9	112.4 ± 5.1
	5 Y	131.3 ± 7.5	148.5 ± 32.4	115.9 ± 3.9	111.8 ± 5.4

身長で沖縄県男女はともに全国平均値を大きく下回り、男子は最小、女子は最小から2番目の値であった。また宮崎¹³⁾は沖縄県中・高校生の体格について全国平均を下回ると報告している。以上のことから、沖縄県男女は幼児期から思春期まで身長が低い傾向があるようである。

体重について同じ2つの報告^{12), 13)}から、男女とも全国平均値を下回っているが、ともに身長ほど著明ではなかった。

顔面頭蓋の計測は学童についての報告が多く¹⁴⁻¹⁷⁾、低年齢を対象としたものは日本では僅かに東京都立大身体適性学研究室が頭長、頭幅を報告している¹⁸⁾。今回の計測値と比較すると、最大頭長は男女とも沖縄県の方が約5~9mm小さく、最大頭幅では3歳時男女とも沖縄県の方が1.8mm大きい、5歳時には逆に男子で1.6mm、女子で3.0mm小さい値を示した。

生体計測での頬弓幅、下顎角幅、形態学顔高など深

さ、高さに関する項目では男女とも僅かながら増大があったが、幅径に関する項目ではほとんど変化がなかった。

従って表5に示したように、頭長幅指数はやや減少傾向にあり、形態学顔指数はやや増大する傾向があったことは当然の結果といえる。Scammon¹⁹⁾は頭蓋の成長は5歳の時点で成人に対して15%の成長のpotentialがあると報告している。Hellman²⁰⁾は脳頭蓋の大きさは2歳で成人の73%、6歳で93%、顔の深さ、すなわち最大頭長に関連する成長方向は2歳で77%、6歳で82%の成長達成度を示すと報告している。以上のことから、頭長よりも頭幅の方が早く成長達成するため、成人に比べて幼児では短頭傾向が強いと考えられる。

また小浜²¹⁾は日本人の頭長幅指数は約77~85で、中・短頭型であると報告している。この数値は成人についてのものであり、計測値自体が幼児とは異なっている。最大頭長が成人に対し、5歳の時点で男子83~89%、女

表8 顔面頭蓋・歯列弓の指数

		頬弓幅前歯列弓幅径指数		頬弓幅後歯列弓幅径指数		下顎角幅前歯列弓幅径指数		下顎角幅後歯列弓幅径指数	
		沖縄	全国	沖縄	全国	沖縄	全国	沖縄	全国
男 性	3 y	27.4 ± 0.5	27.4 ± 0.5	41.5 ± 1.7	41.5 ± 1.7	24.0 ± 1.8	24.0 ± 1.8	39.2 ± 1.9	39.2 ± 1.9
	4 y	26.5 ± 2.2	26.5 ± 2.2	41.2 ± 2.8	41.2 ± 2.8	23.3 ± 1.9	23.3 ± 1.9	38.5 ± 2.0	38.5 ± 2.0
	5 y	27.1 ± 1.5	27.1 ± 1.5	39.6 ± 1.8	39.6 ± 1.8	23.7 ± 2.0	23.7 ± 2.0	37.0 ± 2.6	37.0 ± 2.6
女 性	3 y	26.7 ± 1.6	26.7 ± 1.6	40.0 ± 2.3	40.0 ± 2.3	24.2 ± 0.4	24.2 ± 0.4	38.7 ± 1.8	38.7 ± 1.8
	4 y	27.3 ± 1.3	27.3 ± 1.3	40.1 ± 2.1	40.1 ± 2.1	23.8 ± 1.8	23.8 ± 1.8	38.0 ± 2.1	38.0 ± 2.1
	5 y	26.8 ± 1.3	26.8 ± 1.3	38.9 ± 2.4	38.9 ± 2.4	22.2 ± 1.8	22.2 ± 1.8	36.9 ± 2.7	36.9 ± 2.7

表9 Rohrer Index, 体格の沖縄県・全国平均値の比較

		身長 (cm)			体重 (kg)			Rohrer Index	
		沖縄	全国	差	沖縄	全国	差	沖縄	全国
男 性	3 y	95.9	96.1	-0.2	14.9	14.6	0.3	1.68 ± 0.11	1.63 - 1.70
	4 y	100.6	102.7	-2.1	16.0	16.2	-0.2	1.57 ± 0.13	1.56
	5 y	103.8	106.2	-2.4	17.1	17.1	0	1.53 ± 0.15	1.40 - 1.51
女 性	3 y	93.8	94.7	-0.9	14.2	13.9	0.3	1.72 ± 0.13	1.66 - 1.68
	4 y	99.5	100.6	-1.1	15.2	15.4	-0.2	1.57 ± 0.11	1.60 - 1.63
	5 y	103.9	105.2	-1.3	16.4	16.7	-0.3	1.49 ± 0.13	1.49 - 1.52

子80~86%の成長達成度であり、10~20%の成長のpotentialを残すと推察される。

一方、最大頭幅について5歳以後に3~12%の成長のpotentialを残すだけで、頭部幅径の成長達成度が長径に比べて早期に進行することを示しており、Hellmanら²⁰⁾の報告と一致した。今回の計測結果から幼児期は過短頭型であるが、その後の成長に伴い、次第に中・短頭型に変化すると推察される。

形態顔指数は表5に示す通りであるが、原田ら²²⁾は九州成人について97%が中・狭顔型を示すと報告している。顔面成長について、Krogmanら²³⁾は垂直的な成長よりも幅径の成長達成度の方が早いと報告している。生後中・下顔面の垂直成長は十分認められることから、幼児期は広・中顔型であるが、今後の成長に伴い、次第に中・狭顔型に変化すると推察される。

歯列弓と顔面頭蓋について報告例はあるが、それらはほとんどが、石膏模型やX線規格写真計測で^{14~17), 24~26)}, dental age II A の時期に歯列弓と生体計測を対応させて報告した例は見当らなかった。

歯列弓と顔面頭蓋との関連については表8に示したように4指数である。これらの指数は資料不備のものを除いたため、各計測項目の平均値と多少異なる点があり、そのため各々の内容について再検討した。上顎に関する頬弓幅前歯列弓幅径は男女とも各時期安定しており、頬弓幅後歯列弓幅径指数は次第に僅かに減少する傾向を示した。これは指数の分母である頬弓幅が各時期安定していたのに対し、分子である後歯列弓幅径が男女とも僅かに

に減少したことが原因と考えられる。下顎に関する下顎角幅前歯列弓幅径指数は男子は各時期安定していたが、女子は次第に僅かながら減少する傾向を示し、下顎角幅後歯列弓幅径指数は男女とも次第に減少する傾向を示した。これらは分母である下顎角幅の安定と、歯列弓幅が僅かに減少したことが原因と考えられる。

要 約

1. 乳歯列弓の形態学的変化と顔面頭蓋および体格の変化との関連性を調査するために、沖縄県那覇市の保育園の歯牙年齢II Aの男子156名、女子107名、計263名の身長など8項目について計測した。

2. 沖縄県幼児は全国平均値に比べて、身長は男女とも小さく、体重は著明な差がなかった。

3. Rohrer Index は全国平均値とほぼ同じであった。

4. 顔面頭蓋の形態は男女とも、過短頭型、広・中顔型を示した。

5. 歯列弓と顔面頭蓋の関係で、上下顎とも骨格系は比較的安定していたのに比べ、歯列弓幅径は、増齢とともに僅かに減少する傾向を示した。

稿を終わるにあたり、終始御指導ならびに御校閲を賜った佐伯榮一教授に対し厚く感謝申し上げます。また、今回の資料の調査に御協力頂いた、宇栄原第2保育園、久場川保育園、樋川保育園、泊保育園、小禄保育園、与儀保育園の関係各位に感謝の意を表します。

引 用 文 献

- 1) 岩沢忠正：健全乳歯の交換時期順序と不正咬合発生の関係について、第2編 日矯歯誌 19：1—21, 1960.
- 2) 小野博志：小児歯科の臨床に必要なる顎および歯列弓の成長と発育の過程について、歯界展望 19：607—626, 1962.
- 3) 佐々竜二：歯列弓長の前方成長に対する永久中切歯の歯軸傾斜ならびにその位置移動の関与に関する経年的研究、口病誌 38：519—532, 1971.
- 4) 岡部浩子：永久歯萌出の場の研究、歯学 64：688—707, 1976.
- 5) 山浦 雪：永久歯列弓の発育に関する研究、大日本歯科医学会雑誌 3：97—110, 1960.
- 6) 熊沢正敏：身長発育と歯列幅径および長径発育との関連に関する計測学的研究、第IV編 歯科学報 68：1671—1683, 1968.
- 7) 6) より引用。森 正也：歯牙の萌出曲線について、日歯会誌 13(7) 別刷, 1960.
- 8) 鈴木 尚：人体計測、第1版、人間と技術社、東京、1973、15—101.
- 9) 水島治夫：簡約統計学、第14版、南江堂、東京、1979、41—43.
- 10) 飯塚喜一・坪根哲郎・他：歯科衛生、第1版、学建書院、東京、1977、42.
- 11) 10) より引用.

- 12) 厚生統計協会：国民衛生の動向・厚生指標，特集 26（9）：358—363，1979.
- 13) 宮崎秀夫・作間正則・他：昭和50年度における沖縄県中部地区，中・高校生の身長・体重・胸囲等について（会），九州歯会誌 33：185，1979.
- 14) 桑原未代子：頭部X線規格写真による日本人学童の顎顔面頭蓋の成長の累年の研究，日矯歯誌 20：170—191，1961.
- 15) 遠藤 孝：歯列咬合に関する疫学的研究，日矯歯誌 29：111—126，1970.
- 16) 一色泰成・山口秀晴・他：小学校6年間連続 Simon 氏 顎態模型による研究，歯科学報 70：220—243，1970.
- 17) 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，日矯歯誌 31：307—318，1972.
- 18) 馬場一雄・寺脇保・他：小児の正常値，第1版，医学書院，東京，1979，13.
- 19) Graber, T. M.・中後忠男・他訳：歯科矯正学，第3版，医歯薬出版，東京，1976，60—62.
- 20) 2) より引用.
- 21) 藤田恒太郎・寺田春水：生体観察，第12版，南山堂，東京，1978，239.
- 22) 上條雅彦：口腔解剖学，第1巻，第6版，アナトーム社，東京，1975，268—273.
- 23) Krogman, W. M.：Facing facts of face growth, Amer. J. Orthod. and Oral Surgery 25：724—731，1939.
- 24) 坂本敏彦：日本人顔面頭蓋の成長に関する研究，日矯歯誌 18：1—17，1959.
- 25) 坂井正彦：経年石膏模型による後方永久歯萌出の場の研究，歯学 61：1120—1139，1974.
- 26) 大内英明：顎態模型計測による歯槽基底および歯列弓の経年的変化に関する研究，九州歯会誌 32：153—176，1978.