

胎児肩甲骨の発育について

穂吉, 敏男
佐賀医科大学解剖学講座

久木野, 憲司
山口県立大学栄養学科

長崎, 洋
佐賀医科大学解剖学講座

<https://doi.org/10.15017/7234621>

出版情報：福岡醫學雑誌. 89 (3), pp.90-96, 1998-03-25. 福岡医学会
バージョン：
権利関係：



胎児肩甲骨の発育について

佐賀医科大学解剖学教室¹⁾

山口県立大学栄養学科²⁾

穂吉 敏男¹⁾・久木野憲司²⁾・長崎 洋¹⁾

Studies on the Development of Fetus Scapular

Toshio AKIYOSHI¹⁾, Kenji KUGINO²⁾ and Hiroshi NAGASAKI¹⁾

¹⁾Department of Anatomy, Saga Medical School, Saga 849-0937

²⁾Department of Nutrition, Yamaguchi Prefectural University, Yamaguchi 753-0021

Abstract Extract and measure the scapular every part from the fetus that was carried into Saga medical college, the data was processed statistically. Also, the morphological characteristic of scapula of the fetus was clarified by image processing that a computer is used. The result was as follows. A scapular morphological length and also height become big in proportion to the height of fetus. Index of height-length of a fetus was big compared with adult, this trend is remarkable especially in a early stage of development of a fetus. Spinal axis angle of a fetus was also bigger than that of adult and it remarkable differ from an anthropoid very small one. In general, the scapular shape of a fetus was short length with widespreading side and this form resembles to scapula of Jomon period people. The width of cartilage part tend to decrease as ossification progress fast widthwise with growth. However, area of cartilage part tend to become big, because the growth of a cartilage part is going fast lengthwise.

キーワード：胎児 肩甲骨 骨計測 統計処理 発育

要 約

佐賀医科大学に搬入された胎児（男性：40 体，女性：47 体，計：87 体）から摘出された肩甲骨を材料として，各部を計測し統計処理を行い，またコンピューターによる画像解析によって胎児肩甲骨の発育上の形態的特徴を明らかにした。結果は次の通りである。

肩甲骨形態長および形態高は身長によく相関して成長する。肩甲骨長高示数値は成人に比較して胎児が大きくとくに胎生初期にその傾向が大きい。肩甲骨高長角では胎児は成人より大きい。又，類人猿の高長角は著しく小さいため胎児との差は大きい。

全体的に胎児の肩甲骨は横に広く縦に短い形をしているが，この形態は縄文人の肩甲骨に似ている。

骨化の傾向は，成長が進むに連れて幅においては骨化が著しく軟骨部が狭くなるが，高さにおいては軟骨

部の成長が著しく，占める面積の割合も胎生後期にはむしろ軟骨部が大きくなるという結果が得られた。

緒 言

ヒトが二足歩行をするようになってから 400 万年とも 500 万年とも言われているが，骨格の内で最も形態の変ったのは四肢帯の寛骨と肩甲骨であろう。このように変化の大きい肩甲骨は解剖学および人類学的立場から重視されているため，古くから数多くの論文がみられる。その形態的特徴を論じた高野¹³⁾や葛谷⁷⁾，類人猿との比較を行った Adolph¹⁾，地区別の比較を行った鶴田¹⁴⁾や中村⁹⁾，古代人の肩甲骨について論じた北条の報告⁴⁾などがその代表的な論文と言えよう。

一方，胎児においては，その材料の入手難からか近年の報告はほとんど見られない。古く小林⁵⁾，小山⁶⁾など幾つかの論文がみられるが，四肢骨の一部として簡

単なものが多いなかで、西塚^{10,11,12)}は安達文太郎教授の指導の下に胎児の肩甲骨を小児および成人のそれと比較し、かなり詳細な報告を行っている。

近年、日本人の発育の促進は目ざましく小児、青年はもとより、胎児においても著しい促進が指摘されている(穂吉²⁾、幡谷)。著者は胎児の肩甲骨でどのような変化が認められるか、改めて胎児の肩甲骨の人類学的調査を行うことにした。胎児を身長別に分類し成人と出来るだけ同じ様に諸部の計画を行うとともに、コンピュータの画像解析によって肩甲骨の発育の状態を詳細に検討するとともに、骨化部と軟骨部との関係についても解明を行い新事実を見出したので、ここに報告する。

研究の材料と方法

研究材料：佐賀医科大学に搬入された胎児の内から身長が25.0 cm以上の奇形、変形のない胎児(男子：40体、女子：47体、計：87体)を選び、これより摘出した肩甲骨(図1)を用いた。まず軟骨を付けたままの

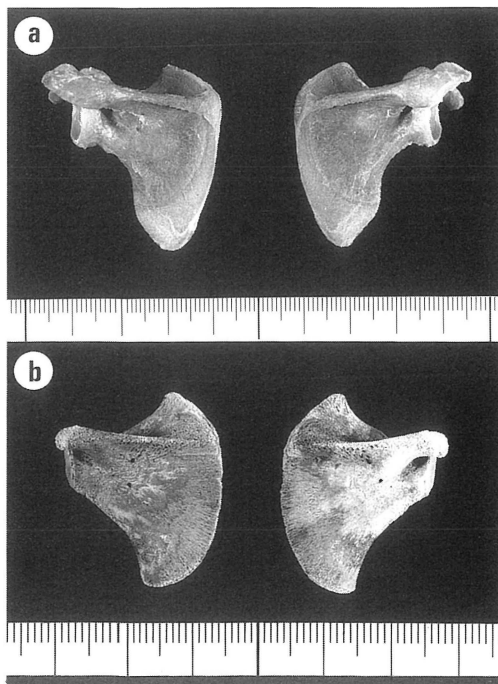


図1 胎児肩甲骨
a：軟骨の付着した状態
b：晒した状態

状態で計測し、これを晒し再び計測した³⁾。

研究方法：胎児を伸展位で身長を測定し、この身長の大きさを基準に2.5 cm刻みに10段階に分けて統計処理を行った(表1)。

肩甲骨の計測は肩甲骨の下面を投影器(三豊製)で5倍に拡大してトレースし、Martinの方法⁸⁾に従って計測した(図2)。

コンピュータによる画像解析：トレースした図をフラットベット式スキャナーにてコンピュータに入力し、数値に置き換えて、各種のデータ処理を行った。

計測項目は肩甲骨形態学高(1) C-D, 肩甲骨形態

表1 身長による胎児の区分

区分	身長	対象人数		
		男児	女児	男女計
1	25.0~27.5	7	2	9
2	27.6~30.0	5	4	9
3	30.1~32.5	4	6	10
4	32.6~35.0	3	9	12
5	35.1~37.5	2	1	3
6	37.6~40.0	4	4	8
7	40.1~42.5	5	4	9
8	42.6~45.0	2	5	7
9	45.1~47.5	4	2	6
10	47.6~50.0	8	6	14
計		44	43	87

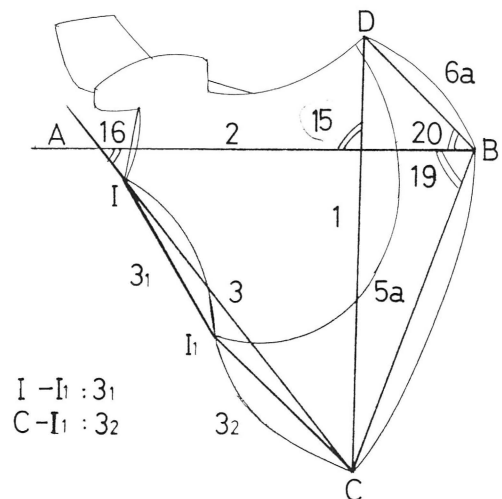


図2 計測部位

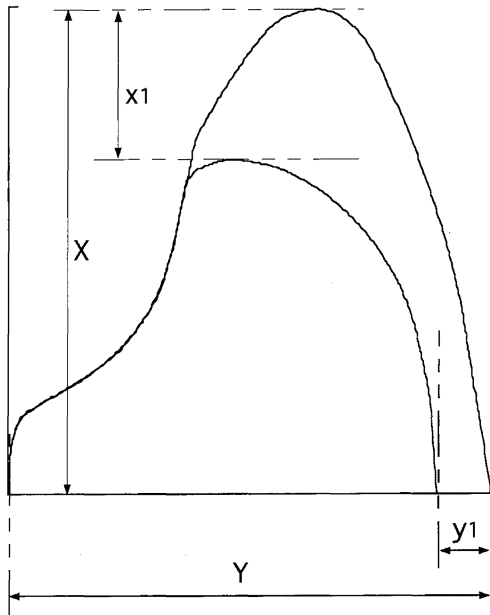


図3 軟骨占有率の測定部位

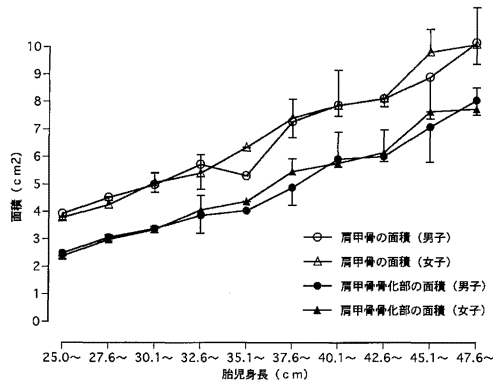


図4 肩甲骨と骨化部の面積の変化

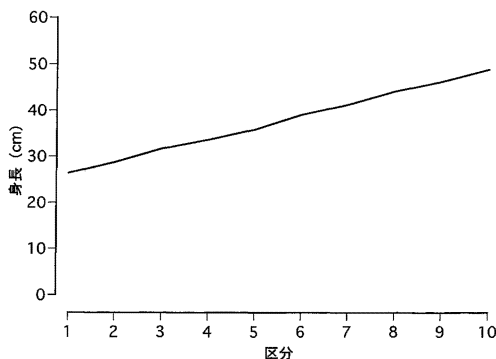


図5 身長

表2 身長

区分	平均値	S. D.
1	26.40	0.69
2	28.78	0.65
3	31.65	0.75
4	33.58	0.67
5	35.84	0.95
6	39.06	0.81
7	41.26	0.61
8	44.14	0.64
9	46.25	0.38
10	48.86	0.60

学長 (2) A-B, 外側縁長 (3) I-C, 棘下窩形態学高 (5a) 棘下窩高 (5b), 棘上窩形態学高 (6a), 棘上窩高 (6b) である。角度としては肩甲骨高長角 (15), 外側縁棘角 (16), 棘棘下角 (19), 棘棘上角 (20) である。

Martin の方法に記載されていない項目については独自の計測点を設定し計測した。図2に示すよう外側縁上の軟骨部と骨部の境界点 I (i) を設定し、骨部 3 (1) (I-I₁), 軟骨部 3(2) (I₁-C) について計測した。また、図3に示すように軟骨部が占める割合を X_1/X , Y_1/Y として計測した。

以上の項目から算出された肩甲骨高長示数 (2/1, 2/6a+6b), 外側縁示数 (3/1), 長棘下窩示数 (5b/2), 長棘上窩示数 (6b/2), 棘上下窩示数 (6b/5b), 外側縁骨部示数 (3(1)/3), 外側縁軟骨部示数 (3(2)/3) について統計処理を行い検討した。なお、コンピューターによる画像解析および計測した結果については、図4に示すようにその大きさや形状に性差, 左右差はなかったので記述はすべて男女計, 右側のものを用いた。

研究成績

胎児の身長については表2, 図5に示す通りであるが, 肩甲骨の諸計測値については少し詳細に説明を試みたい。

計測値 I (表3) (図6)

肩甲骨形態学高, 肩甲骨形態学長共に身長の増加と共に増大し, 多少の凸凹はあるがきれいな増加曲線を描いている, したがって身長との相関係数も肩甲骨形

表 3 肩甲骨の形態学高, 形態学長, 外側縁長

区分	形態学高		形態学長		外側縁長	
	平均値	S. D.	平均値	S. D.	平均値	S. D.
1	2.78	0.14	2.14	0.09	2.32	0.09
2	2.95	0.12	2.28	0.08	2.38	0.14
3	3.14	0.13	2.45	0.06	2.66	0.11
4	3.28	0.22	2.54	0.09	2.69	0.08
5	3.36	0.25	2.71	0.21	2.84	0.2
6	3.88	0.26	2.92	0.09	3.15	0.07
7	4.02	0.25	3.02	0.19	3.22	0.25
8	4.29	0.79	3.15	0.19	3.33	0.15
9	4.31	0.30	3.22	0.13	3.41	0.15
10	4.54	0.28	3.38	0.15	3.61	0.14

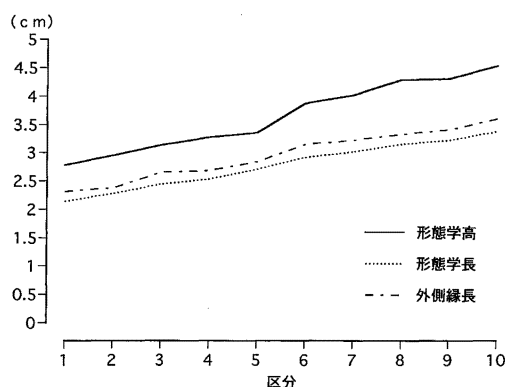


図 6 肩甲骨の形態学高, 形態学長, 外側縁長

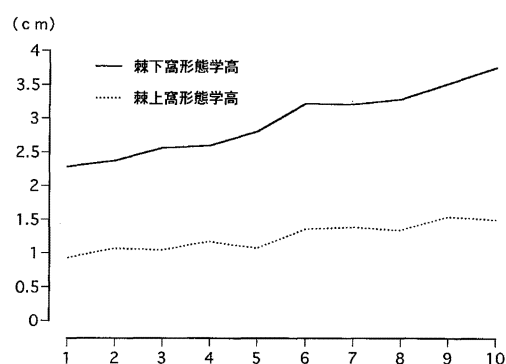


図 7 肩甲骨の棘下窩形態学高

表 4 棘下窩形態学高, 棘上窩形態学高

区分	棘下窩形態学高		棘上窩形態学高	
	平均値	S. D.	平均値	S. D.
1	2.28	0.12	0.93	0.10
2	2.37	0.12	1.07	0.09
3	2.56	0.15	1.05	0.12
4	2.59	0.24	1.17	0.15
5	2.80	0.22	1.07	0.15
6	3.21	0.18	1.35	0.20
7	3.20	0.20	1.38	0.12
8	3.28	0.11	1.34	0.10
9	3.51	0.30	1.54	0.13
10	3.75	0.24	1.50	0.23

形態学高 (0.903), 肩甲骨形態学長 (0.995) と大きく正の相関関係にある。外側縁長も相関係数 (0.948) と大

きく身長と正の相関関係にある。

計測値II (表 4) (図 7)

棘下窩形態学高の相関係数 (0.946) は非常に大きい値を示している。

棘上窩形態学高の相関係数 (0.748) は棘下窩形態学高に比較してかなり小さい値を示している。両者を比較すると棘下窩は棘上窩より胎生が進むにしたがって身長と同じように成長することが解った。この事は後で述べる, 画像解析の結果と同様である。

角度 (表 5) (図 8)

肩甲骨高長角, 外側縁棘角, 棘棘下角ともに胎齢が進むにしたがって途中多少の凸凹はあるが身長とともに大きくなる傾向が認められる。

一方, 棘棘上角は身長とは逆に幾分小さくなる傾向が認められる。

示数値 (表 6) (図 9)

表5 肩甲骨の高長角, 外側縁棘角, 棘棘下角, 棘棘上角

区分	高長角		外側縁棘角		棘棘下角		棘棘上角	
	平均値	S. D.	平均値	S. D.	平均値	S. D.	平均値	S. D.
1	92.17	3.42	52.83	4.40	70.83	3.54	44.28	2.42
2	92.44	2.88	52.01	2.31	68.50	1.91	45.50	5.33
3	91.70	2.09	51.80	2.96	71.05	2.97	45.95	2.95
4	90.94	5.73	50.63	4.79	70.38	4.01	46.81	7.22
5	91.79	2.72	52.14	2.95	70.36	2.57	44.14	4.51
6	91.63	2.77	54.31	3.72	69.81	2.24	42.19	3.89
7	91.50	2.83	52.22	3.19	70.78	3.23	46.67	2.54
8	92.57	2.66	51.57	2.32	70.86	1.96	44.21	3.93
9	91.42	2.32	54.25	3.56	69.67	2.43	42.50	3.49
10	93.22	3.64	55.50	4.63	69.22	4.23	43.83	4.81

表6 肩甲骨の長高示数, 外側縁示数, 長棘下窩示数, 長棘上窩示数

区分	長高示数		外側縁示数		長棘下窩示数		長棘上窩示数	
	平均値	S. D.	平均値	S. D.	平均値	S. D.	平均値	S. D.
1	77.26	5.24	83.65	5.31	99.91	7.09	29.54	4.27
2	77.18	4.15	80.65	3.01	96.85	7.44	33.00	3.17
3	78.01	2.79	84.69	3.68	98.66	5.51	31.03	3.65
4	77.62	4.46	82.22	6.02	95.88	6.66	32.30	3.02
5	81.11	7.06	84.82	4.45	97.52	8.71	28.27	2.68
6	75.42	4.63	81.42	5.58	102.96	4.64	30.57	4.05
7	75.29	2.80	80.17	4.51	99.76	3.57	33.16	3.08
8	74.98	9.48	79.26	10.01	98.10	5.71	29.18	2.69
9	74.95	2.89	79.34	2.24	101.62	4.78	31.60	2.58
10	74.64	3.54	79.83	6.47	104.02	4.53	29.65	3.96

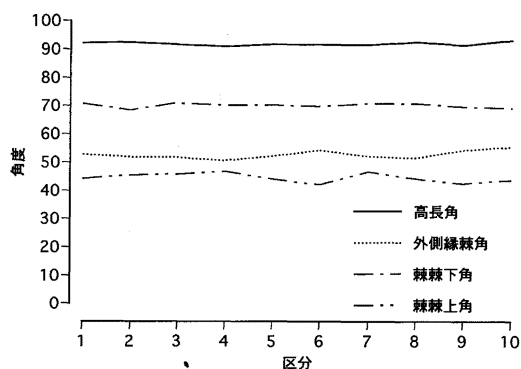


図8 肩甲骨の高長角, 外側縁棘角, 棘棘下角, 棘棘上角

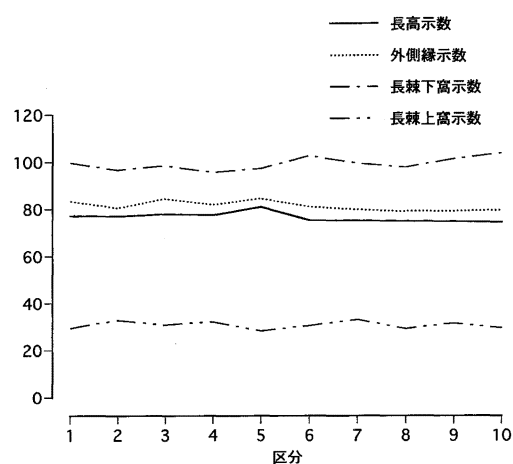


図9 肩甲骨の長高示数, 外側縁示数, 長棘下窩示数, 長棘上窩示数

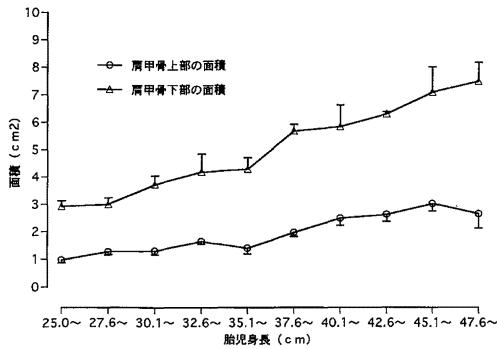


図 10 肩甲骨面積の変化

肩甲骨高長示数, 外側縁示数は曲線に多少の凸凹はあるが身長とは逆に減少の傾向を示している。

棘下窩示数は高長示数に比べると明確ではないが身長とともに幾分増加の傾向が認められる。

棘上窩示数は棘下窩示数に比べると曲線の凸凹はさらに大きくなりはっきりした傾向は認められない。

画像解析による成績

面積: 上部下部共に身長の成長と共にほぼ直線的に大きくなって行く。男女差はまったく認められない。

形態: 上部下部, 男女共にまったく同様に増大して行くが上部に比べて下部の増大が著しい(図 10)。この

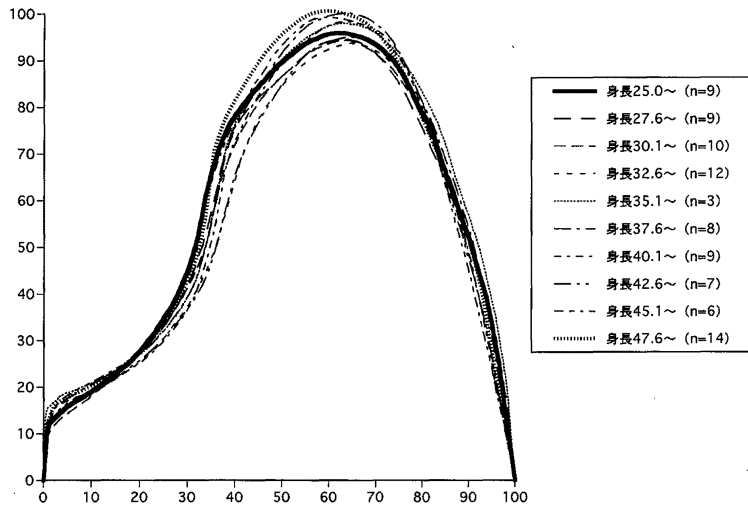


図 11 肩甲骨下部の成長 (スケールを一定にして比較)

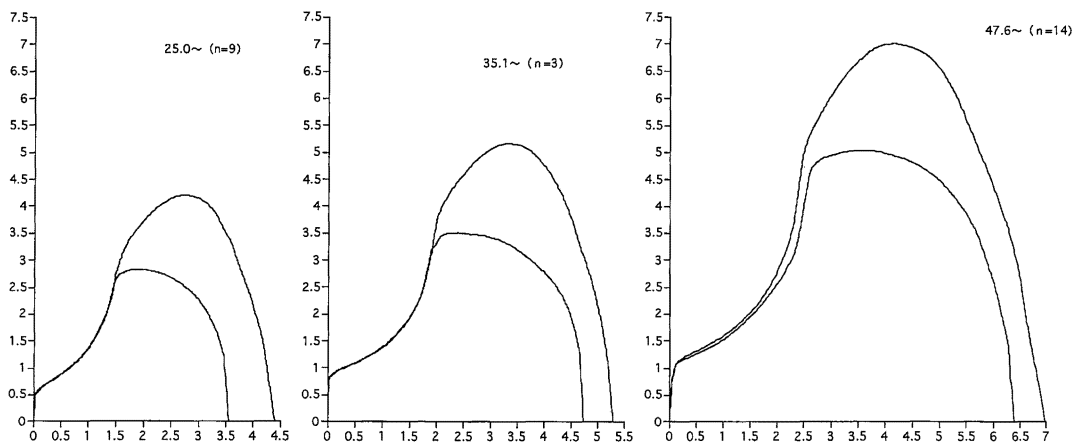


図 12 肩胛骨の成長

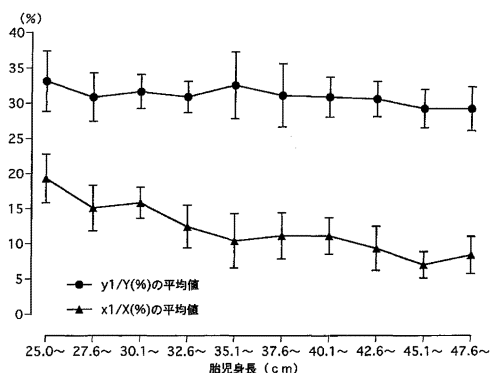


図 13 軟骨部の占める比率

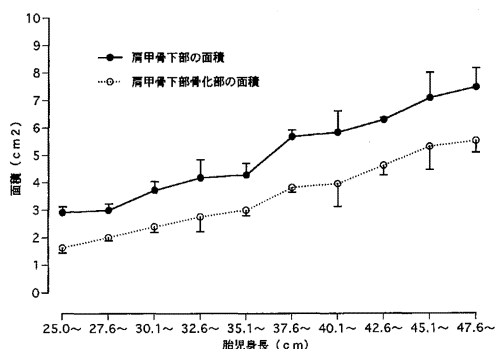


図 14 肩甲骨下部の面積の変化

ことはX軸を等尺にした図11で明確である。

軟骨部と骨化部：図12に示すように軟骨部と骨化部はかなり異なった発育パターンを示している。肩甲骨下部外側部には軟骨がほとんどないので特記すべき点はないが、内側部では骨化のスピードが早いので軟骨部が段々小さくなって行く(図13)。しかし下部では逆に軟骨部の成長が早いので軟骨部の占める面積は維持され、胎生後期には軟骨部の面積はかなり拡大している(図14)。

文 献

- 1) Adolph H; The Skelton of the Trank and Limbs of Higher Primates. Hum. Biol. 11(3): 339-346, 1930.
- 2) Akiyoshi T; Studies on Fetal Bone Extremities and the Derivation of an Estimating Fetal Body Length, Acta Med. Nagasaki. 20, (1-4)15-28, 1976.
- 3) 馬場悠男; 人類学講座8巻 人体計測法2 人骨計測法, 雄山閣, 東京, 1992.
- 4) 北条暉幸; 日本人肩甲骨形態の時代的变化と他人種との比較, 熊本医誌. 44(10): 937-952, 1970.
- 5) 小林 修; 北九州日本人の肩甲骨に関する研究, 第三報 胎児と成人の肩甲骨の差異について, 久留米医誌. 15 (1, 2): 111-112, 1952.
- 6) 小山菊麿; 胎児及新生児身長と其ノ長管状骨長トノ相関比例数ニ就キテ(附) 其容積並ニ重量ノ月令鑑別上ノ価値: 京都医誌. 28(1): 1931.
- 7) 葛谷信夫; 日本人肩甲骨腋窩縁の人種解剖学的所見 付肩甲骨計測, 金沢大学十全会. 32: 1603-1621, 1927.
- 8) Martin R and Saller K; Lehrbuch der Anthropologie, Bd. 1. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 1957.
- 9) 中村恵一郎; 現代中部九州人肩甲骨の人類学的研究, 熊本医会誌. 40(4): 362-389, 1996.
- 10) 西塚泰順; 胎児及ビ新生児ノ長管状骨ノ容積ニ重量ノ計測(月令鑑別上ノ価値), 社会医誌. 445: 115-121, 1924.
- 11) 西塚泰順; 胎児新生児骨格ノ形態学的人類学的研究特ニ胎児新生児四肢骨の人類学的研究, 近畿婦人科学会誌, 6(2): 157-160, 1924.
- 12) Nishizuka T; Beitrage zur Osteologie der Foeten, Neugeboren und Kinder nebst Erwachsenen. Z. Morphol. Anthropol. 25, 1-90, 1925.
- 13) 高野吉一; 邦人肩甲骨ノ人類学的研究, 東京慈恵会医科大学解剖学教室業績集. 1: 1-71, 1949.
- 14) 鶴田藤男; 西北九州人肩甲骨の人類学的研究, 長崎医誌. 42 (6, 7): 498-508, 1967.

(受付 1998-2-4)