A STUDY ON THE CORRELATIVE RELATIONSHIP BETWEEN PNEUMATIZATION OF THE TEMPORAL BONE AND THE BONE MARROW SPACE IN THE RIPE FETUSES

By

HIROSHI MIZOKAMI

*From the Department of Oto-Rhino-Laryngology, School of Medicine,
Nagasaki University (Director: Prof. T. Goto)*

In the mucous membrane of the middle-ear of the neonates and the fetuses in the last stage, we found an inflammatory change, so called an otitis neonatrum.

This is a usual process with pneumatization of.

The author produced sectional specimens of the temporal bones, sternums, humerus and femurs of the ripe fetuses, and photographed these microscopical specimen, then, measured the bone marrow spaces of the microphotographs by planimeter.

On the other hand, the author carried out a research for the microscopical state in the round of the middle-ear spaces. The results were as follow: the wide bone marrow spaces in the temporal bones had the wide bone-marrow spaces in the other bones, and these were remarkable cellular infiltration in the mucous membrane of the middle-ear.

Pneumatization widely depends upon the constitution of individual.

胎児の側頭蜂窩の発育と軀幹骨骨髓腔との 関 連 性 に 関 す る 研 究

長崎大学医学部耳鼻咽喉科学教室（主任：後藤敏郎教授）

大学院生 溝 上 宏
みぞ かみ ひろし

目 次

- I 緒 言
- II 研究方法
 - 1. 研究材料
 - 2. 標本の作製法
 - 3. 骨髓腔の広さの測定法
 - 4. 組織学的観察
- III 研究成績
 - 1. 骨髓腔の広さの測定
 - 2. 中耳腔周辺の組織学的観察について
- IV 総括及び考按
- V 結 言
- VI 参 考 文 献

I 緒 言

新生児の中耳腔内に炎症様所見が極めて多数の例において認められることは、古くから注目されていたことであつたが、1918年に、Wittmaack¹⁾がこの炎症様変化を所謂 latente Säuglingsotitis と呼んで蜂窩抑制の原因とみなし、彼の Pneumatisationslehre の根拠とした。

しかるに、近年、後藤教授²⁾³⁾は蜂窩再生現象の発見からその組織学的研究を進めるうちに、この Pneumatisationsproblem の根拠をなす latente Otitis といわれる炎症様所見は、Pneumatisationshemmung の原因とみなす従来の学説に疑問を抱き、他面また、この現象を病的とみなすことの不合理なことより、この現象の再

検討を企図した。

柳野⁹⁾をはじめ、当教室の含気化問題に関する一連の研究⁵⁾⁹⁾によつて、この新生児の中耳腔粘膜に認められる活潑な組織学的変化は全く正常な含気腔形成の過程として、骨吸収に対する反応であることを明らかにした。

側頭蜂窠はあくまで、骨の吸収によつて発達するものであり、田川⁷⁾、土田⁸⁾等の研究によつて、側頭蜂窠の形成には、その骨髓腔が大きな役割をはたしていることが知られた。

しかるに、側頭蜂窠には、著しい個体差が存在している。この強い個体差の成因に関しては、既に Wittmack 以来、その發育抑制状態がとりあげられて、盛んに論議され、成因について、炎症説と遺伝説の二つの説に分れていた。現在のところでは、側頭蜂窠の含気化抑制の成因としては、遺伝体質的なものとする説がつよく、当教室の業績¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾もこの説を立証している。

側頭蜂窠の發育は骨髓腔の存在と密接な関係があることから、体質的なものであることが考えられるが、もしそうであるとするならば、当然、全身の骨髓腔との関連性が考えられる。果して、側頭骨の骨髓腔の發育の良否と軀幹骨のそれとの間に関係があるものか、また、軀幹骨の骨髓腔の大きさに側頭骨に認められるような個体差があるものかどうか、この問題の研究のために、著者は胎児の胸骨、上腕骨及び大腿骨を選び、これらの骨髓腔の広さと側頭骨のそれとを比較した。

また、中耳腔内には、latente Otitis と呼ばれた異物炎が認められるとされているが、これらの炎症様所見について観察するとともに、その時期に相当する軀幹骨の骨髓腔の状態を観察した。

II 研究方法

1. 研究材料

この研究目的に、観察の材料としては、本学解剖学第一教室より得られた人胎児 25 例を用いた。胎児を用いることにしたのは、生後の運動その他の影響による軀幹骨の変化を除くためと、骨組織の全体的な比較を容易に

するためである。

研究材料の週令、月令及び数は表 1 の通りである。

以上の胎児の側頭骨、胸骨、上腕骨及び大腿骨を摘出し、連続切片標本を作製した。

2. 標本の作製法

摘出材料は一昼夜水洗し、約 3 日間 10% フォルマリン液に浸漬後、漸次上昇及び下降アルコール列を通して脱脂脱水し、2% 硝酸液で脱灰した。次いで、水洗し、5% 無水芒硝で中和し、再度、アルコール列を上昇、下降させて、次に、2%、4%、6%、8% の Celloidin 液にそれぞれ約 3～4 週間浸して、13% Celloidin で包埋した。

かくして得た包埋標本より、側頭骨は矢状面に平行に、胸骨は平面に平行に、上腕骨及び大腿骨は長軸に平行に、それぞれ 20～30μ の厚さに連続切片を作製し、ヘマトキシリン—エオジン染色を行つて、組織標本を得た。

3. 骨髓腔の広さの測定法

骨髓腔の大きいさを量的に比較することは極めて困難であるが、実施可能な範囲の方法として、次の如き方法を選んだ。

25 例の側頭骨、胸骨、上腕骨及び大腿骨の個々の標本のうち、ほぼ同一部位を 5 カ所選んで 40 倍の顕微鏡写真を撮り、これを A 4 版の印画紙に焼きつけて、写真上の骨髓腔の面積を補整プランメーターで測定し、その 5 カ所の平均値を写真上の全骨髓面積に対する百分率で表わす方法をとつた。

4. 組織学的観察

側頭骨内の中耳腔構成組織と骨髓、これと上掲各骨の骨髓及び骨組織の組織学的変化を観察した。

III 研究成績

1. 骨髓腔の広さの測定

各標本における骨髓に対する骨髓腔の百分率は表 2 の A 欄に示す通りである。

この 25 例の測定においての平均値は、側頭骨では 62.2%、胸骨では 71.6%、上腕骨では 62.6%、大腿骨では 66.0% であった。

著者は側頭骨の骨髓腔の大小と他の骨のそれとの間の関係をみるために、25 例の側頭骨、胸骨、上腕骨及び大腿骨の平均値 $\pm \frac{\text{標準偏差}}{2}$ の範囲内にあるものをそれぞれの中央値（骨髓腔の広さの平均的なもの）とみなし、これより大きいものを「大」、小さいものを「小」とし

表 1

月令	10カ月		9カ月		8カ月		7カ月		6カ月	
週令 (w)	40	38	37	36	32	28	25	24		
数(体)	4	3	4	4	4	3	1	2		

表 2 骨髓腔の広さ

				A 欄				B 欄			
				骨髓腔測定値(%)				骨髓腔の大小			
No.	胎児番号	胎児週令(w)	胎児月令	側頭骨	胸骨	上腕骨	大腿骨	側頭骨	胸骨	上腕骨	大腿骨
1	1	40		66.6	75.7	70.0	65.3	大	大	大	中
2	11	40		52.7	61.1	66.2	59.3	小	小	中	小
3	12	40	10	68.7	77.5	74.4	75.1	大	大	大	大
4	15	40	カ	62.4	70.4	58.9	66.3	中	中	中	中
5	3	38	月	55.4	60.3	56.8	58.6	小	小	小	小
6	14	38		45.5	73.3	56.9	63.2	小	中	小	中
7	16	38		66.3	77.8	71.4	76.0	中	大	大	大
8	5	37		67.0	78.4	66.6	74.3	大	大	大	大
9	7	37		64.5	66.0	62.0	53.6	中	小	中	小
10	8	37		37.9	66.9	47.8	71.6	小	小	小	大
11	13	37		66.3	67.6	61.5	57.3	中	中	中	小
12	2	36	9	68.9	86.9	66.8	67.2	大	大	大	中
13	4	36	カ	58.9	69.7	60.3	62.6	中	中	中	中
14	6	36	月	58.8	53.6	64.0	58.2	中	小	中	中
15	9	36		78.3	78.3	76.0	72.0	大	大	大	大
16	10	32	8	62.1	70.3	63.4	65.3	中	中	中	中
17	21	32	カ	66.8	62.7	69.2	67.1	大	小	大	中
18	22	32	月	62.2	81.2	57.6	70.9	中	大	小	大
19	25	32		63.3	67.7	59.4	57.9	中	中	中	小
20	17	28	7	74.4	86.1	73.8	52.4	大	大	大	小
21	18	28	カ	58.6	65.7	62.4	79.4	中	小	中	大
22	19	28	月	70.4	70.6	55.3	68.0	大	中	小	中
23	20	25		68.3	80.9	47.5	68.5	大	大	小	中
24	23	24	6	70.8	72.4	62.4	63.0	大	中	中	中
25	24	24	カ	71.4	70.6	56.4	65.7	大	中	小	中
平均値(%)				62.2	71.6	62.6	66.0	平均値± $\frac{\text{標準偏差}}{2}$			
標準偏差				8.6	7.9	7.4	6.8	を中心とした大小の判定			

て大小を判定した。その結果は表 2 の B 欄に示す通りである。

測定値において、骨髓腔の広さが平均的に、側頭骨＜上腕骨＜大腿骨＜胸骨の順になっていることは、写真 5、6、7、8 をみることによつても大略、理解はできる。

即ち、側頭骨では骨梁が緻密で網ようを呈し、小さな骨髓腔が集合しあつた形をとつているので、髓腔は総体的には小さくなつてい。しかし、幼若な 6～7 カ月の胎児の側頭骨では、骨梁が短く、胸骨の骨髓像に似た形をしているので、その測定値も胸骨の平均値に近い。

上腕骨及び大腿骨は厚い骨質の中に骨髓腔が拡がつていて、骨梁は部位によつて形が異なつてい。が、側頭骨のように交叉したものが少ないので、総体的には大きい値が得られたのであろう。

上腕骨＜大腿骨となつてい。のは、後者の骨髓腔が前者のそれよりも縦横共に大きいために、著者の測定方法によつては、大きな値となつたのであろう。

胸骨の骨髓はその構造において、他の 3 個の骨髓よりも幼若な形を呈し、成熟胎児でも、軟骨性の骨化を行つていて、骨梁は短く、また、交叉したものが少いので、骨髓腔が最も広い結果となつてい。るものと思われる。

次いで、側頭骨と上腕骨、胸骨及び大腿骨とのそれぞれの関係を検討すると、

i) 側頭骨と胸骨との関係 (図 1-A 及び表 3-A)

図 1-A で示すような関係がある。

いま、8 カ月以降のものと、6～7 カ月のものとを分けて観察すると、6～7 カ月のものには殆んど相関関係が認められないことが分る。これはまだ、それぞれの骨、特に側頭骨の骨髓が側頭骨らしい構造を呈するまでに発達分化してないということに由来してい。ると思われる。従つて幼若な 6～7 カ月のものを省略して、それぞれを比較すると、表 3-A に示すように、19 例中 13 例に比例関係が認められる。

ii) 側頭骨と上腕骨との関係 (図 1-B 及び表 3-B)

同様な方法によつて、側頭骨と上腕骨の間には、8 カ月以降の例では、19 例中 16 例に比例関係が認められる。

iii) 側頭骨と大腿骨との関係 (図 1-C 及び表 3-C)

両者の関係を前 2 者と同様な方法によつて観察したが、側頭骨と大腿骨の間では、19 例中 10 例に比例関係が認められた。

これは大腿骨が他の骨に比べて極めて大きく、著者の行つた測定部位はその狭い範囲のものであつたことをも考えに入れなければならない。

2. 中耳腔周辺の組織学的観察について

観察標本の中耳腔粘膜には、細胞浸潤や毛細血管新生などの炎症像がみられ、中耳腔周辺の骨髓には、骨芽細胞及び破骨細胞が認められることなどは、正常含気腔形

図 1 側頭骨の骨髓腔の広さと胸骨、上腕骨及び大腿骨の骨髓腔の広さとの関係

●印は 8 カ月以降の胎児
○印は 6~7 カ月の胎児

A. 側頭骨と胸骨との関係

B. 側頭骨と上腕骨との関係

C. 側頭骨と大腿骨との関係

表 3 8 カ月以降の胎児の側頭骨の骨髓腔と胸骨、上腕骨及び大腿骨の骨髓腔の広さにおける関係

A. 側頭骨と胸骨の関係

側 頭 骨					計
胸 骨		小	中	大	
	小	3	2	1	6
	中	1	5		6
	大		2	5	7
計		4	9	6	19

B. 側頭骨と上腕骨の関係

側 頭 骨					計
上 腕 骨		小	中	大	計
	小	3	1		4
	中	1	7		8
	大		1	6	7
計		4	9	6	19

C. 側頭骨と大腿骨の関係

側 頭 骨					計
大 腿 骨		小	中	大	
	小	2	3		5
	中	1	4	3	8
	大	1	1	4	6
計		4	8	7	19

成機序の一過程であり、既に latente Säuglingsotitis として知られているが、胎令を追って、その炎症様現象を観察することとした。

i) 6カ月の胎児の中耳 (2例)

側頭骨全体が軟弱な感じで、単純な洞をなした中耳腔には、所々に胎生組織としての網状組織が認められ、一例では中耳腔がほぼ完全な洞腔となっていたが、他の一例ではいまだ中耳腔が胎生組織で満たされていて、完全な洞腔となっていない。

骨髄は中耳腔を囲んで、疎な網状の胎生組織の間に集塊的に散在し、各骨髄群の間の横の連絡に乏しい。中耳腔側と外皮質部側に存在する骨髄の中には線維性の厚い組織が侵入しているが、中央部は rotes Mark より成り、血球細胞集簇の中に、大きな胞状の骨細胞より成る骨梁が浮いている感じである。

骨梁の面には骨芽細胞が一行に並び、その反側面には破骨細胞も認められる。

中耳腔粘膜の表層には、一列の原形質の狭い立方形の細胞が並び、深層は網状の突起を持った極めて疎な myxom 状の組織より成っている。これらの組織の層の厚さは部位によつて甚だしく異なっている。

骨壁に接する部位の結合組織は線維性であつて骨梁の表層には多くは骨芽細胞が一行に並んでいる。

毛細血管は粘膜の表層近くに多く、深部では少ない。

ii) 7カ月の胎児の中耳 (3例)

胎週 25 週の例では、6カ月の例と大差がないが、28週の例では、中耳腔が殆んど完全な洞腔を形成していて、粘膜は場所によつて、その厚さが異なっているが、一般に薄くなり、粘膜の表層には立方形の細胞の存在が密で、骨壁に近い部分では線維性の組織の増殖が認められる。

場所によつてはまだ、厚い胎生様組織が存在し、毛細血管の増殖も6カ月の例よりも粘膜下の深部に著明になっている。

骨髄は6カ月の例よりも大きくなつて、特に、rotes Mark の部分が広い。

iii) 8カ月の胎児の中耳 (3例)

中耳腔はさらに拡大し、周囲には厚い緻密な骨組織が目立ち、中耳腔粘膜には所々に胎生組織様の結合組織が認められているが、全体的には、その厚さと量を減じ、線維性なものに変つている。

立方型の上皮細胞は7カ月のものと大差がないが、骨髄では、中耳腔周辺の骨梁が著しく厚くなり、線維性の

Mark の部分を経て、rotes Mark に続いている。

骨梁は互に連絡し、網状を呈し、骨芽細胞及び破骨細胞の出現が多い。

iv) 9カ月の胎児の中耳 (4例)

観察例は僅か4例であるが、個体差が特に著明となり、1例では、所謂 Säuglingsotitis といわれる細胞浸潤の極めて著しい例が認められた。

しかし、全般的にみると、中耳腔周辺の骨梁が、8カ月の例に比べて、横に延びた感じを与えている。

骨梁は薄くなり、整然とした網様の形を呈し、粘膜下の細胞浸潤の著明な例では、骨髄腔内に上皮細胞で被われた小胞が随所に認められる。

かかる例に対して、骨梁が厚く、骨髄腔の狭い例では、髄腔は厚い密な結合組織で満たされ、その間に小胞の存在は認められず、骨梁面にも破骨細胞は少なく、粘膜下にも細胞浸潤は少ない。

毛細血管は幼若な例に比べて、深部でその大きさを増している。

v) 10カ月の胎児の中耳 (11例)

中耳腔粘膜や骨髄の組織学的所見は個体差が更に著明となり、所謂炎症様所見に個体差が著しい。

炎症様所見の著明な例では、中耳腔内に上皮細胞様の大円形細胞群の遊出が著明で、粘膜下には表層、深層とを問わずに、一面に核の濃染した原形質の小さな小円形細胞が浸潤している。

洞腔の小さな含気化不良の例では、9カ月の不良の例に認められた所見と大差がない。

一般に中耳腔に面した部分の骨髄は結合組織に富み、骨梁縁には破骨細胞が散在し、骨の吸収像が著明である。

以上を要約すると、6カ月以降の胎児の中耳腔粘膜下には、小円形細胞の浸潤が認められるが、胎令が進むにつれて細胞浸潤の程度は著しくなる。しかし、9カ月頃から、この細胞浸潤は個体差が著明となってくる。

骨髄は8カ月頃より側頭骨の骨髄らしい形を呈するようになり、髄腔には中耳腔側と外皮質側より線維性の組織が侵入してきて、胎令が進むとともに、fibröses Mark の範囲が拡大するが、中央部には10カ月の例においても、なお rotes Mark が存在している。

粘膜下組織の細胞浸潤の著明な例では、fibröses Mark に向つて上皮組織が侵入している像が認められる。また、rotes Mark の部分においても上皮下結合組織が侵入している像が認められ、骨髄腔の線維化が行われている如くに見受けられる。

粘膜下組織の細胞浸潤の軽度の例では、骨髓腔内の結合組織が緻密で、骨梁に比較して髓腔が狭く、上皮の陥入部も少ない。

以上のように、胎生末期の中耳腔の構成組織には、組織学的に活潑な動きがあることがわかるが、これを遇令に従つて、数値的に表らわすことは不可能である。

著者は中耳腔粘膜では細胞浸潤と毛細血管、骨髓では骨芽細胞、破骨細胞及び骨梁の厚薄の5つの項を特に選んで3段階に分けて、その程度を判定した。

細胞浸潤及び毛細血管新生の著明な例を「+++」、著明でない例を「+」、その中間の例を「++」とし、骨芽細胞及び破骨細胞では極めて多いものを「+++」、少ない例

を「+」、その中間程度の例を「++」とした。

骨梁の厚薄については、薄いものより順序に「+++」、「++」、「+」とした。

その結果は表4に示す如くである。

i) 細胞浸潤について

著者の観察例では、細胞浸潤の程度を個体的に判別し得たものは9カ月以降の胎児の例であつて、成熟胎児では、その程度に個体差が著しく、「+++」、「++」、「+」の三つの段階に分類したが、幼若遇令の例では、個体差が著明でない。

ii) 毛細血管について

観察例では全般的にみて、毛細血管の増殖は全例において著しく、血管の充血程度も著明であるが、一般に、幼若な例では、粘膜の表層部に存在し、胎令が進むにつれて、深部に侵入している像が認められた。

iii) 骨芽細胞について

骨芽細胞は全例において多数認められ、月令による差異も著しくなく、その出現の程度の個体的差異は著明でない。

即ち全般的に骨増殖が著明であることを示している。

iv) 破骨細胞について

破骨細胞は一般に骨芽細胞に比較して少なく、個体差も著しく、容易に認め得る例と認め難い例とがある。fibröses Mark の骨梁縁に認められる。

v) 骨梁の厚薄について

骨梁の厚薄は同一例でも見る場所によつて異なり、特に6~7カ月の胎児では、発達分化が未熟なために骨梁が薄く、個体差も著明でない。

小 括

胎生末期の中耳腔を組織学的に観察すると、中耳腔の形成には、細胞浸潤や血管充血などの炎症様の現象が認められるが、この現象は特に成熟胎児に著明に認められた。この現象は所謂 latente Säuglingsotitis と呼ばれたものであるが、既にこの問題については、当教室の柳野以来一連の研究⁵⁾⁶⁾によつて、中耳腔の含気化形成過程においての骨吸収に伴う異物炎であることが明らかにされた。

組織学的にみて、中耳腔内の細胞浸潤の著明な例では、一般に骨髓の骨梁が薄く、骨髓腔が広いことから、含気化の良否によつて骨の構成状態に差異の存在することが明らかとなつた。この意味から側頭骨の含気化状態に個体的な体質の差異の存在することも明らかとなつたが、これと他の部位の骨の状態と比較することによつ

表 4 中耳腔粘膜の組織像

No.	胎児 番号	胎児 遇令 (w)	胎児 月令	中 の 耳 腔 細胞 粘浸潤	中 の 毛 細 血管 粘浸潤	骨 芽 細胞	破 骨 細胞	骨 梁 の 厚 薄
1	1	40	10 カ 月	+++	+++	+++	+++	+++
2	11	40		+	+++	+	+	+
3	12	40		++	+++	++	+	++
4	15	40		++	+++	+++	++	++
5	3	38		+	+	++	+	+
6	14	38		++	+++	+++	++	++
7	16	38		++	+++	+	+	++
8	5	37		+	+++	+	+	++
9	7	37		+++	+++	++	+	++
10	8	37		+	+	+	+	+
11	13	37		++	+++	+++	++	++
12	2	36	9 カ 月	+++	+++	++	+++	+++
13	4	36		+	+++	+	+	++
14	6	36		+	+	+	+	++
15	9	36		+++	+++	++	+++	+++
16	10	32	8 カ 月	++	++	++	++	++
17	21	32		+	+++	+++	++	++
18	22	32		+	+++	++	+	++
19	25	32		+	++	++	+	+
20	17	28	7 カ 月	++	+++	+++	++	+++
21	18	28		++	+++	+	+	++
22	19	28		+	++	++	++	+++
23	20	25		+	+	++	+	+
24	23	24	6 カ 月	+	++	+++	++	++
25	24	24		+	++	++	+	+++

て、含気化の良否の体質的關係を検討することを試みる必要が生じて来た。

この目的のために、著者は9カ月以降の胎児について、中耳腔粘膜の細胞浸潤と側頭骨の骨髓腔の広さとの關係を検索した。

その結果は図2に示す如く、15例中8例において、細胞浸潤と側頭骨の髓腔の広さとの間に比例關係があることを認められ、細胞浸潤が軽度で側頭骨の髓腔が広い例は、15例中僅か1例であつた。また、細胞浸潤が著明で髓腔が小さい例は1例も認められなかつた。

図2 中耳粘膜の細胞浸潤と側頭骨の骨髓腔の広さとの關係

今回の著者の研究成績を検討すると、組織学的にみても、又計測成績からみても、含気腔形成の良好な例は全身骨の骨髓腔が必ずしも広い、という証明はできなかつたが、含気腔形成の不良の例には、骨髓腔が広いということとはあり得ないといひ得る結果が得られた。従つて、中耳腔發育(含気化)の個体差は全身の骨組織と体質的な類似性を持つているものと見做すことができる。

IV 総括及び考按

柳野は中耳腔の發育初期の研究から、含気腔の形成状態には、Prenatal と Postnatal との間に明らかな一線が劃さるべきものでないといひ、Wendt¹³⁾ 及び Wreden¹⁴⁾ は含気腔は生後の呼吸によつて成立するのでないといふ述べている。

小林¹⁵⁾¹⁶⁾ はレ線学的に中耳 Pneumatisation の生後の發育に関する研究を行つて、乳児期(生後一年以内)の中耳蜂窩は基本的空腔の形成を主とするもので、蜂窩

の形成はレ線的には明らかに認められないが、同一個体で生後一年半になると、その92%に蜂窩の輪廓を認めるに至るといつている。これはレ線学的には、生後一年を過ぎると、中耳蜂窩の形成が盛んに行われていることを示している。

新生児及び胎生末期の胎児の中耳腔にみられる所謂 latente Säuglingsotitis (Wittmaack) と呼ばれる炎症様所見は、著者の観察においても同様に認めることができた。この現象については、柳野その他一連の教室の研究によつて、旺盛な骨吸収、即ち含気化過程においての異物反応であることが知られている。

著者の観察においても、この炎症様所見は骨梁が薄く、中耳腔の広い例に特に著明に認められたことから、含気化の旺盛なことを表わしている現象と思われた。

側頭蜂窩と骨髓腔との關係について、田川は胎児及び成人の側頭骨、頭頂骨及び大腿骨について組織学的にその微細構造を比較して、骨梁の厚薄や骨髓腔の広狭等と含気化状態とは相似た所見が認められるとし、含気化の良好な側頭骨を持つ個体の頭頂骨及び大腿骨はいずれも骨梁が薄く、骨髓腔が広い。反対に、含気化の悪い側頭骨の個体では、頭頂骨、大腿骨ともに骨梁が厚く、骨髓腔の發育が悪いといつているが、この研究は成人について、側頭骨の含気化現象の年令の推移を観察することを目的としたものであつた。

土田は側頭蜂窩と骨髓腔との關係を16体の成人死体で形態学的に研究し、側頭蜂窩の發育の良好なものは胸骨、胸椎及び上腕骨の骨髓腔形成も良好で、蜂窩發育の不良のものは骨髓腔形成も不良であるといつている。しかし、これらの研究はいずれも主観的觀察によるものであつたから、著者はこれを出来るだけ計測的に觀察することを企図した。

著者は骨含気腔は、その構成骨の骨髓腔の部分の吸収によつて空腔に置換されたものにほかならないという觀地から、中耳腔と全身骨格の骨髓腔との關係を比較し、出来るだけ、他覚的に、数値的に觀察することを試みたものである。

著者の研究の結果では、含気化良好の例で側頭骨の骨髓腔が広いという例は15例中8例に認められ、含気化不良の例で側頭骨の髓腔広いという例は15例中僅か1例に認められた。しかし、含気化が良好で、側頭骨の骨髓腔が小さいという例は1例も認められなかつたということは、含気腔形成とその構成骨の骨髓腔との間に、密接な関連性があるとみなすことができる。

一般骨の骨髓や骨髓腔の重量又は容量と測定するために、幾多の学者によつて種々の方法が企てられた。

著者も骨髓腔の判定には、この実験で最も苦心したところであつたが、文献においては、Mechanik¹⁷⁾ は人体の骨髓重量を測定し、Nye²²⁾、Fairman and Whipple¹⁸⁾、Fairman and Corner¹⁹⁾ 等は Clostridium hystolyticum の腐敗性を利用して骨髓腔の容量を測定し、渡辺²⁰⁾ は圧出法と腐敗法の両面より骨髓重量を測定している。しかし、軟弱な胎児の骨髓の量の測定においてこれらの方法を用いることは不可能であるので、著者は研究方法において述べた如き方法を用いることとしたのである。

文献に示された方法によつても、骨髓量には個体差が著しく、また、人胎児については、骨髓量の測定報告がないので、著者の方法による成績は他のこれと比較する文献を見ることができなかつた。

著者の方法では、各骨の骨髓腔全域に亘つてその容積を測定することは、技術的に困難なことであるから、前記のように部分的な測定方法をとつて、各骨の骨髓腔の「大」、「小」を判定した。

もともと、骨髓の発達には民族、性、年齢、個人により著しい差異があるといわれているが、このことは側頭蜂窠に個人差が著明なものと一致している。しかし、両者とも個人差が著明であるといつても、骨髓は造血器官であることから、一般の骨では個人差の範囲に一定の制約の存在することは諒解するに難かしくない。これに反して、中耳腔の發育度の個人差には、極度に巾の広い範囲が存在している。

これらを既に著しい發育段階にある胎性末期の胎児で検索した著者の研究において、側頭骨の骨髓腔の大きさと、胸骨、上腕骨、大腿骨の骨髓腔との間には、前記の如きほぼ比例的な関係が認められ、側頭蜂窠と側頭骨の骨髓腔の大きさとの間には、15例中8例において比例関係が認められ、側頭蜂窠の發育の良好な例で、側頭骨の骨髓腔が小さな例は、1例も認められなかつたということは、側頭蜂窠の發達の良否が胸骨その他の骨髓腔形成の良否と體質的な関係があることを意味しているものと見做すことができる。

しかし、両者の関係で必ずしも密接に並行した結果が得られていないことは、既に後藤教授の研究²¹⁾ で証明されている如く、含気腔の發育抑制状態には、側頭骨においては、一側的に、また、独立的に発現し得るということからみて、側頭骨の含気化は全身の骨の状態と常に

一致するものとは限らないとする著明の結果と一致している。

V 結 言

中耳及び乳様蜂窠の發育、即ち含気化は側頭骨の骨髓腔の存在と密接な関係があり、個体差が著しく、従つて中耳及び乳様蜂窠の含気化の良否と、軀幹骨のそれとの間に、いかなる関連性があるものか、又、軀幹骨の骨髓腔の形態に、側頭骨に認められるような個体差があるものかどうか、この問題の研究のために、著者は6カ月以降の人胎児25例を用いて、中耳及び乳様蜂窠の發育の良否と側頭骨、胸骨、上腕骨、大腿骨の骨髓の広さとを比較した。

又、所謂 latente Säuglingsotitis と呼ばれた中耳腔内の潜在性炎症について観察すると同時に、その時期に相当する軀幹骨の骨髓腔の状態も観察した。

その結果は次の如くである。

- 1) 側頭骨の骨髓腔と胸骨のそれとの間には、19例中13例に比例関係が認められた。
- 2) 側頭骨の骨髓腔と上腕骨のそれとの間には、19例中16例に比例関係が認められた。
- 3) 側頭骨の骨髓腔と大腿骨のそれとの間には、19例中10例に比例関係が認められた。
- 4) 側頭蜂窠の發育と側頭骨の骨髓腔の広さとの間には、15例中8例に比例関係が認められ、側頭蜂窠形成の良好な例で、側頭骨の骨髓腔が小さな例は、1例も認められなかつた。

以上のことより、中耳腔發育（含気化）の個体差は、全身の骨組織と體質的な類似性を持つているものと見做すことができた。

VI 参考文献

- 1) Wittmaack: Über die normale und die pathologische Pneumatisation des Schläfenbeins. Gustav Fischer, Jena, 1918.
- 2) 後藤敏郎、永田静夫: 乳様蜂窠の再生について、日耳鼻、49; 609, 1943.
- 3) 後藤敏郎: Säuglingsotitis について、耳喉、25; 113, 1953.
- 4) 柳野権次郎: 中耳蜂窠發育初期に見られる炎症様所見に関する研究、日耳鼻、56; 942, 1953.
- 5) 栗田吉栄: 中耳蜂窠發育の実験的研究、日耳鼻、59; 549, 1956.
- 6) 藤田穰: 乳様蜂窠上皮細胞の貪食能に関する実験的研究、日耳鼻、67; 1400, 1964.
- 7) 田川大吉郎: 含気腔を持つた骨と一般骨との比較、日耳鼻、63; 1062, 1960.
- 8) 土田武正: 側頭蜂窠と骨髓との関係について、耳喉、24; 381, 1952.

溝 上 論 文 付 図 1

写 真 1

写 真 2

写 真 3

写 真 4

写 真 5

写 真 6

溝上論文付図Ⅱ

写真 7

写真 8

写真 9

写真 10

写真 11

写真 12

9) 土田武正: 側頭蜂窠, 副鼻腔及び骨髓腔の關係について, 耳鼻臨床, 45; 419, 1952. 10) 光増昭: 遺伝学的に Pn-hemmung と短身について, 日耳鼻, 58; 448, 1955. 11) 後藤敏郎, 川原浩: 体質基準としての乳様蜂窠の形態, 日耳鼻, 55; 410, 1952. 12) 不破成和: 中耳 Pn. の發育と全身發育との關係, 日耳鼻, 57; 447, 1954. 13) *Wendt*: 豊岡の乳児中耳炎の実験的研究, 日耳鼻, 44; 1232, 1947. より引用. 14) *Wredn*: 13) に同じ. 15) 小林泰: 中耳 Pn-eumatisation の生後の發育に関する研究, 日耳鼻, 57; 196, 1954. 16) 後藤敏郎, 小林泰: 乳幼児における中耳蜂窠のレ線像について, 日耳鼻, 57; 539, 1954. 17) *Mechanik*: Über das Gewicht des Knochenmarkes des Menschen. Zeitschr. F. Anat. u. Entwickl., 79: 58, 1926. 18) *Fairman and Corner*: The bone-marrow volum of the albino rat. Anat Rec., 60: 1, 1935. 19) *Fairman and Whipple*: Bone-marrow volum in adlut dogs. Am. J. Physiol., 104; 352, 1933. 20) 渡辺静夫: 骨髓の重量について, 日血九地誌, 5; 131, 1954. 21) 後藤敏郎: Pneumatisation の成立とその臨床, 日耳鼻, 55; 68,

1952. 22) *Nye*: Bone-marrow volum in rabbits. Proc. Soc. exp. Biol., a. Med. 29; 34, 1931.

写真の説明

- 写真 1; 8 カ月胎児の側頭骨
 写真 2; 10 カ月胎児の胸骨
 写真 3; 9 カ月胎児の上腕骨
 写真 4; 9 カ月児の大腿骨
 写真 5; 10 カ月胎児の大腿骨の中央部, 40 倍の顕微鏡写真
 写真 6; 写真 5 と同じ例の骨端部附近
 写真 7; 側頭骨骨髓の 40 倍の顕微鏡写真. 10 カ月胎児
 写真 8; 9 カ月胎児の胸骨骨髓, 100 倍
 写真 9; 10 カ月胎児の中耳粘膜における, 細胞浸潤の著明な例
 写真10; 10 カ月胎児の中耳粘膜の細胞浸潤の著明でない例
 写真11; 10 カ月胎児の破骨細胞 ↓印で示す
 写真12; 10 カ月胎児の骨髓骨梁縁の骨芽細胞

(原稿到着=昭和 42.3.27 日)