CLINICAL AND EMBRYOLOGICAL STUDIES ON MIDDLE EAR MALFORMATIONS
—OBSERVATION ON THE JOINTS OF THE OSSICULAR CHAIN—

HIDEO KASAI, M.D.

Department of Otolaryngology, Okayama University Medical School, Okayama

(Director: Y. Ogura, M.D.)

One hundred twenty four operated cases of middle ear malformation were reviewed with special reference to the ossicles.

In the case of complete meatal atresia, the malleus and incus were fused in one mass, and the incudostapedial joint was separated due to maldeveloping long process of incus. In conductive-type malformation with normal or narrow ear canal, separation of the incudostapedial joint was seen more frequently than fused incus and malleus.

As a supplemental study, a normal development of the ossicular junction was investigated by means of phase contrast microscopy.

In the ninth week human embryo, the cytotblastema of the malleus and incus were observed as a mass concentration of mesenchymal cells. It was confirmed that the malleus and incus were not differentiated at this stage.

In the tenth week, the three ossicles were differentiated individually. At the incudomallear joint, the malleus and incus became pre-cartilaginous already and both ossicles were separated by a few rows of thin compressed fibroblastic cells. But the stapes was still an immature concentration of mesenchymal cells and there were five or six rows of mesenchymal cells on the surface of the incudostapedial joint.

In the twelfth week, the malleus and incus became cartilaginous. The surface of the incudomallear joint was covered by a row of compressed cells and the joint capsule was observed. At the incudostapedial joint, the head of the stapes became precartilaginous and five or six rows of thin compressed cells separated the long process of the incus and the head of the stapes.

In the eighteenth week, the incus and malleus were ossified in the middle portion, and young articulation capsule was observed around the incudomallear joint. However, the connection of the lenticular process and the head of the stapes were still separated by a few rows of immature compressed cells. These findings would suggest that the incudostapedial joint is more immature than the incudomallear joint at this stage. Observations on the pattern of early development of the incudostapedial joint suggest that there is a possibility that the head of the stapes, the lenticular process and the long process of the incus are derived from one origin.

In the twenty-second week, the long process of the incus and the crura of the stapes were ossified and the articulation capsule was completed to become adult form.

The fact that the incudomallear joint was completed one month ahead the completion of the incudostapedial joint would be a possible cause of higher incidence of separation of the incudostapedial joint than that of fused malleus and incus in middle ear malformations.

A80—0697—22411

奇形耳小骨の形態に関する臨床的ならびに胎生学的研究

—特にツチ キヌタ、キヌタ アブミ関節について—

岡山大学医学部耳鼻咽喉科学教室（主任：小倉義郎教授）

笠井 英 夫

I 緒 言

伝音系奇形耳の診断ならびに治療に関して、その最も重要な伝音部分の一つである耳小骨の臨床所見の観察・整理と、それらの成立機転を理解するための胎生学的研究は特に必要と思われる。

耳小骨の発生学については Meckel¹⁾および Reichert²⁾を始祖とする数多くの研究が集積され、それらを要約した結果、定説としてツチ骨とキヌタ骨は第1鰓弓性であるメツケル軟骨より、またアブミ骨は第2鰓弓性のライヘルト軟骨に由来する、とされた。しかし近年 Bast and Anson³⁾らは従来第1鰓弓性とされたツチ・キヌタ両耳小骨のうち、ツチ骨柄の先端部およびキヌタ骨長脚の一部は第2鰓弓由来であると述べ、第2鰓弓由来とされるアブミ骨のうち、アブミ骨底の或る部分は耳嚢と同じ発生原基に属するものと唱えた。

ひるがえってその異常例、すなわち伝音系奇形耳の耳小骨について観察すると、ツチ骨とキヌタ骨の癒合、ツチ骨柄ならびにキヌタ骨長脚の形成不全、キヌタ骨長脚の異常によるキヌタ アブミ関節の離断、またアブミ骨体部ならびに底の異常というように、耳小骨自体の形態異常と同時に、耳小骨連鎖の状態の異常の併存をしばしば認める。しかもこのような異常所見は正常な中耳発生のある時期にその発達が何らかの原因により阻害され、伝音系が未発達のまま取り残されたとも考えられる興味ある所見を示していることが多い。

かかる観点から、岡山大学耳鼻科教室で昭和31年から49年までの19年間に施術した伝音系奇形耳症例97例、124耳における聴力改善手術時の耳小骨およびその連鎖の臨床所見を統計的に観察すると同時に、また、臨床的機能的に特に重要であるその耳小骨連鎖、すなわちツチ・キヌタ関節およびキヌタ アブミ関節について、その正常発達過程をヒト胎児を用いて経時的に観察し、いささかの知見を得たので報告した。

II 臨床的観察

a. 対 象

昭和31年9月から49年3月までに聴力改善手術を受けた3歳から50歳までの年齢範囲の伝音系奇形症例は97人、124耳であり、その内訳は男50人、女47人であり、両側性奇形58人、右側のみ奇形19人、左側のみ奇形20人であった。適応した手術法は内耳開窓術96例、アブミ骨手術8例、鼓室成形術11例、中耳根本手術2例、鼓室試験開放術2例、外耳道造設術2例、内耳開窓術を施術するも開窓しえなかったもの3例である。

b. 成 績

手術により観察された耳小骨の形態およびその連鎖の所見を、中耳腔の奇形程度を大別する目安となる外耳道狭窄の程度で外耳道正常、外耳道狭窄、外耳道完全閉鎖の3群に分け、各群毎に上記所見を分類整理した。表1は各群の症例数、手術耳数を示す。

伝音系奇形耳の耳小骨所見を、しばしばみられるツチ骨柄が正常に比し短かい、あるいは欠如した症例、キヌタ骨長脚が欠如ないし痕跡状を示す症例に分け(表2)、さらにまた、連鎖の状態については各関節の所見により

表1 手術症例の外耳道所見による分類

外 耳 道 正 常 群	26例	34耳
外 耳 道 狭 窄 群	21例	27耳
外 耳 道 完 全 閉 鎖 群	50例	63耳
計	97例	124耳

表2 ツチ骨、キヌタ骨にみられた異常所見

	ツチ骨柄欠如	キヌタ骨長脚欠如
外 耳 道 正 常 群 34	1耳 (3%)	7耳 (21%)
外 耳 道 狭 窄 群 27	9耳 (33%)	17耳 (63%)
外 耳 道 完 全 閉 鎖 群 63	29耳 (46%)	31耳 (49%)

ツチ骨頭部とキヌタ骨体部が固着ないし癒合した症例、またキヌタ骨長脚欠如によるキヌタ・アブミ関節形成不全症例に分類した（表3）。

表3 ツチ・キヌタ関節およびキヌタ・アブミ関節にみられた異常所見

	ツチ・キヌ タ骨癒合	キヌタ・ アブミ関 節離断	ツチ・キヌタ骨 癒合およびキヌ タ・アブミ関節 離断の合併症例
外耳道正常群 34耳	5 (15%)	7 (21%)	2 (6%)
外耳道狭窄群 27耳	5 (19%)	17 (63%)	4 (15%)
外耳道完全 閉鎖群 63耳	33 (52%)	34 (54%)	23 (37%)

また、各耳小骨の奇形の程度も種々であるが、ツチ骨柄が正常にくらべ著しく短い、ないしは頭部のみで柄の欠如した症例、あるいは頭部も小さくダンゴ状の症例をツチ骨柄の欠如とし、キヌタ骨長脚についても同様に短いもの、軟骨様あるいは痕跡状の症例をキヌタ骨長脚欠如と分類、さらにツチ・キヌタ骨の両者が術中あるいは摘出標本において肉眼的に関節本来の役をなさず固着した症例、ないしは両者が全く癒合しており一塊の骨塊としてみられたものをツチ・キヌタ骨癒合、また上述のようにキヌタ骨長脚の形成不全を主として、また一部アブミ骨奇形によるキヌタ・アブミ関節形成不全症例を離断と分類した。

これら症例のうち、外耳道完全閉鎖群中の1例にツチ骨柄が頭部より分離していた症例があり、またこの群の症例の殆どすべてのものではツチ骨柄が短かい欠如しているのに反し、外耳道狭窄群中の4例、外耳道正常群中の2例に柄部が正常より長く、さらに、より垂直位に位置した症例をみた。このうち外耳道狭窄群の2人および外耳道正常群の1人の計3人は一家系中の同胞であった。

また外耳道完全閉鎖群に1例、狭窄群に1例、計2例の奇形アブミ骨の骨頭に豆状突起とも考えられる軟骨様物質が付着していた症例を観察した。

以上のように一部の症例にツチ骨柄が長いなど例外もあるが、表2および表3の結果を要約すれば

① 外耳道の狭窄程度が強くなるにつれ、ツチ骨柄、キヌタ骨長脚の欠如、関節異常が多くなる。

② 外耳道正常例、異常例いずれの群においてもキヌタ骨長脚欠如はツチ骨柄の欠如より、またキヌタ・アブミ関節離断はツチ・キヌタ骨癒合よりそれぞれ高率に見られる。

という結論になる。

Ⅲ 胎生学的観察

a. 研究方法

自然流産ないし人工妊娠中絶により得られた月経齡9週から22週までの本邦ヒト胎児11胎を用いた（表4）。

表4 観察した胎児標本の諸要目

胎児標本番号	胎生齡(週)	頂腎長(mm)
F 5	9	13.5
F 15	9	17.0
F 28	9	19.0
F 55	10	21.0
F 10	12	50.0
F 4	12	53.3
F 19	(4 M)	(90.0)
F 6	(4 M)	(105.0)
F 2	18	(222)
F 54	22	(250)
F 1	(6 M)	(301)

()
は頂踵長

材料採取の後、軽く生食水で洗浄、胎生3カ月までの材料は頭部全体を、それ以後のものは側頭部を摘出、10%ホルマリン中で固定した。なお胎生5ヶ月以後の標本は Plauk & Rychlo による迅速脱皮を加えた。

固定完了後、エタノール系列脱水を施し、チェロイジン、一部パラフィン包埋した後に水平断連続切片を作り、ヘマトキシリン・エオジン(H-E)重染色、一部はワンギーソン染色を施しバルサム封入後、低倍率の観察は実体顕微鏡で、100倍から400倍の高倍率については位相差顕微鏡を用いて、ツチ・キヌタ関節およびキヌタ・アブミ関節の正常発達過程を胎生組織学的に観察した。

b. 研究成績

観察された初期像(標本F5, 9週, 頂腎長13.5mm)では体表と咽頭腔の間で、ほぼ鼓索神経の高さにおいて前方メッケル軟骨とつながっているツチ骨、キヌタ骨の原基が認められる。

この原基は鼓索神経外側に寄り添っており、周囲とくらべ密度の増した間葉性細胞の凝集でできておりこの核

は丸味をおびている。

またこの原基は明らかな境界を示すことなくメッケル軟骨に移行しており、この軟骨周囲を核が細長い数層の細胞が淡く取り囲んでいる(写真1, 2)。

同じ胎生齢9週でも、もう少し発達している標本F28(頂腎長19mm)においては、顔面神経水平部と鼓索神経に挟まれた部位でメッケル軟骨と密な関係にあるツチ・キヌタ骨原基が認められる(写真3)。

すなわち鼓索神経の高さないし、やや上部でこの原基は密度を増した未熟な間葉性細胞の凝集像として観察され、その前方でこの原基とつながって細胞が疎となり明るく抜けてみえるメッケル軟骨が認められた。また両者は核が細長化したfibroblastic(線維芽細胞性)の細胞に取り囲まれているのが観察された。

このツチ骨、キヌタ骨原基とメッケル軟骨との接触部位は、周囲を取り囲む前述の核の細長い細胞の配列に乱れをみとめ、核が大きく基質の小さい細胞が複雑に混じりあっている(写真4)。この時期まではツチ骨・キヌタ骨の区別はできず、さらにライヘルト軟骨から生ずるアブミ骨原基は、ツチ・キヌタ骨原基と同じ間葉性細胞の凝集塊として認められたが、キヌタ骨長脚になるであろう部分が本標本においてはまだ認められなかった。

その後1週の間には不鮮明であった耳小骨原基細胞凝集塊は飛躍的に発達し、10週(標本F55, 頂腎長21mm)となるとツチ骨、キヌタ骨はすでに前軟骨性となり、その周囲は7~8層の核が細長いfibroblasticな細胞からなり、ツチ、キヌタ、アブミ骨は区別できるようになる(写真5)。

その関節面について観察するに、まずツチ・キヌタ関節面には耳小骨周囲を取り囲むと同様の核が細長いfibroblasticないしfibrocyticとも考えられる細胞が5ないし6層ならんでおり、これが関節面を形成すると考えられる。しかし、この時期ではこれら層状の細胞がいずれの耳小骨に属するかははっきりせず、ただ、ツチ骨とキヌタ骨の分離が進行しつつあるのが観察された(写真6)。

同時期におけるキヌタ・アブミ関節をみるに、前軟骨性にまで発達したツチ骨やキヌタ骨にくらべ、細胞核ばかり大きく基質の少ない細胞からなるアブミ骨は上述2耳小骨より幼若である。その周囲をやはり7ないし8層のfibroblasticな細胞が取り囲んでおり、さらにこの細長い周囲輪郭細胞は将来のアブミ骨筋腱となるであろう束状の細胞群と密な関係にあるのが認められた(写真

7)。

この時期のキヌタ骨長脚および豆状突起は、完成した際のその流麗な形状には程遠く、太く単純な棍棒状であり、その関節面をみるも核の大きい細胞が8ないし9層不規則に並んでおり、長脚とアブミ骨との区別は同時期のツチ骨、キヌタ骨ほど明らかなでない(写真8)。

12週の標本F10, 頂腎長50mmになると耳小骨の形態は次第に完成後のそれに近づいてくる。しかし耳小骨はまだ前軟骨性であるがツチ骨およびキヌタ骨はその細胞基質が少しずつ増し、核周囲の原形質が次第に透明度を増し軟骨化しつつあるのが認められる。

ツチ・キヌタ関節面をみると、両耳小骨が関節面に近づくにつれ前軟骨性の細胞が次第に密度を増し、ついに核が細長い2ないし3層の細胞が線状に並び、両者の区別および将来の関節面の同定が可能となってくる(写真9)。

一方、キヌタ・アブミ関節をみると、アブミ骨組織は他の耳小骨に比しやや幼若型を呈しており、その関節面についても7ないし8層の核が細長い細胞が層状に走り、明瞭に区別できる同時期のツチ・キヌタ関節にくらべキヌタ・アブミ関節の形成は遅れているのが観察された(写真10, 11)。

18週(標本F2)になると、ツチ骨・キヌタ骨体の中央部付近から骨化がはじまり、ツチ・キヌタ関節付近まで骨化が及んでいる。骨化が進行中の軟骨部分は、軟骨内化骨への変化が著明で、この関節に隣接した層は、関節軟骨をなして核が密集し原形質が少ない軟骨細胞集合であり、さらに関節面では、一列の核が細長い細胞の列となり、関節腔に面した軟骨膜をなし、また周囲には不完全であるが関節嚢も認められ、本関節はほぼ完成する(写真12, 13)。

他方キヌタ・アブミ関節は、その付近にまだ骨化を認めず、前軟骨性の関節部に5ないし6層の核濃染性細胞の密集した帯として識別されているにすぎず、ツチ・キヌタ関節に比べて未熟型を呈している(写真14, 15)。

22週(標本F54)ではツチ・キヌタ関節はすでに完成している。キヌタ・アブミ関節について観察すると、キヌタ骨長脚、アブミ骨脚はすでに骨化しているが、豆状突起、アブミ骨頭はまだ軟骨性であり関節に近づくにつれ小さな軟骨細胞が密集し、ついに1ないし3層の細長い核の細胞が線状にならび、さらに関節周囲にはセンイ状の関節嚢が観察され、本関節もほぼ完成する(写真16, 17)。

Ⅳ 考 按

近時、耳小骨の発生に関して、従来いわれてきた第1鰓弓性のメッケル軟骨よりツチ骨とキヌタ骨が、また第2鰓弓性のライヘルト軟骨よりアブミ骨が生ずるという画然とした定説が再検討されるようになり、BastとAnson³⁾、Anson⁴⁾ら、Strickland⁵⁾ら、Hanson⁶⁾らはその胎生学的観察によりツチ骨頭、キヌタ骨体部はメッケル軟骨由来であり、アブミ骨と、ツチ骨柄およびキヌタ骨長脚はライヘルト軟骨に由来すると報告し、増田⁷⁾もほぼこれに同調した。さらに顔面神経管の骨化過程をみた遠藤⁸⁾、続いてアブミ骨の発生を詳細に報告した近藤⁹⁾、増田¹⁰⁾はアブミ骨底の前庭側は耳囊(otic capsule)に由来すると考察した。

他方、臨床面における伝音系奇形耳の成因についてHough¹¹⁾は遺伝、妊娠中の母体の風疹、耳下腺炎などの感染、子宮内の胎位異常、ホルモンや酵素の異常、放射線、糖尿病、血液型不適合、薬剤などをその原因と考えている。また早崎¹²⁾は外耳道閉鎖症の遺伝について詳しく調べ、表現率の非常に低い不完全優性遺伝と推論している。

Gill¹³⁾、Hough¹⁴⁾¹⁵⁾、Bellucci¹⁶⁾、高原¹⁷⁾ら、小倉¹⁸⁾ら、増田¹⁹⁾ら、Nager²⁰⁾などの報告によれば、個々の症例により差異はあるが、ツチ骨柄の欠如、ツチ骨頭部とキヌタ骨体部の癒合、キヌタ骨長脚欠如、アブミ骨奇形、アブミ骨底固着などそれぞれの報告者がほぼ共通した病型の所見を記載している。

事実、岡大教室の臨床統計においても、ツチ骨柄およびキヌタ骨長脚の欠如、さらにツチ骨とキヌタ骨の癒合またキヌタ・アブミ関節離断症例は多い。これらの異常の発現傾向は外耳道が狭くなるに従って増加し、外耳道閉鎖群ではこれら異常所見をほぼ半数にみとめた。さらに外耳道の形状の如何を問わずツチ骨柄欠如よりキヌタ骨長脚欠如が、また、ツチ・キヌタ骨癒合よりキヌタアブミ関節離断の方が高率にみられた(表2、表3)。

以上の所見を考按するにこれら異常所見はこれまで諸家が報告してきた正常中耳発達過程の胎生学的知見に一致する点が多い。

このような観点より伝音系奇形耳の耳小骨の臨床的観察でみとめた異常所見と対比して、本胎生学的観察で知り得た耳小骨連鎖の発達過程を以下考按する。

① ツチ・キヌタ関節について

ツチ・キヌタの両耳小骨は胎生6週頃メッケル軟骨の背側端のふくらみとして認められると考えられている。

本観察の胎生9週の標本では、Hanson⁶⁾らが報告しているようにツチ骨およびキヌタ骨がすでに分離した間葉性細胞の凝集としてはみとめられず、まだメッケル軟骨とつながった間葉性細胞の一凝集塊すなわちツチ骨・キヌタ骨原基としてはみとめたが両者の識別は不可能であった。

このようなツチ骨とキヌタ骨の早期発達過程を考えると前述の両者の奇形、癒合などの異常の可能性もうなずけるであろう。

同じ9週においても頂腎長19mmのものではメッケル軟骨と両耳小骨原基細胞との接触部位の細胞配列に乱れがみられ、両者の分離が始まっているのが観察された(写真4)。

著者の観察によれば、その後わずか1週経たのみの10週目に入ると発達は急速となり、ツチ骨・キヌタ骨はすでに前軟骨性になっており、その周囲にH-Eに濃染する核が細長いfibroblasticな5~8例の細胞がとりかこんでおり、さらにこの細胞がツチ骨・キヌタ骨の分離部位、すなわち将来の関節面、へはいりこみ関節形成の第一歩を踏みだしてくる。

12週になると、ツチ骨・キヌタ骨は軟骨化しつつあり本関節面に近づくにつれ前軟骨性細胞が密集し、ついに両耳小骨はわずか数層のfibroblasticな細胞により分離される。

18週に入ると中耳腔内にはまだ間充織が充満しているのにツチ骨頭部およびキヌタ骨体部にはすでに骨化が認められ、この時期の本関節にはすでに不完全ではあるが線維性の関節囊さえみられ、その関節面は一層の細胞により両耳小骨は判然と区別される。

以上のように9週では両者渾然としていた間葉性細胞群がその後急速に発達し、18週になるとその関節はほぼ完成する。すなわち、ツチ・キヌタ骨の癒合する異常例はこの関節面が形成される時期以前の催奇因子の働きによるものと推察される。

② キヌタ・アブミ関節について

臨床的観察において、キヌタ骨長脚が全く欠如した例、または軟骨様ないし索状、または痕跡状でやっとダンゴ状、岩様、または痕跡状で弱々しい奇形アブミ骨とつながった例、さらには長脚が欠如し、未熟な豆状突起を考えさせる物質をのせた奇形未熟アブミ骨を2例観察した。Hough¹⁵⁾、船坂²¹⁾らも同様のアブミ骨頭に、キヌタ骨長脚と連絡がない、豆状突起らしき物質が付着した症例を報告している。

これらキスタ・アブミ関節の異常は前述のツチ・キスタ関節の異常より高率で観察された。

これを Holmes²²⁾はアブミ骨はキスタ骨と異なり、第2鰓弓性のライヘルト軟骨から発生するため、両者間の関節形成に対する障害因子の影響が現われやすいと述べている。

しかし近年、Anson¹⁹⁾ら、Strickland⁹⁾ら、Hanson⁶⁾らはツチ骨柄およびキスタ骨長脚は第2鰓弓に由来すると考えており、特に Hanson⁶⁾らは第1鰓弓の間葉性細胞群と第2鰓弓の間葉性細胞群と結ぶ interbranchial bridge of mesenchyme (これは第2鰓弓性と、Hansonは考えている)が側下方にのびてツチ骨柄とキスタ骨長脚となり、この柄と長脚の分離に鼓索神経が一役を果たすと考えている。Altmann²³⁾はツチ骨柄とキスタ骨長脚はこれら両耳小骨原基を形成する間葉性細胞凝集の下方進展によりできると考えており、また増田⁷⁾もツチ骨柄部が発生初期に下方でキスタ骨長脚部と密に接していたことを報告している。

また豆状突起はキスタ骨のように第1鰓弓由来か、あるいはアブミ骨のように第2鰓弓由来かについて、Anson¹⁹⁾らはアブミ骨主体部と同じ第2鰓弓由来と考えており、Hough⁽⁴⁾⁽¹⁵⁾もその臨床的考察より第2鰓弓由来ではないかと考えている。本臨床例中にも2例アブミ骨頭に豆状突起らしき物質が付着していたことから、これが第2鰓弓由来のものかとも考えられる。

近藤⁹⁾はツチ骨・キスタ骨にくらべてアブミ骨は遅れて発達分化すると述べ、さらに大島²⁴⁾はその超軟X線および Alizarin red 骨染色における観察でキスタ・アブミ関節の骨化が最も遅れると報告している。したがって、キスタ・アブミ関節の発達も、ツチ・キスタ関節の発達よりかなり遅れることが推定された。

本観察においてもアブミ骨は同時期の他の耳小骨にくらべて組織学的に幼若型を呈している。9週の標本ではアブミ骨原基ははっきり確認できたが Hanson⁶⁾らが発表した前述の interbranchial bridge of mesenchyme はこの標本では観察しえず、長脚とアブミ骨の初期における接点はわからなかった。

10週のツチ・キスタ関節は数層の細胞により区分されているのに反し、キスタ骨長脚はまだ棍棒状であり、キスタ・アブミ関節面には核が細長いあるいは一部未熟な円形の H-E 濃染の束状の細胞列にすぎない。またライヘルト軟骨とアブミ骨をむすび、将来のアブミ骨筋腫となる Broman²⁵⁾のいわゆる interhyale がみとめられ、

これがライヘルト軟骨と連なっている所見が明かであった。また耳小骨との接点は、将来のキスタ・アブミ関節部の間葉細胞群であり、これが第2鰓弓成分とキスタ骨長脚部(特に豆状突起部)との発生由来の関連を示唆する唯一の所見であった。かかる点から考えると、キスタ骨豆状突起の第2鰓弓性であることは十分考えるといえよう。

18週になるとツチ・キスタ関節は殆ど完成しているのに反し、キスタ・アブミ関節では前軟骨性の豆状突起およびアブミ骨頭とその関節面はまだ数層の H-E に濃染する未熟な細胞の帯として観察されるにすぎず、関節変形成の兆しもない。

22週になればキスタ骨長脚、アブミ骨脚はすでに骨化しており、豆状突起およびアブミ骨頭は軟骨性ではあるが関節囊の形成も進行中で、この関節の形態はほぼ完成する。すなわち本関節の完成はツチ・キスタ関節のそれにくらべて約1カ月の遅れがある。

以上の観察により両関節の所見をくらべると、ツチ・キスタ関節は一原基の細胞凝集が二分される過程で形成されるのに反し、キスタ・アブミ関節は二つの異なる原基が接するあたりで形成される。またキスタ・アブミ関節の完成がツチ・キスタ関節のそれに比べ1ヶ月遅れるなど、その発生上、位相的、期間的にもキスタ・アブミ関節の方が催奇因子の影響をうけやすく、これが臨床上の関節異常の発症差として現われていると考えられる。

V 結 語

岡山大学耳鼻科教室で施術された伝音系奇形124耳の奇形耳小骨の病態を統計的に観察し、特にツチ・キスタ関節およびキスタ・アブミ関節の異常について胎生学的観察結果と比較対照して考察した。

キスタ・アブミ関節の異常例は、ツチ・キスタ関節の異常にくらべて発症率が高い。これは胎生学的に、ツチ・キスタ関節は一原基の間葉性細胞凝集が二分される過程で形成されるのに反し、キスタ・アブミ関節は原基の異なる二つの間葉性細胞凝集が接するあたりで形成されるという点、またキスタ・アブミ関節の完成はツチ・キスタ関節のそれよりも1ヶ月遅れる、など差異がありキスタ・アブミ関節の方が位相的にも期間的にも催奇因子の影響をうけやすいためであろうと考案した。

文 献

- 1) *Meckel, J.F.*: Handbuch der menschlichen Anatomie. Vol. 4, Besondere Anatomie. Halle und Berlin, 1820.
- 2) *Reichert, C.B.*: Über die Visceralbogen der Wirbelthiere im Allgemeinen und deren Metamorphosen bei den Vögeln und Säugethieren. Arch. Anat. Physiol. Wiss. Med., 120; 178-186, 1837.
- 3) *Bast, T.H. and Anson, B.J.*: The temporal bone and the ear. C.C. Thomas, Springfield, 1949.
- 4) *Anson, B.J., Hanson, J.S. and Richany, S.F.*: Early embryology of the auditory ossicles and associated structures in relation to certain anomalies observed clinically. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 69; 427-447, 1961.
- 5) *Strickland, E.M. and Hanson, J.R.*: Branchial sources of auditory ossicles in man, Part I. Arch. Otolaryng., 76; 100-122, 1962.
- 6) *Hanson, J.R., Anson, B.J. and Strickland, E.M.*: Branchial sources of the auditory ossicles in man, Part II. Arch. Otolaryng., 76; 200-215, 1962.
- 7) 増田 游: 伝音系奇形耳の障害部位に関する胎生学的考察. 第2編. 日耳鼻, 71; 959-967, 1968.
- 8) 遠藤洋一: 本邦ヒト胎児胎生中期の聴器の骨化について. 特にアブミ骨と顔面神経管に関して. 日耳鼻, 75; 1-9, 1972.
- 9) 近藤 稔: 日本人胎児における中耳発生. 日耳鼻, 79; 929-939.
- 10) 増田 游, 遠藤洋一, 近藤 稔, 小倉義郎: アブミ骨底の発生に関する組織学的観察. 日耳鼻, 80; 237-240, 1977.
- 11) *Hough, J.V.D.*: Malformation and anatomical variations seen in the middle ear during the operation for mobilization of the stapes. Laryngoscope, 68; 1337-1379, 1958.
- 12) 早崎弘晃: 先天性外耳道閉鎖症の遺伝学的研究. 日耳鼻, 62; 1836-1844, 1960.
- 13) *Gill, N.W.*: Congenital atresia of the ear. J. Laryng. Otol., 83; 551-587, 1967.
- 14) *Hough, J.V.D.*: Incudostapedial joint separation: Etiology, treatment and signification. Laryngoscope, 69; 644-664, 1959.
- 15) *Hough, J.V.D.*: Congenital malformation of the ear. Arch. Otolaryng., 78; 335-345, 1963.
- 16) *Bellucci, R.J.*: The problem of congenital auricular malformation. Tr. Amer. Acad. Ophth. Otol., 64; 840-852, 1960.
- 17) 高原滋夫, 小倉義郎, 増田 游: 聴器伝音系の先天性奇形に対する手術療法と胎生学的考察について. 日耳鼻, 68; 799-805, 1965.
- 18) 小倉義郎, 増田 游: 伝音系奇形耳の胎生学的考察とその治療. 耳鼻臨床, 61; 671-679, 1968.
- 19) 増田 游, 大島昭夫, 遠藤洋一, 近藤 稔: 聴器奇形と病理組織学的観察. 耳喉, 40; 955-961, 1968.
- 20) *Nager, G.T.*: Birth defects, original article series, congenital aural atresia. Anatomy and surgical management. 7; 33-51, 1971.
- 21) 船坂宗太郎, 安部治彦, 戸塚元吉, 徳増厚二: 外耳奇形を伴う耳小骨奇形とその発生学的考察. 耳鼻と臨床, 17; 250-257, 1971.
- 22) *Holmes, E.M.*: The microtic ear. Arch. Otolaryng., 49; 243-265, 1949.
- 23) *Altmann, F.*: Normal development of the ear and its mechanics. Arch. Otolaryng., 52; 706-717, 1950.
- 24) 大島昭夫: 本邦人胎児聴器の骨化過程の超軟X線および Alizarin red 骨染色による観察. 日耳鼻, 74; 1226-1234, 1971.
- 25) *Broman, I.*: Die Entwicklungsgeschichte der Gehörknöchelchen beim Menschen. Anat. Heft, 11; 507, 1899.

稿を終るにあたり、ご指導、ご校閲を賜った小倉義郎教授に深甚なる謝意を表すると共に、終始ご指導ご助言をいただいた増田 游助教授に深く感謝いたします。

なお本論文の要旨は、日本耳鼻咽喉科学会第2回中国地方部会連合講演会で発表した。

(原稿受付 昭和 52.3.1 日)

原著者住所 〒700 岡山市中山下 2-5-43

笠井 英夫

写真 1

F 5.
C-R 13.5 mm
9 W

写真 2

写真 1 の拡大

ツチ骨, キヌタ骨の原基は円形細胞の凝集であり, まだツチ骨, キヌタ骨の区別はできない

(x200)

写真 3

F 28
C-R 19 mm
9 W

写真 4

写真 3 の拡大

メッケル軟骨とツチ骨, キヌタ骨原基

(x100)

写真 5

F 55
C-R 21 mm
10 W

写真 6

写真 5 の拡大

ツチ・キヌタ関節

前軟骨性のツチ骨とキヌタ骨が本関節で
分離されはじめる

(×100)

写真 7

写真 5 の拡大

キヌタ, アブリ関節

アブリ骨筋腱原基 (interhyale) と
アブリ骨

(×100)

写真 8

写真 7 の拡大

前軟骨性のキヌタ骨に比し, まだほとんど
間葉性細胞凝集のアブリ骨.

同一標本のツチ・キヌタ関節 (写真 6) に
くらべキヌタ アブリ関節の形成がおくれ
ているのがわかる.

(×200)

写真 9

F 10

C-R 50 mm

12 W

軟骨化しつつあるツチ骨, キヌタ骨,
およびその関節面

(×100)

写真 10

写真9と同一標本のキヌタ アブミ関節

(×100)

写真 11

写真 10 の拡大

キヌタ・アブミ関節面

(×200)

写真 12

F 2

C-H 222 mm

18 W

関節近くまで骨化したツチ骨およびキヌタ骨
不完全なるも関節嚢が観察される。ほぼ完成
したツチ・キヌタ関節

(×40)

写真 13

写真 12 の拡大

ツチ・キヌタ関節

(×100)

写真 14

写真 12 と同一標本 18 W

未熟なキスタ アブミ関節

(×40)

写真 15

写真 14 の拡大

キスタ骨豆状突起とアブミ骨頭が接する関節面
この時期になってもまだ両者の境界は明らかでない。

(×200)

写真 16

F 54

C-H 250 mm

22 W

(×40)

写真 17

写真 16 の拡大

完成しつつあるキスタ アブミ関節面

(×100)