AN EXPERIMENTAL STUDY OF FOREIGN BODY REACTION
IN THE MIDDLE EAR

(ABSORPTION OF GELFOAM GERMAN MADE, SPONGEL
JAPAN MADE) INSERTED IN TYMPANIC CAVITY
AND MASTOID CELL.

By

T. GOTO AND H. KUMAGAMI

*From the Department of Otorhinolaryngology, Nagasaki University
Medical School. (Director: Prof. T. Goto)*

Absorption of Gelfoam and Spongel, inserted in to the tympanic cavity were discussed in tympanoplasty.

This study was undertaken to investigate its relationship with the pneumatisations theory.

As experimental animals, pigs and rabbits were used, because the tympanic cavity and mastoid-cells of the pigs are well-developed similar to human mastoidcells and the middle ear of the rabbit is constructed as simple antrum, which is called a bulla similar to the under-developed pneumatic cavity.

Gelfoam and Spongel were inserted in these cavityies and from ten to fourty days later histological observations were done postoperatively. In the mastoidcells and tympanic cavities of the pigs no remains of Gelfoam were seen, but histologically the homogenous or fibrous gelatin materials stained by eosin were found and inflammatory reaction of the mastoidcells was remarkable. In the cavities of the mastoidcells the small round cells, histiocytes, plasma cells, leucocytes and flat epithel cells were revealed, in which phagocytic functions was noted. The mucous membrane was thickened and oedematous. The small round cells and histiocytes were extensively infiltrated. The tympanic cavity showed a similar reaction with mastoidcells, except a fibrous proliferation of its mucous membrane. In the middle ear of the pigs, the remains of the Spongel were found from ten days to twenty days after the operation. But after the fourty days, no Spongel was found, but the mucous menbrane was oedematously thickened. In the bulla of the rabbit, the Spongel was seen after fourty days and the reaction of the bulla membrane was slight.

As control these materials were inserted in to the mucous membrane and skeletal muscles of the rabbits and histologically observed.

From this experiment, it was concluded that the Spongel tanpon inserted in the well-developed middle ear might be easily absorbable but in under-developed state absorption was very slight.

中耳腔の異物反応の実験的研究

(Gelfoam, Spongel 等の吸収実験)

長崎大学医学部耳鼻咽喉科教室 (主任: 後藤敏郎教授)

後藤敏郎・隈上秀伯
ゴ トウ トシ ロウ クマ ガミ ヒデ ヘク

含気腔の共通的な性質から見ると、中耳腔に異物を挿入した場合には、空腔全体としての反応の存在することが推定される。その異物反応は組織内に挿入されたものとは異り、しかも、空腔の発育度又は進化度、即ち Pneumatisation (以下 Pn.) の程度によつてその反応も異ることが推測される。この点を検討するために本実験を試みたのであつて、Mastoid Zellen の極めて過良に発育した Pn. の良好な豚と、耳胞の状態にある即ち、Pn. の悪い家兎の中耳に、Gelfoam (以下 Gl.) 及び Spongel (以下 Sp.) 等の被吸収性タンポンを用いて実験し、併せて鼓室成形術の参考に資することとした。

実験方法

異物としては Gl. (独製) 及び Sp. (和製) を用いた。Gl. は牛より作られた非特異性の抗原性を持たない水溶性の物質で、蛋白分解酵素により完全に消化吸収される。Sp. はペプシン溶液で75分以内に消化される多孔性の精製ゼラチン、スポンジで非水溶性である。

実験動物は体重 2kg 前後の成熟家兎及び生後1カ月前後の豚を使用した。

異物挿入法は動物の耳前部に切開を加えて、顎関節の内側で中耳を巾 2mm 程度に削除し、異物の小片を挿入した。異物は感染防止のためにその小片をマイシン粉末でまぶして挿入した。

観察期間は異物挿入後、10日より40日間に及び、断頭、屠殺し、ホルマリン液にて固定し脱灰後、ツエロイジン、パラフィン包埋を行い、ヘマトキシリン、エオジン染色により観察した。

対照実験として口腔粘膜、腎筋等の組織内に同物質を挿入して、その運命と組織の反応を観察した。

実験成績

予備実験: 中耳腔を開放する手術的な侵襲が中耳組織に如何程の組織反応をもたらすかについて予備実験を行つた。術後5日後の所見では骨削開部は既に一部線維髄となつており、創腔に隣接した骨梁に接して造骨細胞が著明に増殖して造骨機転が見られ、他方破骨細胞も出

現し窩状吸収を示している部分も見られ削開創部の修復過程が認められる。この線維髄の周辺の健全な蜂窠では、その腔内には大部分のものには内容物は見られず、内容物を容れている蜂窠は僅かで、homogen なエオジンに淡く染色される液を少量入れているにすぎない。腔内には遊走細胞は少く、小円形細胞、大円形細胞、白血球が僅かに認められる。粘膜には軽度の浮腫性の腫脹が見られ、僅かに小円形細胞の浸潤が認められる。又血管の充血、管腔の軽度の拡張も認められ、健全な蜂窠の骨梁には造骨と吸収の変化は乏しい。

1) 豚の中耳腔に Gl. 挿入例

10日間挿入例: Mastoid 内には挿入された Gl. は既に認めることはできず、一部の Mastoid Zellen の腔内には homogen な構造のエオジンに淡く染色された物質が Masse となつている部分や、線維状になつている部分が所々に見られ、これ等の内部には白血球、小円形細胞、プラズマ細胞及び原形質の大きい、核を1個を有する円形の上皮様の大円形細胞の遊走が認められた。これ等の細胞には貪食機能を示した状態のものも観察された。粘膜は一層の扁平な細胞で覆われ、一部脱落した部分も認められる。この脱落した部分よりは、小円形細胞、白血球などの遊出している状態のものも見られた。

第1図 豚の中耳腔に Gl. 挿入10日例

Mastoid Zellen の反応の状態を示す

第2図 豚の中耳腔に Gl. 挿入 10 日例

強拡大 粘膜の著明な浮腫，浸潤細胞，及び腔内の遊走細胞の状態を示す

粘膜下の所見のうちで最も著明な所見は，浮腫性の腫脹である。粘膜の浸潤細胞も多く，その主なるものは小円形細胞であり，その他に散在性に組織球様の細胞，プラズマ細胞を認め，血管の周辺や上皮の上層には白血球の浸潤が見られた。血管は充血も強く，細小動脈の拡張が認められる。骨梁は破骨細胞が多数増殖し，骨の窩状吸収を示している部分もあり，他方では造骨細胞が増殖して造骨機転を示している所見も見られる。

2) 豚の中耳腔に Sp. 挿入例

10日間挿入例：Mastoid 内に挿入された Sp. はヘマトキシリンに淡く染色された物質として認められ，Sp. の周辺には上皮様の大円形細胞，小円形細胞，プラズマ細胞，白血球等の浸潤が認められ，貪食機能を示しているものも見られる。骨削開部は一部，線維髄となつている部分も見られ，対照例よりややその機転は弱い，隣接の骨梁に接して造骨細胞の増殖が多く，他方，破骨細胞も出現し窩状吸収を呈している部分も見られ

る。この創面と線維髄に接した部分には異物性の巨細胞も認められる。手術によつて生じた線維髄に隣接した Mastoid Zellen の腔内には，エオジンに淡く染色された塊状のものや，線維状の物質を入れており，この内部には上皮様の大円形細胞，小円形細胞，白血球，プラズマ細胞が多数に認められ，一部の細胞には貪食の盛んな状態のものも認められる。粘膜上皮は一層の扁平な細胞で覆われ，一部脱落した部分も認められる。粘膜下には浮腫性の腫脹が強く，組織球様細胞，小円形細胞，白血球，プラズマ細胞の浸潤も多く，血管には充血，細小動脈の拡張しているものも多い。骨梁に接して破骨細胞の増殖を来し，骨の窩状吸収を示す所や，造骨細胞の増殖している部分も存在して，骨梁への反応が及んでいることが知られる。鼓室内に挿入された所見では，Sp. はヘマトキシリンに淡染された物質として認められ，この周辺には小円形細胞，白血球，プラズマ細胞，赤血球等の浸潤が多い。粘膜は Mastoid Zellen に比して背が高く，2乃至3層になつている部分もあり，又脱落した部分も見られ，この部分に接した所や，粘膜下には異物性の巨細胞も認められる。粘膜下には小円形細胞，白血球，プラズマ細胞，組織球様細胞の浸潤を認め，血管の充血，管腔の拡張も強い。深層の骨梁には多数の破骨細胞が増殖し，骨の窩状吸収を示し，他方では造骨細胞の増殖を示し骨増殖の部分も見られる。

20日間挿入例：Mastoid の手術的に削開された部分は線維性骨髄となつて，僅かに創腔を残している。残存している骨梁に接して造骨細胞の増殖も強く，破骨細胞の出現により窩状吸収を示している部分もある。創腔内には未だ Sp. は認めることが出来て，線維髄に接した部分には異物性の巨細胞も若干認められる。線維髄に隣

第3図 豚の中耳腔に Sp. 挿入 10 日例

Mastoid Zellen の反応の状態を示す

第4図 豚の中耳腔に Sp. 挿入 20 日例

Mastoid Zellen の反応の状態を示す

接した Mastoid Zellen の腔内には、エオジンにて淡く染色された homogen な物質を入れ、この内部には小円形細胞、白血球、プラズマ細胞、上皮様の大円形細胞が認められる。粘膜には浮腫性の腫脹が10日例に比してやゝ弱く、小円形細胞、プラズマ細胞、白血球の浸潤は僅かに認められ、そのうちでも組織球様細胞が最も多く見られる。血管の拡張や充血は僅かに認められる。骨梁に接して破骨細胞もなお僅かに出現して、窩状吸収を示している部分が見られる。しかし異物を挿入した部分より離れた所の蜂窠には殆んど物質を入れておらず、粘膜の所見も正常例と殆んど変化なく mucoperiosteal の状態で極めて薄い。

40日間挿入例：手術的に削開された部分は肉眼的には既に修復されており、顕微鏡下には20日の例に見られた線維髄より更に、造骨細胞の増生が強く盛んな造骨機能が見られて、小蜂窠の再生所見も認められる。挿入された部分には既に Sp. は認めることはできず、異物性巨細胞の出現も認められない。しかし線維髄の周辺部の蜂窠では、その粘膜はなお、局所的に浮腫性に腫脹しており、恰かも Polyp 様の観を呈している。この Polyp 様に腫脹した粘膜の上皮は内部より圧せられたように、非常に薄く扁平となつている。粘膜下には浸潤細胞は少く、小円形細胞が僅かに浸潤しているにすぎない。Mastoid Zellen の腔内には、10日、20日例に見られたようなエオジンに淡く染る物質は見られず、又遊走細胞も殆んど見られない。骨梁には、骨の増生、吸収の所見には乏しい。

3) 家兎の耳胞内に Gl. 挿入例

10日間挿入例：耳胞内に挿入された Gl. はエオジンに淡く染色された homogen な物質となつており、この

内には小円形細胞、白血球、大円形細胞、プラズマ細胞が多数遊出し、これらの細胞には貪食機能を示しているものも認められる。粘膜上皮は豚の上皮よりやゝ背が高く、一層の骰子状の上皮細胞よりなつており、一部脱落した部分も見られ、この部分よりは、小円形細胞、白血球、プラズマ細胞の遊出している状態のものも見られる。粘膜下には浮腫性の腫脹が見られ、白血球、プラズマ細胞、小円形細胞、組織球様細胞の浸潤が見られ、充血、管腔の拡張も多いが、骨には破骨細胞、造骨細胞などの増生は見られず変化に乏しい。

4) 家兎の耳胞内に Sp. 挿入例

10日間挿入例：耳胞内に挿入された Sp. はヘマトキシリンに淡く染色された物質として多数残存し、Sp. の周辺には多数の白血球、小円形細胞、大円形細胞、プラズマ細胞が浸潤しており、粘膜上皮は一部脱落しているものもあり、この部分より円形細胞、白血球などの遊走している状態のものも見られる。粘膜は浮腫性に腫脹して、プラズマ細胞、小円形細胞、白血球、組織球様細胞の浸潤が見られ、血管の充血、細小動脈の拡張も認められる。しかし骨の変化は乏しく破骨細胞の増生も見られない。

15日間挿入例：耳胞内には Sp. はなお残存し一部融解して homogen な物質となつている所もある。耳胞内には、10日例に見られたと同じように多数の遊出細胞を認め、粘膜は浮腫性に腫脹して、粘膜下の浸潤細胞、血管、骨壁の状態はほぼ同様の所見を呈している。

20日間挿入例：耳胞内には Sp. はなお残存しているが、一部融解をきたしている。10日、15日の例に見られた遊走細胞もなお強く浸潤し、貪食機能の認められる細胞も多い。粘膜の所見は浮腫性の腫脹はやゝ減少して

第5図 豚の中耳腔に Sp. 挿入 40日例

粘膜の Polyp 状の腫脹を示す

第6図 家兎の耳胞内に Sp. 挿入 30日例

Sp. は未吸収の状態に残存し、遊走細胞も多い。

おりしかし、小円形細胞、プラズマ細胞、白血球、の浸潤は未だ多く、充血、管腔の拡張も見られる。骨の変化には乏しく無関心の状態である。

30日間挿入例：耳胞内には Sp. はなお多く残存して存在し、遊走細胞の浸潤も強いが、粘膜は浮腫性の腫脹の程度を減じており、結合織の浸潤細胞には、小円形細胞、組織球様細胞の浸潤がその主なものである。血管には充血、管腔の拡張もなお見られる。

40日間挿入例：耳胞内には Sp. は未吸収の状態と認められ、耳胞内には遊走細胞がなお強く浸潤している。しかし、粘膜は一部軽度浮腫性に腫脹しているが、大部分の所は、骨に接した薄い粘膜となっており、粘膜下には組織球様細胞や、線維芽細胞の浸潤が主で一見硬い、線維性の感をうける。この部には血管の変化と、骨の変化に乏しい。

5) 対照実験

Gl. を口腔粘膜内に挿入した例の10日後における所見では、Gl. はエオジンに淡く染色された物質として僅かに認められ、大部分のものは homogen な物質となり小円形細胞、白血球、組織球様細胞、Fibrin の折出を認める。

筋肉内に挿入した例でもほぼ同様の所見が見られる。

Sp. を口腔粘膜内に挿入した10日後の所見では、Sp. はヘマトキシリンに淡く染色される物質として認められ、小円形細胞、白血球、組織球様細胞、Fibrin 等の析出を伴っており又貪食を示している細胞も見られる。Sp. はこれらの浸潤細胞にかこまれて、巨細胞も多数認められる。筋肉内に挿入された Sp. の組織学的所見もほぼ同様の所見を呈している。

15日後の所見では口腔粘膜及び筋肉内の Sp. は、こ

第7図 口腔粘膜内に Sp. 挿入15日例

Sp. は未吸収の状態と認められ、浸潤細胞も多く異物性の巨細胞の出現も多い。

第8図 筋肉内に Sp. 挿入40日例

Sp. は未吸収の状態と残存し、異物性の巨細胞も認められる。

れを中心に多数の Fibrin, 線維母細胞、組織球様細胞、小円形細胞、白血球等でかこまれており、貪食状態の細胞も多く、巨細胞の出現も多い。

20日後の所見では、Sp. をとりかこんでいる浸潤細胞層の厚さは増し、巨細胞の出現も認められる。

40日後の所見では、口腔粘膜内には挿入された Sp. は認められず、巨細胞を僅かに認め、小円形細胞、組織球様細胞の浸潤を減少し、Fibrin の折出が認められる。これに対して筋肉内では Sp. は未だ残存して、なお白血球、小円形細胞、組織球様細胞の浸潤も強く、巨細胞も多数認められる。

考 按

異物炎に関する文献を見るに、宮川は自然動物に於いては好中球、大単核円形細胞の遊出が甚だ多く、部位により毛細管の新生を伴う肉芽組織によつて被包されるとした。川本は各種の天然及び人造線維を異物として用いた場合の組織の反応を被包型、器質型、中間型に分つた。

明石は異物による組織反応は、挿入された物質の期間により強弱の差はあるが、種類による差は少く、間葉系の組織の増殖をきたし、やがて異物を被包あるいは器質化すると述べているが、これらは組織の異物反応を普遍的に説明したものである。

中耳腔に異物を挿入した実験は極めて少なく、Doyle-Kelly は家兎の耳胞に Gelatine Sponge を挿入して観察しているが、挿入された Sponge は9週間で吸収されて、浮腫性に腫脹した粘膜も正常に復るとし、山本教授は中耳形成術後の中耳腔の保存の研究の一つとして、家兎の耳胞を開放し Sp. を挿入して、この上に皮膚移植を行い、その反応を病理組織学的に検索された

が、植皮弁と骨との間に結合組織が増生して炎症性の細胞浸潤が術後 30 日になお著明であると記載している。

空腔内に異物を挿入した場合に考えなければならないことは、空腔の発育度の上から見ると、その発育度によつて異物に対する反応の著しく異なることである。

中耳腔への異物に対する反応を論ずる上には、その空腔の発育度を考慮に入れなければならない。

著者がさきに行つた副鼻腔における異物反応の実験において既に報告したように、異物刺激に対して強い反応を示すものは、洞の発育度の良好な洞であつて、副鼻腔はその含気化形態によつて同一刺激に対して異つた反応の仕方をするを知つたが、この現象を中耳腔における吸収性のタンポンの場合に当てはめて見たのが本実験である。

Mastoid Zellen の発育の極めてよい豚の中耳腔では、その異物に対する反応も強く、その吸収も又著明で、Gl. 挿入後 10 日の所見では Mastoid Zellen の腔内には挿入された Gl. は既に認めることはできず、一部の Mastoid Zellen の腔内には homogen な構造のエオジンに淡く染色された物質が Masse となつている部分や、線維状になつている部分が所々に見られ、これらの未吸収な部分の内部には白血球、小円形細胞、プラズマ細胞、上皮様の大円形細胞の浸潤が認められて、これらの細胞には貪食機能を示した状態のものも見られた。粘膜は著明に浮腫性に腫脹し、小円形細胞、組織球様の細胞、プラズマ細胞、白血球の浸潤が認められ、血管の充血、管腔の拡張が見られた。骨梁に接して破骨細胞が多数増生し、骨の窩状吸収を示している部分もあり、他方では造骨細胞が増生して造骨機転を示している所見も見られた。Sp. 挿入後 10 日の所見では Mastoid Zellen の腔内には Sp. はヘマトキシリンに淡く染色された物質として認められ又ある腔内にはエオジンに淡く染色された塊状あるいは、線維状の物質となつているのが認められた。この内には白血球、小円形細胞、プラズマ細胞、上皮様の大円形細胞が遊出して、一部貪食機能を示しているものも認められた。粘膜は著明に浮腫性に腫脹し、血管の充血、細小動脈の拡張が見られ反応の強いことを示していた。骨梁に接して認められた造骨細胞、破骨細胞の増生して骨の吸収、造骨機転が見られたが、この所見は正常の発育過程にも認められるので、この点は異物刺激による変化とは断定出来ない。

鼓室の部では粘膜下の結合組織には小円形細胞、組織球様の細胞浸潤が多く、Mastoid Zellen に比して線維性

の傾向がやゝ強く、異物性の巨細胞も見られた。

Gl. 及び Sp. を 10 日間挿入した観察結果より Gl. は被吸収性が強く、異物反応を観察する上からは被吸収性の弱い Sp. が適していることが明らかとなつたので、10 日以後の実験例は Sp. による反応を観察することとした。

Sp. 挿入後 20 日には Mastoid Zellen の腔内にはなお Sp. が認められ、腔内には遊走細胞は少数浸潤し、粘膜は浮腫性の腫脹を示していた。40 日後には Sp. は認めることはできず、粘膜は一部局所的に浮腫性に腫脹しており、線維髄には蜂窠の再生像も見られた。

これに対して耳腔の状態にある家兎の耳腔内に挿入した実験では、豚の中耳に比してその反応も弱く、Gl. 挿入 10 日後の所見では、Gl. はエオジンに淡く染色された homogen な物質となつており、この内には遊走細胞が多数浸潤し、これらの細胞には貪食機能を示しているものも認められた。粘膜は浮腫性に腫脹し、細胞浸潤、血管の充血、管腔の拡張も認められた。Sp. を挿入した例では、挿入後 40 日にもなお Sp. は残存し、小円形細胞、白血球、プラズマ細胞、大円形細胞の遊出もなお強いが、粘膜下には 10 日、20 日例の所見に見られた浮腫性の腫脹は殆んど見られず、耳腔内になお異物を残存し、遊走細胞の遊出の強いまゝの状態で粘膜下組織は線維性に変化している。骨の変化は 10 日より 40 日の間には造骨、吸収の機転も殆んど見られない。

中耳腔に挿入された異物は、粘膜の表面に作用して、洞全体としての反応が示されており、組織内に挿入された異物が局部的に浸潤細胞によつて、かこまれて吸収されていく反応とは異つている。組織内に挿入された Gl. は挿入後 10 日の所見では、口腔粘膜内においては、Gl. はエオジンに淡く染る物質として僅かに認められ、大部分のものは homogen な物質となつて、小円形細胞、白血球、組織球様細胞、Fibrin の析出を認めた。これら両組織内における反応の差異は組織内における血管の多少に関係していると思われる。肝、筋肉、大網内に挿入された Gelatine Sponge の吸収実験では、肝における吸収が最も早いとされていることから理解できる。しかしながら、これらの組織内における反応態度は本質的には同一の態度を示している。

Gl. 及び Sp. の被吸収性を比較すれば、Gl. は牛より作られた水溶性の Spongé で、蛋白分解酵素により短時間に消化吸収される。Sp. は非水溶性であるために Gl. よりその被吸収性の弱いことは明かである。中耳

腔にこれらの物質を挿入した場合には、耳管を経て流出することも考えられるが、組織内に10日間挿入された例では、Gl. は殆んど homogen な物質となっており、中耳腔に挿入された Gl. もエオジンに淡く染まる homogen な塊状あるいは線維状の物質となつている。予備実験では蜂窠内にこれらの物質の認められないことより、大部分のものは腔内に存在しているものと推定される。

以上の実験は、「Pn. の良好なものほど異物反応も強い」ことを中耳腔においても実証したものであつて、換言すれば、含気化の良好なほど異物の吸収も旺盛であることを示している。

Tympanoplasty に用いられる Gl. と Sp. に対する中耳腔の反応とその被吸収性を考察するに、含気化の良好な豚の中耳腔では、被吸収性の劣る Sp. も、40日目には殆んど完全に吸収されているに反して、家兎の中耳では、なおその一部が残存することを示している。全体的に見ても両種の中耳腔の間に Gelatine Tanpon の吸収性に差異のあることを示している。

この結果から見て Tympanoplasty における Gelatine Tanpon の使用結果もその症例の含気化によつて差異のあることを考慮すべきであると思う。

結 語

中耳腔内に異物として被吸収性タンポン (Gl. 及び Sp.) を用いて、その局所反応及び中耳の Pneumatisation との関係を観察せんとした。実験には Mastoid Zellen の発育のよい豚と、耳胞の状態にある家兎の中耳腔を用い、対照実験として家兎の口腔粘膜及び筋肉内に Gl. 及び Sp. を挿入した場合の実験を行つた。

1) 中耳腔においては Gl. と Sp. と比較すれば、Gl. が被吸収性がはるかに大である。

2) 良好な中耳の Pn. を持つている豚の中耳腔では、異物に対する反応も強く、その吸収力も強く、Gl. は短

期間に吸収され、Sp. も40日の後には完全に吸収された。

3) 耳胞の状態に止る Pn. の悪い家兎の中耳腔では、異物に対する反応が弱くて、その吸収性も弱い。Gl. は10日後には homogen な物質として認められ、Sp. は40日の後にも未吸収の状態では認められた。

主要文献

- 1) 後藤: Pneumatisation の成立とその臨床, 日耳鼻, 56: 1028, 1953.
- 2) 宮川: 炎症反応の基本態度とその基盤, 日本臨床, 15: 9, 1950.
- 3) 川本: 各種天然及び人造線維に対する組織反応, 特に挿入線維を圍繞する基礎膜の形成, 日大医誌, 16: 2318.
- 4) 佐藤: 難溶性物質の局所生体反応, 日病, 40: 305.
- 5) 佐藤, 宇野: 脂肪に対する組織反応, 日病, 41: 329.
- 6) 坂部, 広川: 種々の Silica 粉末による組織反応の実験的研究, 労働科学, 28: 739.
- 7) 栗田: 中耳蜂窠発育の実験的研究(Ⅱ), 日耳鼻, 60: 205, 1957.
- 8) 柳野: 中耳蜂窠発育初期に見られる炎症様所見(先天性潜在性耳炎)に関する研究, 日耳鼻, 56: 942, 1953.
- 9) 小川: 高圧・低圧下の中耳蜂窠発育に及ぼす影響に就ての実験的研究, 日耳鼻, 62: 1192, 1959.
- 10) 隈上: 副鼻腔の異物反応(硫酸バリウムによる)の研究, 日耳鼻, 64: 674, 1961.
- 11) Fiedmann: The comparative Pathology of Otitis Medir-Experimental and Human, The Journal of Laryng, Otol, 69: 588, 1955.
- 12) W. Doyle-Kelly: Behaviour of Absorbable Gelatine Sponge in the Animal Middle Ear, the Journal of Laryng, Otol, 75: 152, 1961.
- 13) 山本, 他: 中耳形成術後の中耳腔に関する研究, 日耳鼻, 63: 608, 1960.

(原稿到着＝昭和37.3.1日)