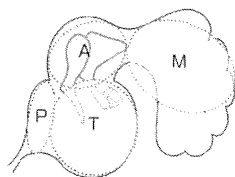


### ③ 副分類

#### 1. 真珠腫進展部位の区分 (PTAM区分)

P (protympanium) :  
 耳管・前鼓室 (耳管上陥凹を含む)  
 T (tympanic cavity) : 中・後・下鼓室  
 A (attic) : 上鼓室  
 M (mastoid) : 乳突部



中耳腔を上記の4区分に分け、真珠腫の進展部位を表記する。弛緩部型真珠腫、緊張部型真珠腫の侵入門戸はそれぞれ上鼓室(区分A)、鼓室(後～下鼓室)(区分T)に対応する。

Stage II、Stage III症例の真珠腫進展範囲を表記する場合、基本分類のstageに続いてPTAMの順に進展部位を記す。

(記載例: 弛緩部型真珠腫 Stage II AM、Stage III AMT、緊張部型真珠腫 Stage II PTA、Stage III PTAM など)

#### 2. 乳突部の蜂巢発育程度と含気状態 (MCO-3)

MC0: 蜂巢構造がほとんど認められないもの  
 MC1: 蜂巢構造が乳突洞周囲に局限しているもの  
 MC2: 乳突蜂巢の発育が良好なもの  
 MC3: 蜂巢発育が迷路周囲まで及んでいるもの

※乳突部の含気状態を加味する場合:

術前CTまたは術中所見で含気腔 (aeration) が確認された例を区別する場合にはaを付記する(記載例: MC2a など)

#### 3. アブミ骨病変の程度 (SO-3)

S0: アブミ骨上部構造および周辺粘膜が略正常

S1: アブミ骨上部構造(アーチ構造)は保存されているが、肉芽や真珠腫などの病巣を伴う

S2: アブミ骨上部構造(アーチ構造)が破壊・消失

S3: 高度の粘膜病変のために前庭窓窩が閉塞しアブミ骨底が確認できない状態 (SN: アブミ骨を積極的に確認しなかった例)

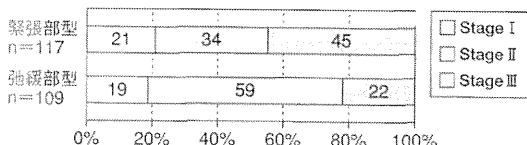
### ④ 弛緩部型と緊張部型の比較

図4には、当科における弛緩部型、緊張部型両型のStage分類の結果を示す。緊張部型では、弛緩部型よりStage IIIの頻度が高い。表4に型別のアブミ骨上部構造の有無、Stage III症例に集計した随伴症・合併症の内訳を示す。アブミ骨上部構造の消失率は、弛緩部型では8.3%にとどまるのに対し緊張部型では40%にも達し、両者の進展様式の違いを反映している。合併症では、迷路瘻孔の出現率は8~12%で、両者に大きな隔たりはない。しかし、聾を含む高度感音難聴や顔面神経麻痺、頭蓋内合併症などの頻度が、緊張部型は弛緩

部型に比べ高い。これは、真珠腫母膜が接着する前庭窓や蝸牛窓を経由して、感音難聴の原因となる内耳炎を起こしやすいと考えられる。例えば耳漏のない乾燥した状態でも、いったん感染が起これば急激に合併症に至る可能性もあるため、手術適応や患者説明において十分留意すべきである。

【表4】型別のアブミ骨消失率とStage III症例の内訳 (緊張部型n=117、弛緩部型n=109、宮崎大学)

	弛緩部型 (n=109)	緊張部型 (n=117)
アブミ骨上部構造消失率	8.3%	40%
Stage III症例の比率	22%	47%
内訳 (全体に対する比率)		
顔面神経麻痺	0.9%	4.2%
頭蓋内合併症	0%	1.7%
迷路瘻孔	8.3%	12%
高度内耳障害	0.9%	20%
外耳道後壁の広汎な破壊	12.8%	6.0%
鼓膜全面の癒着病変	3%	26%



【図4】型別のステージ比率 (緊張部型n=117、弛緩部型n=109、宮崎大学)。緊張部型は弛緩部型に比べStage IIIの比率が45%と高い

## 3 診断のための検査

### ① 顕微鏡による鼓膜観察、処置

顕微鏡で鼓膜所見をとるのは必須である。弛緩部型では、陥凹ポケットの入口が鼓膜弛緩部に形成され、白いdebrisが溜まる。時に見逃すほど入口が小さいこともあり注意が必要である。体動の多い小児、大量の耳漏や外耳道後壁の発赤・腫脹、炎症性ポリープが外耳道を占拠し鼓膜の観察ができない場合などには、

消炎を図りながら診断をつけていく。菌検査で感受性のある抗菌薬の内服、点耳を併用する。また、ポリープがある場合にはなるべく根元から切断しステロイド含有軟膏付きのコメガーゼを挿入、数日の留置で大抵は小さくなる。ポリープを鉗子などで掴み引っ張る操作は耳小骨の脱臼を起こすことがあり危険である。

### ② 鼻副鼻腔病変、咽頭病変の有無の検索

アレルギー性鼻炎、慢性副鼻腔炎、アデノイド・扁桃肥大などの合併は、耳管咽頭口への機能的影響、特に耳管狭窄やドレナージ障害、また鼻すすりにもつながるので治療を

要する。特に口蓋裂術後例では耳管機能が悪いことが多いので十分な術前説明が必要である。

### ③ 聴力検査

耳小骨が破壊されると気骨導差は大きくなるのが一般的である。しかし、なかには高度破壊にもかかわらず、気導聴力が比較的保たれている例(真珠腫そのもの、自然Ⅲ型)もあり注意を要する。検査は必ず両側行い、対側耳との関係を評価する。対側が正常聴力である場合と難聴耳あるい

は聾耳である場合では、採用できる治療方針が大きく異なる。また、感音難聴成分もあり混合難聴を呈することも稀ではない。語音聴力検査(最高語音明瞭度)も行い、術後、実用聴力へとつながるかどうかを判断する材料にする。

### ④ CT

術前CTでは、真珠腫の進展程度、天盖や耳小骨の破壊程度、半規管・蝸牛瘻孔の有無、顔面神経走行といった手術時に必要な情報を読む。さらに耳管から鼓室に至る含気の具合や蜂巢発育所見は、術後の再含気を予測する材料となる。また、術後CTは、術後の再発病変のフォローアップには欠かせない検査である。

**弛緩部型真珠腫のCT所見：**真珠腫は、ツチ・キスタ骨の外側部分から上鼓室に入り側壁(scutum)を破壊する。キスタ骨体、ツチ骨頭を内側へ偏位させ融解していく。真珠腫は軟部陰影として描出されるが、耳処置などで内部のdebrisが除去されると真珠腫嚢内部に空気が入って見える。CT上、鼓室に見える空気影が鼓室の内か外かは、必ず鼓膜所見と対比して判断する。真珠腫が後方へ進展すると、上鼓室と乳突洞間の一番狭い部分の開大(乳突洞口の8の字構造の消失)、蜂巢構造の破壊などが見られる。下方へはツチ・キスタ骨の内側から鼓室洞、中鼓室へと進展する。自験例では手術時に約10%でアブミ骨上部構造が消失していた。前方への進展は、多くは上鼓室前骨板で止まるが、前骨板が消失し上鼓室前粘膜ヒダの下方から耳管上陥凹、さらに耳管鼓室口方向へと進展する例もある。ま

た術前に半規管瘻孔、蝸牛瘻孔の有無、顔面神経の走行と真珠腫との関係も必ず見ておく。

**緊張部型真珠腫のCT所見：**真珠腫は、ツチ・キスタ骨の内側から鼓室洞、上鼓室に入りツチ・キスタ骨を外側へ偏位させ融解していく。弛緩部型に比べ鼓膜緊張部の脚角への癒着、アブミ骨上部構造の破壊(約40%)、顔面神経管との癒着の頻度が高くCT上も確認できる。

#### CT検査の目的

- 真珠腫の進展程度の把握
- 天盖や耳小骨の破壊程度の把握
- 半規管・蝸牛瘻孔の有無の把握
- 顔面神経走行の把握
- 耳管から鼓室に至る含気の具合の把握
- 蜂巢発育所見の把握
- 術後の再発病変のフォローアップ

#### ■参考：真珠腫進展範囲、含気程度 簡易チェック表

術前後の真珠腫進展範囲、含気程度をチェックする簡単な表を利用して漏れがないようにしている

	耳管		前鼓室		中鼓室		上鼓室		乳突洞		乳突蜂巢		アブミ骨周囲	
	真珠腫	含気	真珠腫	含気	真珠腫	含気	真珠腫	含気	真珠腫	含気	真珠腫	含気	真珠腫	含気
術前														
術後														

### ⑤ MRI

CTでの鼓室軟部陰影の質的な鑑別ができる。真珠腫、コレステリン肉芽腫、浸出液あるいは腫瘍(顔面神経鞘腫、グロームス腫瘍など)との鑑別はT1強調画像、T2強調画像、ガドリニウム造影T1強調画像の組み合わせで行う<sup>4)</sup>。その他、真珠腫による合併症(迷路炎、迷路部の線維化・骨新生、顔面神経麻痺、脳膿瘍や静脈洞血栓症などの頭蓋内合併症)の評価にもMRIは有用である。最近の進歩とし

ては、拡散強調画像により真珠腫塊そのものの描出も可能になり鑑別がより確実にできるようになった<sup>5)</sup>。

#### MRI検査の目的

- CTでの鼓室軟部陰影の質的な鑑別
- 真珠腫、コレステリン肉芽腫、浸出液、腫瘍との鑑別
- 真珠腫による合併症(迷路炎、迷路部の線維化・骨新生、顔面神経麻痺、脳膿瘍や静脈洞血栓症などの頭蓋内合併症)の評価

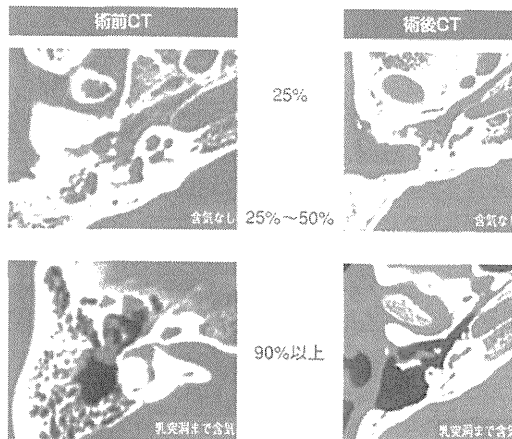
## 4 術後再含気予測

外耳道後壁保存鼓室形成術(Canal wall up tympanoplasty: CWU)に限らず、鼓室形成術後の鼓室が含気して治るかどうかという予測は必ずしも容易でない。StageⅢ症例の一部を除くほとんどの症例にCWUで対応している当科の成績は、CWUではどこまで再含気化が達成されるのかを

予見するのに有用である。術前に十分含気されていなくても手術によって改善されることが圧倒的に多いが、以下に示す術前所見は、いずれも術後の再含気をある程度予測する指標になるものである。

### ① 術前含気度 (図5)

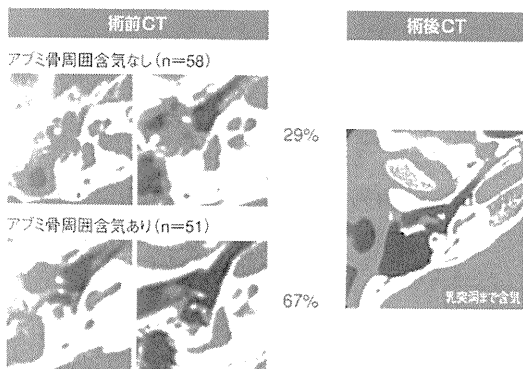
術前CTでよく含気されているほど術後の再含気も良い傾向にあった。もっとも、術前に耳管・鼓室に全く含気の見られない症例においても、約75%で中鼓室以上の再含気が達成された。残る25%では、術後も全く含気が見られなかった。次に、術前に中鼓室まで含気していた症例では約96%で中鼓室以上の再含気が達成された。さらに、術前に乳突洞まで含気していた症例では全例で中鼓室以上の再含気が見られ、うち90%に術後も乳突洞までの含気を認めた。一方で、術後、耳管鼓室口にさえ含気しない症例は全体の約5～8%で、これらは重度の耳管機能不全(狭窄)に当たる。姑息的に鼓膜換気チューブの留置などで小康を得ることもあるが、このような症例の耳管を直接操作し再含気を得る有効な手術法は今のところない。



【図5】 術前含気度と再含気度(弛緩部型 n = 109)  
手術で含気度は改善するが、術前の含気度が良い方が再含気もより良い

### ② アブミ骨周囲の含気 (図6)

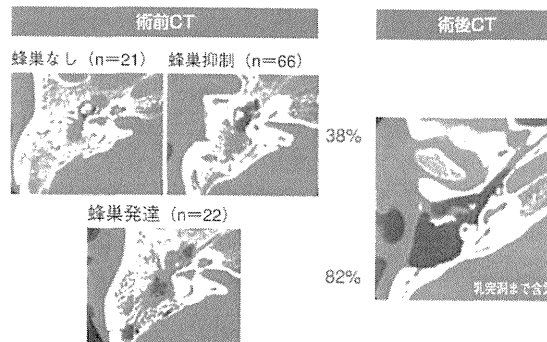
術前CTでアブミ骨周囲に含気を認める例では約67%の症例で術後も乳突洞までの含気が見られた。一方、アブミ骨周囲に含気を認めない症例では乳突洞までの含気は29%にとどまった。鼓室狭部の粘膜が保存されるためと考えられる。



【図6】 アブミ骨周囲含気の有無と再含気(弛緩部型 n = 109)  
アブミ骨周囲に含気を認める症例では、より高率に乳突洞までの再含気を認めた

### ③ 乳突蜂巢構造 (図7)

真珠腫耳では、乳突蜂巢構造の発達が抑制されていることが多いのは事実である。当科の術前CTでは、発育が全くないものが約19%、抑制されているものが約61%、蜂巢発育が良好なものが20%であった。蜂巢発育が良好なものは、術後も約82%の症例でマストイドまでの含気が見られた。一方、発育なし・抑制群では、それが38%にとどまった。



【図7】 乳突蜂巢構造の発達度と再含気(弛緩部型 n = 109)  
中耳真珠腫のうち、蜂巢発育の良い例(20%)では、術後も乳突洞まで再含気が高率に認められた

## 5 治療法プロトコール

中耳真珠腫に対する治療の基本は鼓室形成術である。手術法は大きく「乳突非開閉型」、「外耳道後壁削除型」、「外耳道後壁保存型」の3つに分類できる。乳突非開閉型とは、外耳道側壁を外耳道側から開閉し真珠腫を摘出するもので、真珠腫が上鼓室に局限している場合のtranscanal atticotomy (TCA) が相当する。外耳道後壁削除型には、乳突開閉腔を外耳道に大きく開放する乳突開放型手術と乳突腔充填・後壁再建を行う乳突非開放型手術がある。これ

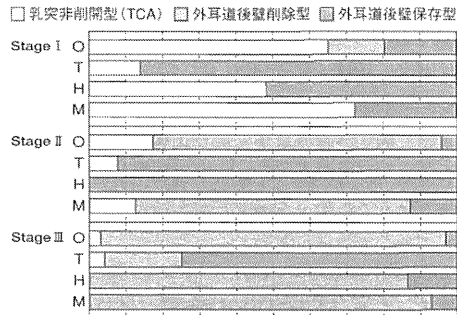
に後壁を軟組織のみで再建する軟組織再建も含まれる。外耳道後壁保存型は、骨部外耳道を保存して乳突開閉を行い、外耳道側と乳突洞側の2方向から操作を行う術式である。これらの基本術式に加え、付帯手術としては、scutum plasty (上皮陥入で欠損した外耳道側壁の形成)、段階的鼓室形成術(計画的に術後点検と耳小骨再建を行う)、修正手術(術後何か不都合があるときに限って2期手術を行う)、外耳道再建術(後壁削除型で同時に外耳道の再建を行う)、

乳突腔充填術(後壁保存・削除を問わず乳突腔を充填する)などがある<sup>2)</sup>。

図8に、日本耳科学学会用語委員4名のそれぞれの所属施設における、弛緩部型真珠腫の進展度(Stage分類)と術式との関係を示した。Stage I に対しては、乳突非開型、後壁保存型のいずれかで手術する施設が多かった。Stage II では、施設による違いが最も鮮明に表れ、後壁削除型が中心か後壁保存型が中心かで真っ二つに分かれた。Stage III の大きな後壁欠損例に対しては、後壁削除型を行う施設が多く、後壁保存型は少数派であった。

ここ30年間、われわれの施設では、真珠腫症例の90%超に対し外耳道後壁保存鼓室形成術(Canal wall up tympanoplasty; CWU)を行ってきた<sup>6)</sup>。術後の再陥凹、再発を抑えるために前鼓室開放術(森溝)<sup>7)</sup>に加えて、薄切耳介軟骨による鼓膜・側壁形成、シリコンシート鼓室内留置などの手技も取り入れてきた。基本的に1期的手術を目指し、術後経過中に再発などの問題があれば修正手術に対応する方針で臨んでいる。1期的手術で正常耳と見紛うほどの治療状態に落ち着く症例が約60%を占める半面、遺残性

再発(約11%)、再形成性再発(約10%)などの再発病変に加え、主に聴力改善を目的とした2期手術(約11%)を合わせると都合32%の症例で2回目の手術を必要とした。最近、特に進展例に対しては計画的な段階的鼓室形成術を行う機会も増加している。この方法によって真珠腫遺残の点検だけでなく、安定した含気腔ができた後に連鎖再建が行われるため進展例の術後聴力も改善した<sup>8)</sup>。



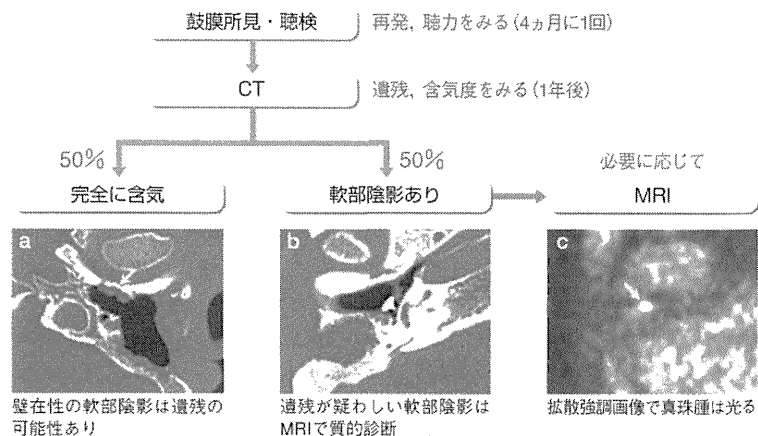
【図8】 Stage別採用術式の割合(弛緩部型)。日本耳科学学会用語委員4名のそれぞれの所属施設における成績(文献1より引用)。特にStage IIでは施設によって採用術式が大きく異なることがわかる

## 6 後壁保存型鼓室形成術後のフォローアップ

後壁保存型鼓室形成術後のフォローアップ(図9)では、まず鼓膜所見から再形成性再発をチェックし、見えない鼓室の状態はCT、MRIなどの画像検査で評価する。近年の画像技術の向上は、小さな遺残性病変の早期発見を可能にした。フォローアップCTはおおむね術後1年を目途に行う。遺残が特に疑われる例では半年後に行う場合もある。術後CTは、鼓膜所見だけではわからない鼓室内遺残真珠腫、術後含気程度などがわかる。約50%の症例で耳管から乳突洞までの全中耳腔の再含気化が達成されるが、この場合の遺残真珠腫は壁在の円形軟部陰影として認められることが多い。期間をおいて再撮影すると真珠腫であれば円形陰影は増大する。乳突洞、上鼓室の軟部陰影があり、やはり遺残の可能性がぬぐえない場合には、MRIの拡散強調画像が質的診断に強力な情報をもたらす<sup>9)</sup>。再手術は、再形成性・遺残性再発の場合、再発所見がなくても聴力改善が不十分な場合に検討する。

図9には、初回手術のはほぼ全例に後壁保存型鼓室形成術(乳突充填なし)を行い、1年後にフォローアップCTを撮影している当科の成績を基に、大まかな頻度も併記した。後壁削除型手術の後、後壁

を再建、乳突腔を充填しない場合には、同じフォローアップ方針を取ることが可能である。しかしながら、後壁保存、削除にかかわらず乳突腔、上鼓室を充填する場合には、充填材料に応じた画像評価が必要になり、図9に示す方針は必ずしも成り立たない。そもそも、遺残が懸念される初回手術症例に充填はされないが、充填が可能と判断した症例でも年余にわたる注意深いフォローが必要なのは言うまでもない。充填材料と軟部陰影が混じったCT画像の質的鑑別にもMRI検査は有用であり適宜利用したい。



【図9】 CWU術後のフォローアップ。含気の良い約50%の症例ではCTだけのフォローが可能。残り50%のうち、疑わしい症例にはMRI検査を行う。軟部陰影内に真珠腫遺残があれば、MRI拡散強調画像で光って見える



# 症例解説

## I 上鼓室に局限した真珠腫(弛緩部型 Stage I b, A)

症例1 10歳代、男性

### 主訴

●右耳漏、難聴。

### 病歴

●4年前に右弛緩部陥凹を確認、debrisの溜まりなく聴力正常なため定期的に経過を見ていた。3ヵ月前から右耳漏、難聴が出現した。

### 既往歴

●4年前、反対側の左弛緩部型真珠腫(Stage II AM)を当科で手術した(後壁保存型鼓室形成術、Ⅲi)。経過は良好。

### 初診時所見

●鼓膜所見(図10)：右外耳道にポリープあり、膿性分泌液を少量認める。左鼓膜は陥凹なく正常。

### 検査

●オーディオグラム(図11)：右ポリープ切除後の聴力を示す。右16.7dB(気骨導差6.7dB)、左20dB(気骨導差6.7dB)。

●側頭骨CT(図12)：右上鼓室に局限する軟部陰影を認める。キスタ骨体部、アブミ骨上部構造は保たれ、乳突蜂巣の発育、含気も良好。

### 経過

●右外耳道のポリープは外来にて切除、クロマイド軟膏付きガーゼ留置により鼓膜全体が観察できるようになった(図13)。弛緩部陥凹ポケットにdebrisが溜まりポリープの基部を認めた。右弛緩部型真珠腫と診断し手術を行った。

### 手術所見

●右耳後切開後、後壁保存型鼓室形成術、乳突削開術を行った。弛緩部から入った真珠腫は、上鼓室に局限し耳小骨を越えた乳突洞への進展はなかった。外耳道後壁の破壊は最小限にとどまっております。耳小骨連鎖は保たれていたが、真珠腫母膜周囲に肉芽が形成され、ツチ骨頭、キスタ骨体との剥離が困難であった。このためキスタ骨、ツチ骨頭を真珠腫とともに摘出し

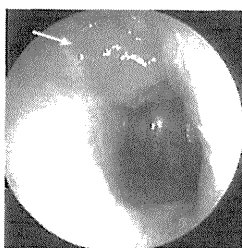
た。ツチ骨前方の板状の上鼓室前骨板を削除すると大きな耳管上陥凹が上鼓室へ開放された。自家骨でコルメラを作成しツチ骨とアブミ骨の間に挿入し(Ⅲi)、薄切耳介軟骨でscutum plastyを行った。

●術1年後のオーディオグラム(図14)：右10.0dB(気骨導差1.7dB)。

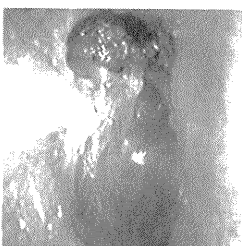
●術1年後のCT(図15)：耳管から乳突洞まで含気された。上鼓室に径5mmの壁在性の軟部陰影を認めた。さらに1年後のフォローアップCTで軟部陰影の増大が見られ遺残真珠腫を疑った。

### 再手術所見(図16)

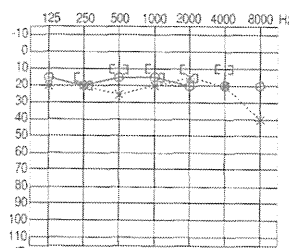
●右遺残真珠腫と診断し真珠腫摘出手術を内視鏡下に行った。右耳後部を2cm皮切、骨に径2cmの観察口をバーで作成、耳用内視鏡にて乳突洞を観察した。洞内はよく含気されており上鼓室天蓋と軟骨で作った側壁の間に白色の真珠腫塊を認めた。パール状の真珠腫に小切開を加えた後、小綿球を用いて周囲組織から剥離した。途中、真珠腫の切開部位から出てくるdebrisを吸引除去しながら剥離を前方に



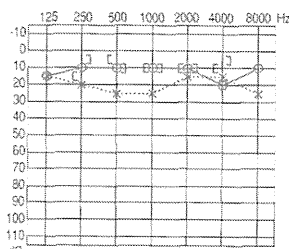
【図10】初診時鼓膜所見(右)。ポリープ(矢印)を認め鼓膜の全貌を観察できない



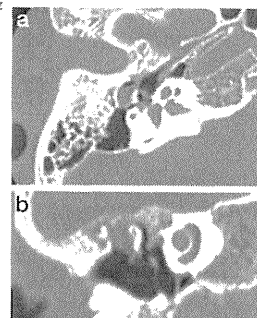
【図13】手術直前の右鼓膜所見。ポリープは消失し弛緩部陥凹が明らかになった



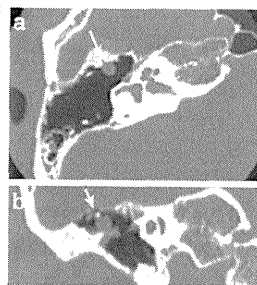
【図11】術前オーディオグラム(右ポリープ切除後の結果)



【図14】術1年後のオーディオグラム



【図12】術前CT(a.軸位断、b.冠状断)。右上鼓室に局限する軟部陰影を認める

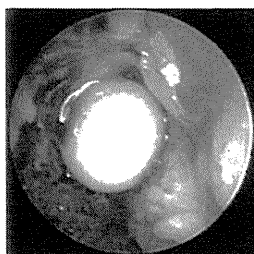


【図15】術1年後のCT(a.軸位断、b.冠状断)。矢印は遺残真珠腫の丸い陰影を示す

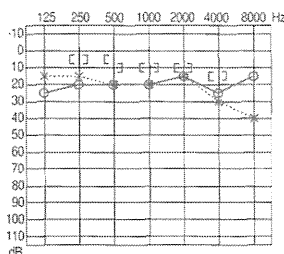
進め真珠腫母膜を全摘した。耳小骨連鎖には触らなかった。切開部位は皮下縫合後、皮膚はステリーストリップで閉鎖した。

●再手術2年後のオーディオグラム(図17):右18.3dB(気骨導差10dB)。

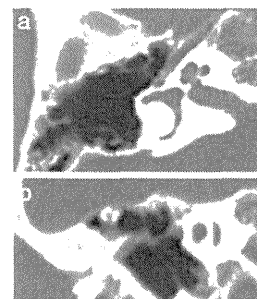
●再手術1年後のフォローアップCT(図18):耳管から乳突洞まで含気化される。上鼓室の真珠腫軟部陰影は消失した。



【図16】再手術所見。内視鏡で乳突洞内に遺残真珠腫を認める



【図17】再手術2年後のオーディオグラム



【図18】再手術1年後のフォローアップCT(a.軸位断、b.冠状断)。上鼓室の真珠腫軟部陰影は消失した

#### 診断・治療のポイント

弛緩部陥凹が数年の経過で真珠腫に移行した症例。真珠腫が限局していた割にポリープ形成、耳漏などの症状が顕著であった。遺残が発生したが内視鏡の利用で最小限の侵襲で対処できた。

## Ⅱ 上鼓室から鼓室洞、乳突洞に入った真珠腫(弛緩部型 Stage II TAM)

### 症例2 10歳代、女性

#### 主訴

●右耳漏、耳痛。

#### 病歴

●1年ほど前、右耳痛、耳漏があり、外耳炎として抗菌薬内服、いったん治癒した。その後も耳漏を2~3回繰り返し、その度に抗菌薬内服で対処されていた。2ヵ月前、感冒後に大量の右耳漏が出現、別の耳鼻科で中耳真珠腫と言われ当科を紹介受診した。

#### 既往歴

●特記事項なし。

#### 初診時所見

●術前鼓膜所見(図19):右鼓膜弛緩部がわずかに陥凹、周囲外耳道皮膚が発赤。膿性分泌液がわずかに認められる。真珠腫入口部が小さくわかりにくい。左鼓膜は正常。

#### 検査

●術前オーディオグラム(図20):右23.3dB(気骨導差8.3dB)、低音域にstiffnessが見られた。左16.7dB(気骨導差6.7dB)。

●術前CT(図21):右上鼓室から乳突洞に充満する軟部陰影を認める。キヌタ骨体部、アブミ骨上部構造の陰影が消失している。

#### 経過

●右弛緩部型真珠腫と診断し耳後切開後、後壁保存型鼓室形成術、乳突削開術を行った。弛緩部の小さな入口から上鼓室に充満した真珠腫は、前方は上鼓室前骨板まで、下方は鼓室洞まで、後方は乳突洞、乳突蜂巣にまで入っていた。外耳道後壁の破壊は最小限にとどまっており弛緩部型

真珠腫進展度分類のStage II TAMと判断した。ツチ骨頭・キヌタ骨体は消失、posterior tympanotomyを併用して鼓室洞の真珠腫を除くとアブミ骨上部構造は保たれていた。上鼓室前骨板はplate typeで、supratubal recessは大きく発育し、anterior tympanotomyにより大きく前方ルートが開いた。中鼓室内にglueが貯留しており、高研Bタイプを鼓膜チューピングした。自家骨でコルメラを作成しツチ骨とアブミ骨の間にⅢiで再建、薄切耳介軟骨でscutum plastyを行った。

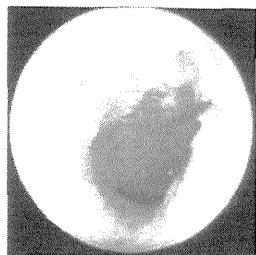
●術1年後の鼓膜所見(図22):右鼓膜チュープは、術6ヵ月後に抜去、穿孔は自然閉鎖した。鼓膜陥凹なし。

●術1年後のオーディオグラム(図23):右15dB(気骨導差6.7dB)になった。

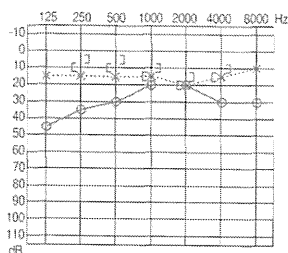
●術1年後のCT(図24):耳管から乳突洞まで含気され、遺残真珠腫を疑わせるような軟部陰影はない。

#### 診断・治療のポイント

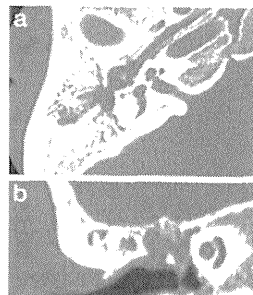
弛緩部型真珠腫は時として陥凹ポケットの入口部分が小さく、見逃すことがある。顕微鏡下に膿性分泌物の丁寧な除去、弛緩部を含めた鼓膜の詳細な観察が欠かせない。純音聴力検査で気骨導差が小さくても、耳小骨の破壊が高度なことは稀ではない。純音聴力検査は、真珠腫の進行度を測る目的には使えない。



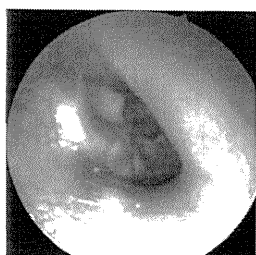
【図19】術前鼓膜所見。陥凹ポケットの入口が小さく観察しにくい



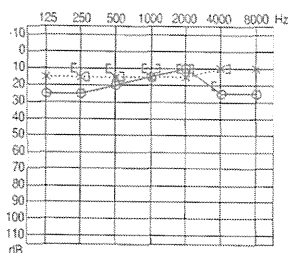
【図20】術前オーディオグラム



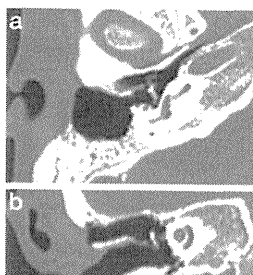
【図21】術前CT (a.軸位断、b.冠状断)



【図22】術1年後の鼓膜所見。鼓膜陥凹なし



【図23】術1年後のオーディオグラム



【図24】術1年後のCT (a.軸位断、b.冠状断)。耳管から乳突洞までよく含気して治っている

### Ⅲ 小児の癒着型真珠腫 (緊張部型 Stage III AO, TAM)

#### 症例3 10歳未満、男児

##### 主訴

- 右耳漏、難聴。

##### 病歴

- 2年前から右耳漏、難聴があり。約2年間通院治療したが耳漏は一度も止まらない。真珠腫の形成が疑われて手術目的で入院となった。

##### 既往歴

- 停留瘻丸で手術歴あり。

##### 初診時所見

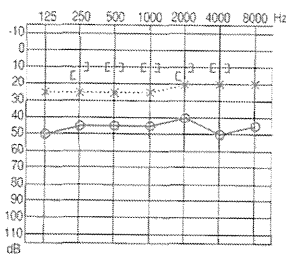
- 鼓膜所見 (図25)：右鼓膜緊張部は全癒着。後上部に陥凹ポケットが形成されdebrisとともに膿性耳漏を認める。左鼓膜も陥凹しているが含気はあり乾燥している。

##### 検査

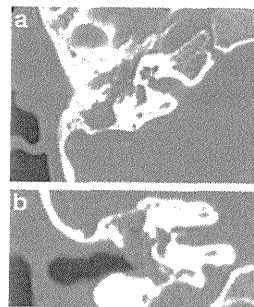
- オーディオグラム (図26)：右43.3dB (気骨導差31.7dB)、



【図25】術前鼓膜所見 (右)。鼓膜は全癒着、後上部に陥凹ポケットが形成され、debris、膿性耳漏を認める



【図26】術前オーディオグラム



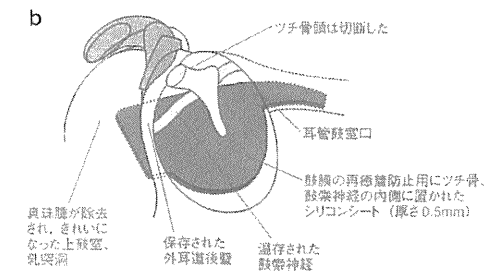
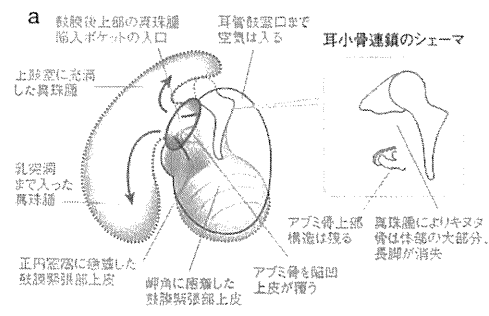
【図27】術前CT (a.軸位断、b.冠状断)

マスキングを示す。左23.3dB (気骨導差13.3dB)。

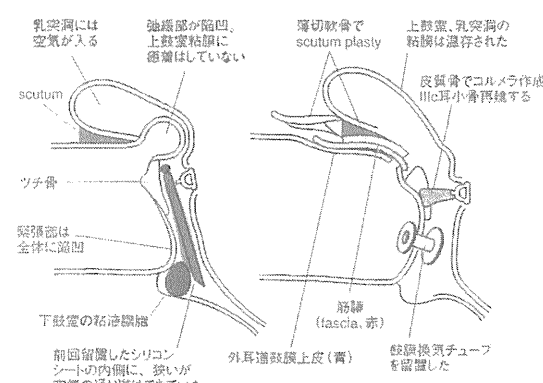
- 側頭骨CT (図27)：右鼓膜は全癒着。上鼓室から乳突洞に充滿する軟部陰影を認める。キヌタ骨体部の陰影が消失している。耳管から鼓室にかけて全く含気を認めない。乳突蜂巣の発育もほとんど認めない。

##### 経過

- 初回手術所見 (図28)：右癒着型真珠腫 (緊張部型 Stage III AO) と診断し右耳後切開後、後壁保存型鼓室形成術、乳突削開術を行った。キヌタ骨長脚は真珠腫により完全に消失、アブミ骨上部構造は intact であるが薄い鼓膜が強く癒着していた。真珠腫は、鼓室洞部、上鼓室、乳突洞に入っており、乳突削開後、後鼓室開放術を行い、鼓室洞の真珠腫を剝離摘出した。顔面神経、鼓索神経とも温存した。天蓋が低く、前鼓室開放術を行うために外耳道削開を必要と



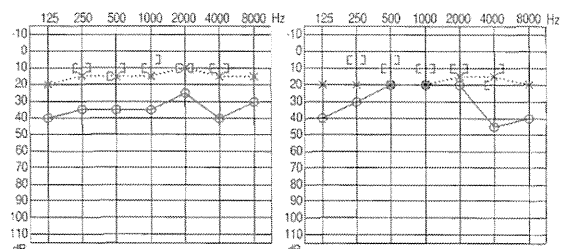
【図28】手術所見。a. 真珠腫は後上部から上鼓室・乳突洞に充滿。キヌタ骨は消失、アブミ骨上部構造は残っていた。b. 再癒着防止にシリコンシートを留置した



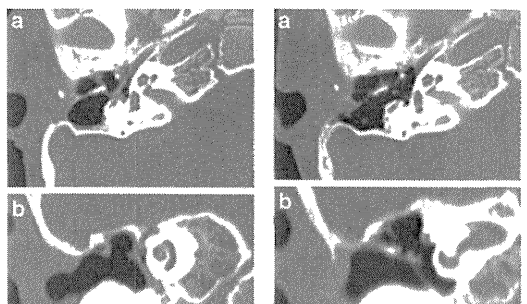
【図31】2期手術所見。シリコンシートを抜き、できた鼓室に自家骨でIIIc再建し薄切軟骨でscutum plastyを行った

した。薄くなった外耳道部は、脳硬膜の露出部と併せ骨パテ板にて修復した。再癒着防止に0.5mm厚シリコンシートを耳管、鼓室、鼓室峽部に留置し、耳小骨再建は2期的に行うことにした。鼓膜のレベルに筋膜を張り、剝離挙上した鼓膜をその上面においた。

- ・術1年後の鼓膜所見：右鼓膜弛緩部が深く陥凹しているがdebrisの溜まりはない。緊張部は全体にやや陥凹。
- ・術1年後の純音聴力検査(図29)：右31.7dB(気骨導差20dB)。
- ・術1年後のCT(図30)：シリコンシートに沿って耳管から中鼓室、乳突洞まで含気腔が形成されている。弛緩部陥凹あるものの陥凹底は上鼓室側壁に癒着していない。
- 段階手術所見(図31)：1年後に段階手術2期目を行った。



【図29】術1年後のオージオグラム 【図32】2期手術1年後のオージオグラム



【図30】術1年後のCT(a.軸位断、b.冠状断)。a.上鼓室陥凹あり、乳突洞には耳管經由の含気が見られる。b.鼓膜はシリコンシートに癒着しているが、その内側には耳管經由の含気がある

右耳後切開、乳突腔に進入すると含気は良好であった。弛緩部の陥凹ポケットは上鼓室粘膜とは接着していなかった。前回留置したシリコンシートを被包する結合織を除去し抜去すると、耳管からアブミ骨周囲、乳突洞に到るルートは良く中耳粘膜に覆われた状態になった。しかし、鼓膜下半分は岬角に癒着、下鼓室にはglueの入った囊胞様部分を認めた。囊胞を開放し癒着部分を切離した後、鼓膜換気チューブ(高研Bタイプ)を挿入した。アブミ骨の可動性は良好で皮質骨にてIIIc再建、安定には鼓索神経を利用した。薄切耳介軟骨でscutum plastyを行った。

- ・2期手術1年後のオージオグラム(図32)：右20dB(気骨導差10dB)。
- ・2期手術1年後のCT(図33)：耳管から乳突洞まで含気化される。遺残真珠腫を疑う所見なし。

診断・治療のポイント

初回手術で鼓膜再陥凹防止策としてシリコンシートを鼓室に留置したが、カバーしきれっていない下鼓室部分は再癒着を来し、弛緩部には陥凹ポケットを形成した。段階的鼓室形成術(2期目)で、耳小骨再建、薄切軟骨によるscutum plasty、換気チューブ留置を行い聴力は改善した。1年後に換気チューブを抜き、しばらく小さな穿孔が残ったが、術後2年目には穿孔も自然閉鎖した。その後、鼓膜の再陥凹は起こっていない。

## IV 鼓室洞から上鼓室、乳突洞に入った真珠腫 (緊張部型 Stage II TA)

### 症例4 50歳代、男性

#### 主訴

●右耳漏、難聴。

#### 病歴

●右難聴は小児期からある。風邪を引いた時などに右耳漏が出る。前医から真珠腫の診断で紹介受診した。

#### 既往歴

●特記事項なし。

#### 初診時所見

●鼓膜所見(図34)：右鼓膜後上部に陥凹ポケットが形成され底が見えないが、観察できる範囲にdebrisの貯留は認めない。鼓膜前半分は空気が入る。左鼓膜は正常。

#### 検査

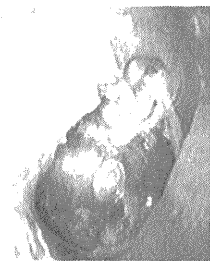
●術前オーディオグラム(図35)：右36.7dB(気骨導差18.3 dB)、stiffness curveを示す。左15dB(気骨導差1.7dB)。

●側頭骨CT(図36)：右鼓膜後半分は岬角に癒着、陥凹しており、ツチ・キヌタ骨は外側に偏位し、その内側には空気(陥凹ポケット内)を認める。乳突洞・蜂巣は軟部陰影で占拠される。キヌタ骨体部の大部分、アブミ骨上部構造は消失している。含気は中鼓室前半分までで、乳突蜂巣の発育は抑制されている。

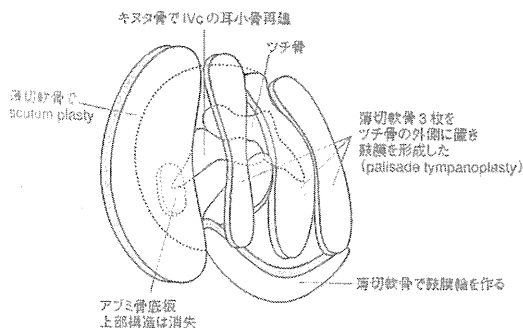
#### 経過

#### ●手術所見(図37)：

右緊張部型真珠腫と診断し右耳後切開後、後壁保存型鼓室形成術、乳突剖開術を行った。真珠腫は、鼓膜後上部から鼓室洞、上鼓室に入り、キヌタ骨長脚、アブミ骨上部構造を破壊していた(Stage II)。耳管鼓室口



【図34】術前鼓膜所見(右)

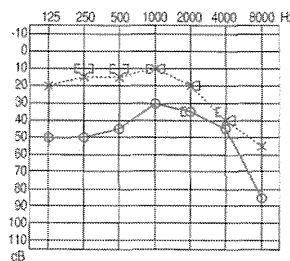


【図37】手術所見。鼓膜陥凹部分を剥離挙上し、キヌタ骨コルメラ(IVc)を立てた後、薄切軟骨にて柵状に鼓膜形成した

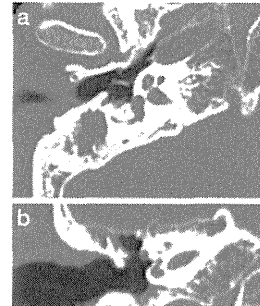
はよく含気し、ヒダ状の上鼓室前骨板に開いた穴を経由して真珠腫母膜のさらに外側の上鼓室、乳突洞には空気が入っていた。後鼓室開放術を行い、上鼓室、鼓室洞の真珠腫を剥離摘出した。顔面神経、鼓索神経とも温存した。アブミ骨底板の可動性は保たれており、摘出キヌタ骨にてIVc再建した。再癒着防止に薄切軟骨を柵状に鼓膜に配置し筋膜にて鼓膜を形成した(palisade tympanoplasty)。シリコンシートの鼓室内留置は行わなかった。

- 術1年後の鼓膜所見：右鼓膜緊張部は全体にやや陥凹しているが深い陥凹ポケットの形成はない。
- 術1年後のオーディオグラム(図38)：右48.3dB(気骨導差30dB)でstiffness curveを示す。十分な聴力改善が見られない。
- 術1年後のCT(図39)：厚い鼓膜が形成されやや陥凹しているが、耳管から中鼓室、上鼓室まで含気腔が形成されている。形成したコルメラは斜めになりずれている。乳突洞は軟部陰影で占拠される。聴力改善を目的に修正手術を行うことにした。

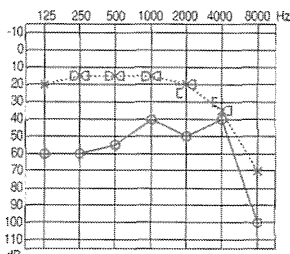
●修正手術(図40)：術1年後、聴力改善目的で修正手術を行った。右耳後切開、乳突腔は結合織が充満していた。



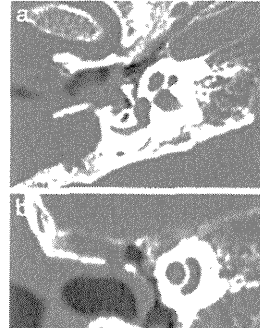
【図35】術前オーディオグラム



【図36】術前CT(a.軸位断、b.冠状断)

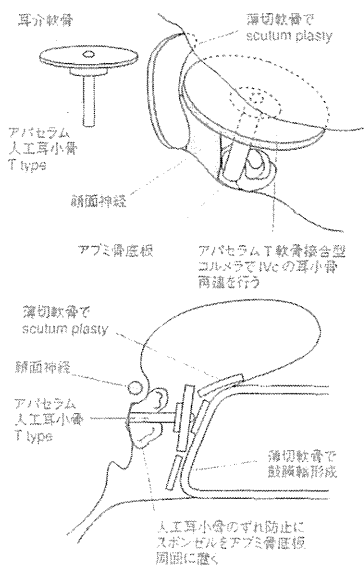


【図38】術1年後のオーディオグラム  
十分な聴力改善が見られない



【図39】術1年後のCT(a.軸位断、b.冠状断)。a.形成したコルメラは斜めになりずれている。b.やや厚い鼓膜が形成され、耳管から中鼓室、上鼓室までよく再含気している

上鼓室には主に鼓室狭部經由に空気が入っており、前方ルートは膜性に閉じていたので再開通させた。軟骨でやや厚く形成された鼓膜内面と岬角との間のウェブを切断、一部の軟骨も切除し中鼓室自体の大きさを大きくした。アブミ骨底板は可動性良好。前回のキヌタ骨コルメラを摘出し、軟骨接合型アパセラムTを使ってIVc再建した。遺残真珠腫はなかった。

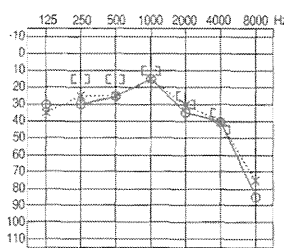


【図40】修正手術所見。アブミ骨底板は可動性良好。前回のキヌタ骨コルメラを摘出し、軟骨接合型アパセラムTを使ってIVc再建した。遺残真珠腫はなし。

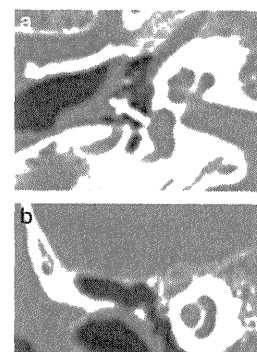
- ・修正手術1年後のオージオグラム(図41)：右22.5dB(気骨導差7.1dB)。左23.3dB(気骨導差5dB)。左側とはほぼ同等の聴力になった。
- ・修正手術1年後のCT(図42)：耳管から乳突洞まで含気化され遺残真珠腫を疑う所見なし。やや厚い鼓膜からアパセラム耳小骨が直角にアブミ骨底板に当たっている。

#### 診断・治療のポイント

初回手術で鼓膜再陥凹防止策として薄切軟骨による鼓膜形成術を行い、シリコンシートは留置しなかった。やや厚い鼓膜が形成され、それでも含気のある鼓室ができた。1期的な手術を目指したが、コルメラがずれて聴力改善ができなかった。安定した鼓室ができた後に聴力改善手術を行い成功した。



【図41】修正手術1年後のオージオグラム



【図42】修正手術1年後のCT (a.軸位断、b.冠状断)

## V 後壁削除型鼓室形成術、乳突腔充填術(アパセラム)後の乳突腔障害

### 症例5 60歳代、女性

#### 主訴

- 右耳漏、耳痛、右難聴。

#### 病歴

●20歳代、50歳代の2度、神奈川県下の病院で右中耳真珠腫の診断で手術(後壁削除型鼓室形成術、乳突腔充填術)を受けた。2回目の術後1年ほどは耳漏なく聴力もよかった。その後、聴力は徐々に悪化、時々、右血性耳漏もでるようになった。転居に伴い、当科を紹介受診した。

#### 既往歴

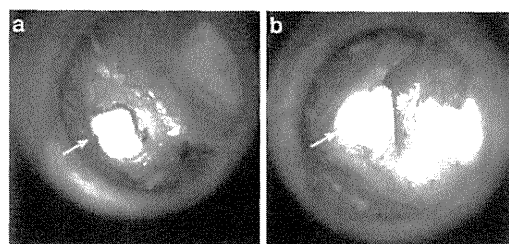
- 特記事項なし。

#### 初診時所見

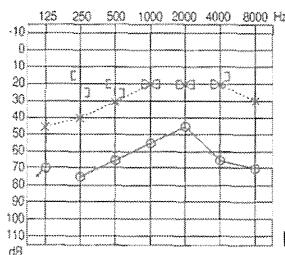
- 外耳道、鼓膜所見(図43)：右鼓膜緊張部是全癒着。外耳道後壁にアパセラムが露出、周囲の肉芽から血性浸出液が出ていた。

#### 検査

- 初診時オージオグラム(図44)：右側に55dB(気骨導差35dB)の伝音難聴あり。左は23dB(気骨導差1.7dB)。



【図43】術前鼓膜外耳道所見(右)(a.外耳道、b.鼓膜緊張部)。a.右外耳道にアパセラムが露出し、周囲肉芽から血性浸出液が出てくる。b.鼓膜は全癒着の状態、軟骨コルメラが倒れているのがわかる

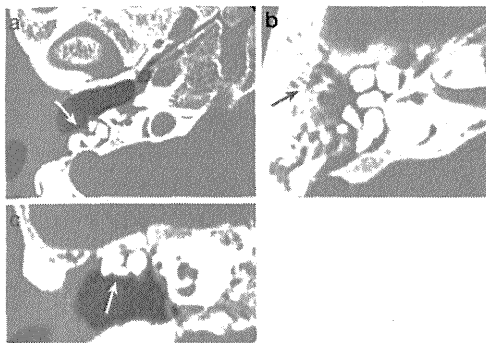


【図44】初診時オージオグラム

●側頭骨CT(図45)：耳管鼓室口までは空気が入っているものの、鼓膜緊張部が全癒着。乳突部に充填されたアバセラムが外耳道に露出している。さらに上方のスライスでは、アバセラムの奥に郭清されていない乳突蜂巣がたくさん残っている。

経過

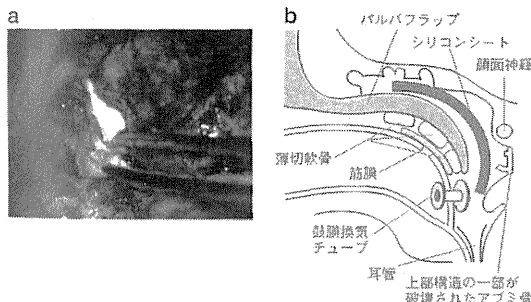
●右後壁削除型鼓室形成術、乳突腔充填術(アバセラム)後の乳突腔障害と診断した。この症例では蜂巣発育が極めて良好で完全郭清は難しく、再含気化を目指した手術を行った。



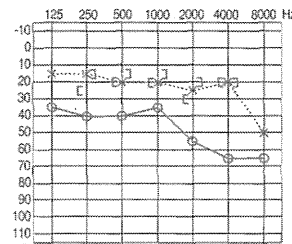
【図45】側頭骨CT(a,b.軸位断、c.冠状断)。a,c.乳突部に充填されたアバセラムが外耳道に露出している(矢印)。b.アバセラムの奥に郭清されていない蜂巣を認める(青矢印)

●1期手術(図46)：含気腔の再建と乳突腔障害の終焉を目的に最初の手術を行った。右耳後切開、大きめのバルバフラップを形成後、外耳道と癒着鼓膜を愛護的に剥離挙上した。耳管鼓室口周囲の粘膜は正常でよく開存していた。前医手術での軟骨コルメラを摘出、アブミ骨は前脚と底板だけが残っており可動性良好であった。乳突腔に充填されていたアバセラム塊も病的な肉芽組織とともにすべて摘出した。蜂巣を閉塞していた病的組織を可及的に除去し、その際も蜂巣粘膜の保存に努めた。前医の手術で耳介軟骨を使用していたためか大きな耳介軟骨片が採取できなかった。それでも数片の軟骨を採取・薄切し敷石状に鼓膜外耳道の裏面に張り付けフィブリン糊にて接着、バルバフラップで裏打ちした。再癒着防止にシリコンシートを耳管鼓室口から鼓室・乳突洞に至るように留置し、鼓膜前下部には換気チューブも挿入した。

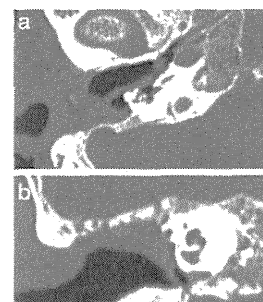
- ・右鼓膜換気チューブ経由の血性耳漏は約2ヵ月後に消失、乾燥した。3ヵ月目にチューブを抜き、穿孔は自然閉鎖した。
- ・10ヵ月後のオーディオグラム(図47)：気骨導差は約20dBを示した。
- ・10ヵ月後のCT(図48)：2期手術前のCTでは、厚みのある鼓膜外耳道が形成され、乳突洞の一部まで含気化している。



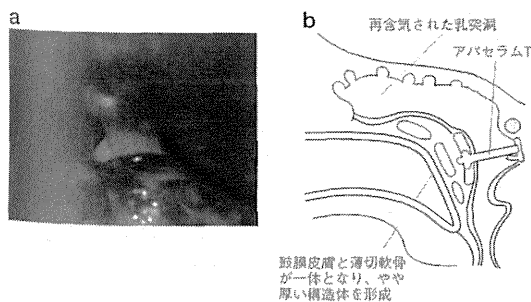
【図46】1期手術(a.術中所見、b.手術の模式図)。薄切軟骨を敷石状に鼓膜・外耳道に張り付け、フィブリン糊にて接着、バルバフラップで裏打ちした。鼓室にはシリコンシートを留置した



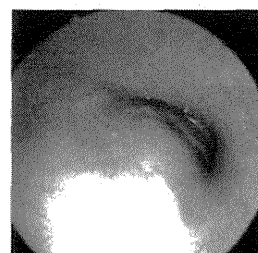
【図47】10ヵ月後のオーディオグラム



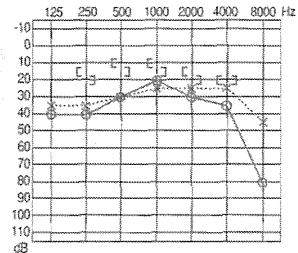
【図48】10ヵ月後のCT(a.軸位断、b.冠状断)



【図49】2期手術(a.術中所見、b.手術の模式図)。アブミ骨底板はよく動き、軟骨接合型アバセラムTにてIVc再建した



【図50】2期手術1年後の鼓膜所見。外耳道・鼓膜に陥凹なく乾燥した

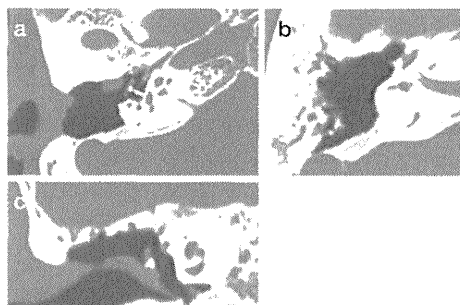


【図51】2期手術1年後のオーディオグラム



●2期手術(図49):聴力改善目的で2期手術を行った。鼓膜・外耳道に陥凹はなく良い位置に形成されていた。右耳後切開、外耳道皮膚と軟骨は、適度な厚みと硬さを持つ皮膚軟骨複合体を形成しており、一塊にして剥離挙上した。鼓室に入りシリコンシートを抜去すると、耳管鼓室口から乳突洞まで正常な粘膜で覆われた状態になった。アブミ骨底板の可動性は良好、軟骨接合型アバセラムTにてIVc再建した。この際、コルメラが底板に垂直に当たるように軟骨を外耳道壁に固定、耳小骨の長さをほんの少し長くし鼓膜と軟骨がタイトに接着するように調節した。

・2期手術1年後の鼓膜所見(図50):外耳道・鼓膜に陥凹



【図52】2期手術1年後のCT (a,b.軸位断、c.冠状断)。a,c.やや厚い皮膚・軟骨一体型の鼓膜・外耳道が形成され、軟骨接合型のコルメラも垂直に立つ。b.乳突洞の末端まで再含気化されている

なく乾燥した。

・2期手術1年後のオーゾグラム(図51):右26.7dB(気骨導差15dB)になった。

・2期手術1年後のCT(図52):やや厚い皮膚・軟骨一体型の鼓膜・外耳道が形成され、軟骨接合型のコルメラはアブミ骨底板に垂直に当たる。乳突洞の末端まで再含気化が達成されている。

#### 診断・治療のポイント

術前、鼓膜は全癒着していたが耳管鼓室口までは含気され、蜂巣構造の発育も良好であったので、含気を目指し2期的に手術を行い成功した。皮膚・軟骨一体型の鼓膜・外耳道は、やや厚みがあるものの適度な柔軟性に加え堅牢性もあり2期術後もその形態を保つ。聴力も良好で機能的にも問題ない。根治術後でも中鼓室に含気がある例では、1期的に鼓室形成まで施行できる。また、蜂巣構造の発達が抑制された例では術後乳突腔が含気して治ることはないが、敷石状軟骨移植で形成された外耳道は萎縮による再陥凹率が小さい印象がある。外耳道を形成する結合織弁や皮膚の血行が悪く生着が懸念される場合には、浅側頭筋膜弁を有茎で作成しバルバフラップの代わりに外耳道後壁を再建する。

## おわりに

真珠腫は再発する可能性のある疾患で術後も長期にわたるフォローが必要になる。術後耳漏や難聴が解消し調子が良くなると再診が途切れるケースもままみられるが、数年をかけて遺残真珠腫が大きくなることもある。真珠腫治療に携わる者は、手術前にそのことを本人をはじめ、家族に十分説明し理解してもらおう努力を怠ってはならない。

術者に求められるのは、真珠腫の進展度や患者の状況(年齢、就労・就学事情、全身状態や合併症の有無など)に応じ

た適切な治療法の選択であり、術者側の事情の押し付けであってはならない。

謝辞:作成にあたり河野浩万先生(武田耳鼻咽喉科医院、前宮崎大学准教授)、森満保先生(宮崎大学名誉教授)、小宗静男先生(九州大学教授、前宮崎大学教授)に示唆に富むご意見を賜りました。厚く御礼申し上げます。

(2009年12月初出)

#### 参考文献

- 1) 日本耳科学会(理事長:加我君孝,用語委員:東野哲也,岡本牧人,阪上雅史,奥野妙子,比野平恭之,三代康雄):中耳真珠腫の進展度分類について(2008年). Otol Jpn 2008; 18(5): 611-615.
- 2) 日本耳科学会用語委員会報告(理事長:喜多村健,用語委員:東野哲也,青柳優,伊藤史,奥野妙子,小島博己,比野平恭之,松田圭二,三代康雄,山本裕):中耳真珠腫進展度分類2010改訂案. Otol Jpn 2010; 20(5): 743-753.
- 3) 森山 寛:真珠腫の病型,中耳真珠腫の病態と治療(第105回日本耳鼻咽喉科学会総会宿題報告), 2004: 5-8.
- 4) 小玉隆男:画像診断(CT, MRI), 中耳真珠腫の治療. 私はこうしている(小宗静男編). ENTONI 2006; 66: 4-12.
- 5) 長井慎成, 東野哲也, 松田圭二, 外山勝浩, 河野浩万, 小玉隆男:中耳真珠腫診断におけるMRI拡散強調像の有用性. 日耳鼻 2007; 110:707-712.
- 6) 東野哲也:外耳道保存術式による真珠腫手術. 耳展 2001; 44: 43-51.
- 7) 森満 保:中耳真珠腫の発症一特に前鼓室の意義一. 耳鼻 1991; 37:271-405.
- 8) 柳原尚明, 比野平恭之:段階的鼓室形成術. 外耳道を保存する手術. 真珠腫の治療. その問題点と対策. 金原出版; 2003: 29-67.

## 弛緩部型真珠腫の進展度と術前後含気、術後聴力、再発率との関係

松田 圭二<sup>\*</sup>、河野 浩万<sup>\*</sup>、長井 慎成<sup>\*</sup>、外山 勝浩<sup>\*</sup>、小玉 隆男<sup>\*\*</sup>、東野 哲也<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>宮崎大学 医学部 耳鼻咽喉・頭頸部外科

<sup>\*\*</sup>宮崎大学 医学部 放射線科

The relationship among the extent of pars flaccida cholesteatoma and re-pneumatization, hearing improvement, and recurrence rate.

Keiji Matsuda<sup>\*</sup>, Hirokazu Kawano<sup>\*</sup>, Noriaki Nagai<sup>\*</sup>, Katsuhiko Toyama<sup>\*</sup>,

Takao Kodama<sup>\*\*</sup>, Tetsuya Tono<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Department of Otolaryngology, University of Miyazaki

<sup>\*\*</sup>Department of radiology, University of Miyazaki

The relationship among the extent of cholesteatoma and re-pneumatization, hearing improvement, recurrence rate after canal wall up tympanoplasty (CWU) were evaluated in 109 cases of pars flaccida cholesteatoma. Subjects were divided into 3 groups according to the extent of cholesteatoma based on the staging criteria for cholesteatoma 2008 Japan. The extent of postoperative aeration was widely variable in cases showing the same stage preoperatively. The staging of cholesteatoma did not show any consistent relationship to postoperative pneumatization. However, in cases showing aeration in the mastoid, re-pneumatization to the attic or mastoid was achieved even in cases showing the same cholesteatoma stage. The postoperative hearing level was not influenced to the extent of cholesteatoma. The postoperative recurrence rate increased with more extensive cholesteatoma. We could not necessarily predict the extent of re-pneumatization based on the staging of cholesteatoma, however the postoperative recurrence rate was affected by cholesteatoma staging.

**Key words** : staging of cholesteatoma, tympanoplasty, postoperative aeration, recurrence

**和文キーワード** : 真珠腫進展度分類, 鼓室形成術, 術後再含気化, 真珠腫再発

### 論文要旨

外耳道後壁保存型手術を行った弛緩部型真珠腫109例について、術中確認した真珠腫の進展範囲（Stage分類）と術前後の含気程度（CT）、聴力、再発率との関係を調べた。

1. 94%の症例で手術により含気が改善または維持したが、真珠腫進展範囲と再含気程度の関係は多彩で明らかな相関はなかった。
2. Stage別の術後聴力成績は、I、II、IIIの順に成功率67%、73%、67%で真珠腫の進展範囲にはあまり影響を受けなかった。

3. Stage別の再形成性再発率は、I、II、IIIの順に4.7%、10.9%、20.8%で真珠腫の進展度が進むほど高くなった。

進展度分類は、含気度を指標としたCWU術後の治療形態を必ずしも予測する材料にならないが、再形成性再発率は進展度に影響されることが推測された。

### はじめに

真珠腫の進展度は、多くの術者の治療法選択の拠り所になっており、これによって手術法や方針が決定されていることが多い<sup>1)~3)</sup>。また、いかに術後の再含気を得る

かは、外耳道後壁の削除/保存にかかわらず再陥凹防止や聴力機能回復にかかわる重要な問題である。しかし、実際の再含気化の程度は症例によって様々であり、その程度を術前・術中所見から予測するのは必ずしも容易ではない。本研究では、弛緩部型真珠腫進展度分類<sup>6)</sup>が、耳小骨の破壊程度、耳小骨再建法、術前の含気度など進展度を表すと思われる他の評価項目とどの様な整合性をもっているか。また、外耳道後壁保存型鼓室形成術(CWU: Canal Wall Up Tympanoplasty)を行った症例で、弛緩部型真珠腫進展度分類が再含気、術後聴力、再発率を含む治り方とどのように関連するかを検討した。

#### 対象と方法

1998年から2002年にかけて、宮崎大学附属病院・耳鼻咽喉科で初回手術を行った弛緩部型(上鼓室型)真珠腫で5年以上の経過を追えた102人109耳(両側真珠腫が7人)を対象にした。男性52人55耳、女性50人54耳、手術時年齢は4~77歳で平均年齢47±21歳であった。これらの症例の真珠腫進展度を、手術所見と術前CTからretrospectiveに、弛緩部型真珠腫進展度分類(2008)<sup>6)</sup>に沿って3群に分類した。また各症例の術前後の含気程度をCTにて分類<sup>6)</sup>、また、術中の伝音再建法、再発の有無、術後聴力との関係を比較検討した。各群の統計学的な有意差は、 $\chi^2$ 検定で評価し、 $p<0.05$ のときに有意差があると判定した。

#### 手術法と開放乳突洞の処置

全身麻酔下に耳後切開後、109例中95例(87%)に外耳道保存型鼓室形成術(CWU: Canal Wall Up Tympanoplasty)、乳突洞前開術を行った。109例中14例では、低中頭蓋窩で通常の乳突前開が行えない(9例)、後壁破壊が大きい(5例)などの理由で経外耳道的に骨部外耳道切開後に上鼓室、耳管上陥凹などに達するいわゆるtranscanal atticotomy (TCA)術式をとった。いずれも骨部外耳道最深部御壁(scutum)の欠損は、耳介軟骨(77例、71%)、皮質骨(18例、16%)、骨パテ板(6例、5%)で再建した。筋膜のみで閉鎖したものも8例(7%)あった。乳突洞前開は、閉鎖して含気していない乳突蜂巣を十分に開放するように努めたものの、多少肥厚していても術後の粘膜供給源として蜂巣粘膜はなるべく温存した。乳突洞開腔の閉鎖は、最初作成したバルバフラップを元の位置に戻しバイクリル縫合した。特にTCAを行った14例中6症例では、前開乳突洞を骨片、骨パテで充填した。乳突腔の真珠腫摘出に伴い前鼓

室開放術<sup>5)</sup>109例(100%)、後鼓室開放術61例(56%)を併施した。一期的に連鎖再建を行ったものが94例(86%)で、内訳はI型21例(19%)、IIc型18例(17%)、IIIi型50例(46%)、IVc型4例(3.7%)、IVi型1例(0.9%)で、連鎖を再建しないいわゆるwithout ossiculoplasty (wo型)で段階手術としたものが15例(14%)あった。

#### 側頭骨CT所見と観察点

CTは4列のマルチスライスCT(Aquilion、東芝社製)で撮像した。撮像断面はOM line-20°とし、0.5mmスライス厚でデータ収集を行い、1mm厚の軸位断像に再構成した。さらに、多断面再構成(multiplanar reconstruction: MPR)にて1mm厚の冠状断像を作成した<sup>6)</sup>。術前CTは、基本的に手術前3か月以内に撮影されたものを用いた。各症例の術前CTから、真珠腫進展や半規管瘻孔など周囲構造物破壊程度に加えて、耳管から鼓室に至る含気の程度、アブミ骨屈曲含気の有無、乳突部蜂巣構造の有無に着目し分類した<sup>7)</sup>。術後は、フォローの一貫として術後1年を目処にCTを撮影した。鼓膜所見だけではわからない遺残真珠腫の有無、中耳腔再含気化の程度を評価した。

術前、術後含気の程度:中耳腔含気は、必ず耳管から中鼓室、上鼓室、乳突洞の順に達成される。術前、術後とも含気の程度に応じて、4段階に分類した<sup>7),8)</sup>。すなわち、含気なし:含気が全くみられないもの。耳管・中鼓室:耳管鼓室口または中鼓室まで含気化しているもの。上鼓室:耳管から中鼓室、上鼓室まで含気しているもの。乳突洞:耳管から中鼓室、上鼓室、乳突洞(蜂巣)まで含気しているものである。

#### 術後聴力評価

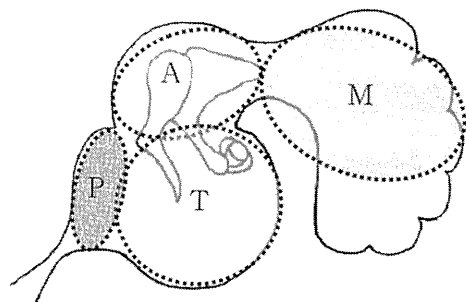
聴力判定は、最終手術終了後半年以上経過した時点で、日本耳科学会2000年聴力判定基準<sup>9)</sup>により行った。

#### 結果

##### 真珠腫進展度(Stage分類)

まず109症例の真珠腫進展度を示す。Stage Iは21例(19%)、Stage IIが64例(59%)、Stage IIIが24例(22%)であった。Stage Iの21例中全例がStage I bに分類された。Stage II、IIIの亜分類を表1に示す。Stage III、24例の合併症の内訳は(複数該当あり)、顔面神経麻痺1例、頭蓋内合併症0例、迷路瘻孔9例、高度内耳障害1例、外耳道後壁広範破壊14例、鼓膜全面の癒着病変6

表1 Stage II、IIIの亜分類



	Stage II (n=64)		Stage III (n=24)	
MT	29	(45.3%)	3	(12.5%)
M	23	(35.9%)	17	(70.8%)
MTP	7	(10.9%)	1	(4.2%)
MP	4	(6.2%)	1	(4.2%)
T	1	(1.6%)	2	(8.3%)

模式図は文献4) から抜粋した。M: 後方、乳突洞~乳突蜂巣に進展。T: 下方、中鼓室に進展。P: 前方、前鼓室、耳管上陥凹、耳管に進展。

例であった。また、アブミ骨上部構造が真珠腫により破壊されたものが全部で10例(9.2%)あり、内訳はStage IIの64例中6例(9.4%)、Stage IIIの24例中4例(16.7%)であった。Stage Iでアブミ骨上部構造が破壊された症例はなかった。

術前含気度と術後再含気 (図1、図2)

術前後の含気度の分布を図1に示す。弛緩型真珠腫では、術前、耳管・中鼓室まで含気しているものが74%を占め、それに乳突洞まで含気している12%を含めた86%では、耳管以上のレベルに含気がみられた。術後、94%の症例では、術前含気度と同程度以上に改善され、特に乳突洞(47%)や上鼓室(16%)まで含気する割合が有意に増加した(p<0.01,  $\chi^2$  test)。術前の含気程度別に術後の再含気分布を示したのが図2である。術前CTでよく含気されているほど術後の再含気も良い傾向にあった。もっとも、術前に耳管・中鼓室に全く含気の見られなかった15症例においても、約75%で中鼓室以上の再含気が達成された。残る25%では、術後も全く含気が見られなかった。次に、術前に耳管・中鼓室まで含気していた81症例では約96%と同程度以上の再含気が達成された。さらに、術前に乳突洞まで含気していた13症例では全例で中鼓室以上の再含気が見られ、うち90%は術後も乳突洞までの含気を認めた。これには有意差が

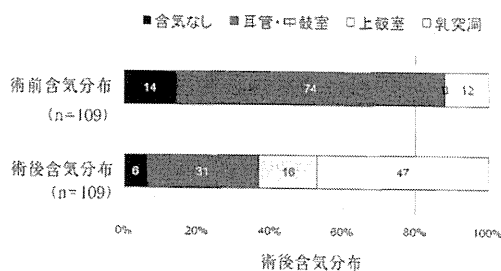


図1 術前、術後含気分布 (n=109)

109例全体の術前後含気の分布を示す。

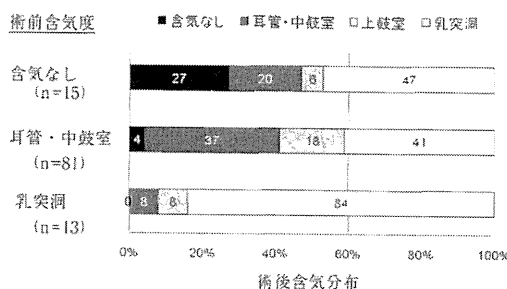


図2 術前含気度別の術後再含気分布 (n=109)

術前の含気度が良いほうが、術後の含気も良い傾向にある。

見られた(p<0.05,  $\chi^2$  test)。一方で、術後CT上、耳管鼓室口にさえ含気しない症例は全体の約6%で、これが重度の耳管機能不全(狭窄)に当たると考えられた。

Stage別の術前含気度と術後再含気 (図3)

CTによる術前、術後含気分布をStage別に示したのが図3である。術前の含気分布(図3左)では、耳管または中鼓室まで含気を認める例が一番多く、Stage Iでは57%、Stage IIでは72%、Stage IIIでは96%を占めた。さらに乳突洞まで含気を認める例は、Stage Iで29%と一番多く、Stage IIでは11%、Stage IIIでは0%とStageが進むにつれて減少した(Stage IとIIIの間のみ有意差あり。p<0.05,  $\chi^2$  test)。術前、中鼓室に全く含気を認めない症例はStage Iで14%、Stage IIで17%、Stage IIIでは4%と、Stage進行につれて増えるという逆相関はみられなかった。術後の含気(図3右)では、いずれのStageでも上鼓室または乳突洞まで含気する割合のトータルが半数を超え、術前よりも改善がみられた。最も改善幅が大きかったのはStage IIの70%(上鼓室11%、乳突洞59%の和)で、次いでStage IIIの54%(上鼓室29%、乳突洞25%の和)、Stage Iの47%(上鼓室

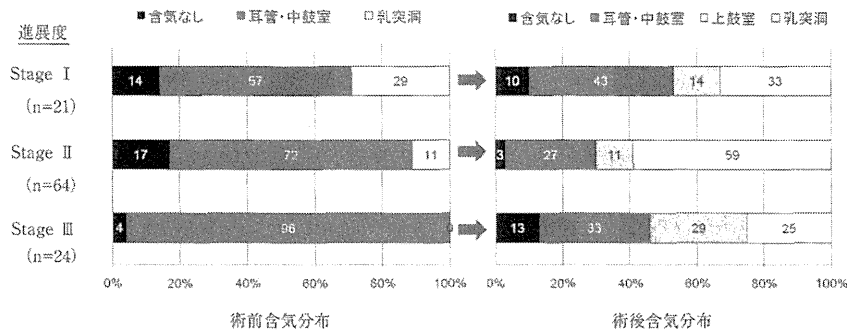


図3 Stage別・術前・術後含気分布 (n=109)

いずれのStageでも、術後は術前よりも含気程度が改善した。しかし、Stage IよりもStage IIの方が術後乳突洞にまで再含気化する比率が多いなど、進展度によって含気程度が左右されるものではないことが示された。

14%、乳突洞33%の和)と続いた。真珠腫進展が小さいほど術後はよく含気する、あるいは真珠腫が進展するほど術後含気が悪くなるといった傾向は見いだせなかった。いずれのStage間にも統計学的な有意差は認めなかった ( $p>0.05$ ,  $\chi^2$  test)。少なくとも、真珠腫が上鼓室に留まる (Stage I) か上鼓室に留まらず乳突洞や中鼓室に進展している (Stage II) の違いで、含気を指標にした治癒形態に大きな差は見いだせなかった。

Stage別の伝音再建法と術前後含気分布 (図4、図5)

術中に実際に行われた伝音再建法をStage別に示す (図4)。Stage I (21例) では、連鎖を保ちながら真珠腫を摘出できる症例が比較的多く、I型 (10例、48%) とIII型 (9例、43%) の比率がほぼ同じであった。Stage II (64例) では、連鎖が破壊され真珠腫摘出に伴いキヌタ骨、ツチ骨頭を摘出する症例が多く、III型 (47例、73%) が多数を占め、I型 (9例、14%) は比較的少なかった。Stage III (24例) では、III型 (13例、54%) が半数を占めたが、アブミ骨上部構造消失例を中心に、連鎖を再建しないwithout ossiculoplasty (wo) も多くみられた (8例、33%)。

伝音再建法別に術前後の含気分布を示したのが図5である。術前 (図5左) では、いずれの再建法でも耳管・中耳までの含気が70~80%と最も多くを占めた。各群間の術前含気分布に統計学的な有意差はなかった ( $p>0.05$ ,  $\chi^2$  test)。術後 (図5右) は、I型とIII型はよく似た再含気分布を示し、乳突洞までの含気が約50%を占めた。IV型 (IV iまたはIV c型)、wo (without ossiculoplasty) では、乳突洞までの含気が、I型やIII型の約半分の頻度 (IV型で20%、woで26%) になった

が、中鼓室以上の含気には大きな遜色はなかった。術後も全く含気が得られない症例は、いずれの再建法でもみられたが、III型、woでのみ減少していた。術後含気分布についても各群間に統計学的な有意差はなかった ( $p>0.05$ ,  $\chi^2$  test)。

病期ごとの術後聴力成績、術後再発率 (表2)

一期的に伝音再建を行えたものが94例 (86%) あった。revision surgery (2回目の手術) は36例 (33%) に行われ、その内訳は遺残性再発13例 (12%)、再形成再発13例 (12%)、聴力改善目的の修正手術あるいは計画的な段階手術 (2期目) が10例 (9.2%) であった。3回目の手術は5例 (4.6%) に行われ、内訳は、遺残性再発1例、再形成性再発2例、コレステリン肉芽腫性中耳炎1例、聴力改善目的1例であった。4回目の手術を受

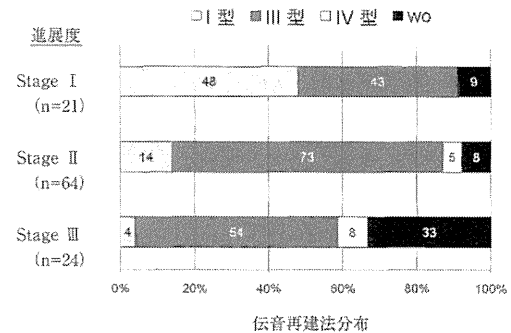


図4 Stage別の伝音再建法の分布 (n=109)

III型の内訳は、Stage I : 9例 (III i, 5例、III c, 4例)、Stage II : 47例 (III i, 35例、III c, 12例)、Stage III : 13例 (III i, 11例、III c, 2例)。IV型の内訳は、Stage II : 3例 (IV i, 2例、IV c, 1例)、Stage III : 2例 (IV c, 2例) であった。

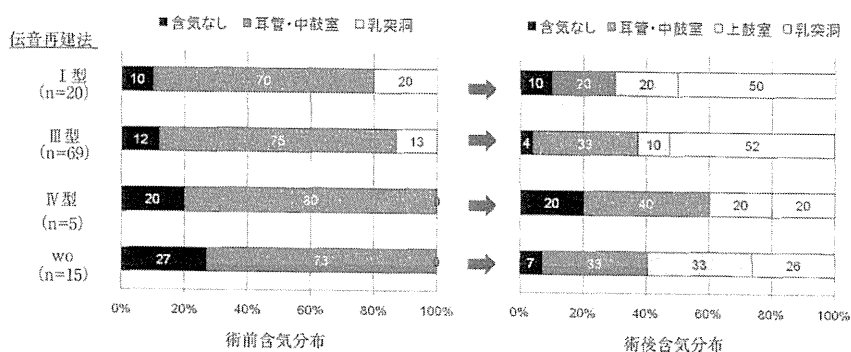


図5 伝音再建法別の術前後含気分布 (n=109)

乳突洞まで再含気する割合は、I型、III型では約50%を占めた。IV型、woでは、それぞれ20%、26%に留まった。

表2 Stage別の聴力改善率と再発率 (n=109)

	聴力改善率	遺残再発率	再形成性再発率
Stage I (n=21)	14 (67%)	2 (9.5%)	1 (4.7%)
Stage II (n=64)	47 (73%)	8 (12.5%)	7 (10.9%)
Stage III (n=24)	16 (67%)	3 (12.5%)	5 (20.8%)

けた症例はなかった。Stage別の術後聴力成績は、I、II、IIIの順に成功率67%、73%、67%で統計学的な有意差はなく、真珠腫の進展範囲にはあまり影響を受けない結果となった。

Stage別の遺残性再発率は、Stage Iでは21例中2例(9.5%)、Stage IIでは64例中8例(12.5%)、Stage IIIでは24例中3例(12.5%)で真珠腫の進展度に関わらず一定頻度で見られた。一方、再形成性再発率は、Stage Iでは21例中1例(4.7%)、Stage IIでは64例中7例(10.9%)、Stage IIIでは24例中5例(20.8%)で真珠腫の進展度が進むにつれて多くなる傾向にあったが、各群間に統計学的な有意差はなかった ( $p > 0.05$ ,  $\chi^2$  test)。

### 考 察

進展度分類は、術中の真珠腫の広がり大きさ、術前の随伴症、合併症にのめを絞って3病期に分類したものである<sup>1)</sup>。それが、真珠腫による耳小骨破壊やその程度に応じた伝音再建法、また術前の含気程度などと整合性があるのかをまず検討した。弛緩部型真珠腫では、まず上鼓室のキヌタ骨体・ツチ骨頭が破壊されはじめ、乳突洞、中鼓室への病変進展にともないアブミ骨にも影響が及んでいく。アブミ骨上部構造の破壊された例は、Stage Iでは皆無で、Stage IIの9.4%、Stage IIIの

16.7%と、進行とともに増加していた。術中になされた伝音再建法を進展度別に検討すると、Stage Iでは、I型とIII型の比率がほぼ同じであったのが、Stage IIではIII型が70%以上を占め、Stage IIIではIII型に加えて、二期的な再建を意図したwo (without ossiculoplasty) の比率も33%に上った。woは、炎症が高度でかつ乳突蜂巣に真珠腫が細かく入り込んだ場合、アブミ骨に絡んだ上皮を摘出せずに残したなどの理由のほか、scutum・外耳道後壁の破壊が大きい例や鼓膜緊張部の全癒着例などで含気のある鼓室を作ることを第一目的と判断した例などで行われた。このように進展度分類は、真珠腫による耳小骨破壊程度とそれに伴う摘出後の再建の型とも良く整合性がとれていた。Salehらも、中耳腔を7つのサイトに分け真珠腫の占めるサイトの数で5段階にstagingを行い、耳小骨破壊程度は進展とともに高度になることを示している<sup>10)</sup>。大田は進展度別の伝音再建法を示しているが、Stage進行に伴いIII型、woの比率が増加するのは、我々と同じ傾向であった<sup>11)</sup>。このことは、比較的単純な進展度の情報だけでも、真珠腫による周辺構造物の破壊程度などを代表して表せることを示している。術前含気度は、真珠腫が限局しているStage Iでは、乳突洞までの含気が約3割あったが、その比率はStage IIでは1割、Stage IIIではゼロで、進行につれて減少した。

弛緩部型真珠腫で最も典型的な術前含気パターンは、真珠腫の上鼓室・乳突洞への進展により含気が耳管・中鼓室までに留まるもので、その比率はStage I、II、IIIの順に57%、72%、96%でStage進行につれて増加した。一方、術前に含気が全く見られない症例は進展度とは無関係にどのStageでもみられた。これらの事から、術前含気の程度は、耳管機能や鼓室内滲出液などの影響を受けるものの基本的には真珠腫の進展と表裏一体の関係にあり、真珠腫進展度と整合的であると考えられた。

次に、進展度分類によって評価された病態の軽重が、術後の治り方と相関しているのかを、術後再含気、術後聴力、再発率との関係から検討した。まず術前含気程度は、前述のように進展度を反映する結果であったにもかかわらず、術後、最も含気の改善幅が大きかったのはStage IIだった。進展したStage IIIでもStage Iとほぼ同程度の再含気分布を示し、進展度と術後含気には一定の相関が見出せなかった。今回の検討では、以前にある報告と同様、術前CTにて乳突洞まで含気がある所見があれば、術後高率に乳突洞まで含気して治ることが示された<sup>12)</sup>。客観的なこれらの所見は、術後再含気を術前に予想する上で有用と考えられ、同じ進展度でも併存する炎症や保存できた粘膜の状態によって再含気の程度が変わることを示している<sup>13)</sup>。また、術後聴力は、Stage III症例では初回手術でwoになることも多かったが、段階手術後の最終聴力の比較では進展度による差は少なく、どの群でも70%前後であった。最後に真珠腫再発のうち遺残性再発は、どの進展度においても10%前後みられた。一方、再形成性再発は、進展度が進むほどその発生頻度が大きくなり、Stage IIIではStage Iの約4倍(20.8%)になった。大田らの報告では、進展度による術式選択が我々とは異なるものの、聴力成績、術後含気スコア、遺残性再発いずれも進展度が進むほど悪くなる傾向があった<sup>14)</sup>。

弛緩部型真珠腫の治療では、CWUに限らず、術後、鼓室の含気を確保することは再形成性再発予防、聴力改善に必要な条件となるが、進展度だけの情報では再含気の予想を立てにくい。これを補うものとして、術前含気の程度、アブミ骨周囲の含気、蜂巢構造の発育は、術後再含気を予想する指標として使える可能性がある<sup>9)</sup>。早くから進展度に着目した柳原らは、再発の多いCWUの欠点を補う形で、真珠腫の根治と聴力改善を両立する方法として段階手術を積極的に行っている。その際、一期的手術を目指すのか段階手術にするのか、あるいはCWUをあきらめCanal Wall Down (CWD)にするかは、

初回手術時の真珠腫の進展度によって線引きがなされている。すなわち、再発の可能性が比較的小さいStage Iでは一期的にTCAまたはCWUで、やや高いStage IIではCWU(段階手術)で、さらに高いStage IIIではCWU(段階手術)またはCWDで対応し、二期手術時の乳突腔含気の有無によって、乳突腔を充填するかしないかを決めている<sup>15)</sup>。また、森山らは、進展度に加えて乳突洞含気の有無、鼓膜緊張部の癒着病変の有無、上鼓室や乳突蜂巢粘膜が残せたかどうか、上皮が蜂巢粘膜に入り込んでいたかどうかなどの所見を組み合わせ、CWUかCWDか、段階手術にするかどうか、削開乳突洞を充填するかどうかを決めている<sup>2)</sup>。このように、真珠腫進展度と含気の程度を組み合わせ、含気しない乳突腔にのみ積極的に充填を行っていくという方法は、再形成性再発を減らす方策として有効である<sup>16)</sup>。小島らの報告では、弛緩部型真珠腫に対して我々と同じくCWUを中心に手術を行っているにもかかわらず、再形成再発率が低く抑えられている。症例に応じて後壁削除型鼓室形成術、乳突充填術、あるいは段階手術をうまく適応させた効果が出ているものと思われる<sup>16)</sup>。当科においても、特にStage III症例では、再形成性再発が多い傾向にあることから、CWUにて対処できるものとできないものを鑑別する方法、さらに効果的な再陥凹防止手技の開発などが今後の検討課題と考えられた。

#### 参考文献

- 1) 柳原尚明、比野平恭之：中耳真珠腫の治療その問題点と対策。金原出版、東京：pp. 29-67, 2003.
- 2) 森山 寛、小島博己、志和成紀、田中康弘、宮崎日出海、他：弛緩部型真珠腫に対する適切な術式選択の基準について。耳展 48：18-27, 2005.
- 3) 土井勝美：大人の手術適応と術式の選択。中耳真珠腫の治療 私はこうしている(小宗静男編)。ENTONI 66：19-25, 2006.
- 4) 東野哲也、岡本牧人、阪上雅史、奥野妙子、比野平恭之、三代康雄：日本耳科学会用語委員会報告 中耳真珠腫の進展度分類について(2008年)。Otol Jpn 18：611-615, 2008.
- 5) Morimitsu T, Nagai T, Nagai M, et al.: Pathogenesis of cholesteatoma based on clinical results of anterior tympanotomy. Auris Nasus Larynx 16 Suppl 1：S9-14, 1989.
- 6) 小玉隆男：側頭骨の画像診断 CT、MRIを中心に。Otol Jpn 18：24-31, 2008.




- 7) 松田圭二、森溝 保、東野哲也、牧野浩二、春田厚：前鼓室開放術を併用した外耳道後壁保存真珠腫手術前後の中耳腔含気。耳鼻 42：805-813, 1996.
- 8) 東野哲也：外耳道保存術式による真珠腫手術。耳鼻 44：43-51, 2001.
- 1) 森山 寛、山本悦生、湯浅 涼：聴力改善の成績判定について（提案）。Otol Jpn 9：443, 1999.
- 3) Saleh HA, Mills RP. : Classification and staging of cholesteatoma. Clin. Otolaryngol 24：335-359, 1999.
- 1) 大田隆之、松井和夫、梶 晃一、内藤 聡、三好豊：上鼓室型真珠腫における進展度分類と聴力成績の検討。Otol Jpn 20：164-172, 2010.
- 2) 森山 寛：再形成性真珠腫の発症機序と多彩な術後変化。中耳真珠腫の病態と治療2004。第105回日本耳鼻咽喉科学会総会宿題報告：pp. 239-248, 2004.
- 3) 柿崎景子、佐々木祐佳子、飯野ゆき子、小寺一興：小児中耳真珠腫症における鼓室形成術後の再含気化について。Otol Jpn 13：204-208, 2003.
- 14) Yanagihara N, Komori M, Hinohira Y. : Total mastoid obliteration in staged canal-up tympanoplasty for cholesteatoma facilitates tympanic aeration. Otol Neurotol 30：766-770, 2009.
- 15) 池田 稔、嶋原俊太郎、野村泰之：中耳真珠腫の再発防止に対する乳突腔充填術の有用性 真珠腫の再形成症例に対する施行経験。耳鼻喉類 79：105-112, 2007.
- 16) 小島博己、吉田隆一、志和成紀、田中康広、森山寛：弛緩部型真珠腫の手術成績からみた「真珠腫進展度分類案2008年」の検討。Otol Jpn 20 (5)：677-683, 2010.

論文受付 22年10月12日  
論文受理 23年1月12日

別刷請求先：〒889-1692 宮崎県宮崎郡清武町大字水原520  
宮崎大学 医学部 耳鼻咽喉・頭頸部外科 松田 圭二

## Incidence of External Auditory Canal Exostoses in Competitive Surfers in Japan

Haruka Nakanishi, MD<sup>1</sup>, Tetsuya Tono, MD, PhD<sup>1</sup>,  
and Hirokazu Kawano, MD, PhD<sup>1</sup>

Otolaryngology—  
Head and Neck Surgery  
145(1) 80–85  
© American Academy of  
Otolaryngology—Head and Neck  
Surgery Foundation 2011  
Reprints and permission:  
sagepub.com/journalsPermissions.nav  
DOI: 10.1177/0145998111402041  
http://otojournal.org  


No sponsorships or competing interests have been disclosed for this article.

### Abstract

**Objective.** The objective of this study was to demonstrate the prevalence and severity of external auditory canal exostoses in a population of competitive surfers in Japan. The authors used a “surfing index,” the product of the period (years) as an active surfer and the frequency (number of surfing days per week), to predict external auditory exostoses formation.

**Study design.** Cross-sectional study.

**Setting.** A total of 5 surfing competitions that were held in Miyazaki, Japan.

**Materials and Methods.** The ear canals of 373 surfers with an average age of 33.1 years (range, 11–80 years) were examined with an otoscope. The severity of exostosis was classified into 4 groups, ranging from grade 0 to 3, according to otoscopic findings. Subjects also completed a questionnaire detailing their surfing habits.

**Results.** There was a 59.8% overall prevalence of exostoses in 373 surfers. The incidences of grade 1, 2, and 3 exostoses were 118 (31.6%), 71 (19.0%), and 34 (9.1%), respectively. The prevalences of grade 2 and 3 exostoses were higher in surfers with a surfing index of more than 20 ( $P < .0001$ ).

**Conclusions.** The authors determined that a positive association exists between the surfing index and the severity of exostoses. The findings suggest that it is possible to assume the likelihood of exostosis formation from the surfing index, and this may be of help to spread awareness of exostosis among surfers.

### Keywords

surfing, surfer's ear, surfing index, earplugs

Received December 23, 2010; revised February 4, 2011; accepted February 7, 2011.

External auditory canal exostoses are hyperostotic outgrowths of the ossous external auditory canal. They are recognized by otoscopic examination and characterized by 1 or more broad-based elevated bony protrusions

within the external auditory canal.<sup>1</sup> Exostoses primarily occur in cold-water surfers, swimmers, divers, kayakers, and sailors. The condition has been termed *surfer's ear* because of the high incidence among the surfing population. Although the cause of exostoses has never been conclusively established, numerous clinical reports have implicated the physical role of cold-water exposure as an etiologic factor in the development of exostoses.<sup>2–4</sup> The results of several clinical studies support the hypothesis that the degree of obstruction correlates directly with the number of years spent participating in water activities.<sup>5–9</sup> However, it does not seem to be the case in individuals who surf as intensively as professional surfers, who sometimes exhibit a higher incidence of exostoses than expected. Therefore, it might be inadequate to predict the degree of exostosis formation solely on the number of years dedicated to surfing. To predict the degree of exostosis formation, we have used a “surfing index,” the product of the period (years) as an active surfer and the frequency (the number of surfing days per week). The objective of this study was to demonstrate the prevalence and severity of exostoses in a population of Japanese surfers with special reference to this surfing index.

### Materials and Methods

Subjects consisted of both professional and amateur surfers in attendance at 5 surfing competitions in Miyazaki, Japan. Three of the competitions were held for professional surfers ( $n = 204$ , including 123 amateur surfers) and the remaining 2 for amateur surfers only ( $n = 167$ ). One of the latter competitions was held for surfers with hearing loss (almost all participants were prelingually deaf;  $n = 84$ ).

We asked subjects to complete a questionnaire detailing their surfing habits and to undergo a free otoscopic examination. The questionnaire included age, sex, number of years as an active surfer, number of surfing days per week, the location where they mostly surfed, symptoms, whether they used

<sup>1</sup>Department of Otolaryngology—Head and Neck Surgery, Faculty of Medicine, University of Miyazaki, Japan

### Corresponding Author:

Haruka Nakanishi, MD, Department of Otolaryngology—Head and Neck Surgery, Faculty of Medicine, University of Miyazaki, 5200 Kihara, Kiyotake, Miyazaki 889-1602, Japan  
Email: haruent2000@yahoo.co.jp