



## ラセン器機構の新たな解明

メタデータ	言語: jpn 出版者: 日本耳鼻咽喉科学会 公開日: 2017-05-11 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 森満, 保, Morimitsu, Tamotsu メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10458/6019">http://hdl.handle.net/10458/6019</a>

# ラセン器機能の新たな解明

宮崎大学名誉教授

森満 保

## 抄録の訂正

最後から3行目 「基板に生じた波頭に乗った」  
を

「刺激音に共振した」に訂正します。

## 2. ベケシーの進行波説での3つの大疑問

1. 内有毛細胞感覚毛が蓋膜と遊離している。
2. 外有毛細胞が重複支配下で、個別的機能の担当。
3. ラセン器の極めて高度の周波数弁別能の説明困難。



モーター蛋白プレスチンによる外有毛細胞の短縮の発見で、蓋膜を中心に、新たな機構に気付いたので報告します

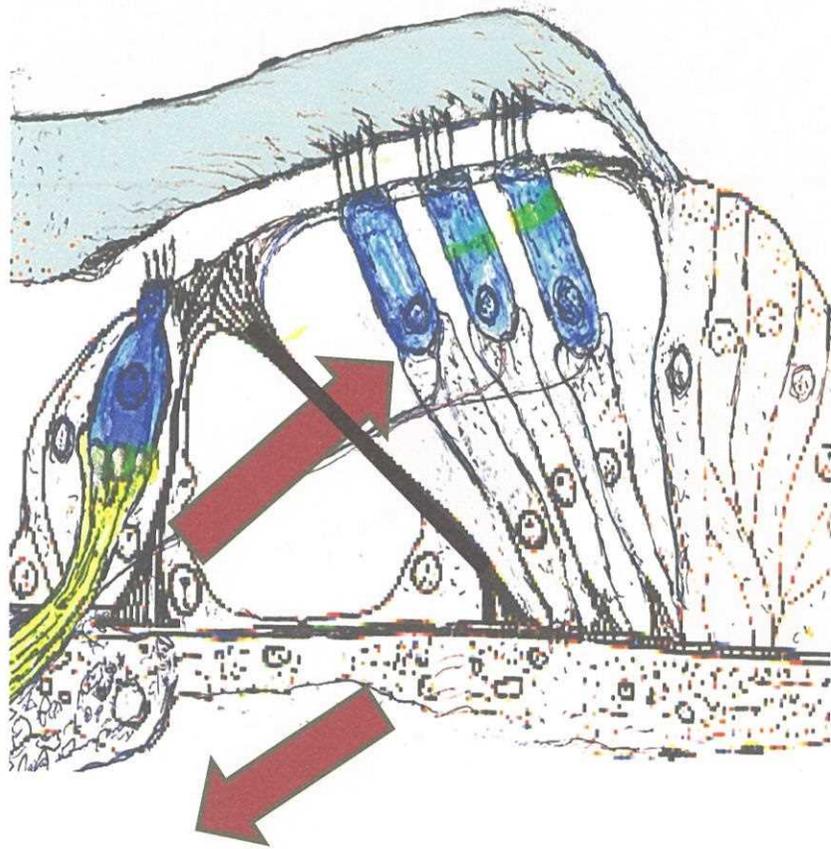
3. プレスチン性短縮で、蓋膜の下面に、隆起(畝)が出来るイメージが湧いたのです。

畑の畝：蓋膜下面隆起のイメージ



蓋膜下面のイメージに合わせて上下を反転させた

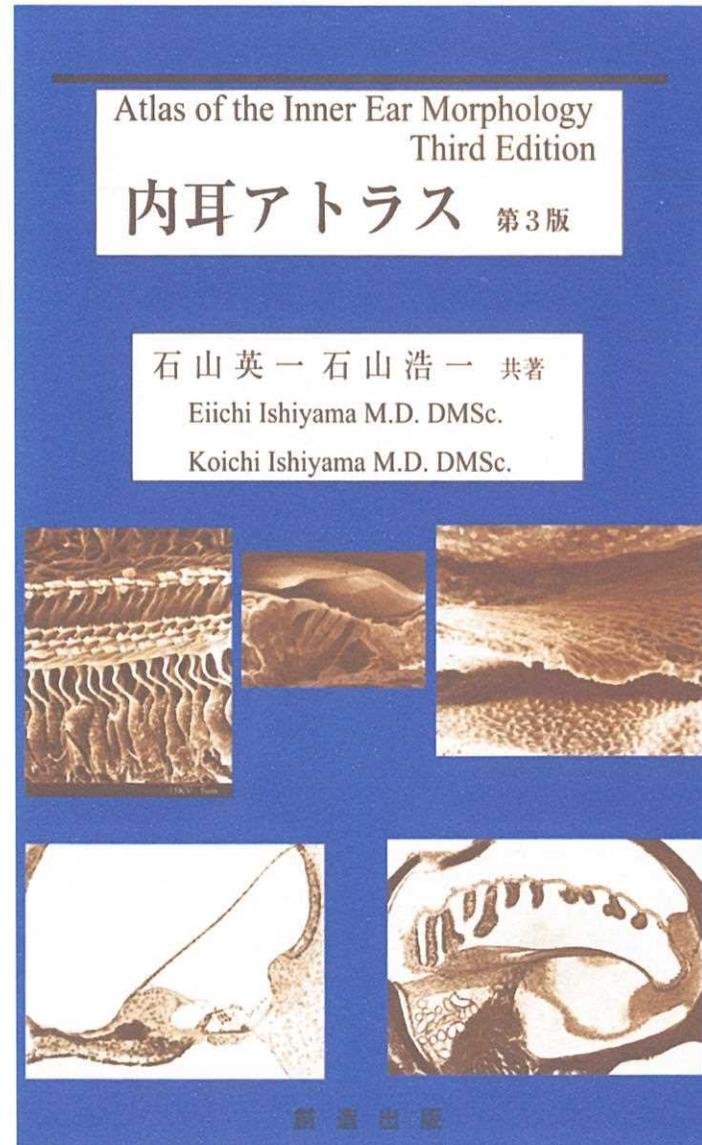
## 4. 外有毛細胞12,000個の体積共振



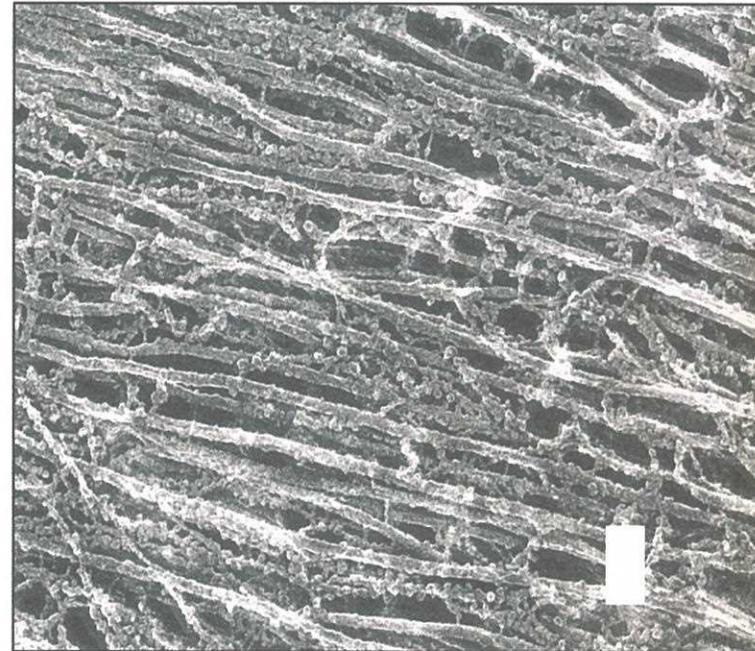
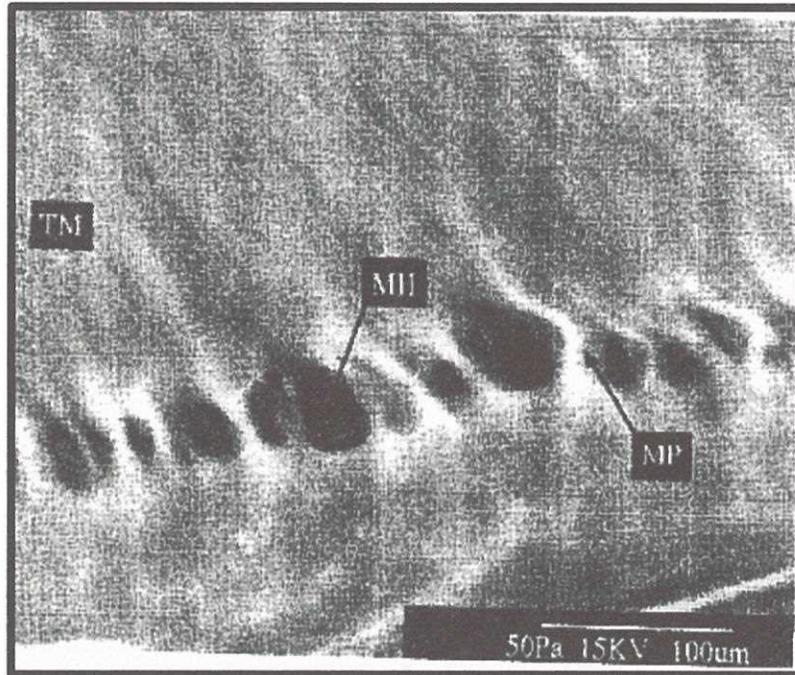
外有毛細胞は、1列目から4列目へ、蝸牛基部から頂部へと長く伸びながら、ダイテルス細胞の上に孤立して配置されており、自らの**固有振動数**と刺激音周波数が一致し、**共振すると**、プレスチンが活性化され、細胞体が短縮して、**蓋膜が引き下げられる**反応である。

なお、正常蝸牛での基底板は、アブミ骨底と正円窓膜との**逆位相波動**によって、振動せず静止状態に維持されている。

## 5. 石山英一、石山浩一著「内耳アトラス」で蓋膜の検討



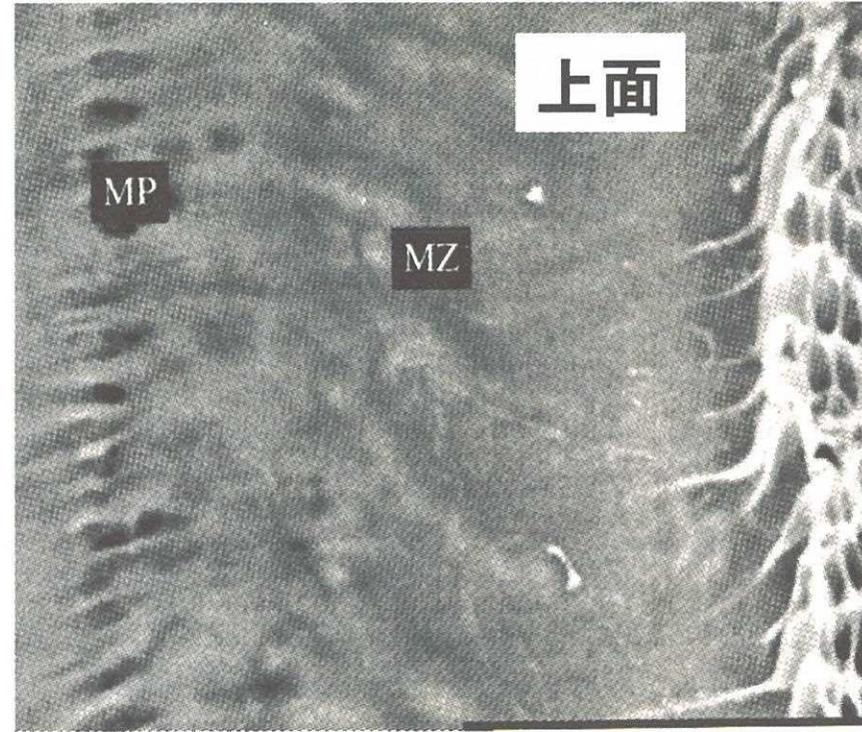
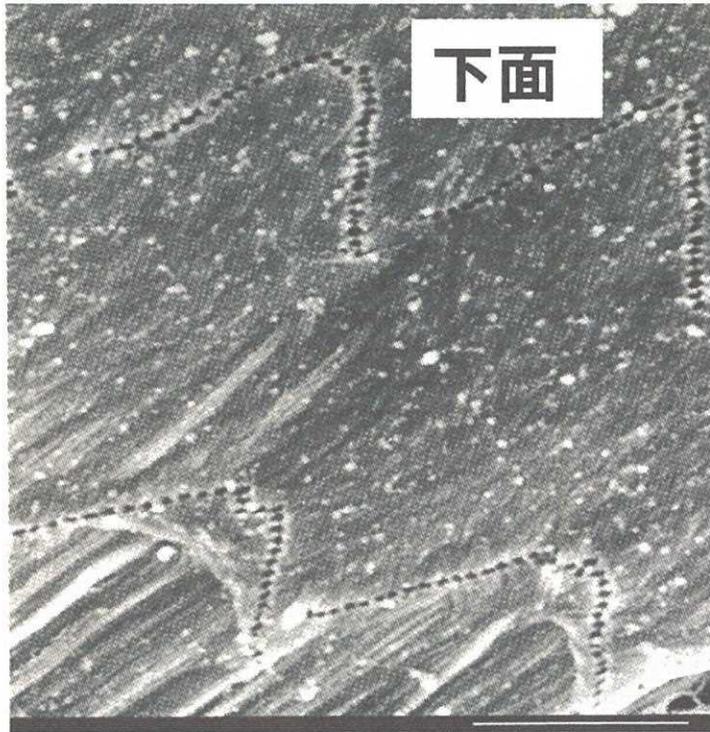
## 6. 蓋膜先端縁の杭と内部の繊維束



帯状の縞が見られ、その先端は杭状になって、ヘンゼン細胞に固定されており、杭の数は**外有毛細胞と同数ある**と思われる。

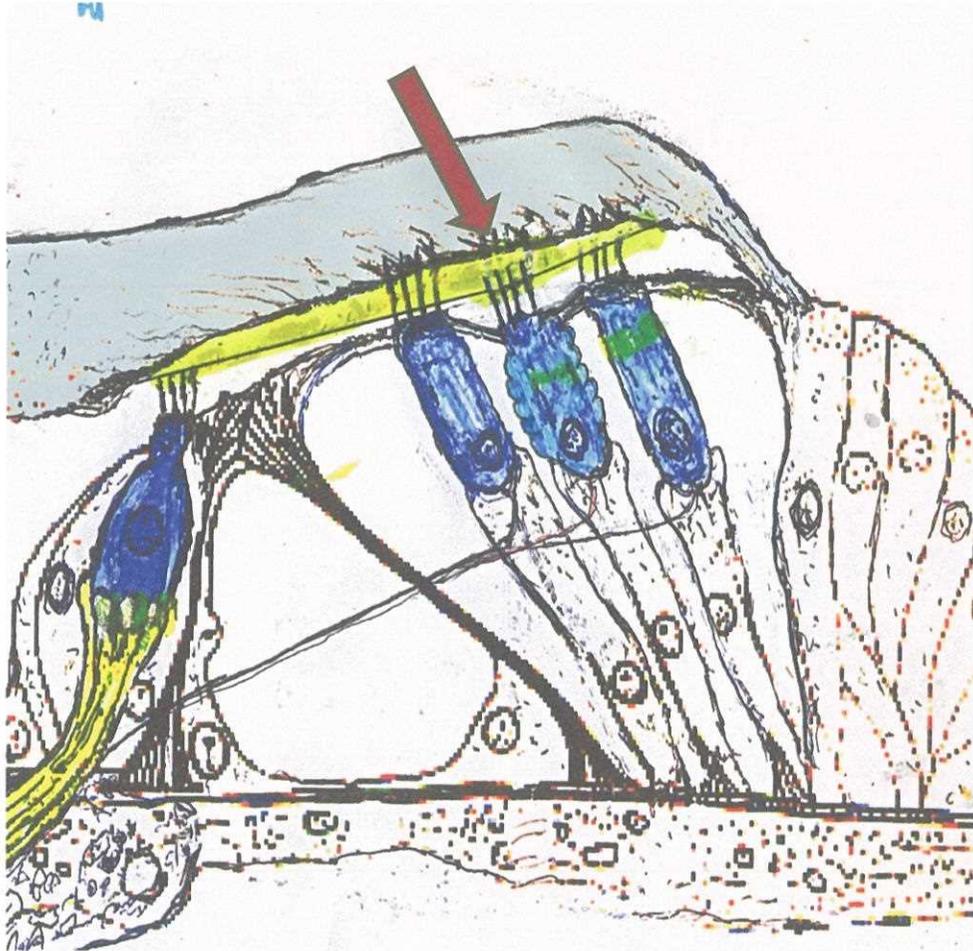
蓋膜内は、柔軟で弾性に富んだゴム紐様のコラーゲン繊維が、無数の帯状に走っており、互いに短い線維で束ねられている。

## 7. 蓋膜下面の感覚毛痕と繊維及び上面全景



**蓋膜下面**では、外有毛細胞のW字型感覚毛の痕跡と、直下にゴム紐様の無数の繊維が認められ、**上面**からは、ヘンゼン細胞に杭で固定され、**中央部**で**感覚毛と蓋膜が密着**し、内有毛細胞の上を通り、蝸牛軸まで、1本の帯が、おぼろげながら観察される。

## 8. 外有毛細胞の共振説の説明図



プレスティン性短縮で、感覚毛固着部の蓋膜が引き下げられ、内有毛細胞の感覚毛が、蓋膜と接蝕している状態です。黄色部が引き下げられた蓋膜部分である。音が止むと自分の弾力で元にかえる。

1と3列目の外有毛細胞は共振せず、静止しているが、騒音下では、蓋膜下面は湖のさざ波状になるであろう。

## 9. 無音時と音刺激時の内有毛細胞と蓋膜



(高坂知節教授:1999)

音刺激時(著者作図)

蓋膜は外下方に引き下ろされるので、感覚毛はヘンゼン条と接触する可能性もある。いずれにせよ、動きも時間もミクロン単位であり、肉眼では、静止状態にしか見えないであろう。

## 10. ラセン器機構の新説：外有毛細胞共振説

外有毛細胞は、それぞれに、20から2万Hzの可聴音の何れかと共振し、体長が短縮、1~2Hz刻みの12,000音階で、超緻密な周波数弁別を行なっていることになる。人間が無数の人の声を聞き分けられるのも当然のことである。

また、外有毛細胞の感覚毛は、実は蓋膜の引下索であり、内有毛細胞感覚毛に、蓋膜が接触して音を伝えている伝音系細胞でもある。

我々は有史以来、内有毛細胞感覚毛にそっくりの引下索を持った外有毛細胞に、騙され続けて来たのである。