PATHOGENESIS OF MUCOCELE OF THE FRONTAL SINUS.

—As a Pneumatization Anomaly of the Sinuses—

By

T. GOTO, M.D.

*Department of Otorhinology, Nagasaki University School
of Medicine, (Director: Prof. Toshiro Goto)*

Pathogenesis of the mucocoele was discussed on the basis of the author's pneumatization theory. The construction of the pneumatic cavities are considered to be divided into two parts, i.e. the canal and the antrum. The Eustachian tube, the nasofrontal duct and the bronchus correspond to the canal part of the pneumatic cavity.

From the study on the development of the bronchi and the alveoli, the author concludes that the canal part (bronchus) may become atrophic, if the antrum (alveoli) enlarges (emphysema), and on the other hand, the canal part may become hypertrophic and dilate (bronchiectasis), if the antrum becomes apneumatic.

This mechanism can be applied to the relationship of the frontal sinus and its duct. Therefore, in the large frontal sinus the duct may become narrowed and then obliterated.

However, roentgenological study of 12 cases of frontal sinus mucocoele indicates that the mucocoele of the frontal sinus does not occur only in the large frontal sinuses, but also in the moderate large sinuses, by which the over development of the anterior ethmoidal sinuses were confirmed. Over development of the anterior ethmoidal sinuses might cause the constriction of the nasofrontal duct. The author emphasises that as one of the etiological factors of mucocoele of the frontal sinus the over development of the frontal sinus and the ethmoidal sinus, namely the pneumatization anomaly of the paranasal sinuses, should be considered.

Mucocoele の 成 因 に つ い て の 仮 説

— 副鼻腔の発育異常（含気化異常）として —

長 崎 大 学 医 学 部 教 授

後 藤 敏 郎
ゴ トウ トシロウ

前頭洞 Mucocoele が自然口の閉鎖によつて発症するものであることはよく認められているとみてよいと思う。問題はこの Ductus 閉鎖の原因であつて、これについては合理的な説明を欠いたまゝ今では殆んど顧みられようとしていない。それはこの疾患が珍らしくない疾患であるというよりも、手術による治癒が難かしくないためであらう。

私は最近前頭洞の Mucocoele の症例で、自ら診断を誤つた例を経験した。この例から Mucocoele に就て考えさせられる機会を得、これに、私の続けている空腔の

Pneumatisation の考え方が交叉して、この Mucocoele の成因や増殖に一つ考え方を持つに至つたので報告することにした。

私が診断を誤つた前頭洞の Mucocoele 例は 62 才の婦人で、極めて軽い Exophthalmus が見られていた例であるが、この例をその後前径のレ線像を見て Mucocoele ではあるまいと思つたのである。その理由は、写真に示すように（図 1）、前頭洞は極めて大きい、その輪廓に弧状の凹凸や隔壁が認められることである。私は Mucocoele であれば輪廓も円形で規則的なものであらうと信

図1 左前頭洞ムコケール
左前頭洞には弧状輪廓と隔壁状突起が認めらる。

じていた次第であつたが、後にこの例は *Mucocoele* であることが確かめられた。

この例から私は次の2つのことを知った。

① *Mucocoele* は極めて発育の良い大きい洞から発症すること。

② 洞の自然口が閉鎖して *Cyste* 化してから比較的短時日に骨破壊による症状を現わすこと（骨吸収が速かであること）。

以上の2点に就て確かめるとともに、前頭洞 *Mucocoele* の成因に就て考察することとした。

1) 前頭洞の発育と *Mucocoele* の成立との関係

Mucocoele の成因については、外傷を原因とする説もあるが、既往症に外傷のない例が多いことから外傷は普遍的な原因とは考えられない。

洞粘膜の炎症によるとする説は *Mucocoele* の粘膜には炎症性変化の乏しい例のあること、他の副鼻腔には特に *Sinusitis* と呼ばれるほどの変化を欠く例の多いこと、中鼻道粘膜に変化の少ないこと等の事実からも否定できるし、もしも、*Mucocoele* が粘膜の炎症の結果から発

症するものであれば、自然口の閉鎖によつてはむしろ *Empyem* になる筈である。従つて *Pyocoele* の如く粘膜に炎症性変化の強い例もあるが、二次的の感染によるものもあつて、炎症の先駆をその発症の条件とするものとは考えられ難い。

又、*Mucocoele* に見られる軽い炎症性の変化は骨吸収に伴う反応性のものと考えられることもできる。

Mucocoele を粘液腺より発生したものと思ふするには内面が線毛上皮細胞で被われている——部分的には *Metaplasie* もあるが——ことから反対できる。

前頭洞 *Mucocoele* がその発育に関連して、その自然口の閉鎖をきたすに至る機序の説明には、含気腔構成の基本的問題に遡らなければならない。

含気腔の構成は分析すると小胞形成 *Zellenbildung* と洞形成 *Hoehlenbildung* の2つの様式の組み合わせからなつていることを、私はこの種の研究の基本として屢々唱えてきた。最近になつて含気腔の構成を考えるには、もう一つ大きく分けて、管腔部 *Canal* と空洞部 *Antrum* との2区分に大別して考える必要のあることに気付いた（図2）。小胞形成と洞形成とはこの空洞部内における構成である。この管腔部は *Mastoidzellen* では *Tuba* であり、前頭洞では *Ductus nasofrontalis* であり、肺では *Bronchien* である。上顎洞や篩骨洞ではその管腔部が著しく短縮し、一部は鼻道の *Recessus* の形を呈するに至つたものであると考えると、*Nebenhohle* もすべて管腔部と洞腔部から成つていゝと見做すことができる。

図2 a. 管腔部 b. 洞腔部
空腔の構成

この含気腔の管腔部と空洞部との間に発育の上で相対的に関係の存在していることを私は肺における実験と観察^{1) 2) 3)}でこれを知ることができた。この肺における *Bronchien* と *Alveolen* の関係を *Ohr* や *Nase* にまで敷衍することができるものかどうかについては、*Ohr* や *Nase* に就て立証のあとでなければならないが、これ等の含気腔はその構成の上では基本的な様式が共通していることから、*Bronchien* と *Alveolen* の間における

發育上の相對關係は、Ohr の Tuba と Mastoidzellen、Nase の Ductus nasofrontalis と Stirnhöhle との間にも通ずる可能性は多分にあると思うので、Bronchien と Alveolen との間において得られた一つの關係を Ohr と Nase に敷衍して考えて見ることにした。そうすると、今まで解釈のできなかった Mucoccele と Tubenstenose の成立機序に一つの新しい説明が得られるように思う。

肺において認められた一つの Theorie というのは、「Alveolen が縮小してくると Bronchien は拡張し (Bronchiectasie)、Alveolen が拡大 (Emphysema) すると Bronchien は萎縮する」ということである。これは私等 (野口、山口等) の研究から知られたことである。

この關係は管腔部と空洞部とを持つ形態の器官に共通的なものではないかと思われることは、空腔ではないが、唾液腺 Speicheldrüse にも認められる現象である。腺腔が萎縮すればそれより中心部の Gang が拡張することを確かめた。この器官では腺腔の著明な拡大が認められ難いだけにまだ腺腔の拡大に伴う Gang の縮小は証明できていないがこの關係は必ずしも空腔のみでなく管腔部と空洞部とを持つている腺様の器官にも共通するものではないかと思つている。

上述の關係はその成り立ちの類似な点から Ohr や Nebenhöhle にも適用すると、Mastoidzellen が發育してゆくと Tuba が狭小になり、前頭洞が拡大してゆ

くと Ductus が狭小化することとなる、このことは概念的には認められているが、計測的な立証はできていないからその証明は今後のことに予定している。Ductus nasofrontalis やその他の Nebenhöhle の自然口と洞腔の發育との關係に就ても同様な現象は考えられる。この点もまだ実証の段階に達していないが、この考え方からすれば發育の良好な前頭洞では Ductus nasofrontalis は次第に縮小してくるわけである。こゝでは Ohr の方のことは別にして、Mucoccele に就てのみ述べると、Nebenhöhle のうちで自然口が Foramen 状態のものでなくて Ductus の状態にある前頭洞ではその狭窄のこり易いことは了解できることである。

次に Mucoccele は果して大なる Nebenhöhle のみに發生するものかということである。この点については Mucoccele のレ線像を見ることにした。

Mucoccele の症例を 12 例、そのレ線像を見ると表に示すように極めて大なる例が 5 例、中等度の大きさの例が 6 例である。この中等度の例のうちには多房性で所謂小胞化の強いことを示している例が 2 例、これ等の小胞化の強い例は含気化の上からは發育の極めてよい例と見做される。特に發育が良好と云えない例が 1 例であつた。例数が少ないから結論は出し難いが Pn. の發育度としては極めて良好な例に Mucoccele の発症が多いことは認められる。特に多房性にさえ見える洞は Pn. の進化度の高さを示すものであるから發育度の極めて良

前 頭 洞 ム コ ケ ー レ 症 例

			レントゲン所見										
氏 名 年令 性			患 側						対 側				
			左右	前頭洞 発育	前頭洞輪廓	眼窩縁 紙状板	篩骨蜂 窩発育	上顎洞 発育	左右	前頭洞 発育	篩骨蜂 窩発育	上顎洞 発育	
1	樋 ○ サ ○	62	♀	左	卅	弧状凹凸	吸 収	卅	卅	右	十	卅	卅
2	岩 ○ セ ○	57	♀	左	卅	円 形	吸 収	卅	卅	右	十	卅	十
3	崎 ○ 喜 ○ 子	12	♀	左	卅	弧状凹凸	吸 収	卅	十	右	十	卅	十
4	吉 ○ 公 ○	17	♂	左	卅	弧状凹凸	十	卅	卅	右	十	卅	卅
5	小 ○ 操	56	♂	左	卅	弧状凹凸	十	卅	卅	右	十	卅	卅
6	谷 ○ ヤ ○	73	♀	右	卅	弧状凹凸	吸 収	十	卅	左	卅	卅	卅
7	吉 ○ エ ○	57	♀	左	卅	弧状凹凸	吸 収	卅	卅	右	卅	卅	卅
8	松 ○ イ ○	39	♀	左	卅	弧状凹凸	吸 収	卅	十	右	十	十	十
9	浜 ○ ○ ○ ○ 郎	42	♂	左	十	円 形	吸 収	卅	十	右	十	十	十
10	大 ○ 寅 ○ ○	69	♂	右	卅	円 形	吸 収	卅	卅	左	十	卅	卅
11	松 ○ カ ○	65	♀	左	卅	円 形	吸 収	卅	卅	右	卅	卅	卅
12	笹 ○ キ ○	58	♀	左	卅	円 形	吸 収	卅	十	右	一	卅	十

好な例が 13 例中に 7 例ということになる。

前頭洞の大きさは必ずしも前頭骨の垂直板内へのみ發育していないから、その Ductus を持つている例は必ずしも多くない（山口の手術時の観察では前頭型に属するもので 40%）。私は前頭洞を發育的に篩骨型、篩骨前頭洞型、前頭篩骨型に分けているが、篩骨型や前頭篩骨型のものでは自然口は Foramen の型で中鼻道に開いているから、斯る例では洞は大であつても狭窄は起り難いこととなる。だから洞が大きいからすべて Mucocoele を起すとは限っていない。しかし Ductus を持っている前頭型の例が洞の發育に反比例して Ductus が狭小になり、自然口の閉鎖を起すことは説明できるから、Ductus を持つことも Mucocoele を起す重要な条件である。

更に問題は Mucocoele のレ線像で知られるように、Mucocoele を起す例はすべて大きい洞であるとは限らずに、中等大の例があつて、必ずしも發育が良いと思われない例のあることである。斯る例で注意をひくことは篩骨洞の發育が極めて良好であることであつて、特に前頭篩骨蜂窠 Fronto-ethmoidale Zellen の過大な發育は前頭洞底を押しその Ducts を狭窄することが考えられる（図 3）。前頭洞底と前篩骨蜂窠の部位の空腔の状態はその相互の發育（含気化力）の結果によつて決するものであるから、前頭洞 Ductus 狭窄の原因を Nebenhohle の發育異常の一つの現れとして推定することができる。前頭洞のみに就て考えると、Mucocoele には洞發育の必ずしもよくない例が存在し、又、洞發育の良好なものが必ずしも Mucocoele にならない例の存在することから、前頭洞の發育とともに篩骨洞の發育異常（含気化過良）を併せ考えることが必要であつて、これによつて上述の Ductus の狭窄についての仮説をたてることができる。

2) Mucocoele の増殖に就て

洞の自然口が閉鎖し洞腔が完全な Cyste 化すると洞は急に増大をはじめが、これは骨の吸収によるものであることは云うまでもない。

今写真（図 4）に示すようにその粘膜標本を見ると、粘膜下に多数の Osteoklasten の浸潤が認められて、骨壁は窩状に吸収されている所見が認められる。この例は洞の極めて大なる例に発生したものであるが、大なる洞に発生したもの、即ち大なる Mucocoele では骨の吸収が著明である。この例に示す標本の部位は洞内に突出している骨櫛（隔壁）の部分であるが盛んな吸収が行われている。この所見よりすれば、骨壁の吸収破壊は短時日内に進展するものと推測される。この例の他の標本にも

図 3 左前頭洞ムコケーレ
前頭洞は中等大なるも篩骨蜂窠の発達極めて良好

図 4 前頭洞ムコケーレ粘膜（洞内への隔壁状骨突起部）破骨細胞の出現による骨吸収旺盛、反側に骨増殖認めらる。

認められるように、この骨の吸収の反対面には弱くはあるが骨の新生も認められるのであつて、骨の新生と吸収との強さの関係が、後者が前者に勝り、骨壁の破壊現象となるのである。

洞の小さい例に発生したもの、即ち小さい Mucocoele の標本では骨の吸収も弱いし、新生も弱い。即ち骨の活

動が弱いことを示している。

Sinus そのものも、その発育期には骨壁の吸収と新生が行われ、吸収は Osteoklasten による窩状吸収 Lacunäre Resorption である。但し、Osteoklasten を認めることは困難で極めて稀に発見できるにすぎないから、その吸収は緩慢なものであることは云うまでもない。しかも、生理的な洞の発育では骨吸収が骨新生を凌駕することはない。しかも、その発育も、盛んな時は幼時であつて青春期にはほぼ停止する。老年においては別個な骨吸収機転によることは Mastoidzellen の発育から推定されているが、Mucocele では年令に関係なく、その自然口の閉鎖とともに病的な発育に移行するものと思われる。しかも、骨吸収は生理的な発育期に認められるものと同様に Lacunäre Resorption であり、しかもその吸収速度は極めて速かであることは、骨吸収所見の著明なことから推定される。これを海江田が行っている上顎の悪性腫瘍における骨吸収所見と較べて見ても、その旺盛なることは悪性腫瘍に劣らないものがある。このことから見て、大なる前頭洞に発生した Mucocele では症状を現らわすまでの時日は比較的短いものであることは了解される。

結 語

前頭洞 Mucocele の成因を説明するに、含気腔の基本構成様式を管腔部と洞腔部に大別し、著者の、肺泡と気管枝との間における実験から得られた「洞腔部が拡大すれば管腔部は縮小し、洞腔部が縮小すれば管腔部は拡張する」という一つの規則を晋衍して前頭洞と Ductus nasofrontalis との間に適応することによつて Mucocele の成立を説明せんとした。

即ち前頭洞の Mucocele は洞の極めて良好な発育に

伴つて起る Ductus nasofrontalis の縮小によるものであろうと推測した。

12 例の Mucocele 例にてこの推測の当否を検討したところ 5 例において極めて大なる洞を認め、6 例に中等大のもの、1 例に小なる洞を認めたが、これ等の過大でない例はいずれも篩骨洞発育が良好なことから、これ等の例では前篩骨洞の過大な発育による前頭洞 Ductus の狭小化をきたしたものと説明した。

前頭洞 Mucocele は前頭洞及び前篩骨洞の過大な発育 (Ueberpneumatisation, over-development) による Ductus nasofrontalis の縮小狭窄によるものであろうとの仮説を述べた。

更に組織所見における旺盛な骨吸収所見 (Lacunäre Resorption) とレ線像において弧状輪廓又は隔壁状骨壁の残存することよりみて、症状の外部へ現れるのは自然口の閉鎖後比較的短時日であらうとした。なを、骨の吸収は大なる前頭洞に速かで小なる洞に発生したものには緩慢であるとした。

(本論文の要旨は 1961 年 7 月山口における九州長崎山口合同地方会にて発表した)

引用自家文献

- 1) 後藤敏郎, 野口茂樹: 含気化と気管支, 肺泡の異常含気化特に気管支拡張と肺気腫とに就て, 最新医学, 11: 2671, 1956.
- 2) 山口又郎: 気管支拡張症の成因に関する実験的研究, 日本気食会々報, 11: 64, 1960.
- 3) 後藤敏郎, 山口又郎: 虚脱肺泡の再生と気管支の態度, 日本気食会々報, 11: 345, 1960.

(原稿到着 = 昭和 36. 7. 20 日)