

(金沢大学審査学位論文)

家兎鼻腔の解剖並びに嗅上皮の拡がりについて

金沢大学大学院医学研究科耳鼻咽喉科学講座(主任 松田龍一教授)

伏 田 宏

(昭和35年5月25日受付)

(本論文の要旨は昭和34年10月第132回日本耳鼻咽喉科学会北陸地方会において発表した)

嗅覚は大嗅覚性哺乳動物すなわち有袋目、食虫目、齧歯目、食肉目、有蹄目などにあつては生命の維持および種族保存に重大な意義を有し著しく発達している。したがつて嗅覚に関する研究はこれまでに多く、動物実験もまたしばしば行われてきた。

しかしながらその実験動物の嗅上皮の状態についてはほとんど考慮されていないのが現状である。

V. Neuhaus (1953) は嗅関を厳密に把握するには鼻腔内の正確な知識が必要であると述べたが、一般に解剖学的知識なくしてはいかなる実験も行いえないことは当然である。かかる見地に立つて日常我々が実験動物として使用する機会が多いマウス、モルモット、家兎、犬などについて当教室において一連の研究を行い、正常の嗅上皮の拡がりを決定して生理学的研究の基礎に資するものである。

マウスおよびモルモットについては既にそれぞれ長岡梧郎 (1958)、梅田千弘 (1959) により発表されたが、本論文はその一環として家兎について観察されたものである。

嗅組織の形態学的研究は古くから多数の研究者によつて行われ、その神経終末に関する多くの観察がなされてきた。

V. Eckhardt (1855) は蛙で、A. Ecker (1856) は人および哺乳動物の嗅粘膜に2種類の細胞を見いだしたがその本態を明瞭になしえなかつた。M. Schultze (1856) は脊椎動物において嗅細胞、上皮細胞、星状細胞の3種を区別し嗅細胞は末梢性および中心性の突起を有し、末梢性突起にはその遊離面に6~10の小毛があつて、中心性突起は嗅糸に移行するものと考えた。これに対して S. Exner (1872) は上皮細胞と嗅細胞の間に移行型を認め、両者の間には本質的差異なくいずれも上皮下神経叢から線維を受けると述べた。

更に V. Brunn (1875) は猫、犬、家兎、羊などについて研究し上皮細胞と嗅細胞とを区別したが、嗅細胞の中心性突起は上皮下において互に連絡して神経叢を形成すると記載し嗅糸との連絡を示唆した。その後1886年となつて Ehrlich は Methylenblau 染色により嗅糸と嗅細胞との連絡を観察し、更に C. Arnstein (1887) は Ehrlich の研究を追試して中心性突起が粘膜下組織の神経束中を通ることを確認した。次いで Golgi 法が出現するにおよんで、B. Grassi および A. Castronovo (1889) の犬における研究、V. Gehuchten (1890) の家兎における研究が行われ嗅細胞と嗅糸線維との直接の連絡が証明されて M. Schultze の説が支持された。

やがて V. Brunn (1892) は境界膜 (Membrana limitans) および嗅毛を発見し、同じく嗅糸線維と嗅細胞との連絡をみた。また G. Retzius (1892) もマウス、猫、犬、家兎などにつき Golgi 法を用いて研究し、支持細胞と嗅細胞とを区別して前者は細胞体の外縁に核を有し、細胞の内側部は2~3の翼状の突起となつて上皮底面に達していることを明らかにし、これらの間に双極性細胞をみた。

1894年 R. Cajal は氏の研究結果から双極性細胞と嗅糸線維との連絡性を実証し、この線維は分岐することなく嗅球に至り樹枝状に終ると述べたが、上皮下または上皮内には神経叢を証明しなかつた。また Morrill (1908) は Ehrlich の方法を用いて犬および魚において嗅糸線維と嗅細胞との連続性を見いだすとともに遊離の神経終末をも観察し、嗅細胞については円柱形、紡錘形、円錐形の3型を記載したが、これら形態の相違と嗅機構との関係は明らかになしえなかつた。

一方 W. Kolmer は1907年 Cajal 法で魚の嗅細胞に、また1924年には Bielschowsky-Agduhr 法で人嗅

On Forms of Rabbit Nasal Cavity and Expansion of Olfactory Epithelium. Hiromu Fushida
Department of Otolaryngology (Director: Prof. R. Matsuda), School of Medicine, University
of Kanazawa.

細胞にそれぞれ神経原線維の存在を認め、その結果嗅細胞は双極性神経細胞であるという M. Schlutze の説が強く信頼されて今日に至つた。

しかしながらこれに対する反論がないわけではなく、齋藤俊夫 (1947) は W. Kolmer の神経染色所見を疑問視し、成人および10カ月人胎児を材料として優秀な瀬戸鍍銀法を用い嗅上皮の円形核細胞が果して神経細胞であるか、また W. Kolmer のいわゆる真性神経細胞が存在するかについて検索したが、嗅細胞内にはこれに所属する神経要素を認めず、また W. Kolmer のいわゆる真性神経性の大細胞をもみることができなかつた。かくして嗅上皮は神経細胞をもたない一般多列性円柱上皮として現われ、上皮内に相当量の知覚線維の進入すなわち上皮内線維の著明な発達が見られると結論した。ここに嗅細胞が双極性神経細胞であるとする M. Schultze 以来の説は一大障礙に遭遇することになった。しかしながら嗅細胞が神経細胞でないとしても、嗅上皮は単なる多列性円柱上皮ではなくそこに存在する嗅細胞にはなんらかの嗅感受体としての意義が存するものと思われる。今日なお嗅細胞の機能については不明の点が多いが、嗅上皮を特徴づける点においてその存在価値は極めて大なるものとする。

実験材料および実験方法

実験に供した動物は家兎を来白色種で外見上健康で鼻漏、くしゃみなどを認めず嗅覚正常と思われるものを使用した。生後5～6月で体重2000g前後のもの5羽を第1群とし、生後2～3月で体重1000g前後のもの10羽を第2群とした。なお雌雄の別は考慮しなかつた。

まず家兎を背位に固定して無麻酔のまま気管切開を施行し全く鼻呼吸が行われないようにした後、Trypanblau 溶液 (後述) 約 10cc を反復して両側鼻腔内に注入した。この際ピペットを使用し鼻腔内壁を損傷しないように注意するとともに、鼻腔前部まで充分に Trypanblau 溶液で満たされるように心がけた。

注入後15分、30分、1時間、1時間半、2時間でそれぞれの家兎心臓内に空気を注入して致死せしめ、断頭した後頭部を除去し Susa 氏液中に固定した。嗅細胞は死後50分でその染色性が失われ最初の死後変化が現われるといわれているが、致死後固定までに要した時間は約10分であつた。

固定が完了した標本は結合織性組織を含めて骨膜を剝離して骨および軟骨で囲まれた嗅器のみとし、イオン交換樹脂アンバーライト・IR・120 を用いて10%蟻酸溶液中で約2週間脱灰した後ツエルロイジン包埋を

行つて前頭断連続切片を作製した。切片は15 μ の厚さとし、Keruechtrot で後染色を行つて観察された。なお別に Trypanblau で染色しない標本を作製し、これに Haematoxylin-Eosin 重染色法および Mallory 氏燐タングステン酸 Haematoxylin 法を施しあわせて観察した。

Trypanblau による嗅上皮の生体染色は1941年関正次によつて発表され、0.4%に食塩を含む2% Trypanblau 溶液を生体嗅上皮に作用させるときは10分後にすでに色素は嗅細胞の末梢突起を通して細胞内に入り、まず細胞核周辺の原形質を淡青色に染め、次いで核自身が強く染色されると述べた。更に氏は Trypanblau 溶液を作用させる時間的關係について言及し、初めの間は支柱細胞もわずかに染色されるが、この染色は一過性であつて通常20～30分の間に消滅するものであり、他方嗅細胞の染色性は次第に増加し、上皮深部に存在する嗅細胞核も染色されるようになるが、1時間後には末梢突起の染色が淡くなり時とともに脱色されて2～4日後には Trypanblau は支柱細胞の基底部に移行し、あるいは遊走する組織球の顆粒と化してしまうことを報告した。

私はこの方法を追試して嗅細胞の全般的呈示に利用し、30分ないし1時間の染色が最も良好な結果をもたらすことを知つた。

家兎鼻腔の解剖 (特に篩骨甲介の分類について)

1. 緒言

嗅上皮の拡がりを決定するにあたりまず必要なことは鼻腔の詳しい解剖学的知識とその名称を確立することである。鼻腔の解剖についてはすでに E. Zuckerkandl (1887), V. Mihalkovics (1898) などの記載があるが、これらはいずれも一般的に過ぎ特に家兎についての記載は少ない。また最近 G. Kelemen (1955) は家兎鼻腔について研究したが、いささか疑問とする点が見られるので改めて家兎鼻腔の解剖、特に篩骨甲介について記載する必要があるものと思われる。

家兎鼻腔の特色として呼吸性甲介に属する顎骨甲介 (Maxilloturbinalia) がよく発達していることが知られ、前頭断面上では緻密な篩状の構造を示し呼吸部の下半部を満たしている。この甲介には矢状方向へ走る多数の溝が認められ、E. Zuckerkandl の有溝甲介 (gefurchten Muscheln) の分類に属する。

顎骨甲介の上方には鼻骨甲介 (Nasoturbinalia) が存し、まづすぐに後方へ向い篩骨にまで達している。家兎にあつてはこの鼻骨甲介の幅の広い部に嚢状の腔が存在している。W. Krause (1884) はこれを鼻嚢

(*Marsupium nasale*) と名付け、E. Zuckerkandl によつて引用されたが E. Zuckerkandl は顎骨甲介と鼻骨甲介の両者をともに *Nasoturbinal* と称したため鼻囊の意味が不明確にされた。その後 W. Kolmer (1931), B. A. Bensley (1946), G. Kelemen (1955) などの研究によつて鼻囊なる語は鼻骨甲介の含気化によつて形成された腔、あるいは囊に対して与えられることになった。

鼻腔の後上方を占める嗅部には 篩骨甲介 (*Ethmoturbinalia*)、すなわち嗅甲介が存在する。

篩骨甲介は発生学的に鼻骨および顎骨甲介とは明らかに区別されるべきものである。すなわち K. Peter (1902) の研究によれば、篩骨甲介が鼻腔原器の内側壁から発生して二次的に外側壁へ転位するのに対し、鼻骨甲介および顎骨甲介は外側壁に原発性に出現するものであるから両者は全く性質を異にしている。

また篩骨甲介の数は一定ではなく動物の種類によつて異なる。しかしすでに1786年 C. Blumenbach により、更に1882年には G. Schwalbe によつて一般に5個が普通であるとされた。その後 E. Zuckerkandl は動物の種類によつて3~9の間を変動し、一般に嗅覚がよく発達した動物では内側と外側との2列に存在すると述べた。この内側のもの (*mediale Riechwülste*) は動物の科目ごとにだいたい数が一定しているため分類上に利用される。

E. Zuckerkandl の *mediale u. laterale Riechwulste* は O. Seydel (1895) によつて *Haupt- u. Nebenmuscheln* と名付けられ、また V. Mihalkovics (1898) によつては *frei vorstehende u. verdeckte Muscheln* と命名された。その後 S. Paulli (1900) は各種動物について詳しく研究して、内側に存在するものを内甲介 (*Endoturbinalia*) と称し、その外側で内方のものと外方のものをそれぞれ内側外甲介 (*mediale Ectoturbinalia*) と外側外甲介 (*laterale Ectoturbinalia*) とに分類した。内甲介は胎生期の鼻腔原器の内側壁すなわち中隔性の部分から独立して出現した隆起であるのに対し、外甲介はそれらの間に新たに発生した二次的のものと考えられており、通常内甲介に覆われている。

家兎の篩骨甲介は W. Krause (1884) により3個に分けられ、第1のものは鼻囊と名付けられた。一方 E. Zuckerkandl (1887) は5個以上存在するが、そのうち内側のものは5個あつて第1のものは W. Krause の第1のもの、すなわち鼻囊に相当し、第2および第3のものは W. Krause の第2のものに、第4および第5のものは同じく W. Krause の第3のものにあつ

ると述べた。更に V. Mihalkovics (1898) も E. Zuckerkandl と同様に家兎において5個の篩骨甲介を記載し、第1篩骨甲介と鼻骨甲介は同一のものであるとした。また S. Paulli は4個の内甲介を記載したが、これは鼻骨甲介を含めての数であつた。以上いずれも鼻骨甲介を含めて (E. Zuckerkandl は鼻骨甲介と顎骨甲介との区別さえも明瞭にしなかつたが) 家兎篩骨甲介の数を5個としたことは、その発生学的な根拠に基づき重大な誤りといわなければならない。最近では G. Kelemen (1955) が6~9月の家兎について4個の内甲介と4個の外甲介の存在を記載したが、その示された図でみると明らかに内甲介と外甲介を混同しており、また同じくモルモット鼻腔に関する研究のなかに鼻骨甲介を第1篩骨甲介と見なしているような記載がみられることから、篩骨甲介に関する氏の記載は正確なものとは考えられない。このように今日なお家兎篩骨甲介の数およびその分類について定説をみない状態であるので、以後の記載の必要上 S. Paulli (1900) の用語に基づいて改めて分類を行った。

2. 研究成績

家兎鼻腔の矢状断面において篩骨甲介は鼻腔の後上方すなわち嗅部を満たし、その遊離面は後上方から前方へ走る4個の篩骨裂 (*Fissurae ethmoidales*) によつて5個の隆起に分けられ、最上方の鼻骨に連続した隆起は鼻骨甲介として篩骨甲介から除外される。その下方にある4個の隆起は上方から順に第1、第2、第3、第4内甲介と名付けられた。各内甲介の長さは上方から下方へ行くにつれて次第に減少する。

前頭断面において第1内甲介の前端は類円形の遊離端として出現する。その位置は鼻腔の中央部で顎骨甲介の基部がわずかに残存し、上顎洞上窩と鼻囊とが完全に交通している部に相当する。(第II図, 2, 3)

次いで後方の切片上では次第に上下に長さを増すとともに、鼻腔天蓋に面した部すなわち上縁の横径を増し、鼻中隔下端が鼻底から遊離し始める部に至ると分岐して、中隔に面して3個の突起を、外側壁に面して1個の突起を認める。この部ではもはや顎骨甲介をみることはできない。(第II図, 4, 5)

やがて鼻囊と上顎洞上窩とが共通の広い開口部でもつて鼻腔と交通する部に達すると、外側壁に面した突起と最下方の中隔に面した突起との間で外側壁に付着する。(第2図, 6)

この外側壁に面した突起は次第に後上方へ伸びて上顎洞上窩を再び鼻腔から隔てるようになり、これが完成すると今度は最下方の中隔に面した突起が内側へ伸びて中隔の鋤骨翼と連絡し、ここに終板 (*Lamina*

terminalis) を形成して鼻咽頭道と嗅室が分離される。(第Ⅱ図, 7, 8)

したがって前述の中隔に面した最下方の突起は外側壁に面した突起とともに篩骨甲介の形成には直接関係を有しない。ただ中隔に面した上方の2個だけが篩骨甲介と考えられ、上方からそれぞれ第1, 第2内甲介と名付けられるものである。このように最初第1内甲介の前端と思われたものが、後方において第1, 第2の内甲介に連続することからこの前端は第1, 第2内甲介に共通のものであつて、G. Schwalbeにより下付着板 (untere Haftplatte) と名付けられたものに相当する。

嗅室が完成すると、終板上で中隔と外側壁とのほぼ中間の位置に1個の隆起が現われてくる。この部では上顎洞の上窪と下窪との間に存在した隔壁が次第に消失して単一の大きな腔を形成する。ここに出現した終板上の隆起は順次その高さを増して上縁がほぼ第2内甲介の基板 (Basallamelle) の高さまで達すると、前頭断面上で茸状の形態を示すようになる。(第Ⅱ図, 9) これを第3内甲介と名付ける。

なお第3内甲介の前端と相前後して鼻骨甲介と第1内甲介との間の外側壁に1個の隆起が出現するが、これは S. Pauli の外甲介に相当するものと考え、しかも後述するように内側に存在することから第1内側外甲介と名付けられる。(第Ⅱ図, 8)

第1内側外甲介の前端が出現してから間もなく、これと第1内甲介との間にまた別の1個の隆起が現われてくる。この隆起は第1内側外甲介に対応する位置にあつて、その基板は上顎洞の上壁に存在している。これを第2内側外甲介と名付ける。(第Ⅲ図, 10)

第3内甲介は後方へ向うにつれて外側壁に接近し、その基板が葉状をなして終板の外側縁に付着するようになると、第3内甲介に対応した外側壁上に新たな隆起が認められてくる。これを第3内側外甲介と名付け、その基板は第2内甲介と第3内甲介との間で上顎洞の内側壁に存在する。(第1図, D)

この第3内側外甲介は生後5~6月の家兎では甲介の形態を示しているが、生後2~3月のものではその発育はきわめて微弱であつて単なる隆起に止まり、甲介としては認められない。(第3図, 11)

鼻腔の最外側にはなお3個の隆起が出現する。すなわち鼻腔天蓋で鼻骨甲介と第1内側外甲介との間に1個、天蓋から外側壁に移行する部で第1, 第2の内側外甲介の間に1個、上顎洞の上壁で第1内甲介と第2内側外甲介との間に1個認められる。これらは上方からそれぞれ第1, 第2, 第3外側外甲介と名付けられ

る。(第Ⅰ図, D) 生後2~3月の家兎では第2外側外甲介以外はほとんど発育をみず、わずかに隆起として認められうる程度である。(第Ⅲ図, 11)

鼻骨甲介は嗅室の前端部から次第にその高さを減じ、鼻嚢としての腔も認められなくなつて鼻腔天蓋における単なる隆起として現わされるようになる。(第Ⅱ図, 9~11) また嗅室の後半部においては第1, 第2内甲介の間に融合の傾向が現われ、遂に一つの付着板 (Insertionslamelle) となつて天蓋において篩板に付着する。この付着板は G. Schwalbe によつて hintere Haftplatte と名付けられたものである。(第Ⅲ図, 11~13)

終板は嗅室の前方にあつては水平位をとつているが、後方へ向うにつれて次第に側下方に傾斜しそれにつれて第3内甲介の基板と終板との間に腔を形成してくる。またこの腔の外側壁で第3内甲介基板の直下にあつて1個の隆起が出現し、次第に甲介の形態を示してくる。これを第4内甲介と名付ける。(第Ⅲ図, 13, 14図)

更に嗅室後部の天蓋をなす頭蓋腔内に嗅球の断面が認められるようになると嗅室には第3, 第4内甲介のみが存在し、やがて前者は篩板に付着するが後者とともに共通の付着板、すなわち後付着板を形成する。したがつて嗅室はこの後付着板の内側面と中隔との間に存在する前頭断面上で細長い腔と、これに連続した終板上のやや広い腔で現わされる。(第Ⅲ図, 14~18) 終板上の腔は後方において順次縮小し、遂には消失して細長い腔だけになるが、やがてもれも盲端に終る。

S. Pauli (1900) は家兎の内甲介を4個としたが、鼻骨甲介を第1内甲介とし第1および第2内甲介を1つの甲介と考えて第2内甲介として記載した。また G. Kelemen (1955) は第4内甲介を外甲介として記載し、しかも家兎の内甲介は4個存在すると述べた。しかしながらこれらはいずれも私の観察とは全く異なるものである。前述のように第1, 第2内甲介はその下付着板および後付着板を共有し、また第3, 第4内甲介の下付着板こそ明瞭ではないが、後付着板が共通である事実は第4内甲介を内甲介と見なす有力な根拠となるものである。しかもこの第4内甲介こそは矢状断面において中隔に面して嗅室の最下方に存在する内甲介である。したがつて G. Kelemen がこれを外甲介と考えるからには、当然外甲介または鼻骨甲介を内甲介に算入しなければ数が合わないことになり、氏の観察に誤りがあることは明らかである。

前述のように家兎の内甲介はその付着板によつて第1, 第2内甲介と第3, 第4内甲介との2群に分けら

れる。これはすでに W. Krause (1884) が家兎の篩骨甲介を 3 個に分類したことに始まるが、K. Peter (1902) は家兎嗅器を発生学的に研究して鼻腔原器の内側壁に発生した篩骨甲介原器がすでに胎生期の間外側壁に転位するとともに不完全な溝によつて二次的に 2 個の隆起に分かたれると記載した。この胎生期における 2 個の隆起のその後の分化については詳細な研究を必要とするが、内甲介が動物の科目により一定の数を示すことから 2 群に分けた内甲介の各群はそれぞれこの 2 個の隆起に起原を有するものと考えうる。また E. Zuckerkandl (1887), V. Mihalkovics (1898), F. Keibel および F. P. Mall (1911), K. Peter (1912), M. Weber (1927) などは原発性篩骨甲介の分裂あるいは新たなる外甲介の発生によつて篩骨甲介の数が増加すると述べたが、この見解に従えば胎生期の 2 個の隆起がそれぞれ分裂して 4 個の内甲介を生ずることになる。更に外甲介に関しては私の観察によると生後 2~3 月の家兎と生後 5~6 月の家兎とではその発育に差がみられ、しかもその差はほとんど一定であつた。換言すれば第 1, 第 2 内側外甲介は両者においてともによく発育しているのに対し、第 3 内側外甲介は前者にあつてはなお甲介の形態を示すことなく単なる隆起に止まつている。また第 2 外側外甲介は両者においてともにみられたが、第 1, 第 3 外側外甲介は生後 2~3 月の家兎にはほとんど発育がみられない。

以上の観察結果からも外甲介が二次的に発生することが確かめられ、あるものは生後なお発生途上にあるものと考えることができる。

篩骨甲介の個々の形態については V. Mihalkovics の記載があり、たいていは 2 重の渦巻を示して鼻腔外側壁へ向つて彎曲しているが反対に内側壁の方へ渦巻いているものもあると述べられた。しかし一般に個体差があるものとされ、H. Richter (1953) は人胎児の胎生学的研究において篩骨甲介表面の形態には変異が多いことを示した。また私が実験に供した家兎についても各内外甲介の形態は一定ではなくある程度の個体差がみられる。

しかし分岐の一般的傾向として、第 1 内甲介は前方では内側壁へ向つて 1 個の渦巻を有するが、嗅室内では内側および外側壁へ向う 2 個の分岐を形成して T 字形をなし渦巻は分岐の下方に存在する。

第 2 内甲介は生後 5~6 月の家兎では基板から上下に分岐し、上方では外側壁へ向う渦巻を認めるが下方では渦巻形成をみない。また生後 2~3 月の家兎ではほとんど分岐を示さずただ前頭断面上で茸状ないしはクローバ状の形態を示すに過ぎない。

第 3 内甲介は外側壁から上方へ伸びた基板の外側に 1 個の渦巻を形成し、更に生後 5~6 月の家兎では基板の下方にも 1 個の分岐を生ずるが渦巻は形成されない。

第 4 内甲介は第 3 内甲介とほとんど同一の形態を示す。

第 1, 第 2 内側外甲介は第 1 内甲介と同様に内側壁と外側壁へ向う 2 個の分岐を形成し、渦巻は第 1 内側外甲介では分岐の上方に、第 2 内側外甲介では分岐の下方に存在する。しかもこれらは形態上生後 2~3 月のものと生後 5~6 月のものとの間に大差なく、第 1 内甲介とともに特に複雑な篩骨迷路を形成する。

第 3 内側外甲介および第 1, 第 2, 第 3 外側外甲介はともに分岐を示さず、また渦巻形成も認められない。しかしこれらの発育途上にある外甲介は嗅室の最も内腔の広い中央部に限局して出現するが、嗅室の前部および後部には存在しない。

一般に家兎篩骨甲介は T 字形に分岐し、基板の両側に各 1 個の渦巻を有する。しかしまだ発育途上にある甲介では L 字形をなし 1 個の渦巻を示すに止まる。更に外甲介の一部は生後 2~3 月ではなお出現せず、他方生後 5~6 月のものにあつてもその発育は著明でなく、前頭断面上で茸状の形態を示すに過ぎない。また渦巻形成は 1 重に止まり、2 重以上の渦巻は認められない。

以上の観察でえられた生後なお甲介の分岐が行われるという事実は V. Mihalkovics の出生時には前頭断面上で茸状の突出であつて、その側枝は生後初めて発育するという記載に一致するものである。

3. 小 括

家兎在来白色種の鼻腔を研究し、甲介に関して次の結果をえた。

1. 甲介は顎骨甲介、鼻骨甲介および篩骨甲介からなり、篩骨甲介は S. Paulli (1900) の用語にしたがつて 4 個の内甲介と 3 個の内側外甲介および 3 個の外側外甲介に分類され、それぞれ上方から順に第 1, 第 2, 第 3, 第 4 と名付けられた。

2. 内甲介はその付着板によつて第 1, 第 2 内甲介および第 3, 第 4 内甲介の 2 群に分けられ、各群がそれぞれ K. Peter (1902) の 2 個の胎生期篩骨甲介に由来することを示唆した。

3. 生後 2~3 月の家兎においては第 3 内側外甲介および第 1, 第 3 外側外甲介を認めず、これらが生後に発生することを確認した。

4. 篩骨甲介の分岐が生後に発育することを確認し、その形態については一般に前頭断面上で T 字形をなし

2個の渦巻を有することを知った。しかしながら發育途上にあるものは前頭断面上で茸状ないしはL字形を呈した。

嗅上皮について

1. 緒言

嗅部は一般に黄色の色調を呈するために古くから *Locus luteus* と名付けられ、しばしばこの色調の境界が嗅上皮の境界であると考えられてきた。H. Braus (1924), W. Kolmer (1924) らは人鼻腔について研究した結果 *Locus luteus* を認めなかつたが、動物にあつては比較的容易に識別され通常新鮮な材料では黄褐色の色調を呈し、これは支柱細胞および嗅腺内に存在する顆粒によるものとされている。この顆粒はこれまで脂溶性のものと考えられていた。しかし最近 M. A. Gerebtzoff および E. Philippot (1957) らは羊の嗅粘膜について研究し、これが *Lecithin* と結合した水溶性の物質で塩基性および酸性のリポイド分割に分けられることを明らかにするとともに死後2~3時間で分解すると記載した。したがつてたとえ *Locus luteus* が存在したとしても種々の組織学的操作の間に分解ないしは溶解してしまうために、これを指標として嗅上皮を識別することはできない。

また嗅上皮は3種類の細胞からなり、呼吸上皮と異なつて線毛細胞と盃細胞は存在しないことが知られている。嗅上皮における線毛様運動の有無については論議があるところであるが、W. Kolmer (1924) は呼吸上皮の線毛運動に注目し、家兎の一侧鼻腔に細かな粉を撒布して嗅上皮を呈示しようと試みたが好結果はえられなかつた。

更に大嗅覚性哺乳動物にあつては嗅細胞核によつて形成される嗅上皮内のいわゆる円形核帯が多数の層からなるため嗅上皮は厚く、その厚さの差によつて嗅上皮と呼吸上皮とを識別しようとする試みも行われてきた。嗅上皮の厚さは V. Brunn (1892) によれば犬；100~200 μ 、猫；130 μ 、家兎；120 μ 、人；60 μ といわれる。ごく最近、森芳樹 (1958) はマウス鼻腔上皮の厚さを測定して鼻腔壁の厚さに関する地図を作製したが、それによると線毛上皮の厚さは平均12 μ 、嗅上皮の厚さは40 μ であつてその差は著しいが、両者の境界部では漸次厚さを増すといわれる。したがつて上皮の厚さだけでは嗅上皮と呼吸上皮との境界を明確にすることは不可能である。

E. Kallius (1905) は呼吸部には基礎膜が存在するのに反し嗅部ではこれを欠くと強調した。しかし P. Schiefferdecker (1900) によるとこの基礎膜は一定不

変のものでなく厚さまぎまであつて各個体においてもその変動が著しいと考えられ、したがつて嗅上皮の指標としては適當ではない。

次に嗅粘膜に特有なものとして嗅腺の存在が知られている。嗅腺は漿液性の分泌物を出し、嗅機能に大きな役割を演ずるものと考えられているが、従来の研究では嗅上皮だけでなく呼吸上皮下にもかなりの範囲まで存在するといわれてきた。しかし辻村勘三郎 (1943) は人体嗅部の拡がりおよびその化生に関する組織学的研究において、嗅腺は化生によつて萎縮減少し遂には消滅するが決して鼻腺の構造を示すことはなく、他方鼻腺は本来の嗅部には新生しないことを観察して、本来の嗅部と呼吸部とを区別するのに鼻腺を目標とすれば化生の著しい場合でもその目的を達することができることを述べた。更に氏は本来の嗅部の拡がりが年齢のいかんを問わずほぼ一定であることを明らかにするとともに、本来の嗅部を単に「嗅部」と名付け、化生後の嗅上皮部を「嗅上皮の拡がり」と名付けることを提唱した。したがつて嗅部は上皮下の腺層によつて識別することができるが、嗅上皮の拡がりを明確にするためには嗅上皮に本質的な嗅細胞を目標としなければならない。

嗅細胞を呈示する方法としては古くから鍍銀法が行われ、その後の種々の改良によつて今日きわめて優秀な方法ではあるが、鼻腔のような脱灰を必要とする標本では部分的な観察に止まらざるをえないのが難点である。この点 *Trypanblau* 生体染色は操作が比較的簡単でしかも全般的に嗅細胞が呈示されるため、嗅上皮の拡がりを観察するにはきわめて有用な方法である。

各種動物の嗅上皮の拡がりについてはすでに Precioso (1927) が犬において肉眼的観察方法によつて報告し、G. Wieland (1938) および Lauruschkus (1942) は同じく犬において上皮の厚さを目標として、更に A. Müller (1955) は *Trypanblau* 超生体染色によつてそれぞれ嗅上皮の面積を算出した。

しかし家兎にあつては A. C. Allison および R. T. Turner Warwick (1949) の報告をみるに過ぎない。氏らは2羽の家兎について15 μ の連続切片を作製したが結局33枚目毎に *Haematoxylin-Eosin* 重染色を行つて観察し、生後3~4月の家兎一侧鼻腔の嗅上皮の面積を約4.5cm²と算出した。しかも嗅細胞を目標とせずただ *Haematoxylin-Eosin* 重染色で明らかに嗅上皮と考えられる範囲を階段切片によつて計算したものであるから、この数値は概算に止まらざるをえない。

実際日常の実験に際して要望されるのはこのような単なる面積ではなく、嗅上皮の拡がりを示す詳しい記載である。それにもかかわらずこの点に関しては全く記載をみないのが現状である。

2. 研究成績

1. Trypanblau による一般的染色所見

Trypanblau は嗅細胞だけを選択的に染色するものではなく、呼吸上皮にあつても上皮細胞はび漫性に淡青色に染まり、核はやや強い色調を呈する。また盃細胞は特に染色され易く時には深青色を呈することもあり、更に長時間色素が作用した部では呼吸上皮の個々の細胞は識別できないほどに強く染色される場合もあるが一般にまれであつた。

嗅上皮にあつては最も早期に嗅腺排泄管内に色素の侵入をみ、次いで嗅細胞も末梢突起の遊離端から深層へ向つて染色がすすみ、核周辺の原形質が染まつてから核自身が強く染色される。30分後には深層の嗅細胞核にまで色素は達しないが、核は幾分濃縮像を示すため後染色の *Kernechtrot* によつて良く識別される。更に時間の経過とともに深層の嗅細胞核も染色されるようになるが、その反面末梢突起の染色像が不明瞭となるため長時間の染色は不適當である。なかんずく2時間以上染色した例では支柱細胞にも染色がおよび、次いで色素は上皮下組織に移行する。しかしこの場合でも嗅細胞の染色は支柱細胞よりも著しく、その独特の形態から識別可能である。

2. 嗅上皮と呼吸上皮との境界

嗅上皮の最も厚い部は6~7層の嗅細胞核からなるが、呼吸上皮に近づくにつれて次第に減少し遂にはただ1層の嗅細胞となる。したがつて上皮の厚さも次第に減少し、境界においては両者の間に全く差が認められない。

嗅上皮の境界にある最後の嗅細胞に隣接した支柱細胞に連続して、明瞭な線毛を有する呼吸上皮が存在する。したがつて両者の境界は画然としており、この最後の嗅細胞を境界と見なすことができる。しかもこのような所見は嗅細胞を呈示して初めてえられるもので、単なる上皮の厚さや *Haematoxylin-Eosin* 重染色によつてはなしえない。

更にこの境界と嗅腺の境界には一般に平行関係が認められ、ただわずかに嗅腺が嗅上皮の境界から呼吸上皮下へはみ出しているに過ぎない。しかしその程度は1個の嗅腺体の幅(私の標本で約50 μ)を越えない。ゆえに嗅上皮の境界と嗅腺の境界は一致することができる。

3. 嗅細胞の染色像

嗅細胞は長く伸びた末梢突起とこれに連続した紡錘形の胞体からなるが、Trypanblau 生体染色では中心性突起は証明されない。胞体の底部には1個の円形核が存在し、その位置は支柱細胞の橢円形核帯よりも深層にあたり上皮の厚さによつて1層から6~7層にわたる。末梢突起は上皮の表面に達し、桿状または球状の1個の結節を形成して上皮表面に突出している。この結節は通常終末円錐(*Endkegel*)と呼ばれるものであつて、最初 V. Brunn は死後変化によるものと考えたが、その後 L. G. Clark および R. T. Turner Warwick (1946) らの家兎における研究により正常像であることが確かめられ、この部に8~12の嗅小毛が付着していることが明らかにされた。しかし Trypanblau 生体染色では嗅小毛も V. Brunn の分界膜(*Membrana limitans*) もともに証明しえない。

また末梢突起には核と終末円錐との間の種々の高さの小結節状の膨大部が認められる。この膨大部はすべての嗅細胞に存在するものではないが、一般に紡錘形を呈して濃く染色され、その上下においては著しい狭窄像を示し大多数のものは支柱細胞核の浅層に存在する。しかしなかには断面上で三角形をなして側方へ突出しているものもみられる。これに対して膨大部がない末梢突起は全般的に拡張像を示し、淡く泡沫状に染色される。

この膨大部はすでに M. Schultze (1862) 並びに V. Brunn (1892) の図に示されたが、これについての記載は全くみられない。その後 N. Alcock (1910) は豚胎児の嗅細胞に2個以上の膨大部を認め“*slight enlargement*”と称した。更に A. Müller (1955) は犬、モルモット、マウスなどでこれを観察して“*knötchenförmige Verdickungen*”と記載し、その数は犬では3~4個、モルモットでは2~3個、マウスでは1~2個であつて、恐らくは末梢突起の長さに関係するものであろうと述べた。私の家兎における観察では1~5個であつて2~3個のものが最も多くみられた。しかしこれは生体染色にだけ認められるものではなく、燐タングステン酸 *Haematoxylin* 染色によつてもその存在を知りうる。以上の所見はきわめて興味深いものであつて嗅機構との関連性が推定されるが、今日までその意義については全く知られていない。

末梢突起の長さは嗅上皮の厚さとその嗅細胞が存在する層との関係によつて種々であるが、なかでもただ1層の嗅細胞からなる薄い嗅上皮の部にあつては特に短かく、その胞体は球形に近い形態を示して通常の *Haematoxylin-Eosin* 重染色ではこれをほとんど識別できない。他方嗅上皮が厚い部にあつては全般的に末

梢突起は長く、胞体は長紡錘形を呈するがいずれの場合でも胞体の大きさには大差を認めない。

嗅細胞核内の構造については一般に淡く染色されたものにおいて2～3個の核小体と多数の顆粒状の色素沈着が観察され、支柱細胞核が1個の核小体を有するのと著しい対照を示したが微細構造については全く不明である。

前述のように嗅細胞には幾分形態の相違がみられることはこれまでも記載されたが、その他 H. Suchannek (1890) は支柱細胞核の浅層にいわゆる *Glockenzellen* が存在するとし、V. Brunn (1892) はこれを2種類に分けてその一つは遊走せる白血球によるもので、もう一つは嗅細胞核の非典型的なものであると考えた。その後 P. Schiefferdecker (1900), V. Ebner (1903) などもこれと同意見を示したが、私の家兎における観察では全くこのような非典型的な嗅細胞核を認めず、また W. Kolmer (1924) が記載した大細胞性の真性神経細胞はさきに斎藤俊夫 (1947) によつて否定されたが、*Trypanblau* 生体染色により呈示された嗅細胞にはこのような大型の細胞の存在をみない。

ヤコブソン氏器は L. Jacobson (1811) の発見以来特別の興味を持たれて多くの研究がなされた結果、一般に内側壁は嗅上皮で覆われていると考えられてきた。しかしこれを嗅部の嗅上皮と同一のものと思なすについては論議が多いところである。*Trypanblau* 生体染色に際してヤコブソン氏器内腔にはび漫性に色素の侵入をみ、更にヤコブソン氏腺排泄管内にもしばしば色素の存在が認められる。しかしそれにもかかわらず上皮内には *Trypanblau* によつて染色された細胞を全くみる事ができない。

4. 嗅上皮の拡がり

嗅上皮の最前端は前頭断面上で鼻嚢が最も広い内腔を示す部のやや前方でヤコブソン氏器の後端がなお存在する切片上に出現する。その位置は鼻腔天蓋の外側寄り、鼻嚢の内側壁が天蓋に移行する部に相当する。(第VII図, 10)

その後方、ヤコブソン氏器の後端が存在する切片上では鼻嚢内側壁および中隔面にも嗅上皮の拡大がみられ、呼吸上皮との境界は鼻嚢内側壁のほぼ中間とこれに対応する中隔面上の位置に存在する。(第VII図, 11)

嗅上皮は次第に後下方へ向つて拡がって行くが、顎骨甲介の基部が存在する限りは鼻嚢内側壁と中隔面とで形成される狭窄部から下方へは拡大しない。したがつて嗅上皮はこの狭窄部によつて呼吸部との交通を制限されている。(第VII図, 12～14)

鼻腔外側壁と中隔との間に第1, 第2内甲介の下付

着板が出現しその上縁が前述の狭窄部に面するようになると、嗅上皮は狭窄部の下方へ拡がるとともに附着板上縁にも出現する。この際中隔面上の嗅上皮の境界は附着板上縁の高さよりも上方に存在し、嗅上皮の拡がりは全般的に鼻嚢内側壁、中隔面、附着板上縁を含む環状の形態を示す。(第VII図, 15, 16)

鼻中隔下端が鼻底から遊離し、附着板の上半部が不完全ながら第1内甲介として識別される部では、第1内甲介の全内側面に嗅上皮が拡がり第1内甲介外側面および中隔面上では嗅上皮の境界は前者よりも少しく上方にあつて、更に鼻嚢内側壁にあつてはほぼ第1内甲介上縁の高さに存在する。(第VII図, 17, 18)

第2内甲介が識別可能となり第1内甲介とともに鼻腔外側壁に附着する部においては、第2内甲介上縁にも嗅上皮の出現をみるが、第1, 第2内甲介間の節骨裂に面する上皮はまだ呼吸上皮である。しかしここでは第1内甲介は基板を除く全外面が嗅上皮で覆われ、鼻嚢内側壁では第1内甲介上縁に対応する部から上方の範囲に、また中隔面では同じく第1内甲介の内側面に対応する範囲に嗅上皮の拡がりがみられる。(第VII図, 19, 20)

嗅室の前端では第1内甲介下面の節骨裂に面する部も内側から次第に嗅上皮で覆われ、第3内甲介および第1内側外甲介の出現につれて遂には第2内甲介上の嗅上皮と連続する、この部では鼻骨甲介の全外面と第1内側外甲介の鼻骨甲介および第1内甲介に相対する面にはいずれも嗅上皮が存在し、中隔面上の境界はこれに対応する第2内甲介における境界よりもやや下方に存在する。しかしながら第1内甲介の基板と第1内側外甲介との間にある陥凹部は呼吸上皮で覆われている。(第VII図, 21～23)

嗅室の中央部においては、第3内甲介が高さを増して第2内甲介と中隔との間に介入してくるにつれてこれに相当する範囲に嗅上皮の拡がりがみられ、他方第1, 第2内側外甲介の全外面と鼻骨甲介外側面から天蓋にかけての部にも嗅上皮が存在する。(第VIII図, 24)

更に後方では第1外側外甲介と第2内側外甲介との間、第2内側外甲介の下方、第2内甲介と第3内側外甲介(まだ十分に發育していない)との間、第3内甲介と第3内側外甲介および中隔との間などに存在するそれぞれの陥凹部に呼吸上皮がみられるほかはすべて嗅上皮で覆われる。(第VIII図, 25)

嗅室が次第に狭くなつて第1, 第2内甲介が癒合の傾向を示す部にあつては、第3内甲介基板と終板および鼻腔外側壁との間にあるそれぞれの陥凹部にだけ嗅

上皮が存在せず、中隔面上の境界は終板との移行部のやや上方に位置する。(第Ⅷ図, 26)

その後第1, 第2内甲介が全く癒合して単一の形態を示すにつれ、天蓋から下方へ拡がった嗅上皮は第2内側外甲介上の嗅上皮に連続し、また第1内甲介上の嗅上皮も外側方へ拡大して第2内側外甲介のものに連絡するようになる。かくして中隔面から天蓋を経て外側壁を覆い第3内側外甲介の基板に相当する部に至る連続した嗅上皮の拡がり完成する。しかし嗅室の底をなす終板と第3内甲介基板との間の腔並びに第3内甲介と嗅室側壁との間に存在する陥凹部には全く嗅上皮をみない。(第Ⅷ図, 27, 28)

第4内甲介の前端部では第1, 第2内甲介が天蓋に付着するため嗅室は2分され、この外側に孤立した腔は全内面を嗅上皮で覆われているが後方へ向うにつれて次第に狭小となり、嗅球の前端が切片上にみられるようになると盲端になつて消失する。他方第4内甲介の上縁に嗅上皮が出現するとこれに対応する第3内甲介基板の下面にも嗅上皮の拡大がみられる。(第Ⅷ図, 29)

第4内甲介の出現により嗅室の底は第4内甲介と終板との間の腔で現われ、この腔と第4内甲介の外側に存在する陥凹部には嗅球前端が存在する切片上においてもなお嗅上皮を欠如する。更に後方では第3, 第4内甲介の癒合によつて第4内甲介外側の陥凹部が孤立した盲管になり、ここに初めて全内面が嗅上皮で覆われる。また嗅室の底をなす終板上の腔は内甲介が消失した後も嗅上皮で覆われないうまに存在して嗅室の後端をなすやがて盲端に終る。(第Ⅷ図, 30~32)

以上の観察は生後2~3月の家兎においてなされ、嗅上皮の拡がりについては各個体に差を認めない。

しかし生後5~6月の家兎においては上皮の厚さや嗅腺の存在から更には上皮の構造からみても明らかに嗅上皮と考えられる部でありながら、Trypanblau 生体染色によつて典型的な嗅細胞の像を呈示しえず、また上皮内の嚢胞形成、嗅腺排泄管の拡大、上皮表層の剝脱が観察される。しかもこれらの変化は呼吸上皮との境界に近い鼻腔天蓋の部、すなわち鼻嚢の内側壁からこれに対応する中隔面にかけて存在する嗅上皮に著明であるが、嗅室内の嗅上皮には認められない。したがつて生後5~6月の家兎嗅上皮の前方限界は明らかではなく、嗅上皮の拡がりもまた決定しにくい。しかしこの場合でも腺層の形態を目標とすることによつて嗅部の拡がりを知ることができ、それによると生後5~6月のものもまた生後2~3月のものと同様の拡がりを示すことが観察された。

総括並びに考按

V. Brunn (1892) が刑死者2例について嗅上皮の拡がりを図示して以来多数の研究発表がなされてきたが、嗅上皮の拡がり各個人によつて非常に異なつてゐる。その理由として S. Schumacher (1929) は嗅上皮と線毛上皮との区別が必ずしも著明であるとは限らないこと、嗅部と呼吸部との境界線は不規則であつてしばしば島状の形を示すこと、更に嗅部の拡がりに個人的差異があり炎症などによつていつそうこれが著明になるためであると述べた。

嗅部と呼吸部との境界については従来から種々の見解がとられ、E. A. Read (1908) は粘膜腐蝕によつて嗅神経線維を追求するとともに組織学的にも嗅神経の拡がりをしらべてこれを図示し、境界がくつきりと区別されることを記載した。一方 B. Grassi および A. Castronovo (1889), N. Alcock (1910) らは両者の中間に中間帯 (Intermediate zone) なるものが存在し、これは両者の特徴を有するものであると記載した。また W. Kolmer (1924) は両者の境界では切片上、嗅上皮と呼吸上皮が縞状に入り交つてゐると述べたが、今日一般には画然とした境界が存するものと考えられている。この点に関しきくに梅田千弘 (1959) がモルモット嗅上皮において観察したと同様、家兎にあつても Trypanblau 生体染色により嗅細胞を呈示し連続切片で検索を行うことによつてこの事実はいつそう明確にされた。すなわち境界の近くでは嗅細胞の層は減少してただ1層となり、最後の嗅細胞はこれに隣接する支柱細胞を介して呼吸上皮の線毛細胞に連続する。しかしこの事実は生後2~3月の家兎では明瞭であるが、生後5~6月のものにおいては境界に近い嗅上皮にみられる変化のために嗅細胞を明確に呈示しえず、したがつて境界は画然としない。

A. C. Allison および R. T. TurnerWarwick (1949) は実験動物として生後3~4月の家兎を使用し、これ以上年月を経たものは嗅粘膜に炎症性変化が存在するため実験に供しえないと述べ、また G. Kelemen (1955) は生後6~9月の家兎10羽について観察して全く健康なものは3羽に過ぎず、他の7羽には病変を認め特に鼻腔後部の化膿性炎症が8側に存在したと記載した。このように少なくとも生後6月以上の家兎を実験動物として使用する際にはその嗅粘膜に存在する病変を考慮する必要があり、またその病変によつて実験結果が左右されることも少なくない。したがつて生後6月以上の家兎は実験動物として不適当であると考えられ、正常の嗅上皮の拡がり生後2~3月の家兎にお

ける観察を基にして決定された。

家兎嗅上皮の前方限界はヤコブソン氏器の後 $\frac{1}{2}$ の部にあり、ほぼ鼻腔の前 $\frac{1}{2}$ と中 $\frac{1}{2}$ の境界において鼻嚢内側壁の天盖寄りに認められる。嗅上皮の拡がりについて A. C. Allison および R. T. Turner Warwick (1949) はほとんど記載しなかつたが、嗅上皮はまず鼻嚢内側壁に出現するという点においてこれと一致する。

個々の前頭断面上の拡がりについては前述したが、これらを矢状断面上に投影すると鼻嚢内側壁の嗅上皮は次第に後下方へ向つて拡がり鼻骨甲介から篩骨甲介の大部を覆う。しかし篩骨甲介の下付着板および嗅室の底をなす終板上の腔に相当する部には嗅上皮を欠く。(第Ⅷ図, B)

他方中隔面上における嗅上皮の前端は鼻嚢内側壁のものよりも少しく後方にあつて鼻腔天盖に認められる。その後方では鼻腔外側壁のものとはほぼ対応した嗅上皮の拡がりを示すが決して終板までは達しない。(第Ⅷ図, A)

嗅上皮はこのようにして鼻腔の後背部を覆っているが、その拡がりが嗅腺の存在範囲にはほぼ一致することから辻村勘三郎 (1943) のいう嗅部の拡がりにも相当するものであると考えられ、ここに生後 2~3 月の家兎嗅上皮の拡がりと同時に家兎嗅部の拡がりが決定された。なお氏は嗅部の拡がりにはほとんど個体差なくほぼ一定しているが嗅上皮の拡がりは各個体によつて非常に異なり、これは炎症その他の障壁による化生の結果であると述べている。したがつて生後 5~6 月の家兎において嗅部前端から終板の前端 (嗅室前端) にかけて観察された嗅上皮内の嚢胞形成、上皮の剝脱、嗅腺排泄管の拡大などの変化は化生の前段階であると考へられ、これらの変化によつて嗅上皮の拡がりは前方から次第に縮小の傾向を示すことが知られた。

V. Brunn (1892) の記載では嗅上皮前方の天盖附近に変化が多く嗅上皮縁に不規則性が著しいとし、また辻村勘三郎 (1943) も成人には常に嗅上皮前方の鼻屋附近に嗅上皮並びに嗅腺が化生して生じたと思われる変化を認めている。これらの点からも嗅上皮の前方限界に近い部はその位置的關係並びに鼻内気流との関連性において、最も障壁を受けやすい部であると考えられ、このことは家兎においてもいいうものと思われる。

したがつて家兎嗅部の前端が存する鼻腔の前 $\frac{1}{2}$ と中 $\frac{1}{2}$ の境界でヤコブソン氏器の後 $\frac{1}{2}$ に相当する部から終板の前端にかけての嗅上皮の状態を観察することによつて、その家兎の全嗅上皮の健全性のある程度まで推

定することができる。

結 論

1. Trypanblau 生体染色により家兎の全嗅細胞を呈示し、嗅上皮と呼吸上皮との境界がきわめて画然としていることを明らかにした。

2. 生後 2~3 月の家兎において嗅上皮の拡がりを決定すると同時に、家兎嗅部の拡がりをも確定した。

3. 家兎嗅部の拡がりは鼻腔の前 $\frac{1}{2}$ と中 $\frac{1}{2}$ との境界でヤコブソン氏器の後 $\frac{1}{2}$ が存在する部の天盖から後下方へ向つて両側壁上に拡がり、嗅室中央部から後方では全篩骨甲介の表面を覆う。しかし嗅室の底をなす終板上の腔には嗅上皮の存在をみない。

4. 生後 5~6 月の家兎においては嗅部の前端から嗅室前端にかけての嗅上皮内に嚢胞形成、上皮の剝脱、嗅腺排泄管の拡大などの変化がみられ、これらは化生の前段階であると思われる。

5. 生後の篩骨甲介の發育並びに外甲介の新生、更に鼻腔容積の増大に伴なつて嗅部の全表面積もまた増大することになるが、他方においては前述の種々の変化によつて嗅上皮の拡がりに縮小の傾向を認める。

6. 嗅機能に関する実験には少なくとも生後 6 月以上の家兎を使用しない方が好ましい。また実験家兎における全嗅上皮の健全性は前述の変化の程度によつて推定しうるものとする。

執筆するにあたり終始御懇篤な御指導御校閲を賜つた恩師松田竜一教授に深甚なる謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) Alcock, N. : Anat. Rec., 4, 123, (1910).
- 2) Allison, A. C. & Turner Warwick, R. T. : Brain, 72, 186 (1949).
- 3) Arnstein, C. : Arch. mikr. Anat., 41, 195 (1893).
- 4) Bensley, B. A. : Practical Anatomy of the Rabbit. 4. Ed., P. 85, Philadelphia, Blakiston's Son & Co., 1926.
- 5) Bloom, G. & Engström, H. : Ann. Oto. Rhino. Laryng., 62, 15 (1953).
- 6) Braus, H. : Anatomie des Menschen. Bd. 2, S. 138, Berlin, J. Springer, 1924.
- 7) Brunn, A. v. : Arch. mikr. Anat., 39, 632 (1892).
- 8) Butler, D. B. : Arch. otolaryng., 39, 632 (1892).
- 9) Dawes, J. D. K. : J. laryng., 66, 583 (1952).
- 10) Gereltzoff, M. A. et Philippot, E. : Acta otol. etc. belg., 11, 297, (1957).
- 11) Grassi, B. & Castronovo, A. : Arch. mikr.

- Anat., 34, 385 (1889). 12) Heiss, R. : Möllendorffs Handb. d. mikr. Anat. d. Mensch., Bd. 5, Tl. 3, S. 709, Berlin, J. Springer, 1936.
- 13) Keibel, F. & Mall, F. P. : Handb. d. Entwicklungsgeschichte d. Mensch., Bd. 2, S. 187, Leipzig, S. Hirzel, 1911. 14) Kelemen, G. : Arch. otolaryng., 45, 159 (1947). Arch. otolaryng., 52, 579 (1950). Arch. otolaryng., 61, 497 (1955). 15) Kolmer, W. : Möllendorffs Handb. d. mikr. Anat. d. Mensch., Bd. 3, Tl. 1, S. 192, Berlin, J. Springer, 1927. 16) Kopsch, R. : Lehrb. u. Atlas d. Anat. d. Mensch., Abt. 6, 12. Aufl., S. 421, Leipzig, G. Thieme, 1923. 17) Le Gross, Clark, W. E. & Turner Warwick, R. T. : J. Neurol. Neurosurg. Psychiat., 9, 101, (1946). 18) Löwe, L. : Beiträge zur Anat. d. Nase u. Mundhöhle. 2. Aufl., S. 6, Leipzig, Denicker, 1883. 19) Mihalkovics, V. v. : Nasenhöhle und Jacobsonsches Organ. S. 52, Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1898. 20) Müller, A. : Z. Zellforsch., 41, 335 (1955). 21) Neuhaus, W. : Z. vergl. Physiol., 35, 527 (1953). 22) Paulli, S. : Morphol. Jb., 28, 147, 483 (1900). 23) Pearmann, S. J. : Ann. Oto. Rhino. Laryng., 43, 739 (1934). 24) Peter, K. : Arch. mikr. Anat., 80, 478 (1912). 25) Read, E. A. : Amer. J. Anat., 8, 17 (1908). 26) Richter, H. : Arch. O. N. K. Heilkunde, 162, 318 (1953). 27) Schiefferdecker, P. : Heymanns Handb. d. Laryng. u. Rhino., Bd. 3, S. 87, Wien, A. Hölder, 1900. 28) Schumacher, S. : Denker-Kahlers Handb. d. H. N. O. Heilk., Bd. 1, S. 286, Berlin, J. Springer, 1925. 29) Seidel, O. : Morphol. Jb., 23, 30 (1895). 30) Strömme, O. : Acta oto-laryng., Suppl. civ. (1952). 31) Suchanek, H. : Arch. mikr. Anat., 36, 375 (1890). 32) Weber, M. : Die Säugetiere, 2. Aufl., S. 209, Jena, G. Fischer, 1927. 33) Zuckerkandl, E. : Das periphere Geruchsorgan der Säugetiere. S. 34, Stuttgart, Ferdinand Enke, 1887. 34) 飯田正千代 : 日耳鼻, 23, 47 (1917). 日耳鼻全書 (久保猪之吉編), 第4巻の1, 東京, 克誠堂, 1939. 35) 伊藤基 : 京都府大誌, 43, 155 (1948). 36) 斎藤俊夫 : 東北医誌, 36, 1 (1947). 37) 佐野俊平 : 日組録, 15, 355 (1958). 38) 白井 豹・安藤啓三郎 : 実験動物の実際, 40頁, 東京, 金原商店, 1932. 39) 関 正次 : 日組録, 3, 431 (1952). 40) 瀬戸八郎 : 人の知覚, 第1版, 272頁, 東京, 医学書院, 1957. 41) 副島 昇 : 日耳鼻, 48, 1241 (1942). 42) 津崎孝道 : 実験用動物解剖学, 家兎編, 117頁, 東京, 金原商店, 1935. 43) 辻村勘三郎 : 日耳鼻, 49, 149 (1943). 44) 森 芳樹 : 日組録, 15, 249 (1958). 45) 山田平彌他 : 新しい組織学研究法, 535頁, 東京, 医歯薬出版, 1955.

Abstract

Nasal cavity of ordinary white species of rabbit is tainted with trypan blue staining, and research is not only made on expanded olfactory epithelium, but also it is attempted to determine hitherto undecided classification of ethomoturbinal. Results obtained are as follows.

1. Rabbit ethomoturbinal consists of 4 endoturbinal and 3 respective lateral and medial ectoturbinal. A part of ectoturbinal is not encountered in rabbits of 2 to 3 months after birth, and these ectoturbinal are proved to appear after birth.

2. Olfactory and respiratory epithelium are distinctly demarcated. The forward margin of the former is located on the internal wall of nasal marsupium covering 1/3 forward and 1/3 middle region of the nasal cavity, while the backward expands back downward on the external wall and septal area, and covers most part from the nasoturbinal to the ethomoturbinal. In rabbits more than 5~6 months old, however, variations such as cystgenesis, epithalaxia and enlargement of olfactory gland and excretory duct are found in the olfactory epithelium from the foremost of olfactory region to that of olfactory chamber, and these signs do not permit typical picture of olfactory cells to appear.

付 図 説 明

付図(I)

家兎節骨甲介の分類

- A. 生後6月の家兎鼻腔前頭断面。(中隔下端が遊離する部)
- C. 同上。(嗅室の前端部)
- D. 同上。(嗅室の中央部)
- E. 同上。(嗅室の後部)

付図(II)

生後3月の家兎鼻腔前頭断面

- 1. 嗅上皮の前方限界に相当する部。(ヤコブソン氏器並びに顎骨甲介が存在する。)
- 2. 第1, 第2内甲介付着板の前端。
- 3. 中隔下端が遊離する部。
- 4. 付着板が分岐する部。
- 5. 第1, 第2内甲介が識別され, 鼻囊および上顎洞上窪は単一の開口部で鼻腔へ開く。
- 6. 第1, 第2内甲介が外側壁に付着する部。
- 7. 上顎洞上窪と下窪との間に交通がみられる。
- 8. 嗅室前端部。終板上に第3内甲介が, 外側壁に第1内側外甲介が出現する。
- 9. 鼻囊は全く消失して, 鼻骨甲介が天蓋にみられる。

付図(III)

- 10. 第2内側外甲介が出現する。
- 11. 第1, 第2内甲介に癒合の傾向がみられ, 外側壁上に第2外側外甲介が出現する。
- 12. 鼻骨甲介は天蓋における単なる隆起となる。
- 13. 第1, 第2内甲介は天蓋に付着し, 第3内甲介

基板の下方で外側壁と第4内甲介が出現してくる。

- 14. 嗅室内には第3, 第4内甲介だけが存在する。
- 15. 嗅球の前端が出現する。
- 16. 第3内甲介は天蓋に付着する。
- 17. 第4内甲介は第3内甲介と共通の付着板を形成する。
- 18. 第4内甲介はその付着板で天蓋に付着する。

付図(IV)

- 1. 嗅上皮の Trypanblau による染色像。(×140)
- 2~6. 嗅細胞の種々相。(×700)

付図(V)

- 1. 嗅上皮と呼吸上皮との境界(矢印)。(×140)
 - 2. 同上。(×1200)
- 矢印は線毛細胞と支柱細胞との境界。
- 3. 末梢突起の著明な膨大部。(×1200)
 - 4. 同上。(×1200)
 - 5. 明瞭な終末円錐。(×1200)
 - 6. 球状の終末円錐。(×1200)

付図(VI)

生後6月の家兎嗅上皮

- 1. 嗅上皮内の囊胞形成。(×140)
- 2. 同上。(×1200)
- 3. 嗅腺排泄管の拡大。(×1200)
- 4. 嗅上皮の一部剥脱。(×140)
- 5. 嗅上皮内の囊胞形成。(×140)
- 6. 嗅腺排泄管の拡大および囊胞形成。(×140)

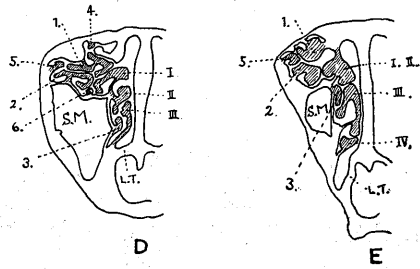
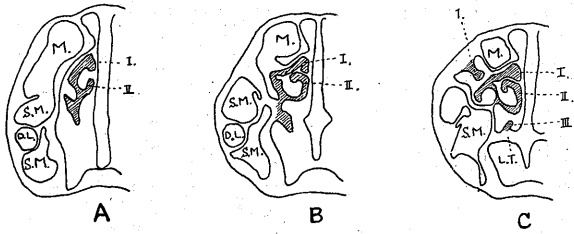
いずれも Trypanblau-Kernechtrot 染色。

付図(VII, VIII)

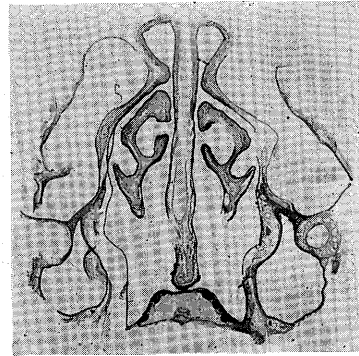
生後3月の家兎鼻腔前頭断面図および側面図。(太線は嗅上皮の拡がりを示す)

付図 (I)

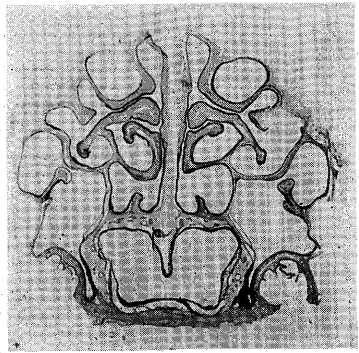
篩骨甲介の分類



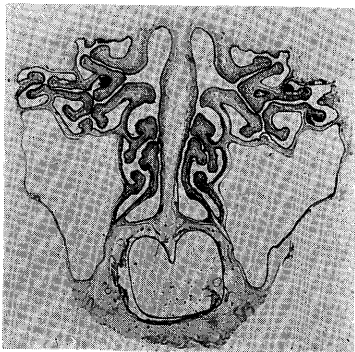
I~IV 内甲介 1~3 内側外甲介 4~6 外側外甲介
 M 鼻 囊 DL 鼻涙管 SM 上顎洞 LT 終板



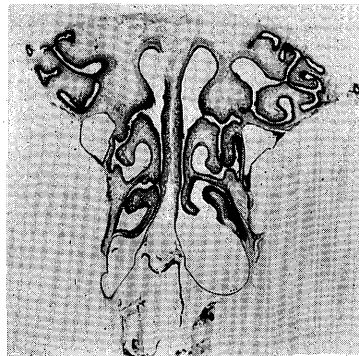
A



C

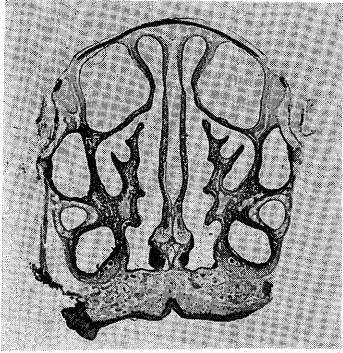


D

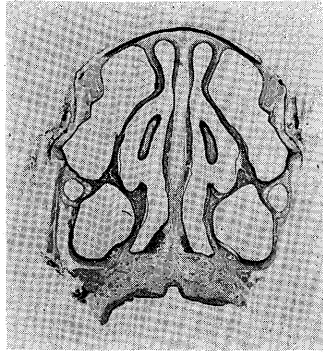


E

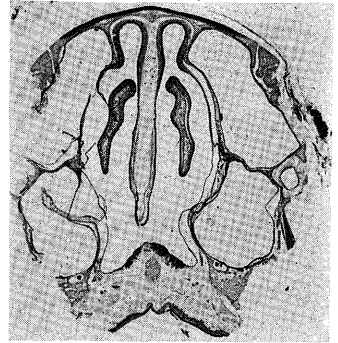
付 図 (II)



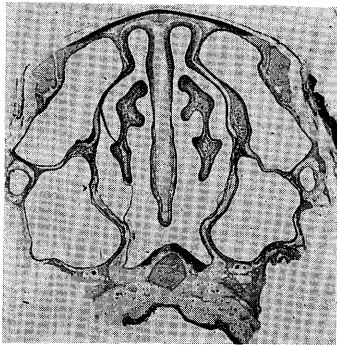
1



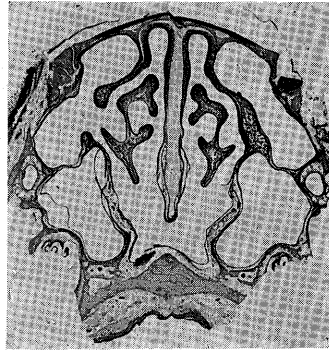
2



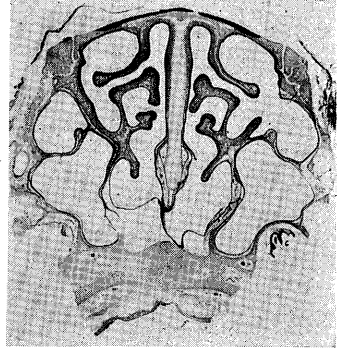
3



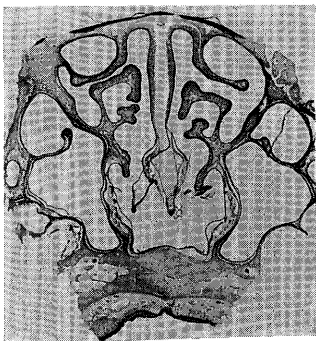
4



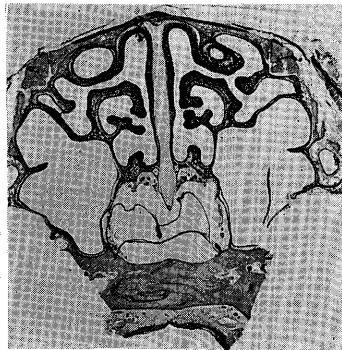
5



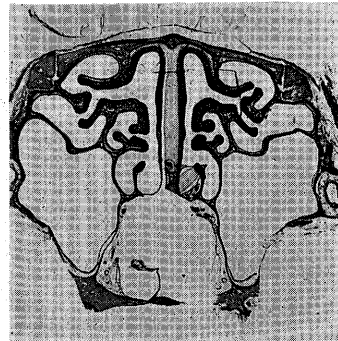
6



7

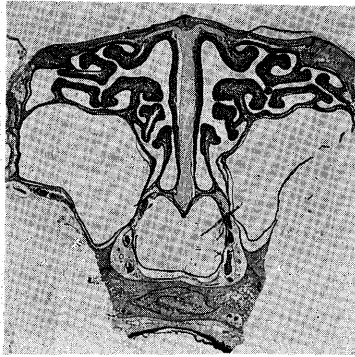


8

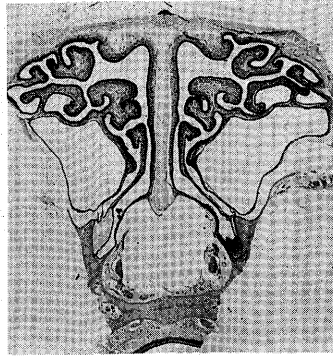


9

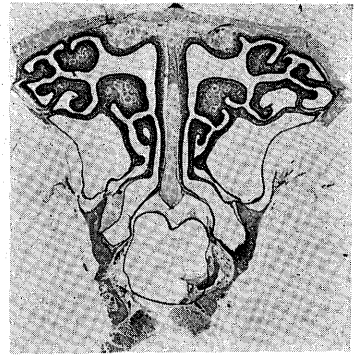
付図(Ⅲ)



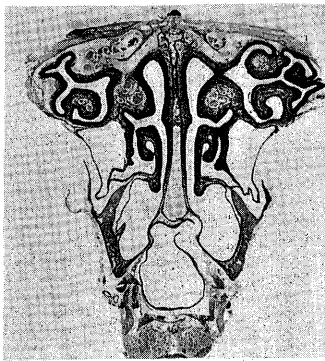
10



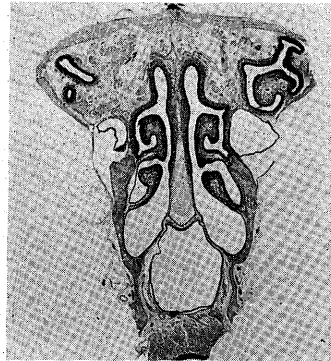
11



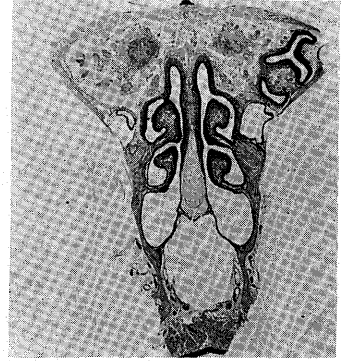
12



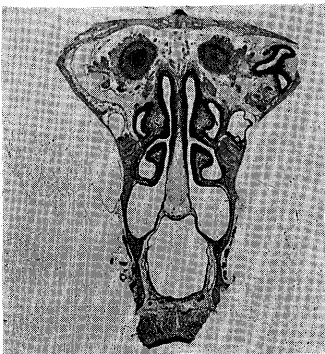
13



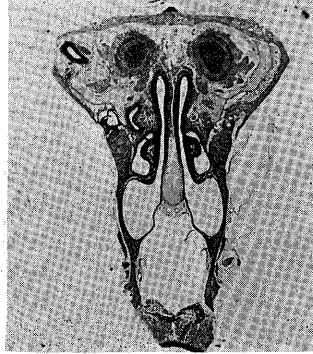
14



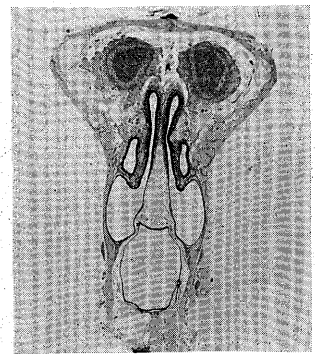
15



16

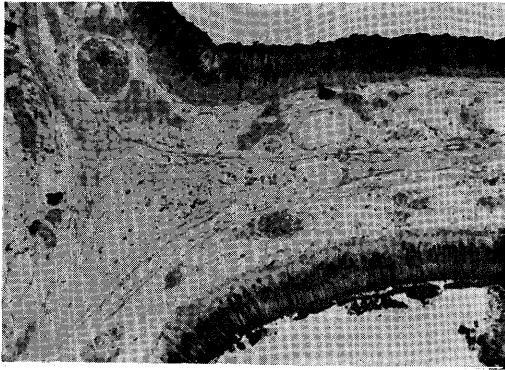


17

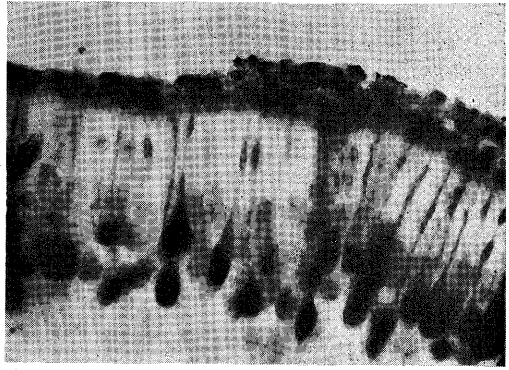


18

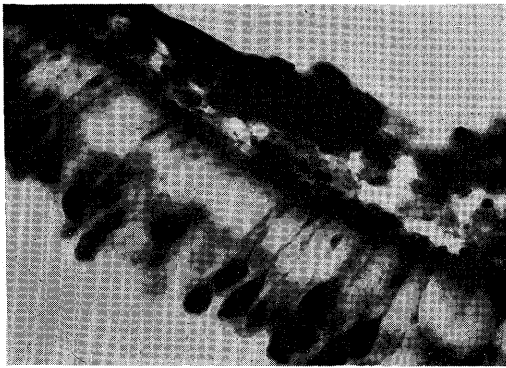
付 図 (IV)



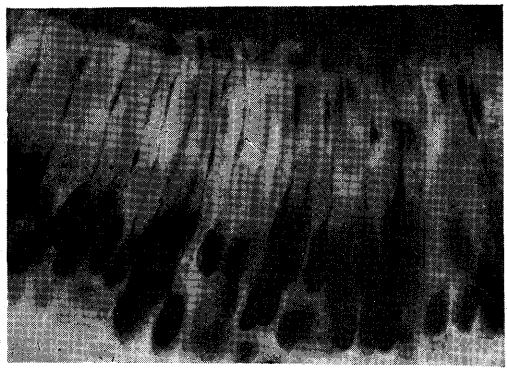
1



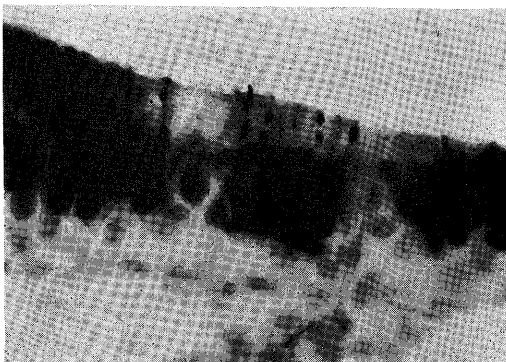
2



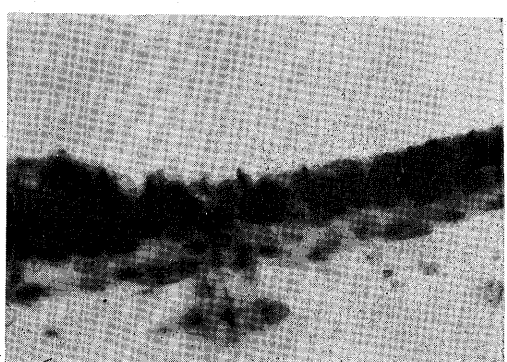
3



4

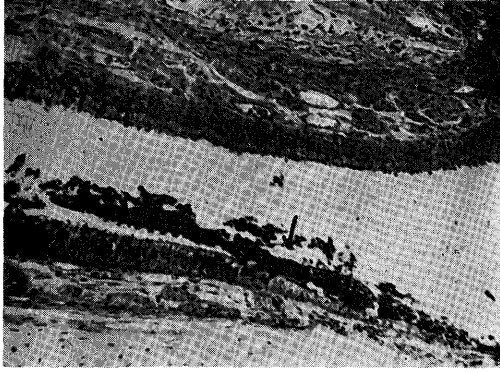


5

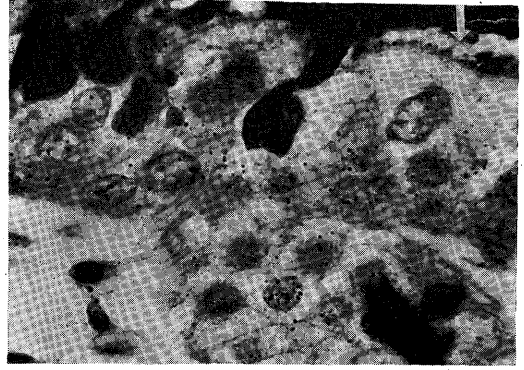


6

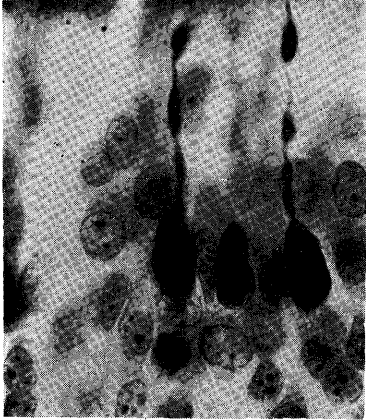
付 図 (V)



1



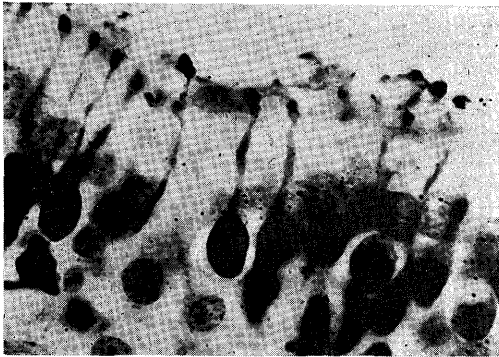
2



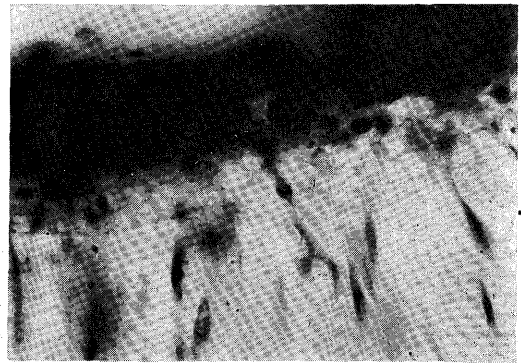
3



4

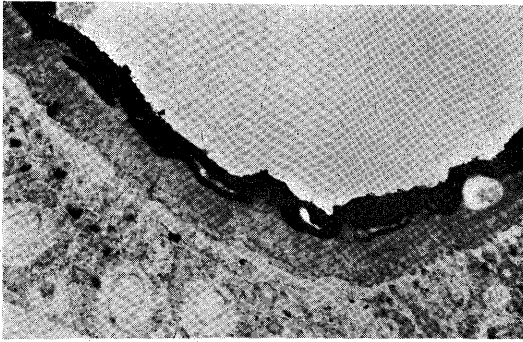


5

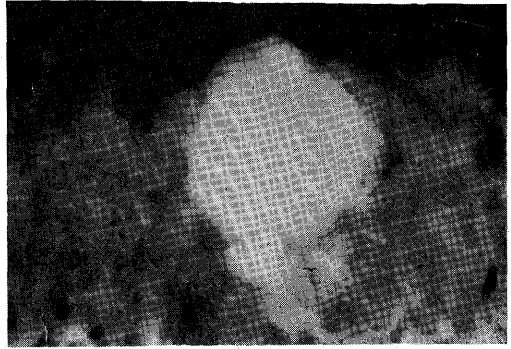


6

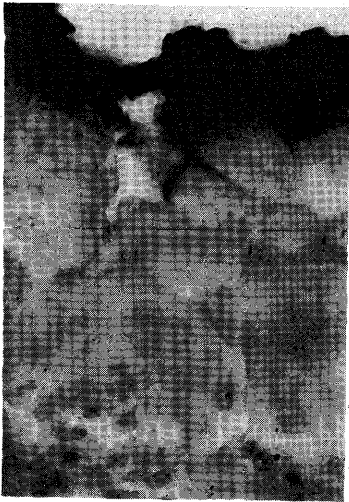
付 図 (VI)



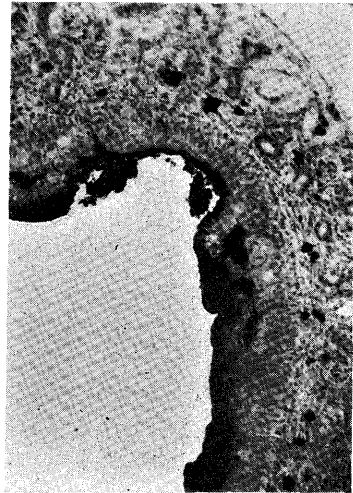
1



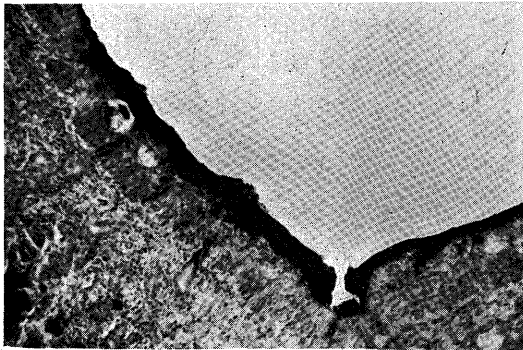
2



3



4



5



6

付 図 (VII)



1
(基礎部分一節)



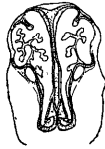
2



3



4

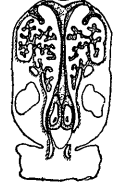


5

(ヤコブソウ 脳器の一節)



6



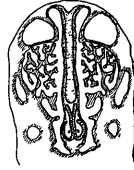
7



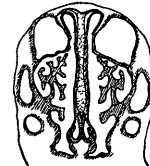
8



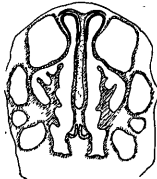
9



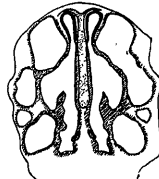
10
(唯上は白端)



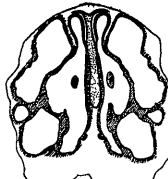
11
(ヤコブソウ 脳器の端)



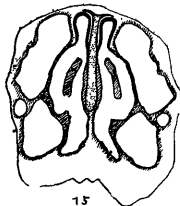
12



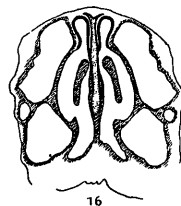
13



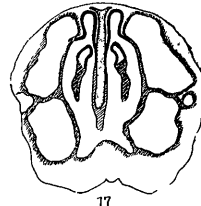
14
(海牛中分白端)



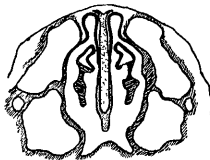
15



16



17



18

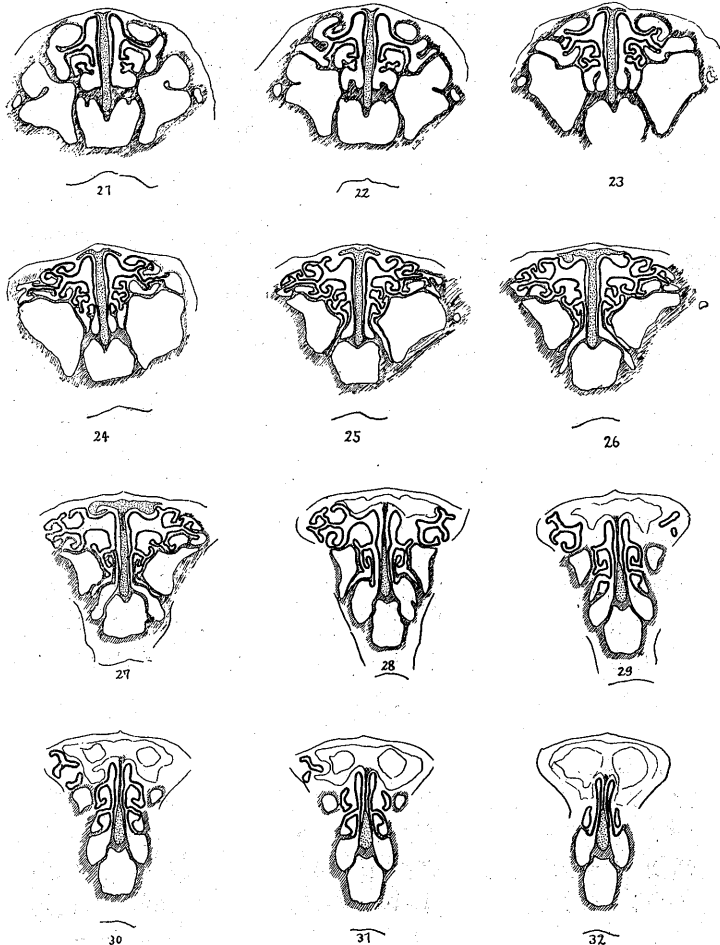


19



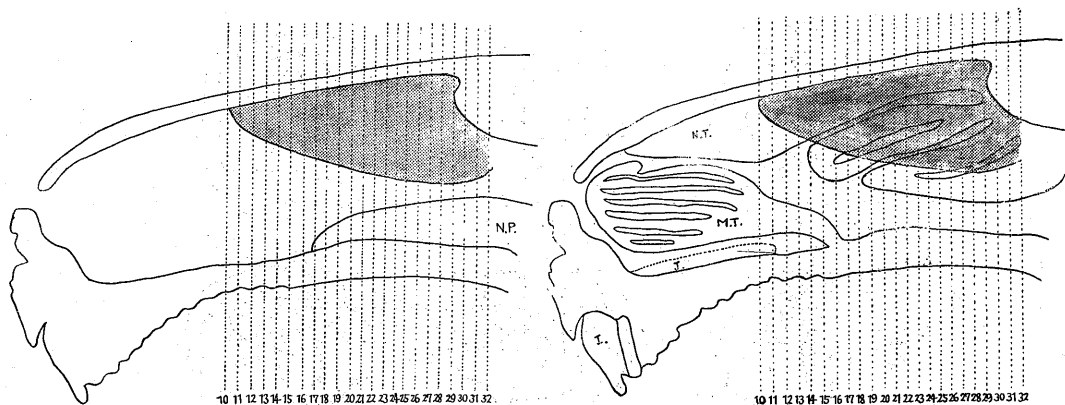
20

付 図 (VIII)



鼻腔側面図 (A)

鼻腔側面 図(B)



(陰影は嗅野を示す)
NP: 鼻咽頭道

I: 門歯 MT: 顎骨甲介
NT: 鼻骨甲介 J: ヤコブソン氏器