

【昭和19年1月10日受付】

## 爬蟲類肺臓の發生學的研究 (*Takydroms tachydromoides* に於ける檢索)

千葉醫科大學解剖學教室(指導 小池教授)

齋 藤 春 雄

Saito-Haruo

## 〔内 容 抄 録〕

脊椎動物肺臓の發生に關しては尙幾多の闡明すべき問題が存在する。著者は蜥蜴類に屬するカナヘビを材料として系統的の研究を行ひ、次の如き成績を擧げた。即ち著者に依れば、(1) 肺臓及び氣管の共同原基は存在しない。(2) 肺臓は有對に發生し、如何なる時期に於ても無對には存在しない。(3) 肺臓は前腸腹外角部に於ける上皮の肥厚及び膨出として(肺溝)左右有對的に發生し、時期を追ふてその膨出の度を強め(肺窩)、次いで左右の原基は前腸腹

側壁に依り結合されて見掛上單一なる分岐部膨隆を形成するが、次いで後者からは分岐部凹窩及び喉頭氣管皺襞の協力に依りて肺小囊(肺管)が絞窄分離される。(4) 肺臓の後期發生に於ける複雑化は遠心性方向に向ふ芽出に依りてのみ行はれ、求心性方向に向ふ隔壁進入は存在しない。(5) 内胚葉性肺上皮は胎生後期より成動物に至る迄の間に於て呼吸面に露呈する毛細血管に依り次第に置換され、成動物に於ては少量に殘存するものである。

## I. 緒 言

爬蟲類肺臓の發生に關しては Moser (1902), Hesser (1905), Hochstetter (1909), Heilmann (1914), 増島 (1934), 倉智 (1937) 等の研究が存在するに過ぎない。その内 Moser, Hesser, Heilmann は爬蟲類肺臓の胎生後期に於ける複雑化が遠心性方向に向ふ芽出に依るものであるか、或は求心性方向に進入する隔壁形成に依るものであるかとの論争問題を主として考究せるものであり、増島もその研究の一部に於て之に觸れてゐる。Marcus (1928) は Moser, Hesser, Heilmann 等の芽出説に反對し、隔壁進入に依る肺臓の複雑化を主張してゐるので、この古くよりの問題は充分なる再検討を必要とする。次に脊椎動物の肺原基の發生に關しては Heiss (1919) の人胎兒に就ての廣汎なる研究が存在するが、彼の提唱する氣管及び肺臓の共同原基の存否の問題は、我國に於ても後に總括の條下に於て述べる様に多數の研究者に依りて検討されてゐる。然し乍らその所説が果して當を得たものであるかどうかは、各種の動物に互る詳細なる研究に依りて決定さるべきものであり、この意味に於て爬蟲類に於ける該問題の檢索も極めて必要であると考へられる。更に爬蟲類の内胚葉性肺上皮の胎生後半期より成動物に至

る迄の間に於ける運命に關しては殆ど報告されてゐないが、之と共に肺臓内に於ける毛細血管の發達、殊にその呼吸面への露呈の過程に關しても充分なる検討が必要とされる。

蜥蜴類に關しては前述の Moser, Hesser 及び Heilmann の局部的の研究が存在するのみであり、上述の如き諸問題を包含する全發生時期に亙る詳細なる研究は存在しない。増島及び倉智は何れも龜鼈類の肺臓を研究の對象としたものであり、蜥蜴類のそれに就ては何等觸れてゐない。著者は以上の如き諸問題を解決すべく、小池教授指導の下に蜥蜴類の一種である日本産カナヘビの胎仔、幼動物及び成動物を材料としてその肺臓の發生學的研究を行ひ、幾多の新知見を得たので次に之を報告する。

### II. 材料及び技術

余は千葉醫科大學解剖學教室附近の山野に於て採集せる日本産カナヘビ (*Takydroms tachydromoides*) の胎仔、幼動物、及び成動物を材料として所定の方法に依り連続切片及び蠟板模型を製作し研

究を行つた。次に各段階の所要事項を表示する。尙本動物の卵は産卵後 40 日乃至 44 日に於て孵化せるものである。次に胎仔の時期及び模型を表示する。

表

段階	産卵後日數	體長 (mm)	模型の倍數 (倍)	切片の厚さ (μ)	段階	産卵後日數	體長 (mm)	模型の倍數 (倍)	切片の厚さ (μ)
1	1	1	200	15	11	15	7.4	100	20
2	2	2.6	200	15	12	20	8.5	150	20
3	3	3.1	200	15	13	35	24.0		20
4	4	3.1	200	15	14	(1) 31	20.0		7
5	4	3.5	200	15		(2) 37	41.0		7
6	5	3.8	200	15		(3) 44	48.0		7
7	6	4.6	200	15		(破殻直後)			
8	10	6.0	200	15		(4) 幼動物	50.0		5
9	12	7.0	100	15		(5) 成動物	110.0		5
10	12	7.0	150	20					

### III. 段階記載

#### 第 1 時期 (第 1 圖)

この時期に於ては、鰓嚢は 3 個存在し、第 1 乃至第 3 鰓嚢は何れも外胚葉に到達する。鰓腸に接続する前腸は左右に扁平にして、背腹方に長い管腔を示し、その壁は單層高圓柱上皮に依り形成され、凡べて同厚を示し、そこには何等特別なる肥厚も存在しないし、又膨出も認められない。従つて肺原基の出現は全然看取されない。

#### 第 2 時期 (第 2 圖) (圖列 I)

第 1 乃至第 3 鰓嚢は既に外界に開き、第 4 鰓嚢

は外胚葉に直接する。鰓腸は背腹方向に狭く、左右に廣い内腔を示し、第 4 鰓嚢より尾方に於ては次第にその左右徑を減弱するが、尙その断面は左右に長い不規則なる長方形を呈する。然るにその直尾方に接続する前腸は、第 1 時期のそれと著しくその形態を變化する。即ち第 1 時期に於て左右に扁平に、背腹方向に長い管腔は、この時期に於ては腹方部は廣く、背方部は狭く、その断面は圓味を帯びた三角形を呈する。而してその三角形の突端は背方に、底邊は腹方に向ふが、腹側壁は平坦にして諸家の所謂腹

側腸溝 (Ventrale Darmrinne) の如きものは形成されない。この腹側壁と外側壁との隅角部は、外腹方に向いて僅かなる膨出を示し、その關係は模型に於ては極めて明かに看取される。この膨出は  $15\mu \times 3$  の長さに亘りて存在し、前腸はその尾方に於ては急激に細く成り、左右に扁平なる管腔を形成する。その膨出は形態的及び顯微鏡的觀察に依りて明かなる如く、左右有對的であり、Greil の肺溝 (Lungenrinne) 即ち肺臓の第1原基を形成するものである。尙この時期に於ては鰓腸に接續する前腸の頭方部には、肺原基と看做すべき何等の所見は認められない。

### 第3時期 (第3圖) (圖列Ⅱ)

第1乃至第4鰓囊は總べて外界に開く。鰓腸は第2時期に於けると同様に、左右に長く背腹方向に狭い内腔を示し、尾方に進むに隨ひ、次第にその左右徑を減弱するが、その背側壁の正中線は櫛狀の膨出を示し、その存在に依りて之に接續する前腸から明かに區別される。鰓腸に直續する前腸は、殆ど圓形の斷面を有し、第1時期に於ける左右に扁平なる斷面とは著しく相違する。而して第2時期に於て初めて認められる肺臓の第1原基は、この時期に於ては益々明かなる膨出を示し、その部位に於ては前腸は尖端を背方に、底邊を腹方に向ける三角形の斷面を示し腹側壁と外側壁との間の隅角部の膨出は一層明かに看取される。該膨出は  $15\mu \times 4$  の長さに亘りて存在し、言ふ迄も無く有對である。この肺原基の直尾方に於て前腸は急激に細く成り、第2時期に於けると同様に左右に扁平なる管を形成する。而して前述の隅角部に於ける膨出は模型に於ては益々明かに認められ、その左右有對性も明かに確認される。而してこの肺原基の背方には前腸の外側壁に頭尾方向に走る淺き溝が初めて認められる。この溝は次の時期に於ける喉頭氣管皺襞の第1原基を成すものである。尙前腸の腹側壁は左右の肺原基の中間に於て僅かなる凹みを示してゐるが、余は高島の所說に従ひ之を分岐部凹窩 (Bifurkationsdelle) と假りに呼稱する。次にこの肺原基より頭方に於ける前腸は前述の如く圓形の斷面を有し、その壁には何等の膨出も何等の肥厚も存在しない。従つてこの領域に於ける氣管原基の發生は、この時期に於ては未だ確認さ

れない。即ちこの時期に於ては前腸の腹外側角部に於ける左右有對の肺原基のみが出現し、それより頭方に於て氣管原基の發生を暗示する何等の所見も認められない。

### 第4時期 (第4, 5, 6圖) (圖列Ⅲ)

第1乃至第3鰓囊は外界に開き、第4鰓囊は外胚葉に直接し、その尾方には鰓後體が明確なる膨出として出現し、その尾方部は既に鰓腸から分離されてゐる。

**形態的觀察** この時期に於ける主要なる變化の一として、鰓腸に直續する前腸の頭方部が、左右に扁平にして背腹方向に長い管を形成し、その腹方部が明かに氣管原基を形成する事が擧げられる。即ち第2時期及び第3時期に於てはほぼ圓形の斷面を示せる前腸の頭方部は、次に顯微鏡的觀察の條下に於て述べる様に著しくその形態を變化し、左右に扁平で矢狀方向に長い斷面を形成する。従つて模型に於て前腸のこの部分の腹方部は櫛狀の膨隆として認められ、その關係は側面觀に於て一層明かに看取される。而してこの氣管原基は  $15\mu \times 5$  の長さに亘りて認められ、それより尾方に於ては次第にその左右徑を増大しつゝ、左右の肺原基を包含する諸家の所謂脫腸様の單一なる膨隆に接續する。余はこの膨隆を假りに分岐部膨隆 (Bifurkationswulst) と呼稱する事にするが、後者は要するにこの時期に於て、益々膨隆の度を強めた左右の肺原基 (Greil の所謂 Lungenbuchten) が之と共に膨出し來れる前腸の腹側壁に依り結合されて形成されるものである。この膨隆は見掛け上單一には觀ゆるが、その内には左右の肺原基を包含するものであり、その腹側壁の尾方中央部には淺き凹みを有する分岐部凹窩が認められる。後者は前述の前腸腹側壁が深化せるものであり、之に依りて分岐部膨隆の中に存在する左右の肺原基の尾方部の内側の限界が臆氣ながら暗示される。分岐部膨隆は  $15\mu \times 12$  の頭尾徑を有し、腹側觀に於て左右非對稱的な不規則なる膨隆を形成するが、之は次に述べる如く、その内に存在する左右の肺原基の非對稱に依るものである。尙この膨隆の氣管との接續部は後の時期に於て肺小囊の完全なる分離後、分岐部 (Bifurkationsstelle) として殘存するものである。要するに分岐部膨隆は左右の肺原基

が前腸の腹側壁に依り結合されて單一なる膨隆を形成するものであり、肺原基が次の時期以後に於て肺小囊として食道から絞窄分離されるに當りては次第に縮小し、最後には前述の如く分岐部として残存するものである。肺原基は第3時期に於けるそれと比較して、その膨隆を強めてゐるが、右側原基は左側原基より大きく、且つその位置も右側原基はより腹方に、左側原基はより背方に位置し、従つて左右の原基は非對稱的である。尙後の切片像の圖列に依りても明かなる如く、右側原基は腹方に膨隆するに對し、左側原基は外方に膨隆する。何れにしても左右の肺臟原基がその大きさに於て、又その位置に於て、非對稱的である事は注目すべき所見である。次に模型の側面觀に就きて觀察すれば、この肺原基の背方には左右共になだらかではあるが、明確なる溝が認められ、第3時期に於ける喉頭氣管皺襞が一層明かに形成された事が看取される。この皺襞は頭方に向ひて肺原基及び氣管原基を食道原基から分離するものである事は、他動物に於けると同様であるが、單に氣管原基を食道から分離するのみならず、肺原基をも後者から分離するものである。要するにこの時期に於ける肺原基は背方はこの皺襞に依り、腹内方は尾方部だけ、左右共に分岐部凹窩に依り境せられ、従つてその限界が初めて明かに決定される。次に肺原基の尾方に於ては前腸は急激に細く成り、従つて兩者の限界は極めて明かである。

**顯微鏡的觀察** 鰓腸の斷面はほぼ六角形を呈し、その背側壁は橢圓に膨出し單層低圓柱上皮に依り覆はれるが、側壁及び之に接續する鰓囊は何れも單層高圓柱上皮に依り覆はれる。而して第4鰓囊の尾方に於ては鰓後體が小なる膨出として認められ、その尾方部は既に圓形の管として分離され、鰓腸の腹外方に存在する。鰓後體より尾方に於て鰓腸は次第にその管腔を縮小し前腸に移行する。後者の頭方部は左右に扁平にして矢狀方向に長い管腔を示し、それより尾方に接續する部分から明かに區別される。この前腸の頭方部は第2時期及び第3時期に於けるそれとは著しくその形態を異にし、その内腔は腹方及び背方に於て何れも溝(Rinne)を形成する。腹方の溝は諸家の所謂喉頭氣管溝であり、氣管原基(圖列Ⅲ, 3乃至6)を形成するものである。後

者はこの時期に於て初めて分化するものであり、第2時期及び第3時期に於ては何等その發生が暗示されない。即ち前腸の頭方部はこの時期に至りて左右に扁平なる管腔を形成し、そこに初めて喉頭氣管溝即ち第1段階の氣管原基を分化せしめるものである。この氣管原基は $15\mu \times 4$ の長さを示し、模型に於ては分岐部膨隆の頭方に接續する前腸の腹側中央部に於ける溝狀の膨出として看取される。次にこの氣管原基の尾方に接續する前腸は、次第にその左右徑を増大しつゝ分岐部膨隆に移行する後者の内腔は、次第に尖端を背方に底邊を腹方に向けた三角形を呈する様に成る。この部分は左右の肺原基が前腸の腹側壁に依りて結合する領域であり、先づ左側肺原基(圖列Ⅲ, 7乃至15)は左側壁の中央に於ける上皮の肥厚及び膨出として出現し、 $15\mu \times 9$ の長さに亘りて存在し、その膨出は純外方に向ふが、之に對して右側の原基(圖列Ⅲ, 8乃至16)は右側壁と腹側壁の隅角部に於ける上皮の肥厚及び膨出として出現し、その膨出は純外方で無くして腹外方に向つてゐる。従つて左右の肺原基は模型に於ても明かなる如く、その位置並に膨出の方向に於て可成非對稱的である。この左右の肺原基を形成する膨出は言ふ迄もなく Greil の肺窩に該當するものであり、左右對稱的である事は證明を要しない。即ち見掛け上單一に觀ゆる分岐部膨隆の内には、左右の肺原基が肥厚せる上皮の可成深い膨出として存在する事が組織的に明かに證明される。その中央部の横斷面に於ては(第6圖)兩側の肺原基を結合する前腸の腹側壁は可成薄く、且つ内方に向ひて僅かなる凹みを示し、分岐部凹窩の基底を形成する。この腹側中央部に於ける上皮は、左右の肺原基の厚き上皮から明かに區別されるものであり、肺臟の原基素材(Anlage-material)を形成するものではない。

#### 第5時期(第7, 8圖)(圖列Ⅳ)

**形態的觀察** 模型の腹側觀に於て氣管原基(Bifurkationswulst)及び左右の肺小囊に依り形成される全體としての呼吸器原基は、明かなる逆Y字狀を呈するが、左右の肺小囊が可成非對稱的であるので、そのY字も左脚は右脚より可成短く、従つて相當非對稱的である。鰓腸に直續する前腸は益々左右に扁平なる管腔を示し、その腹方部は第4時期に

比較して一層著しい櫛状の隆起として認められ、模型の側面觀に於てはその背方部即ち食道原基との間に微かなる喉頭氣管皺襞が認められる。氣管原基の頭尾徑は顯微鏡的觀察の條下に於て述べる様に、大體に於て第4時期に於けるそれとほぼ同様である。この氣管原基の尾方に接續する部分は次第にその左右徑を増大し分岐部膨隆を形成するが、後者は左右の肺原基の頭方部とその中間に於ける前腸腹側壁とに依りて形成されるものである。左右の肺原基の頭方部は前腸の外側壁のほぼ中央部に於ける低い膨隆として認められるが、尾方に進むに従ひ次第にその高さを増し、その尾方部は固有腸管から狭窄分離され、乳頭状の突起を形成する。この固有腸管から分離された乳頭状突起は諸家の所謂原始肺小囊 (Primitive Lungensäckchen) 或は Marcus の肺管 (Lungenrohr) であり、左右の肺原基の尾方部が分離されて狭い管を形成せるものである。即ち第4時期に於てはこの尾方部は分岐部膨隆の尾方部で分岐部凹窩の両側に潛在せるものである。而して右側の肺小囊は左側のそれと比較して可成大きく、且つその突隆の方向も、左側のそれが純外方に向ふに反して、腹外方に向ひ、兩者はその容積に於ても、亦その位置に於ても、可成非對稱的である。次に左右の肺小囊の中間で分岐部膨隆の尾方部は淺き凹みを示し、第4時期に於ける分岐部凹窩の残りを示してゐる。模型の外側觀に於ては、腹方の呼吸原基と、背方の食道原基との間に於ける喉頭氣管皺襞は、第4時期に於けるよりも可成深く成り、同時に頭方に向ひて進み、氣管原基の領域に迄及んでゐる。今第4時期の模型と第5時期の尾方部を形成する肺小囊は、第4時期に於ける左右の喉頭氣管皺襞の内方に向ひての進入と、分岐部凹窩の背方に向ひての深化に依りて、固有腸管から分離されるものである事が、兩時期に於ける呼吸器原基全體の頭尾徑の關係がほぼ等しい事に依りて明かに證明される。この時期に於ける肺小囊は前述の如く肺原基の分離に依り形成されるものであって、それ自身の延長は殆ど存在しない。

**顯微鏡的觀察** 連續切片の圖列を觀察するに、氣管原基 (圖列 IV, 1 乃至 3) は第4時期に於けるよりも一層左右に扁平で矢狀方向に長い斷面を示

し、その腹側溝即ち喉頭氣管溝は益々狭められてゐる。而してその外側壁には喉頭氣管皺襞が微かに看取される。この氣管原基より尾方に接續する部分は第4時期に於けると同様に次第にその左右徑を増大して行くが、之は外側壁の中央部に於ける上皮の肥厚及び膨出に依り招來されるものである。この上皮の肥厚及び膨出は言ふ迄もなく肺原基を形成するものであり、その頭方部は上皮の肥厚のみを示すが、次いでその肥厚せる上皮の膨出が加はり圖列 IV, 8 以下に於てはその傾向は益々強められる。而して圖列 IV, 11 乃至 14 に於ては左右の肺原基が次第に遠ざかる結果としてその斷面は横に廣い内腔を示し、その腹側壁は分岐部凹窩の基底である前腸腹側壁に依り形成される。Greil はかかる斷面像に於て横走の溝を、分岐部溝 (Bifurkationsrinne) と呼稱するが、この命名は明かに誤りであり、將來の分岐部は遙かに頭方に存在するので、この部分はそれに對して發生的に何等の關係を有しない。要するにこの横走の溝は、この時期に於ける分岐部膨隆の内に潛在する左右の肺原基を結合するのみのものであり、次の時期に於ては消失する。肺小囊或は肺管の絞窄分離は圖列 IV, 13 に於けるが如き斷面像に於て、左右の肺原基の間に存在する前腸腹側壁が背方に引込まれ、之と共に喉頭氣管皺襞が内方に進入する事に依りて招來されるものである。即ち圖列 IV, 15 乃至 18 に於てはかかる過程に依る肺小囊の分離が明かに看取される。以上の觀察に依りて肺原基の尾方部は肺小囊として固有腸管から分離されるが、その頭方部は前腸の外側壁に左右對稱的で、然も非對稱的に上皮の肥厚及び膨出として潛在する事が明かに確認される。この左右の肺原基の頭方部を結合する前腸の腹側壁は一般に薄く、模型に於ては分岐部膨隆の形成に參與するものであるが、後の時期に至れば肺小囊の分離が頭方に向ひて進められる事に依り、後者は次第にその範圍を縮小するものである。肺小囊は圓形の斷面を有する管腔として認められ、その壁は厚くその内には多數の細胞分裂像が認められる。

#### 第6時期 (第9圖)

**形態的觀察** 氣管及び肺管に依り形成される呼吸器は、益々著明なる逆 Y 字状を呈するが、左右の

肺管が後に述べる様に非對稱的であるので、Y字の兩脚も非對稱的である。第4時期及び第5時期に於て喉頭氣管溝を形成する第1段階の氣管原基は、この時期に於ては喉頭氣管皺襞の頭方に向ひての發達延長に依りて、圓形の斷面を有する氣管として初めて食道から分離される。即ち第4時期及び第5時期に於て、前腸の外側壁に認められる喉頭氣管皺襞は益々頭方に向ひて發達延長し、その左右兩側のものゝ合流に依りて氣管及び肺管を食道から分離するものである。分離された氣管は短く $15\mu \times 3$ の長さを有し、その頭方端は所謂聲門に依り鰓腸に開口し、尾方端は次第にその左右徑を増して分岐部を形成する。後者は約 $15\mu \times 3$ の長さを有し、第5時期の分岐部膨隆に比較すれば著しく狭いが、その理由は後述する如く、肺原基の頭方部が更に肺管として分離される事に依るものである。即ち第4時期及び第5時期に於ける分岐部膨隆の頭方端がこの時期に至り分岐部として殘存するものである。この分岐部に於ける左右の肺管の成す角度は約60度である。左右の肺管は第5時期に比較すれば著しくその頭尾徑を増大するが、之は肺管それ自身の尾方に向ひての延長と觀る可きではなく、第5時期に於て分岐部膨隆の内に潛在する左右の肺原基の頭方部が喉頭氣管皺襞及び分岐部凹窩の進入に依りて固有腸管から分離される事に依るものである。即ち第5時期に於ては左右の肺原基の尾方部のみが分離されるものであるが、この時期に於ては、それより更に頭方の大部分が改めて分離されてそれに追加される事に依りて、左右の肺管の頭尾徑が増大するものである。之は第5時期及び第6時期の模型に於ける呼吸器原基全體としての頭尾徑がほぼ等しい事に依りても確認されるし、更に前述の如く第5時期に於ける分岐部膨隆が第6時期に於て著しくその範圍(頭尾徑)を縮小する事に依りても證明される。即ち第5時期に於ける肺原基がこの時期に於てその全長に互りて肺管として分離された事が、この時期に於ける肺管の頭尾徑の増大として認められる所以である。右の肺管は腹外方に向ひて斜走するに對し、左のそれは多少不規則なる走向を示すので左右の肺管は可成非對稱的である。左右の肺管の頭尾徑はほぼ $15\mu \times 8$ である。

**顯微鏡的觀察** 鰓腸の直尾方に於ける前腸は、左右に扁平なる斷面を示すが、次でその兩側壁の中央部には喉頭氣管皺襞が出現し、背方の食道と腹方の氣管とを完全に分離する。後者は食道よりも大なる斷面を示し、重層圓柱上皮に依り覆はれる。而して氣管分岐に於ては左右に廣く、背腹方向に扁平なる内腔を示し、尾方に向ひてほぼ圓形の斷面を有する左右の肺管に接續する。後者は氣管に比較すれば可成小なる内腔を示し、重層圓柱上皮に依り形成される壁の内には多數の細胞分裂像が認められる。尙左右の肺管は内臟胸膜(Splanchnopleura)の中に進入し後者との間には少量の間葉組織が存在する。

#### 第7時期(第10圖)

**形態的觀察** 鰓腸が左右に廣く背腹に著しく扁平なる管腔を形成する事は第6時期に於けるそれと著しく相違する。而して模型の腹側觀に於ては鰓腸の正中部には無對の新しく發生する第2段階の氣管原基が相當の長さに互り、頭方は低く尾方に行くに従ひ次第にその高さを増大する隆起として明かに認められ、之と左右兩側の肺管を加へた呼吸器原基の全形は正しき逆Y字狀を呈する。而して氣管原基の頭方端は第4鰓囊より少しく頭方の高さに於て初まり、前述の如く鰓腸の正中部を尾方に向ひて眞直に走り( $15\mu \times 15$ )尙鰓腸と結合するが、その尾方に接續する分離された第1段階の氣管は $15\mu \times 4$ の長さを有し、第6時期に於けるそれとほぼ同様の長さを有する。要するに食道より分離された第1段階の長さは第6時期及び第7時期に於て大差はないが、この時期に至りそれより頭方に於て、鰓腸の領域に相當の長さに互りて、新しき氣管原基(Laryngotrachealrinne)が形成された事は注目すべき所見である。而してこの新しく出現せる氣管原基の兩側には相當深い喉頭氣管皺襞が形成され、頭方に進むに従ひ次第にその發達を減弱する。分離された氣管の尾方端は次第にその左右徑を増大して分岐部を形成する。後者は約 $15\mu \times 3$ の長さを有し、左右共肺管の頭方端に接續し後者に比較すれば可成細い。この部分は後の時期に於て明かに分化する肺外氣管枝の發生を暗示するものと考えられる。而して第5時期に於ける分岐部膨隆は、第6時期に於ては著しくその範圍を縮小するが、この時期に於てはその傾向が

一層強められ、分岐部の尾方端は肺管の頭方端に接続し、肺外気管枝の第1原基を形成するものと推測される。肺管はこの時期に至りて初めて左右相稱的關係を示し、その分岐部に於て成す角度は60度である。この時期に於ける肺管は第6時期に比較すれば可成尾方に向ひて延長し、その頭尾径は左右共に $15\mu \times 12$ である。要するに肺管の頭尾径の増大は第6時期より第7時期に至る場合に於ては、初めて肺管の尾方に向ひての積極的の延長に依りて行はれるものである。

**顕微鏡的觀察** 気管原基の頭方端は前述の如く、第4鰓囊より少しく頭方の高さに於て、鰓囊の腹側壁の正中部に於ける膨出として認められ、それより尾方に進むに従ひ益々大なる膨出即ち喉頭気管溝を形成し、その両側には鰓腸との間に喉頭気管皺襞が認められる。気管原基は濃染する高圓柱上皮に依り覆はれ、その食道より分離する尾方の部分に於ては上皮の高さは一層強められる。肺管は圓形の断面を有し、その壁は多數の細胞分裂像を有する高圓柱上皮に依り覆はれる。然して肺管を包圍する中胚葉性肺臟原基は益々緻密なる間葉組織に依り形成される。

#### 第8時期(第11圖)

**形態的觀察** 第2段階の気管原基は圓形の管として、その全長に亘りて殆ど完全に固有腸管から分離される。気管分岐部はそれより頭方の部分に比較すれば可成太く、これに接続する肺管の頭方部は、それより尾方の部分に比較して相當細く、後者から明かに區別される。この部分は後の時期に於ける所見よりして明かなる如く、肺外気管枝の分化を示すものである。而して左右の肺外気管枝が分岐部に於て成す角度は70度である。この肺外気管枝は既に第7時期に於て暗示された如く、分岐部の尾方部が肺管に接続するものであり、後の時期に於てそれが気管と同様の組織的構造を有する事に依り、気管原基より由來するものである事が推定される。何れにしてもこの時期に於て肺管の頭方端に接続する肺外気管枝が細き管として前者から區別される事は注目すべき所見である。次に肺管の頭方部の部分は太き管を形成するが、之に反して尾方部の部分は比較的細き管を形成し兩者は明かに區別される。

**顕微鏡的觀察** 気管は小さい内腔を有する圓形の断面を示し、重層上皮に依り覆はれるが気管分岐部は長軸を左右の方向に有する卵圓形の断面を示し、その内腔も大と成る。肺外気管枝は小さい内腔を有する小なる管として認められ、その壁は高圓柱上皮に依り覆はれる。之に反してこれに接続する肺管の頭方部は大なる内腔を有する太い管として認められ、その壁を覆ふ單層圓柱上皮は肺外気管枝の上皮に比較して一般に低い。而して肺管の尾方部は再び厚い上皮に依り覆はれた小さい管腔として認められ、頭方部の太い断面から明かに區別される。

#### 第9時期(第12, 13圖)

**形態的觀察** 肺外気管枝はそれより尾方に存在する肺管から明かに區別され、左右のもの成す角度は70度である。この時期に於ける肺管は長圓錐狀の囊を形成しその尾方部は頭方部に比較すれば著しく細い。而してその頭方端からはこの時期に於て初めて頭方に向ふ小なる膨出が出現する。該膨出は第1背側芽出の原基(Hesserの*dorsale Knospe*)を形成するものである。尙模型に於て肺臟の背側面にはその頭方部の領域に小なる突隆が認められるが、後者は顕微鏡的觀察に於て明かなる如く、第2以下の背側芽出の原基を形成する肺上皮の膨出に相當するものである。

**顕微鏡的觀察** 肺管の頭方部の壁を覆ふ單層圓柱上皮は全體としてその高さを減少してゐるが、只上述の背側壁に於ける背側壁芽出の原基を形成する膨出の部分の上皮は高圓柱狀を呈し、内に多數の細胞分裂像が看取される(第13圖)。尙之に相當する背側壁の他の部分には櫛狀を呈する高圓柱上皮が存在するが、後者は前述の背側芽出原基の膨出の前期を形成するものである。この時期に於ける肺管の背側壁に於ける背側芽出は上述の如き膨出及び櫛狀の上皮を加へて約5個を算するに過ぎない。次に不規則なる橢圓形の断面を有する肺管と内臟胸膜との間に存在する中胚葉性組織、即ち間葉組織は極めて緻密なる細胞密集を形成し相當厚い層を成してゐる。

#### 第10時期(第14, 15圖)

**形態的觀察** 肺管の全形は第9時期に於けると同様に、長圓錐狀を成してその頭方部は太く、尾方部に行くに隨ひ次第に細くなつてゐる。右肺管の長

さは $20\mu \times 39$ , 左肺のそれは $20\mu \times 40$ であり, 第9時期に比較して肺管全體としての尾方に向ひての延長が認められる。左右肺管の頭方端の背側部より頭方に向ひて膨出せる第1背側芽出は, この時期に於ては益々頭方に向ひて延長し, 又背側壁に於ける第2乃至第7背側芽出は齒狀の突隆として認められる。之等の背側芽出は頭方のものは大きい, 尾方のものは次第にその突隆の程度を減ずる。

**顯微鏡的觀察** 肺外氣管枝は單層高圓柱上皮に依り覆はれ, その細胞核は細胞の中央に位し, 従つて圓柱細胞の基底部は明瞭であり, 肺原基の圓柱上皮の核が細胞の基底部に存在するのとは著しく相違する。従つて肺外氣管枝の肺への開口部に於ては兩者の上皮が可成明かに區別される。左右の肺管は尖端を背方に, 基底を腹方に向けた三角形の断面を示し, その壁は單層高圓柱上皮に依り覆はれ, 後者は場所に依りその高さを異にする。背側壁即ち背側縁からは背方に向ひて極めて著明なる膨出が認められ, 所謂背側芽出を形成するが, 後者は多數の細胞分裂像を有する高圓柱上皮に依り覆はれ, その部に於ける活潑なる發育が確認される。而してこの原基が肺管の背側壁の膨出に依りて形成される事は, 形態的觀察に依りて明かに證明されるが, 之と同時に第9時期及び第10時期に於ける組織的所見に依りて明かに確認される(第15圖)。

#### 第11時期(第16, 17圖)

**形態的觀察** 肺の全形は第10時期に於けると同様に長圓錐形を呈するが, その頭方部及び尾方部は共に細い。而して頭方部即ち肺尖端部の細いのは, 第9時期以來の第1背側芽出に依り形成されるものであり, 後者は第10時期に比較して益々その頭尾徑を増してはゐるが, その断面は肺外氣管枝開口部より尾方に於ける肺の断面よりは遙かに小さい, 肺管の背側壁に於ける第2以下の背側芽出は益々増大し, その數も左右兩側に於て9個を算する。更にこの時期に於ける著明なる所見は, この背側芽出の外に小なる芽出即ち腹側芽出が肺管の腹側, 内側, 及び外側の各壁に於て可成多數認められる事であり, 従つて肺管の表面は, 第10時期のそれに比較して後者のそれが極めて平滑なる表面を有するに反し, 可成凹凸を示してゐる事である。

**顯微鏡的觀察** この時期に於ける肺管の断面は可成不規則なる形成を呈し, 背側芽出の外に小なる腹側芽出がその壁の到る處に認められる。而して之等の芽出は背側芽出と同様に高圓柱上皮に依り覆はれ, 多數の細胞分裂像を示してゐる。即ち模型に於て小なる突隆として認められる之等の芽出は, 肺上皮の増殖に依りて外方に向ひて膨出したものである事は, かゝる組織像に依りても明かに證明される。尙かゝる芽出の間に於ける肺の壁は低い單層圓柱上皮に依り覆はれるので, 芽出部に於ける高圓柱上皮とは著明なる對稱を呈してゐる(第17圖)。次に肺上皮の直下にはこの時期に於て初めて平滑筋纖維が出現する。後者は後の時期に於て肺隔壁の尖端部に於ける筋梁を形成するものであり, 本動物肺に於ける重要な構成物である。この筋纖維は芽出の間に存在し, 芽出の外方には存在しない。換言すれば芽出は肺管の周圍に形成される平滑筋纖維の間を通りて外方に膨出するものであり, その關係は背側芽出の部位に於て一層明かに認められる。即ち連續切片の追索に依りて平滑筋が相隣りする背側芽出の中間に存在し, 背側芽出の外方に存在しない事が明かに看取される。尙肺管の尾方部は小さい断面を示すが, その周圍には平滑筋纖維が何等中斷される事無く輪狀層を形成する。それは尾方部に於ては何等の芽出が形成されない事に依るものである。尙上述の芽出の間に於ける部分は, 後の時期に至り肺隔壁を形成するものであり, この時期に於て, その第1歩が示されたものである。

#### 第12時期(第18, 19圖)

**顯微鏡的觀察** この時期に於ける肺管の断面は背腹方向に長く, 左右に狭い不規則なる長方形を呈し, 之より遠心性方向に膨出する多數の芽出の存在に依りて, 内胚葉性肺上皮に依り圍まれる肺臟全體の内腔の形狀は極めて複雑なる形態を呈する。即ち肺管の表面からは多數の芽出が遠心性方位に向ひて發生し, 相隣接する芽出の間には尙相當に幅廣き隔壁を形成する。而してその隔壁の頂點部には平滑筋層が包含される。この時期に於ける芽出の尖端は尙胸膜に到達しない。従つて内胚葉性肺上皮と胸膜との間に存在する間葉は, 芽出尖端と胸膜との間, 及び隔壁の中に於て大量に存在し, 尙厚い層として認

められる。芽出の尖端は前時期同様に多數の細胞分裂像を有する單層高圓柱上皮に依り覆はれるが、隔壁の上皮は低く、單層短圓柱上皮に依り覆はれる。只高さ隔壁の頂點部の上皮は再び單層高圓柱状を呈するが、芽出の上皮に比較すれば多少低い。この隔壁の頂點部の上皮は次の時期に於て、顛毛上皮と成るものであるが、この時期に於ては尙顛毛の形成は認められない(第19圖)。次に芽出の間に存在する隔壁は前述の如く、その頂點部に平滑筋を包含し、内に多數の間葉を存する事に依り尙廣い幅を示してゐる。隔壁には高さものと、低きものとが存在し、前者の頂點部には大量の平滑筋が包含され、其等の頂點を結ぶ事に依りて前氣管枝(Vorbronchus)が暗示される。

第13時期(第20圖)

顯微鏡的觀察 肺外氣管枝は顛毛を有する單層高圓柱上皮に依り覆はれるが、後者は肺臓の内部に於ける隔壁の頂點部を覆ふ上皮にその儘接續する。尙肺外氣管枝の壁には硝子様軟骨が幼若軟骨の状態に於て初めて出現する。この時期に於ける肺臓の断面は、第12時期に比し更に多數の芽出の出現に依り益々複雑なる形狀を呈する。芽出は益々遠心性方向に向つて延長し、その尖端は胸膜の近くに迄到達するが、尙後者との間に薄き間葉層の介在が看取される。換言すれば芽出は尙胸膜には到達してゐない。芽出尖端部の上皮は第12時期に於けると同様に、尙多數の細胞分裂像を有する單層高圓柱上皮に依り形成される。之等の芽出の間に存在する隔壁は第12時期に比較すれば可成狭く成つてゐるが、尙その内には相當量の間葉層が包含される。隔壁の側面を覆ふ上皮は單層低圓柱上皮である。之等の隔壁の頂點部は平滑筋層を包含する事に依り腫脹し、その横斷像は圓形又は橢圓形を呈する。而してその頂點部は顛毛を有する單層高圓柱上皮に依り覆はれ、この時期に於て初めて顛毛上皮の出現が確認される。次に肺臓の中心部には之等の隔壁の頂點部を結ぶ線に依りて區劃される大なる内腔が存在する。後者は前述の隔壁頂點部の顛毛上皮に依り不連續的に圍まれるものであつて、諸家の所謂前氣管枝である。この前氣管枝は之より遠心性方向に向ひ、隔壁の間に存在する多數の芽出の内腔即ち諸家の所謂肺

胞(Alveolen)と交通し、尙頭方に向ひては肺外氣管枝と連絡する事は前述の通りである(第20圖)。この隔壁の頂點部に依りて圍まれる前氣管枝は早期に於ける肺小囊の内腔に相當するものであり、その肺管上皮の直下に出現する平滑筋層が、大體元の位置に留りて隔壁頂點部の筋梁を形成するものである。而して前述の肺小囊の壁から遠心性に發生する芽出は次第に延長し、この時期に至りては殆ど胸膜に到達するものであるが、之等の芽出の内腔は二次的に發生するものであり、肺小囊の内腔の延長は持續である前氣管枝に向つて求心性に交通するものである。

第14時期

この時期に於ては産卵後31日の胎仔より、成動物に至る迄の間に於ける、内胚葉性肺上皮(前氣管枝の顛毛上皮を含む)の運命を觀察し、之と同時に毛細血管の時期を追ふての發達を檢討する事にし度い。

(1) 産卵後31日の胎仔 この胎仔に於ては、前氣管枝を圍む隔壁頂點部の圓柱上皮には、既に明かに顛毛が出現し所謂顛毛上皮を形成する。芽出の尖端は殆ど胸膜に到達するが、尙兩者の間には極めて少量の間葉が介在する。この芽出の尖端部は單層高圓柱上皮により、又隔壁の側壁は單層低圓柱又は骰子形上皮に依り覆はれ、何れにしても内胚葉性肺胞上皮は極めて明かに看取される。隔壁の内には尙相當量の間葉核が存在し、従つて前者は尙相當に幅廣である。肺間葉内に於ける毛細血管の發達程度は尙弱い、場所に依りては毛細血管が既に肺胞上皮の間及び顛毛上皮の間に於て呼吸面に露呈するが如き所見を呈する。かゝる所見は初めて産卵後25日胎仔に於て認められるが、この時期に於てもそれは尙著しくない。

(2) 産卵後37日胎仔 この胎仔に於ては、芽出の尖端は胸膜に密著し隔壁の幅は狭い。芽出尖端の肺胞上皮は圓柱又は骰子形上皮であり、隔壁側壁の肺胞上皮は骰子形上皮である。この胎仔に於ては31日胎仔に比較して、毛細血管の發達が相當強く成り芽出尖端部、隔壁の側壁、及び頂點部に於て、上皮の間から呼吸面に露呈する所見が益々著明と成つてゐる。而してこの毛細血管が呼吸面に露呈する部

位に於ては、内胚葉性上皮はその毛細管の表面には存在しない。即ち芽出尖端部に於ても、又隔壁の側壁に於ても、肺胞上皮の間に毛細管が介在するものであり、その毛細管の表面即ち上方には何等細胞の存在は認められない。前氣管枝を圍む隔壁頂點部に於ては顛毛上皮の間に毛細管が呼吸面に露呈する。何れにしても之等の場合に於てその毛細管の露呈部位に於ては、顛毛上皮及び肺胞上皮が消失するものと考へられる。

(3) 産卵後44日(破殻直後)の幼動物 この幼動物に於ては、肺胞上皮は骰子形を呈し、尙露呈せる毛細管の間に相當の範圍に互りて認められる。即ち内胚葉性肺胞上皮は尙明かに存在するものである。毛細管は益々發達し、その呼吸面に露呈する部位は益々多く成つてゐる。隔壁頂點の顛毛上皮の領域に於ても、毛細管の發達は著しく、後者は先づ上皮と平滑筋梁との間に出現し、次いで上皮の間に露呈し行くものであり、その中間像として毛細管の表面に於ける顛毛上皮細胞の崩壊する所見が明かに認められる。即ち顛毛上皮が破壊されて、その跡に毛細管が露呈するものである。隔壁に於ける肺胞上皮に於ても同様の過程に依り、内胚葉性上皮が失はれ毛細管が呼吸面に露呈するものと推定される。

(4) 11月捕獲せる體長5cmの幼動物 この幼動物に於ては肺胞上皮は骰子形を呈し、露呈せる毛細血管の間に介在し、渡銀標本に於て後者から明かに區別される。而して呼吸面に露呈する毛細血管は益々多數と成り、然も肺胞の内腔中に可成の程度に突隆する。而して毛細管の表面には内胚葉性肺胞上皮は全然存在しない事がこの渡銀標本に依りて明かに證明される。尙肺胞上皮は表面斷に於ては多角形を呈する事も、この標本に依りて明かに確認される(寫眞)。隔壁頂點部に於ける顛毛上皮は益々多くの部位に於て、毛細血管に依りて置換される。之等の呼吸面に露呈する毛細血管の表面に或る研究者の發表せる如き薄膜が存在するや、否やは確認され

ないが、余の研究に依ればかかる膜の存在は考へられない。然しこの問題は充分なる組織的検討を必要とするので、余はそれに對しては觸れない事にする。要するにこの幼動物に於ける肺胞の面は、内胚葉性骰子形上皮と、その間に介在する呼吸面に露呈する毛細血管とから成るものであるが、後者の分量は益々増加の傾向を示してゐる。

(5) 成動物 成動物に於ては、内胚葉性肺胞上皮は殆ど消失し、呼吸面は殆どすべて毛細血管に依り覆はれるが如き所見を呈する。只處々に毛細管の間に骰子形上皮の存在が認められるが、その分量は極めて僅かである。隔壁間葉は狭い結締織の線條と化し、従つて隔壁の幅は極めて狭い。而して毛細血管はその表面に結節狀をなして呼吸腔内に突隆する。その關係は肺胞の外側面に於ても同様である。要するに肺胞の表面はかくの如く、呼吸腔内に突隆する毛細血管に依り覆はれ、内胚葉性上皮の存在は極めて少い。次に筋梁を有する隔壁の頂點部はその大部分に於て顛毛上皮を失ひ、肺胞面と同様に突隆する毛細血管に依り覆はれてゐる。その顛毛上皮が失はれる部位に於ても、毛細血管に依り顛毛上皮が失はれて行く所見が到る處に認められる。之等の肺胞及び隔壁頂點部に露呈する毛細血管の表面に薄き膜が存在するや否やは余の場合に於ては確認されない。只産卵後25日胎仔に於て開始される内胚葉性肺胞上皮の中に進入し來りて、呼吸面に露呈する毛細血管に依り肺胞上皮が次第に消失して行く事は明かに證明される。而して毛細血管の露呈が最高度に達する成動物に於ては、それ等の毛細血管の間に尙少量の骰子形上皮細胞の殘存が確認されるのみである。何れにしても本動物の内胚葉性上皮が時期を追ふて毛細血管に依りて置換される事は、上述來の検討に依りて明かに確認される。而して本動物に於ける呼吸性上皮の問題に關しては、別個の題目としての研究を期待し度い。

#### IV. 總括及び比較

##### (1) 肺原基(Lungenanlage)

脊椎動物の肺原基の初期發生、即ち肺臟の第1原基(erste Lungenanlage)の發生に關し

ては、古來多數の學者に依り各種の動物に互りて研究されてゐるが、今日に於ても尙それに關する見解の統一が得られたものとは思はれない。肺原基が有對なりや、或は無對なりやの問題にしても、Heiss (1919) に依り提唱された所謂氣管と肺臟との共同原基即ち *Anlage des Respirationsapparates* の問題にしても充分なる再検討を必要とするものであるし、更に又古くは Goette (1875) に依り提唱され、最近 Marcus 及び Albrecht (1936) に依り *Hypogeophis* に於て確認された、肺原基が内胚葉性鰓嚢に相當すると言ふ所説に對しても甚深なる顧慮が拂はねなければならない。我國に於ても肺原基に關する研究は可成多數に存在し、有尾類に於ては梅林 (大山椒魚 1929)、藥師寺 (*Hynobius nigrescens* 1937)、工藤及び山田 (箱根山椒魚 1934)、財滿 (*Hynobius leechü* 1937) 等の報告があり、無尾類に於ては藥師寺 (*Bufo vulgaris Japonicus* 1932)、高島及び穴戸 (同上 1936)、穴戸 (金線蛙 1936)、穴戸 (朝鮮産デムグリ蛙 1936) 等が存在し、鳥類に於ては敷波 (鳥類諸種 1919)、村山及び藥師寺 (家鳩 1931)、金岡 (十姉妹 1934)、土谷 (家鷄 1935)、穴戸 (家鴨 1936) 等の業績が認められ、人及び哺乳類に於ては谷 (人 1929)、谷 (豚 1928)、宮本 (豚 1932) 等の研究が存在するが、爬蟲類に於ては僅かに増島 (日本産スッポン 1934)、倉智 (石龜 1937) の報告が存在するに過ぎない。我國に於ける以上の研究者の見解は梅林及び増島を除き、大體に於て敷波教授及びその門下のそれと高島氏及びその門下のそれとに分たれる様に思はれる。兩者共に肺臟及び氣管の所謂共同原基の存在を主張するが、その間には多少の相違が認められる様に思はれる。この問題は同時に肺臟の第1原基が無對なりや、或は有對なりやの問題に關聯するものであるが、それ等の點に關して次に比較及び考察する事にし度い。

#### (A) 共同原基の存否に就きて

Heiss に依れば、呼吸器の初期發生に於て肺原基及び氣管原基なる名稱が用ひられるが、この兩者は時間的には殆ど同時に出現するが、その發生の場所は相違するものである。而して鰓腸の尾方に直續する前腸の腹方半分が、肺臟及び氣管の發生すべき領域である事は明かであるが、初期發生に於てはこの兩器官の原基を明確に區別する事は不可能であり、のみならずかゝる状態は可成長く持續する。従つて Heiss はこの兩者の共同基を *Anlage des Respirationsapparates* と呼稱する事を提唱してゐる。谷は豚胎仔に於ける研究に於て、この共同原基の存在を主張し“腹側溝の一定部分即ちその腹側角及び之に聯接せる兩側壁の細胞は増殖肥厚して圓柱狀多層と成り、呼吸器の母地 *Mutterboden für die Entstehung des Respirationsapparates* を形成す”と述べ、更に“依つて著者は腹側角に於ける細胞の増殖肥厚は氣管原基と成り、兩側壁の細胞の増殖肥厚は肺原基なりと認む”と記載してゐる。然し乍ら之等の場合に於ては氣管原基と肺原基とが、頭尾方向に何等の境界無く接續してゐると言ふ事は承認されるとしても、肺臟及び氣管が共同の原基から分化すると言ふ事は別個の問題である様に考へられる。こ

の兩原基の境界を嚴正に決定する事が初期に於て殆ど不可能であると言ふ事と、兩原基が共同の原基から發生すると言ふ事は區別して考へられなければならない。余の場合に於ては、肺原基が有對性の膨出として早期に出現し、氣管原基は無對性の膨出として可成遅れて形成されるので、谷の豚に於ける所見とは可成相違するので、兩原基が共同で無い事は明かに確認される。然し乍ら、哺乳類等に於てはこの兩原基が時間的に殆ど同時に出現する結果、この頭尾方向に接續する兩原基を共同原基と判斷し易いが、余の動物に於けるが如く、肺原基が先づ發生し、それより相當遅れて氣管原基が他の部位に發生すると言ふ事實が存在する以上、この兩原基が單に接續すると言ふ所見よりして、それが共同原基をなすと言ふ事は證明されない。況んや最近 Marcus 及び Albrecht の裸蛇類に於ける研究に依りて、肺原基は初めから有對的に鰓囊に相當するものとして發生し、之に反して氣管原基は前腸の腹側部から無對的に誘導されると言ふ所見が報告されてゐる以上、吾々は Heiss 以來の共同原基論に對して嚴正なる批判を行ふ可きである。余の動物に於ける成績に依れば、兩原基はその發生の時期を異にし、又その發生の部位を異にするものであり、共同の原基から誘導される事は絶対に確認されない。高島氏等は蟾蜍胎仔に於ける研究に於て、鰓後部に於ける前腸腹側腔の腹壁より二次的に腹方へ膨出する氏等の所謂 "Ventrale Längsbucht" なるものを記載し、之を肺臓及び氣管の共同原基と看做してゐる。而してその Längsbucht の中央部は急速にして且つ高度なる膨大を來し、氏等の所謂分岐部膨隆を形成し、後者より後の時期に於て肺原基が分化するものと述べてゐる。又矢野は家鴨に於ける研究に於て、氣道竝に肺臓に共通せる無對性共同原基を認め、後者は第2乃至第3鰓囊間に於て正中線に沿ふ鰓腸腹壁の小膨出部として發現し、次で氣道及び肺原基を境界すべき位置に於て分岐部凹窩が形成され、後者に依りて肺原基が氣道との共同原基から分割されるものと記載してゐる。何れにしても、高島氏等は無對性の共同原基を認め、肺原基はその尾方部に於ける分岐部膨隆 (Bifurkationswulst) なる共同原基の膨大部から二次的に分化するものと述べてゐるが、その成績は余のそれと可成相違する。余の動物に於ても第4時期に於て、氣管原基の尾方に接續する大なる膨隆が認められ、その腹側中央部には氏等の所謂分岐部凹窩 (Bifurkationsdelle) に相當する凹み<sup>くぼみ</sup>が認められるが、その兩側に於ける肺原基はこの時期に於て初めて分化し初めるものではなく、既に第2時期に於て前腸の腹外側角の膨出として有對性に發生する肺臓の第1原基の續きをなすものであり、それが第3時期を通じて益々發達増大せるものである。従つて余は、共同原基の尾方部から二次的に肺原基が發生すると言ふ氏等の所説には賛成し難い。即ち肺原基は、余の場合に於ては分岐部凹窩の出現以前に相當早く前腸腹外側角に於ける上皮の肥厚及び膨出として發生するものであり、決して氏等の言ふが如く分岐部凹窩を以て氣道との共同原基から分割されて發生するものではない。後に余の成績を總括する場合に於て述べる如く、分岐部凹窩に依りては既に存在せる肺原基が尾方から頭方に

向ひて Lungensäckchen として食道から分離されるものであり、その時に於て肺原基が初めて分化するものではない。かゝる所見よりして、余は氣管及び肺臓の原基が頭尾方向に接続する事は認めるが、両者が共同の原基を形成すると言ふ見解には賛成しない。要するに余は肺臓及び氣管の兩原基はその發生の場所を異にするものであり、上述の諸家の述べる様に共同原基を形成するものでない事を主張し度い。この場合に於ても、Marcus 及び Albrecht 等の裸蛇類に於ける成績はかゝる所見の判斷に對して重要な示唆を與へるものと考へられる。即ち彼等に依れば、肺原基は鰓嚢より誘導されるものであり、又氣管原基は前腸腹側壁より由來するものであり、両者は絶対に共同原基から誘導されるものではない。従つて肺臓及び氣管に關する共同原基の存在は少く共余の動物に於ては否定さるべきものと考へられる。

#### (B) 肺原基の有對又は無對の問題

Heiss (1919) は人胎兒に於ける肺原基の發生につきて研究し、該原基が有對なりや、或は無對なりや、の古くよりの問題を檢討し、次の如き成績に到達してゐる。即ち彼に依れば、His, Grosser, Flint 等の觀たる無對性肺原基の時期が最初に存在し、次で v. d. Brock, Weber, Buvignier 等の有對肺原基の時期が之に續き、次いで脱腸様の膨隆を形成する His, Grosser, Flint 等の無對肺原基の時期が再び之に續くものである。要するに彼に依れば、肺原基は無對に觀ゆる時期が2回、有對に觀ゆる時期が1回あるものであり、従つて之を有對或は無對と決定し得ざるものである。谷は豚胎仔に於て肺原基が内胚葉より成る前腸の腹側より左右有對に發生するが、種々なる發育時期に依り、或は有對に、或は無對に認められる事ありと述べてゐる。又藥師寺は Hynobius に於て、肺原基が前腸の腹側内腔に左右有對の肺溝として發生する事を報告してゐる。Heiss の成績が肺原基を有對とも又無對とも決定し得ざるに對し、敷波教授門下の研究者は何れも肺原基が有對に發生する事を述べてゐる。問題の核心は肺原基が有對に發生するか、それとも無對に發生するかと言ふ事であり、その點に關する Heiss の成績は可成曖昧であり、谷のそれは有對性を認め乍ら、或る時期には無對に認められる事を述べてゐる點に於て、多少諒解に苦しむ處がある。高島氏門下の兩棲類に於ける報告に依れば、肺原基は共同原基の尾端部、即ち分岐部膨隆の側壁より二次的に分化されるものであって、Greil 一派の左右有對の肺溝を以て發生すると言ふ學説とは根本的に相違するものである。只氏等は、肺原基として識別される時期には先進諸家の力説せる如く明かに有對性なりと看做するのが妥當である事を述べてゐる。然し乍ら、高島氏及びその門下の肺原基の發生に關する見解が在來諸家のそれと著しく相違するので、有對及び無對の問題に對する關係も他の諸家と全く相違する。氏等に依れば、肺原基は最初から鰓腸の膨出として發生するものではなく、共同原基から二次的に分化されるものなので、肺原基として認められる時は、常に有對である譯である。只問題は肺原基が分岐部膨隆から二次的に分化されて發生するかどうかと言ふ事であり、此の

點に關し余は前述の如く全く相違する見解を有するものである。余の研究に依れば、肺臓第1原基は段階記載に於て詳述せる如く前腸の外腹側角に於ける左右有對の膨出及び上皮の肥厚として發生するものであり、従つて肺原基は有對性に發生する。而して諸家の所謂分岐部膨隆の形成される時期に於てもその腹側内に對する原基として潜在する。故に、かゝる形態の時期を以て肺原基は無對なりと判斷する事は少く共余の動物に於ては全く誤りである。而して分岐部凹窩の深化に依り、又喉頭氣管皺襞の進入に依りて左右の肺原基が尾方から頭方に向ひて食道から絞窄分離されるものである。従つて余の場合に於ては、肺原基は常に有對性であり無對の時期は存在しない、之に反して肺原基より頭方に於て發生する氣管原基即ち喉頭氣管溝は、前腸腹側中央部に喉頭氣管皺襞に依り前腸から分離絞窄されるものであるから常に無對である。然るに或種の動物に於てはこの氣管原基と肺原基との發生時期が可成移動するので、或る場合に於ては氣管原基よりも早く無對の正中隆起として出現する。かゝる場合に、それが肺原基として判斷される場合に於ては後者は無對なりと主張され得るであらう。多年に亙る肺原基の有對或は無對の問題の混亂もかゝる點より充分に検討される可きものであらう。之を要するに余の場合に於ては肺原基は常に有對性であり、氣管原基は言ふ迄もなく無對に發生する。而して肺原基は初めから有對に發生し如何なる時期に於ても無對に存在する事はない。

#### (C) 本動物に於ける肺原基の發生

本動物に於て、肺臓の第1原基 (erste Lungenanlage) が、鰓腸の尾方に直續する前腸の腹外側角部に於ける左右有對の膨出として、初めて出現するのは第2時期に於てである。この膨出は連續切片の追求に依りても亦模型に於ても明かに認められ左右有對であり、Greilの所謂肺溝に相當するものである。この第1原基を形成する膨出の上皮は多少の肥厚を示す程度に過ぎない。次いで第3時期に至れば左右の肺原基即ち膨出は益々著明と成り腹外方に向ひて膨出する。而して左右の原基の中間部で前腸の腹側壁の正中部には浅い凹窩が認められ、著者は之を高島氏に従ひて分岐部凹窩と呼稱する。更に左右の原基の背方には初めて淺き溝が出現し、諸家の所謂喉頭氣管皺襞に相當する。この時期に於ける肺原基は  $15\mu \times 4$  の頭尾經を有し、その尾方端が最も膨出の度が強く、その上皮は相當肥厚する。この第2時期及び第3時期を通じて肺原基の頭方に於ける前腸の断面は、ほぼ圓形であり、その腹側壁には何等の膨出も何等の上皮肥厚も認められない。従つて氣管原基、即ち喉頭氣管溝は出現してゐない。然るに第4時期に至れば左右の肺原基の膨出が著しくその容積を増大すると共に〔肺窩, Lungenbuchten〕、その頭方には前腸の腹側壁から所謂喉頭氣管溝が形成され、氣管原基が始めて出現する。而してこの氣管原基の尾方は諸家の所謂脱腸様の膨隆、即ち余の所謂分岐膨隆に接續し、後者はその腹側壁の中央に稍々深い分岐部凹窩を示してゐる。この膨隆は、この時期に於て益々膨出の度を強めた、左右の肺原基即ち肺窩が之と共に膨出し來れる前腸の腹側壁に依り

結合されて、見掛け上単一なる膨隆を形成するものである。即ちこの見掛け上単一に観ゆる分岐部膨隆の内には、左右の肺原基が肥厚せる上皮の可成り深い膨出として存在する事が、組織的には一層明かに證明される。而して此の膨隆中央部の横断面に於ては兩側の肺原基を結合する前腸の腹側壁は可成り深く、且つ内方に向ひて凹み、分岐部凹窩の基底を形成する。この腹側中央部に於ける薄い上皮は、左右の肺原基の厚い上皮から明かに區別されるものであり、肺臓の原基素材を形成するものではない。従つてこの膨隆を全體として単一なる肺原基（無對の肺原基）と見做す事は大なる誤りであり、その見掛け上単一にみゆる膨隆の内には、左右の肺原基が明かに存在するものである。尙この膨隆の内に潜在する左右の肺原基の尾方は、分岐部凹窩に依り内側の限界を臆氣ながら暗示されてゐる。更に膨隆の背側には喉頭氣管皺襞が益々強められて存在する。尙要約すれば、この分岐部膨隆は左右の肺原基が前腸の外側壁に依り結合されて見掛け上単一なる膨隆を形成するものであり、肺原基が次の時期以後に於て肺小囊として食道から絞窄分離されるに當りては、次第にその範圍を縮小するものである。故にこの時期に於ても肺原基は常に左右有對的であり、斷じて無對ではない。尙分岐部凹窩の基底は前述の左右の肺原基を結合する前腸の薄い腹側壁に相當するものであるが、之は第5時期に至れば分岐部凹窩の背方に向ひての深化に依り、内方即ち背方にひき込まれ喉頭氣管皺襞と協力して第4時期に至る迄單なる膨出であつた肺原基を、食道から絞窄分離して原始肺小囊（primitive Lungensäckchen）或は Marcus の所謂肺管（Lungenrohr）に變化せしめるものである。即ち第5時期に至れば、第4時期の分岐部膨隆の内に潜在せる左右の肺原基の尾方が、前述の如く分岐部凹窩、及び喉頭氣管皺襞の協力に依りて食道から絞窄分離される。然し乍らこの時期に於ても、左右の肺原基の頭方は尙相當大きい分岐部膨隆の内に潜在し、前腸の腹側壁に依り互に結合されてゐる。高島氏等は第4時期及び第5時期に於けるが如き所見を、共同原基の尾端部即ち分岐部膨隆から分岐部凹窩に依り左右の肺原基が二次的に分化されるものと述べてゐるが、既に指摘せる如く、余の場合に於ては肺原基は之より可成早期に出現するものであり、第5時期に於ては、既に存在せる肺原基が原始肺小囊、或は肺管として絞窄分離されるものである。その點余の成績と高島氏等の成績とは可成相違する。要するに肺原基の發生と、原始肺小囊の分化とは嚴密に區別されなければならない。高島氏等は前腸の壁の膨出としての肺原基の發生を否定し、分岐部膨隆から二次的に分化されるものを肺原基と呼稱するが、著者の場合に於ては前述の如く分岐部膨隆から絞窄分離されるものは肺小囊であつて、肺原基では斷じてない。著者は之より可成早期に於て出現し、その兩側のものゝ結合に依りて、分岐部膨隆を形成するものである事は、既に繰り返して記述せる處である。Marcus 及び Albrecht が裸蛇類に於ける研究に於て、彼等の所謂肺管が兩側の肺原基の間に於ける腹側腸上皮の引き込みに依りて形成される事を記載してゐるのは、余の動物に於ける成績と全く一致するものである。第

6時期に至れば肺管は第5時期に於けるそれに比較して著しくその頭尾徑を増大するが、之は第5時期に於ける分岐部膨隆の内に潜在する肺原基の頭方部が、更に上述の過程に依り食道から分離絞窄される事に依るものである。従つてこの時期に於ては、分岐部は初めて終極的の形態に近づくものである。之を要するに、本動物に於ける肺臓の第1原基は、前腸の腹外側角部に於ける左右有對の膨出として出現し、次第にその膨出の度を強めると共に、頭尾徑をも増大し、第4時期に至れば、氣管原基の出現と共に左右の原基は前腸の腹側壁に依り互に結合されて、氣管原基の尾方に接續する大なる膨隆即ち分岐部膨隆を形成するが、その内には左右の原基が明かに存在する事が組織的に證明される。この左右の原基は分岐部凹窩及び喉頭氣管皺襞の協力に依りて、尾方から頭方に向ひて食道から分離絞窄され、原始肺小囊を形成する。後者はその頭方に向ひての分離絞窄を進める事に依りて、その頭尾徑を増大し、之に反して分岐部膨隆は次第にその範圍を縮小し、第6時期に於ては終極的の形態に近づくものである。

## (2) 氣管及び肺外氣管枝の發生

氣管が前腸の腹側壁から無對の膨出、即ち喉頭氣管溝として發生する事は一般に承認される處であり、共同原基の存在を主張すると否とに係はらない。貝在來の諸家は主として肺原基の發生を追求せるものであつて、氣管の發生に就きては餘り重要を置いて居ない。余の動物に就ては氣管は二つの段階を成して發生する。而してその第1段階の原基が初めて出現するのは第4時期に於てであるが、既に前條に於て詳述せる如く、第2時期及び第3時期の兩時期に於ては、肺原基の頭方で鰓腸の尾方に直續する前腸の腹側壁には何等の膨出も、又何等の上皮肥厚も存在しない。氣管原基が、この領域に腹方に向ひて膨出する所謂喉頭氣管溝として初めて出現するのは第4時期に於てである。従つて本動物に於ては氣管原基は肺原基よりも可成り遅れて出現する。第5時期に至れば、喉頭氣管皺襞の頭方に向ひての發達延長と共に氣管原基の形態も益々明かとなり、第6時期に於ては氣管原基は $15\mu \times 4$ の短い長さに互りて初めて食道から分離される。この第1段階の氣管原基は鰓腸に直續する前腸の領域に於て發生し、その頭尾徑は前述の如く極めて短い。次いで第7時期に至れば、この分離された氣管の頭方で、鰓腸の腹側正中部に尾方は深く、頭方に進むに従ひて次第に淺く成る、第2段階の氣管原基を形成する喉頭氣管溝が出現し、その頭方端は第4鰓腸囊より少しく頭方の領域に迄及び相當の長さを示してゐる。この鰓腸の領域に新しく發生する氣管原基は第8時期に於ては鰓腸から分離され長い氣管を形成する。要するに本動物に於ける氣管は前述の如く、その尾方の分岐部を含む短い部分は第1段階として鰓腸に直續する前腸より發生し、その頭方に接續する大なる部分は第2段階として鰓腸より由來するものである。肺外氣管枝が、肺管の頭方に接續する細い管として、後者から區別されるのは第8時期に於てであるが、その分化は既に第7時期に於て暗示され、第9時期以後に於ては益々それが強められて行く。この肺外氣管枝は後の時期に於て

氣管と同様の組織的構造を示して來るものであり、例へばその壁の内には硝子様軟骨が形成される。かゝる所見よりして、第7時期及び第8時期に於ける肺外氣管枝の原基は、それより早期に於ける氣管原基の尾端部が、左右に分割されて肺管の頭方に送り込まれたものと推測される。

### (3) 肺臓の複雑化

爬蟲類の肺臓がその發生後期に於て、呼吸表面を擴大する爲複雑なる構造を呈する事は周知の事柄であるが、同じ爬蟲類にありても蜥蜴類と龜鼈類、及び鰐類とではその複雑化の程度が著しく相違する。爬蟲類の肺臓の複雑化が遠心性方向に向ふ芽出 (Sprossung) に依るものであるか、或は求心性方向に向ふ隔壁形成に依るものであるかは舊時代よりの論争問題であるが、今日に於ても尙それが決定されたものとは思はれない。今在來諸家の文獻を通覽するに、Milani (1894-1897) は各種の爬蟲類の肺臓の比較解剖學的研究の結果、その肺臓の複雑化は求心性方向に發達する隔壁形成のみに依るものであると主張し、之に對して Moser (1902) は爬蟲類肺臓の複雑化は遠心性方向に向ふ芽出が重要な要素を成すものであり、隔壁進入は行はれないものと報告し、Hesser (1905) 及び Heilmann (1914) の兩者は蜥蜴類に於て以上の Moser の所説を確認し、蜥蜴類の肺臓の複雑化は、隔壁の進入に依りて行はれるものではなく、遠心性方向に向ふ芽出に依りて行はれる事を主張する。Marcus (1928) はこの問題を闡明するため、兩棲類及び有袋類に就きて研究し、この兩者に於ける肺臓の複雑化が求心性方向に向ふ隔壁形成に依る事を主張し、その際弾力纖維が上皮を求心性方向に指進するものとなし、弾力纖維なくして、隔壁形成なしと述べてゐる。彼はその成績を更に前述の Bolk/Göppert の比較解剖學第3卷 (1937) の中に綜説し、爬蟲類に就ても同様の過程が行はれるものと述べてゐるが、この點に關して余は賛成し難い。増島 (1934) は日本産スッポンに於て詳細なる検討を行ひ、該動物肝臓にはその成立様式を異にする2種類の隔壁が存在する事を證明し、その内の或るものは明かに表面よりの進入に依りて形成されるが、他のものは芽出の間に存在する間葉が受動的に隔壁と成るものであつて、その成立には何等進入の事實が認められない事を記載してゐる。増島のこの報告は、蜥蜴類と龜鼈類との肺臓の相違がその隔壁の形成に對して重要な意義を存する事を指摘するものであつて、充分に顧慮されなければならない。即ちスッポンの肺臓が肺室形成に依りて複雑なる構造を呈するに對し、蜥蜴類のそれが簡單なる構造を有し、肺室形成を示さない事が本問題の闡明に當り、研究者の特に注意すべき事柄である。

Marcus の上述の如き報告もかゝる見地よりして充分なる吟味が必要とされよう。

本動物に於て、單一にして平滑なる表面を有する内胚葉性肺管に、複雑化の第一歩が踏出されるのは第9時期に於てである。即ちこの時期に於て、肺管の頭方端からは第1背側芽出が頭方に向ふ膨出として認められ、更にその背側壁には肺上皮の背方に向ひての數個の小なる膨

出が看取される。第10時期に至れば、第1背側芽出が益々頭方に膨出すると同時に、肺管の背側壁に於ける、第2乃至第7の6個の背側芽出が模型に於て極めて著明なる突隆として認められ、組織的には單層高圓柱上皮の膨出として確認される。第11時期に至れば、背側の芽出は全體として10個を算へ、之と同時に肺管の内側、腹側及び外側の全表面に小なる腹側芽出の膨出が相當數に出現し、肺管の表面は凹凸を呈する。而して之等の芽出が、肺管から遠心性方向に向つて膨出するものである事は、模型の觀察に依りて極めて明かであると共に、前述の如く之等の芽出は多數の細胞分裂像を有する單層高圓柱上皮より成り、増島が發育極(Wachstumspol)と呼稱せるものに一致する。第13時期及び第14時期に至れば、背側芽出に於ける第二次芽出竝に腹側芽出、及びそれよりの第二次芽出が、益々多數に膨出し、肺臓の表面は凹凸を極め、甚しく複雑なる様相を呈する。而して之等の複雑化が肺管から遠心性方向に向ひての芽出に依りて招來されるものである事が、模型に於ける觀察に依りて明かに確認される。即ち第一次芽出の間には早期に於ける肺管の原始的の壁が隔壁頂點部として殘存し、従つて肺臓の複雑化はこの肺管の外方に於ける芽出の時期を追ふての延長、及び分岐に依りて招來されるものであり、肺管の内腔は何等の影響無く單一なる腔として保持されてゐる。次に顯微鏡的に觀察すれば、肺上皮の直下に平滑筋が初めて出現するのは、第11時期に於てであり、この時期に於ける芽出は筋層の間から膨出する。第12時期に於ては多數の芽出に依りて、肺臓の断面は複雑なる形狀を呈するが、芽出の尖端は未だ胸膜に到達しない。而して芽出の間には間葉組織が相當幅廣い隔壁として存在する。第14時期に至れば芽出の尖端は殆ど胸膜に到達し、その間に存在する間葉は薄い隔壁を形成する。而してこの時期以後に於ける隔壁にはその頂點部に平滑筋を有する高さ隔壁と、それを有せざる低き隔壁とが存在するが、之等の隔壁は何れも肺管壁より芽出が遠心性方向に膨出するに際し、その間に存在する間葉が受動的に隔壁として形成されるものであり、この所見は模型像に於ける觀察との比較に依りて明かに確認される。従つて本動物に於ける肺臓の複雑化は遠心性方向に進む芽出に依りてのみ行はれるものであり、求心性方向に進む隔壁進入は存在しない。

#### (4) 前氣管枝に就て

Marcus (1937) は隔壁頂點部に平滑筋を有するか、或は軟骨を有するか、に依りて肺臓をば筋型(Muskeltypus)と軟骨型(Knorpeltypus)とに區別するが、本動物は勿論前者に屬するものである。而して本動物に於ける平滑筋を有する隔壁頂點部は顫毛上皮に依り覆はれ、中心部に單一なる廣い腔を境する。Marcusはこの隔壁頂點部に依りて區劃される腔をば前氣管枝(Vorbronchus)と命名し、隔壁の間に存在する末梢の腔をば肺胞と呼稱するが、余もそれに従ふ事にする。本動物に就て前氣管枝が初めて形成されるのは第14時期に於てであり、之を境する隔壁頂點部には既に顫毛上皮が出現する。この前氣管枝は早期に於ける肺管の

内腔の接続であり、その肺上皮の直下に出現する平滑筋層が大體元の位置に留りて、隔壁頂點部の筋梁を形成するものである。この前氣管枝は遠心性方向に向ひ隔壁の間に存在する肺胞と交通するが、後者は前述の如く肺管から二次的に膨出したものである。

#### (5) 内胚葉性肺上皮の運命に就て

爬蟲類肺臓の内胚葉性肺上皮、即ち肺胞上皮及び前氣管枝の顫毛上皮が、胎生後半期から成動物に至る迄の間に於て、如何なる運命を有するかに関する研究は殆ど存在しない。Rothley (1930) の研究は成動物に於ける肺臓の微細構造に関するものであり、余の検討した如き胎生後半よりの内胚葉性肺上皮の運命の追求とは別個の問題である。余の問題と關聯して、肺臓内に於ける毛細血管の時期を追ふての發達を檢討したので次に之を綜括する。

産卵後 31 日の胎仔に於ては、前氣管枝の壁は既に顫毛上皮に依り覆はれ、芽出の尖端は單層高圓柱上皮に依り、隔壁の側壁は單層低圓柱、又は骰子形上皮に依り覆はれ、何れにしても内胚葉性肺上皮はこの胎仔に於ける肺臓の面に明かに看取される。毛細血管の發達は尙弱い、産卵後 37 日の胎仔に至れば相當強く發達し、既に處々に於て肺上皮の中に進入し呼吸面に露呈する。かゝる部位に於ては内胚葉性肺上皮は存在しない。産卵後 44 日即ち破殻直後の幼動物に於ては、肺胞上皮は骰子形を呈して尙相當の範圍に互りて毛細血管の間に認められる。體長 5 cm の幼動物に於ては呼吸面に突隆する毛細血管の分量が益々増加するが、その間には尙骰子形肺胞上皮が明かに介在するし、尙隔壁頂點部に於ける顫毛上皮の部分に於ては、後者が毛細血管の進入に依りて次第に崩壊し、消失する所見が明かに認められる。即ち以上の追求に依りて、顫毛上皮及び肺胞上皮は、呼吸面に露呈する毛細血管に依り置換され消失する事が明かに確認されるが、この毛細血管の表面に或る研究者の報告するが如き薄膜が存在するや否やは余の場合に於ては確言されない。只かゝる毛細血管の表面に有核の内胚葉性上皮細胞が存在しない事は明かである。成動物に至れば骰子形の内胚葉性肺上皮は極めて少量と成り、呼吸面の殆ど總てはその内に著しく突隆する毛細血管に依り覆はれてゐる。又筋梁を有する隔壁の頂點部はその大部分に於て顫毛上皮を失ひ、肺胞面と同様に突隆する毛細血管に依り覆はれてゐる。要するに余の場合に於ては内胚葉性肺上皮は胎生末期から幼動物を経て次第に消失し、成動物に於ては僅かに殘存するに過ぎない。之に反し毛細血管は胎生末期より呼吸面に露呈し初め、その傾向は時期の進むと共に強められ、成動物に於ては前氣管枝の壁、及び肺胞面は殆ど總べて毛細管に依りて覆はれる。この毛細血管の表面に何等かの構成物が存在するや否やは余の研究に依りては確言されない。

## V. 結 論

1. 本動物に於ける肺原基は、産卵後 2 日胎仔 (第 2 時期) に於て鰓腸の尾方に直續する

前腸の腹外側角部に於ける左右有對の膨出として初めて出現し、Greil の所謂肺溝に相當する形態を呈する。

2. 肺原基を構成する膨出は時期を追ふてその膨出の度を強めると共にその頭尾徑を増し、同時に之を形成する上皮の肥厚は強められる。

3. 肺原基は産卵後4日胎仔(第4時期)に至れば左右共に著しく増大すると共に前腸の腹側壁に依りて結合され、この時期に於て初めて出現する氣管原基の尾方に直續する大なる膨隆、即ち分岐部膨隆を形成する。後者は要するに左右の肺原基が前腸の薄い腹側壁に依りて結合されて見掛け上單一なる膨隆を形成するものであるが、組織的にはその内に上皮の肥厚及び膨出に依り、明かに背方の食道原基及び腹内方の前腸腹側壁から區別される左右の肺原基が潜在する事が明かに證明される。

4. 肺原基及び氣管原基を食道から絞窄分離する喉頭氣管皺襞は産卵後3日胎仔(第3時期)に於て出現し、又分岐部膨隆から左右の肺原基を分離するに貢獻する分岐部凹窩は、之と同時期に出現する。

5. 産卵後4日胎仔(第5時期)に至れば、第4時期に於ける分岐部凹窩の前方に向ひての深化と、左右の喉頭氣管皺襞の内方に向ひての進入に依りて、分岐部膨隆の尾方部から左右の肺原基の尾方部が食道から初めて絞窄分離され諸家の所謂原始肺小囊を形成する。この胎仔に於ては分岐部膨隆は尙相當大なる膨隆を形成し、その内には左右の肺原基の頭方部が潜在するが、後者も産卵後5日胎仔(第6時期)に至れば殆どその全長に互りて尾方から頭方に向ひて食道から絞窄分離される。

6. この第5時期より第6時期に至る肺小囊の頭尾徑の増大はそれ自身の發達延長に依るものではなく、分岐部膨隆の内に潜在する肺原基が尾方から頭方に向ひてその全長に互りて食道から絞窄分離される事に依るものであつて、産卵後6日胎仔(第7時期)以後に於ける肺管それ自身の尾方に向ひての著しき延長とは明かに區別されなければならない。

7. 本動物に於ては、肺臓及び氣管の兩原基はその發生の時期を異にし、その發生の部位を異にするものであり、兩者に共同なる原基の存在は認められない。従つて著者は本動物に於ては共同原基説を否定する。著者の個體發生學的知見より誘導される見解は、Marcus 及び Albrecht の裸蛇類に於ける成績から重要なる示唆を受けるものである。

8. 無對の共同原基の尾方部が膨隆して分岐部膨隆を形成し、後者から分岐部凹窩の作用に依り肺原基が二次的に分化するが如き所見は絶対に存在しない。著者の場合に於ては、前述の如く分岐部膨隆から絞窄分離されるのは肺小囊であつて肺原基ではない。後者は之より可成早期に於て出現するものであり、肺原基の發生と原始肺小囊の分化とは嚴格に區別されなければならない。

9. 本動物に於ける肺原基は左右有對的に發生し、如何なる時期に於ても無對に存在する事はない。左右の肺原基が前腸の腹側壁に依り結合されて、分岐部膨隆なる見掛け上單一の膨隆を形成する時期に於ても、その内には常に兩側の肺原基の存在が組織的に證明される。

10. 肺原基が鰓腸に相同であるかどうかは將來の詳細にして廣汎なる検討にまつべきであらう。貝 Marcus 及び Albrecht の裸蛇類に於て、その肺原基が第 8 鰓囊に相當する事を確認せる如く思はれるのは肺原基の諸問題の解決に對し重要なる影響を與へるものであらう。

11. 本動物に於ける氣管は二つの段階を成して發生する。その尾方の分岐部を含む短い部分は第 1 段階として鰓腸に直續する前腸の腹側壁より發生し、それが食道から完全に絞窄分離された後、第 2 段階としてその頭方に接續する大なる部分が鰓腸から發生する。氣管原基は喉頭氣管溝として常に無對に發生する。

12. 肺外氣管枝は産卵後 10 日胎仔(第 8 時期)に於て肺管の頭方に接續する細い管として初めて分化するが、その構成要素は後期に於ける組織的所見よりして、氣管原基の尾端部が左右に分割されて肺管の頭方に送込まれたものと推測される。

13. 本動物の胎生後期に於ける肺臓の複雑化は、内胚葉性の肺管上皮が遠心性方向に向ひて芽出する事に依り招來されるものであり、求心性方向に向ふ隔壁の進入は全然存在しない。本動物に於ける肺臓の隔壁は芽出の間に存在する間葉が、後者の遠心性方向に向ふ膨出に依りて全く受働的に形成されるものである。

14. 單一にして平滑なる表面を有する肺管に初めて芽出が出現し、肺臓の複雑化の第一歩が印せられるのは産卵後 12 日胎仔(第 9 時期)に於てであるが、それより時期を追ふて芽出の数は増加し、大なる 11 個の背側芽出及び無数の小なる腹側芽出には、更にその分岐に依りて第二次芽出が發生し、遠心性方向即ち胸膜に向ひて膨出し、産卵後 35 日胎仔(第 14 時期)に於ては殆ど之に到達する。かゝる第一次芽出の間には肺管の原始的の壁が高い隔壁の頂點部として残留し、肺臓の複雑化が肺管壁からの芽出に依りてのみ招來される事を示してゐる。

15. 産卵後 15 日胎仔(第 11 時期)に於て、肺管上皮の直下に出現する平滑筋は芽出の膨出に際して、取り残され、高き隔壁の頂點部に包含されて前氣管枝の壁を構成し、その位置は早期に於ける肺管壁に一致する。

16. 芽出はその胸膜に到達する迄の間、多數の細胞分裂像を有する單層高圓柱上皮に依り形成され、その部位に於ける上皮の遠心性方向に向ひての活潑なる發育を示してゐる。

17. 前氣管枝は肺管の接續であり、後者は遠心性方向に向ひて隔壁の間に存在する肺胞と交通するが、肺胞は前氣管枝から二次的に芽出として膨出するものである。

18. 本動物に於ける内胚葉性肺上皮は胎生後期より幼動物にかけて次第に消失し、成動物に於ては毛細血管の間に少量に残存する。後者は之に關聯して胎生後期より次第に呼吸面に露

呈し初め、成動物に至れば更に呼吸面の大部分に露呈する。前氣管枝壁の顫毛上皮も大部分毛細血管に依り置換される。この毛細血管の表面に何等かの構成物が存在するや否やは余の研究に依りては確言されない。

稿を終るに臨み、御懇篤なる御指導と御援助を賜りたる恩師小池教授に對し滿腔の謝意を表す。

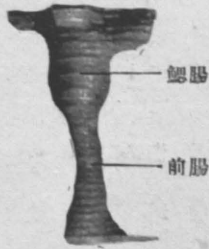
### 文 獻

Goette: Zool. Jb. Abt. Anat. 21 (1904). Greil: Anat. H. 89 (1905). Heiss: Arch. Anat. u. Entw. gesch. 1 (1919). Heilmann: Morph. Jb. 48 (1914). Hesser: Anat. H. 29 (1905). 工藤, 山田: 解剖學誌, 昭8 (1934). 金岡: 岡山醫會誌, 46, 昭9 (1934). 倉智: 岡山醫會誌, 49, 昭12 (1937). Milani: Zool. Jb. 7 (1894-1891). Moser: Arch. Mik. Anat. 60 (1902). Marcus, Albrecht: Bolk-Göppert Handbuch d. vergl. Anat. d. Wirbeltiere. 宮本: 岡山醫會誌, 44, 昭7 (1932). 増島: 千葉醫會誌, 7, 昭9 (1934). Rothley: Z. Morph. u. Ökol. Tiere. 20 (1930). 敷波: 日本解剖學會, 大8 (1919). 財滿: 大阪醫事誌, 8, 昭12 (1937). 兵戸: 大阪醫事誌, 7, 昭9 (1934). 高島, 兵戸: 大阪醫會誌, 35, 昭11 (1936). 谷: 岡山醫會誌, 40, 昭3-4 (1928-1929). 土谷: 廣島同好會報, 2, 昭10 (1935). 梅林: 解剖學誌, 2, 昭4 (1929). 藥師寺: 岡山醫會誌, 44, 昭7 (1932).

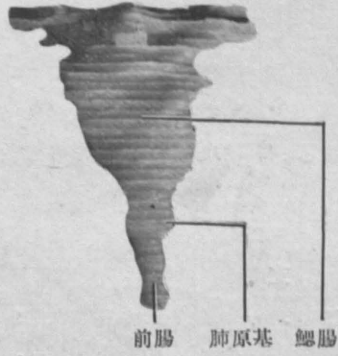
### 附 圖 說 明

圖列 I 乃至 IV. 第1圖, 第1時期前腸腹側觀  $\frac{1}{2}$  倍。第2圖, 第2時期肺原基腹側觀  $\frac{1}{2}$  倍。第3圖, 第3時期肺原基腹側觀  $\frac{1}{2}$  倍。第4圖, 第4時期呼吸器原基腹側觀  $\frac{1}{2}$  倍。第5圖, 第4時期呼吸器原基外側觀  $\frac{1}{2}$  倍。第6圖, 第4時期肺原基橫斷切片像 180 倍。第7圖, 第5時期呼吸器原基腹側觀  $\frac{1}{2}$  倍。第8圖, 第5時期呼吸器原器外側觀  $\frac{1}{2}$  倍。第9圖, 第6時期呼吸器原基腹側觀  $\frac{1}{2}$  倍。第10圖, 第7時期肺管及び氣管原基腹側觀  $\frac{1}{2}$  倍。第11圖, 第8時期肺管腹側觀  $\frac{1}{2}$  倍。第12圖, 第9時期肺管腹側觀  $\frac{1}{2}$  倍。第13圖, 第9時期左側肺管橫斷切片像 (150 倍)。第14圖, 第10時期肺管外側觀  $\frac{1}{2}$  倍。第15圖, 第10時期左側肺管橫斷切片像 (120 倍)。第16圖, 第11時期肺管の背側觀  $\frac{1}{2}$  倍。第17圖, 第11時期左側肺管橫斷切片像 (90 倍)。第18圖, 第12時期左側肺管内側觀  $\frac{1}{2}$  倍。第19圖, 第12時期左側肺管橫斷切片像 (60 倍)。第20圖, 第13時期左側肺管橫斷切片像 (45 倍)。第21圖, 第14時期 (1) 肺管橫斷切片像。第22圖, 第14時期 (2) 肺管橫斷切片像。第23圖, 第14時期 (3) 肺管橫斷切片像。第24圖, 第14時期 (4) 肺管橫斷切片像 (波銀標本)。第25, 26圖, 第14時期 (5) 肺管橫斷切片像。

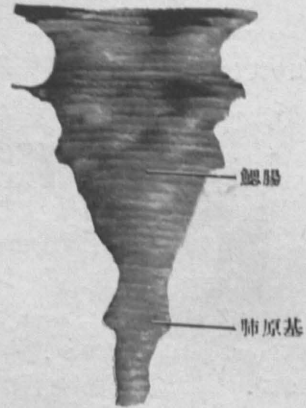
第 1 圖



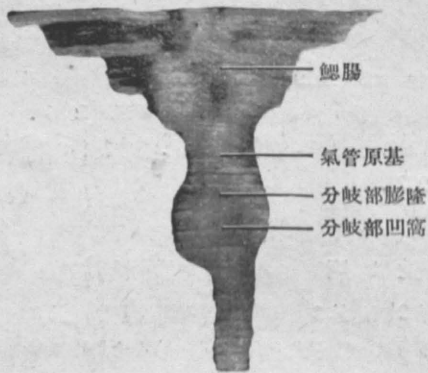
第 2 圖



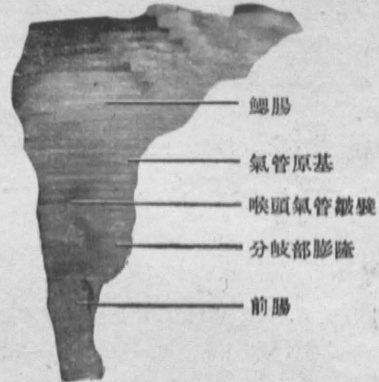
第 3 圖



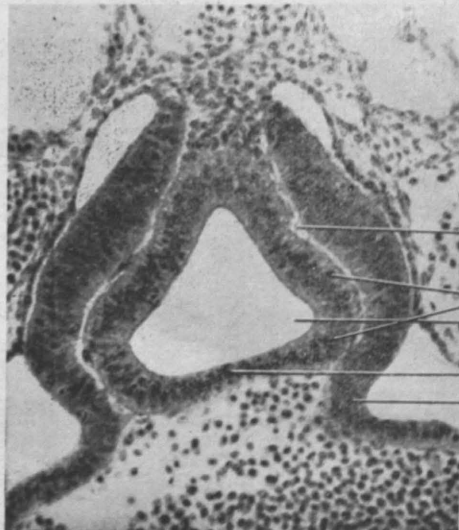
第 4 圖



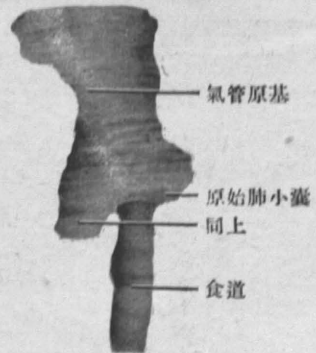
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



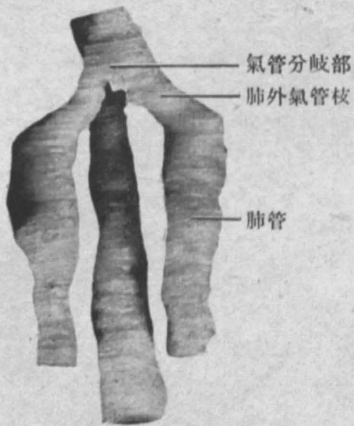
第 9 圖



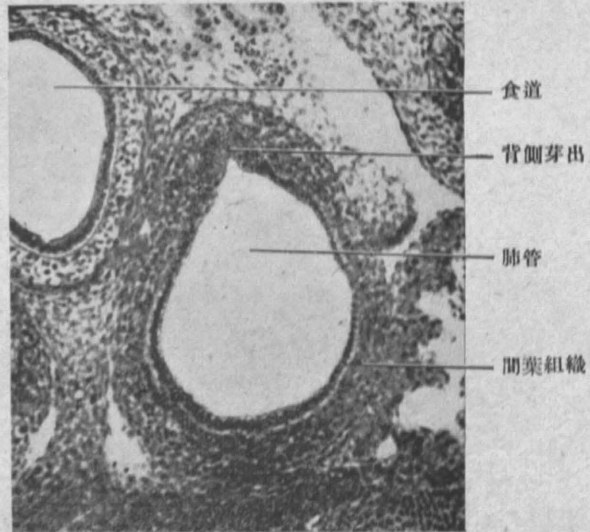
第 10 圖



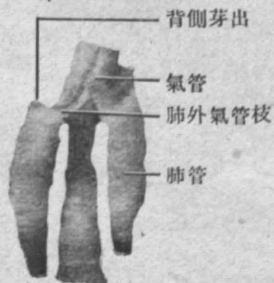
第 11 圖



第 13 圖



第 12 圖



第 14 圖

第1背側芽出  
 第2背側芽出  
 第3背側芽出  
 第4背側芽出  
 第5背側芽出  
 第6背側芽出  
 第7背側芽出

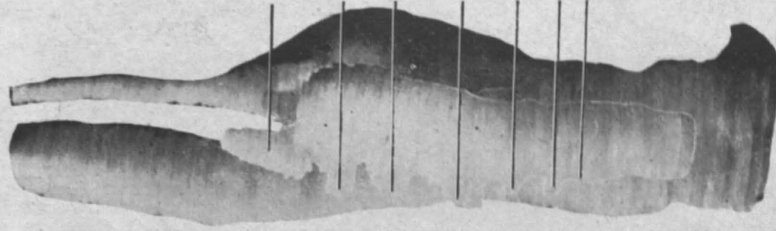
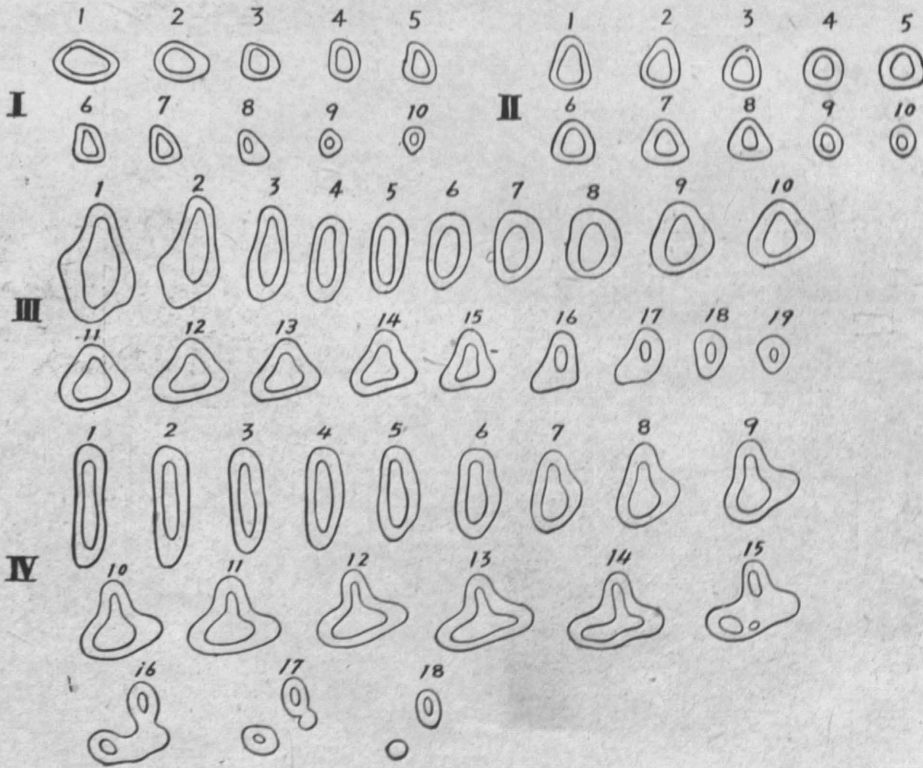
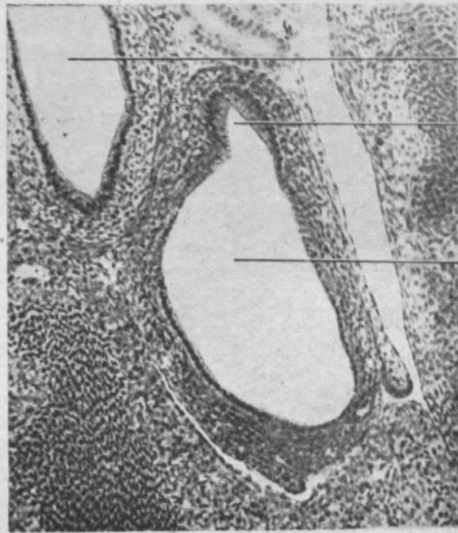


圖 列

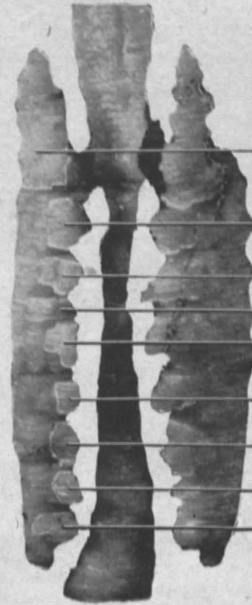


第 15 圖



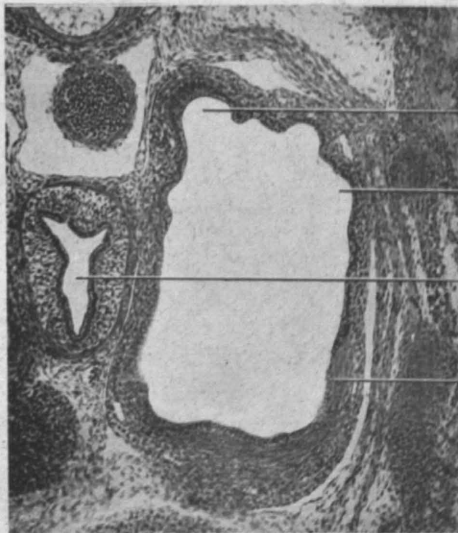
食道  
背側芽出  
肺管

第 16 圖



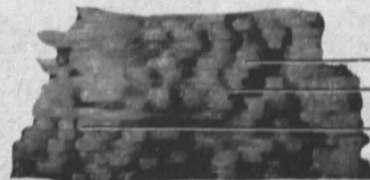
第 1 背側芽出  
第 2 背側芽出  
第 3 背側芽出  
第 4 背側芽出  
第 5 背側芽出  
第 6 背側芽出  
第 7 背側芽出  
第 8 背側芽出  
第 9 背側芽出

第 17 圖



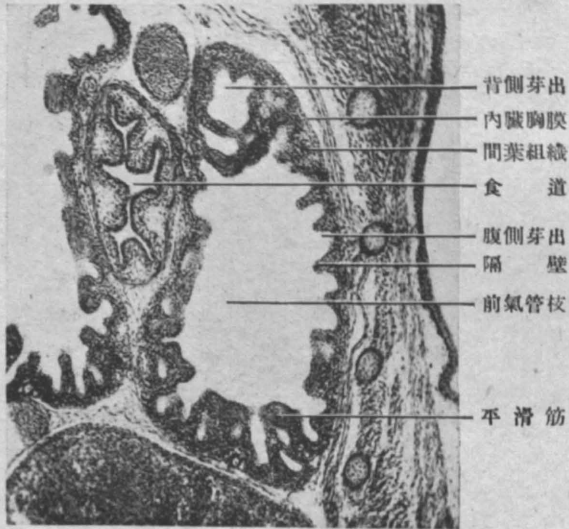
背側芽出  
腹側芽出  
食道  
平滑筋

第 18 圖



腹側芽出  
肺管壁  
第二次芽出

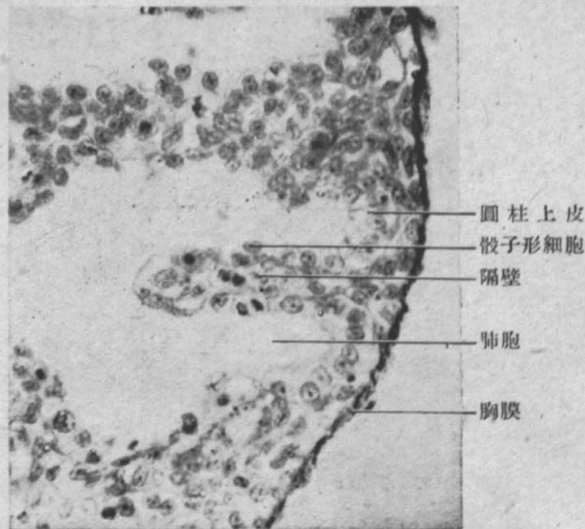
第 19 圖



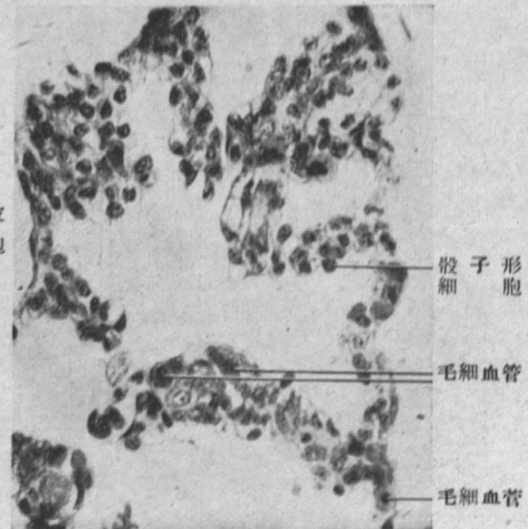
第 20 圖



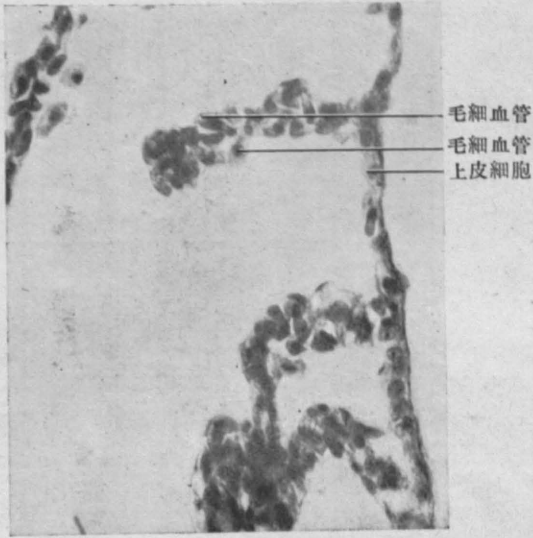
第 21 圖



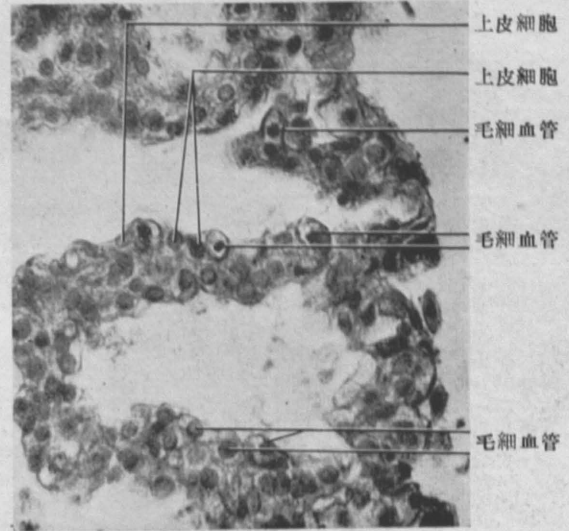
第 22 圖



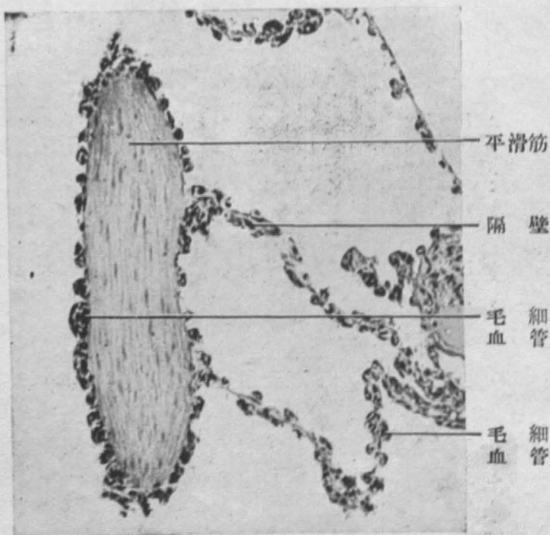
第 23 圖



第 24 圖



第 25 圖



第 26 圖

