

て、血液は血漿 (Plasma) と稱する液體と、血球 (Blood Corpuscles) と名くる特別なる遊離細胞とより成り、脊椎動物の血球には、赤血球 (Red Corpuscles) と白血球 (White Corpuscles) との二種あることは既に述べたるが如し。同化産物は血漿中に含まれ、酸素は脊椎動物にては、赤血球中の血色素 (Haemoglobin) に、其他の動物にては血漿中に含有せらる。

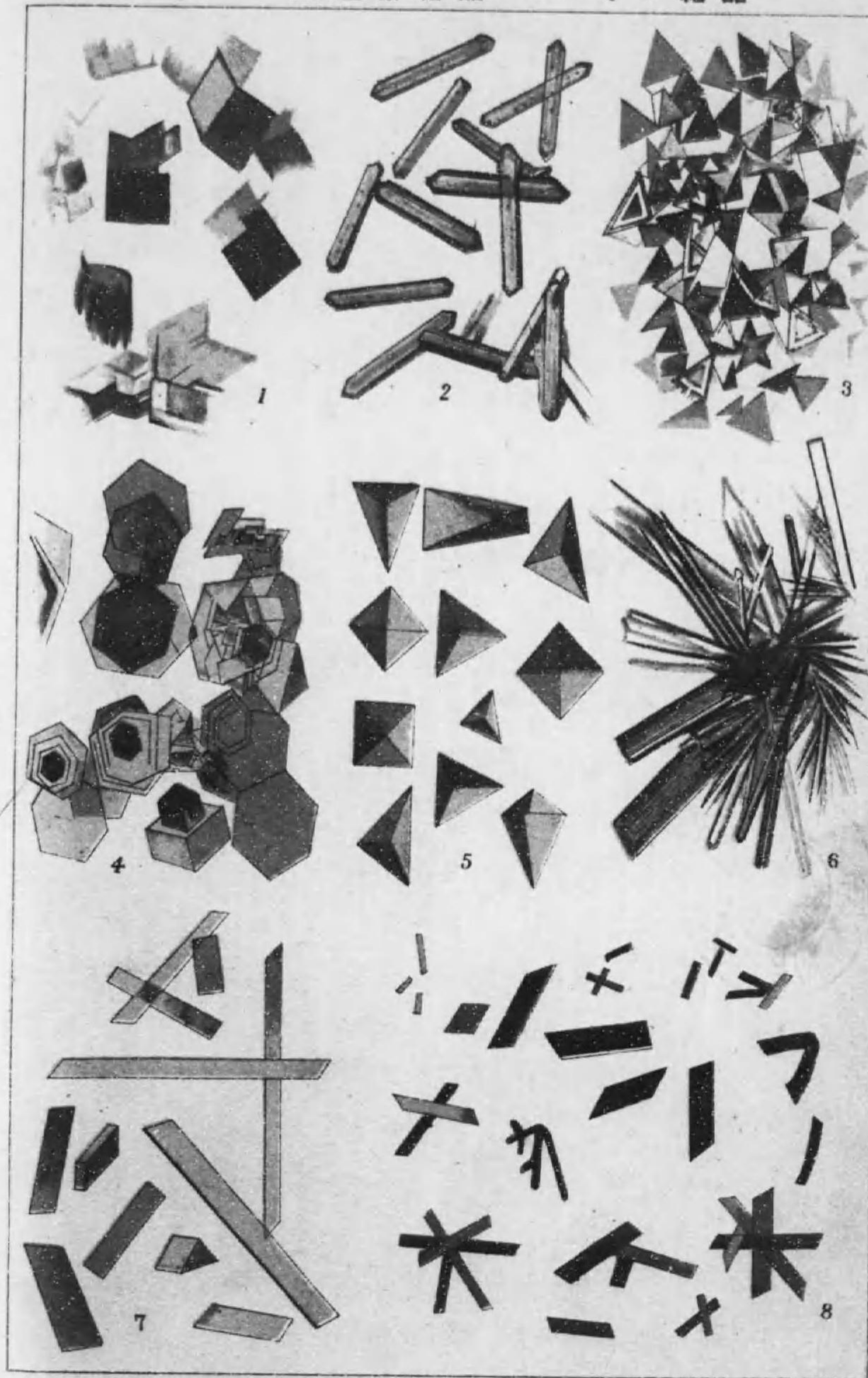
血色素の特性

血色素は極めて酸素と結合し易く、又離れ易し。即ち酸素多き所〔例へば肺〕にては充分に酸素と結合し、酸素の少き所〔例へば内〕にては直に分離して、之を他に附與するが故に、酸素の運搬者として最も適當なるものなり。血色素と酸素との結合は、何れも一分子づつを以てし、酸化ヘモグロビン (HbO₂) となる。酸化ヘモグロビンは、 $C_{768}H_{1203}N_{195}O_{215}FeS_3$ の分子式を有す。血色素は又他の瓦斯即ち一酸化炭素 (CO)、エチレン (C₂H₄)、アセチレン (C₂H₂) 等とも能く結合し、特に一酸化炭素とは結合し易く、酸素との結合を排しても之に代るを見る。是れ一酸化炭素の呼吸上甚だ有害なる所以なりとす。血色素は、酸又はアルカリによりて分解すれば、グロビン (Globin) と名くる蛋白質と、ヘマチン (Haematin) と稱する含鐵有機色素〔分子式は C₃₂H₃₂N₄O₄Fe〕とに分解す。血色素は水に溶解し、其溶液よりは重屈折力ある赤色の結晶を生ずべし。此の結晶は脊椎動物の種類によりて其の形

グロビン
ヘマチン

血色素の結晶

第五圖版 血色素結晶・ヘーミン結晶



1-7. 血色素結晶、1. 馬、2. キモリ、3. 豚、4. リス、5. テンガクネズミ、6. ネコ、7. 人。8. ヘーミン結晶。

を異にすれども、同属の種にあつては、同一結晶系に属するものを生ずるが故に、血色素の結晶を見て、其の類縁の判定に資することを得べし。又血液に少量の食鹽若くは鹽酸と氷醋酸とを加へて煮沸し、其の冷却して氷醋酸の蒸散し去りたるものには、褐色菱形の結晶を生ず。是れヘマチンの少しく變じたるヘーミン (Haemin) 即ち鹽化ヘーミンの結晶にして、特に之をタイロマン氏のヘーミン結晶 (Teichman's Haemincrystal) と稱す。此の反應は、衣服其他に残れる血痕を、其の類似物より識別するに用ひらる。血球の形狀及び其の大きさは、動物の種類によりて相違し、且血色素の結晶も異なれるが故に、血液若くは血痕を檢定して、其の何種のものなるかは、略察することを得べし。斯る血液檢定は、裁判上に重要なこと多し。

ヘーミン結晶
及び其の應用

血色素は酸素の輸送者にして、葉綠素は炭素同化作用に須要のものなり。兩者は斯く其の作用と所在とを異にすれども、之を分解するときは類似の化合物を生じ、化學的性質に於て近似する所多し。故に學者は、生物體内に於て、兩者は其の根本を一にせるものと認むるに至れり。

血色素と葉綠素との關係

{III} 呼吸 (Respiration)。生物は常に酸素を吸入し、炭酸瓦斯を呼出して暫くも熄むことなし、此の作用を呼吸と稱す。若し動物或は植物を、窒素又は水

呼吸

素瓦斯中に入るか、或は無氣室に置きて酸素の供給を絶つときは、總ての生活作用は停止すべく、此の状態久しきに亙るときは、全く生活力を失へども、若し暫時の後再び酸素を供給すれば、生活作用を復舊するを見る。されば呼吸は生物に寸時も缺くべからざる作用にして、其の酸素を攝收するは、總ての生活作用を保持するに必要なるエネルギーを得んが爲なりとす。即ち酸素を得て、體內にある有機物の一部を徐々に酸化し、此の際、働力と熱とを生せしめ、生活作用の原働力となすものとす。此の酸化に供する物質を働力的物質 (Dynamic Substance) と稱し、比較的其の構成の簡單にして經濟的なる砂糖の如き炭水化物を主とし、脂肪も亦其の用に供せらるることあれども、蛋白質の如きは萬止むを得ざる場合の外は、此の用に供せらるることなし。炭化水素は、酸化によりて炭酸瓦斯と水とに分解せられ………
 $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O$ ……此の際、潜勢力は顯勢力に轉換せられ、熱及び多量のエネルギーを生ず。而して此のエネルギーは化學的・電氣的となり、蛋白質の新生細胞の分裂・成長・運動・開花等の生活諸作用の働力となるものなり。

分子間呼吸
(無氣呼吸)

生物が若し通常呼吸を停止して、遊離酸素の供給を得ざる場合には、其の體內にある炭水化物を分解してアルコール〔時としては糖酸類の有機酸類〕と炭酸瓦斯とを生

せしめ……… $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5O + 2CO_2$ ……… 此の際、化合状態にある酸素を移轉せしめ、原子の排列を變ずる間に熱を生せしめ、生活に必要なエネルギーを供給し、以て通常呼吸の代用となすことあり、此の現象を分子間呼吸 (Intramolecular Respiration) 又は無氣呼吸 (Anaërobic Respiration) と稱す。分子間呼吸の持續は僅少の時間内にして、若し此の間に通常呼吸に復する時は生活を復歸すれども、然らざれば生活力衰へ、遂に死を免れざるべし。

嫌氣植物

生物の種類によりては、遊離酸素の痕跡をも要することなく、全然酸素を嫌ふものあり、之を嫌氣植物 (Anaërobionts or Anaërobes) と稱す。斯る生物は何れもバクテリアに屬するものにして、*Bacillus butricus*, *B. lacto-aceti* の如きは其の著例なり。而して又茲に任意的に嫌氣性となるものあり、*Bacillus phosphorescens*, *B. prodigiosus* 及び酒類の醸造に必要な酵母菌 (Yeast) は、其の好例なり。酵母菌は嫌氣的生活を持續する間に於て、能く醱酵作用をなし得べし。然れども好氣的生活をなさざる時は、充分なる生殖成長を遂ぐることを得ず。

下等の生物にして、特に呼吸器官を有せざるものは、體の表面の濕ひたる部分より、空中又は水中に溶解せる酸素を攝取すれども、高等なる生物は何れも呼吸器官を有し、植物は葉の氣孔又は莖枝に於ける

排泄

皮孔 (Lenticel) 若くは裂隙より、動物は肺・気管・鰓等より酸素を吸入し、炭酸瓦斯を呼出す。而して酸素は何れも一度水に溶解して體質中に入るものとす。

{IV} 排泄 (Excretion)。生物體には、常に一方に於ては、外來の營養素によりて比較的簡單なる化合物を變じて複雑なる化合物(含炭素・蛋白質等)を造り、集成的・建設的の變化を行ふと共に、顯勢力を潛勢力に轉換し又熱の吸収をなす同化 (Assimilation) の作用行はれ、又一方に於ては、同化産物たる複雑なる化合物を酸化其の他によりて、比較的簡單なる化合物に變じ、分解的・破壊的の轉化をなすと共に、潛勢力を顯勢力に轉換し又熱を發散する異化 (Dissimilation) の作用行はる。生物體の外形を見れば、日々特に其の變化を認めざれども、斯くして物質と勢力とは絶えず新陳代謝して一刻も止むことなきは、恰も川の形の格別なる變化を見ざるも、流るる水の常に異なるに相似たり。異化作用によりて生じたる勢力及び熱は、生活力を起し生活作用をなすに重要なものなりと雖も、其の際體質の分解によりて生じたる終局の産物は、其の生物には不用又は有害なる物質にして、之を總稱して老廢物質 (Waste Products) と稱す。

老廢物質

一般植物には、體質たる蛋白質を異化によりて分解すること稀にして、随つて之より生ずる老廢物質は殆ど認め難しと雖も、動物には蛋白質の分解により

老廢物質中の主なるもの

て生ずる窒素含有の老廢物質は比較的少量なり。老廢物質中其の主なるものは、含水炭素及び脂肪の酸化によりて生ずる水及び炭酸瓦斯、蛋白質の分解による終局産物たるアンモニア (NH₃)・尿素 (Urea) (CO (NH₂)₂)・尿酸 (Uric Acid) (C₅ O₃ N₃ H₄)・馬尿酸 (Hippuric acid) (C₆ H₅ · CO · NH · CH₂ · COOH)・膽汁酸・膽汁色素・スクレイン鹽基 (キサンチン鹽基)等の窒素化合物及び硫酸・燐酸鹽類等なり。排泄作用は、以上に述べたる老廢物質を體外に放逐する機能にして、動物にあつては、身體各組織中に生じたる老廢物質は、血液の循環及び淋巴の運行によりて集められ、血液は呼吸器官に至りて炭酸瓦斯及び水を、泌尿器官に到りて含窒素老廢物質・鹽類・水等を、高等動物たる哺乳類にては、皮膚の肝腺に於ても尿素・鹽類・水等を、夫れ夫れ其の器官特有の作用によりて之を體外に排出す。植物にあつては、葉の氣孔より炭酸瓦斯・水等を發散し、根より有機酸を排泄す。生物體に於ける排泄作用不完全なる時は、體内に老廢物質停滯の爲めに生理的作用に障害を來たすこと、恰も竈の内に薪を燃して生じたる灰の堆積するによりて、薪の燃焼不十分となると同一にして、其の結果は諸種の病的變化を招來すべし。今本項の説述を終るに當りて、茲に一言注意すべきことあり。吾人は常に糞便をも尿と共に排泄物と稱すれども、糞便は主として消化不能の

排泄作用不完全なる時の害

食物残滓にして尿汗等の如き體質分解の老廢物質ならざるものより成る。されば本項の排泄と糞便の排泄との混同することなきを望む。

(第二) 動物的作用。動物的作用とは、知覺及び運動の作用にして、此の兩作用は下等の動植物には何れも之を認め、動物たると植物たるとに於て其の相違を見ざれども、高等なる植物にては甚だ認め難きに反し、動物にては甚しく顯著なり、是れ動物的作用の名ある所以なり。動物的作用が、高等なる植物には認め難くして動物に顯著なる原因は、主として食物の相違によるものとす。即ち植物は到る所の地中又は空中にある無機物を撮りて營養となせども、動物の餌となる植物若くは動物は、居ながらに之を得ること能はず、之を探索し之を追捕して、初めて餌料となし得るが故なり。又動物の體制は植物に比して一層微妙複雑にして、些細なる損害にも打撃を受け易く、個體の維持に困難を來たすが故に、外界の適否を速に知り、又敵の迫害を直に豫知して、之を避くるの必要あるに因る。

知覺・運動の兩作用は、高等の動物は下等の動物よりも、體制の進歩したる程度に比して發達したれども、植物に於ては下等のもの却て發達せる場合多し。

{I} 知覺 (Consciousness)。茲に知覺作用と稱するは、狹義の知覺のみに非ずして、神経系統の作用す

知覺

る總ての精神作用 (Mental Function) を包含する廣義のものなりとす。知覺作用をなす器官は、植物に於ては特に分化せるものなく、植物體に於ける總ての生活細胞は、何れも其の原形質に刺戟を感應する作用ありて反應現はれ、又原形質連絡によりて其の刺戟を傳達するに過ぎずして、もとより其の作用の中樞となるべき部分なく、随つて智情意の如き高尚なる精神現象を認むることなし。然れども其の刺戟に感應し反應を現はすことの顯著なるもの少しとせず、そは後文に於て詳述すべし。

動物にあつては、精神作用をなす特殊なる神経細胞の分化あり。最下等のものを除けば、何れも多少中樞となるべき神経細胞の集合より成る部分、即ち神經中樞 (Central Nerve) を備へ、外來の刺戟を知覺し、其他種々なる精神作用をなして各器官を指揮命令し、又中樞神経より派出する神経纖維より成れる末梢神経 (Peripheral Nerve) ありて各器官に達し、中樞の命令を傳達實行せしめ、或は外來の刺戟を受けたる感覺器官の状態を中樞に報告す。環蟲動物・節足動物の如き下等なるものにあつては、神經中樞は所々に散在し、中には多少是等の中樞の合同するものありと雖も、未だ全く中央集權の實を擧ぐるに至らず。然るに脊椎動物にあつては、神經の中樞は腦脊髓に集り、特に腦髓は全身の作用を統括す。脊椎

神經中樞

末梢神經

精神作用の發達

大脳の作用

動物に於ても、高等なるもの程大脳能く發達し、知覺運動の作用を司る外、高尚なる精神作用即ち智情意の作用著しきを見る。尙人類にあつては、大脳は特に能く發達し、記憶・思考・推理・想像・判斷等の智的作用が他に秀でたるを見る。然れども視覺の中樞たる

視葉 (Optic Lobes) (中脳 (Midbrain) より生じたる部分にして、哺乳類にては四象體 (Corpora quadrigemina) と稱し、其の裡の脊椎動物にては二象體 (Corpora bigemina) と名く) 及び嗅覺を司る嗅葉 (Olfactory Lobes) の如きは、却て下等のものに能く發達せるを見る。

小脳の作用

是れ大脳に於ける精神作用の發達と相關 (Correlation) せるに因る。小脳は隨意筋の作用即ち運動の

延髓の作用

整調を司り、延髓は呼吸・血行の自働中樞作用をなし、

脊髄の作用

又咀嚼・嚥下・嘔吐・咳其他の反射中樞をなす。脊髄は又呼吸・血行の自働中樞となるの外、利尿・脱糞・分娩等の反射中樞をなし、兼ねて末梢と中樞との連絡経路となりて、傳導の用をなす。

運動

{II} 運動 (Movements).

植物の運動

(1) 植物の運動。植物中、其の體全部の移動 (Locomotion) をなすものは、主として單細胞より成れる下等のものにして、バクテリア・ミドリムシ・硅藻・バンドリナ・變形菌等は其好例なり。又生殖細胞たる游走子・精蟲等も亦自由に運動をなす。是等は何れも特別なる運動作用をなす部分を備へざるか、或は僅に纖毛若くは鞭毛を備ふるのみなれども、其の動作甚だ速にして、コレラ菌の如きは22秒間に1m.m.を

自發的運動

移動し、*Fuligo varians* と稱する變形菌の游走子の如きは、一秒間に自體に60倍する距離 [1m.m.] を進行す。而して是等の運動は、其の植物體の内部に起る原因によりて生ずる自發的運動 (Spontaneous Movements) に屬するものあれども、多くは或る刺激に誘起せられて、一定の方向に進行する刺激運動 (Paratonic Movements) に屬す。斯く刺激に誘起せられて、全體の移動をなすことを走動 (Taxis) と稱す。

刺激運動

走動

走化
—
趨化

植物の走動に関する研究の業績の著しきものは、化學的刺激に因する走化 (Chemotaxis) なり。1884年ベツッファー (Pfeffer) 氏は、羊齒類の精蟲につきて研究し、精蟲は雄器を脱出するや、雌器より漏出する林檎酸 (Malic Acid) の刺激を受け、之に感應して其の濃度の多き雌器に向進するを發見せり。次に毛細硝子管に林檎酸の種々なる濃度の溶液を入れたるものを以て試験せるが、0.001%のものは能く水中に逍遙する精蟲を誘致するに足るべく、0.1—0.5%のものは其の最適度なるも、1%以上のものは却て背進することを確めたり。其後多くの學者によりて研究せられたる結果によれば、羊齒類・卷柏類・木賊類・ミツニラ・サンセウモ・デンジサウ等の精蟲は何れも林檎酸に、ヒカゲノカツラの精蟲は枸橼酸に、蕨類の精蟲は蔗糖に、苔類の精蟲は蛋白質に、變形菌の游走子は酸によつて走化す。而して是等の刺激と感應とは

ウエバー氏法則は3頁に出

Rは元の濃度を示す

走氣
走濕
走光

屈曲運動

屈日動

屈地動

$R+30R=31R$
 $31R+31R \times 30=31R \times 31$

ウエバー氏法則に支配せらるるものにして、羊齒類の精蟲は、林檎酸の一定濃度に感應して走化せるものが、最早活動せざるに至れる際、之に更に30倍の濃度を増したる液 ($R+30R=31R$) を以てすれば、再び之に感應走化するを見るべく、次で此の濃度に感應せざるに至るも、之に又此の濃度の30倍の濃度を増したる液 ($31R+31R \times 30=31R \times 31$) を加ふるときは、更に之に感應するを認む。此の30倍は此の場合に於ける等比なり。之と同様な試験の結果によれば、スキナの精蟲は40倍、サンセウモの精蟲は50倍、ミツニラの精蟲は400倍の等比によりて、順次に感應すといふ。走動には走化の外、酸素の刺戟に走動する走氣 (Aerotaxis)、水濕の刺戟に走動する走濕 (Hydrotaxis)、光の刺戟に走動する走光 (Phototaxis) 等あれども、茲には之を略す。

固着せる普通の高等植物に見る運動は、大抵局部の屈曲運動 (Movements producing curvatur) にして、其の原因は、多くは刺戟に誘起せられ、異部分に於ける成長の度を異にするより生ずる刺戟運動に屬するものにして、之を屈動 (Tropism) と名く。一方より光を受くる莖は、光線來射の方向に向つて陽性の屈日動 (Positive Heliotropism) をなし、根は陰性の屈日動 (Negative Heliotropism) をなす。根は重力の刺戟によりて陽性の屈地動 (Positive Geotropism) を現はし、莖は之に反

屈水動

屈化動
屈氣動

花の開閉運動

變位運動

して陰性の屈地動 (Negative Geotropism) を呈す。此の他、根の屈水動 (Hydrotropism)、花粉管・菌絲等の屈化動 (Chemotropism) 及び屈氣動 (Aerotropism) をなす等、此の種の運動に屬するものあり。タンポポ・サフラン・チュリップ・フクジュサウ・ハス等に於ける花の開閉運動は、溫度の變化又は明暗の差によりて、花冠の基部に於ける内外兩側の成長に不同を來たし、内側の成長が外側の成長に超ゆる時は開花し、之に反すれば閉花するによる。特にタンポポの如きは、雲の日光を遮るによりても閉づることあり、又サフランは $0.5^{\circ} C$ 、チュリップは $2^{\circ}-3^{\circ} C$ の差によりて、能く開花するを見る。

成長を遂げたる通常葉・花葉・雄蕊又は毛にあつては、細胞の膨壓 (Turgor) の變化の爲に、膨壓力の弱き側は強き側より壓せられて、屈曲運動をなすことは屢、見る所なり。斯る膨壓の變化に起因する運動を變位運動 (Variation Movements) と稱す。變位運動に屬するものにして、自發的に運動をなす有名なる植物は、印度ガンガ河流域の濕地に産するマロハギ (Desmodium gyrans) と稱する荳科植物なり。此の植物の葉は三個の小葉より成り、一個は大形にして他の二個は小さく、小形のものは大形のもの基脚に對をなして生ず。此の小形の小葉は、溫度 $22^{\circ}-25^{\circ} C$ にして空氣濕潤なる時には、光線の變化等に関係なく、



第一〇二圖 マヒハギ。1. 托葉、2. 運動する小形の葉、3. 大形の葉。

キ・ヒラギナンテン・マツバボタン・ウハバミ・サウカテン・サウ等の雄蕊の基脚に觸れば直に内曲し、マグルマギク・テフセン・アサミの聚葯雄蕊の花絲に觸れば急に花絲は短縮して其の長さを減じ、サキコケハナウリクサ (*Trenia Fournieri*)・ミツホホツキノウセンカツラ等の二裂展開せる柱頭に觸るときは漸

腕を振り廻はすが如き運動をなし、一乃至三分間毎に稍、橢圓を描きて一週轉す。是れ小形小葉の基部に於ける膨壓の變化に基くものなれども、其の變化を起す原因を詳にせず。

次に刺戟によりて變位運動をなすものは甚だ多く見る所にして、



第一〇三圖 オジギサウ。a. 刺戟に感應して小葉閉合し、葉柄の下垂したる葉、p は葉枕なり。

次に閉合し、マウセンコケイシモチサウ等の食蟲植物の葉面に生ずる腺毛は、昆蟲其の他の刺戟によりて、葉の中心に向つて屈曲す。ブラジル平原の原産なるオジギサウ一名ネムリグサ (*Mimosa* 此の属には草の木のものあり)は、打撃・寒熱・氣體及び液體の接觸等の刺戟を加ふれば、小葉は上面にて閉合し、葉柄は下垂す。若し其刺戟強き時は、一葉の刺戟も能く他葉に傳はり、全葉下垂して眠れる如き奇觀を呈す。斯る運動は、實に葉柄及び小葉柄の基部にある葉枕 (Pulvius) と稱する膨大部の皮層に於ける大形なる柔細胞が、刺戟によりて其の上側若くは下側に於て水を失ひ、膨壓を減じ、膨壓を失はざる一側の壓力により壓せられて屈曲を起すに因るものなり。オジギサウの葉の變位運動は、25°-30° C. の溫度にして濕度良好なる時に起れども、若し 40° C. 以上の溫度となれば熱醉 (Heat Rigor) を、溫度低きに失すれば寒醉 (Cold Rigor) を、又乾燥甚しき時は乾醉 (Drought Rigor) を、長く暗所に置く時には暗醉 (Dark-Rigor) を起して、刺戟を加ふるも反應を起さざるに至り、又真空・水素瓦斯・燈用瓦斯・クロロホルム瓦斯等の中に置く時は、麻醉 (Anæsthesia) して刺戟に感ぜざるに至る。然れども斯る状態を永く持續せずして舊狀に復するときは、再び能く感應を現はすこと、人體に於ける場合と異なることなし。是れ生物體構成の原器たる原形質の特

性に因するが故なり。オジキサウに似たる葉の運動は、邦産シバクサネム (*Smithia japonica* MAXIM.) にても観察することを得べし。カタバミ・ナンキンマメ・ウマゴヤシ・インゲンマメ・ネムノキ・デンジサウ・オジキサウ等の葉は、明暗によりて膨壓の差を生じ、暗所又は夜間には小葉閉合するか又は下垂し、所謂就眠運動 (Sleep Movements) をなす。

就眠運動

動物の運動

幼生とは幼生物の意にして、普通幼蟲の語を用ふるものなり

(2) 動物の運動。海綿動物・腔腸動物等には、其の幼生 (Larva) を除くの外、全く固着して移動をなさざるものあれども、多くの動物は能く移動をなす。最下等の動物として有名なるアメーバは、偽足 (Pseudopodia) を出し、體質は漸次に此の偽足の方向に流るるが如く集りて全體の移動をなす。而して此の全體の移動は、決して硝子面に油の流るるが如き状態にあらずして、之を側面より観察するときは、尺蠖的の運動をなし、若し進行の経路に於て障害物あるときは、之を跨ぎ越えて進行し、此の際二三の點にて體を支持す [註、〇四圖]。又アメーバに近き有殼變形蟲類 (Thecamoebina) のものは、殼外に偽足を出し、せしめて尺蠖的運動をなし、體を引き摺りつつ進行す。又孢子蟲類 (Sporozoa) のものには、體の表面より粘液を分泌し、其の粘液に押されて運動するものあり。以上は何れも原生動物に屬し、定まりたる運動用の體部分を有せざるものなれども、原生動物にても鞭



第一〇四圖 1—8. アメーバの移動を側面より見たるもの、2—8は障害物を越ゆる場合を示す。9—11. 有殼變形蟲の移動。12. 孢子蟲の一種の運動、後側蟲體外のもの、分泌せる粘液を示す。

毛・纖毛の如き運動用の器官子を備ふるものあり、夜光蟲・ザウリムシの如きは其の例なり。又其他の動物には、多くは特別なる運動器官を備へて、游泳・匍匐・歩行・飛翔等の移動をなす。而して是等の移動は、水中・空中・固體上等に於てし、水・空氣・固體等は

其の物理的性質を異にするが故に、其の運動の方法にも亦種々あり、又難易の程度にも多少の差あるを見る。今是等につきて次に詳述すべし。

水中運動

(a) 水中の運動。水中に身體を支へつつ前進する方法は游泳なり。水棲動物體の比重は、水と略等しきが故に、身體を支持する爲には殆ど力を要せざれども、前進の爲には重き水の抵抗に打ち勝ち、之を押し分けざるべからず。されば此の抵抗を成るべく少からしめんが爲に、體形は通常紡錘形にし

て、先端尖り、水切りに便にせり。水中運動器として最も簡單なるものは、單細胞動物に見る鞭毛及び纖毛にして、何れも之を伸ばして迅速に強く水を打ち、其の反動によりて體を前進せしめ、更に之を緩漫に弱く根元より曲げて舊位置に復し、再び水を打ちて前進す。カモ・オシドリカモ・オシドリの如き涉禽類の游泳も亦之に似たるものにして、蹼ある趾を擴げて水を押し其の反動によりて前進し、再び水を押す爲には趾間を狭ばめ、水の抵抗を少くして舊位に復す。イカの如きは頸部より外套膜内に水を入れ、外套膜の收縮によりて漏斗管より水を噴出せしめ、其の反動によりて進行す。以上の運動法は、何れも筋力を要する割合に效果少なく、運動器を舊位に復する爲には、筋力を全く徒費す。水中運動法として最も進歩したるものは、魚類の如く體の中軸に骨格を有し、其の兩側には之を左右に屈曲せしむべき筋肉を附け、扁平なる尾と共に體の後半を左右に曲げて水を押し、以て體を前進せしむる方法なりとす。此の方法によれば、和船の櫓の如く、押す時も戻す時も、何れも水の反動によりて體を前進せしめ、少しも筋力を空費することなし。精蟲及び單細胞動物にも、亦其の尾或は鞭毛を斯の如く左右に振りて前進するものあり。クダラは水平に擴がれる尾を、體の後半部と共に上下に動かして、強く水面を打ち、其の反動にて前進す。

水禽の運動法

イカの運動法

魚の運動法

クダラの運動法

ヒル・ヒラメの水中に於ける運動も、稍、之に似たり。

(b) 固體上の運動、固體上に運動するものは、其の固體に接する體部を以て體重を支へつつ前進するが故に、游泳に比して體を支ふるだけの力を多く要すべし。固體上運動の主なるものは、匍匐及び歩行なりとす。匍匐は筋肉のみによる運動にして、脊椎動物・節足動物以外のものの固體上運動は、主として此の方法による。カタツムリカタツムリの如きは、筋肉より成れる腹足の各部分を交互に伸縮せしめて前進し、ミミズミミズ・ヒルの如きは、體壁にある縦走筋と環状筋とを交互に收縮せしめ、或時には前端に於て吸盤を以て吸着するか、又は剛毛によりて體を支へ、次に後部を引き寄するが如くにして體を縮め、或時には體を後端にて支へ、押し伸ばすが如くにして體を伸ばし、斯く一伸一縮をなしつつ前進す。シャクトリムシシャクトリムシの進行も亦之と稍、似たり。ヒトデヒトデ・ウニ等の水管系にある管足は、水液の流入によりて大に伸長し、其の筋肉性壁の收縮と水液の還流とによりて短縮するが故に、伸長の際には其の先端にある吸盤を以て他物に吸着し、短縮に際して體を引き寄せて移動す。以上の運動は、何れも主として筋肉のみによるが故に、固體上の運動法としては充分なるものにあらず、随つて其の動作は遅緩なり。堅き固體上を迅速に移動せんと欲せば、堅き骨格を以て體を支へつ

固體上の運動

匍匐

カタツムリの運動法

ミミズの運動法

ヒトデ・ウニの運動法

歩行

走行

跳行

空中の運動

ムササビの運動法

トビウツの運動法

つ堅き固体を押し、其の反動によりて體を前進せしめざるべからず。脊椎動物・節足動物は、何れも内骨若くは外骨を有し、其の運動器官たる脚には數個の關節を備へ、骨格に附着する筋肉の收縮によりて骨を動かし、關節部に於て脚を屈伸し、其際地面を押し、體を前進せしむ。是れ即ち歩行運動にして、走行は其の動作の迅速なるもの、跳行は其の動作を稍變じたるものなり。

(c) 空中の運動。空中に於て運動するものは、其の進行の爲めに排除する空氣は軽くして抵抗少なく、又匍匐歩行等の如く、固体に接觸して摩擦を受くることなきを以て、是等の點に於ては、水中及び固体上の運動に比して容易なるが如し。然れども空氣よりも重き身體を空中に支持するは甚だ困難にして、之れが爲めに勞力を費すこと多し。されば空中運動をなすものは、體は小さくして軽く、且扁平にして廣き面積を有し、空氣の抵抗によりて體を支ふるに便なる翅又は翼の如き運動器官を備ふ。

空中運動法には種々あり。ムササビ・モモンガが、高き木より低き木に飛ぶが如きは跳行と異なることなく、四翅間に張りたる薄き皮膚よりなれる膜を擴げ、空氣の抵抗によりて急速なる落下を免れ、つゞ單に空中を滑走するに過ぎず。トビウツの空中運動も亦之に近く、其の水中を飛び出づる際には、廣大

昆蟲・鳥の運動法

飛翔

トビの運動法

ハチドリ運動法

兩側相稱の體形を必要とする理由

なる胸鰭を以て水面を強く打ち、彈道を描きて飛行し、其力盡くる時は更に水面に下りて之を打ち、再び力を得て飛行す。是等は何れも空中運動としては未だ幼稚なるものなれども、昆蟲類・鳥類・蝙蝠等の如きものの飛翔は、空中に於て引き續き飛行力を出すものにして、眞に空中運動をなすものといふべし。普通に見る飛翔は、翅翼を以て斜に下方に空氣を押し、其の反動によりて體を空中に支ふると共に前進せしむるものにして、各種の運動中、最も迅速に前進し得るものなり。次にトビの中天にありて地上の餌を探ぐる場合の如く、兩翼を展開して動かさず、尾を少しづつ動かして飛翔するは、移動緩漫なれども、力を要すること最も少し。次にハチドリ (Humming bird) が花の上にあつて進行せず、略一定の空中に止まるが如き飛翔は、飛翔中最も多く力を要するものなり。是れ迅速に前進するものと異なりて、重力の作用を受くること多く、落下を免れんが爲めには、其の翼の運動を頻繁ならしむるが故なり。實際ハチドリの花上に飛翔する時には、一分間に翼の振動は200-250回に及ぶといふ。

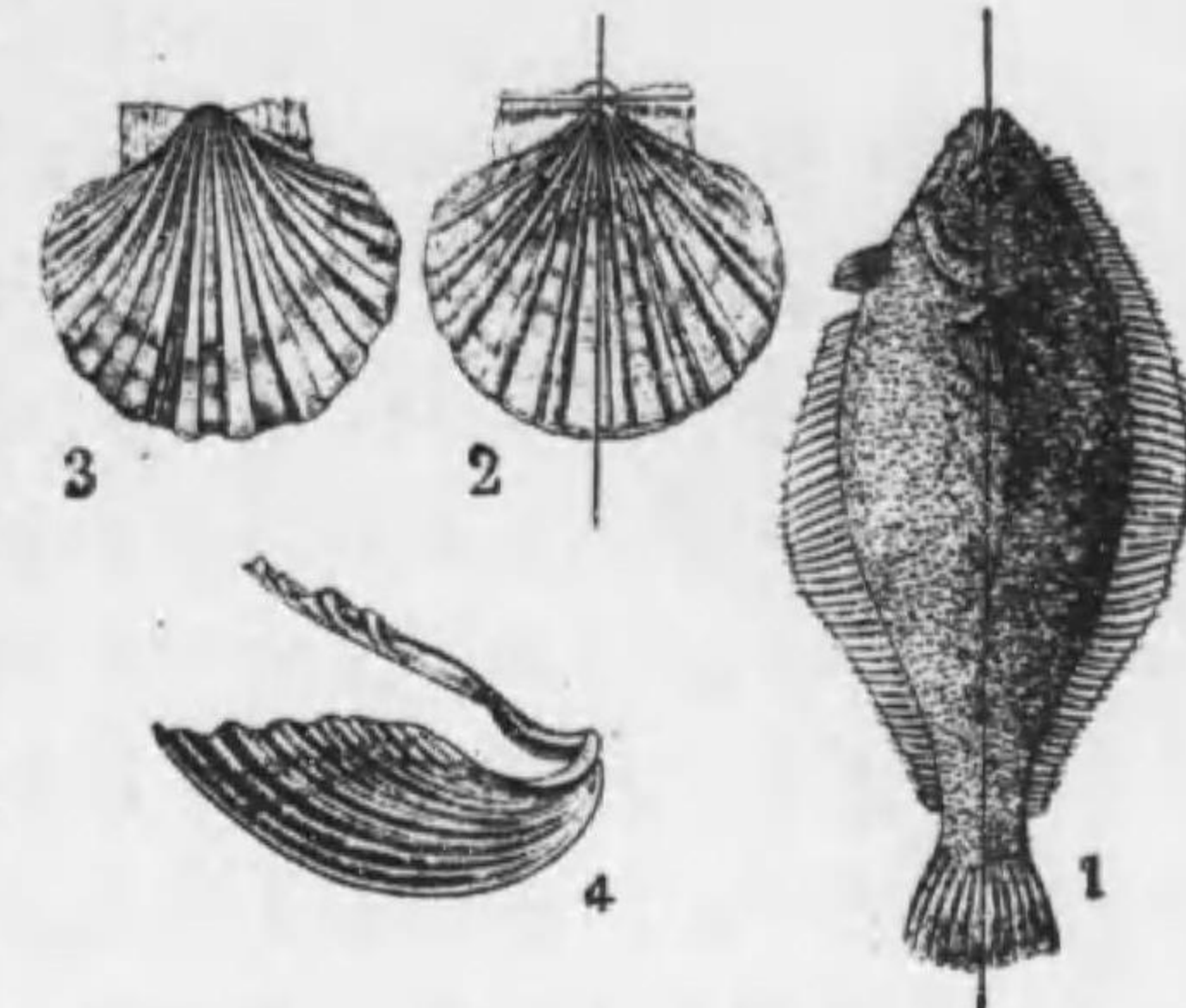
(3) 動物の運動と體形。動物の運動する目的は、主として食物を得んが爲に之に近くこと、又敵を追ふか或は敵より逃るることにより。何れも其の目的を達せんには、速に目的地に到達すること肝要

なり。速に目的地に到達せんと欲せば、甲乙二點の最近距離を進まざるべからず。二點の最近距離は直線なるが故に、其の進行は真直の行程を経ることを要すべし。而して水中・陸上・空中何れの運動に於ても、進行の際には水或は空氣の抵抗を受くべし。身體の前面に此の抵抗を一様に受くる時は好都合なるも、若し右半側が左半側よりも多くの抵抗を受くる時は、右半側は左半側よりも前進すること遅く、之に反して左半側が右半側よりも多くの抵抗を受くる時は、左半側は右半側よりも前進に遅ることあるべし。抵抗の多少は面の廣狹に比例するが故に、左右兩半側の抵抗を一様ならしめんが爲には、身體の左右は等大同形なるを要すべし。多數の動物が兩側相稱の體形を有するは、全く運動に際して、左右兩半に受くる抵抗を均等ならしめんが爲にして、内部の構造の複雑なるに反して、外形の甚だ簡單なるも、運動中、成るべく抵抗を少からしめんが爲なりとす。

カレヒ・ヒラメの如きは海底に横臥するが故に、體は著しく扁平となり、一側の眼は移轉し、爲に元來の兩側相稱形を失ひたれども、其の横はりたるまま游泳するに便ならしめんが爲め、背腹兩側は同形となり、第二次の兩側相稱形を得たり。又ホタテガヒ・イタヤガヒの如きも、深き貝殻（元來は右の）を有する一側面

第二次的兩側相稱形

を以て横はり、他側の扁平なる貝殻（元來は右の）を劇しく開閉して進行するが故に、是亦第一次の兩側相稱形を失ひ、元來の前後は同形となりて、第二次の兩側相稱形をなせるを見る。



第一〇五圖 1. ヒラメ、2-4. イタヤガヒ、
2は右側より、3は左側より、4は前方より見たるもの。

動物體は外形に於て兩側相稱なるのみならず、内部の構造即ち器官の排置も略々兩側相稱にして、左右兩半の重量をも成るべく均等ならしむ。是れ抵抗には質量の多少も關係あるが故なり。斯く動物體は、大抵左右兩側の外形及び質量を等しくすれども、嚴密に之を調査する時は、左右は何れか其の面積に於て、將又質量に於て一方を超過することあるべし。吾人が暗夜・霧中に際し、廣原又は氷上を進行するに當つて、視覺を以て目標を認め、時々其の行進を補正することを得ざる時、往々にして環狀若くは弧狀の行程をなし、或は出發點に歸り、或は全く目的地と異なる地點に到達することあるは、左右兩側の不相稱なるが爲めに、進行の經路を直線にとることを得

す、曲線にとるに因るが故なり。勿論斯る曲線行程は『右利き』(Right-handness) 又は『左利き』(Left handness) の別によりて右或は左の足の行進を強くする結果によることも少しとせず。

次に輻状相稱のものは、前後左右の區別なく、何れの方向より見るも兩側相稱にして、方向轉換にも體の轉向をなす必要なく、兩側相稱のものよりも運動上好都合なるべしと雖も、是等の動物は多く固着して移動せざるか、又移動することあるも、其の運動は何れも緩漫なり。

〔乙〕種族維持の作用。

種族維持の作用は即ち生殖作用にして、總ての生物を通じて例外を見ざる生活現象なり。此の作用は、生殖器官に生殖細胞を生ずるに始まり、此のもの發育して母體を出で、遂に母體と同様なる發育を遂ぐるに至つて完了す。

生殖の目的

〔I〕生殖の目的。總ての生物には一定の壽命ありて、特別なる災害に遭遇せざるも、或時期に達すれば、各個體は生活作用を失ひて死を免れず。死は何によりて起るやの問題は暫く措き、生物は到底死を免れざるを以て、若し新個體を生じて後繼者を残さざる時は、其の種族は絶滅すべし。生殖の目的は、實に此の種族の絶滅を免れんが爲に、新個體を生ずるにあり。生物は何故に種族の絶滅を嫌ふや、又何故

に種族の繁榮を圖らざるべからざるか、何故に自己一個體の生存を以て満足し得ざるかは、吾人は未だ之を生物學的に説明することを得ざれども、生物には一つの例外もなく、皆其の種族を維持せんとするに於て一致し、某々寄生生活をなすものの如きは、體內器官の大部分は生殖器なるを見る。

生殖の意義

〔II〕生殖の意義 (Meaning of Reproduction)。生殖とは、母體の一部が母體の發育初起の状態となりて所謂復幼(若返り) (Rejuvenation) をなし、此の者母體より分離 (Separation) するにあり。而して其の復幼する數は甚だ多く、生殖には通常増殖 (Multiplication) を伴ふものとす。故に復幼・分離・増殖の三者は、生殖の要件なり。

生殖の要件
復幼
分離
増殖

生物體細胞の二大別。單細胞生物を除きては、總ての生物は無數の細胞より成る。此の多數の細胞中、個體維持に關する器官を構成する細胞は之を營養細胞 (Vegetative Cells) 一名身體細胞 (體細胞) (Somatic Cells) と稱し、種族維持の爲めに生殖器官内に形成せらるる細胞を生殖細胞 (Reproductive Cells) と稱す。通常生物の死と稱するは、此の體細胞の活動の停止にして、身體細胞中の一部即ち生殖細胞は、通常母體の死に先ちて母體を出で、子となりて殘存し、斯く順次に常に繰返しつつあるものなり。

生殖の目的
營養細胞
生殖細胞

生殖の方法

〔III〕生殖の方法。生殖の方法には種々ありて、一

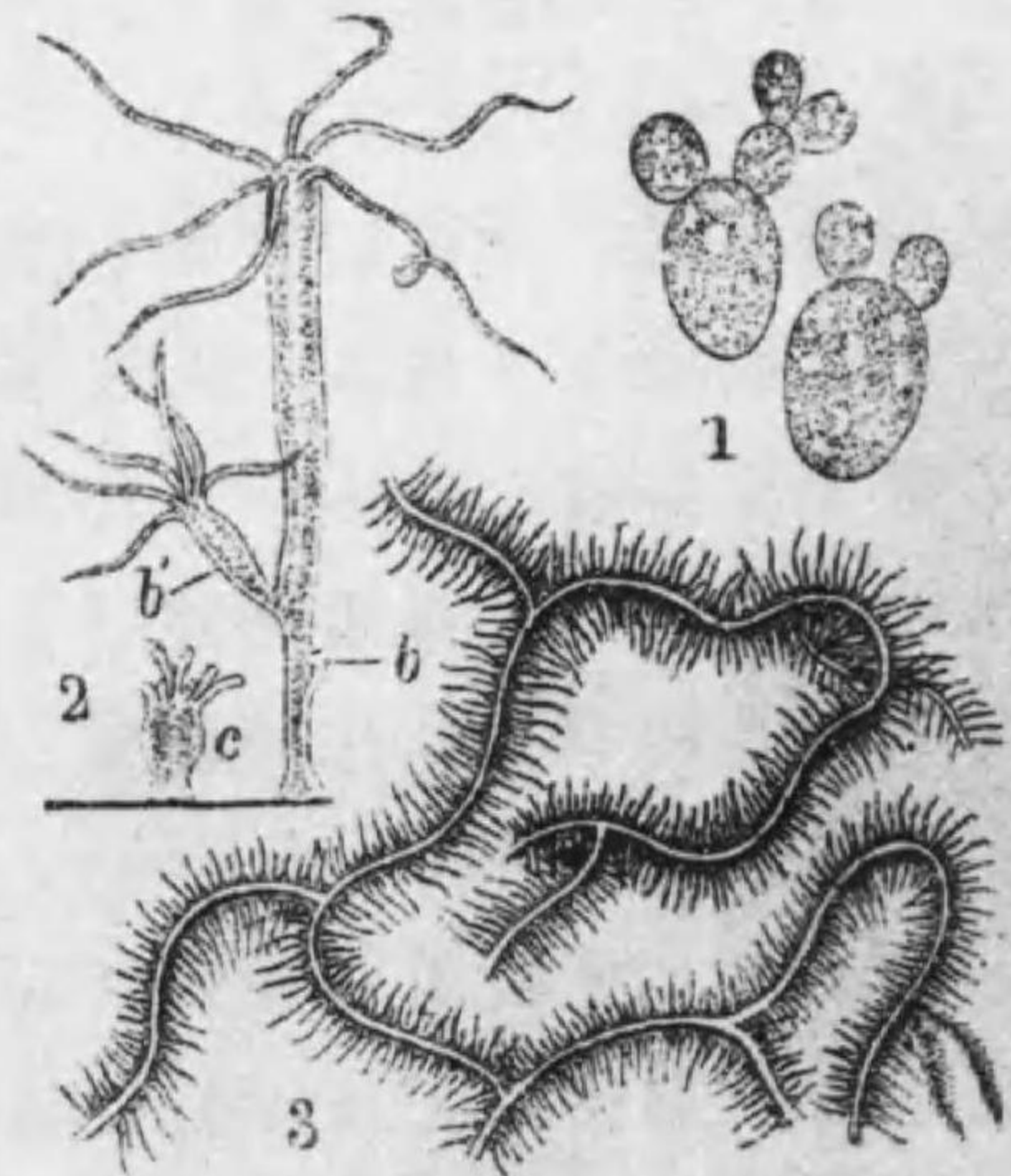
營養生殖

分裂

出芽

種の生物にして、單に一生殖法によるものあれども、又二三の生殖法を併せ行ふものあり。今其の生殖法を分類して次に述べべし。

(1) 營養生殖 (Vegetative Reproduction). 個體に於ける某々營養細胞が、母體より分離獨立して、新個體を形成する方法なり。此の場合には、母體の特性は全部直接に子孫に遺傳す。營養生殖法の最も簡單なるものは、バクテリア・アメーバ等の單細胞生物及びイソギンチャク等に見るが如き分裂 (Division) にして、母體は常に二分して新しき二個體を生ず。次に出芽 (Budding) と稱し、酵母菌の如き單細胞



第一〇六圖 1. 麥酒の酵母菌の出芽。 2. ヒドラの出芽、b, b'. 出芽せるもの、c. 收縮せるもの。 3. エダシリスの出芽。

肉芽

生物に於て、母體よりも小さき細胞を瘤の如くに出すものを初めとし、ヒドラの體壁より小ヒドラを出し、エダシリス (Edesia ramosa) の體側より枝狀に新個體を出すが如きもの等あり。ヤマノイモの莖上・ムカゴトラノヲの葉腋等に生ずる肉芽

球芽
無性芽

繖匐枝
短匐枝
吸枝

地下莖
根莖
球莖
塊莖
鱗莖

孢子生殖

單性生殖
(無性生殖)

兩性生殖
(有性生殖)

卵子(卵)

精子(精蟲)

卵孢子
(受精卵)

(Fleshy Bud). オニユリの葉腋及びニンニク・ノビルの花叢間に生ずる球芽 (Bulbets), セニコケの杯狀體內に生ずる無性芽 (Gemmae) 等も亦一種の出芽生殖をなすものなり。オランダイチゴユキノシタに見る繖匐枝 (Flagellum), イハレンゲに見る短匐枝 (Offset), バラに見る吸枝 (Sucker) の如きは、何れも枝の一部が分離する營養生殖にして、莖の變形せる根莖・球莖・塊莖・鱗莖も亦獨立して營養生殖をなす。

(2) 孢子生殖 (Spore Reproduction). 孢子と稱する生殖細胞を生じて生殖する方法を孢子生殖と稱し、之を次の三つに大別す。

(a) 單性生殖 (Monogenetic Reproduction) 一名無性生殖 (Asexual Reproduction). 此の生殖は、無性胞子を生じて繁殖する方法にして、無性胞子は下等の生物 [カビ等] には一般に顯著なれども、高等の生物に於ては一般に顯著ならざること多し。此の事實は後文によりて、自ら了解し得べし。

(b) 兩性生殖 (Digenetic Reproduction) 一名有性生殖 (Sexual Reproduction). 胞子より二種の生殖細胞即ち大小 (雌雄) の配偶子 (Gametes) 即ち卵子(卵)と精子(精蟲)とを生じ、其の合一によりて卵孢子(受精卵)と稱する一個の細胞を形成し、此のもの發育して一個體を生ずる生殖法を兩性生殖といひ、生物全體を通じて常に見る所の生殖法なり。

處女生殖
(單為生殖)

(c) 處女生殖一名單為生殖 (Perthenogenesis). 處女生殖は兩性生殖の特別なる變態にして、大小の配偶子を生ずることあるも(或は一方の配偶子ののみを生ず)、兩配偶子は合一することなく、單に一個の配偶子(多くの場合には大配偶子即ち雌性配偶子即ち卵)のみ發育して新個體を生ずるものなり。ドクダミ・白花のタンボポ・ヒメヂョランの如き顯花植物、クルマムシ及びミジンコの夏季に於ける卵の發生、アリマキの春夏の候に於ける繁殖、ミツバチの雄蟲の發生等は此の例なり。

無配生殖
無子生殖

以上に述べたる生殖法の外、尙特別なる生殖法として無配生殖 (Apogamy) 及び無子生殖 (Apospory) と稱するものあれども、今茲には之を略す。

孢子及び配偶子の形成

{IV} 孢子及び配偶子の形成。大小の配偶子即ち卵子及び精子の形成は、生物の種類によりて多少の相違あり。主なる植物各部門に於ける配偶子の形成につきては、既に生殖器官の項に於て述べたるが故に、茲に之を再説せざれども、大小配偶子を形成する前葉體を生ずる孢子の形成に溯つて、今少しく茲に記述すべし。

先づ被子植物の小孢子即ち花粉の形成を見るに、幼稚なる葯即ち小孢子囊にあつては、全體一樣の細胞より成れども、後表皮直下の細胞の分裂によりて生せる一乃至數個の細胞(第107圖A、Bの1)は、稍、肥大にして細胞質に富み(質を詰り)、他と能く區別し得べし。

胞源組織

此の細胞組織を胞源組織 (Archeporium) と

胞源細胞

いひ、之を形成する胞源細胞 (Archeporial Cells) は、更に數回分裂して多數の細胞を生ず、

花粉母細胞

之を花粉母細胞 (Pollen Mother Cells) といふ。花粉母細胞群の

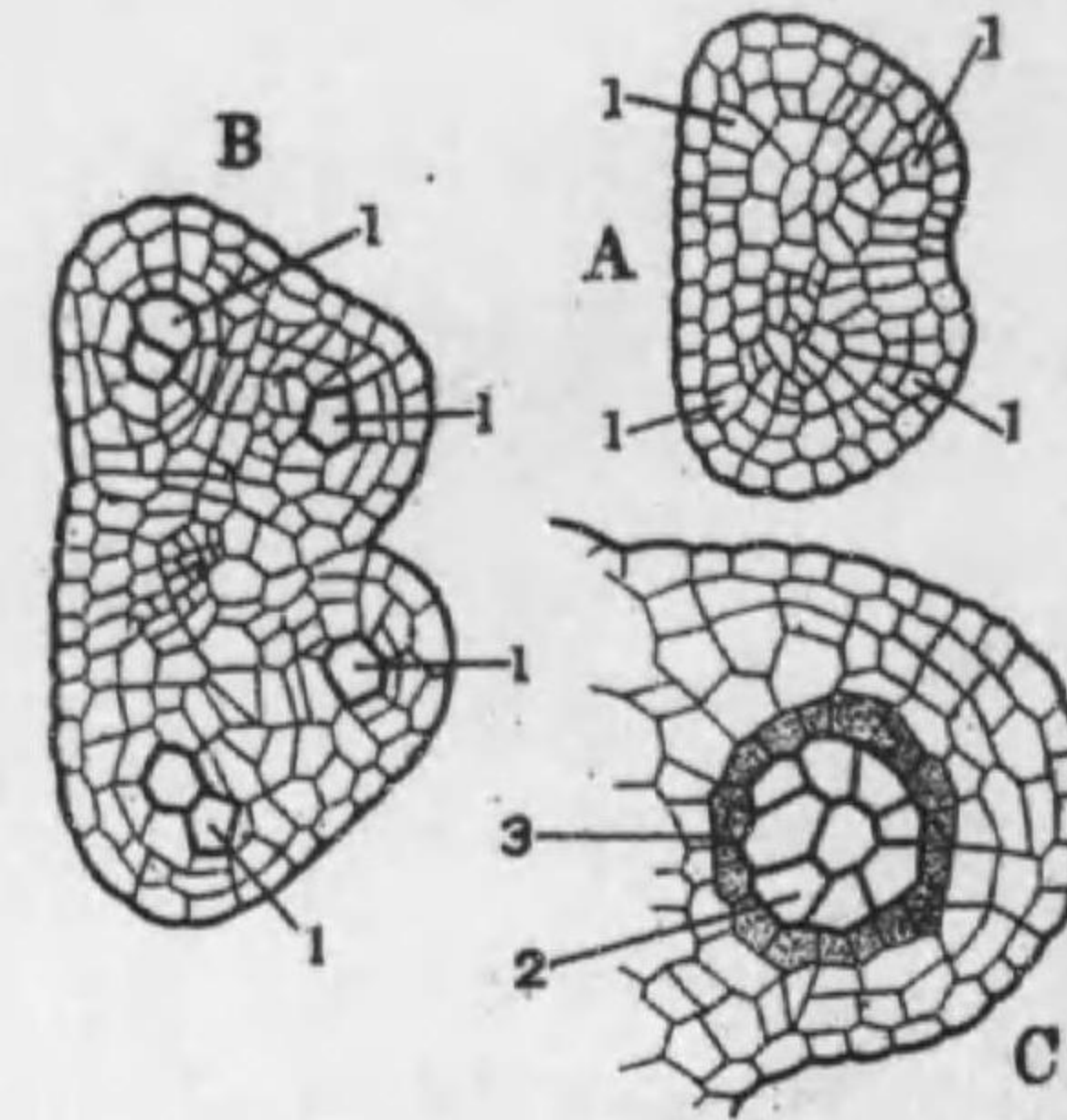
周圍には、之れが營養を司る絨氈組織 (Tape-

tal Tissue) の細胞あり。花粉母細胞は倍數 ($2x$

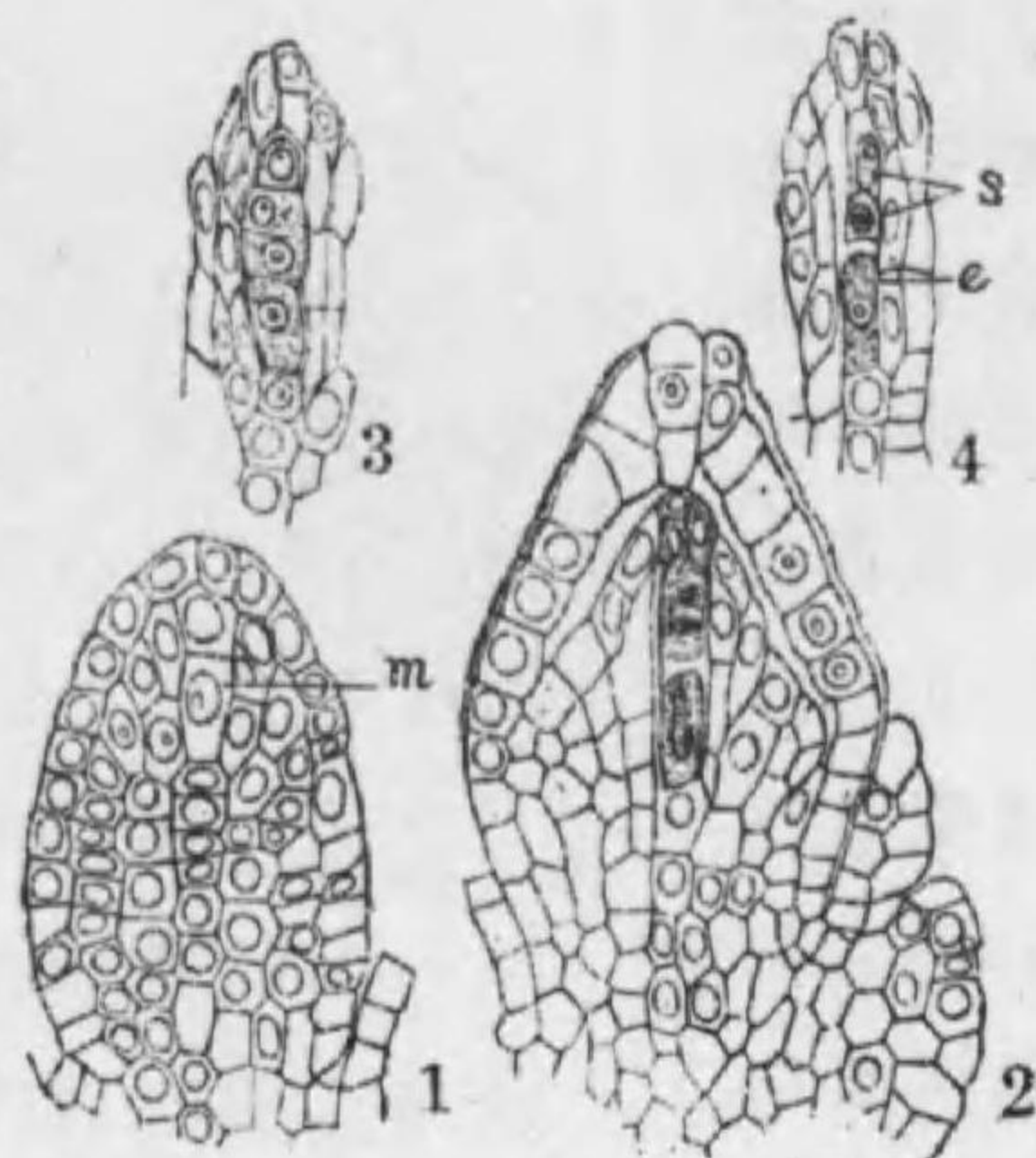
絨氈組織

の染色體を有すれども、此のもの異型・同型の分裂を重ねて四個の花粉を生ずるときは、各花粉即ち小孢子たる細胞は、單數 (x 數) の染色體を有するものとなる。されば其の發芽によりて生ずる總べての細胞は、何れも單數の染色體を有す。此の事實は他の部門のものと同様なり。

羊齒植物に於ける大孢子的形成は、小孢子的形成と異なる所なしと雖も、被子植物に於ける大孢子即ち胚囊の形成は、小孢子即ち花粉の形成と其の趣を異にす。即ち幼稚なる胚珠の珠心に於ける細胞は、何れも同大同形なれども、後に至りて表皮直下の細



第一〇七圖 花粉形成の初期の有様。A. 幼稚なる葯の横断、1 は胞源組織を生ずる細胞。B. A よりも發育の進みたる葯の横断、1 は胞源組織。C. B よりも更に發育の進みたる葯の横断の一部、? は花粉母細胞、3 は絨氈組織。



第一〇八圖 胚嚢の形成 1のmは胚嚢母細胞にて、2にては二個となり、各個は更に二分せんとし、3にては四個となり、4にては其の四個の一個(e)は發育して胚嚢となり、他は(s)消滅せんとす。

胚嚢母細胞

胞の分裂より生ずる細胞には、著しく肥大にして細胞質に富み、他と其の觀を異にする一個の細胞(第一〇八圖1のm)を生ず。是れ即ち胞源組織の胞源細胞にして、此の細胞は分裂増殖することなく、直に胚嚢を形成する胚嚢母細胞 (Embryo sac Mother

Cell) となり、異型・同型の兩分裂を重ねて、四個の大胞子細胞を生ず。胚嚢母細胞は、倍數の染色體を有すれども、大胞子細胞は何れも單數の染色體を有す。四個の大胞子細胞中、三個は漸次に消滅し、他の一個は之に反して著しく肥大す、是れ胚嚢にして完成したる大胞子なり。胚嚢内に生ずる細胞(即ち前葉)は、何れも單數の染色體を有す。此の事實は他の部門の植物と雖も同様なり。

次に動物の精子・卵子を生ずる細胞は、單に生殖器官の一部より生ずるものに非ずして、其の本源は個體發生の極めて早期に於て體細胞と分化し、後生殖

性細胞
卵原細胞
精原細胞

器官を生ずるに及んで、其中に入りたるものと考へらる。此の本源たる細胞を性細胞 (Sex-cell or Primordial Germ-cell) と稱し、其の卵巢にあるものを卵原細胞 (Oogonium) といひ、其の精巢にあるものを精原細胞 (Spermatogonium) と稱す。兩者は何れも倍數の染色體を有し、卵巢若くは精巢内に於て、間接分裂を數回續行して多數の細胞となる。此の細胞を卵母細胞 (Oocyte or Egg Mother Cell) 若くは精母細胞 (Spermatocyte or Sperm Mother Cell) と稱す。此の精母細胞・卵母細胞は、又第一次精母細胞・第一次卵母細胞の名あり。第一次精母細胞は、普通の間接分裂によりて二個の第二次精母細胞となり、直に又減數分裂(異型分裂)によりて各々二分し、遂に四個の精子細胞を生ずること、尙花粉母細胞より四個の花粉(四分胞子)を生ずるが如し。精子細胞は何れも發育して、生殖上有效なる精子(精蟲)となる。第一次精母細胞より四個の精子細胞を生ずる現象を 精子の成熟 (Maturation of the Sperm-cell) と稱す。

卵母細胞
(第一次卵母細胞)

精母細胞
(第一次精母細胞)

第二次精母細胞

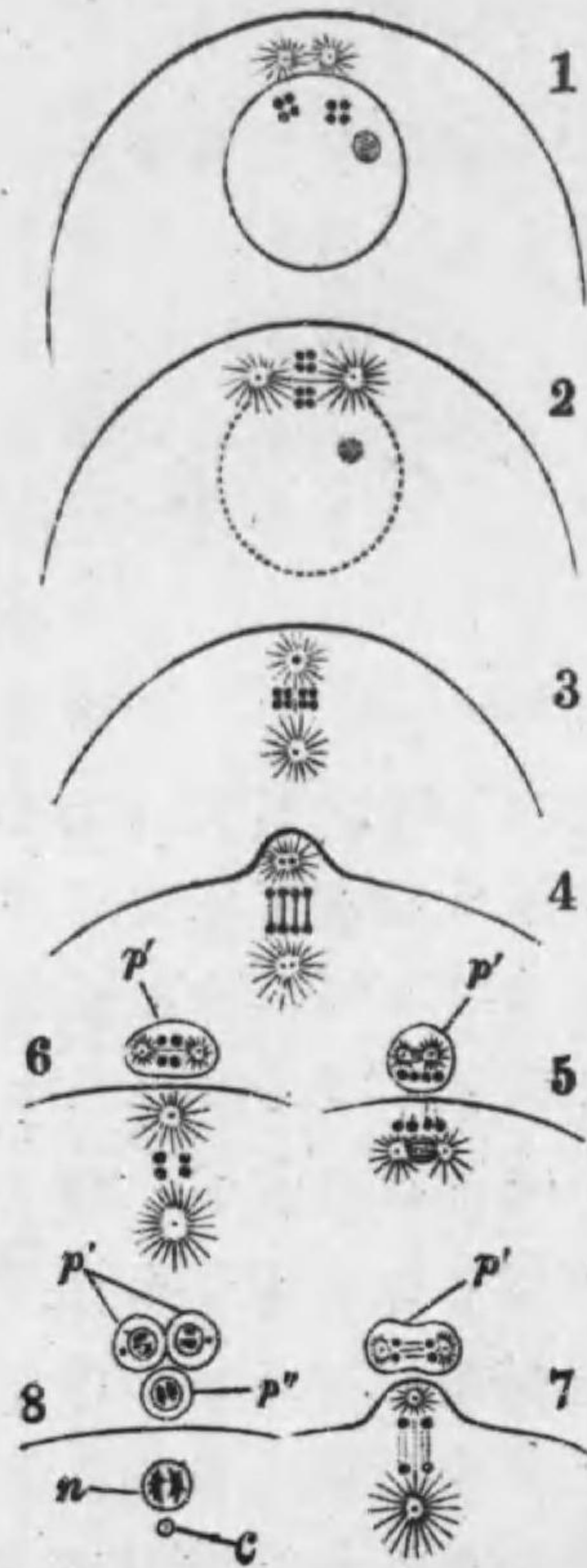
精子の成熟

卵子の成熟

第二次卵母細胞

第一次卵母細胞にも亦所謂 卵子の成熟 (Maturation of the Egg-cell) と稱する現象あり。即ち第一次卵母細胞の核は細胞の表面に近づき、茲に普通の間接分裂をなす(但し此の期には先)。斯くて生じたる二個の細胞(倍數の染色體を有す)を第二次卵母細胞と稱し、一個は甚だ小形にして、他の大形なるものの外側に附着す、之を

極球
(極體)

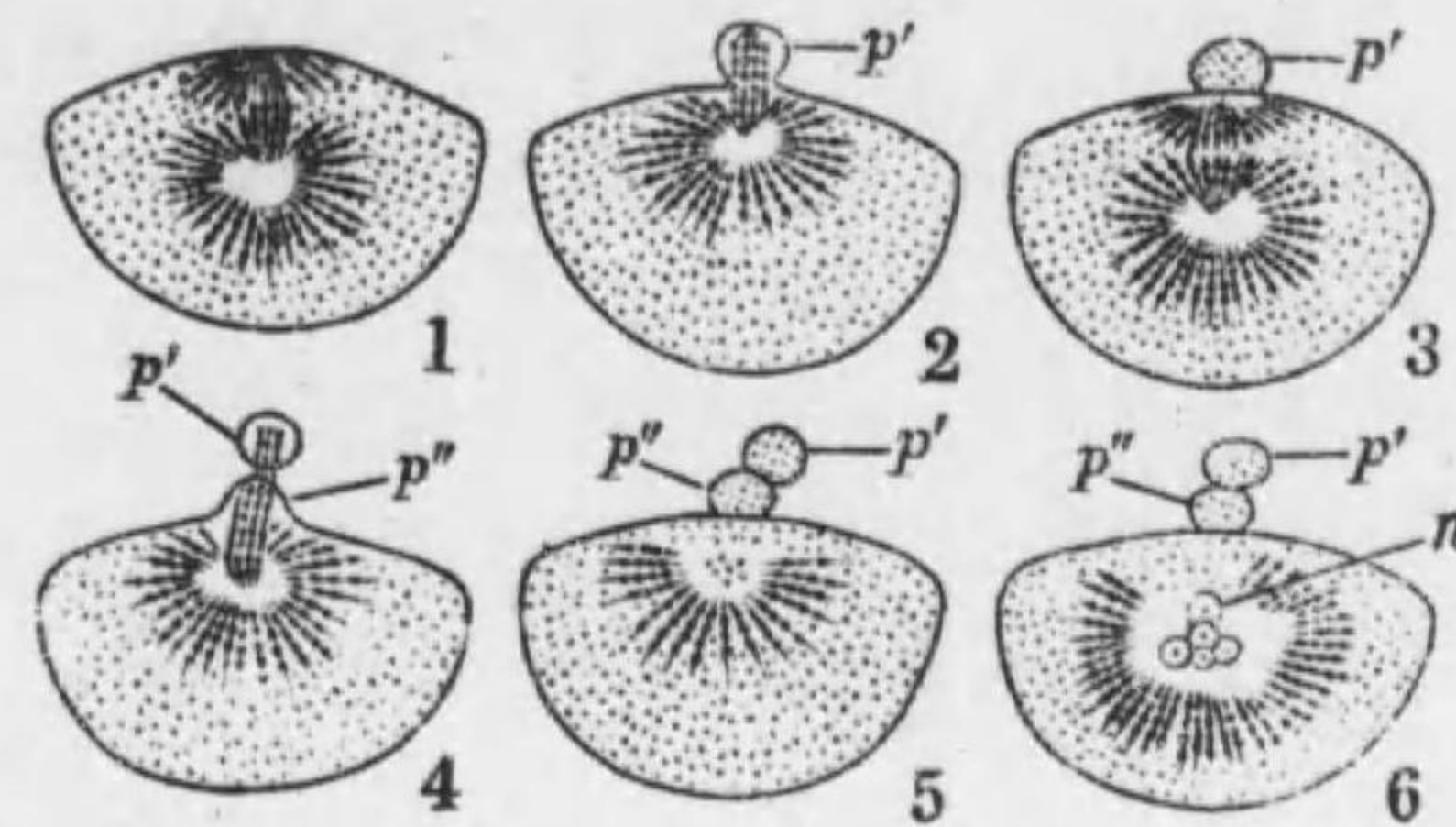


雌性前核

第一〇九圖 卵子の成熟現象を示す模型圖、染色体は倍數にて四個あるものと假定す。1. 第一次卵母細胞にして、四個の染色体は各々二分す。2. 3. 4. 等は分裂の経過中。5. 分裂終つて二個の第二次卵母細胞を生じ、各細胞には四個づつの染色体あり、一個の第二次卵母細胞 p' は所謂第一極球なり。6. 7. 第二回目の分裂にして、染色体は半減す。8. 第二回目分裂完了し、第二極球 p'' を出し、第一極球も二分す、各細胞何れも二個の染色体あり。

特に第一の極球一名極體 (Polar Globule or Polar Body) といふ。第一極球は更に分裂して二分すれども、後には何れも消滅す。次に大形なる第二次卵母細胞は、減數分裂をなして又大小の二細胞となる。其の小形なるものは第二極球と稱し、第一極球と其の運命を同じくすれども、大形なるものは所謂成熟したる卵子にして、單數の染色体を有する一個の細胞なり。其の細胞核を特別に雌性前核 (Female Pronucleus) と稱す。第一次卵母細胞より成熟卵子を生ずる有様は、恰も胚囊母細胞より胚囊を生ずる有様と相似たり。

以上の説明によれば



第一一〇圖 ヒトデの一種に於ける成熟現象を示す。 p' 第一極球、 p'' 第二極球、 n 雌性前核。

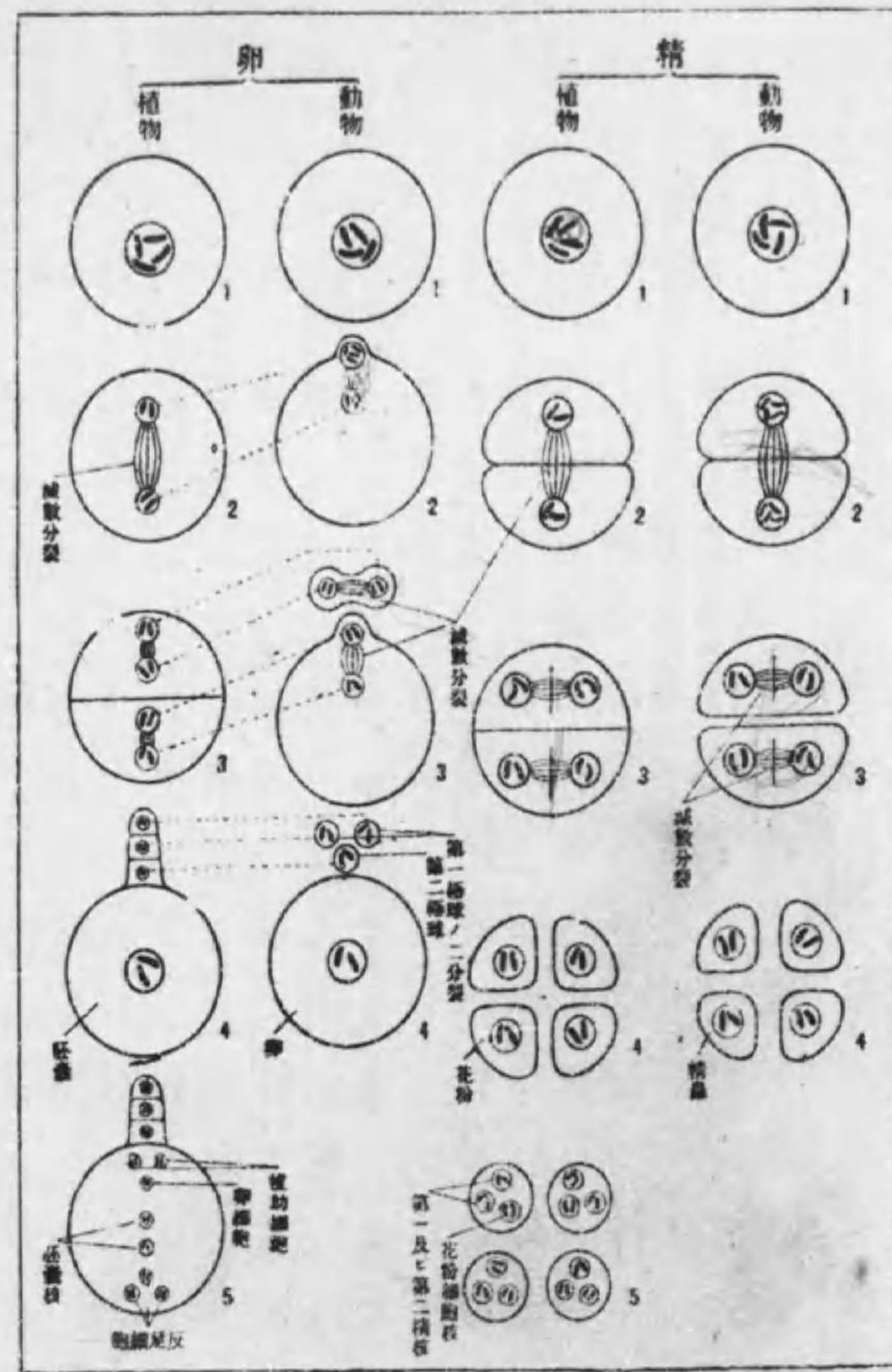
動物と植物との胞子形成の際に於ける減數分裂に前後の差あることに就ての問題説明

四集染色体

動物と高等植物とに於ける配偶子形成の相違點

植物と動物との胞子形成の際に於ける細胞分裂に於て、異型同型の分裂は前後相反するものの如くなく、何れも最初の分裂に於て核内に接合期 (Synapsis) の起ることは相一致す。而して學者によりては、精卵の第一回分裂時に於て染色体が二分し、四個づつ集合するものを四集染色体 (Tetrad) と稱し、これは二個の染色体が各々二分せるも、尙全く分離せずして複染色体をなすものと認め、分裂の中期に於て此の四集染色体が一團となりて行動するが故に、第一回の分裂時には減數分裂(異型分裂)をなし、次に起る第二回目の分裂に於て同型分裂をなすと唱へ、植物の場合と同様に、先づ異型分裂をなし、次に同型分裂をなすと認むるものあり。次に動物にては、母細胞が二回の分裂をなして四分胞子を形成すれば、此の胞子は直に大小の配偶子となれども、高等植物にては、此の四分胞子は更に分裂して、其の中に大小の

配偶子を生ず。今動植物に於て、母細胞より配偶子を生ずる順序を比較すれば、凡そ第一一一圖の模型圖に示すが如し。



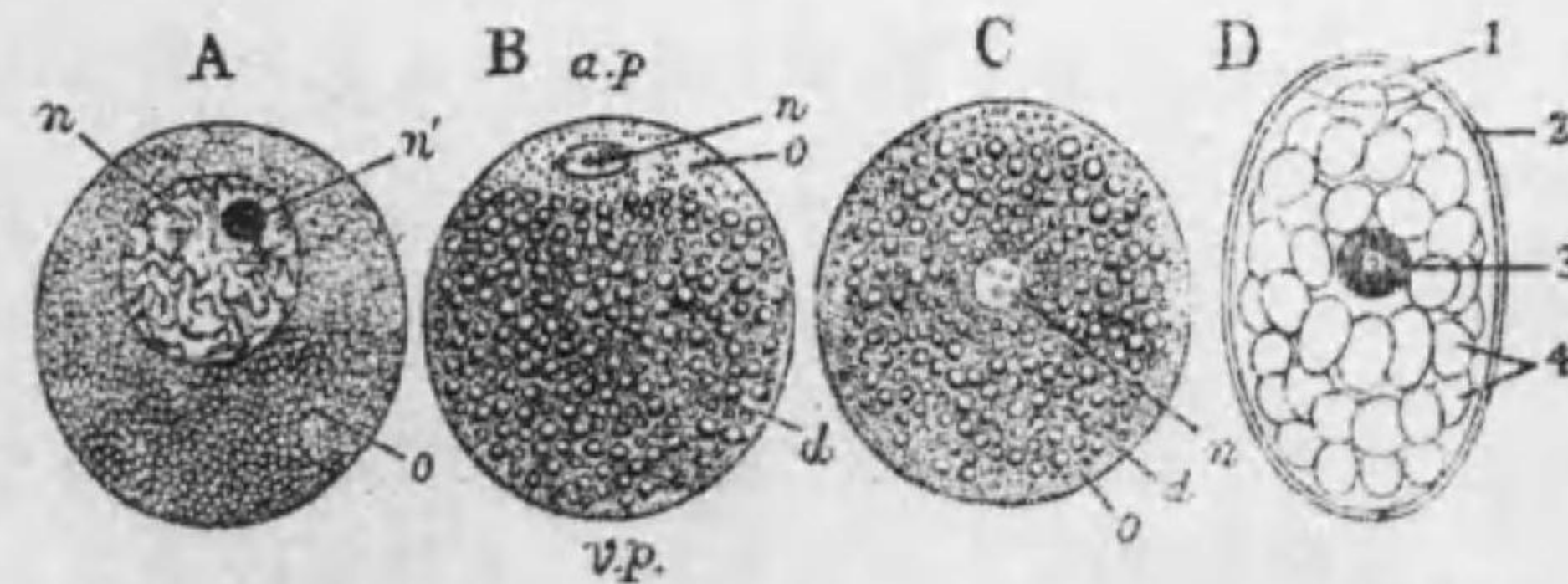
第一一一圖 動植物に於ける配偶子形成比較圖。

{V} 卵子及び精子の形態。

(1) 卵子(卵) (Egg or Ovum)。卵子は、植物にあつては、多くは幼稚なる模範的細胞にして、無膜なるもの多く、特に茲に詳説する事項なしと雖も、動物にあつては、多くは母體外に産出せられて發生するが故に、其の形態に種々あり。動物の卵子は、動物體中最大なる細胞にして、多くは球形を呈し、其の細胞質即ち卵質(Ovoplasm)中には、將來卵の發生上必要なる養分となるべき多少の卵黃 (Dentoplasm or Yolk) を含有し、又雌性原核を藏す。而して其の外面には、往々硬化せる卵體膜 (Vitelline Membrane) [細胞膜に類] を備へ、又昆蟲の如きは、卵巢内に於て他の細胞添加して堅硬なる卵殻を生じ、鳥類の如きは、輸卵管の分泌物によりて卵殻を添加せらる。卵は其の含有する卵黃の多少と分布とによりて、之を三種に分つ。(a) 等黃卵 (Isolecithal Egg) は、卵黃極めて少なく、細胞質中に

卵質
卵體膜
卵殼

等黃卵



第一一二圖 卵の種類。A. 等黃卵。B. 端黃卵。C. 中黃卵。D. 肝蕨チストマの卵。n. 核、n' 仁、o. 卵質(細胞質)、d. 卵黃、a. p. 動物性極、v. p. 植物性極、1. 殼蓋、2. 卵殼、3. 卵細胞、4. 卵黃細胞。

端黄卵

動物性極

植物性極

中黄卵

扁虫動物の卵

卵黄細胞

鳥卵

精子

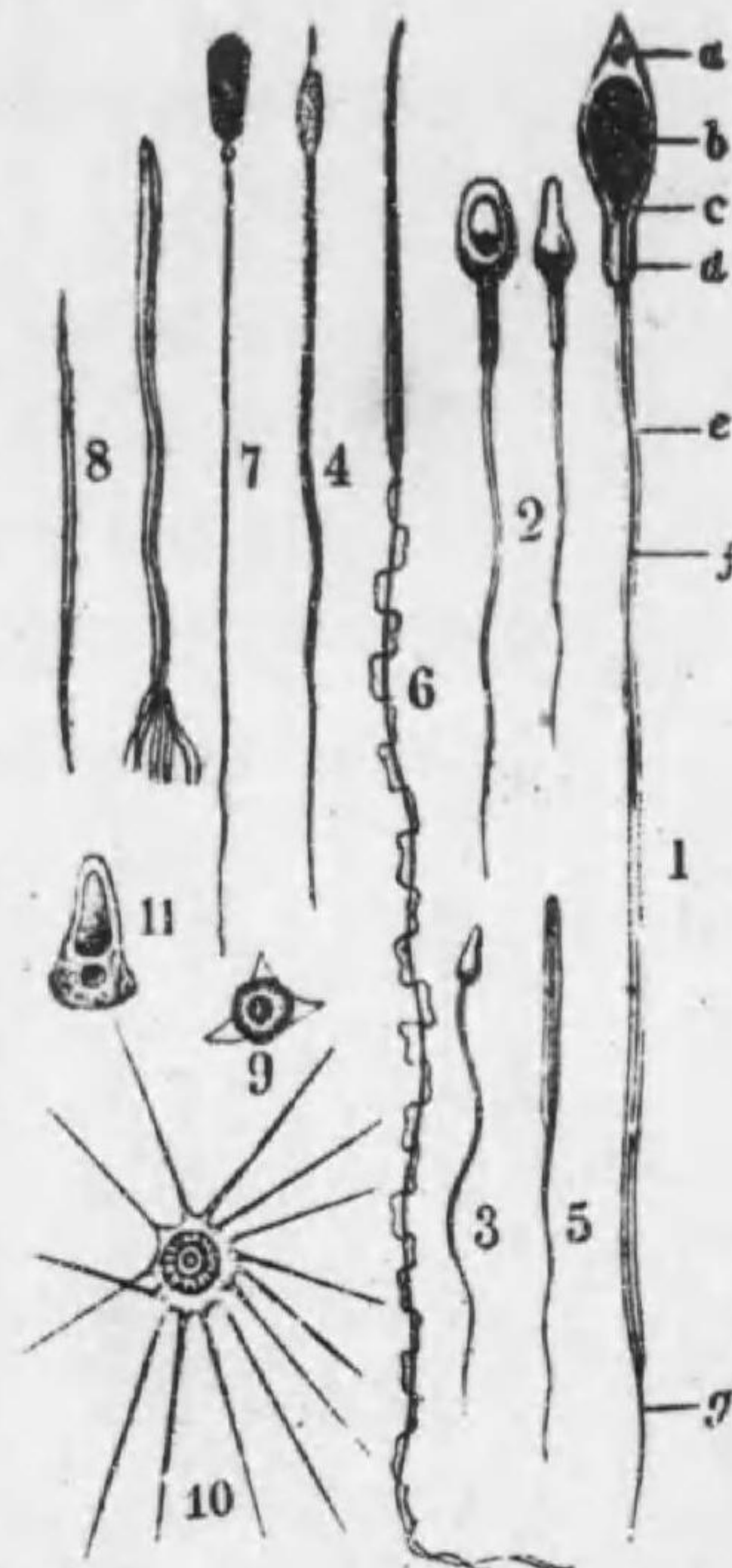
一様に分布する卵にして、哺乳類・ウニ・ナメクジウミ
 其他脊椎動物以外のものには、此の種類の卵を有す
 るもの少しとせず。(b) 端黄卵 (Telolecithal Egg) は、
 卵黄甚だ多く、卵質と卵黄とは大體兩極に分れて存
 在する卵なり。卵質は卵黄よりも軽きが故に、自然
 の位置にある卵は、卵質のある極即ち動物性極 (Ani-
 mal Pole) は上方に、卵黄の多き極即ち植物性極 (Ve-
 gitative Pole) は下方に位す。鳥卵〔鳥卵〕・蛙卵・魚卵等
 は此の好例なり。(c) 中黄卵 (Centrolecithal Egg) は、卵
 の中央にある核を包みて多量の卵黄を有し、卵質は
 其の外面を被ふ卵なり。節足動物の卵は之に属す。
 以上三種類の外、ヂストマ・サナダムシ等の如き扁虫
 動物の卵は特別なるものにして、其の一個の卵と稱
 するものは、一個の真正なる卵の周圍に、多数の卵黄
 細胞 (Yolk-cell) と稱する營養細胞を附加し、其の外面
 に卵殻を備へたるものなり。一個の鳥卵と稱する
 ものも大體之に似て、黄身と稱する真正なる卵の周
 圍に、卵白と稱する輸卵管の分泌物を附加し、更に石
 灰質の卵殻を以て被はれたるものなり。

(2) 精子 (精蟲) (Sperm or Spermatozoid). 精子
 の形態は、動植物の種類によりて種々あれども、其の
 模範形なるものは、一乃至數個の鞭毛を有する細胞
 にして、身體細胞中最も小形、且一般に活動性を有す
 るものなり。其の前端を頭といひ、主として細胞核

より成り、其の極端は尖鋭
 にして、受精に際し卵内に
 穿入するに便ならしむる
 尖體 (Apical Body) を形成す。
 頭に續ける部分を頸 (Ne-
 ck) といひ、通常顯著ならざ
 れども、其の中に一小點を
 有す、是れ中心體なり。頸
 に續きて中片 (Middle Piece)
 と稱する太き所あり、是れ
 尾の最前端にして之より
 尾部は長く伸長す。中片
 より尾の全長には、軸絲
 (Axial Filament) を以て貫き、
 其の最末端は端絲 (Endpi-
 ece) として露出す。

絲狀をなせる精蟲と甚
 だ異なる精蟲を生ずる
 ものあり。又タニシ・ニナ
 等には、二形の精蟲を生ず。

植物の精子には、蘚苔植
 物・羊齒植物に見るが如く、動物の精子に似たるもの
 あれども、ソテツ・イテフの如きは圓錐球形をなし、被子
 植物のものは全く活動性を缺き、一個の模範的細



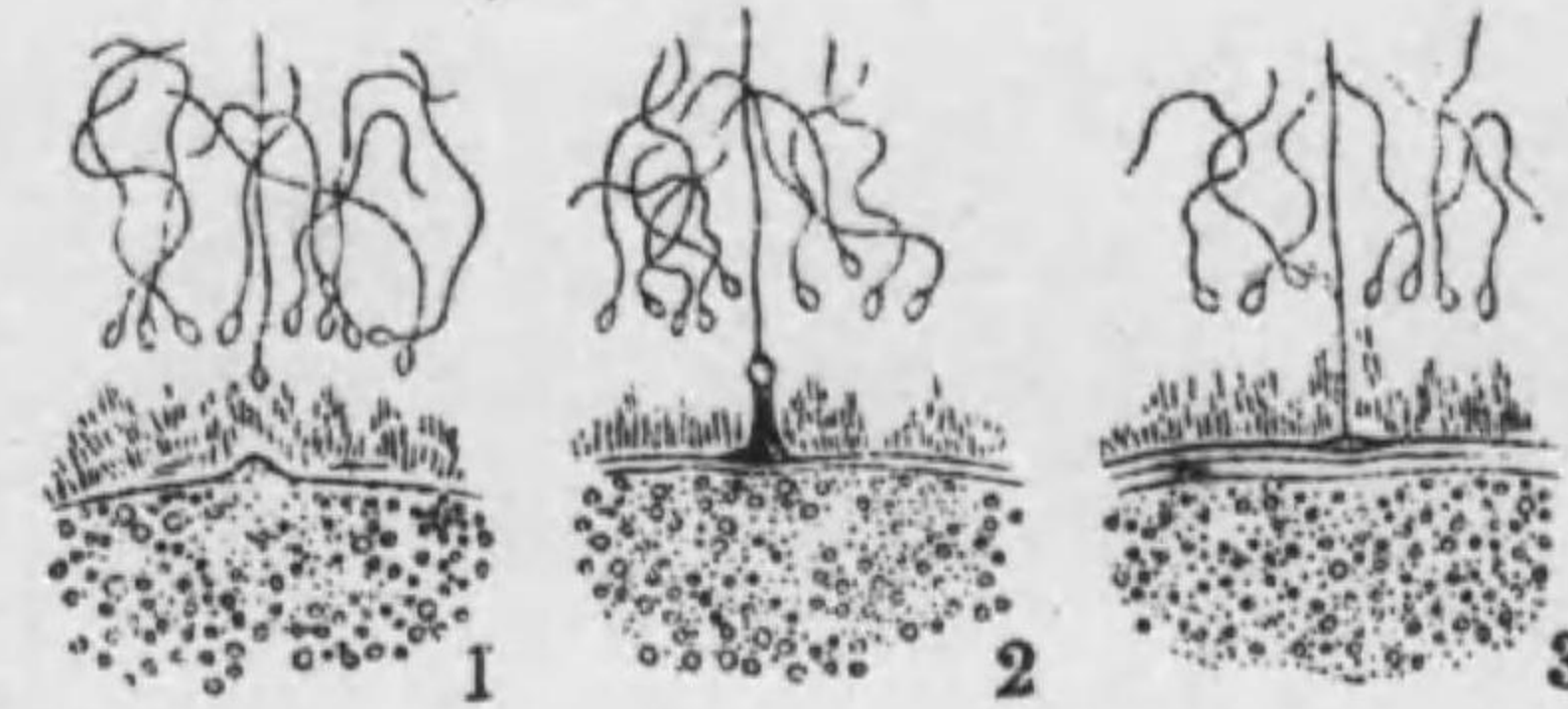
第一一三圖 種々の動物の精子。
 1. 精蟲の模型圖、a. 尖體、b. 頭、
 c. 頸、内部に中心體あり、d. 中
 片、e. 尾梢、f. 軸絲、g. 端絲。
 2. 人、左は正面、右は側面、3.
 サル、4. ヘビ、5. カヘル、6. キ
 モリ、7. テフザメ、8. タニシ(二
 形あり)、9. 10. カニ、11. 蠅の
 一種。

胞と少しも異なる點を認めず。

〔VI〕受精の現象。受精 (Fertilization) とは、雌雄の生殖細胞即ち大小の配偶子(精子・卵子)が相會して合一する現象をいふ。此の合一する雌雄の生殖細胞は、元より同種のものに限り、異種間ものは合一せざるを通則とすれども、稀には近縁の異種〔ウツクシとウツクシと〕間にも合一を遂ぐるものあり。

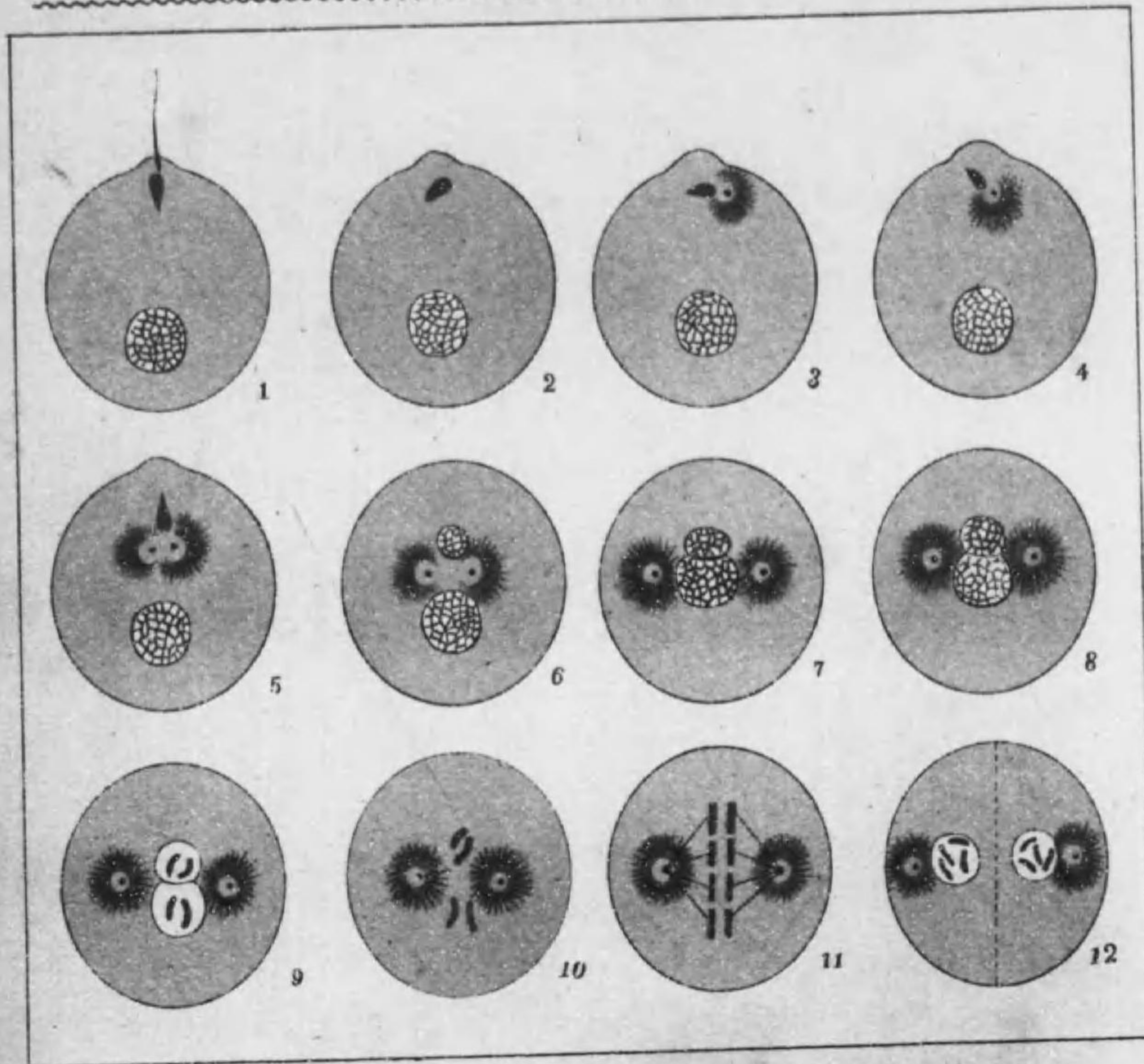
受精には、卵子・精子共に生殖器官を脱出して母體外に行はるるものあれども、又精子のみ母體を脱出して雌性の生殖器官内に入り、其の内に止まれる卵子と會合して行はるるものあり。後者の場合は、多数の動物にあつては、雌雄が交尾 (Coition) の行動〔ウツクシとウツクシと〕より、精子は雌性生殖器官の一部に輸入せらる。顯花植物にあつては、精子又は精核を生ずる花粉は、風・水・昆蟲等の媒介によりて、雌性生殖器を有する雌蕊の柱頭に送られ、茲に於て花粉管を出し、花粉管は伸長して胚珠に達するか、又は花粉は直に胚珠に送られて〔ウツクシとウツクシと〕花粉管を出し、精子は此の花粉管を通じて、卵子の存する胚囊若くは雌器に達す。被子植物に於ける受精の光景は、既に生殖器官の項に於て説明したり。動植物に於ける受精の光景は、何れも大同小異なれば、今次にウニ又は馬の蛔蟲に於けるものを模範として、更に詳説すべし。

先づ多数の精子が卵子に向つて突進する頃には、



第一一四圖 ヒドデの一種に於ける精蟲が卵に進入する光景。

卵子面には往々 迎接突起 (Receptive Cone) と稱する小圓錐突起を隆起せしめて、精子の來るを迎ふるが如くし、精子は茲より頭部の尖體を以て穿入す。凡そ卵子内に進入して受精を遂ぐる精子は、最先進入者にして、此の者進入後は、卵面に新なる膜を生じて他の精子の突入するを防ぎ、一般に一個以上の精子が卵子内に入ることなし。然れども、ノコギリザメに見る如く、稀には多数の精子が卵子内に入ることもあり。勿論斯る場合と雖も、受精をなすは一精子のみにして、他は何れも卵子内にて破滅す。精子は頭頭部のみを以て卵子内に入り、尾部は通常卵子外に遺棄せらる。時には尾を備へたるまま卵子内に進入することあれども、尾は直に分離す。さて卵子内に入りたる精子の頭頭部は、百八十度を回轉して進入の際と全く前後の位置を變じ、頭を前として卵子の中心に向つて進み、其の間には漸次に膨脹して胞状となり、遂に普通の細胞核狀に復す。此の狀態に



第一一五圖 受精の経過を示す模型圖。1. 精蟲は卵内に進入す、2. 精蟲は尾を失ひ、頭頸部は回轉を始む、3. 4. 頭頸部の回轉進行し、中心體現はる、5. 頭頸部の回轉全く了りたるもの、中心體二分す、6. 頭頸部は胞状となりて中央に進む、7. 8. 雌雄兩原核合一して受精を了る、9. 染色體現はる、10. 染色體凝縮す、11. 染色體は赤道板を形成す、12. 卵子は二個の細胞に分裂し了る。

雄性前核

進みたるものを **雄性前核 (Male Pronucleus)** と稱す。精子の頭頸部が卵子内を進行する頃には、其の頸部は分離して中心體となり、後二分す。斯くて雄性前核は動物性極又は中央に於て、卵子内の雌性前核と

相會して合一し、一個の新核を形成すれば、受精は茲に全く完了す。此の新核は單數の染色體を有する兩原核の合一よりなるが故に、正しく倍數の染色體を有するものにして、曩に卵子・精子の形成に際し、減數分裂によりて半減せられたる染色體は、茲に倍數に復歸す。多數の場合に於ては、雌雄の兩前核は前述の如く全く合一して一核となることなく、兩前核相接するときは、直に細胞分裂の前期状態となり、次で兩前核より生じたる染色體は核板を形成し、各染色體は二分して兩極に集り、各々新核を生じ、後二細胞に分裂を了へ、逐次卵の分裂に進む、即ち受精を完了する瞬間に直に卵の分裂期に入ることは、生物一般に其の軌を一にす。

第一及び第二雌雄の形質

第一及び第二雌雄の形質。雌雄の區別は、生殖器官及び其の生殖細胞の相違によりて、最も正確に區別し得らる。雌雄に於ける此の生殖器官及び生殖細胞の相違を **第一雌雄の形質 (Primary Sexual Characters)** と稱す。動物の雌雄には、此の第一雌雄の形質の外、尚其の大きさ・外形・色彩・剛柔・音聲等に於て區別し得らるるもの多し。此の相違を **第二雌雄の形質 (Secondary Sexual Character)** と名く。第二雌雄の形質は、雄が雌を尋ね、又之を誘引し、之を捕獲し、或は雄動物相互が雌動物を得んが爲めに争闘する必要上生じたるものにして、受精の効果を擧ぐるに關係す。

植物に見る
第二雌雄の
形質



第一一六圖 1. 藓類の一種 *Macromitrium Braunii* の雌株が、雌株の葉上に生じたるもの。2. 同上、葉より分離したるもの。

る所少しとせず。植物には第二雌雄の形質を認むるもの少し。唯ミツニラ・サンセウモ等に於ける有性世代植物に大小形状の相違あると、藓苔植物の各科に於て、雄株は雌株の葉腋又は葉上或は假根の間に附着し、甚しく小形にして、蓄状をなし、雌株と著しく異なるものあるを

見るのみなり。

受精の意義

{VII} 受精の意義 (Meaning of Fertilization). 受精は雌雄兩生殖細胞 (配子) にある等量等價にして、根本的に相符合する遺傳質 (40頁終より49頁参照) を合一し、減數分裂によりて單數となれる染色體を倍數に復せしむるにあり。然らば受精の意義即ち受精は生物に如何なる利益を生せしむるや如何。此の問題は生物學上の一大問題にして、學者の所論區々なりと雖も、其の歸する所は凡そ次の二項にあり。

第一、獨立して發育する能はざる細胞を刺戟して發育を促進せしむる作用をなすこと。細胞の分裂は引續きて無限に行はれ得べきものにあらず、其の極度に達するときは、分裂力を失ひ遂に死滅するが故に——モーパ (Maupas) 氏の實驗によれば、サ

ウリムシが分裂を續行して 170 代に及べば分裂を停止し、皆接合を行ひ、忽然勢力を恢復して再び分裂を續行すれども、此の際接合を妨ぐれば、漸次に衰弱して死滅す——受精により、雄性前核が雌性前核と合一すると同時に、分裂力の衰へたる雌性前核に一種の刺戟を與へて復幼作用をなさしめ、分裂の能力を恢復せしめ、發育を促進せしむるを以て受精の本旨となす。是れ受精によらざるも、既に分裂力の衰へたる細胞に特別なる刺戟を加ふれば、復幼して更に分裂力を生ずるものあるにより立論せるものなり。例へばコーキンス (Calkins) がサウリムシの分裂力衰へたるものに、牛肉及び豚臓の越幾斯を與へ、接合によらずして勢力を恢復せしめ、620代に至るまでも分裂を重ねしめたるが如き。又 *Protosiphon* と稱する綠藻植物の配偶子を 25°—28° C. に、又ウニの卵を急に 30°—35° C. の温度の下に置くときは、自ら發生するが如き、又アヲミドロ・*Protosiphon* の配偶子を稀薄なる砂糖液に、ウニの卵を鹽化石灰・鹽化滿俺其他の稀薄溶液に入れ置くときは、接合せずして能く發育するが如し。所謂處女生殖と稱するものは、卵核と精核とが接合せざるも、或る刺戟によりて、分裂發生するものなるべし。

第二、雌雄兩生殖細胞の有する異なる性質を合同すること。此の主旨には二様の解釋あり。

一は雌雄兩生殖細胞は、等量・等價の遺傳質を含蓄すれども、何れも多少の變異を有するが故に、随つて是等の合同は、個體の變異を發達せしむるに效ありとす。他は全く之に反し、受精によりて均等中庸ならしめ、變異を生せしめざるにありとす。

減數分裂をなす理由

減數分裂の理。受精の際には、雌雄兩生殖細胞の染色體は合併せらるるが故に、受精毎に染色體は倍加すべき理なり。されば此の倍加を妨ぐるることなからんには、一代毎に染色體は増加するを以て、生殖細胞形成の際には其の經程の何れかに於て、減數分裂を行ふものとす。減數分裂によつては、其の染色體數は半減せらるると雖も、遺傳質は半減せらるるものに非ず。其の理は尙後章遺傳の條下に於て、了解する所あるべし。

世代交番

{VIII} 世代交番 (Alternation of Generation)。有性(兩性)生殖をなす有性世代 (Sexual Generation) と無性(單性)生殖をなす無性世代 (Asexual Generation) とが、 $S \rightarrow A \rightarrow S \rightarrow A \rightarrow S \dots\dots$ の如く、一定の順序によりて反覆する現象を世代交番と稱す。此の現象は羊齒類の植物に於て初めて認められ、爾來植物にあつては、高等下等の各群を通じて其の多數のものに於ける。其無性世代の植物を孢子(芽胞)體 (Sporophyte) と稱し、其細胞には $2x$ 數の染色體を有し、減數分裂によりて無性胞子を形成す。又有性世代の植物を

植物の例

配偶體 (Gametophyte) といひ、其の細胞には x 數の染色體を有し、精卵を形成し、受精によりて卵胞子を生ず。前葉體 と稱するものは、此の有性世代の植物なり。動物にあつては、特別なる性細胞を起原として精卵を生ずるが故に、兩世代の動物體細胞には、植物に於けるが如き染色體數の關係を認めざれども、染色體數より考ふれば、 $2x \rightarrow x \rightarrow 2x \rightarrow x \rightarrow 2x \dots\dots$ の順序の交番あるを見る。動物に於ける有性・無性(營養生殖をなす時代にして、植物に於ける) 兩世代交番の顯著に認めらるる例は、腔腸動物のヒドロ蟲類及び水母類にして、水螅形 (Polyp) の無性世代と水母形 (Medusa) の有性世代とは明瞭に交番するもの多し。

動物の例

前述の世代交番と異なる世代交番は、兩性生殖をなす世代と單爲生殖をなす世代とが交番するものにして、斯る世代交番をヘテロコニー (Heterogony) と稱し、通常單爲生殖をなす世代が數代累りて後、兩性生殖をなす世代に復するを見る ($-D \rightarrow P \rightarrow P \rightarrow P \rightarrow P \dots\dots P \rightarrow P \rightarrow D \rightarrow P \rightarrow P \dots\dots P \rightarrow P \rightarrow D-$) アリマキ・ミジンコ・クルマムシ等は此の好例なり。ヂストマの如きは更に特別なる世代交番をなす、そは後章に於て説明すべし。

ヘテロコニー

{IX} 胚の發生。胚 (Embryo) とは、受精卵(卵胞子)が一定の經過を経て幼生物となれるものをいふ。今動物に於ける胚の發生につきて、項を分ちて略説

胚の發生

すべし。

(甲) 動物胚の發生。

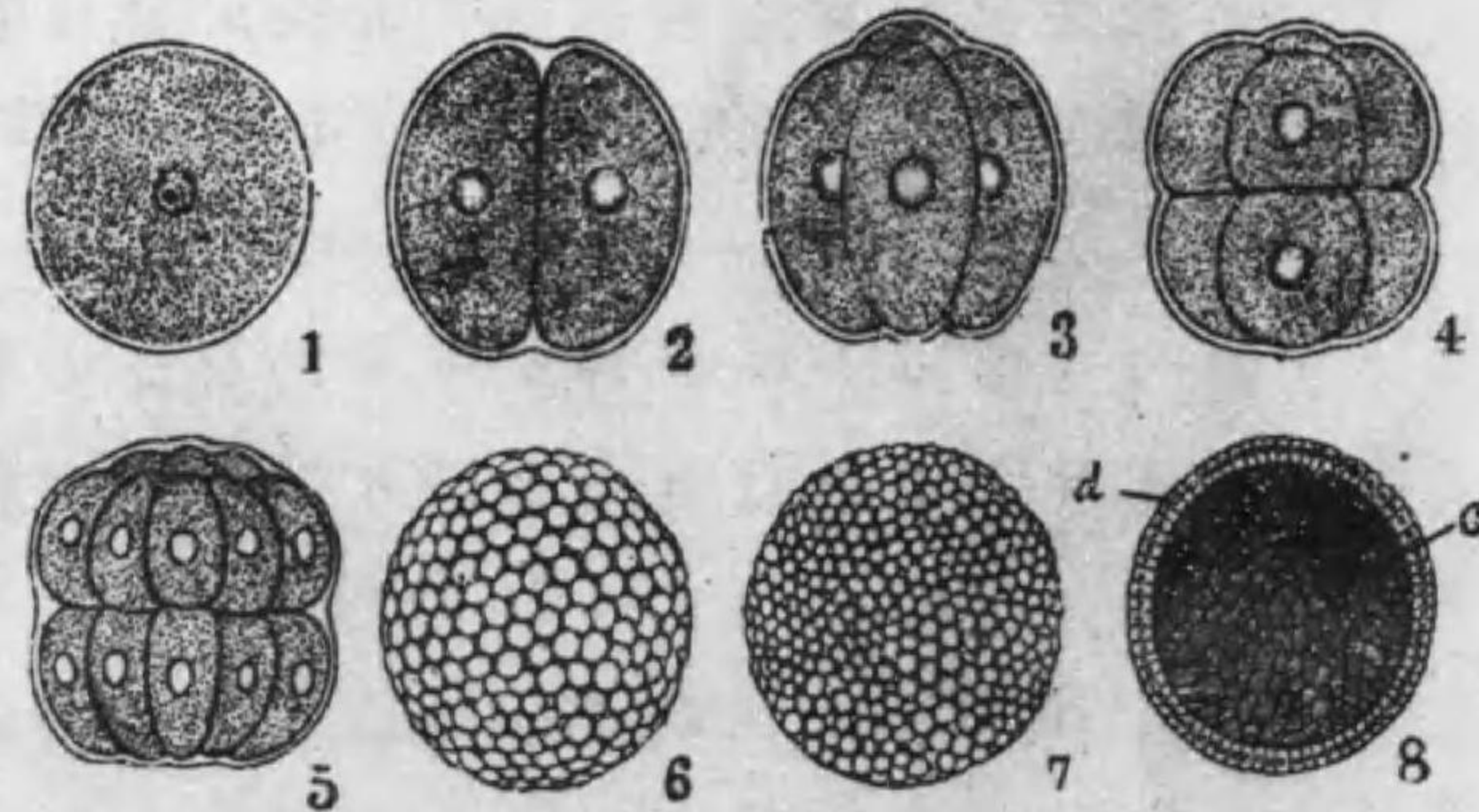
卵の分裂
(卵割)

(1) 卵の分裂一名卵割(Segmentation or Cleavage of the Egg). 卵割は胚の發生の初期にして、受精卵たる一個の細胞が、漸次に普通の細胞分裂を重ねて細胞の増殖をなす時期なり。卵割は、卵黄多くして動植物性兩極の別明なる卵程不規則に、卵黄少きもの程規則正しく行はる。故に卵割には種によりて相違あれども、凡そ次の二種に大別し得べし。

完全卵割
(等分割
不等分割)

a). 完全卵割(Total Segmentation). 卵黄なきか又は比割的少量なる卵に見る卵割を完全卵割と稱し、分裂は卵の全部に於て行はる。而して其の分裂は、卵の全部に涉つて同速度に行はれ、其の分裂せる細胞が略、同大なるときは、之れを等割(Equal Segmentation)と云ひ、ウニ・哺乳類に於ける等黄卵の卵割は之

等割

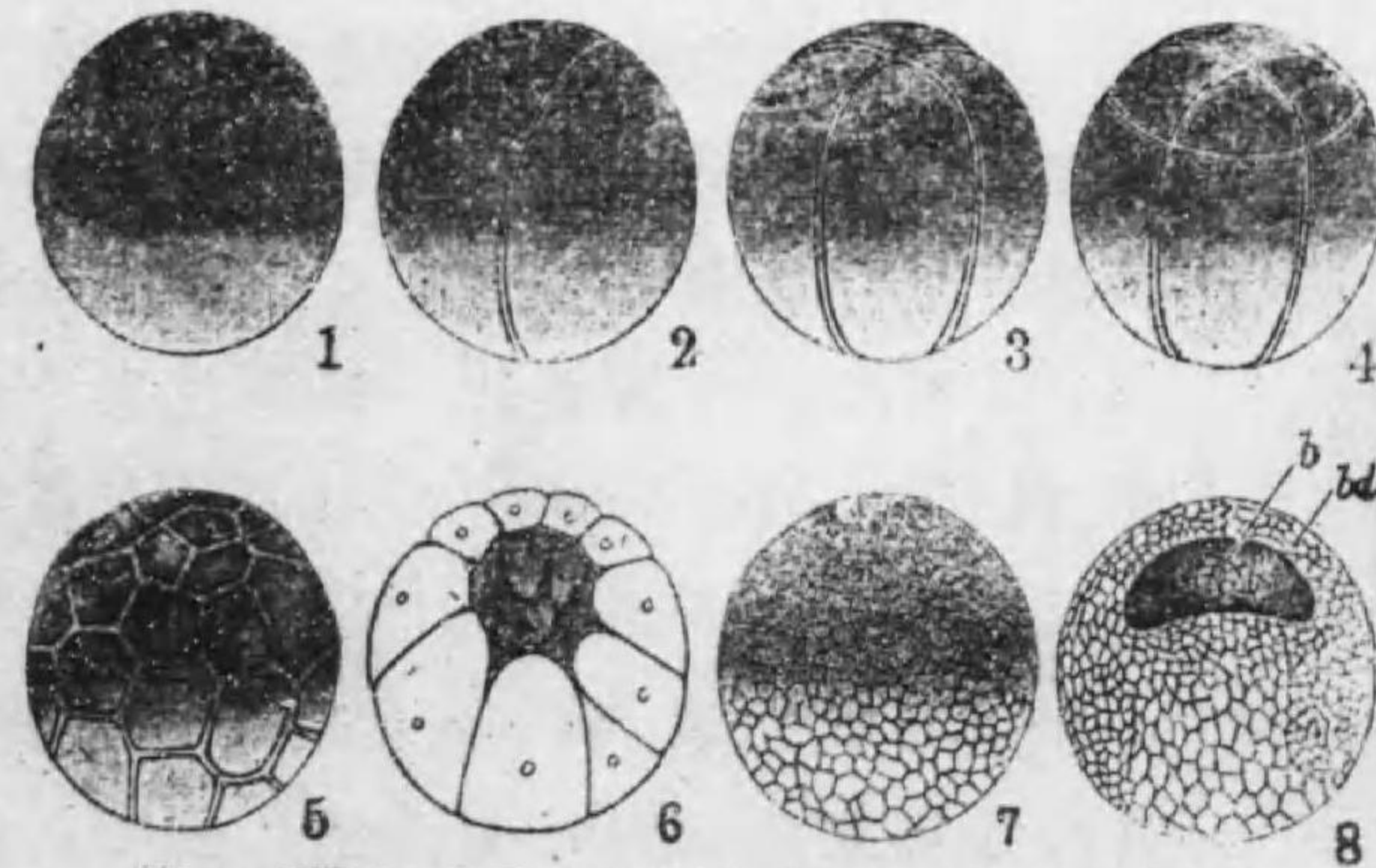


第一一七圖 ウニの卵割。1. 受精卵、6. 桑椹期、7. 囊状期、8. 同上の断面、c は分裂腔、d は胞胚膜。

に屬し、ナメクジウヲの卵割も殆ど之に近し。次に卵割は動物性極に於て速にして植物性極に於て遅く、前者の細胞は速に多數となれども、後者の細胞は久しき間多數とならずして大形なり。斯る卵割はカヘルニシ(螺)類・圓口類等の端黄卵中の卵黄稍、少きものに見る所にして、之を不等分割(Unequal Segmentation)と稱す。

不等分割

完全卵割の分裂は、動植物兩極を通する方向に於て先づ起り、次に之と同方向にして且前分裂面に對して直角となる位置に於てし、卵は四個の細胞となる。次に兩極の中間に於て各細胞は二分せられて八個となる。是より以後は、各細胞は何れも縦と横とに於て交互に二分し、漸次に 16・32・64・128 個等の細胞塊となり、其の外観は桑の實に似たるものとな



第一一八圖 ヒキガヘルの卵割。1. 受精卵、黒き方は動物性極、5. 桑椹期、6. 同上断面、7. 囊状期、8. 同上断面、b. 分裂腔、bd. 胞胚膜。

桑椹期

胞胚

胞胚期
(囊状期)

分裂腔
(第一體腔)

胞胚膜

不完全卵割

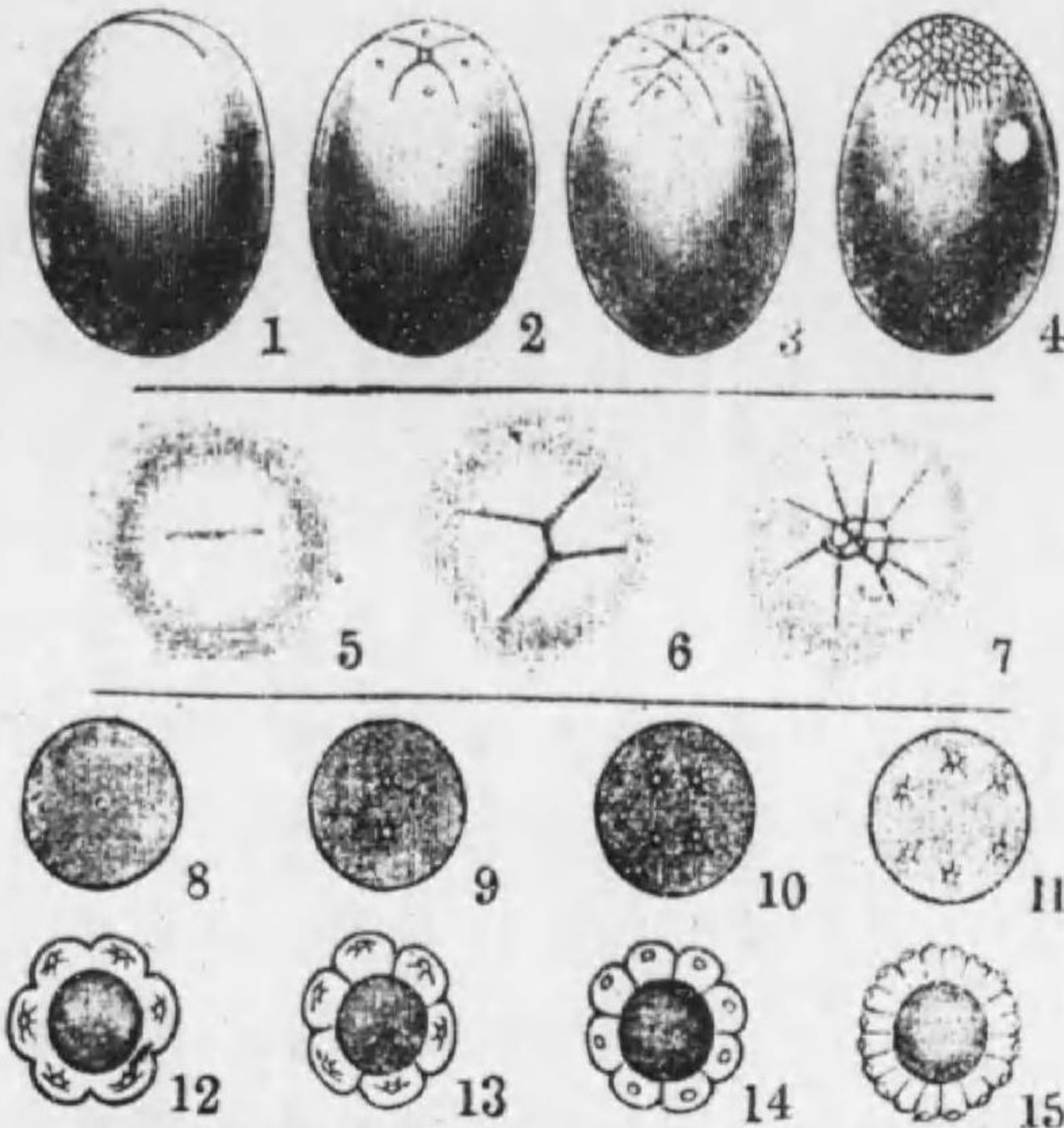
胚盤

不完全卵割
盤割
表割

る。故に此の時期を **桑椹期 (Morula Stage)** と稱す。斯くて分裂は尙續行し、卵は遂に多數の小形細胞の表面に排列せられたる一大空球状となる、之を **胞胚 (Blastula)** と稱し、此の時期を **胞胚期 (Blastula Stage)** 一名 **囊状期** と名く、而して其の中央の腔所を **分裂腔 (Segmentation-cavity or Blastocœl)** と云ひ、又之を **第一體腔 (Primary Body-cavity)** と稱し、其の表面に排列せられたる一層の細胞を總稱して **胞胚膜 (Blastoderm)** と名づく。囊状期は卵割の終局にして、胚發生の第一階段なり。

ひ。 **不完全卵割 (Partial Segmentation)**、端黄卵にして卵黄に富むものは、卵黄の多き植物性極は、遂に分裂を起さずして止み、分裂は動物性極の方にのみ行はれ、圓盤状をなせる **胚盤 (Germinal Disc)** を形成す。又中黄卵の如きは、卵黄のある中央部は分裂せず、單に表面に於てのみ分裂す。斯る卵割を **不完全卵割** といひ、端黄卵に於ける卵割は、動物性極の一局部のみ分裂して圓盤状の部分を生ずるが故に、之を **盤割 (Discoïdal Segmentation)** と稱し、鳥類・爬虫類・魚類・頭足類等に見る所なり。之と異りて、節足動物の中黄卵の卵割を表割 (**Superficial Segmentation**) と稱す。其の分裂狀況は、何れも大體に於ては完全卵割に相似たり。

何れの卵割に於ても、最初の分裂面は、兩側相稱の



第一一九圖 1-4. イカの卵割。 5-7. ニハトリの卵割。 8-15. 甲殻類の一種の卵割。

動物を左右兩半に分つ面と一致し、第一回の分裂によりて生じたる二細胞は、各々成體の左右兩半側を形成する根元となる。

原腸胚の形成

(第一)ウニ・ナメクジウヲ

胚葉 (内胚葉・外胚葉)

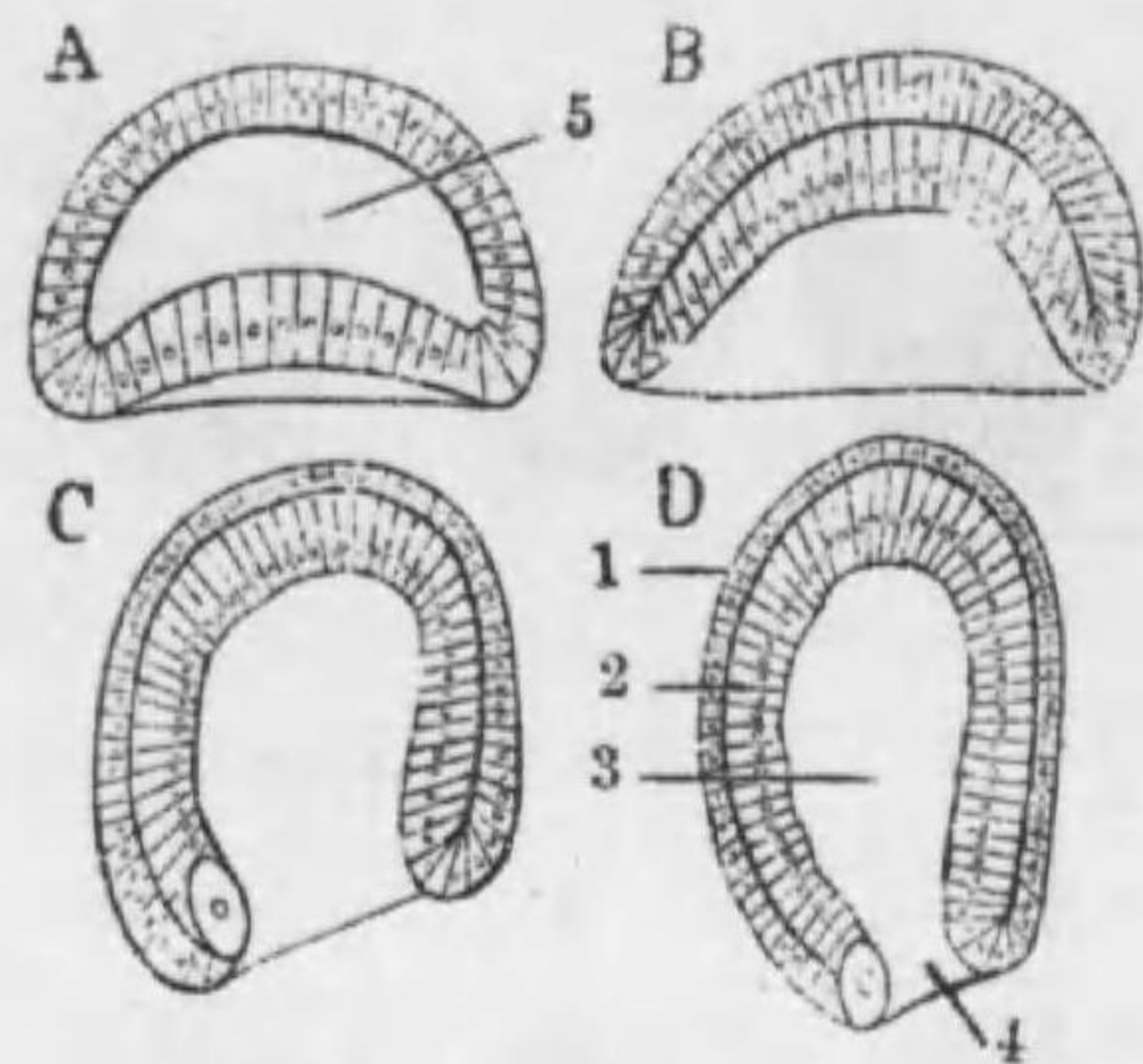
原腸

(2) **原腸胚の形成 (Gastrulation)**。胚發生の第二階段は、囊状期のものより **原腸胚 (Gastrula)** を形成することなり。原腸胚の形成は、ウニ・ナメクジウヲの如き完全等割若くは之に近きものにあつては、胞胚の植物性極が分裂腔に向つて陥入し、遂に動物性極に達し、一層の細胞より成れる胞胚が、二層の細胞より成れる囊状と變するによりて完了す。斯くして生じたる細胞層を **胚葉 (Germ-layers)** と稱し、其の外層を **外胚葉 (Ectoblast or Ectoderm)**、内層を **内胚葉 (Endoblast or Endoderm)** と云ひ、其の内腔を **原腸 (Archen-**

原口

原腸期

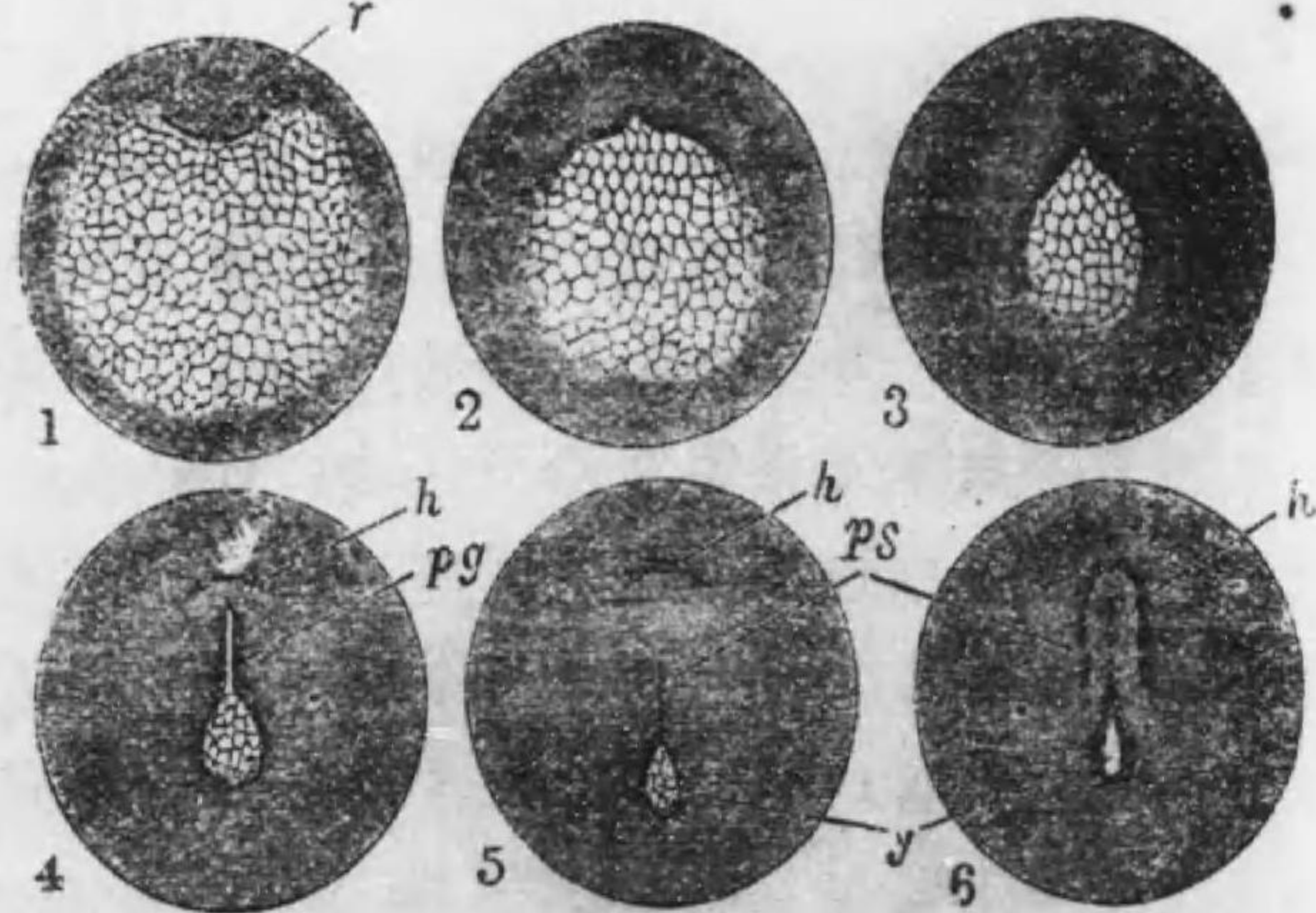
(第二)カヘル



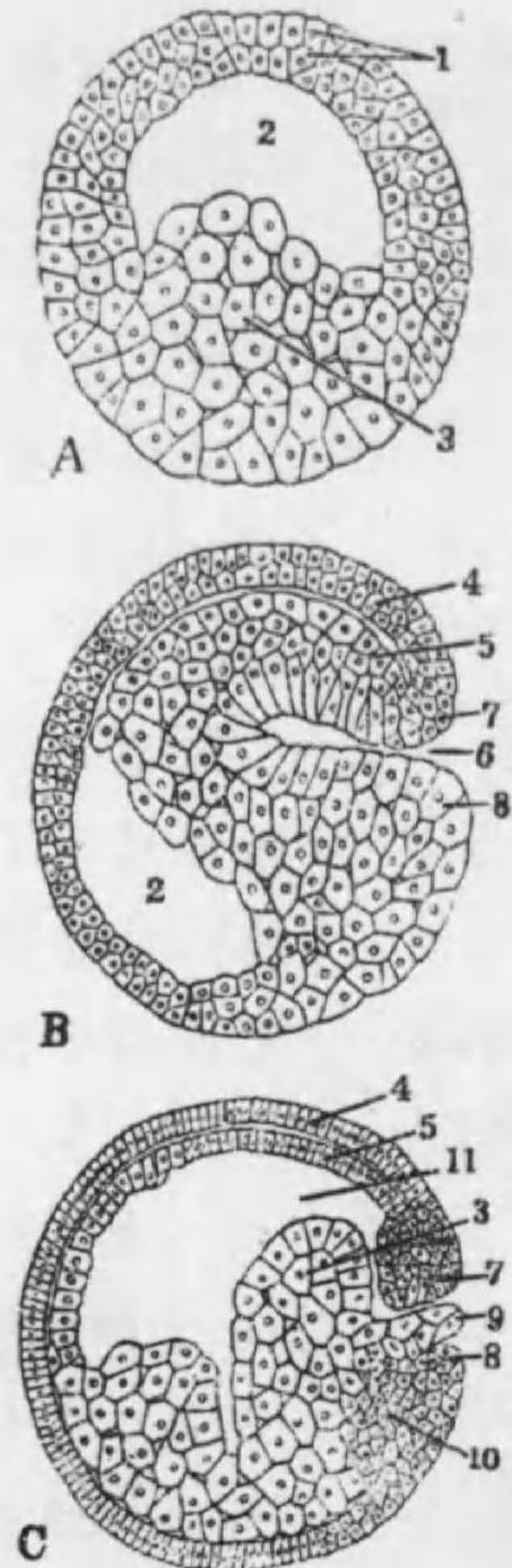
第一二〇圖 ナメクジウヲの原腸胚を生ずる順序。Aの胞胚の植物性極の陥入に始まり、Dに於て原腸胚完成す。1. 外胚葉、2. 内胚葉、3. 原腸、4. 原口、5. 分裂腔。

teron、原腸の外界と通ずる所を原口(Blastopore)と稱す。又原腸胚の時期を原腸期(Gastrula Stage)と名づく。

次に蛙卵の如く、完全不等割によりて胞胚を生じたるものにあつては、分裂腔は動物性極側に偏在し(第一一八圖S)、之を囲む胞胚膜は數層の細胞よりなり、動物性極のものは小形に、植物性極のものは大形なり。さればナメクジウヲの場合の如く、植物性極の陥入によりて原腸胚を構成するは不可能なるを以て、分裂腔の天井をなせる一部分の細胞大に増殖して天井を擴張し、天井の細胞層を少くし且厚さを薄くすると同時に、此の擴張部は植物性極に向つて伸び、後其の端は卵内に折れ込み、更に元の方角に向ひ折れ返つて伸長す。此の際植物性極側の半球は擴張部によりて漸次に圍繞せられ、且無理に内部に押し込めらる。而して卵の表面には、擴張部の卵内に入り込みたる部分にルスコニー氏溝(Rusconi's Groove)と稱する弧線状の溝を生ず。此の溝は完成せざる原口にして、其の動



第一二一圖 ヒキガヘルの原腸胚形成の順序模型圖(卵を外面より見たるもの)。r. ルスコニー氏溝、h. 頭の初起、pg. 原溝、ps. 原條、y. 卵黄栓。



第一二二圖 ナメクジウヲの原腸胚形成の順序。A. 胞胚、B. 原腸胚の出来初め、C. 原腸胚を完成せるもの。1. 胞胚膜、2. 分裂腔、3. 卵黄細胞、4. 外胚葉、5. 内胚葉、6. ルスコニー氏溝、7. 背側唇、8. 腹側唇、9. 卵黄栓にして原口を閉す、10. 中胚葉、11. 原腸。

りなり、動物性極のものは小形に、植物性極のものは大形なり。さればナメクジウヲの場合の如く、植物性極の陥入によりて原腸胚を構成するは不可能なるを以て、分裂腔の天井をなせる一部分の細胞大に増殖して天井を擴張し、天井の細胞層を少くし且厚さを薄くすると同時に、此の擴張部は植物性極に向つて伸び、後其の端は卵内に折れ込み、更に元の方角に向ひ折れ返つて伸長す。此の際植物性極側の半球は擴張部によりて漸次に圍繞せられ、且無理に内部に押し込めらる。而して卵の表面には、擴張部の卵内に入り込みたる部分にルスコニー氏溝(Rusconi's Groove)と稱する弧線状の溝を生ず。此の溝は完成せざる原口にして、其の動

ルスコニー氏溝

背側唇
腹側唇

卵黄栓

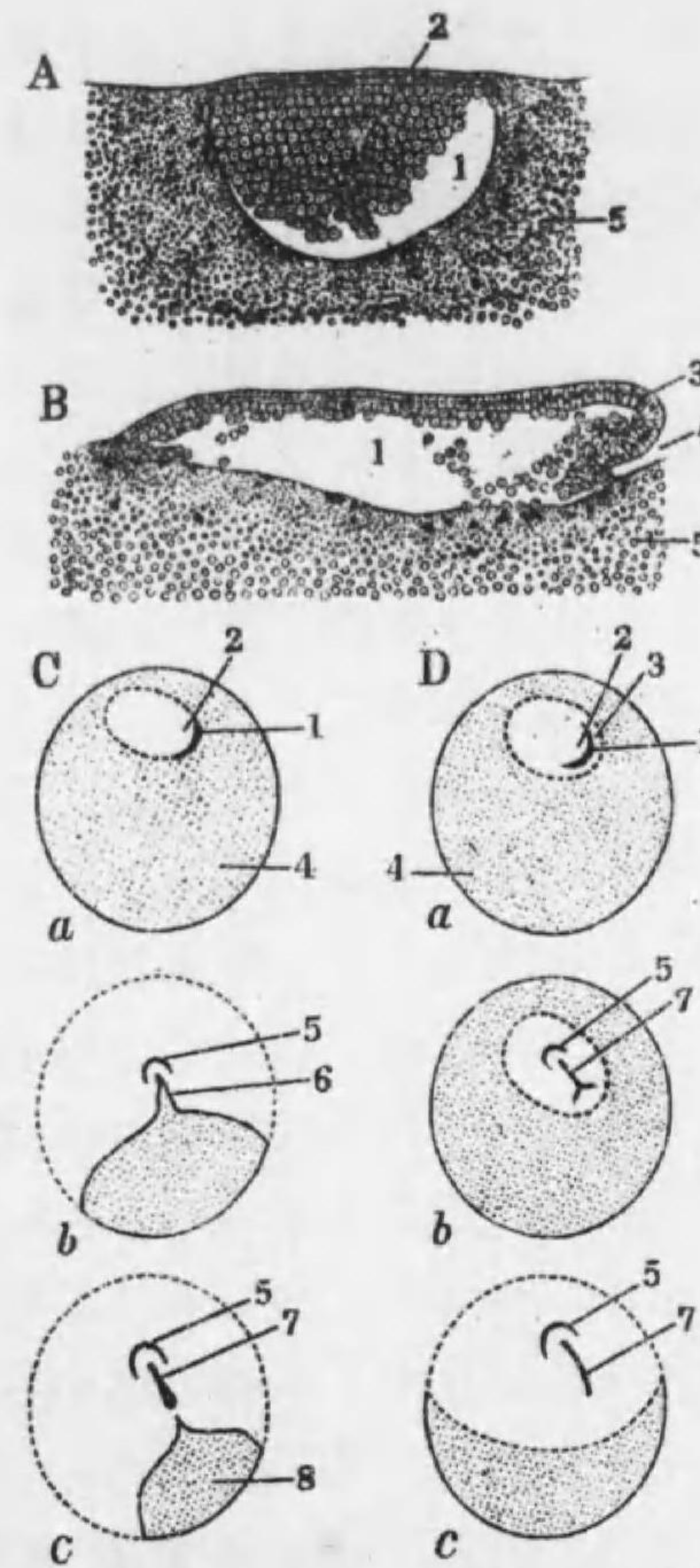
原溝

原條

(第三)魚類・
爬虫類・
鳥類

物性極側の縁は、原口の完成せる時の背側縁となるが故に背側唇 (Dorsal Lip) といひ、後には腹側唇 (Ventral Lip) と相對するに至る。斯くて擴張部の折れ込みが卵内に深く進むと共に、植物性極も深く卵内に押し込められ、ルスコニー氏溝は弧狀より漸次に半圓形・馬蹄形となり、遂には溝の兩端相會して環溝となり、植物性極は全く被包せられ、茲に原腸胚の形成を完了す。此の原腸胚に於て、擴張部の折れ込みて生じたる部分は内胚葉、其の外側にある部分は外胚葉にして、環口は完成せる原口なり。原口内の原腸には、卵黄質に富みたる植物性極の細胞多く存在し、原口を栓の如く閉塞す、故に之に卵黄栓 (Yolk-plug) の稱あり。尙茲に附記すべきことあり、それはルスコニー氏溝の弧狀をなせる内側は、初めは動物性極に向へども、其の中央部は移動せず、兩端部は植物性極に向つて彎曲しつつ伸長するが故に、弧狀をなせる内側は植物性極に向ふこととなり、後漸次に環溝となることなり。而して斯る移動の際、ルスコニー氏溝の中央部の移動せざる部分、即ち背側唇は、左右より縦に相接して一條の溝となる。此の溝を原溝 (Primitive Groove) といひ、後に閉されて一縦線となるときは、之を原條 (Primitive Streak) と稱す。原條は後に消失し、原口も全く閉塞す。

次に魚類・爬虫類・鳥類等の如き盤割卵に於ける原



腸胚の形成如何といふに、其の大體は蛙卵の場合と異ならざれども、植物性極側には、少しも分割せざる卵黄大塊あるが故に、動物性極の細胞の増殖によりて到底之を被包すること能はず、爲に稍、趣を異にせる方法によるを見る。而して既に形成せられたる胞胚には、卵表面に胚盤を形成せる數

第一二三圖 A—B. 魚類の卵割中、胚盤を形成したるものの断面。Aは胞胚期、Bは原腸胚形成の初期、1. 分裂腔、2. 内外の胚葉に分れざる細胞、3. 背側唇、4. 蛙のルスコニー氏溝に相當する陥入にして、原口なり、5. 卵黄、黒點は卵黄にある遊離核なり。C. 魚類の原腸胚形成を示す模型圖。D. 爬虫類・鳥類の原腸胚形成を示す模型圖。C. D. 共に a. b. c. は發生の順序を示し、點線にて圍みたる部分は胚盤の區域にして、散點の部分は卵黄なり。1. ルスコニー氏溝に相當する陥入、2. 背側唇、3. 腹側唇、4. 卵黄、5. 頭の初起、6. 原溝、7. 原條、8. 原口。

魚類につきて

爬虫類及び鳥類につきて

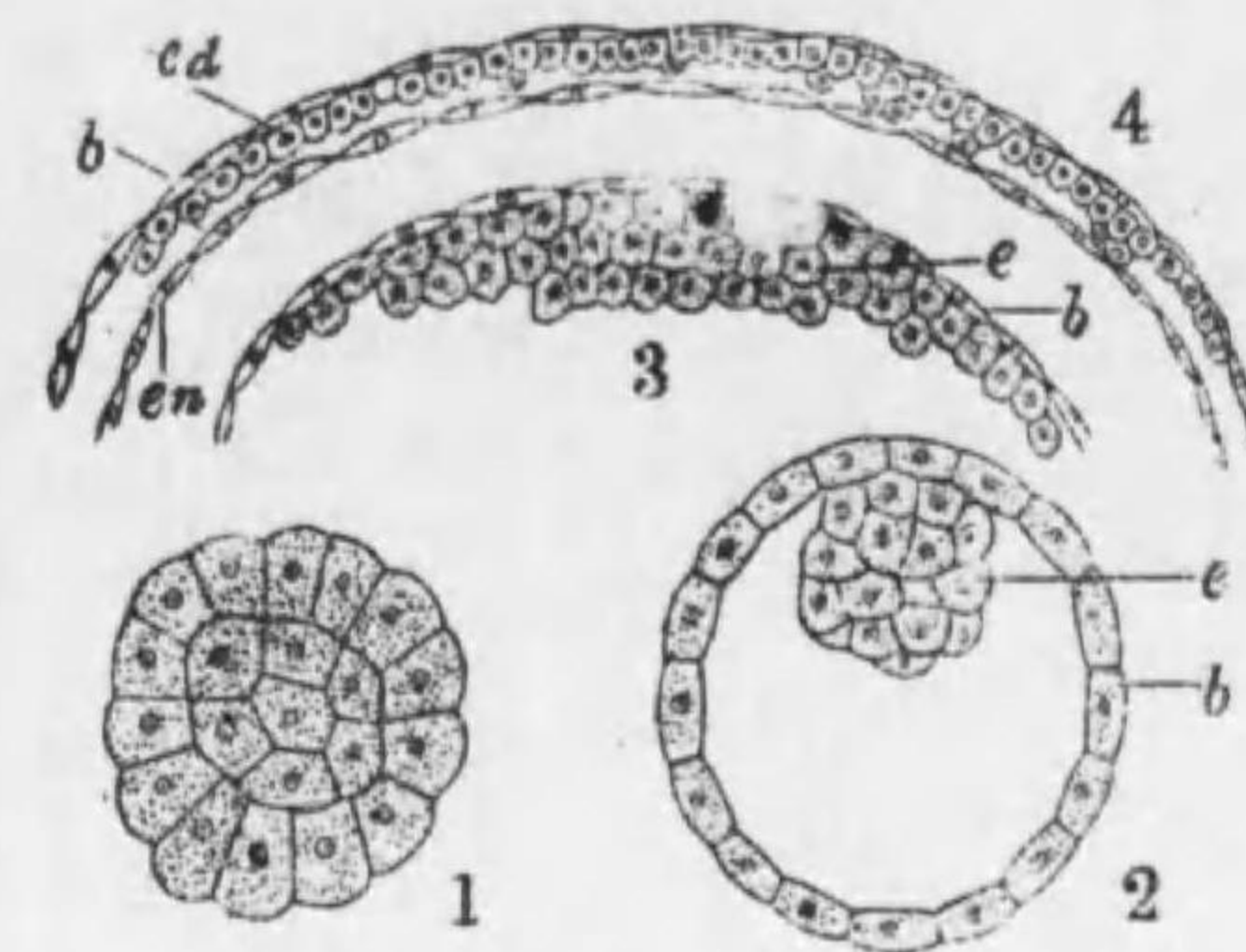
哺乳動物につきて

胚細胞

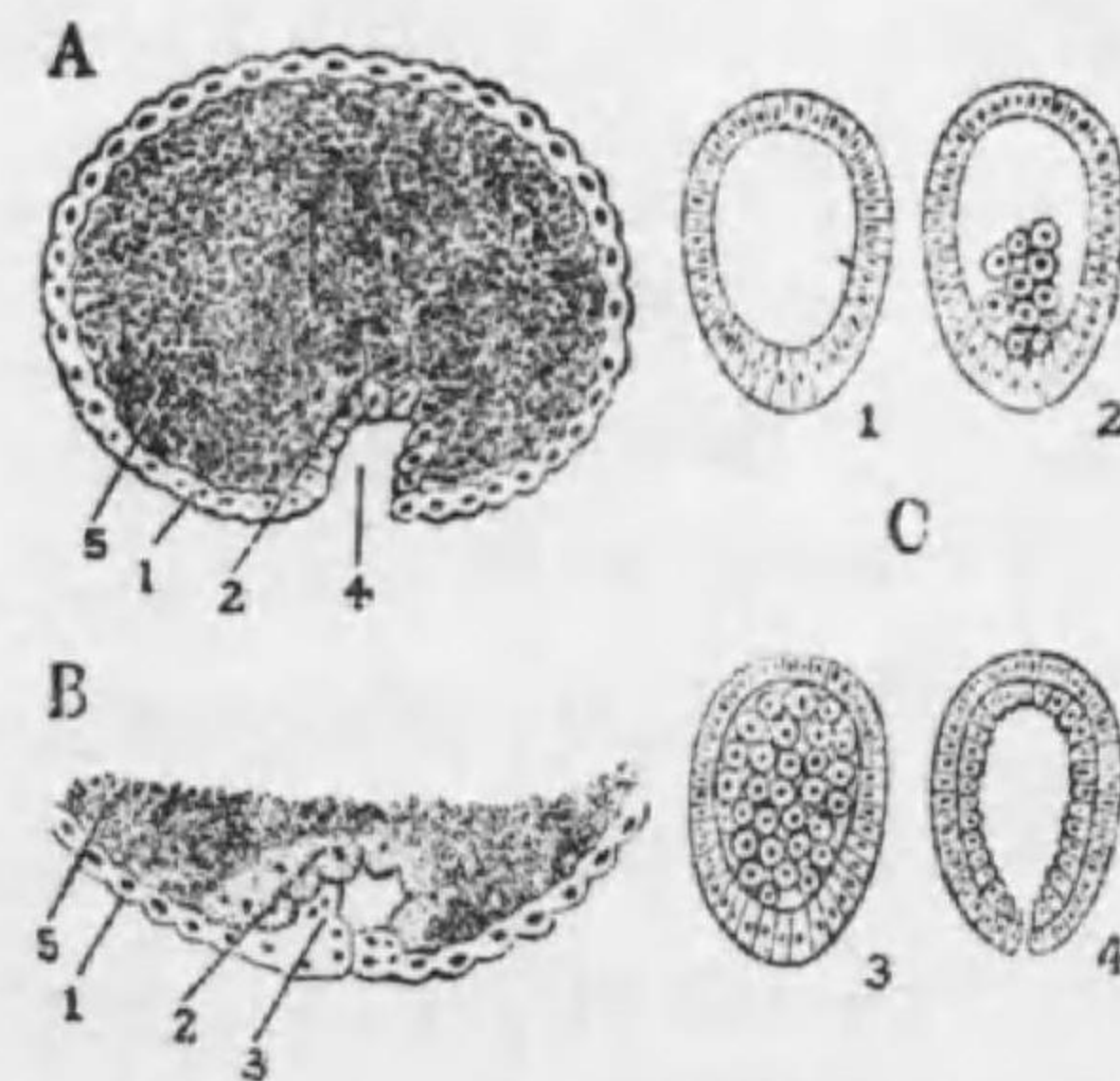
層の細胞ありて分裂腔の天井をなし、其の下部は卵黄にして遊離核散在す。此の胞胚より原腸胚を形成する有様は、是等の三類によつて少しく相違す。先づ魚類にては、胚盤の後縁に沿うて蛙卵に於けるルスコニー氏溝に相當する陥入を生ず。是れ原口の一部の既に形成せられたるものにして、此陥入せる部分は内胚葉となり、其の外表面は外胚葉となる。次に此の陥入は左右に伸び、遂に胚盤の周縁全部に及び、同時に胚盤も擴大す。されど胚盤は遂に卵黄を被包するに至らず、扁平盤状にして原口は甚だ大なり。又原口の背側唇より生じたる原條は、完成したる原口縁と分離す。次に爬虫類及び鳥類にては、胚盤内に於て其の後縁に接近して弧状の陥入を生じ、内胚葉を形成す。而して此の陥入は全原口を代表し、胚盤は擴大すれども、陥入は左右に伸びずして直に閉鎖し、全部は原條に變じ、茲に原腸胚を形成す。次に哺乳動物にあつては、卵は完全等割をなし、ウニナメクジウヲの如き桑椹期を経て、一層の細胞より成る胞胚膜を有する胞胚となる。然れどもウニナメクジウヲの胞胚と異なる所は、胞胚膜の一部より分裂腔に突出する胚細胞 (Embryonic Cells) と稱す細胞集團のあることにして、此の點は魚類爬虫類鳥類等に相類似す。次に胚細胞は増殖すれども、其の集團は扁平盤状となり、胞胚膜の細胞と區別し得ざ

胚盤

るに至る。此の時卵の表面には、稍、不透明なる橢圓形の小區域を見る之を胚區 (Embryonal Area) と稱す。胚區の細胞は大抵一層より成れども、後に胚區の後縁に於て細胞増殖し、茲に陥入を起して内胚葉を生じ、原腸胚を形成し、又陥入部より原條を生ずること等は魚類爬虫類鳥類等の場合に一致す。斯く哺乳類の卵割は完全等割なれども胞胚の状態及び原腸胚形成が盤割卵に一致するこ



第一二四圖 哺乳卵の發生。1.桑椹期。2.胞胚、b.胞胚膜、e.胚細胞。3.2の進みたるもの胚細胞所在の區域にして、胚細胞は扁平に排列す、e. b 前に同じ。4.3の更に進みたるものにして、内胚葉(en)と外胚葉(ed)との別を生じ、原腸胚を形成せり。



第一二五圖 A 中黄卵の原腸胚形成。B. 同上、原口閉鎖し、中胚葉の生じ初めたるもの、1.外胚葉、2.内胚葉、3.中胚葉、4.原腸、5.卵黄。C. フナムシ・アミ等の中黄卵の胞胚より原腸胚形成を示す模型圖。

とは、もと端黄卵にして卵黄多量なりしものが、其の減量によりて等黄卵となりしに因す。

中胚葉及び體腔の形成

次に中黄卵の表割によりて胞胚となれるものより原腸胚を形成するには分裂腔は卵黄を以て充たさるるが故に、胞胚膜は一部分に於て、僅に淺く陥入して内胚葉を生ずるを以て、普通の方法となす。但し此の卵黄も後に發生の進むに至り、漸く擴大せる内胚葉に圍繞せらるるに至る。フナムシアミの如き中黄卵にあつては、植物性極の細胞は漸次に増殖分離して分裂腔内に脱出し、後胞胚膜の内面に並列して内外兩胚葉を生じ、植物性極にて外界と通じ、以て原腸胚を形成す。

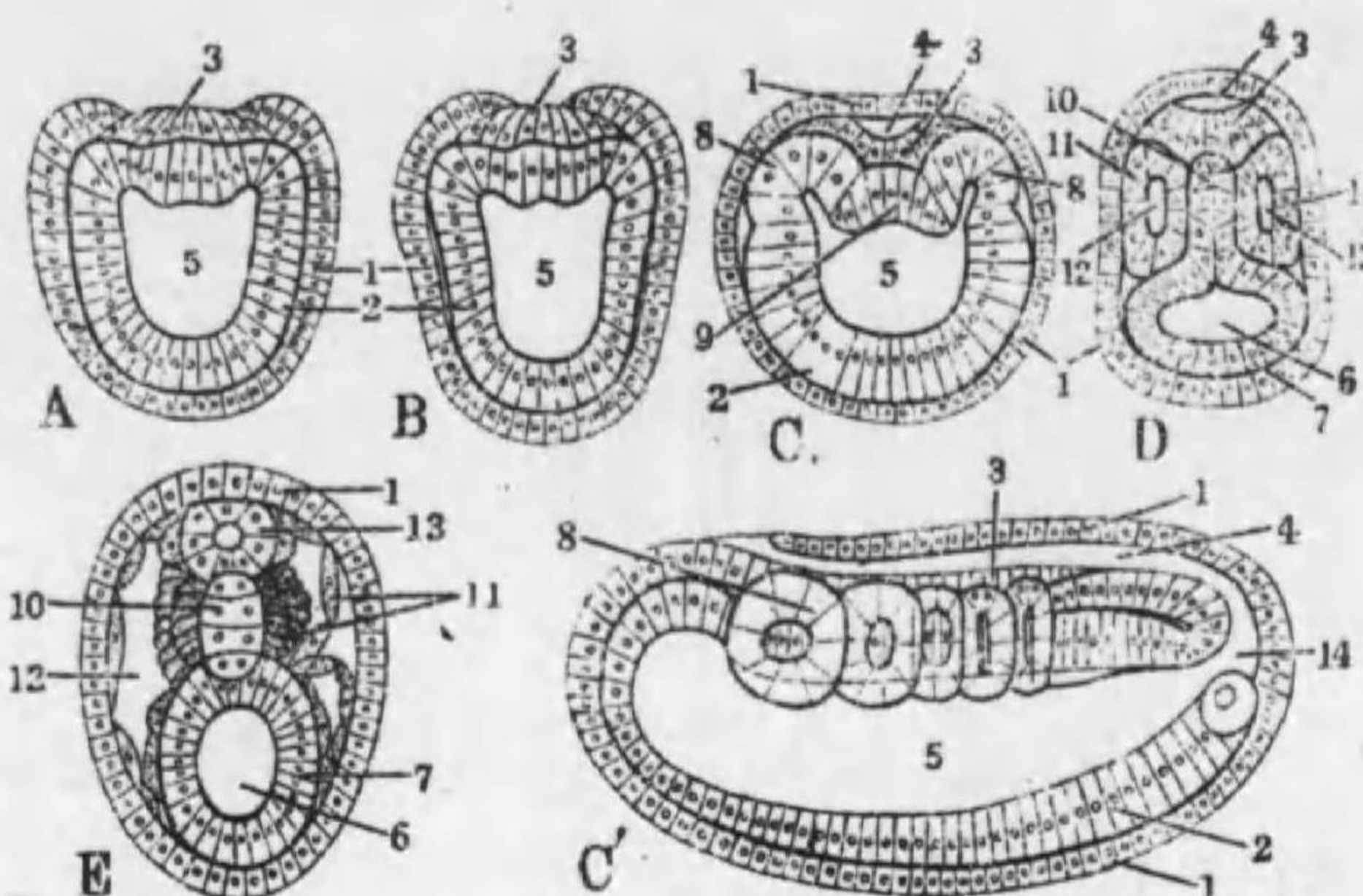
中胚葉及び體腔の形成

中胚葉

體腔
（第二體腔）

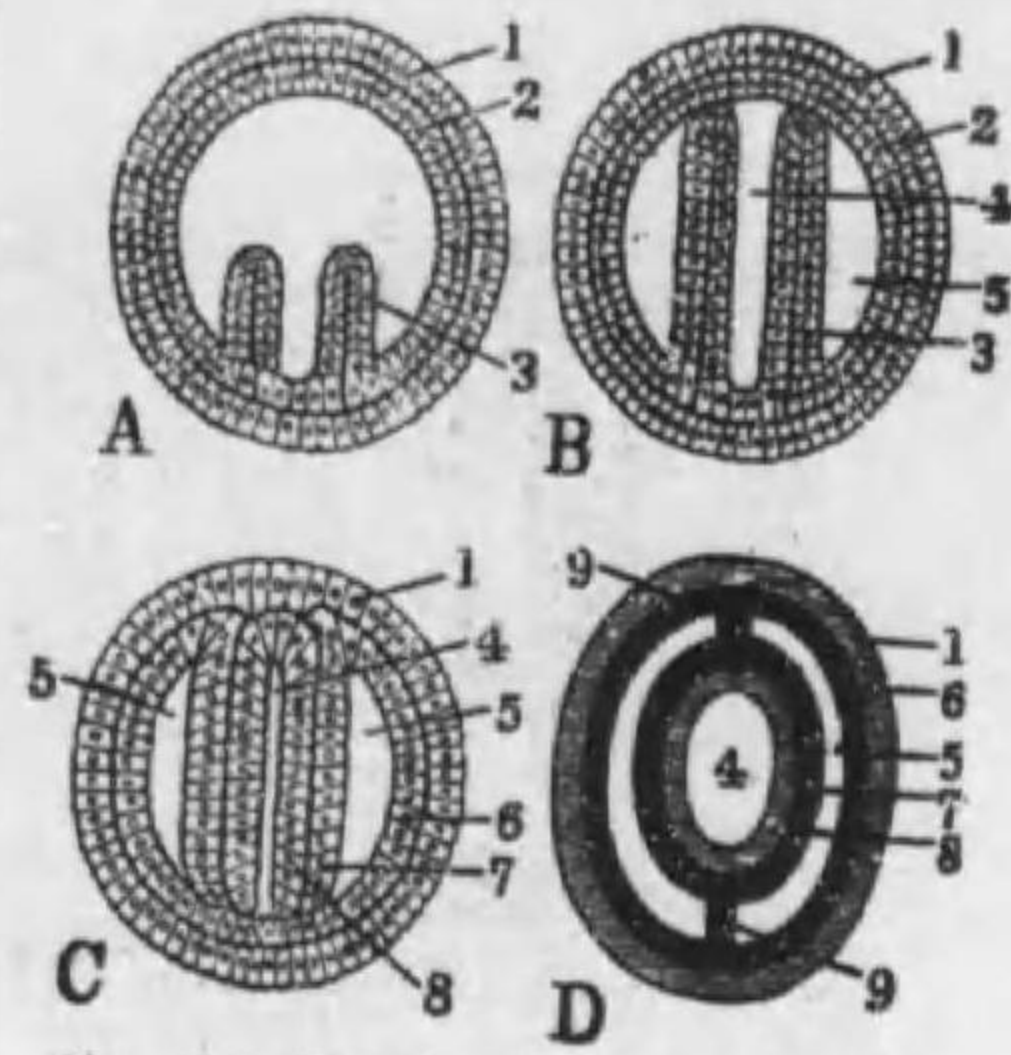
脊索

(3) 中胚葉及び體腔の形成。原腸期以後に於て、胚發生の第三階段と見るべきことは、第三の胚葉たる **中胚葉** (Mesoblast or Mesoderm) 及び **體腔** (Body Cavity) (即ち **真正體腔** (Coelom)、又は **第二體腔** (Secondary Body Cavity)) の形成なりとす。先づ模範的中胚葉及び體腔の形成をナメクジウヲに就きて述べん。原腸胚の横断面は、内外兩胚葉より成りて原腸を包圍す(第一二六圖A)。而して内胚葉壁は、背側の中央及び其の左右に於て漸次に彎入を起し(第一二六圖B)、後彎口を閉ざすに及んで、遂に内胚葉より分離す。其の分離せるものの中、中央のものは **脊索** (Chorda dorsalis) (脊椎動物にては脊柱となるもの) にして、其左右のものは中

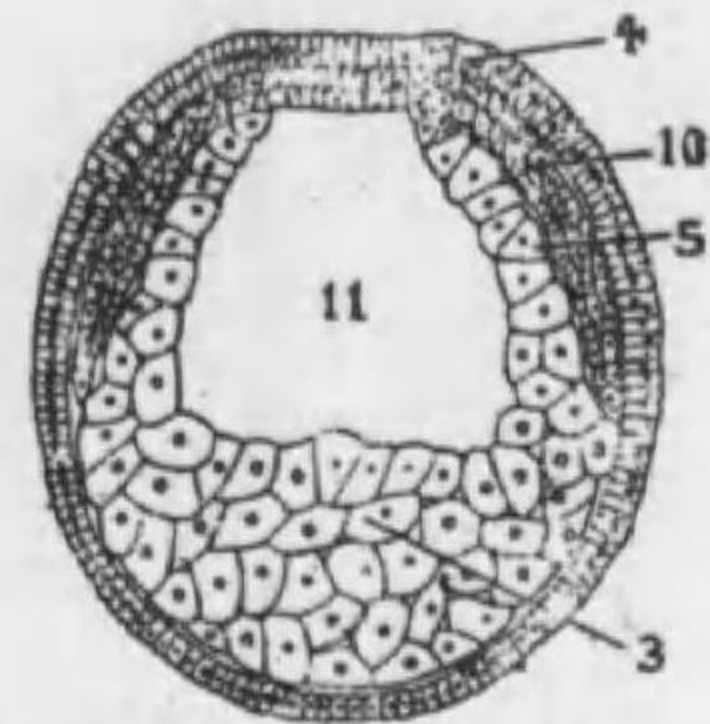


第一二六圖 ナメクジウヲの中胚葉及び體腔の形成。A.B. 原腸期の横断。C. 中胚葉及び脊索の初起を示す。C'. 同上の縦断面。D. 中胚葉及び體腔の形成の進みたるもの。E. 中胚葉・脊索・體腔・體管等の形成を完了せるもの。1. 外胚葉、2. 内胚葉、3. 體板、4. 體液、5. 原腸、6. 腸、7. 腸を圍める内胚葉、8. 内胚葉より中胚葉を形成する初起、9. 内胚葉より脊索形成の初起、10. 脊索、11. 中胚葉、12. 體腔、13. 體管、14. 原口。

胚葉なり。中胚葉は漸次に内外兩胚葉の間に伸長し、一つの腔所(第一二六圖D.E.の12)を生ず、是れ即ち體腔なり。中胚葉を分離したる殘餘の内胚葉を以て圍める腔所は、口道及び肛門を除きたる腸(消化器官)にして、内胚葉は腸壁の一部となる。次にヤムシ(Sagitta)にあつては、原腸の腹側より内胚葉に二個の襞を生じ、襞は伸長して背側に達し、茲に原腸を三分す。而して其の中央の腔所よりは腸を生じ、兩側の腔所は體腔となれども、相通することなく、其の接す



第一二七圖 A-D. ヤムシの中胚葉及び體腔形成の順序。1. 外胚葉、2. 内胚葉、3. 内胚葉の初起の襞、4. 腸、5. 體腔、6. 7. 中胚葉、8. 内胚葉襞より生じたる腸の内壁、9. 腸間膜。



第一二八圖 キモリの胚の初期を横断して、中胚葉形成を示す。3. 卵黄細胞、4. 外胚葉、5. 内胚葉、10. 中胚葉、11. 原腸。(第一二二圖Cの次期のもの そのA. B. C.と此の圖とを連続せしめて見るべし)。

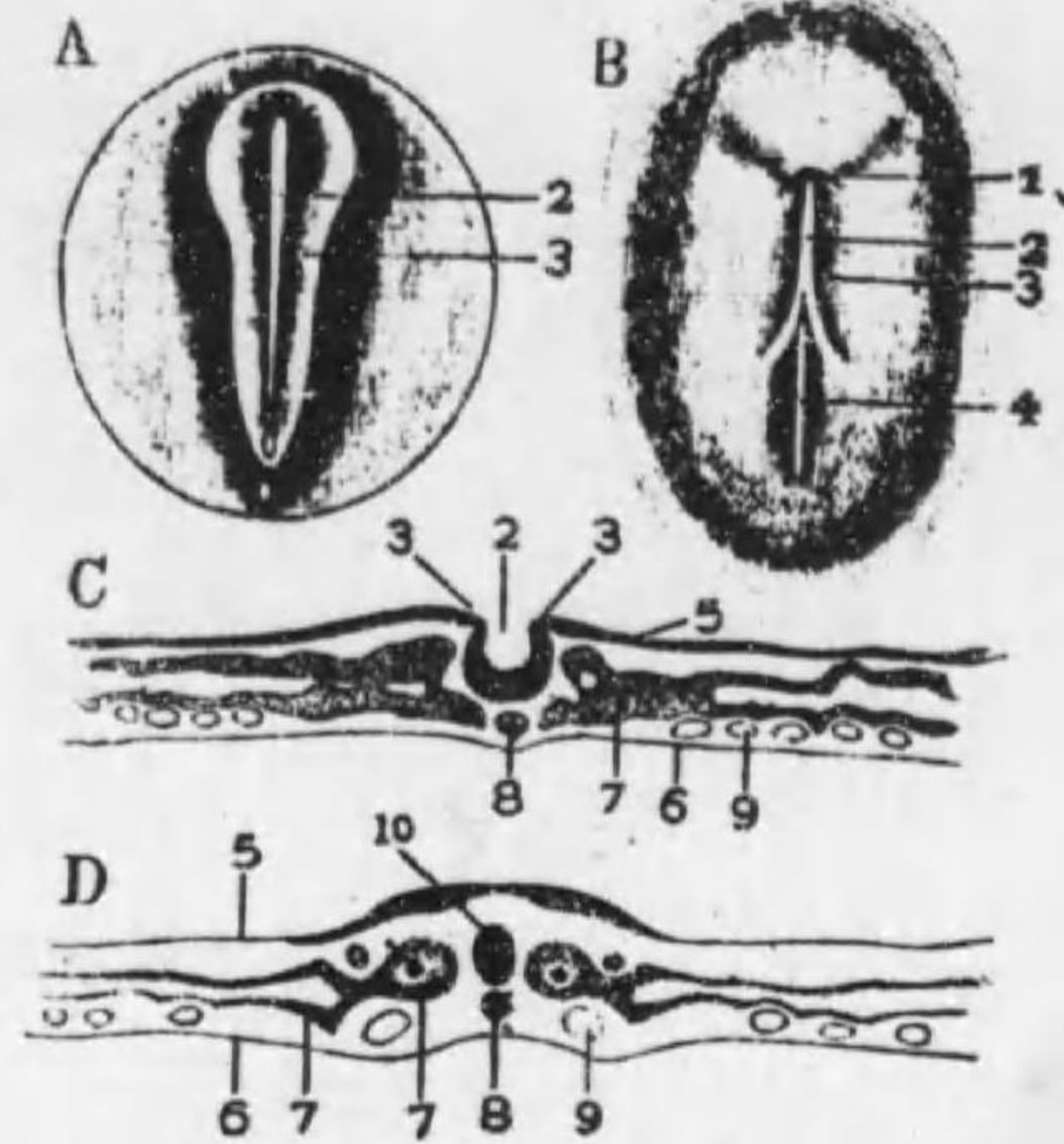
腸間膜

る所は腸間膜 (Mesentery) となる。一般の脊椎動物に於ては、中胚葉は内外兩胚葉の間に於て、内胚葉細胞より起り、初めは中實塊をなすか、又は細胞層をなし、體腔は不明瞭なれども、後細胞間に腔所を生じて體腔を形成す。腔腸動物扁蟲動物等の下等動物にては、眞の中胚葉なく、内外兩胚葉間には、是等の兩葉の何れよりか分離せる細胞移入して、其の間に存する膠狀物質中に入り、原的の結締組織たる所謂間充織 (Mesenchyme) を生ず、是れ眞の中胚葉に比すべきものにして、廣義には此の兩者を何れも中胚葉と稱すべし。

間充織

髓管の形成

(4) 髓管の形成。脊索動物にあつては、原腸期



第一二九圖 A. ヒキガヘルの發生中、髓溝を生ずる時期。B. ニハトリの胚盤中に髓溝を生ずるもの。C. 同上の横断面。D. 同上の時期より以後にて、髓管を生じたるものの横断面。1. 頭襞、2. 髓溝、3. 髓襞、4. 原條、5. 外胚葉、6. 内胚葉、7. 中胚葉、8. 脊索、9. 血管、10. 髓管。

髓溝

髓襞

頭襞

髓板

髓管

の終に於て原條の生ずる頃に至れば、原條の前方に於て外胚葉の一部は凹陷して一條の溝を生ず、之を髓溝 (Medullary Groove) と稱す。髓溝は腦脊髓の起原をなすものにして、其の溝堤を髓襞 (Medullary Fold) といひ、其の前方の廣き部分を特に頭襞 (Head Fold) と稱し、又是等の溝壁を髓板 (Medullary Plate) と名く。發生の進むに随つて、髓襞は左右より漸次に閉鎖し、次で髓板は外胚葉と分離して一條の管を形成す、之を髓管 (Medullary Tube) と稱す。髓管の前端よりは腦を生じ、其の後部よりは脊髓を形成す。髓溝を生ずる前後には、内胚葉より脊索は形成せられ、此頃よりは卵面に胚體の初起を認め得べし。斯くて内中外の三胚葉は、何れも分化して各組織各器官の源となりて之を形成し、胚體を發育せし

む。

(5) 三胚葉より形成せらるる諸器官。身體を構成する各組織各器官は、何れも元三胚葉の何れかより形成せらるるものなり。而して是等の形成につきては、到底茲に記述し得ざるが故に、次に唯各胚葉よりは、凡そ如何なる組織器官を生ずるかを列挙するに止めんとす。

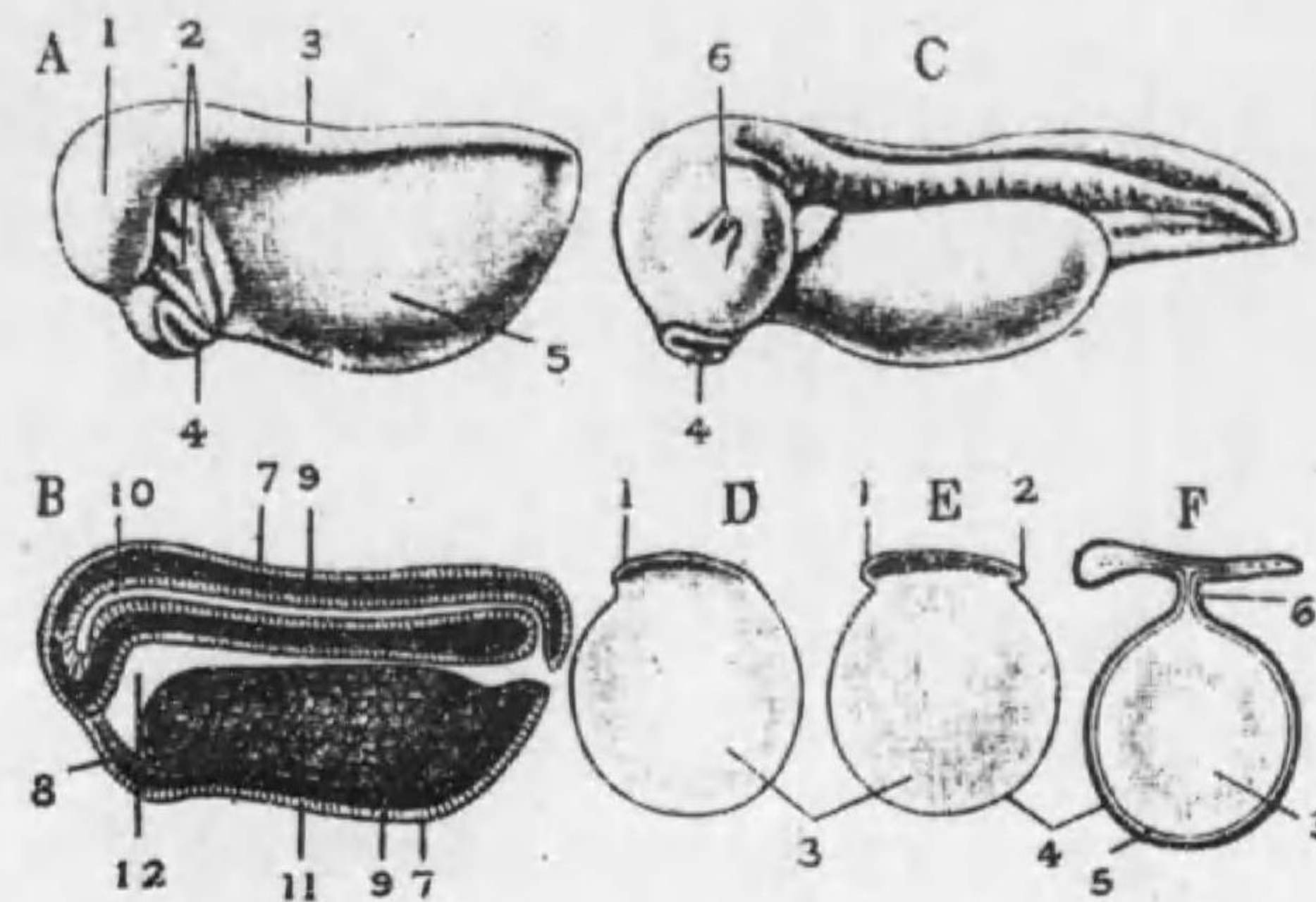
外胚葉よりは……表皮及び之に屬する毛・羽・甲・肝腺・脂腺・乳腺・粘液腺。神經系。感覺器官。口道及び肛門道の壁。

中胚葉よりは……骨其他の結締組織。筋肉。淋巴及び淋巴管。脾藏。腹膜。胸膜。心嚢。心臟。生殖器。泌尿器。

内胚葉よりは……脊索。口道及び肛門道を除く消化器官の内壁。脾臟及び肝臟の分泌細胞。氣管。鰓。肺臟の内壁。血管内壁。血球。

胚體の出現

(6) 胚體の出現。脊椎動物に於ける胚體の出現は、前項に述べたるが如く、卵面に髓溝髓襞の生じたる時を以て初となす。斯くて髓溝は閉鎖して髓管を生じ、髓管の前方は膨大して頭部を現はし、又髓管の後方に於て尾部を生じ、是等は漸次に大形となりて前後に伸長するときは、胚體は漸く指示し得る時期に達す。其の後胚體は益、發育すれば、蛙にあつ



第一三〇圖 A-C. ヒキガヘルの胚體形成、BはAの縦断面、1. 頭部、2. 鰓裂、3. 脊髄を生ずる所、4. 吸盤、5. 卵黄のある部分、6. 外胚の初起、7. 外胚葉、8. 内胚葉、9. 中胚葉、10. 髓管、11. 卵黄、12. 腸管。C. Aの發育して蝌蚪状となりしもの。D-F. 魚類・爬虫類・鳥類等の胚體出現の順序を示す模型圖。1. 頭突起、2. 尾突起、3. 卵黄、4. 卵黄囊の外壁、5. 卵黄囊の内壁、6. 臍帶。

ては、胚體中に卵黄細胞の集塊を藏するが故に、腹部は膨出して達摩形をなし、更に尾部の伸長によりて胚體略、完成して蝌蚪となる。又魚類・爬虫類・鳥類の如く盤割をなすものにあつては、胚體の初起は胚盤より漸次に縊り分たれ、卵黄塊とは僅に接續する臍帶 (Umbilical Cord) と稱する部分を残すに至りて、胚體は全く明瞭となる。哺乳類には卵黄塊を有せざれども、胚體は胚區より縊り分けられて出現すること、鳥類・爬虫類等と異なる所なし。

臍帶

胚體附屬の膜囊
卵黄囊
尿膜
羊膜

無羊膜類
有羊膜類

卵黄囊

(7) 胚體附屬の膜囊。脊椎動物の胚體には、各網を通じて卵黄囊 (Yolk-sac) を有し、兩棲類・爬虫類・鳥類・哺乳類には尿膜 (Allantois) を備へ、爬虫類・鳥類・哺乳類には羊膜 (Amnion) を有す。羊膜の有無によりて、脊椎動物を無羊膜類 (Anamnia) [魚類・無類] と有羊膜類 (Amniota) [爬虫類・鳥類・哺乳類] との二大別をなすことあり。今次に此の三膜囊につきて説明すべし。

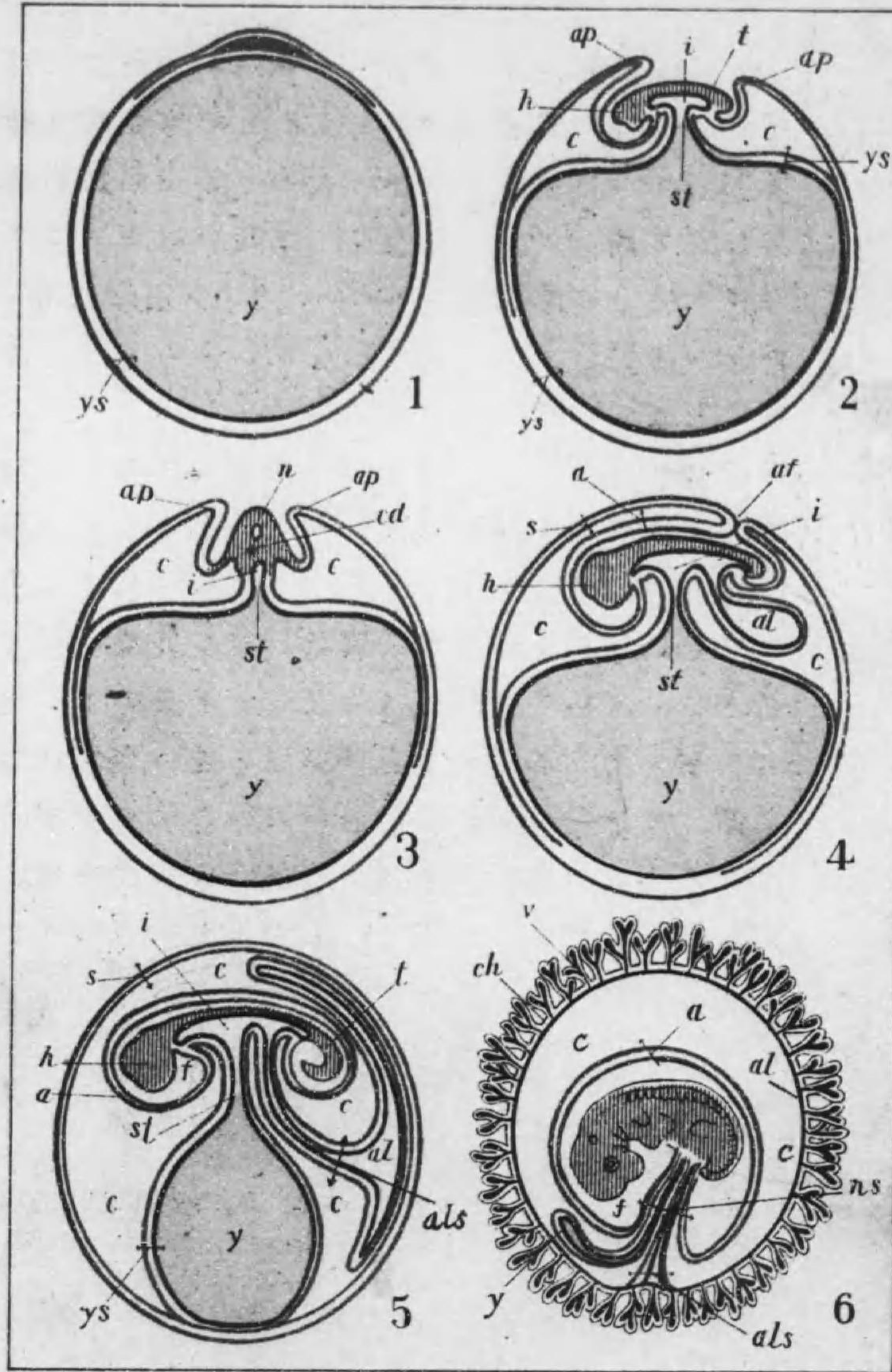
卵黄囊……胚體の一部が擴張して卵黄を包む部分を卵黄囊と稱す。此の囊は蛙にあつては、單に腹部の膨脹せるが如き状態として存すれども、魚類・爬虫類・鳥類にては、胚體の腹部に於て臍帶と稱する細き部分を以て連續する顯著なる囊となる。囊壁は二重となり、其の外壁は胚體壁と連り、内壁は腸壁と續けるを見る。胚體の發生に伴ひ、囊内の卵黄減少すると共に此の囊も漸次に縮小し、遂に内壁は腸壁に、外壁は體壁の一部となるか、又は臍帶の所にて

第六圖版

有羊膜類の發生中、胚體附屬の膜囊形成を示す模型圖。

線は外胚葉、紫は内胚葉、赤は中胚葉より形成する部分を示し、黄は卵黄を示す。1は發生の初起、2.4.5は發生の順序、3は2の横断面、6は胎盤を生ずる哺乳類のものなり。y. 卵黄囊、ys. 卵黄囊壁、h. 胚の頭、t. 胚の尾、i. 腸、c. 外體腔、n. 前經中樞の初起、cd. 脊索の初起、st. 卵黄囊柄、ap. 羊膜を生ずる袋、a. 羊膜、s. 漿膜、af. 羊膜壁の連結せんとするもの、f. 羊水、al. 尿囊、ns. 臍帶、als. 尿囊柄、6のal'は5のalの部分に相當す、v. 絨毛、ch. 絨毛膜にして漿膜と尿膜との結合せるもの。

第六圖版 胚體附屬の膜囊形成模型圖



切斷して胚體と分離す。哺乳類にては卵黄なきが故に、卵黄囊は小形なり。

羊膜

羊膜……羊膜は胚體を被包する膜にして、卵黄囊の外壁が胚體の周圍より襞をなして隆起するより起り、後此の襞は胚體を被ひて相互癒着し、爲に二重の膜を以て胚體を被包するに至つて完成す。此の二重の膜の中、内側のものを羊膜といひ、外側のものを漿膜 (Serous Membrane) と稱す。羊膜内には羊水 (Amnionic Fluid) と稱する液體ありて胚體を浸し、彼是相共に胚體を保護す。漿膜は羊膜・尿膜・卵黄囊等を包圍す、其の内腔を 外體腔 (Exocoelom) と稱す。外體腔は臍帶に於て胚體の體腔と相通す。

漿膜

羊水

外體腔

尿膜
(尿囊)

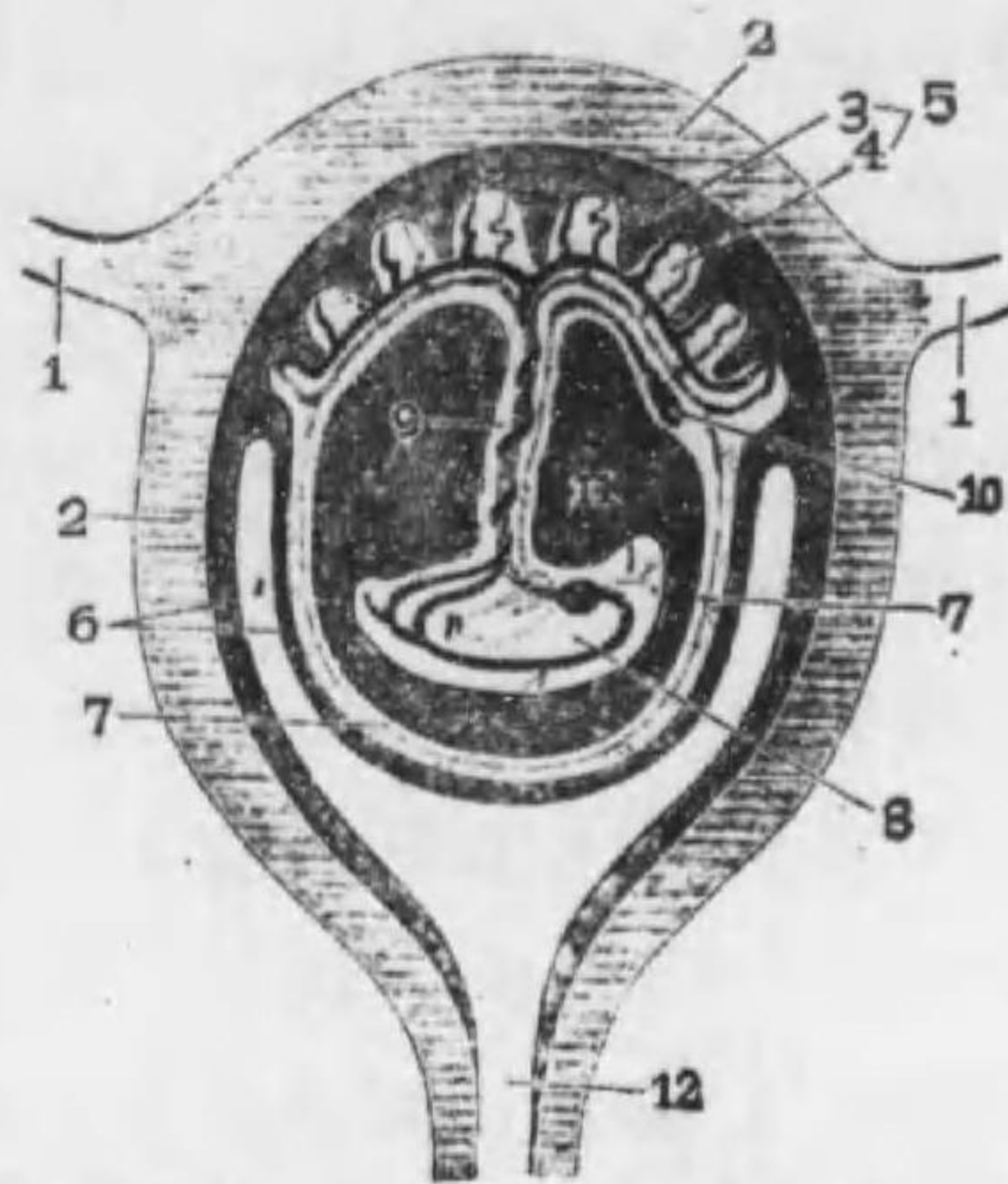
尿膜……尿膜は一に尿囊と稱し、胚の體腔腹面より生じて外體腔中に突出せる囊なり。此の囊は後に漿膜下に沿うて擴がり、血管に富み、鳥類・爬虫類にあつては、卵殻を通じて入り來れる空氣によつて、呼吸作用をなすものなり。又哺乳類にあつては、後に述ぶる胎盤構成の主要部となる。尿膜は後に臍帶の所にて切斷せられ、胚體中の部分は膀胱となる。

胎盤

(8) 胎盤 (Placenta). 哺乳類の卵は、初め卵巢〔人の卵巢は凡ソウリを以て、鳥の卵は約四週間に通常一、哺乳類の卵は約二週間に通常一〕を出で、輸卵管の上部に於て受精し、輸卵管を通過する間に、胚體は漸次に形成せられ、遂に子宮 (Uterus) に達す。此の際胚體は、漿膜・尿膜・羊膜に包圍せられ、漿膜と尿膜とは

子宮

絨毛
絨毛膜



第一三一圖 人の胎児の子宮内にある有様を示す模型圖。1. 輸卵管、2. 子宮壁、3. 新生せる子宮粘膜にして子宮胎盤をなす部分、4. 絨毛即ち胎児胎盤をなす部分、5. 胎盤、6. 新生せる子宮粘膜、7. 絨毛膜、8. 胎児、9. 臍帯(中に動脈・静脈あり)、10. 卵黄囊、11. 羊水、12. 膈。

絨毛と稱する分枝せる突起を生じ、新生せる子宮粘膜の厚成せる部分と嵌合す。絨毛内には尿膜より來れる血管ありて、子宮壁の母體血管と相接し、直接には交通することなけれども、交流作用によりて母體より營養物を受け、又老廢物質を母體に向つて排

結合して絨毛(Villi)を有する絨毛膜(Chorion)となる。是より先き卵の卵巢を出づる頃には、子宮壁表面の粘膜は破壊し〔此類出血す。人にては四週毎に一回起る。之を月經(Menstruation)と稱す。〕新粘膜を生じて胚體との結合に、便にす。斯くて絨毛膜を有する胚體は、子宮壁に附着すると同時に、絨毛膜の表面には



第一三二圖 脱離せる人の胎盤、太き紐は臍帯なり。

胎児胎盤
子宮胎盤

泄す。斯く胚體の部分と子宮壁の部分とが結合して、營養物と老廢物とを受授する部分を胎盤と稱し、其の胎兒より生ずる部分を胎兒胎盤(Placenta foetalis)其の子宮壁より起れる部分を子宮胎盤(Placenta uterina)と稱す。胎盤の構成は哺乳類の各目に於て相違す。例へば鯨類有蹄類にては絨毛は絨毛膜の全面に生じて子宮壁と結合し、又齧齒類食蟲類猴類等にては、絨毛膜は其の一部分のみによりて子宮壁と結合し、胎盤は圓盤狀をなすが如し。人の子宮胎盤は胎兒胎盤と結合する以外に尙子宮壁の全面を被ひ、又其の一部は絨毛膜の外部をも被包す。出産の際子宮胎盤は子宮壁と分離し、胎兒胎盤と共に所謂後産となりて胎兒出産後少時間にして母體外に出づ。

後産
〔アトザン〕

卵生及び胎生

(9) 卵生及び胎生。卵が母體を出で母體外に於て胚の發生をなすものを卵生(Oviparous)と稱し、母體內に於て胚の發生及び發育を遂げて母體より産出せらるるものを胎生(Viviparous)といふ。されど兩者の間には中間状態のものあり。例へば鳥卵の如きは、産出當時には既に卵割稍進み最早一個の細胞より成れる卵にあらざれども通常之を卵生と稱し、蛇卵の如きも産出の際既に胚體の著しく發育せるを見る。又胎生と稱するものの中にも、高等哺乳類の如く胎盤を生じ、胚の發生中母體より營養を受

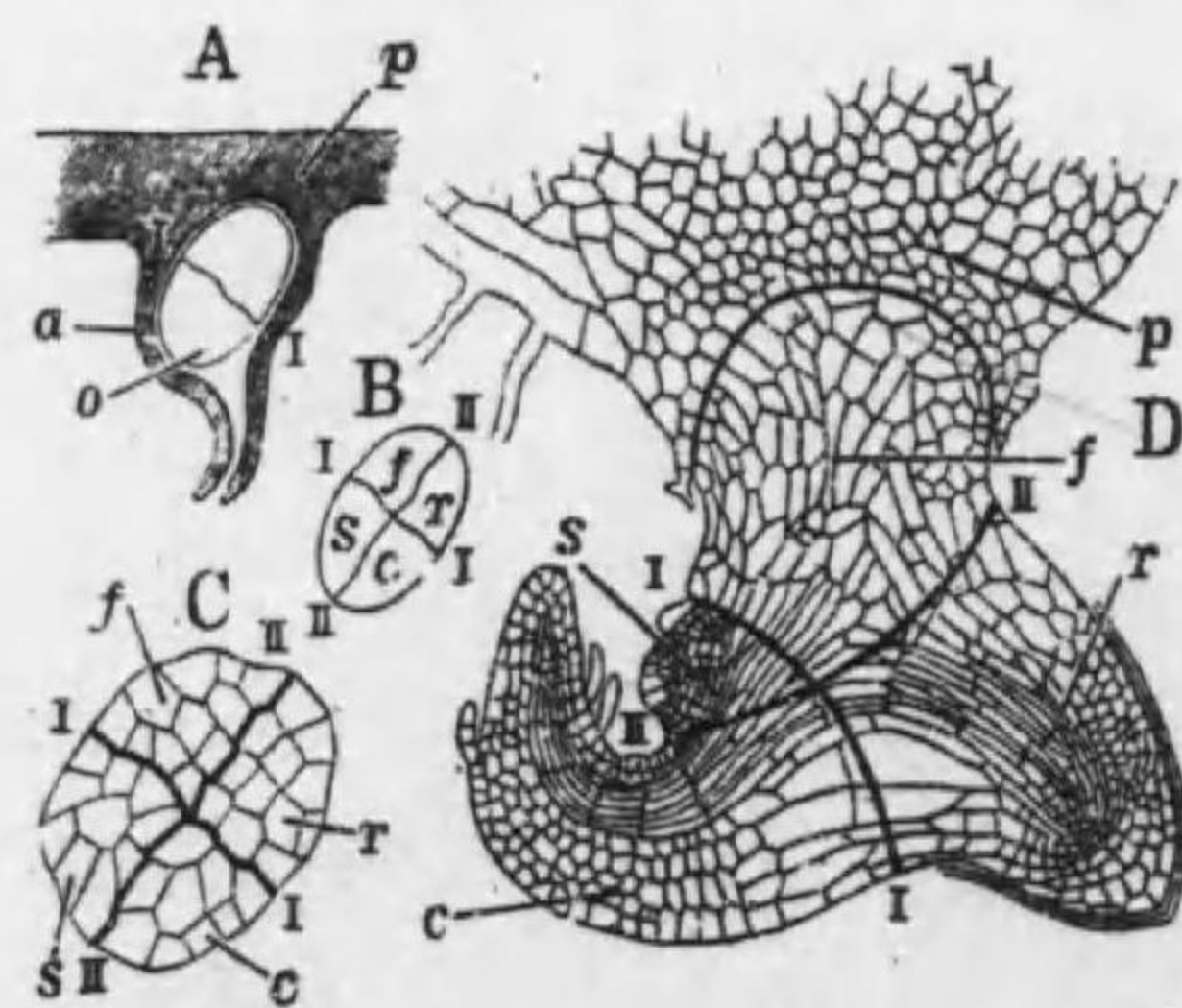
くるにあらずして、唯卵内に貯蔵せられたる養分によりてのみ発生し産出せらるるものあり、之を卵胎生 (Ovo-viviparous) と稱す、カンガルウミタナゴメバルアカエヒアヲサメネズミザメメジロザメシユモクザメシロサメヲナガザメマムシ等は其の例なり、但し卵胎生のものも亦卵黄囊の一部を子宮壁に附着せしめ、幾分か養分を母體より吸収するものあり、鮫類の如きは其の例なり。

(乙) 植物胚の發生。

植物胚の發生は、各植物部門によりて區々なるを以て、今茲には二三の高等植物の代表者のみにつきて略述するに止むべし。

(1) 羊齒類の胚發生。羊齒類の胚發生をキノ

モトサウ (*Pteris serrulata*) に例をとりて述べんに、受精卵は直に先づ横の方向に分裂面を生じて前後の二細胞とな



第一三三圖 キノモトサウの胚發生。A. 受精卵の一回分裂せるもの。B. 同上二回分裂せるもの。C. 同上數回分裂せるもの。D. 胚の完成せるもの。a. 雌器、o. 受精卵、p. 前葉體、I-I. 第一回分裂面、II-II. 第二回分裂面、f. 足、r. 幼根、s. 胚軸、c. 子葉。B. の時期は所謂前胚なり。

羊齒類の胚發生

る。續いて此の二細胞は、先きの分裂面と直角なる分裂面によりて、各々二分して四個の細胞を生ず。此の四個の中、各一個は胚の子葉 (Cotyledon)・莖 (Stem) 即ち胚軸 (Hypocotyle)・幼根 (Radicule)・足 (Foot) 等の起源となり、各細胞は何れも分裂を重ねて多數の細胞となり、茲に胚を完成す。胚の部分中、足は母植物なる前葉體より養分を吸収する所にして、胚は一時母植物に寄生し、其の發育を休止することなく、遂に完全なる親植物にまで成長す。

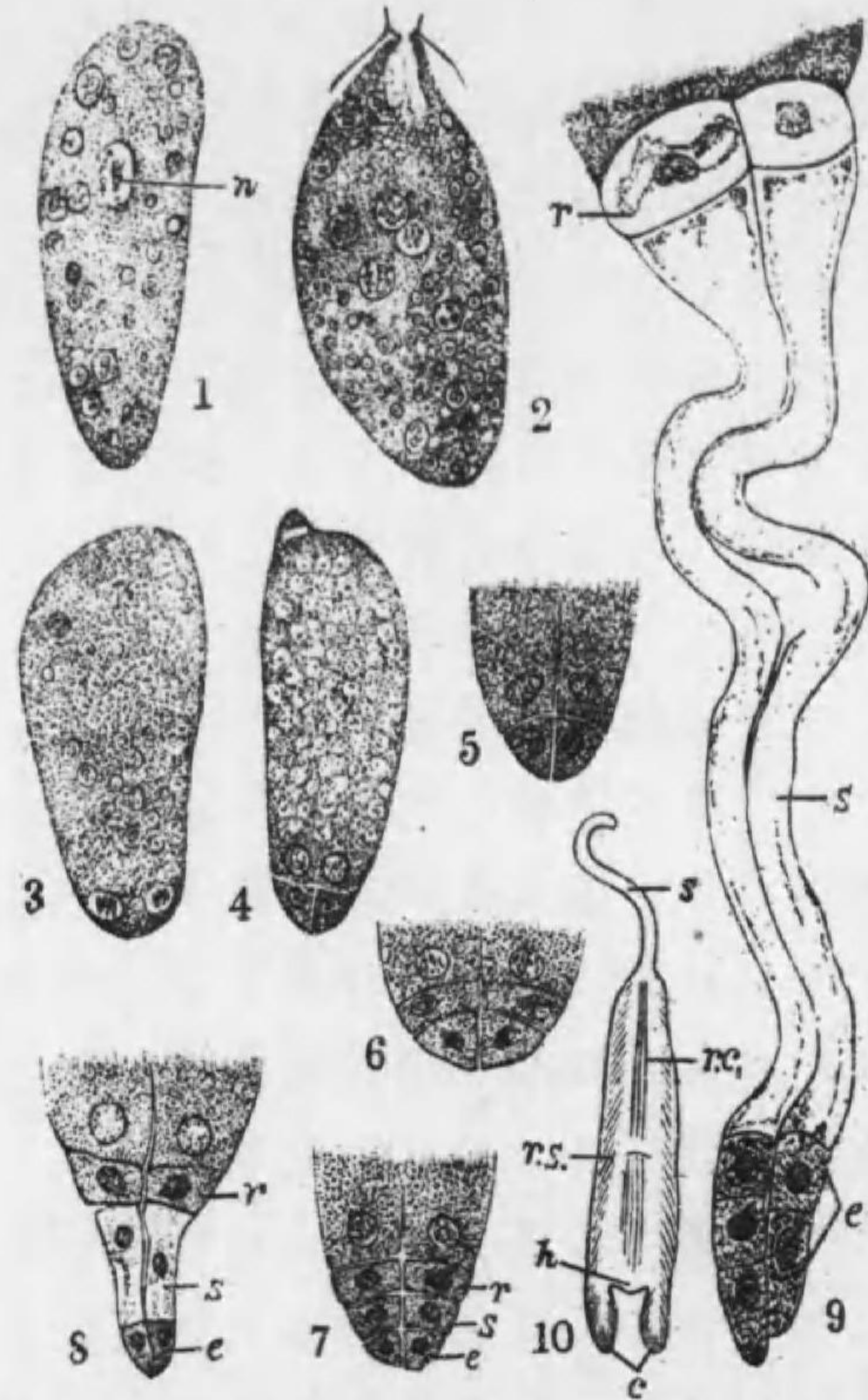
(2) 裸子植物の胚發生。裸子植物の胚發生をマツにつきて述べん。受精によりて雌雄兩核の合一せる核は、先づ二回の分裂を重ねて四個の遊離核となる。此の四個の遊離核は實に胚形成の源にして、所謂前胚 (Proembryo) の初期物なり。此の四核は雌器の下底に沈集し、更に一回分裂して八個となり、次いで其の各核間には初めて細胞膜を生じて八個の細胞となる。此の各細胞は更に一回分裂して16個となり、四層二列に並ぶとき(第一三四圖7及び8)は、所謂前胚を完成す。此の前胚の最前端にある細胞は、胚形成の細胞にして、此のもの分裂を重ねて胚の本體を生じ、其の次の細胞は胚柄形成の細胞にして胚柄 (Suspensor) を生ず。又其の次にある細胞は、胚の發育後も雌器中に殘存するものにして、胚の形成中、雌器内の養分を調理し、之を胚柄形成細胞及び胚形成

胚
子葉(胚軸)
幼根
足

裸子植物の胚發生

前胚

胚柄



第一三四圖 マツの胚発生。1. 受精直後のものにして、雌器中に雌雄兩核の合一せる核nあり、2. 核の四個となれる時期、3. 雌器の下底に沈集せる四個の核（二個は向側にある故見えず）ある時期、4.-5. 八核となれる時期、6. 四核は各々二分し、他の四核は未だ分裂せざるもの、7.-8. 四層十六核の時期、即ち前胚の完成せるもの、eは胚形成細胞、sは胚柄形成細胞、rは薔薇細胞、9. 稍成長したる二個の胚、10. 殆ど完成したる胚、c. 子葉、h. 胚軸頂、r. s. 幼根、r. c. 幼根鞘、s. 胚柄。

の遊離核は何れも一個づつの胚を形成し得るもの

細胞に輸送する作用をなす所謂薔薇細胞 (Rosette) と稱するものなり。又第四層目の細胞は雌器の内方に面する所に細胞膜を缺く。さて胚柄形成細胞は、其後伸長發育して胚柄となり、胚形成細胞は胚の本體を生ず。而して前胚初期に於て雌器底に沈みたる四個

なれども、其の中一個のみ發育して完全なる胚となる。斯く一受精卵より數個の前胚を生ずることは、他の裸子植物にも認むる所なれども、然かも一般に見る所のものにあらず。胚柄は其の伸長によりて、胚形成部を雌器外にある内胚乳中に深く入らしめ、同時に之を支持する用をもなすものにして、裸子植物にては、イテフの外は大抵之を有し、ソテツにては特に長し。斯く胚の發生と同時に、胚珠の珠皮は厚くなりて内胚乳及び胚を包被し、胚は發育を停止して休眠状態となり、所謂種子を完成す。

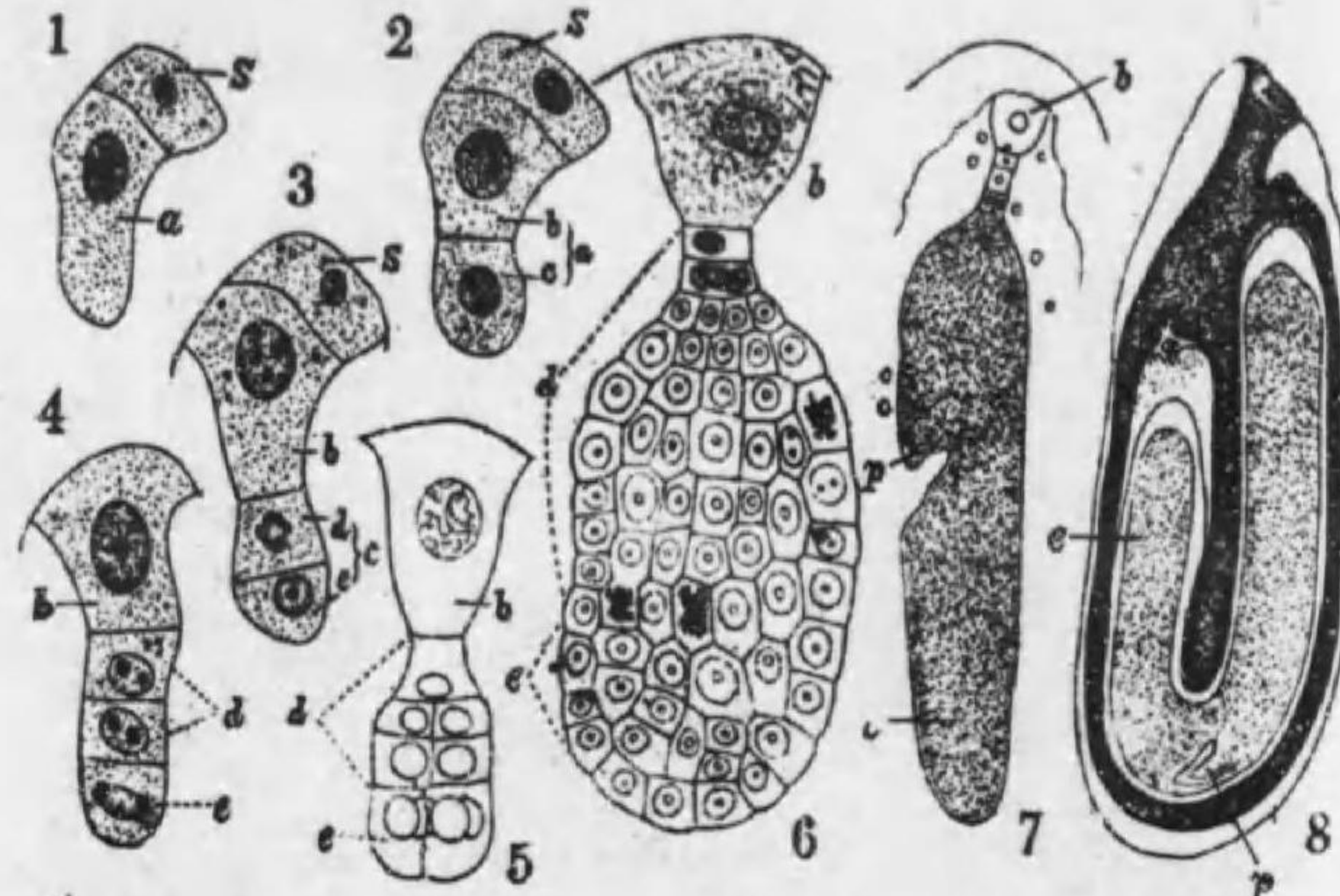
裸子植物を通じて胚形成中著しきことは、胚形成の初期に於て、受精核が分裂して遊離核を生ずることなりとす。此の遊離核は、イテフソテツにては256個^[八分]、イチキ (Taxus) にては32個^[五分]、マキにては16個^[四分]、コノテガシバ及びマツにては8個^[三分]、マウにては2個^[二分]となる迄は、其の間に細胞膜を生せず。而して是等の遊離核は、初期に於て雌器底に沈集するか^[マツ、マキ、イチキ]、或は雌器の縁邊に排列せらるるか^[ソテツ]、又は雌器内に散在す^[イチキ]。



第一三五圖 ソテツの胚。c. 二枚の子葉、s. 胚柄。

單子葉植物の胚發生

(3) 單子葉植物の胚發生 單子葉植物に於ける胚發生の有様をクワキにつきて述べれば、受精せる卵細胞(第一三六圖1のa.)は、先づ分裂して二個となり[2のb. c.之は子葉]、其の一個なるcは更に分裂して、都合三



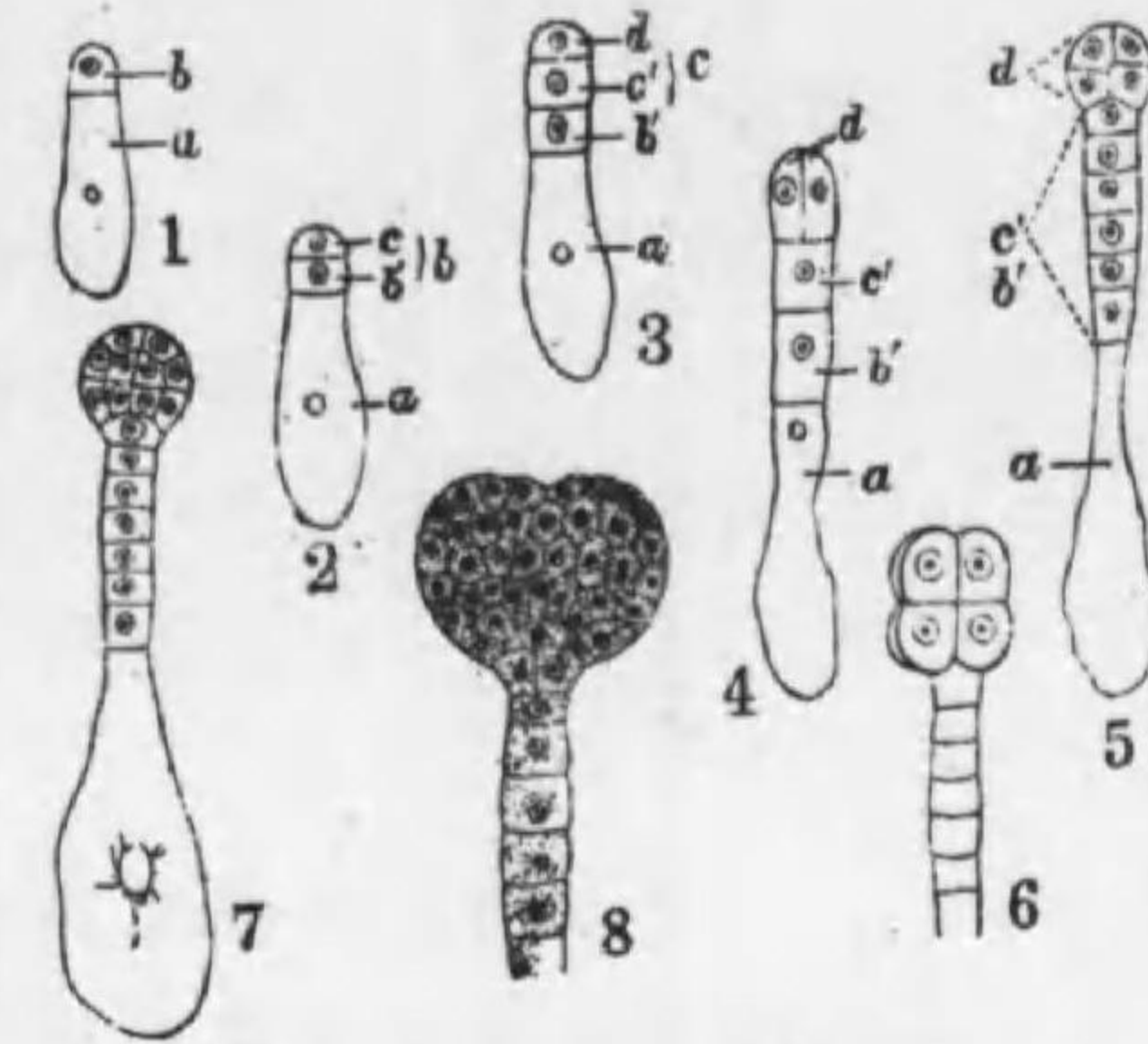
第一三六圖 クワキの胚發生。a. 受精せる卵細胞、s. 媒助細胞、7及び8のeは子葉、p. 幼芽、其他の符號は本文の説明中に出づ。

個[2のb.]の細胞となる。此の状態は所謂前胚にして、bは分裂することなく伸長して胚柄となり、eは分裂して子葉となり、dは又分裂を重ねて胚軸・幼根を生じ、胚軸の側面よりは幼芽(Plumule)を形成し、遂に胚を形成す。胚は完成せらるると同時に休眠して發育を停止し、珠皮は種皮となりて之を護り、種子を生ずること裸子植物に異ならず。

(4) 雙子葉植物の胚發生。ナツナにつきて胚

雙子葉植物の胚發生

發生の有様を見るに、先づ受精したる卵細胞は分裂して大小の二細胞となる(第一三七圖1のa. b.)。次に小形なる細胞bは二分してb'. c.の二細胞となり、更にcは二分してc'. d.の二細胞となる。



第一三七圖 ナツナの胚發生。説明は本文中にあり。

次に最前端なるdは縦に二分し、又横に分裂して四個となり、更に分れて八個となる(第一三七圖6)。此の時期は前胚にして、八個の集塊をなす細胞中、上半部をなすものよりは子葉及び幼芽を形成し、下半部をなすものよりは胚軸及び幼根を形成し、又c'd'の細胞は、何れも横に分裂して胚柄を生ず、斯くて胚形成と共に、胚囊核は増殖して内胚乳を生じ、珠皮は種皮となりて胚及び内胚乳を包み、種子は完成せられ、胚は休眠状態となる。

{X} 胚期後の發生。胚期 (Embryonic Stage) は、高等植物にては、種子を完成すると略同時に終り、動物にては、初生物が卵の外包(卵殻・卵囊)を脱出するか、又は母體の保護を辭して出産するによりて終る。胚期を終りたる幼生物が、尙成長して母體と同一の程度

胚期後の發生

成體

に發育し、所謂成體 (Adult) となるまでの發生を胚期後の發生 (Postembryonal Development) と稱す。種子植物にあつては、胚は形成せられたる後に休眠状態となり、胚發生と胚期後發生との間には一劃期あれども、多くの動植物には其の間に判然たる境界なく、胚發生は漸次に胚期後の發生に移り、成體となるを常とす。

植物の胚期後發生

甲析植物

(1) 植物の胚期後發生。種子植物に於ける胚期後の發生は、種子は通常地中にあつて適當なる濕氣と溫度とを得て萌發し、甲析植物 (Seedling) となるに始まる。

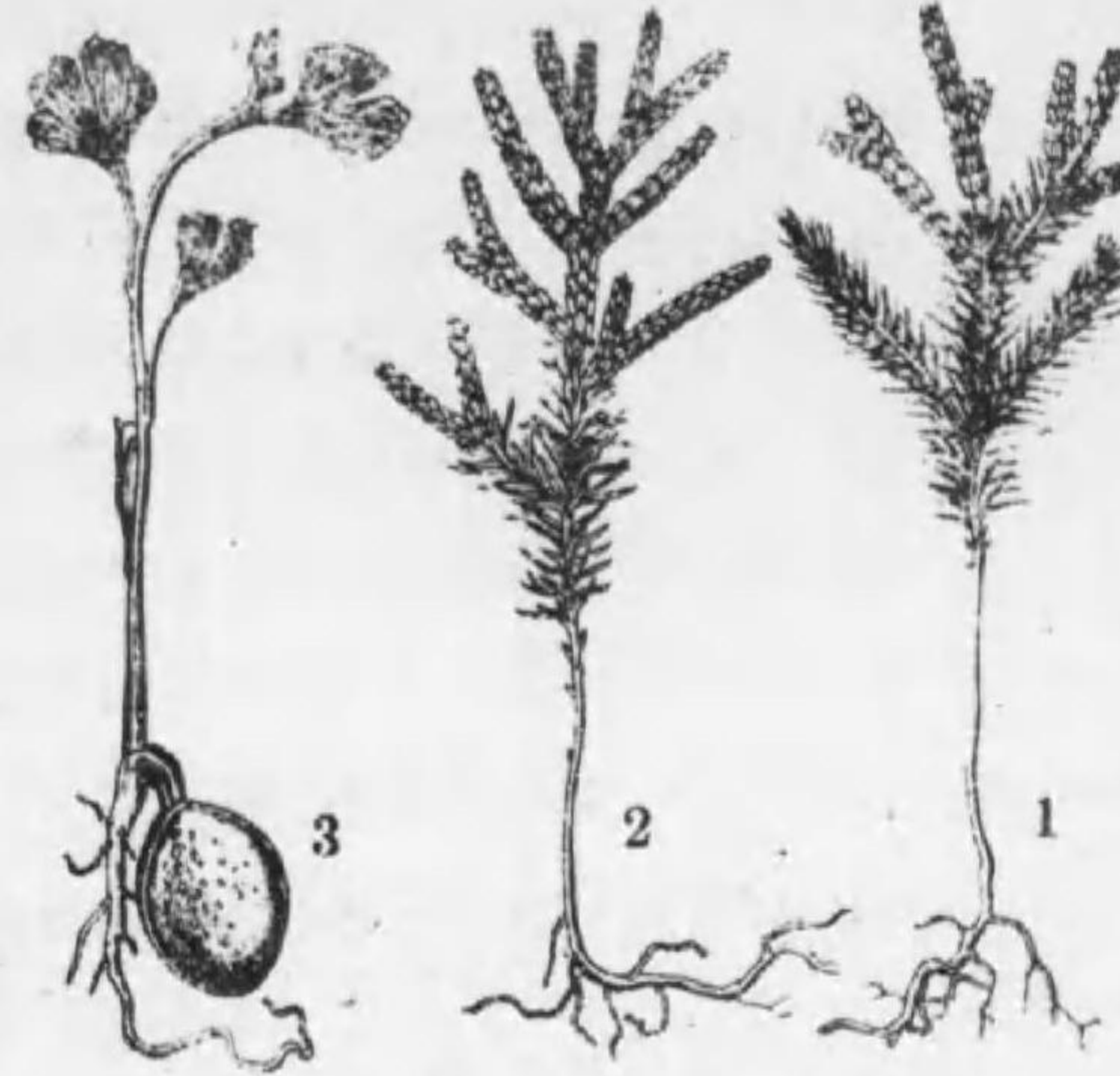


第一三八圖 胎生植物の一種 *Rhizophora Mangle*. 1. 成熟せる果實にして、s の部分にて母植物に附着し、幼根 (r) の少しく伸びたるもの、2. 幼植物が成長して母植物より落下する状、子葉 (p) 少しく伸長し、幼根は甚しく伸長す、3. 母植物より落ち、地上にて稍、成長せるもの、根 (r') 及び幼莖 (p') 大に伸長し、葉を生じたるもの。

氣と溫度とを得て萌發し、甲析植物 (Seedling) となるに始まる。紅樹科 (*Rhizophoraceae*) 植物例へば琉球・臺灣等に産するリウキウコウガロ (*Kandelia Rheedii*) 其他 *Rhizophora* 屬のものにあつては、種子は果實内に於いて萌發し、母植物に懸垂しつつ伸長し、幼根の發育するに及んで落下し、其の勢によりて地中に挿入せられ、其の地に發育す。

胎生植物

斯の如き植物には胎生植物 (Viviparous Plant) の名あり。ナツミカンの種子も亦果實内にて萌發せるものあり。種子の萌發して生じたる幼



第一三九圖 幼植物。1. アスナロ、2. ニホヒヒバ、3. イテフ。

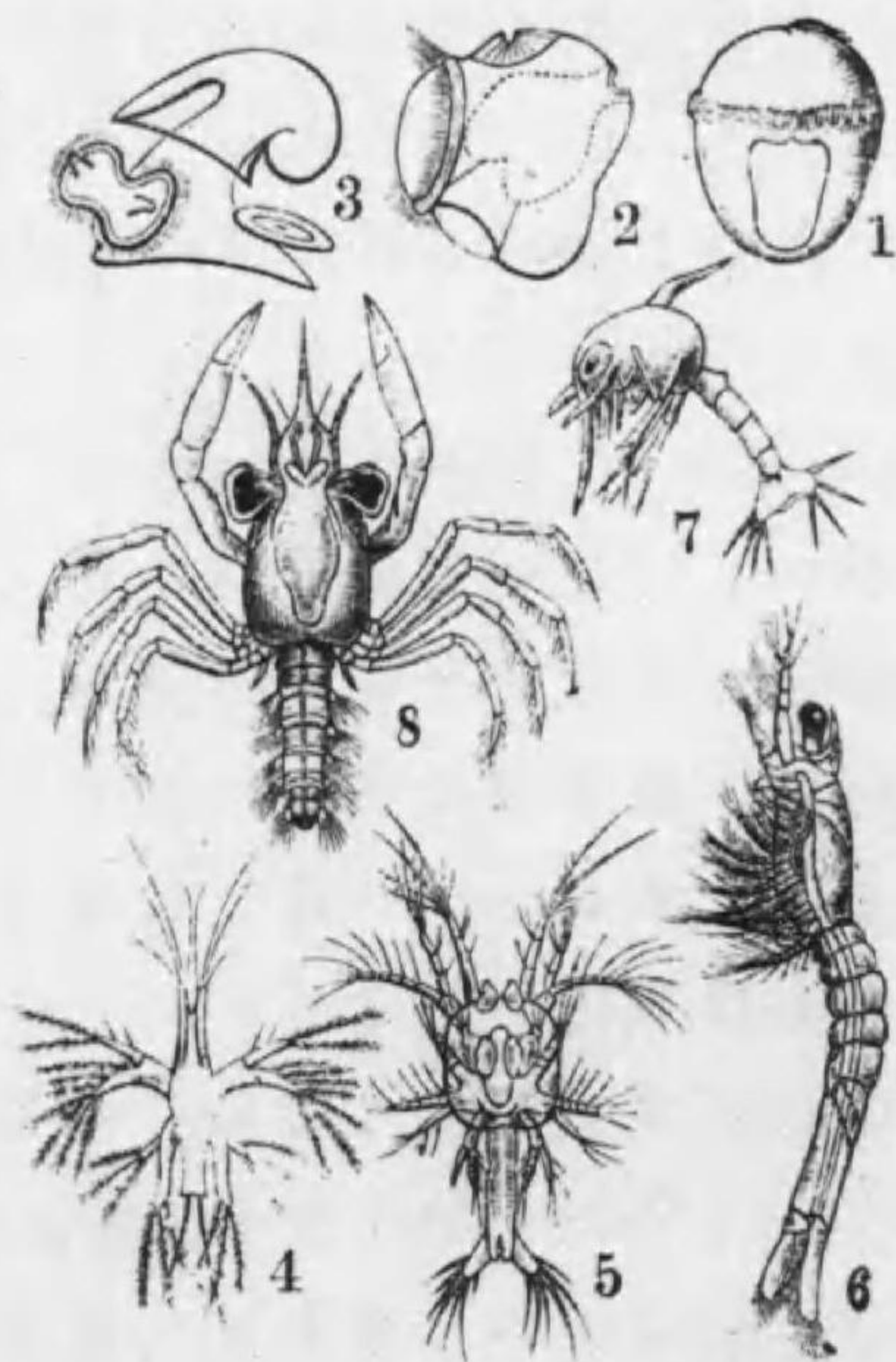
植物には、ニホヒヒバ (*Thuja occidentalis*)、アスナロ (*Thujopsis dorablata*) に見るが如く、其の葉は鱗片状ならずして針状をなし、イテフに見るが如く、葉の裂目は甚だ深く、何れも成體植物に於けるものと其の形態を異にするものあれども、一般には著しき變化を経ずして、漸次に成體となるを見る。

動物の胚期後發生

直達發生 變態發生

(2) 動物の胚期後發生。動物の胚期後發生には、直達發生 (Direct Development) と變態發生 (Development by Metamorphosis) との二様あり。直達發生とは、胚が成育して成體となる間には多少の變化を見れども、著しき形態上の變化を認めざるものをいふ。人は母體より出でたる際には、其大きさのみならず、齒

を有せざること、足の向きの異なること、大人の脚は普通身長の1/2位なれども、嬰兒は約1/3にして著しく短きこと、足の『土踏ます』が不分明なること等種々親と異なる所あり。又鶏の雛は親鳥に比して、羽毛のなきこと、鶏冠の不明瞭なること、鳴聲の異なること等種々の相違ありと雖も、要するに親に比して著しき相違を認めざるが故に、胚期後の發生にも著しき變化なく、所謂直達發生をなす。高等植物の種子



第一四〇圖 1-3. タニシ類の發生。
4-6. エビの發生、4はナウプリウス形、
5はゾエア形、6はアミ狀形。7-8. カニ
の發生、7はゾエア形、8はエビ形。

萌發後の發生も、亦直達發生なり、次に變態發生とは、發育中著しき形態上の變化あるものにして、發生中に經たる或時期に於ける器官は、成體に於て全く之を認めざるか、又は僅に痕跡となる。變態發生の最も著しきものは、蝶蛾の如き昆蟲類にして、幼蟲 (Larva)

蛹 (Pupa) の二期を経て成蟲 (Imago) となる。又甲殻類のものは、何れも最初はナウプリウス (Nauplius) と稱する形となり、次にゾエア (Zoea or Zoëa) 形となり、エビにては更にアミ狀形をなすアミ狀期 (Mysis stage) を経て成體となり、カニはメガロパ (Megalopa) 形を経て成體となる。カヘルウナギタニシ等も亦著しき變態をなすものなり。變態には系統的變態 (Palingenetic Metamorphosis) と稱し、蛙の變態に於けるが如く、系統發生中に得たる變態の階段を、胚期後發生中に再演するものあり。又後發的變態 (Coenogenetic Metamorphosis) と稱し、蝶蛾の變態の如く、其の種の出現後、新なる生活境遇の爲に、比較的近時に至りて起りたるものあり。

系統的變態
後發的變態

變態の原因

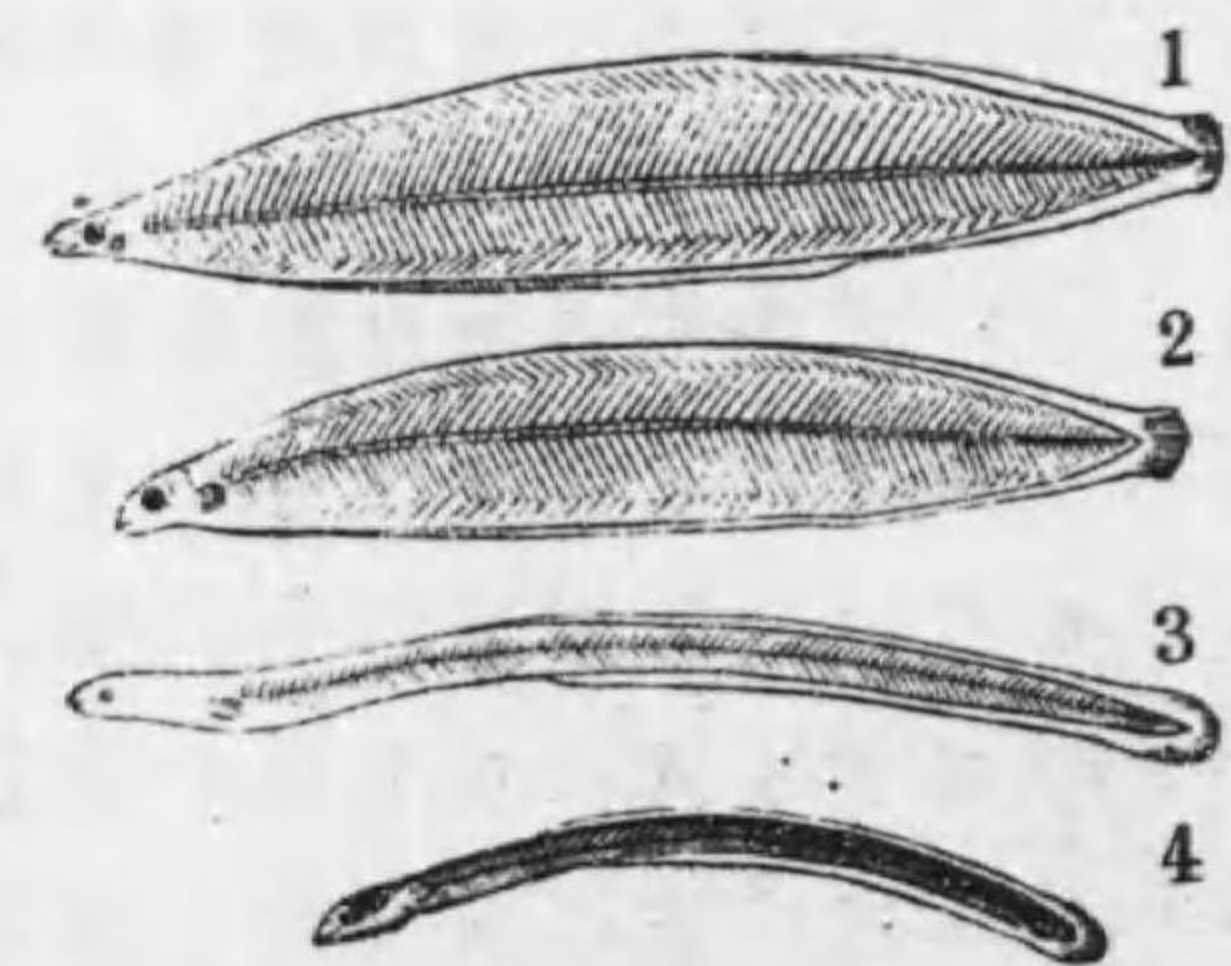
變態の原因……或種の動物は直達發生をなせども、某種の動物は何故に變態發生をなすやといふことは、要するに成體の構造複雑にして、卵には成體構造を縮めたるが如き胚期にまで發生せしむべき養分の貯藏なく、又胎生に於けるが如く、發生中、母體より養分の供給を受くること能はざるにより、自活し得る程度にまで先づ發育し、更に養分を貯へて漸次成體の形態に變化するものと認むべく、又成體と幼生物との生活の境遇を異にする所に因するものあるべし。

生物は生物より生ず

生物は生物より生ず……前述の如く變態する

自然發生

動物あると、又觀察・實驗の粗漏・不充分なる點とによりて、生物は偶發即ち自然發生 (Spontaneous Generation) するものなりと考へ、或は甲生物より乙生物を變生するものの如く信するもの多し。例へば肉に産み附けたる蠅の卵の微細にして注意を隠かざるより、其の幼蟲の孵化する時には、肉化して蛆となれるものと思ひ、又腐草化して螢となり、雀海中に入りて蛤となり、ヤマノイモ化してウナギとなる類の俗説を信するものあり。抑も生物體は細胞によりて成立し、細胞は何れも細胞より生じ、細胞内には其の生物の遺傳質を藏め、某細胞内にある遺傳質は、其の生物



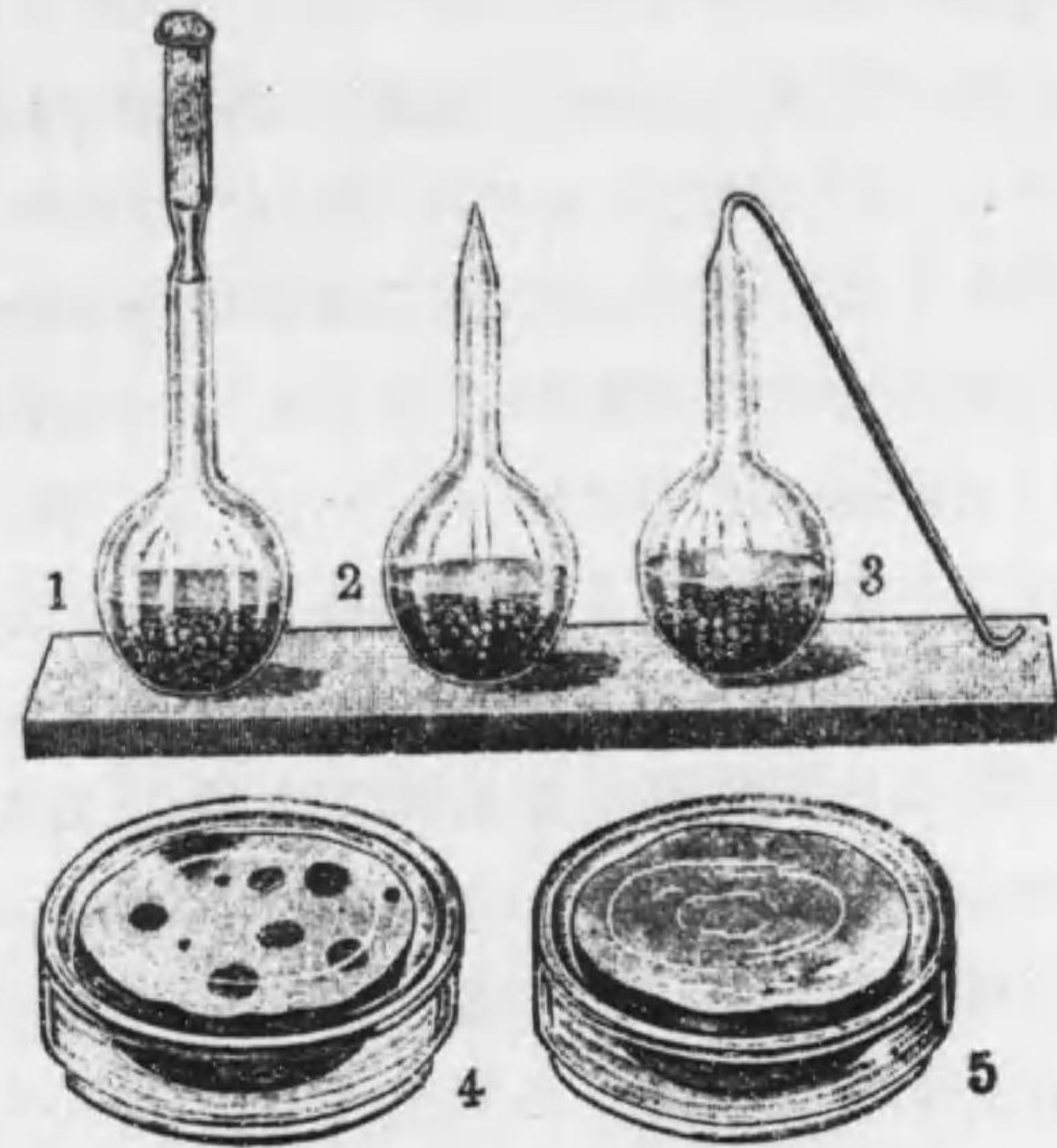
第一四一圖 ウナギの變態。1. 扁平なる幼魚、4. 變態を了へたる幼稚なるもの。

の性質をのみ含めるが故に、其の遺傳質よりは、他の生物を生せしむることを得ず。即ちヤマノイモの細胞の遺傳質よりは、ヤマノイモを生ずることを得れども、ウナギ

を生せしむることを得ず。ウナギの親は、産卵期には川を下り、海に入りて卵を産み、其の幼魚は變態を経て細長くなりたる頃に川を遡る。此の魚は水を離るるも容易に死することなく、降雨の際には地上

を匍ひ、又傾斜面をも匍ひ昇り得るものにして、其の移住力強きが故に、山間に新掘せる池溝にもウナギを見ること、敢て驚くべきことにあらざるべし。魚卵及び貝の幼生物が、鳥の趾に附きて平野を流るる川より、山間の池或は溪流に運ばるるが故に、山頂の池水にも鮮魚の躍るを見るべく、決して草木の化して魚となり、變じて貝となるの事實あることなし。總ての生物の子は、皆其の親より遺傳質を受けて生るるものにして、自然に無機物より生じ、又某生物より他の生物を生ずることなく、親なき所には決して子の生ずることなく、常に某々生物は其の生物より生ずるものなり。此の事實は今日一も例外を見ざる生物學上の一大真理なり。食物上に黴を生じ、創口の膿化するが如きは、何れも空中に浮漂したる、或は物に附着したるカビ・バクテリアの胞子が落ち來つて繁殖したる結果なるが故に、飲食物を沸煮して之に附きたる胞子を殺すときは、食物の腐敗を防ぎ得べく、創口を藥品によりて消毒するときは、膿化の憂なし。鑛詰として食物を永く貯藏し得ることは、全く此の理の應用に外ならず。

生物偶發説の誤なることは、1669年伊國人レヂー氏によりて證明せられ、彼の肉片上に蛆の發生するは、蠅の來りて産卵するによることを明にせり。又1785年伊國人スバラツツニ氏は、第一四二圖2に示



第一四二圖 自然發生を否定する實驗方法。1.2.3は何れも瓶内にエンドウの種子を入れて熱したる後、1は栓をなし、2は熔封し、3は伸して細管とし之を曲げたるもの、何れも微生物發生せず、随つて腐敗せず。1はシュレーデル・ツツン兩氏の法、2はスパンツァニ氏法、3はパストール氏法と稱す。4.5は馬鈴薯を硝子器に入れ、充分熱したる後之を冷却し、5は蓋をとらず其のままに置きたるものにして、細菌もカビも生ぜざるもの、之に對して4は蓋を去りて、凡そ五分間位空氣に曝らし、二三日の後、馬鈴薯の面に細菌・カビ等の生じたるもの。

とを證明せり。1804年佛人アッヘル氏は此のスパンツァニ氏の實驗法を食物貯藏の場合に應用し、今日に於ける罐詰法の起源を開きたりア氏は容器として瓶を用ひたりが、後英國にて

罐詰法の起源

瓶を容器とする] ことを始めたり

生物の發端を其の太古の始源に遡つて考ふる時

すが如く
 玻璃瓶内
 に動物又
 は植物質
 のものを
 入れ之を
 熱したる
 後、其の口
 を熔封す
 る時は、決
 して腐敗
 の起らざ
 ることを
 示し、下等
 の生物と
 雖も、全然
 自然發生
 即ち偶發
 せざるこ

幼生物の保護

は、無生物より或特殊の事情の下に、生物の偶發したるものと假定するの外に説明し得るの道なしと雖も、現時にあつては、自然の状態に於て、生物は無生物より偶發すると認むべき實驗證明は一もあることなし。近時生物化學 (Biochemistry) の進歩著しく、蛋白質の分解合成の術其の堂に入れるが故に、今數段の進境に達することを得ば、茲に原形質合成の術開け、生物始源の有様をも闡明し得ること、單に夢想にあらざるべし。

{XI} 幼生物の保護。生物の發生中は、各部分は未だ完成の域に達せず、脆弱にして種々の不利なる外界の境遇に堪へ難く、特に敵に捕食せらるる損害多し。されば成るべく被害を少くして、完全なる發生を遂げしめんが爲に、幼生物を保護すること肝要なり。種子中にある幼植物たる胚は、種皮に保護せられ、尙又種子を被包せる果皮の離れずして自然に保護せらるるものあり[1.4.2]。植物にあつては、親は其の子即ち甲析植物を保護するものなしと雖も動物にあつては、親が子の發生中に保護を加ふるもの少からず。胎生は發生中の胚子を保護する一手段なり。カンガルーは腹部にある育兒囊に産兒を入れて之を保護し、多くの鳥・トゲウヲ等は巢を造りて其の内に卵を孵化せしめ、親は之に附添ふて敵の來襲を防ぐ。タツノオトシゴ・ヤウジウヲも亦腹部

にある囊又は膜内に卵を入れて之を保護す。又卵を産み捨てとする動物にては、卵を被包する卵囊、寒天質等ありて之を保護するものあり。アカニシテングニシの海酸漿と稱する卵囊、ネコザメの『鮫の懸守』と稱する卵囊、バツタイナゴの卵囊、トノサマガヘルヒキガヘルの寒天質被包物の如きは其の例なり。近時各地に行はるるサケ、マス、コヒ等の養殖は、人工的に幼生物の發生成長を或程度にまで保護し、産出せられたる新個體を、成るべく完全に發育せしむる事業に外ならず。

教育

教育 (Education) ……幼生物の保護には、動物の種類により種々の程度ありて、卵の時期のみ之を保護するに止まる程度より、胚期後發生の後に至るまでも之を保護するものあり。高等動物特に鳥類、哺乳類の如く、智能の發達せるものにあつては、單に其の子の成長のみを保護するに止まらず、進んでは運動の方法、食物捕獲の方法、其の他新個體が生活上必要なる總べての事柄を能くなし得るやう教導するを見る。彼の親鳥が雛に飛翔の方法を授け、親猫が兒猫に鼠を捕ふる術を教ふるが如きは其の好例なり。又最高等の動物たる人類にあつては、親が子に向つて自ら世に處する總べての事を教へ、又人に托して己れの足らざる所を補ふ。是等は何れも所謂教育にして、之を小にしては一家一門、之を大にし

教育とは何ぞや

ては種族維持の必要より起りたるものといふべし、生物學的に『教育とは何ぞや』といはば、新個體の完全なる生存を希望せんが爲に行ふ幼生物最上の保護にして、種族維持作用の最終の手段なりといふことを得べし。

新個體の多産

{XII} 新個體の多産。高等動物にては、一回に産む子の數は少なく、又一生中に産む總數も決して多からず、牛馬の如きは一生を通じて僅に十餘頭に過ぎず。されど哺乳動物にあつても、鼠又は兎の如きは、一回の産數も一生中に於ける産數も至つて多く、又魚類の如きは、少産なるサケにても一尾の卵數三千乃至四千、多産なるサバにては五十萬、タラにては九百餘萬の多數に達す。植物にあつても、一株の草、一本の樹に年々歳々其の生ずる種子は、實に夥しき數を算すべし。斯の如く新個體の產生する數に多少の差あるは、新個體の保護せらるるや否やに因るものにして、胎生して親が産兒を保護し外敵を防禦し、随つて産兒の完全に發育し得るものは少なく、卵を産み捨て、且發生中少しも之を顧ざるものは、其の發生中種々の原因によりて損失を來たすが故に、之を豫期して始より充分に餘裕ある數を多産す。

新個體の産出に多少ある理由

卵の數と其の大きさとの關係

卵の少數なるものは、一個の卵に充分なる養分を含有せしめ、完全なる發生成長に支障を起さしめざるべしと雖も、卵數の多きものは、各卵に分配する養

分は少量となるが故に、卵の大きさは卵数の多き程小形となる。即ち卵の大きさは一回に産出する卵の數に略反比例をなす。卵が小さくして含蓄する養分少き時は、其の發生し得る程度少し。されば此の際其の養分によりて、不完全ながら或程度までに成長し、茲に養分を貯へ、更に生れ代つて第二の程度、更に第三の程度に成長す。是れ前項に述べたる變態なる現象なり。

生物の壽命

{XIII} 生物の壽命。種族維持の方面より考ふる時は、親は子を産み、其の子は完全に發育し、最早種族絶滅の憂なきに至れば、親は死するも差支なき理なり。生物は種族維持に成るべく間違の起らざらんことを希望するが故に、假令幼兒を能く保護し教育する手段を講ずるものと雖も、一生中に唯一個の子を産するを以て満足するものなし。されば其の最後に生れたる子が、相當に成長する迄に壽命を保つこと必要にして、又其の子が發生中に害を受け易きものは、毎回多數を産するも、尙相當に壽命を永續すること肝要なり。植物にてはイチキは三千年、クリは二千年、カラマツは六百年、動物にてはソウは百年、コヒは四十年、ウマは三十年位の壽命を保つことは既知の事實なり。人は一般に四十餘歳まで子を産み、子が一人前となるには、少くとも二十年を要するを以て、人生は少くとも六十年なるを要す。一回に

多數の子を産み種子を生ずるものにして、其の子の比較的速に成長を了ふるものは、壽命を多く要せざるべし。故に卵・種子・胞子等の發育して、完成の時期に達する時日の少きものは、一般に壽命も短し。

營養と生殖との關係

{XIV} 營養と生殖との關係。『桃栗三年、柿八年、ユズは九年でなり初め、梅は酸いから十三年』といふ語の如く、生物には一定の成實年齢あり。又ハチクの如きは六十年、マダケは百二十年、リウセツランは百年位にして、始めて開花枯死す。「生物は一般に營養良好にして、個體維持器官の發育盛なる時は、生殖作用起らず、其の衰へたる時に及んで生殖作用を起し、營養と生殖との間には、相關 (Correlation) 現象あり。此の現象は、下等の生物には極端にして、外圍の状態が個體の生存を危くするに至れば、卵又は胞子を生じ、卵・胞子等は充分なる外被によりて保護せられ、能く外界不利の状態にも堪へ凌ぎ、更に適當なる状態に復するに至つて發生す。一般植物の如きも、肥料の多き時は、根・莖・葉の發育盛にして花の形成少く、又花期の遅るることあり。之に反して肥料を節約し、根の周圍を掘り(所謂根際)、輪截をなし、又瘠地に植る代ふることによりて花を多からしめ、同時に花期を早むることを得べし。斯る營養と生殖との關係は、夙に園藝家に應用せられ、花果を目的とする植物は、成るべく枝葉の發育を妨げ、サタウギビの如く

輪截とは樹木の皮を一部にわたりて除去することなり

開花を望まざるものは、莖の發育を盛ならしめ、同時に開花を妨ぐるを見る。

第二章 生物體の靈妙なる作用

前章に述べたるが如く、生物體には個體維持及び種族維持の作用を爲さんが爲に、種々なる生活作用の行はるるを見る。而して此の生活作用の發動は、實に細胞を構成する原形質なりとす。原形質の生活作用を起すや、現時の如く進歩したる文明諸國の人々が、所有人智を盡し總べての人力を費すも尙不可能となす事業を、顯微鏡下に始めて認め得べき微小なる生物に於ても、容易に之を遂行するを見る。彼の水と炭酸瓦斯とによりて炭水化物を瞬間に造り、複雑極りなき蛋白質を組立て、更に生活力ある原形質に同化する如きは、實に驚くべき靈妙不可思議なる能力なりといふべし。更に此の原形質は微妙なる感應をなし、又生活作用に須要にして、靈妙なる作用をなす酵素・刺戟素・免疫體等を産出す。今次に此の三者につきて略述し、以て生活作用の靈妙を明かにし、更に生物體の靈妙なる感應を説かんとす。

{甲} 酵素 (醱酵素) (Enzymes or Ferments)

{I} 酵素の特性。酵素は弘く生物體に分布し、原形質より形成せらるる蛋白質に類似するものにして、原形質又は細胞液中にあり。生活力なき一種の

酵素

酵素の特性

乳狀膠質 (Emulsion Colloid) [³⁵方量のF] にして、其の表面廣く、吸着力・結合力強く、自己に著しき變化なきか、又は全く變化を起さずして、之と接觸する他物に著しき物理的又は化學的の變化を起さしむ。而して其の變化し得べき量は、自己の體積の數千倍にして、其の變化の速度は甚だ速なり。其の變化作用即ち醱酵作用 (Fermentation) は、加水分解・酸化・還元・接觸・凝固等の結果を來たし、又能く可逆的作用をなし、其の生産物には、酵素其の者を形成せる物質を全く含有することなし。されば酵素の性質は、一般に細末のイリヂウム・膠狀白金等の如き無機性の觸媒質 (Catalysator) に似たり。然れども之と著しき相違點は、酵素は高溫度に逢ひて破壊せられ、其の作用を失ふことなりとす。酵素は外圍の事情によりて其の作用に強弱あり。即ち其の生産物の移轉せられずして其の所に停滯する場合には、其の作用を停止することあり。又適溫度にては、其の作用最も盛なれども、C. 60° - 100° に達すれば、破壊して其の作用を失ふべく、其の他日光の強弱、バクテリア・毒物等の存在によりて、其の作用を妨害せらるることあり。酵素は水又はグリセリンに能く溶解せられ、アルコールによりて沈澱し、且一部は凝固せらる。之を生物より取出すも、又溶液より沈澱せしめ、再び之を溶解せしむるも、其の作用を失ふことなし。酵素は單獨に作用

醱酵作用

を始むるものにあらずして、必ず キナーゼ (Kinase) の助によるものなり。又觸媒質と同じく、自ら新作用を起すものにあらずして、既に起りつつある作用の速度を進むるものなり。要するに酵素の一般性質は無機性の觸媒質に似たるものにして原形質より生産せられたる有機性の觸媒質なりといふべし。

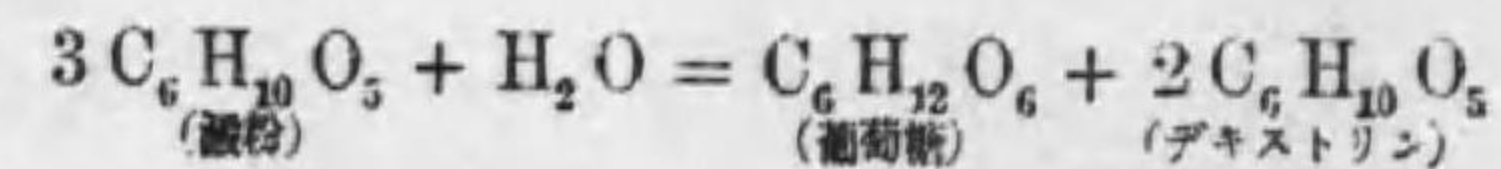
原形質は必要に応じて種々の酵素を造り得る能力あれども、不必要なる際に之を製造し、之を貯蔵することなし。

酵素の種類
及び其の作用

Ⅱ} 酵素の種類及び其の作用。現今知られたる酵素の種類甚だ多けれども、今其の主なるものにつきてのみ略述すべし。

糖化酵素

(1) 糖化酵素 (Diastase or Amylase)。糖化酵素は、酵素中、最初に知られたるものにして、澱粉を加水分解して葡萄糖とデキストリンとに變ず。

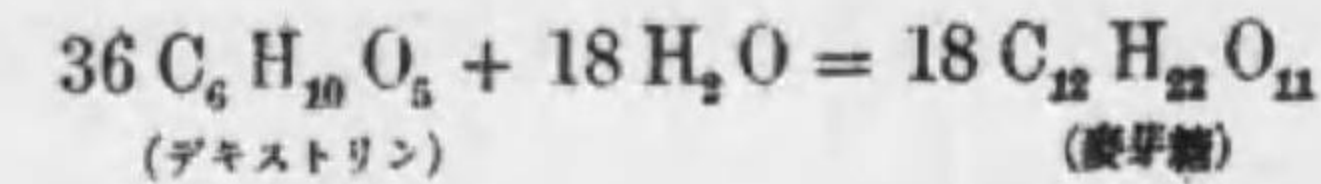


植物體中には広く存在し、葉緑体内に新生したる同化澱粉及び根・莖・種子等の貯蔵澱粉が他に輸送せらるる場合には、先づ糖化酵素の作用を受く。吾人の唾液中にある Ptyalin (Ptyalin)・膵液中にある Amylopsin (Amylopsin) も亦一種の糖化酵素なり。『タカヂアスターゼ』と稱する消化劑は、カウヂカビ

に含まるる糖化酵素をとりて製出せるものなり。

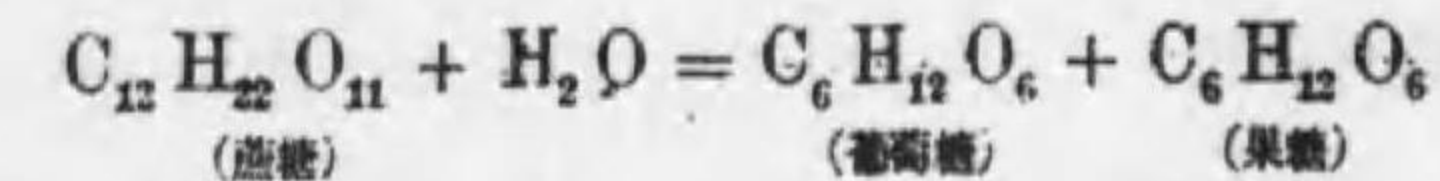
麦芽糖酵素

(2) 麦芽糖酵素 (Maltase) 麦芽糖酵素は、デキストリンを加水分解して麦芽糖となす。



轉糖酵素

(3) 轉糖酵素 (Invertase)。轉糖酵素は、蔗糖・乳糖・麦芽糖の如き多糖類のものを加水分解して、葡萄糖・果糖の如き單糖類のものとなす酵素なり。



蛋白酵素

(4) 蛋白酵素 (Protease)。蛋白酵素は、蛋白質を加水分解する酵素にして、植物體に広く存在す。胃液中のペプシン (Pepsin) 膵液中のトリプシン (Trypsin) 等は之に屬す。ペプシンは蛋白質をアルブモセ (Albumose) となし、更に之をペプトン (Pepton) にまで分解す。トリプシンは蛋白質をペプトンよりも、更に蛋白質形成の小單位たるペプチド (Peptid) とし、又更に之をアミノ酸 (Amino-acid) にまで分解す。消化劑として發賣せる『乳糖ペプシネ』は牛・豚等の胃よりとりたるペプシンに乳糖を加味したるものにして、『プロテアーゼ』と稱する消化劑は、一種のカビより取りたる蛋白酵素・澱粉酵素等を含めるものなり。

凝固酵素

(5) 凝固酵素 (Coagulase)。凝固酵素は、蛋白質

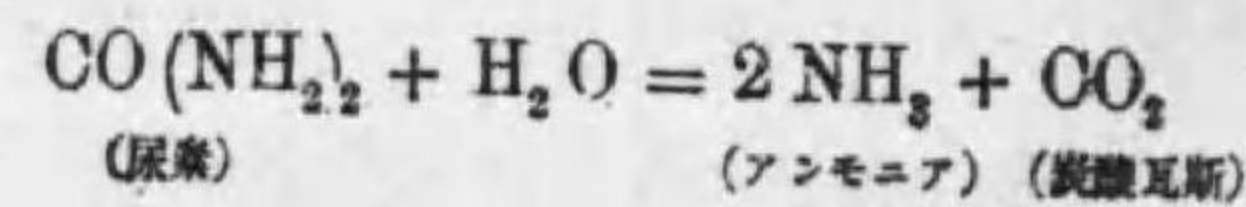
を凝固せしむる酵素にして、之に屬する凝血素 (Fibrinferment) は、血液中の纖維素原質 (Fibrinogen) を凝固せしめて纖維素 (Fibrin) となし、乾酪素 (Labferment) は、乳の成分たるカゼイン (Casein) と稱する蛋白質を凝固せしむ。

脂肪分解酵素

(6) 脂肪分解酵素 (Lipase)。脂肪分解酵素は、脂油を加水分解して、グリセリンと脂肪酸とに分つ酵素にして、種子中にある脂油が、其の發芽に際して分解せらるるは此の酵素の作用に因る。膝液中にあるステアプシン (Steapsin) は、此の一種なり。

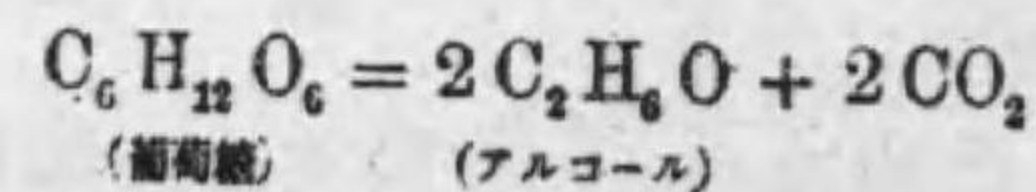
尿酵素

(7) 尿酵素 (Urease)。尿素を分解して、アンモニアと炭酸瓦斯とに分つは、尿酵素の作用なり。



酒精酵素

(8) 酒精酵素 (Zymase)。酒精酵素は酵母菌中に含有せらるる酵素にして、砂糖を分解して酒精と炭酸瓦斯とを生せしめ。



所謂酒精醱酵をなすものなり。酒精酵素は1897年ブフナー (Buchner) 氏が初めて麥酒酵母より取出したる酵素にして、酒精醱酵の原理を之によりて説明し、爾來各方面に向つて、酵素の發見・研究の鎖鑰を與へたるものなり。日本酒酵母・葡萄酒酵母・麥酒酵母

等には、夫れ夫れ特有なる酒精酵母を含む。純粹なる酵母によりて、醇良なる酒を醸造し得べし。

酸化酵素

(9) 酸化酵素 (Oxydase)。酸化酵素は酸化作用をなす酵素にして、植物の切口の茶褐色乃至黒色に變ずるは、此の酵素によりて酸化作用の起るに因る。ウルシの樹皮を創けて滲出する乳白液が黒色となるは、ラッカアセ (Laccase) と稱する酸化酵素の作用なり。酸化酵素は、植物にては、成長の盛なる部分に多く、ダイコン・カブラ・ゴボウ・ニンジン等の根に普通なり。此の酵素の存在は、瘡癩木丁幾を加ふるによりて青空色に變ずるを見て、容易に知ることを得。

過酸化酵素

(10) 過酸化酵素 (Peroxydase)。過酸化酵素は、過酸化水素の存在する時に限りて、酸化作用を起す酵素にして、動植物體に存する場合少からず。植物體にては、酸化酵素と異なりて、成熟せる部分に多し。其の存在は、瘡癩木丁幾と過酸化水素とを同時に加ふるときは、青空色を呈するによりて證明することを得べし。

分割酵素

(11) 分割酵素 (Katalase)。分割酵素は、過酸化水素を水と酸素とに分割する $\dots \text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{O} \dots$ 酵素にして、動植物體中に広く存在す。

還元酵素

(12) 還元酵素 (Reductase)。還元酵素は、還元作用をなす酵素にして、動植物體に広く存在す。硝酸を亞硝酸に還元する ニトラーゼ (Nitrase) は其の一

溶膜酵素

例なり。

(13) 溶膜酵素 (Cytase). 溶膜酵素は細胞膜質 (Cellulose) を加水分解して砂糖となす作用あり。カキの胚乳細胞に貯藏物質として存在するセミセルロースの如きは、此の酵素によりて分解せられて養分となる。又寄生植物が寄主に其の體部を挿入する際には、此の酵素によりて細胞膜を溶解しつつ侵入す。此の際には又ペクチン質を溶解する酵素ペクターゼ (Pectase) の作用も與るものなり。

酵素は前述の如く、生物體內に於て重要な生理作用に關與するものにして、生物體內に於ける化學的・物理的變化を促進せしむる觸媒質なり。近時の研究によれば、呼吸作用も亦酸化還元兩酵素の關與によりて、營爲せらるるものなりといふ。

反酵素

{III} 反酵素 (Antiferments). 生物體內には、酵素の作用に正反對の作用をなして、化學的變化の促進に反抗する反酵素なるものあり。彼のペフシントリフシン等の消化作用を妨ぐる反酵素は、蛔蟲・條蟲に認め、酸化酵素に對する反酵素は、根端に發見せらる。

酵素の分離

{IV} 酵素の分離。酵素は生物體より分離するも、尙能く其の作用をなし得べし、即ち酵素の作用は、之を生成せる原形質の作用を受けずして、能く其の作用をなすものなり。消化劑として發賣せる『乳糖ペフシネ』・『タカチアスターゼ』・『フロテアーゼ』

『パンクターゼ』等は、何れも此の理によるものなり。

生物體より酵素を分離抽出する方法は、其の酵素所在の場所によりて特別なる方法を要すれども、今最も普通・簡單なるものにつきて茲に略述すべし。

先づ材料小麦の穂の種子の少しく發芽せるもの、小麦の塊、前の如きものにカウジカビの繁殖せるもの等を乾燥粉碎し、之を水或は20—40%のアルコール又は50—60%のグリセリンに投じて酵素を其の中に溶解せしめ

[此時少量のクロロホルム又はトルエンを加へて助溶す]、後之を濾過し、殘渣は充分壓搾し、濾過液は何れも之を合併し、 $0\text{--}50^{\circ}$ 以下の溫度にて蒸散せしめて濃厚液となし、後二倍量の無水酒精を加ふるときは、酵素は沈澱す。此の時、上澄液を除去し、沈澱物を低溫度にて乾燥せしむれば、粉末状となれる酵素を得べし。但し之には幾多の夾雜物を混するが故に、更に精製するを要す。

酵素は一般に溶液状態となりて生物體中にあり。特に植物にあつては、細胞液中にあるが故に、是等は前記の如き簡單なる方法によりて、容易に取出すことを得れども、原形質中に存在する酒精酵素の如きは、細胞を粉碎して強壓[$3\text{--}5\text{atm}$]を加ふるにあらざれば、容易に浸出せしむることを得ず。

{乙} 刺戟素 (Hormone)

刺戟素
内分泌腺

{I} 刺戟素。刺戟素は、動物體內にある内分泌腺 (Internal Secretory Glands) より分泌する液中にある特別なる成分にして、血液によりて體内各部に送られ、

或器官を刺戟して、其の作用を促進或は抑制し、之を調節する作用をなし、神経系統と相俟つて、全身の統括作用に大なる使命を果たすものなり。

紀元前四世紀の頃、“Father of Medicine” と稱せらるる希臘のヒポクラテス (Hippocrates) は、『人の体内には、血液・粘液・黒胆汁・黄胆汁等の諸液ありて、是等の各液の調和程度の如何により健否の別を生すべし』と唱へたり。人の氣質を 多血質 (Sanguine Temperament)・粘液質 (Phlegmatic T.)・憂鬱質 (Melancholic T.) 或は神経質 (Nervous T.)・胆汁質 (Choleric T.) 等の四種に分つことあるは、全く此の説に基きたるものにして、今日唱説する刺戟素の如き考説は、古く紀元前に其の端緒を發したるものといふべし。然れども刺戟素に關して初めて論述せるは、テオフィルド・ホルツェ (Théophil de Bordeu) 氏にして、氏が 1775 年に發表せる血液に關する論文中には、『体内の諸器官は各々異なる液を分泌し、血液に混じて体内各部に至らしめ、茲に特別なる作用をなさしむ』と説き、“Hormone” なる名も氏によりて命名せられたりき。後佛國の生理學者クロド・ベルナール (Claude Bernard) 氏は、臓器が一定の物質を造つて血液中に混することを斷言し、内分泌 (Internal Secretion) なる語を呼び、其の高弟なるブラウンセカール (Brown Séquard) 氏は、其の學説を確め (1880)、爾來幾多の學者によりて研

Hormone

究せられ、啓發せられたる所多し。

内分 泌

{II} 内分泌 (Internal Secretion). 体内に存する腺には、導管を備へて其分泌液を體の内表面〔消化器・呼吸器・排泄器の開口〕或は體の外表面〔皮膚の開口〕に出すものあり、斯る分泌を外分泌 (External Secretion) と稱す。然るに体内には、又血管に富み、腺構造をなせる特種の器官ありて液體を分泌し、其の分泌液は導管によりて體の外表面若くは内表面に出だすことなく、其の器官内に來れる血管内に入るものあり。此の種類の器官の分泌を外分泌に對して内分泌といひ、其の器官を内分泌器官 (Endocrine Organs) 或は内分泌腺 (Internal Secretory Glands) といひ、又別に血管腺 (Blood-vascular Glands) の名あり。而して此の器官より分泌せられたる液中の主要成分を刺戟素 (Hormone) と總稱す。

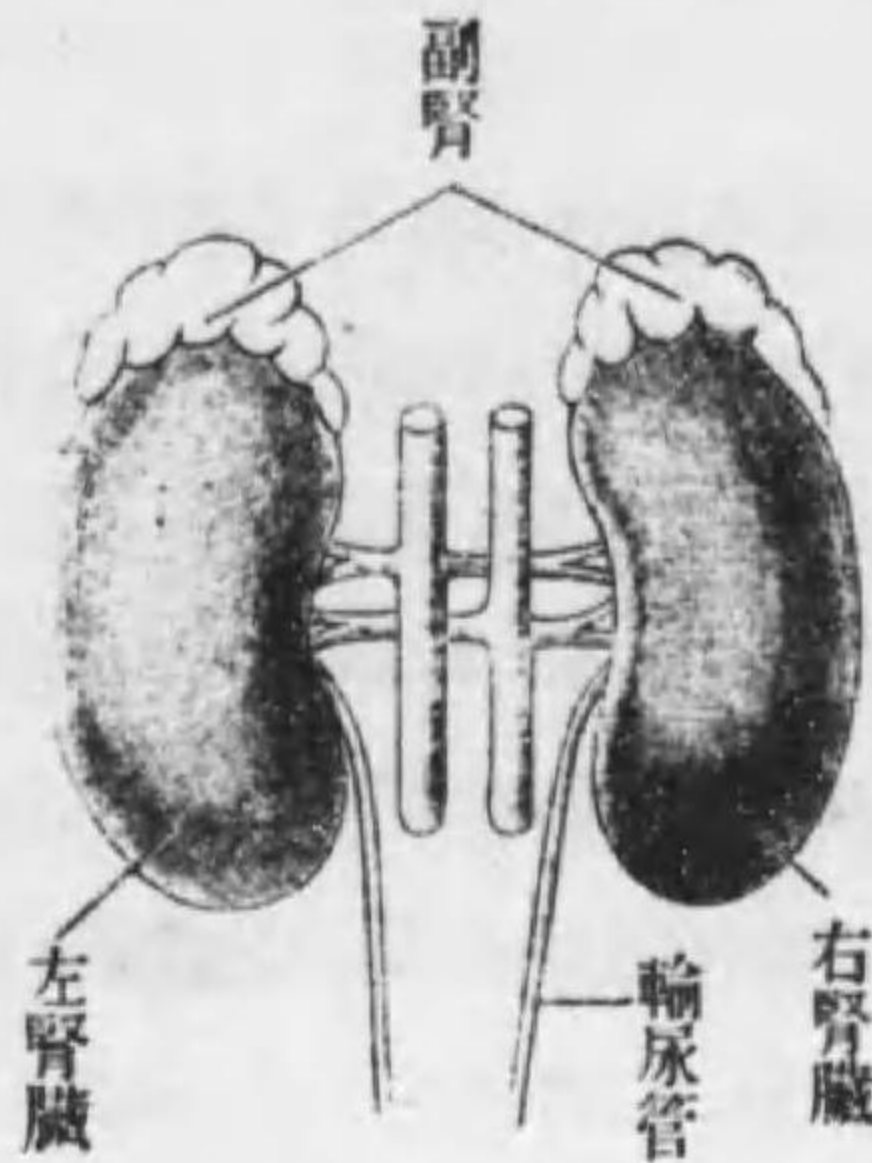
外分 泌

内分 泌 器 官
(内分 泌 腺・
血管 腺)内分 泌 腺 の
種 類

副 腎

{III} 内分泌腺の種類。内分泌器官として現今知られたるものには十數種あり。今其の主なるものにつきて略述すべし。

(1) 副腎 (Adrenal). 副腎は腎臓の頂に帽狀をなして副はりたる黄褐色の器官にして、内分泌腺中最も分明せるものなり。今動物體より其の一方を除去すれば、他の一方は二倍に増大して其の缺を補ひ、生理上に異變を來たさざれども、兩方を除去する時は、食慾缺乏し、呼吸弱り、筋力衰へ、體温下降し、病原



第一四三圖 副腎の外観。

菌に犯され易く、皮膚は蒼黒色となる(皮膚の蒼黒色をアヂソン病 (Morbus Addisoni) 又は青銅病 (Bronze-disease) といふ)等の缺損病状を呈す。若し此の際、副腎の水製エキスを動物體に注射するか、又は副腎を移植するときは、其の摘出より來れる有害の結果を制

止し得べしと雖も、然らざれば遂に死を免れず。

副腎の水製エキス中には二種の物質を含有し、甲

は著しく血圧を増昇せしめ、乙は其の作用弱きも血圧を低降せしむることは嘗て知られたる事實なりしが、其の物質につきて闡明したるは高峰讓吉氏(薬学博士にして、*カ)にして、*アス*の創製者)にして、實に1901年(明治三十四年)の頃なりき。氏は副腎の分泌液より、 $C_{10}H_{15}NO_2$ の分子式を有する白色の微晶體を分離し、之にアドリナリン (Adrenalin) と命名せり。



第一四四圖 高峰讓吉氏

副腎は外部の生じた皮質部(皮質)と内部の生じた髄質部(髄質)とよりなり、皮質部はステロイド質の分泌を、髄質部はアドリナリンの分泌をなす。

アドリナリン

Handwritten signature or notes at the bottom of the page.

アドリナリンは腎臓に貯へたるグリコーゲンを糖に變化せしめ、糖を促進せしむる(252頁の欄外参照)

アドリナリンは腎臓に貯へたるグリコーゲンを糖に變化せしめ、糖を促進せしむる(252頁の欄外参照)

アドリナリンを皮下に注射すれば、交感神経の末梢を興奮せしめ、血管壁筋肉の強實性を増進せしめ、爲に血管は收縮して血圧を高め、間接に心臓の鼓動を強む。尙注射後の反應としては、瞳孔放大し、毛髪立ち、腸の蠕動停止し、筋肉興奮を逞くし、肝臓に貯蔵するグリコーゲンは砂糖となりて糖尿を排泄し、恐怖の場合に似たる状態となる(恐怖の場合にはアドリナリンの分泌を増加す、強しき心配後に糖尿を排するは之と同理由に基)。アドリナリンは、牛・馬・豚等の副腎よりとりて鹽化アドリナリンとなし、通常之を千倍の水溶液として發賣し、外科手術及び内臓出血の際、血止薬として之を用ひ、或は粘膜の充血症・心臓衰弱症(強心劑)等に應用せらる。アドリナリンは、近時化學實驗室に於て之を人造することを得たり。

副腎液中の他の物質をコリン (Cholin) と稱す。此の物質につきては、未だ其の詳細を知ることは能はざれども、アドリナリンと異なりて、血管を擴張せしめ、血圧を降下せしむる作用あり。要するに副腎なる内分泌腺は、アドリナリンとコリンとの二種の刺戟素を内分泌し、筋肉の強實性を加減し、血圧を調節し、心鼓動の緩急を整ふる上に、重要な作用をなすものなり。

甲状腺

(2) 甲状腺 (Thyroid Gland) 甲状腺は喉頭の直下にありて、氣管を被ふ黄赤色・馬蹄形の器官なり。甲状腺の缺損或は機能衰退の症状としては、皮下結

Handwritten signature or notes at the bottom of the page.



第一四五圖 甲状腺の外観。

締組織の變性より皮膚に水腫性腫脹を起し、食慾不進、營養不良となり、毛髮脱落し、新陳代謝の量を半減し、體温調節に障害を來たし、又骨の發育を停止するが故に、未成年者にあつては侏儒狀となる。又生殖腺即ち睾丸・卵巢發育せず、女子には月經を來たすことなし。又神経系の障害甚しくして、精神官能の衰弱・運動性及び知覺性神経の麻痺を起し、顔貌は茫然自失の狀となり、甚しきは痴呆狂となり、遂には死を免れず。以上に反し、甲状腺肥大して機能過多なるときは、所謂**バセドー氏病 (Morbus Basedowii)**の症狀を呈し、食慾亢進・感覺英敏・不眠・四肢振顫・體温上昇・眼球突出して怒視狀を呈し、一般に新陳代謝の量を増大す。されば甲状腺は新陳代謝の機能を盛ならしめ、又神経系の障害を除くに効果を有する刺戟素を分泌する所なりと認め得べしと雖も、其の刺戟素につきては、未だ知る所少し。甲状腺よりは、ヨードチロクロフィン (Iodo-thyroglobulin) と稱する沃度含有性の物質を發見し、成長に關係するものと考へられたれども、未だ明瞭ならず。

甲状腺のホルモンは、成人の情緒を調節する作用ありといふ。

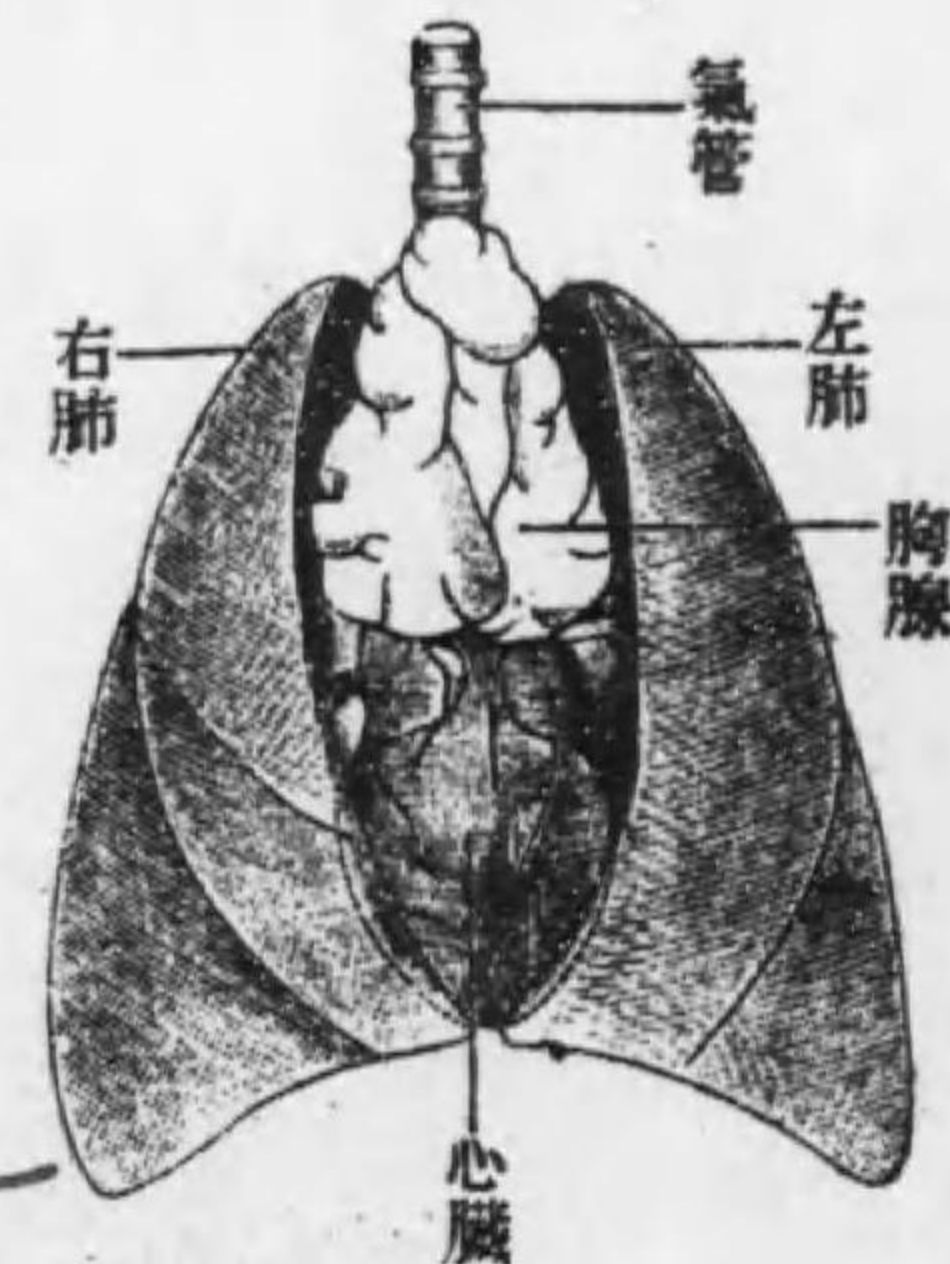
副甲状腺

(3) 副甲状腺 (Parathyroids). 副甲状腺は鮮紅

色を呈し、甲状腺の後面に位し、左右各、二個あり。上なるを上副甲状腺といひ、環状軟骨に接し、下なるを下副甲状腺と稱し、甲状腺の下端に於て、甲状腺と食道との間に位す。副甲状腺を除去すれば、略、甲状腺の缺損に類する症狀を起し、成長の障礙特に骨の發育を妨げられ、筋肉痙攣を起し、遂に死を免れず。

胸腺

(4) 胸腺 (Thymus Gland). 胸腺は心臓の直上にありて、兩肺の間に挟まれたる扁平の器官なり。胎兒及び幼兒には大形なれども、十歳以上に達すれば漸次に脂肪變性に陥り、淋巴腺及び脾臓の完成後には退化消失す。されば胸腺は、發育上に必要なる刺戟素を産出するものならんか。去勢せる男子には永く殘存すといふ。



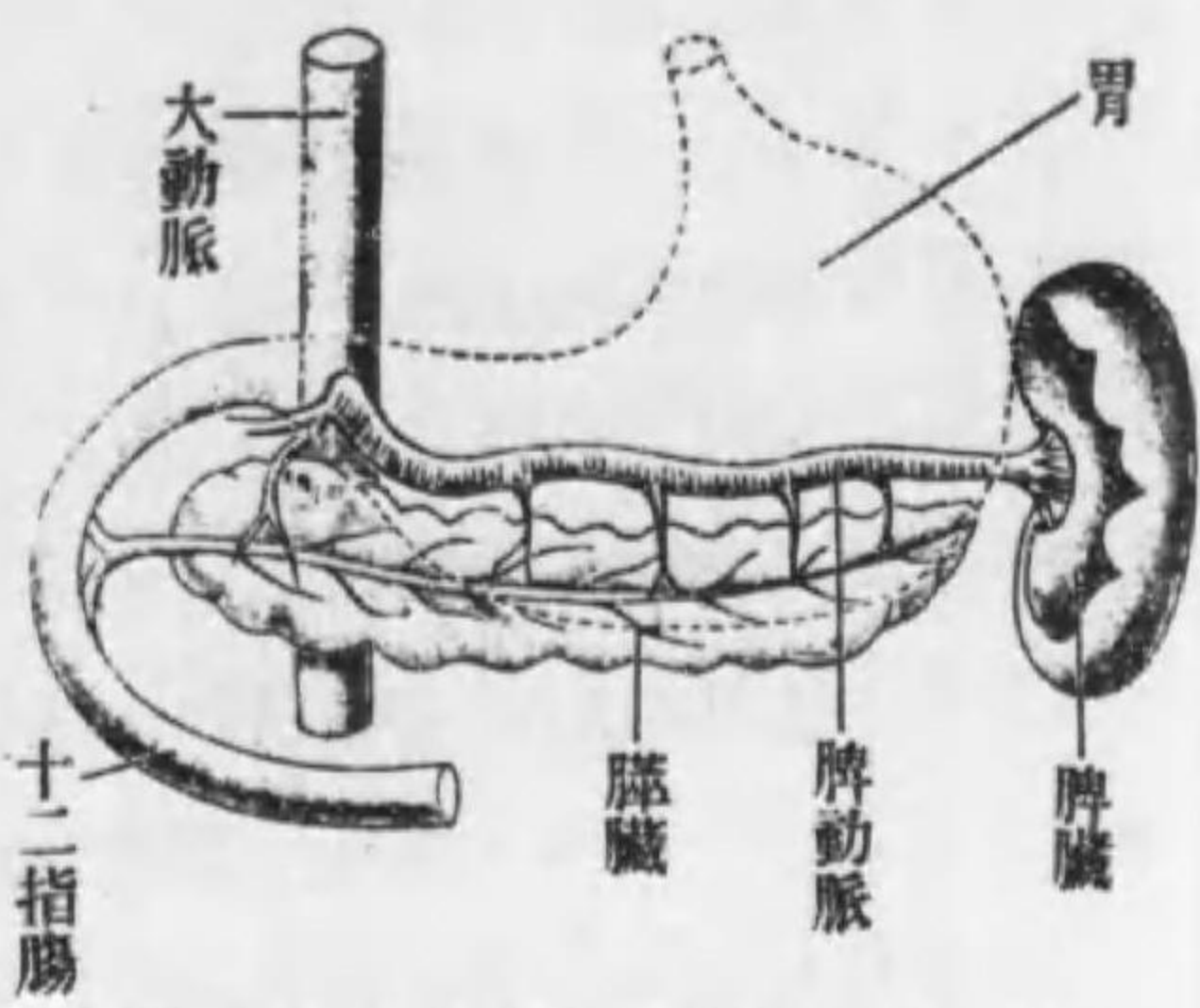
第一四六圖 胸腺及び之に隣れる器官を示す。

脾臓

(5) 脾臓 (Spleen). 脾臓は胃の左側 (脾臓のある處を左に脾臓と稱す) にある暗赤色・扁平・卵圓形の器官にして、一種の内分泌腺と認めらるるものなれども、未だ其の内分泌作用を詳にせず。舊き赤血球及び白血球を破壊し、新しき白血球を新生し、又胎生時には赤血球を産出する作用をなす。脾臓は多くの傳染病其他の病

脾臓のホルモンは、血中の細胞を亢進せしむといふ。

に際して、著しく肥大することあり。食後疾走して左腹に痛みを感じるは、脾臓に多くの血液集中するに因る。



第一四七圖 脾臓・膵臓等を示す、圖の向つて右方は、吾人の左側にして、此の圖は前より見たる位置なり。

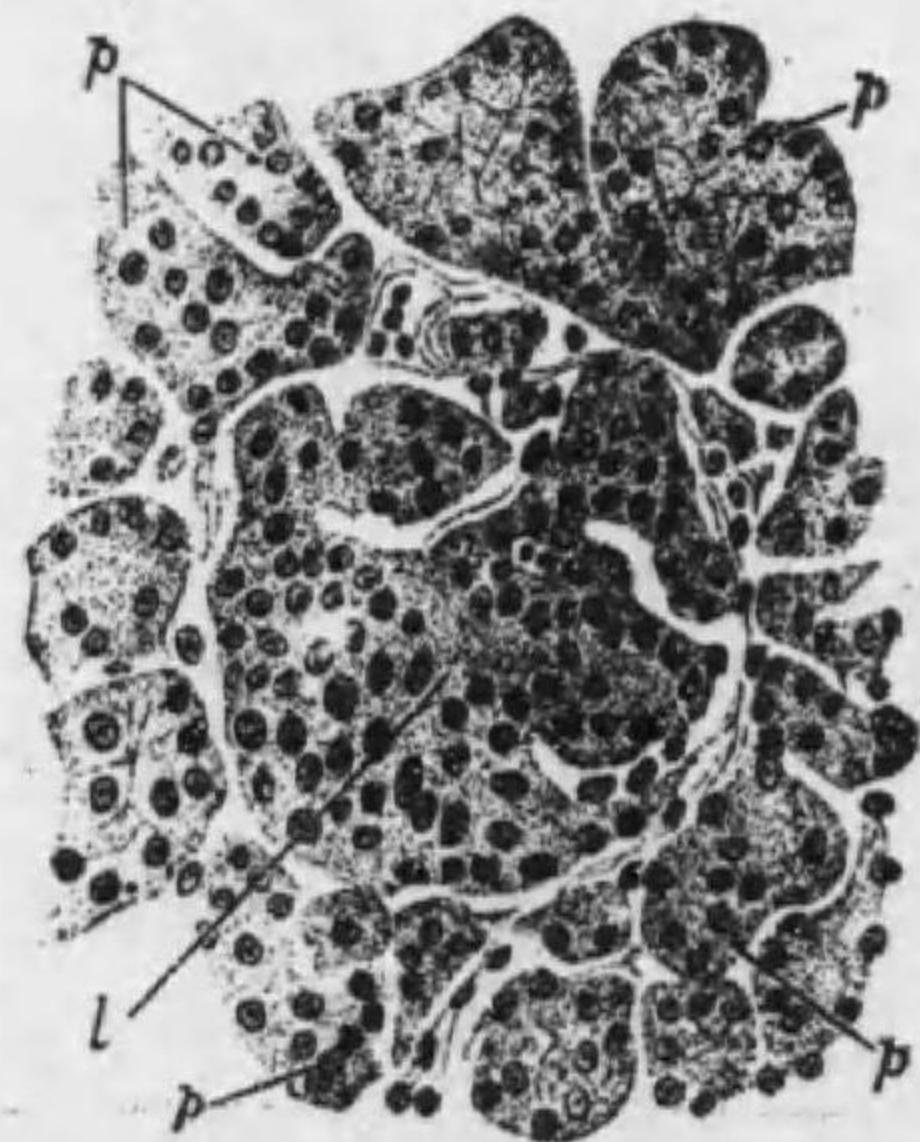
脾臓

(6) 膵臓(Pancreas)。膵臓には膵液を外分泌する部分の外に、ランゲル

膵臓より生ずる膵液は、アドリナリンと反対に、糖分移動を抑制す

ハンス氏島(Langerhansian Island)と稱する部分ありて、全膵臓中に散在し、内分泌作用をなし、其の刺戟素は、炭水化物の燃焼を司るものと認めらる。膵臓を

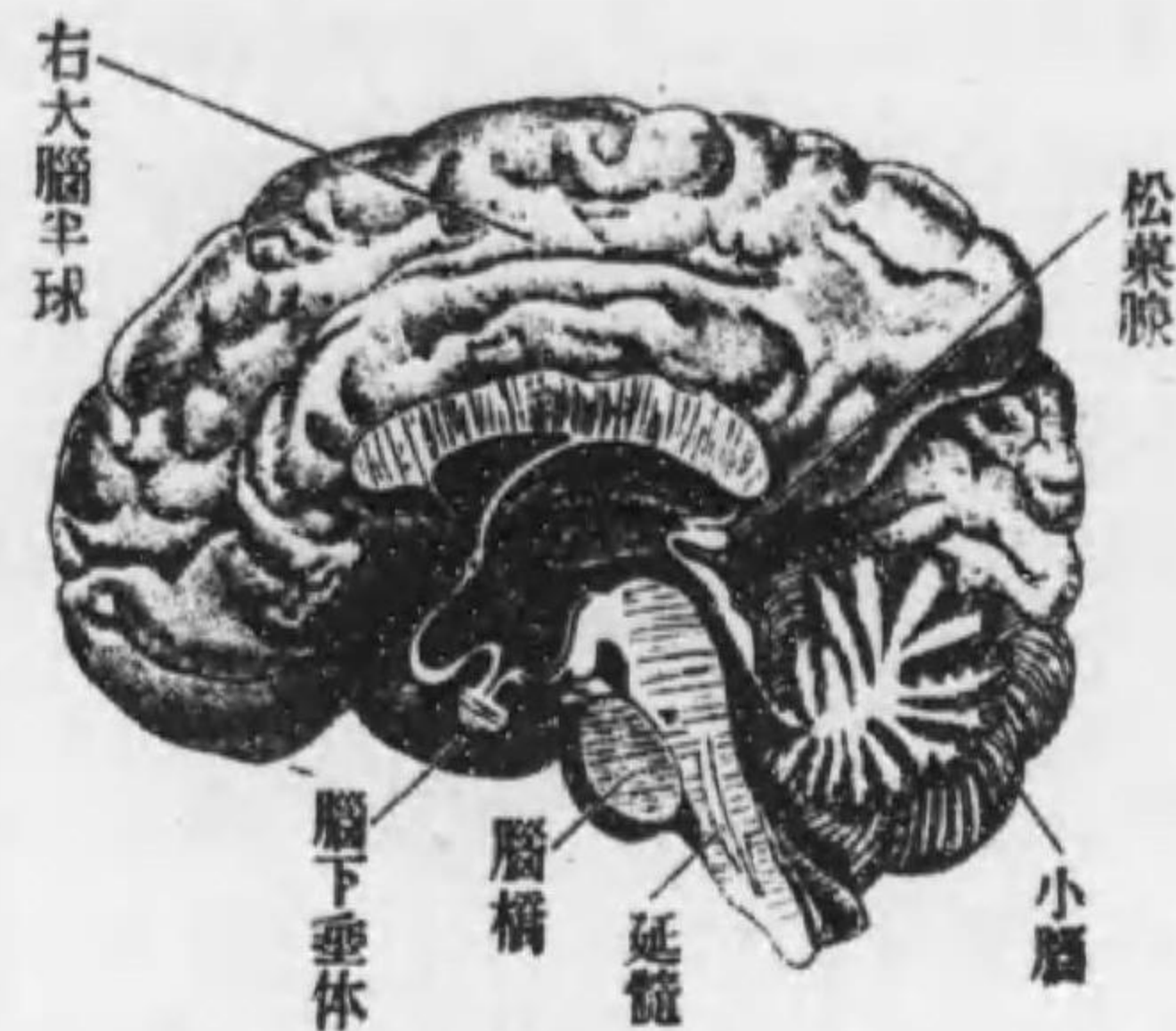
摘出するときは、肝臓に於けるグリコーゲン形成の官能を失はしめ、又組織内に於ける糖分酸化の能力を弱め、高度の糖尿病を起す。



第一四八圖 膵臓の組織。膵液を分泌する細胞群(p)は、刺戟素を分泌する細胞群即ちランゲルハンス氏島(l)を包圍す。

脳下垂體 脳粘液體 脳垂體

(7) 脳下垂體(Hypophysis)。脳下垂體は、脳粘液體或は脳垂腺とも稱せられ、大



第一四九圖 腦髓を縦断して、右半部を内側より見たるもの。

腦の下底に垂下する腺にして、心身の發達を促進する刺戟素を分泌する所なりと認めらる。幼き動物より腦下垂體を除去すれば、心身の發育一般に沮害せられ、人

は幼兒の時代に於て其の機能停止することあらば、骨格特に頭蓋骨の發育は幼時の状態に止まり、乳齒と永久齒との更代なく、生殖腺・外陰部の發育不充分にして、第二雌雄の形質現れず、新陳代謝は緩慢となり、脂肪過多症となりて肥滿す。之に反して幼時其の機能過多なるときは、心身の發育盛にして骨の發達著しく、成人にあつては指端・唇・眼瞼等の末端肥大症を起す。

松葉腺

(8) 松葉腺 (Pineal Gland or Epiphysis)。松葉腺は二疊體(哺乳類に於て)の表面にある小球狀體にして、人にては大脳に被はれて表面に現はれず。ニュージーランドに産するハツテリア(Hatteria punctata)と稱するトカゲ類の動物及び硬骨魚類・圓口類等にては、眼の如き構造をなし、松葉眼(Pineal Eye)と稱せられ、

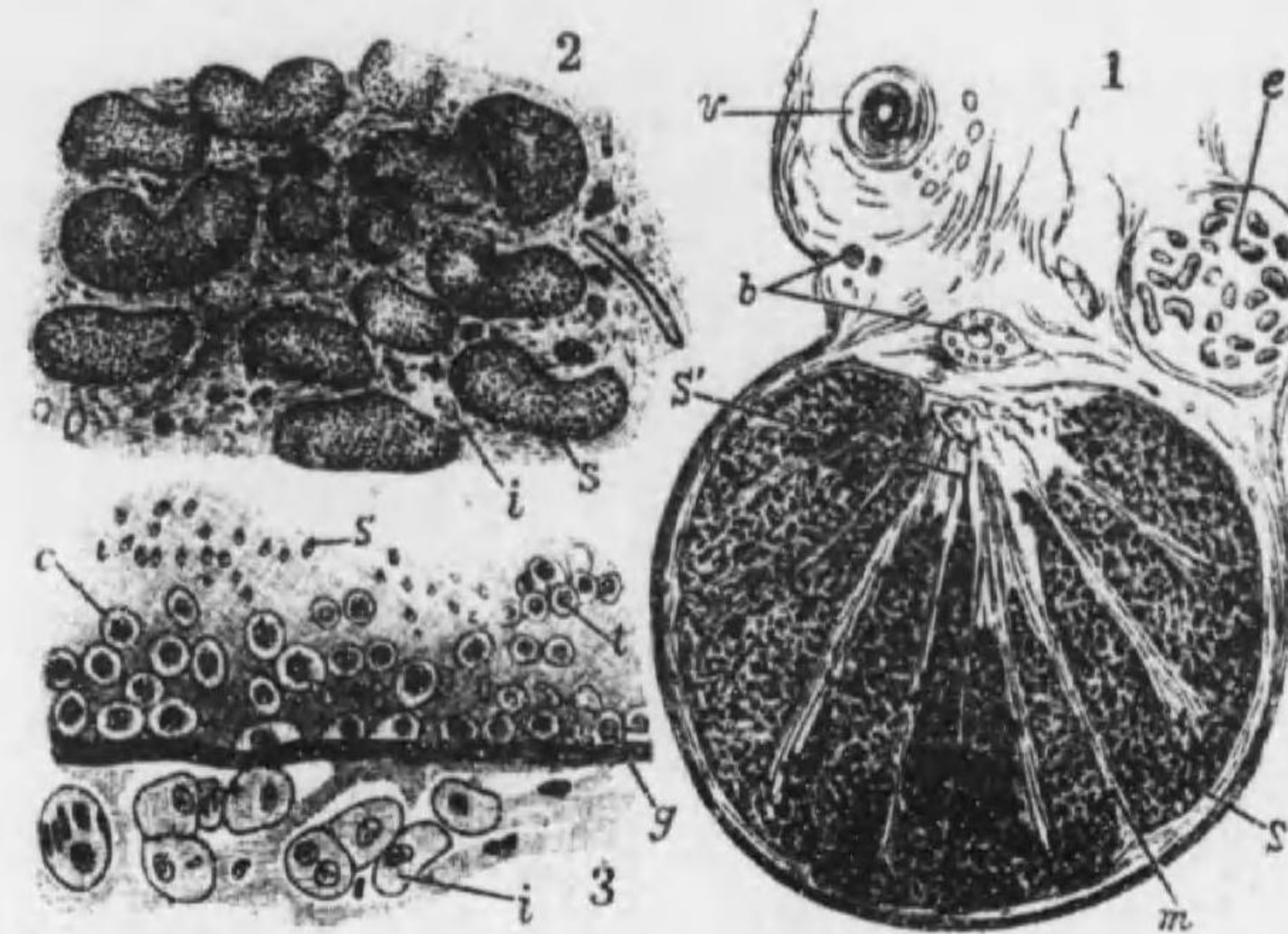
又其の位置顛頂にあるを以て **顛頂眼**(Parietal Eye) と呼ばれ、一種の温熱感覺を司るものならんと察せらる。然れども一般脊椎動物にては、内分泌腺と認められ、其の刺戟素は腦下垂體に於けるものと相反し、心身の發育を或程度に妨礙して、其の早熟を避くるものなるべしと考へらる。動物につきて、其の幼時に松葉腺を除去するときは、第二雌雄の形質急に發現し、精神状態も亦早熟す。人は幼時に於て其の機能衰ふる時は、心身共に急に早熟し、身體長大顔貌は成人の如くなり、男子は鬚鬚を生じ、喉頭發育して急に『聲變はり』をなし、女子は乳房急に肥大するを見る。

生殖腺

(9) 生殖腺 (Genital Glands). 雄性の睾丸、雌性の卵巢は、精子若くは卵子なる生殖細胞を生ずるを以て主となせども、睾丸又は卵巢には生殖細胞を生ずる部分の外に、尙内分泌作用をなす部分ありて、特殊の刺戟素を産出す。即ち睾丸内には、**曲精管**と稱する屈曲せる小管ありて、其の管壁細胞より精蟲を生ずる外、此の曲精管の間には**間細胞** (Interstitial Cells) ありて、此の細胞よりは刺戟素を分泌す。又卵巢にては、其の皮質部に於て卵細胞を生じ、皮質部及び髓質部にては刺戟素を分泌す。又生殖腺に屬する攝護腺は、睾丸其の他の生殖器を發達せしむる刺戟素を内分泌す。故に攝護腺を摘出すれば、男性生

間細胞

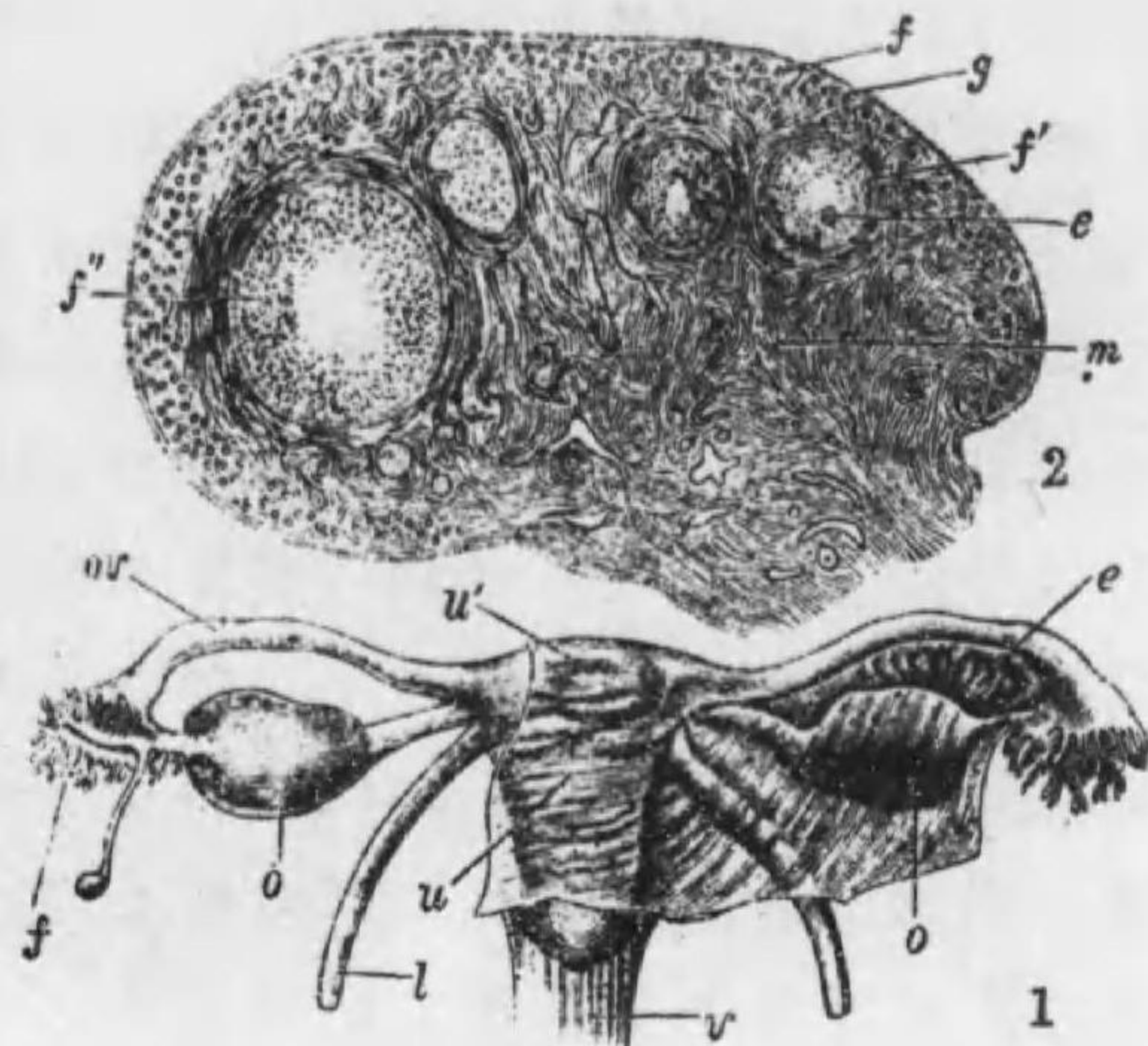
攝護腺



第一五〇圖 人の睾丸の組織。1. 睾丸の断面にして、上部には副睾丸の断面 (e)、輸精管の断面 (v)、血管の断面 (b) 等連續せり。m は睾丸中隔にして、睾丸を多くに區劃するもの、s は曲精管にして睾丸の實質なり、精蟲は此の所に生じ、s' なる直の精管により導かれて貯精囊に入り貯へらる。2. 睾丸の實質の放大圖にして、s は曲精管の断面、i は間細胞なり。3. 曲精管壁の放大圖にして、g は精原細胞、c は精母細胞、t は精母細胞の二回の分裂によりて生じたる精細胞にして、直に精蟲となるもの、s は精蟲にて、頭部のみ現はる、i は曲精管壁の外側に位する間細胞なり。

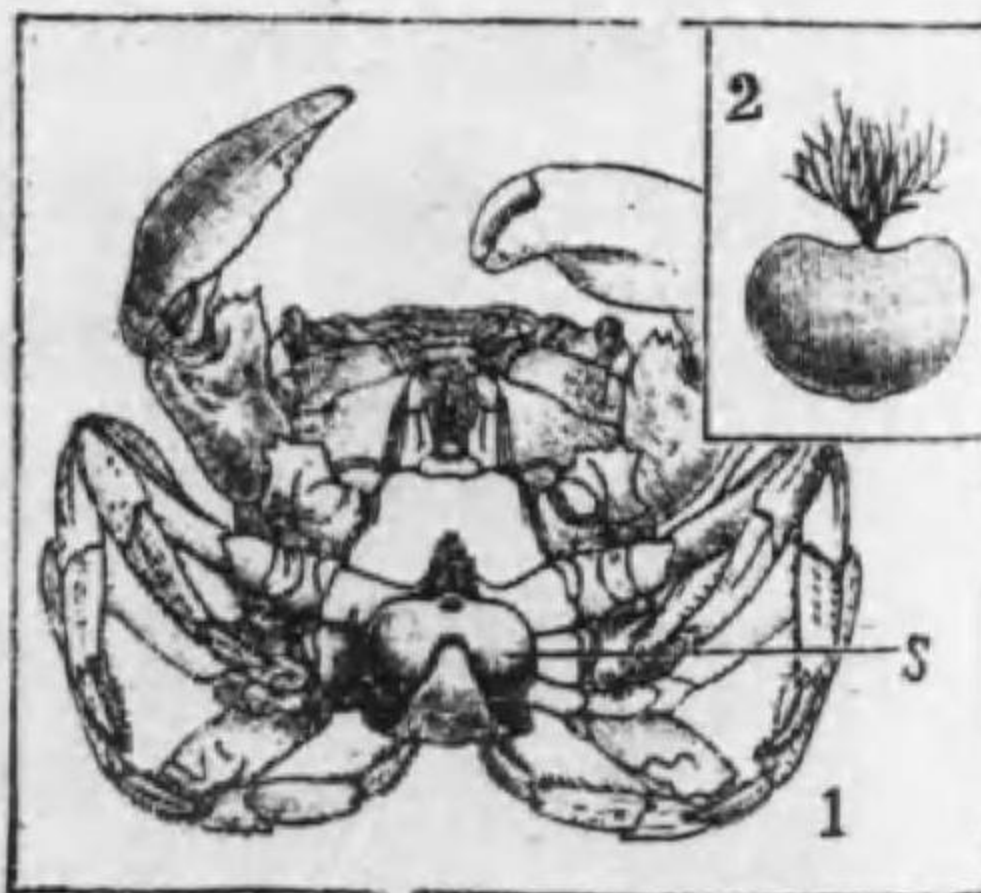
殖器は發育せず。之と同様な關係は、女性生殖器の卵巢と子宮との間にも存す。

睾丸及び卵巢より生ずる刺戟素につきては、未だ知る所少しと雖も、第二雌雄の形質は、全く此の刺戟素の作用によりて生ずること明なり。第二雌雄の形質を決定するものは、先天的に之ありと論じたるものありしが、幾多の研究は之を裏切り、全く生殖腺の刺戟素によることは、次の例證によりて知ること



第一五一圖 1. 人の子宮及び卵巣の外観、e. 副卵巣、o. 卵巣、f. 喇叭管、ov. 輸卵管、u. 子宮、u'. 子宮底、v. 膈、l. 靭帯。2. 卵巣の断面、g. は皮質部にして、此の部分には卵原細胞ありて卵細胞を生ず、e は卵細胞にして、液體を充たせる囊に包まる、之を卵濾胞といふ、f は卵濾胞の幼稚なるもの、f' は成長せるもの、f'' は成熟せるものにして、卵は此の圖には見え、m は髓質部なり、髓質部及び皮質部には、刺戟素を分泌する間細胞あり、但し此の圖には明かに之を指示せず。

[カニ] の雄の尙未だ幼稚なる頃より寄生して、其の辜丸を破壊するときは、其のイナクスは雄の外形を現はさずして、全く雌の形質となるを見る。是れイナクスの辜丸破壊せられ、卵巣を移植せられたるが



第一五二圖 1. サクリナ(s)がカニの腹部に寄生せるもの、2. サクリナの全形。

を得べし、
サクリ
ナ (Saccu-
lina) と稱
する蔓脚
類の一種
は、カニ・ヤ
ドカリ類
に寄生す
るものな
るが、若し
サクリナ
の雌がイ
ナクス
(Inachus
dorsettensis)

如き結果となれるが故なり。

次に種々の動物につきて去勢(Castration)を行ふときは、第二雌雄の形質を現はさず。若し去勢が幼稚なる時期に於て行はるる時は、雌雄何れも雌雄の外形の未だ判然たらざる幼稚状態を脱せざるを見るべし[先天的に生殖腺の不發育なるものも亦同様に成らぬ]。(a) 蛙の雄には交尾期に於て、特に發育顯著となる部分あり。即ち前肢の拇趾には、雌を捉へて逃避を防ぐ爲に特別なる疣を生じ、又前肢の筋肉は能く發育す。然るに去勢によりて辜丸を摘出すれば、此の形質を現はすことなし。されど辜丸を移植するか、又は辜丸エキスを注射すれば、去勢後と雖も此の形質の出現を見るべし。(b) 鶏の雄を食用となさんが爲めに、肉を軟かに發育せしむる目的を以て去勢すること多し。此の去勢せられたる雄は、鶏冠・喉垂・羽・爪・距等發育不充分にして、且時を告ぐることなく、其の鳴聲は著しく勢なく、又固有の争闘性を失ふ。然るに之に辜丸を移植すれば、是等の雄形質は忽然として現はるるを見る。(c) 鼠・モルモットの幼稚なる雄につきて辜丸を除去すれば、陰莖の發育良好ならず。今之に卵巣と共に子宮・喇叭管等を移植すれば、陰莖は依然として發育不充分なれども、子宮・喇叭管は能く發育し、乳腺は乳を分泌し得る程度にまで發育するを見る。今之と反對に、雌の卵巣を除去して辜丸を移植すれば、子宮・喇叭

管は全く發育せず。(d)人につきては、男子の去勢は支那の宦官及び羅馬の讚美歌謳者を初めとし、埃及希臘小亞細亞露西亞等に行はれ、十八世紀の頃羅馬にては年々四千以上の少年を謳者養成の爲に去勢したりといふ。男子の去勢後は、骨髄細く、骨盤は男子形を現はさず、外陰部萎縮發育せず毛髮の發育不良にして鬚〔ヒゲ〕鬚〔ヒゲ〕鬚〔ヒゲ〕等の發生を見ず、皮下脂肪は腰下腹乳の部分及び上眼瞼等に著しく生じ又『聲變り』の時期に至るも喉頭の發育を見ず、結局男とも女とも判然せざる幼稚の状態を脱せざるものとなる。女子に於ける去勢後の變化は、子宮等の生殖器補助器官の不發育月經閉止乳房の不發育等を來たし、音聲は幼兒の如く皮下脂肪は増加す。

臓器療法

〔IV〕 臓器療法 (Organotherapy)。動物の某臓器を人の其の臓器の治療に應用することを臓器療法と稱す。之は古來印度支那埃及希臘羅馬等に行はれ齒の病に狐の齒を吞まし、眼病者には牛の眼玉を尾の病には兎の後足を飲ましむるが如く、缺損を補ふ意を以て用ひたる一種の 諷示 (Suggestion) に過ぎず。1889年フラウンセカール氏は内分泌の學說を確め七十二歳の自己が犬の睾丸液の注射によりて壯年の心身状態に復したりと稱し、睾丸の刺戟素によりて老人を復幼せしむべしと述べ、臓器療法を唱説せり。然れども其の後其の應用は、特別なる效果なく

アドリナリン
及び其の
作用を
調製して、
注射する
ことなり

若返り法

是亦諷示に過ぎざるを知るに至れり。今日の所謂臓器療法とは、胃弱症に鹽酸ペプシンを用ふるが如き、缺乏せる化學的物質を補給して、治療の効果を擧ぐることをいふ。而して此の事實は、内分泌の學說に基をなせるものなり。

〔V〕 若返り法 (Rejuvenation-method) 若返り法は、近時世人の大に注意する所にして、學者間に研究するもの甚だ多し。若返り法唱道の元祖なるセカール氏は、睾丸エキスの注射によりて生殖腺の老衰を回春せしめ、之によりて更に全身を復幼せしむべしと稱したること前述の如し。睾丸エキスより無蛋白質的に、刺戟素を分離することは甚だ困難なる事業にして、彼のスベルミンスベルマチン等の製劑の如きは、神經衰弱生殖器機能の障害には、多少有效なりと認めらるるも、其の注射によりて、全身を若返らしむることは、目下尙疑問に屬す。

スタイナハ (Steinach) 氏は、男性の輸精管、女性の輸卵管を結紮することによりて、間細胞〔氏は之を發精腺 (Ptery Gland) と稱す〕の増殖を促がし、之によりて老衰せる動物の多數を、又老人をも若返らしめたりといふ。然れども斯る方法は、尙疑問を挾むべき餘地を有し、且人につきて猥りに用ふべきものにあらず。

甲状腺の刺戟素を注射することによりて若返りの効果を擧ぐべしとは、又近時學者の考ふる所なれ

ども、是亦尙研究中に屬す。

内分泌腺相互の關係

{VI} 内分泌腺相互の關係。内分泌腺は相互に特別なる關係を有し、其の缺損若くは疾病は、他の内分泌腺と相關現象を現はすを見る。例へば副腎を除去すれば腦下垂體は肥大し、甲狀腺の摘出或は萎縮は同様に腦下垂體を肥大せしめ、腦下垂體の萎縮は甲狀腺を肥大ならしむ。腦下垂體に疾病あれば生殖腺は萎縮し、生殖器の發育不完全となる。又生殖腺を去れば、胸腺及び甲狀腺に變化を起す。甲狀腺肥大症のものは、卵巢の機能衰へ、不妊症を來たすこと多し。

内分泌現象の研究

{VII} 内分泌現象の研究。内分泌現象の研究は、現今に於ける生物學上の好個の問題なり。此の現象の研究は……第一に缺損症狀の觀察より始まる、即ち内分泌腺と考ふる腺器官を摘出し、其爲に起れる形態上・生理上の變化を見るにあり。第二に、内分泌腺の復舊を行ひ、果して前に缺損症狀と認めたる事實は、其内分泌腺の除去に起因せるものなるや否やを確定す。即ち缺損症狀を發したる際、其の器官を移植し、後普通の形態及び機能に復すれば、其の腺器官は全く内分泌腺たることを確定す。第三に、其の腺より一種の成分を分離し、之を缺損症狀を現はせるものに注射して移植の代用となすことを得、且其の化學的性質を知ることを得れば、其の内分泌腺の

研究を完成せるものといふべし。現今此の第三までの研究を完成せるものは、唯副腎のアドリナリンあるのみ。

植物に於ける刺戟素説

{VIII} 植物に於ける刺戟素説。植物體には發育器官の相互間、又は發育器官と生殖器官との間に幾多の相關現象を認む。例へば主根を切斷すれば支根を多く生じ、頂芽を失へば側枝は垂直となり、枝を切れば多數の新條を發生す。又葉の發育良好なるときは、莖の木質部特に其の導管の發育も良好となる。ウシノシタと稱する植物は、二枚の子葉中、其の一は不發育にして早期に枯死し、他の一は大形に發育して永存し、普通の葉の如き形態となるものなるが、若し早期に大なる子葉を摘去すれば、小子葉の之に代ふるを見る。斯る器官の間に於ける相關現象は、刺戟素説を以て説明すれば可なるべしと唱ふるものあり。例へば頂芽が内分泌的に一種の刺戟素を造り、此の刺戟素が側枝の垂直位置をとることを防止したれども、頂芽の缺損によりて其の刺戟素の分泌を缺き、爲に側枝は上向して垂直の位置をとるに至るならんと。ケシの花は、蕾の時に下垂し、花時に上向す、又ハコベの花は、蕾の初期には下垂し、花時に上向し、受精後下垂し、果實成熟して裂開する頃には再び上向す。是等は植物體内に、向地性の刺戟素及び背地性の刺戟素を生じ、隨時生殖器官に至つて、向地

性又は背地性を起さしむるものとの説明をなすことも、便宜なることなるべし。然れども植物體の刺戟素説は、動物に於けるものと異なりて、現今は未だ臆説の域を脱せざるものなり。

〔丙〕 免疫體 (Antibodys)。

生物は自體保護の爲に、其の外部又は内部に於て外來の有害物に抵抗し、其の被害を除き、損害を少からしむ。而して體内に於て外來の有害物に抵抗し、之を中和し之を滅す作用をなすものを總稱して免疫體又は抗體と稱す。免疫體につきては、今茲に述べんよりも、次章『微生物』の條下に於てするを便となすが故に、茲には唯題目のみを擧げて、生物體内には、靈妙なる作用をなす免疫體なるものの存在することを記するに止むべし。[379 頁 第四編 免疫の所参照]

〔丁〕 生物體の靈妙なる感應。

吾人の五感器が、刺戟に對して英敏なる感應をなすことは、何人も夙に知る所なり。植物が光・重力・溫熱・電氣等の刺戟に著しく感應して、走動若くは屈動を起すことは、既に運動の條下に述べたるが如し。而して生物が一般に刺戟に對して、英敏に將又靈妙に感應することは、更に驚嘆すべきものあり。今日吾人が精巧を盡したりと稱すべき物理器械、或は鋭敏極まれりと驚くべき化學試薬を用ひて、之を檢定し能はざる極微量の物質をも、生物を用ふる時は、容

生物學的證明法

易に其の存否を證明し得るものあり。毒物の檢定上、物理的・化學的に之を檢定し能はざる極微量の毒物を證明する爲に、生物の此の靈妙英敏なる感應を應用することあり、之を生物學的證明法 (Biological Proof) と稱す。今次に英敏なる生物の感應につきて數例を擧ぐべし。

1. 植物が光の刺戟によりて屈地動を起す際、其の實驗室内の空氣中に燈火用瓦斯・一酸化炭素等の痕跡あるときは、其の屈動は著しく増進し又屈地動は不純の空氣によりて、著しく弱めらるるを見る。ミツニラの精蟲は雄器内に成熟するも、容易に之より脱出すること能はず。然るに一度燈火用石炭瓦斯に觸るる時は、忽然として雄器は破壊し、精蟲は之より脱出して水中を自由に游泳すべし。而して此の精蟲は、林檎酸の0.001%なる極微量の液によりて能く誘引せらるるを見る。各種植物の精蟲は、夫れ夫れ特殊の物質に走化するを以て、混合したる精蟲を、之によりて分ち得べく、又逆に精蟲の走化如何によりて、物質の何たるやを檢定することを得べし。

2. 植物は銅及び銅の鹽類によりて中毒作用を起すべし。今クハヤツデ等を、硫酸銅の0.1%の水溶液に浸し置く時は、一二日の後、葉の葉脈に沿ひたる部分變色し、續いて全葉の萎るるを見る。又アヲミドロを用ふる時は、硫酸銅の十億倍の稀薄水溶液中

にても中毒し、遂に枯死するを見る。されば銅製の蒸溜器を以て製したる蒸溜水中にある極微量の銅の検定も、アヲミドロを用ふれば容易に知ることを得べし。

3. 酵母の醗酵作用は、サリチル酸・蟻酸等によりて妨害せらる。若し砂糖液中に 0.02% のサリチル酸あるときは、酵母の醗酵作用は著しく妨害せられ、其の發生する炭酸瓦斯の量は甚だ少く、0.03% の存在によりて全く醗酵を停止せらる。此の事實は、含砂糖食品の腐敗を豫防する爲に混入するサリチル酸・蟻酸の検定に用ひらる。

4. *Penicillium brevicaulis* と稱するカビは、砒素を含有する物質上に發育する時は、ニラの如き臭氣を發す。此の臭氣は亞砒酸の一萬乃至十萬倍の稀薄度によりても生ずるが故に、極微量の砒素含有物の検定に用ひらる。

5 アドリナリンの生理的食鹽水の百萬倍稀薄液の一二滴を蛙の眼に點するときは、瞳孔を極度に開張せしむべく、一千萬倍稀薄液にても明に其の反應を認め得べし。又アトロピン (Atropin) [歐羅巴及び亞細亞の山地に野生する *Atropa Belladonna* と稱する茄科植物の葉に含めるアルカロイドなり] の一萬倍稀薄液の二滴は、猫の眼の瞳孔を開かしむべく、又フィソスチグミン (Physostigmin) [亞弗利加產の莖科植物なる *Physostigma venenosum* の豆より製す] の百倍稀薄液によりて、猫の眼の瞳孔を收縮せしめ得べし。

アトロピンの十三萬倍稀薄液は、鼠の瞳孔を擴大せしむ。

6. カヘルに硝酸ストリキニン [東印度地方の海岸に産する馬錢科のマチン (*Strychnos Nux Vomica* L.) の種子に含有する Strychnin より製す] の二萬倍稀薄液の二滴を皮下に

注射するときは、痙攣を起して後肢を伸長す。

又ピクロトキシシン (Pikrotoxii) [馬來地方に産する防己科植物なる *Anamirta Cocculus* の果實中に含む毒成分]

の五百倍稀薄液を蛙に皮下注射すれば十數時間後に、二百倍稀薄液にては一時間を

経ざる内に、何れも前後肢を左右に伸長し、所謂『ピクロトキシシン表徴』を

現はすべし。又鹽酸ニコチンの千倍稀薄液を蛙に注射すれば、痙攣を起して座するが如き姿勢となる。是等は何れも 30-50gm. の小蛙に於て見る極微量の毒物に對する反應なり。

次にテフロシン (Tephrosin) [亞弗利加產の莖科植物 *Tephrosia Vogelia* に含有するもの] の五千萬倍の稀薄液中に魚類を入れ置く時は、之を麻酔せしめ得べく、サボニン (Saponin) の八十萬倍稀薄液も亦同様に魚類を麻酔せしむ。

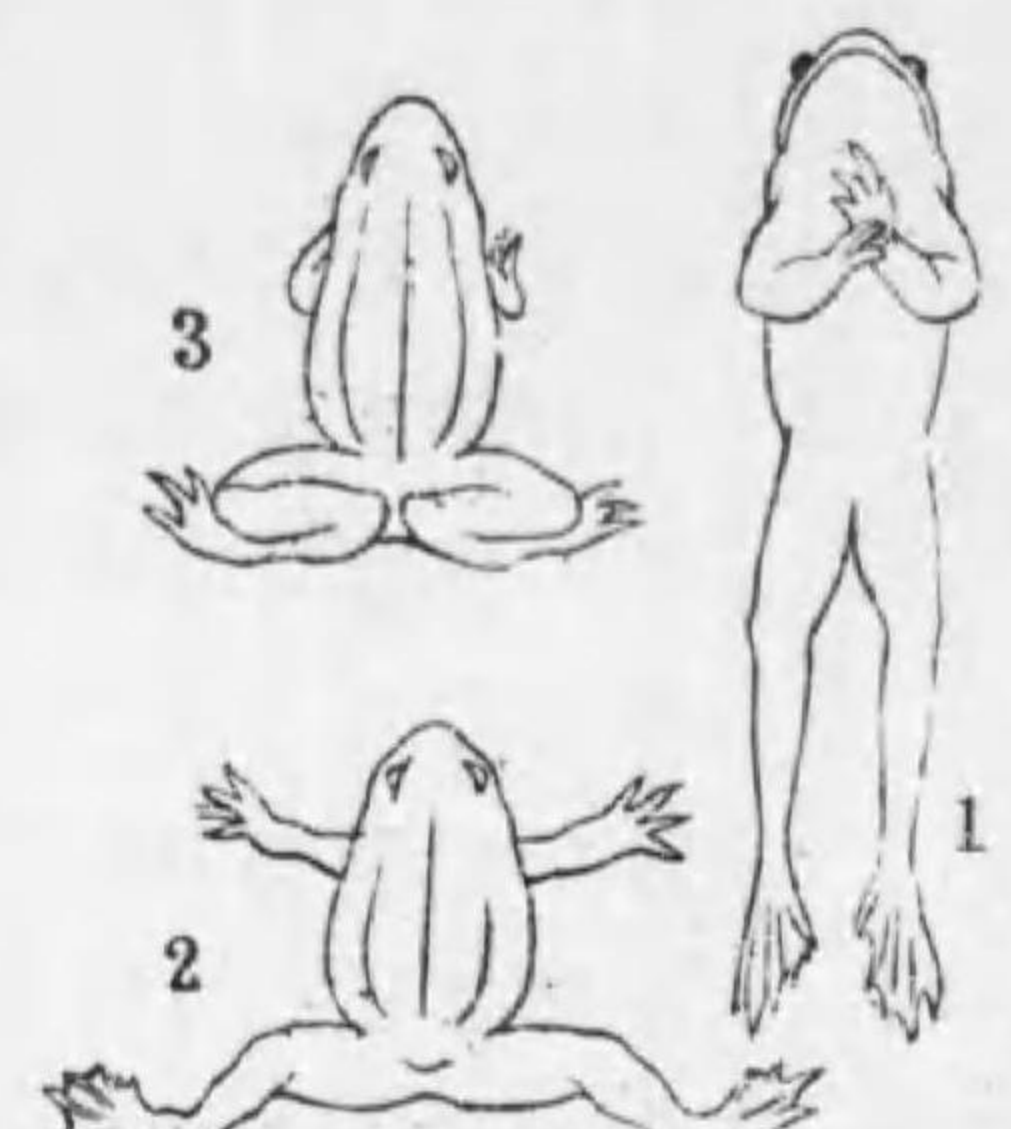
次にテフロシン (Tephrosin) [亞弗利加產の莖科植物 *Tephrosia Vogelia* に含有するもの] の五千萬倍の稀薄液中に魚類を入れ置く時は、之を麻酔せしめ得べく、サボニン (Saponin) の八十萬倍稀薄液も亦同様に魚類を麻酔せしむ。

次にテフロシン (Tephrosin) [亞弗利加產の莖科植物 *Tephrosia Vogelia* に含有するもの] の五千萬倍の稀薄液中に魚類を入れ置く時は、之を麻酔せしめ得べく、サボニン (Saponin) の八十萬倍稀薄液も亦同様に魚類を麻酔せしむ。

次にテフロシン (Tephrosin) [亞弗利加產の莖科植物 *Tephrosia Vogelia* に含有するもの] の五千萬倍の稀薄液中に魚類を入れ置く時は、之を麻酔せしめ得べく、サボニン (Saponin) の八十萬倍稀薄液も亦同様に魚類を麻酔せしむ。

次にテフロシン (Tephrosin) [亞弗利加產の莖科植物 *Tephrosia Vogelia* に含有するもの] の五千萬倍の稀薄液中に魚類を入れ置く時は、之を麻酔せしめ得べく、サボニン (Saponin) の八十萬倍稀薄液も亦同様に魚類を麻酔せしむ。

次にテフロシン (Tephrosin) [亞弗利加產の莖科植物 *Tephrosia Vogelia* に含有するもの] の五千萬倍の稀薄液中に魚類を入れ置く時は、之を麻酔せしめ得べく、サボニン (Saponin) の八十萬倍稀薄液も亦同様に魚類を麻酔せしむ。



第一五三圖 毒物注射によりて蛙の痙攣を起したる特殊なる状態。1. 硝酸ストリキニンを注射せる場合、2. ピクロトキシシンを注射せる場合、3. 鹽酸ニコチンを注射せる場合。

第三章 生活と外圍との關係

{I} 適應 (Adaptation). 生物は常に直接又は間接

適應

生活に影響を及ぼす外圍の事情

に外圍より利害の影響を蒙らざるはなし。されば其の影響に應じて、之に適當なる形態性質を獲得するにあらざれば、其の生存を完ふすること能はざるべし。生物が外圍の影響に應じ、之に適せんが爲に起りたる有利の形態性質を適應と稱す。

〔II〕生活に影響を及ぼす外圍の事情。生物の生活に影響する外圍の事物には、水・空氣・日光・溫度・食物等を主なるものとす。今是等と生物の生活とは、如何なる關係を有するかを述べ、又是等に對する生物の適應につきて、順次に略説すべし。

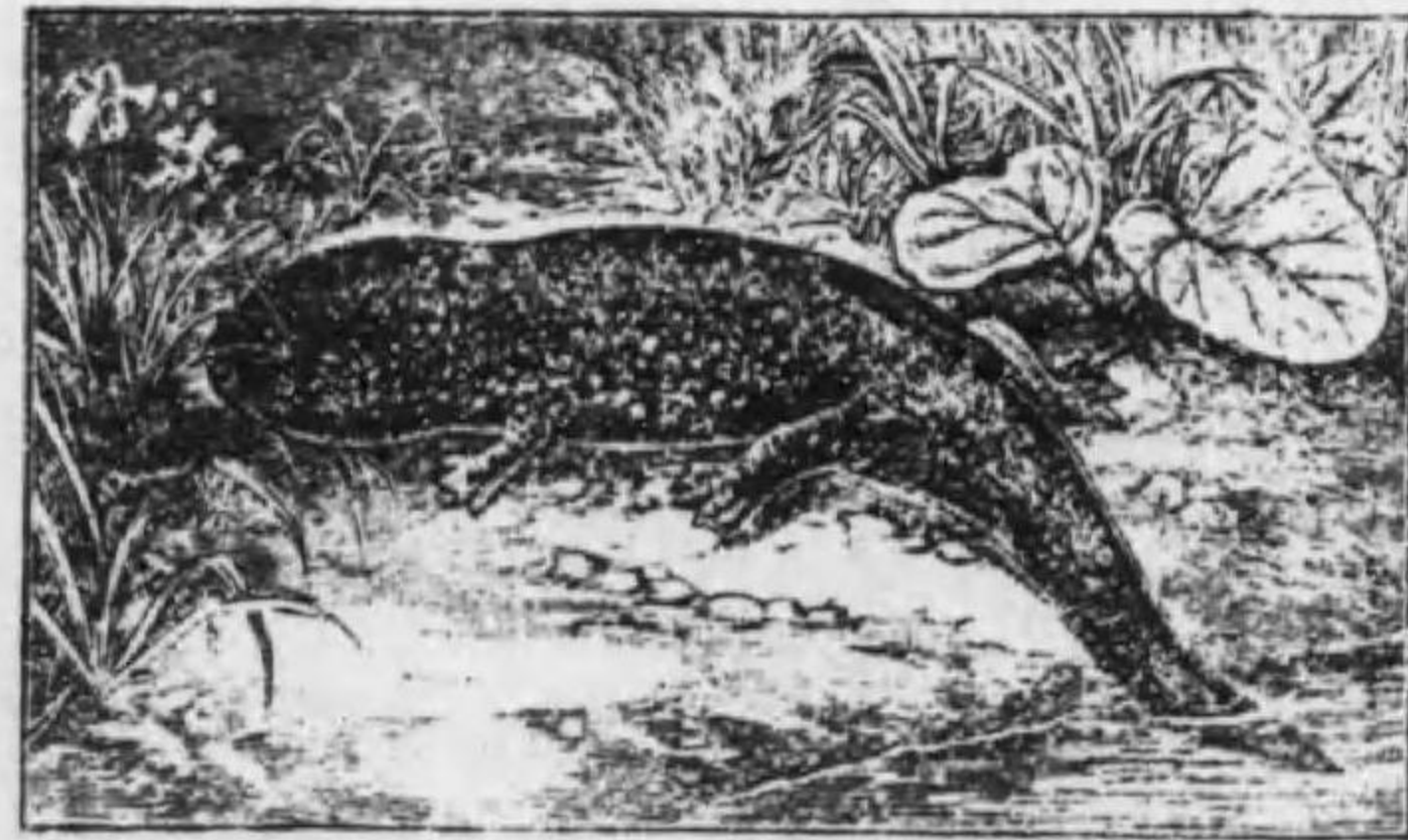
水

(1) 水 (Water)。生物體には 50—98% の水を含
有し〔人體にては成人は約 65%、生物體の直接の外圍は空氣ならざれば水なり。〕 水は營養物質・同化物質・老廢物質等の溶解・吸收・輸送に於て、化學的・物理的の變化作用に於て、細胞の膨壓を起して組織を緊張せしむるに於て、將又體溫調節に於て、生理上重要な作用をなし、生物と水とは甚だ深き關係を有す。斯く水は〔體水〕 生物の要求する諸條件を殆ど完備するが故に、生物は元水中に始めて現はれ、陸上の生物と雖も、其の祖先は何れも水棲者ならざるはなく、水〔特に水〕 は實に所有生活體の故郷なり〔此の事實は後文、生物の進化の後に詳説す。〕 されば水の有無多少は、生物體に直接に間接に重大なる影響を及ぼすべく、隨つて之に對する適應あるを見る。

空氣中に身體を曝露する生物の最も恐るる所は、

體內水分の體表より蒸散するによりて乾燥することとなりとす。此の事實は特に水分に乏しき場所に生活する生物に於て然りとす。されば砂地・岩上・樹上等に産する植物は根を長くして水分吸収に便ならしめ、一般に多肉にして水を貯へ、葉は小さく、外皮厚く、體面には往々毛を密生して蒸散作用を少なからしめ、甚しきはサボテンの如く、葉は極端に面積を狭めて針狀となる。陸生動物に於ても、角質の表皮又は幾丁質を被り、損傷に對する豫防と共に、大に乾燥に對する保護をなす。ラクダが胃に貯水囊を備ふる如きは、沙漠動物として最も能く適應せるものなり。水の涸れ

易き池・川産の動物、其他一般に下等なる生物は、乾燥に際し、厚き外皮を被りて乾燥に堪へ、再び水を得て活潑なる生活に復するもの多し〔ザウリムシ、カマシ、ミドリムシ、シ・Pleurococcus 等〕。動物の器官中、菲薄にして最も乾燥



第一五四圖 上はアホロートル (Axolotl) 即ち *Siredon pisciformis* にして終生鰓あるもの、下は同上の陸に上りて成育せるもの、即ち *Amblystoma mexicanum* なり。



第一五五圖 エソノミツタデの二形。1.葉鞘。
a. 水中産のもの、莖葉は全く水中にあり、葉柄長く、葉鞘小さくして縁邊に毛状の裂片なし、全體無毛。b. 陸上産のもの、莖は直立、葉柄短く、葉鞘大きくして縁邊に毛状の裂片あり、全體に剛毛あり、*Polygonum Hartwrightii* なる學名を附けて、別種と看做したることありき。c. 一個の花の外形。

をなすことあり。エソノミツタデ (*Polygonum amphibium*) の如きは水中に生ずるものと陸上に産するものとは、葉莖の形態著しく異なる所あり。メキシコに産する有尾兩棲類に屬するアホロートル (*Axolotl*) は、終生水中に棲息し、鰓にて呼吸すれども、幼時濕地上に上りて棲息すれば、鰓を失ひ、肺を以て呼吸し、全く別種なりと誤認せしむるに至る。又水の淡水なると鹹水なるとによりて形態を異にするものあり、トゲウヲの如きは、鹹水に産するものは淡

を恐るるものは呼吸器なり。故に陸棲動物は之を體內に藏め、水棲動物と雖も、カニ・エビ・フナムシ・トビハセの如きは、鰓に多少の水を貯へ、比較的長時間水を離れて生活し得る適應あり。

水の多少によりて、同一の種も別種の如き形態

水産に比し、瘠形にして棘は強大となれるを見る。

空氣

(2) 空氣 (Air). 空氣は生物の呼吸に缺くべからざる遊離酸素を含み、又特に植物が炭素同化の材料となる炭酸瓦斯を混するが故に、生物の生活とは離るべからざるものなり。空氣の動搖即ち風の有無多少は、呼吸に於ける空氣の良否植物に於ける發散作用の盛衰・溫熱の昇降等に關係する所多し。植物は空氣中に聳立して強風に曝さるること多きが故に、根は牽引に對し、莖は屈折に對し、葉は裂開に對する器械的組織を發達せしむ。海岸又は高山頂の如き強風の多き所に生ずる植物は、其の根は特に發育して、之に應ずるを見る。

日光

(3) 日光 (Light). 日光は生物の生活力の本源なりと雖も、其の照力餘りに強き時は、水分の發散を盛ならしめて生物體を乾燥せしめ、又其の化學線(紫外線)は、原形質に有害なる作用をなすものなり。吾人の皮膚の表皮に生ずる黑色素は、此の有害作用を緩和せしめんが爲に、光を吸収して内部に達せざらしむる作用をなすものなり。されば日光の直射を受くる場合には、速に多量を形成するを見る。植物には高等・下等の各群を通じて、其の體內特に外表面に於ける細胞即ち表皮細胞には、紫外線を著しく吸収するフラボン (Flavon) 又はフラボン誘導體 (Flavon-derivatives) を含有し、日光の照射量多き高山及び

フラボン
フラボン誘
導體

花青素

日光と植物の色の関係

光と視覚

植物の成長と日光との関係

熱帯産植物には其の含有量多く、ユキワリサウ・ユキワリコザクラ・コマクサ等の如きは、其の葉の外面を被ふて存在するを見る。ネギの如きは暗室中に放置すれば、フラボンは其の痕跡のみを認むるに過ぎざれども、数日間之を日光に曝すときは、著しき増量を認む。花色の美紅葉の麗を呈する花青素 (Anthocyan) は、フラボン配糖體 (Flavon-glycosid) の還元によりて生じ、嫩葉〔あやめ〕及び莖〔きんぎょ〕の細胞液中にありて強光を防ぎ、蒸散作用を緩和す。生物體に存する色素には、斯の如く日光と關係を有し、其の形成は日光の照射によるもの多し。されば日光の到達せざる洞穴・地下體内等に生活する動物・植物及び其の體部〔學體〕の如きは、全く色素の形成を見ざることもあり、植物に於ける葉綠素の形成の如きは、其の著例なり。

光の多少は動物の視覚と大なる關係を有し、光線不充分なる所に活動する動物の網膜は、之に適應して感光性强し。吾人の眼の網膜も、光の多少に應じて感光性を強め、或は之を弱め、能く明暗の度に對する調節をなすことを得べし。然るに全く暗黒なる洞穴又は地中に棲む動物の眼は、甚しく退化するか〔若くは全く消失す〔Protector〕〕

「光の多少は植物の炭素同化作用に大なる關係を有し、又植物の成長と大なる關係あり。」日光充分な

明暗と生物の活動

温度

るときは成長遅けれども強壯に發育し、之に反して日光充分ならざるか又は暗所にあつては、葉の發育甚だ微弱なれども、莖は節間長く伸びて纖弱となる。ウド・アスパラガス・大豆のモヤシ等の如きは、此の理を應用して栽培せるものなり。又植物の個性によりて、其の發育上光を多く受くるによりて、能く成育するものと然らざるものとの別あり。彼の樹木に於ける陽樹陰樹の如きものより、草本・蘚苔・地衣の微に至るまで日光照射度の種々なる程度の下に、能く固有の發育をなすを見る。

明暗は又生物の活動と關係し、タンポポ・ヒツジグサ・サボテンの花の如きは、明暗によりて能く開閉し特にタンポポの如きは、雲の日光を遮るによりても閉づることあり。水面に浮漂する微生物の如きは晝間は水面より深く沈み、夜間に至りて水面に出て蝶蛾の如きも、或は晝間に或は夜間に活動す。

(4) 温度 (Temperature)。外圍温度の變化は、生物の生活に影響すること多く、種子は低温に於て發芽せず、卵も亦孵化すること能はず。生物の成長には適當なる温度を要し、植物の分布は温度に支配せらるる所多し。普通植物の成長は、最高温度 C. 40°—50°、最低温度 C. 0°にして、最適温度は C. 22°—37°なり。然れども高山氷雪の地にては、C. 0°に近き温度に於ても、尙雪中より萌出して能く成長し開花する

草食性の動物は茲に最も多く生活し肉食性の動物は其の後を追うて又茲に棲息す。食物の性質によりて、動物は其の行動に、將又其の形態に於て適應せるものあるを見る。即ち草食性のものは其の性温順にして群居するに反し肉食性のものは其性猛くして獨居するもの多く又其の口器は其の食物によりて咀嚼刺吸舐食等に適すべき構造をなし、内部の消化器官も亦之に應ずるが如く構造せられたることは既に消化器官の條に於て述べたるが如し。

植物群落

{III} 植物群落 (Vegetation)。凡百の植物が、同一の外圍の状態に適應して、或る區域に群生するときは、此の集合を稱して植物群といひ又之を生態的植物分布 (Ecological Plant-geography) と稱す。同一植物群落をなす植物は、相互に系統的親縁を有せざるものと雖も、其の適應の結果により其の形態上の特徴に一致する所多し。群落が同種植物より成る時は之を單純群落といひ異種植物の集合より成る時は之を混交群落と稱す。群落の形成に最も關係多き外圍事物は水なり。故に群落の區分は、主として植物の水に對する程度による。今次に簡單なる群落の區分を擧げて略説すべし。

生態的植物分布

單純群落

混交群落

(A) 水生植物群落 (Hydrophytes Vegetation)

植物體は全く水中に没するか、又は下部のみ水中にあり。此の群落をなす高等植物は、組織粗にして間隙多く、全體軟かなるもの多し。

- (a) 浮漂植物 (Plankton) 水面に漂遊する
或る種なる植物
- (b) 淡水植物群落 (Fresh-water Vegetation)
- (c) 海水植物群落 (Marine Vegetation)
- (d) 濕地植物群落 (Damp Soil Vegetation)

(B) 乾生植物群落 (Xerophytes Vegetation)

岩上・樹上・砂地等の水分に乏しき所に生ずる群落にして、根長く、葉小にして外皮厚く、能く乾燥に堪ゆ。

- (a) 岩上植物群落 (Rock Vegetation)
- (b) 樹上植物群落 (Tree Vegetation)
- (c) 砂地植物群落 (Sand Vegetation)
- (d) 沙漠植物群落 (Desert Vegetation)
- (e) 寒原 (Cold Health) 極地又は高山の水澤
多き地。

(C) 中生植物群落 (Mesophytes Vegetation)

水生・乾生兩群落の中間に位する地の群落にして、普通の平地山地に見る所なり。

(D) 鹽生植物群落 (Halophytes Vegetation)

鹽分多き地の群落にして、土壤より吸水困難なるが故に、植物の形態は乾生植物に類似す。

- (a) 海岸植物群落 (Coast Vegetation)
- (b) 紅樹林 (Mangrove Forest)
- (c) 鹽原 (Salt Desert)

適應的特徵
形態的特徵

{IV} 適應的特徵 形態的特徵。前項に於て植物につきて述べたるが如く、其の系統的の親縁を有せ

ざる異科・異屬のものなるも外圍の状態相似たる所又は同一の場所に生ずる凡百の植物は、何れも其の外圍の状態に適應して、相一致する外形構造を備ふ。斯く其の外界に適應する爲に得たる特徴を適應的特徴 (Adaptive Character) と稱す。高山の御花島に生ずる各種植物は、一般に矮小にして、其の葉は小形革質にして毛多く生じ、其の根は長く伸び、花は大形且濃厚なる色彩を有するが如きは、皆高山に生じたる爲に起れる適應的特徴なり。高山植物を平地に移して、年々栽培を繼續するとき、往々斯る高山性の適應的特徴を失ひ、又平地植物を高山に移植する時は、漸次に高山性特徴を生ずることあるは、往々實際に見る所なり。北地又は高山にして、冬季積雪皚皚たる地に産するエチコウサギエゾイタチライテフ等の如きは、冬季に羽毛の純白に變ずるが如き季節的特徴、及びバツタアマガヘル等の其の棲息地に於て皮膚の色を變ずるが如き、砂地に生ずる昆蟲の各種が何れも砂色を呈するが如きも、又適應的特徴なりといふを得べし。

季節的特徴

前述の如く、高山植物を平地に移植したる爲に、其の高山性を失ふことあるべしと雖も、然かも蝶形花冠なりしものが十字花冠と變じ、漿果を結ぶものが蒴果を生ずるが如き變化を見ざるべく、蝶形花冠を開くものは依然として蝶形花冠を開き、漿果を結ぶ

ものは尙漿果を生ずべし。斯く何れの地に移植するも、外圍の状態によりて變化せざる形態を形態的特徴 (Morphological Character) と稱す。アホロートルが水棲と陸棲とによりて鰓の存・不存を起すは、適應的特徴の獲得なれども、其の一般の構造は形態的特徴にして、水棲なると陸棲なるとの場合に於て、毫も變化を見ず。

動植物分類上の注意

生物相互の異同を辨じ、其の識別をなすに際して最も注意すべきことは、今手にせる植物若くは動物の形質が、果して形態的特徴なるや、將又適應的特徴なるかを考察することなりとす。動植物の分類をなさんとする際に、最も注意すべきことは此の事實なりとす。

護身

{V} 護身 (Self-preservation)。生を望み死を厭ふは生物一般の通徴にして、外圍の有生無生物より受くる迫害に對しては、極力之を避けんが爲に防禦し、又其の受けたる損害に對しては、速に之を恢復せんことを圖り、以て自己保存の工夫をなす、是れ所謂生物の護身なり。前項に述べたる外圍の無生物の事情に適應せる適應的特徴は、實に護身の一手段なり。今次に外圍の有生無生物よりの迫害に對する護身方法につきて略述すべし。

植物の護身方法

器械的護身

{甲} 植物の護身法。

(1) 器械的護身。植物には、木栓層・韌皮纖維・木

質纖維其他の器械的組織(厚角組織・厚膜)等の發達によりて、風雨其の他の外力による挫折を免れんとし、表皮には毛茸を帯びて水の浸入發散・體温の放散等に對する用意となし、針棘を備へて草食動物を近寄らざらしめ



第一五六圖 1. カラタチ、2. セヒラギ、3. ムシトリナデシコ、4. トチノキ、5. イラクサ (莖葉にある毛に酸性の毒液を含む)。

又粘液を分泌して蟲の襲來を避け(トキノキの芽、ムシトリナデシコの樹脂・粘液・揮發油等を含み、草食動物をして

食ふに堪へざらしむ。

有毒的護身

(2) 有毒的護身。植物體に含有する粘液乳液・細胞液其他細胞質中には、有毒なる物質(アルカロイド・有毒性蛋白質・強酸性液等)を含有して、草食動物の食餌となるを免れんとせり。

有毒植物

有毒植物と稱するものは、何れも之に屬す。吾人は此の毒物を利用して藥品となし、又諸種の用に供す。果實の未熟なるものには、有毒なる物質を含み、其の成熟するに及んで、其の毒成分を失ふもの多し。是

れ果實及び種子の發育及び散布と特別なる關係あるが故なり(ワタモモキ等)

生理的護身

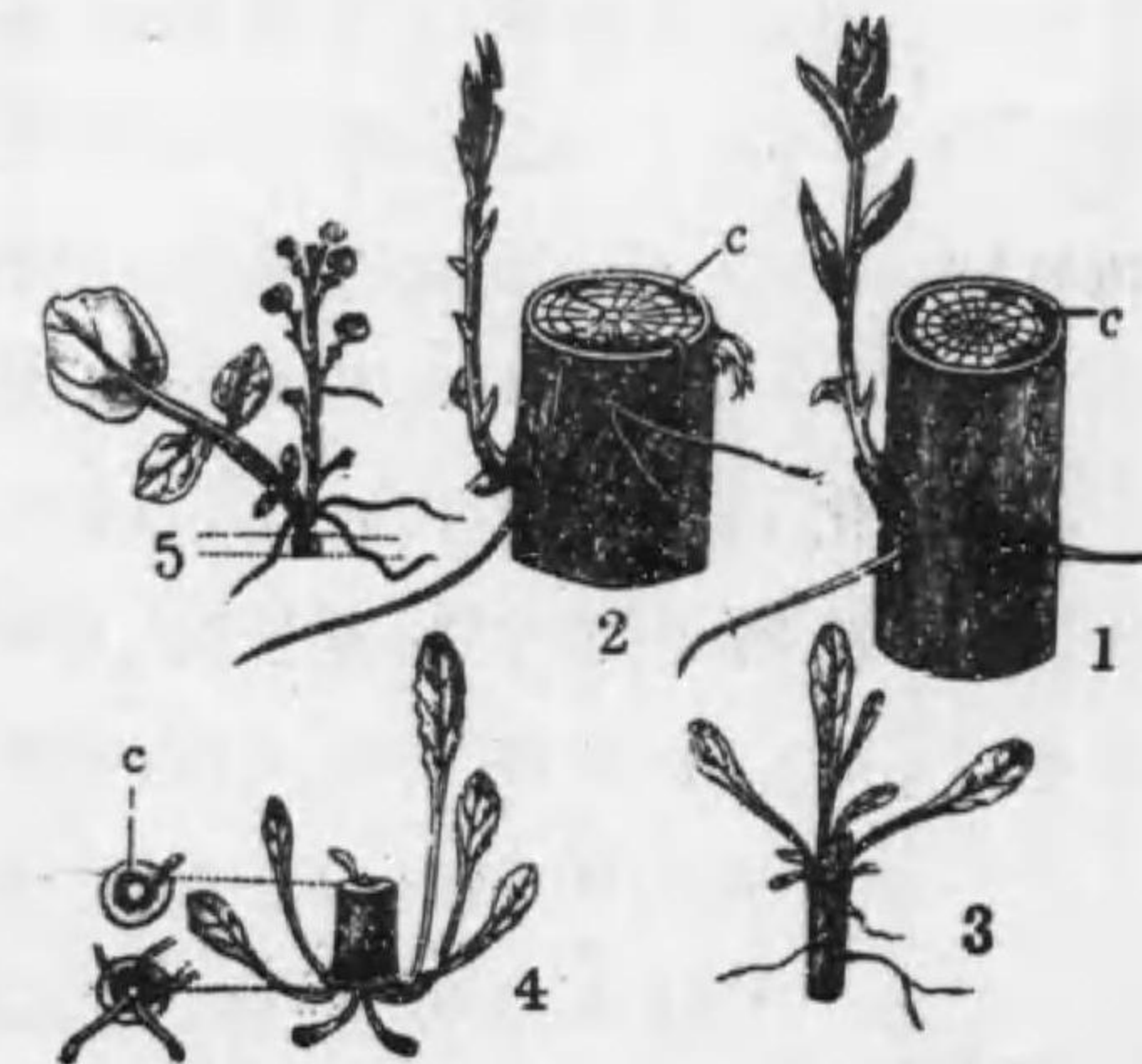
(3) 生理的護身。植物の表面に於ける細胞には、フラボン及びフラボン誘導體を含みて日光の紫外線を避け、又花青素 (Anthocyan) を含みて強光を避け、乾濕に際しては氣孔を開閉して水の發散を調節し、創傷には形成層の作用によりて直に假皮 (Callus) を形成し、又缺損せる部分は再生 (Regeneration) し、甚しきは其の一部

假皮

再生

分生

より分生 (Cutting) して、再び原形の如き状態となる。自由の運動をなす下等の植物にあつては、種々の刺戟を感受して、其の避くべきものは直に運動によりて之を避け、局部運動をなすものは、又之によ



第一五七圖 植物の分生。1. ヤナギ(正立せしめたるもの)、2. ヤナギ(倒立せしめたるもの)、3. ダンボボの根(正立)、4. ダンボボの根(倒立)、5. オランダガラシ (Water-cress)、c は何れも假皮を示す。

りて水分の蒸散・體温の放散を防ぎ、其の生存を完ふするを見る(オキナグサ等の屈折運動)、又特種の植物にあつては、原形質に於ける未知の作用によりて、其の寄生す

るカビ・バクテリア等の繁殖を防ぎ、其の害を免るるものあり。

生態的護身

(4) 生態的護身。シヤクヤクサクラ・ホウセンクワ・ツラマメ・アヲギリ等の葉又は花部には、蜜腺を有して蜜液を分泌し、之によりて蟻を招き、他の害蟲の侵害を防禦せしむ。斯る植物を蟻植物 (Myrmecophytes) といふ。ブラジル産のアリノスノキ (Cecropia adenopus) も亦蟻植物の一にして、莖の内部に蟻を棲はしめ、他の害蟻(葉切蟻)の來襲を防禦せしむ。

蟻植物

動物の護身方法

器械的護身

{乙} 動物の護身法。

(1) 器械的護身。動物にはカメ・エビ・コガネ・アルマチロ・センザンカフ等の如く、皮膚の外部には硬化したる鱗甲を有し、ハマグリ・カキ等の如く其の分泌物よりなる殻を有し、ハリネズミ・ハリムケラウニ等の如く棘を備へ、所謂装甲して身を護るものあり。又シカウシサイの角、ニハトリの距の如き武器を備へて敵の侵害を防ぐものあり、[護身は護身と同時に攻撃の用をもなす]。又イカの如きは墨汁を噴出して隠身術を行ひ、敵より逃るるを見る。又シビレエビには發電器ありて電流を出し、之によりて敵の來襲に抵抗す。

人體に於ける器械的護身

吾人の身體にも器械的護身をなせる装置多し、即ち體面には強靱なる皮膚ありて内部を保護し、其の表皮面の弾力は塵芥微生物を弾き飛ばして附着せしめず、又其の剝落によりて之を掃除す。又呼吸器

の粘膜より分泌する粘液纖毛の運動咳嗽の作用・涙液の分泌等によりて、能く異物を排除し、腦脊髓の如き脆弱なる器官は、之を硬骨中に藏めて保護す。手足は外敵を防ぎ、又之より逃ぐる爲に遁走の用をなすのみならず、進んで防禦的攻撃の用をもなす。

有毒的護身

(2) 有毒的護身。有毒植物の如く、動物にも有毒物質を含有して、食肉動物の餌食となるを免れんとするものあり、ドクガ・マメハンメウ・フグの如きは其の例なり。カキの如きは其の産卵期なる七八月の候には毒を含む。ヒキガヘル・ハチ・ヘビ・クラゲ等には毒腺ありて毒液を分泌し、以て外敵を防禦す。南米に産するヘリコニヂー類 (Heliconidae) に屬する蝶は、惡臭ありて鳥類の啄食を免れ、イタチ・スカンク・ヘビ・リムシの如きは、肛門腺より惡臭ある瓦斯を出して一時の危難を免る。スカンクの惡臭は其の甚しき隨一のものにして、眼に入る時は爲に明を失ひ、衣服に附きたる惡臭は、數年を経るも脱することなしといふ。

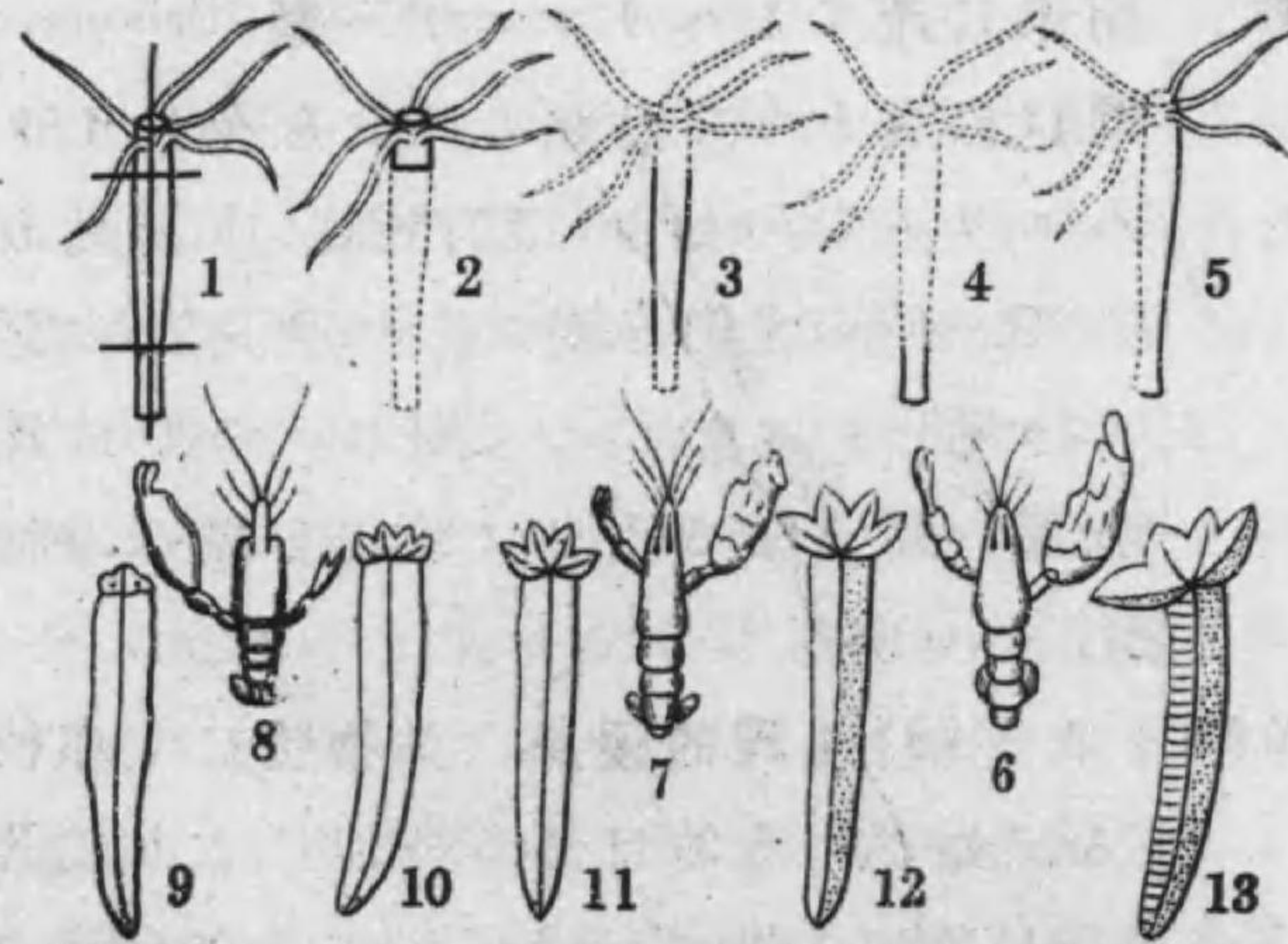
生理的護身

人體に於ける生理的護身

(3) 生理的護身。動物體にも亦植物體に於けるが如く、生理的自然の良能によりて其の生を護ること多し。先づ人體につきて之を述べれば、創口の出血は血液の凝固によりて直に之を止め、更に結締組織の新生によりて創口を結締し、粘膜の損傷は又其の補生によりて治愈せしむ。病原生物其他異物

の侵入に際しては、血液若くは組織中に既存せる或は新生せる抗体によりて其の害を除き、唾液・胃液・腸分泌液の如きも亦殺菌作用を営み、肝臓は又消毒作用をなす。皮膚の黑色素は光線中の有害なる部分の侵入を防ぐこと前に述べたるが如し。次に又皮膚及び血管の縮脹によりて体温を調節し、又意を用ひずして痒きを掻き、危に近きて手を引き、異物の入らんとする眼を閉ざすが如き反射運動等は、何れも自然の良能による生理的護身なりといふべし。

一般の動物に於ても、略之に似たる護身法を備ふるのみならず、シカウサギネズミ等の如きは、英敏な



第一五八圖 1-5. ヒドラの再生、点線の部分は1の如く縦断若くは横断したるものより再生せる所なり。6-8. Alpheusにして、6は通常のもの、7は小缺をとりて小缺の再生せるもの、8は大缺をとりて其の跡に小缺を再生し、小缺は發育して大缺となりたるもの。9-13. ヒトデの一腕より他の四腕を再生せるもの。

る知覺作用(感覺)を備へ、且敏捷なる移動力ありて敵の近くに先だちて之より免るるを見る。又下等の動物には一般に再生力著しく、ヒドラは之を縦断し或は之を數片に横断するも、其の各片は能く再生して完全なる形となり、ミミスも亦之を横断するときは、能く其の缺部を再生す。ヒドラ・ミミスの横断に際して其の缺部を再生する場合には、常に頭極(Head-pole) [頭端の極] よりは頭部(前端部)を生じ、尾極(Tail-pole) [尾端の極] よりは尾部(後端部)を生ず。此の事實は前述のマナギ・タンボボ等の莖又は根の一片より再生する場合も同様にして、植物には莖極(Stem-pole)と根極(Root-pole)とありて、切片を倒立せしむるも正立せしむるも、莖極よりは芽を生じ葉を出だし、根極よりは根を生ずることを誤まらず。生物體には磁石の兩極の如く、斯く極性を有することを具極性(Polarity)ありと稱す。タンボボの根の如きは、其の厚さ1m.m.の薄片となすも、其の具極性を失はず。次にヒトデは其の腕を失ふも、容易に失はれたる腕を再生し、五個の腕を切るも、中央の體部よりは五個の腕を再生し、又一個の腕は再生して其の基部に小形なる他の四腕を生ず。又 Alpheus と稱するエビの一種には、大小の缺ありて再生力強く、其の小缺を切れば小缺を再生し、大缺を切れば小缺は大缺に發育し、大缺の跡には小缺を再生す。高等なる脊椎動

頭極
尾極

莖極
根極

具極性

物にても、キモリは後肢を切れば之を再生し、又眼の水晶體を取るときは、虹彩の端より之を再生す。トカゲの尾は切斷し易く又再生し易きは人の能く知る所にして、之によりて危難を免かれ、其の生存を全ふす。

生態的護身

(4) 生態的護身。アリマキは甘味ある液を分泌する性あり。アリは來つて其の觸角を以てアリ



第一五九圖 上はバラの枝にアリマキのつきたるもの。下はアリがアリマキの甘液を分泌せしむる有様を示す。

マキの腹部背面にある二本の細管に軽く觸れ、其の時腹部末端の肛門より出づる甘液を舐む。故にアリは常にアリマキを保護し、アリマキは爲に其の敵たるテントウムシクサカゲラウ等の餌食となるを免る。マドカリの棲

む螺殼上にはイソギンチャクの着生することあり、マドカリはイソギンチャクの刺細胞攻撃の蔭に隠れて、能く敵の侵害を免るべし。動物は又次に記述する色及び其の他の方法によりて他を欺き、之によりて危難を免るること多し。

の體
食動
食餌
體色
を特
大體
色
イナ
季積
クラ
水面
無色
に北
イタ
に變
ギウ
蛾類
等を
地
り
に至
ガヘ
セム
カレ

保護色

色が外物より動物を保護に擬色其の外 (Concealment) は緑雪ある如くに浮遊に水禽國に於てチ・エチにて白色ツラキの樹皮の如き物によ自己のるに随ひル・カメシエロ

擬色 (同化色) 保護色 (擬態色)

とびななみし

くはのえだし
しゆくとり

あまがへる

くはのえだし
しゆくとり

まのかはが

しろこぶ
ぎらむし

えだななみし

あまがへる

くまはつた
もどき

ふたう
すかしは

くはのとら
かみきり

まけひこのは

おほいしあか

あびはてふ
の幼虫ニ形

またらあし
ぎらむし

ひめはんめり

みどりむし

くまぐろとびけら

このはてふ

下方のものに擬たる
Dismorphia Astynome

ヘリコニヂー類に屬する
Mechantia Lysimnia

くはのえだし
しゆくとり

まのかはが

ひめはんめり

またらあし
ぎらむし

とびななみし

ふたう
すかしは

えだななみし

このはてふ

おほいしあか

くまぐろ
とびけら

まけひこのは

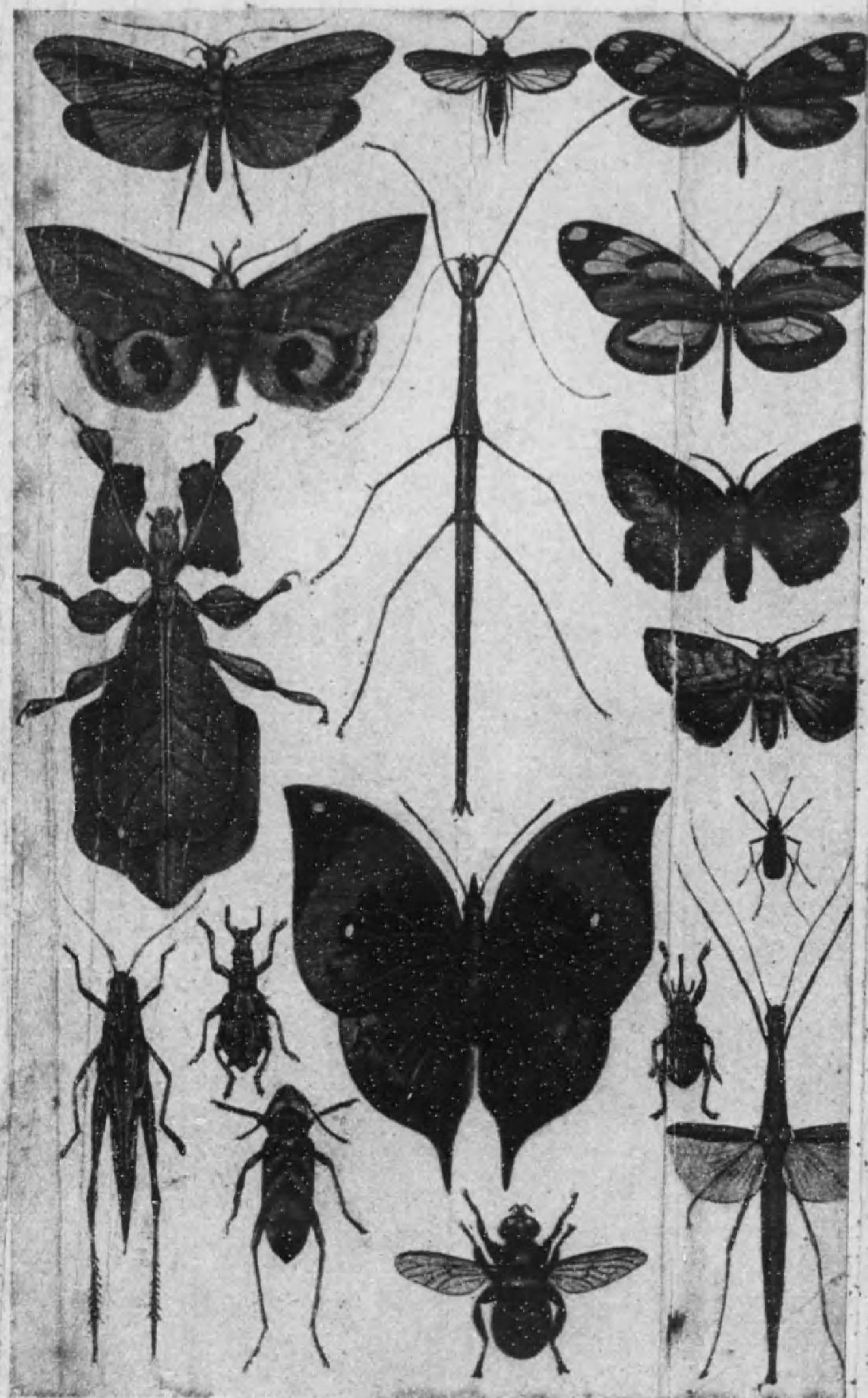
みどりむし

しろこぶ
ぎらむし

くはのとら
かみきり

くまはつた
もどき

第七圖版 (其の二) 保護色・警戒色・擬態 [標本圖]



第七圖版 (其の一) 保護色・警戒色・擬態 [自然状態]



あけはてふ 幼虫の黒色にして白斑あるものは鳥糞に誤認せしむ

保護色

警戒色

擬態

鳥糞

色が... 物動を... 保護の... 其の... (Con...
 コは... 雪ウ... 浮... 水... 圃に... エて...
 ソの... の物... 自... ルカ... シエ



2211

保護色

擬色 (同化色)
保護色 (隠匿色)

(a) 保護色 (Protective Coloration). 動物の體色が外圍の色彩と紛らはしきときは、敵たる肉食動物より發見せられ難く、又肉食動物にあつては、食餌動物を追ひ、竊に之を附け狙ふに便なり。斯る體色を保護色と稱し、其の外圍の色と同色なるものを特に擬色或は同化色 (Color assimilation) といひ、又大體其の外圍の色に似て、他と際立たざる色彩を隠匿色 (Concealing coloration) と名づく。綠草中にあるイナゴは綠色に、枯草中にあるイナゴは枯草色に、四季積雪ある極地にあるシロギツネ・シロクマ・シロフクラウの如きは白色に、砂地にある鳥獸等は砂色に、水面に浮漂するクラゲ・サルバエロの幼生物は透明無色に、水禽魚類は一般に上面暗色にして下面白色に、北國に於て冬季のみ積雪ある地方に産するエソイタチ・エチコウサキライテフ等は夏季の色は冬季に變じて白色となるが如きは擬色の好例なり。シギウツラ・キジスズメ等が地上雜物の間にあるとき、蛾類の樹皮上に止まるとき、トラが叢間にあるとき等の如きは容易に眼に立たざるべく、能く其の身を地物によりて隠匿し得べし、是れ隠匿色の好例なり。

自己の運動により、外圍の色の異なる場所に至るに隨ひ、之に應じて變色し得るものあり、アマカヘル・カメレオン (Cameleon)・タコ・海藻の間に棲むセムシエロ (*Hyppolytes*) (擬色のアヂキの間に居るときは紅色にして、地の色のキダハラの間に居るときは褐色となる)・カレ

警戒色

ヒ・ヒラメの如きは其の例なり。

(b) 警戒色 (Warning Coloration). 保護色と反対にして、動物の色彩が周囲の色と判然と區別し得られ、直に發見せらるるものあり。斯る動物の色彩は、其の動物が有力なる防禦或は攻撃の手段(畏懼)を有し、敵に對して己の食用に適せざること、又近づきて其の害を被らざるやうに警戒し、其の侵害を未然に豫防するものにして、斯る手段の色彩を警戒色と稱す。



第一六〇圖 スカンク。

北米産のスカンク (Skunk) はイタチに似たる動物にして、前述の如き強烈なる悪臭を發す。其の毛は全體黒くして、脊には縦走せる二條の白色部あり、是れ此の動物の警戒色にして、此の動物は常に其の毛多き尾を立てて徐々に歩行するが故に、一目して之を認むることを得べし。又前述せる南米産のヘリコニチー類の蝶は其の種類甚だ多く、其の翅は半透明にして、赤黄褐等の斑紋鮮かに、其の飛翔は甚だ靜に、靜止するときは其の翅を展開するが故に、一見其の所在を認め得べし。此の彩色は實に此の蝶の警戒色にして、其の體内に悪臭苦味の液汁を有する自己を他に標榜せるものなり。此の他毒針を有する蜂は黒色と黄色との部

分ありて甚だ鮮かに、刺毛を有する毛蟲、悪臭を發するイモムシも亦色彩顯著なり。有毒蛇たるマムシハフ・ガラガラヘビ (Rattle-snake) の如きも亦著しき警戒色を有す。蓋し毒蛇の一時に射出する毒液には一定量あるが故に、先づ其の色彩を以て他の動物を警戒し、成べく毒液の浪費を免がれんとす。

(c) 認識色 (Recognizable Coloration). 動物には群をなして他の攻撃を防禦し、其の安全を保有するものあり。斯る動物は、直に同種の所在を認識して會集することは、極めて必要のことなりとす。鹿類の尾に白色部あるは、同類相互に見失はずして群行するに便なる認識色なり。冬期白色の保護色を有するエチコウサギは耳殻端に、エソイタチは尾端に、ライテウは尾羽に、何れも小部分の黒色部を有するは、是れ亦相互に認識し、他の舉動を見て其の安危を察するに便ならしむる認識色なりとす。

(d) 擬態 (Mimicry). 動物は其の彩色のみならず、其の形態をも他物に擬せしめ、之によりて防禦にも攻撃にも便宜を得るものあり、之を擬態と稱す。エダシヤクトリ・エダナナフシムシトビナナフシ等の枝上にあるときは、一見其の枝と識別し難く、コンハテフ (*Kallima inachis*) は枯葉の如くに見え、ミドリハムシ (*Phyllium*) は緑葉と見違ふが如き擬態をなす。以上の例よりも尙面白き擬態は、己れは有毒又

は惡臭・惡味を有せざれども、他の有毒・惡臭なるものに擬態し、敵をして誤認せしめ、悠々然として危難を免れ、生を安樂に過すものなりとす。桑の害虫たるトラカミキリ(繭毒蛾)の翅を收めたる有様、及びスカシバと稱する蛾類のもの、セアカオホイシアフ等の如きは、何れも蜂に擬態せるは常に見る所なり。前記南米産のヘリコニデー類の蝶に擬態し、其の恩恵を受くる他の無臭の蝶類は、數十種に達すといふ。ヤマカガシが一見マムシに似たるも亦擬態の一例なり。茲に又擬態を攻撃用に供するものあり。



第一六一圖 蜘蛛の一種、*Synemosyna formica*。

擬勢

蜘蛛類の一種なる *Synemosyna formica* と稱するものは、其の形狀・色彩も又歩行の有様も一種の蟻に酷似し、四對の脚の中、前方の一對を觸角に擬せしめ、随つて脚を三對の如く見誤らしめ、悠々蟻の巢に入り、其の仔蟲を捕食すといふ。又一種のアフには、蜂に擬態して蜂巢に入り、其の仔蟲を食ふものありといふ。

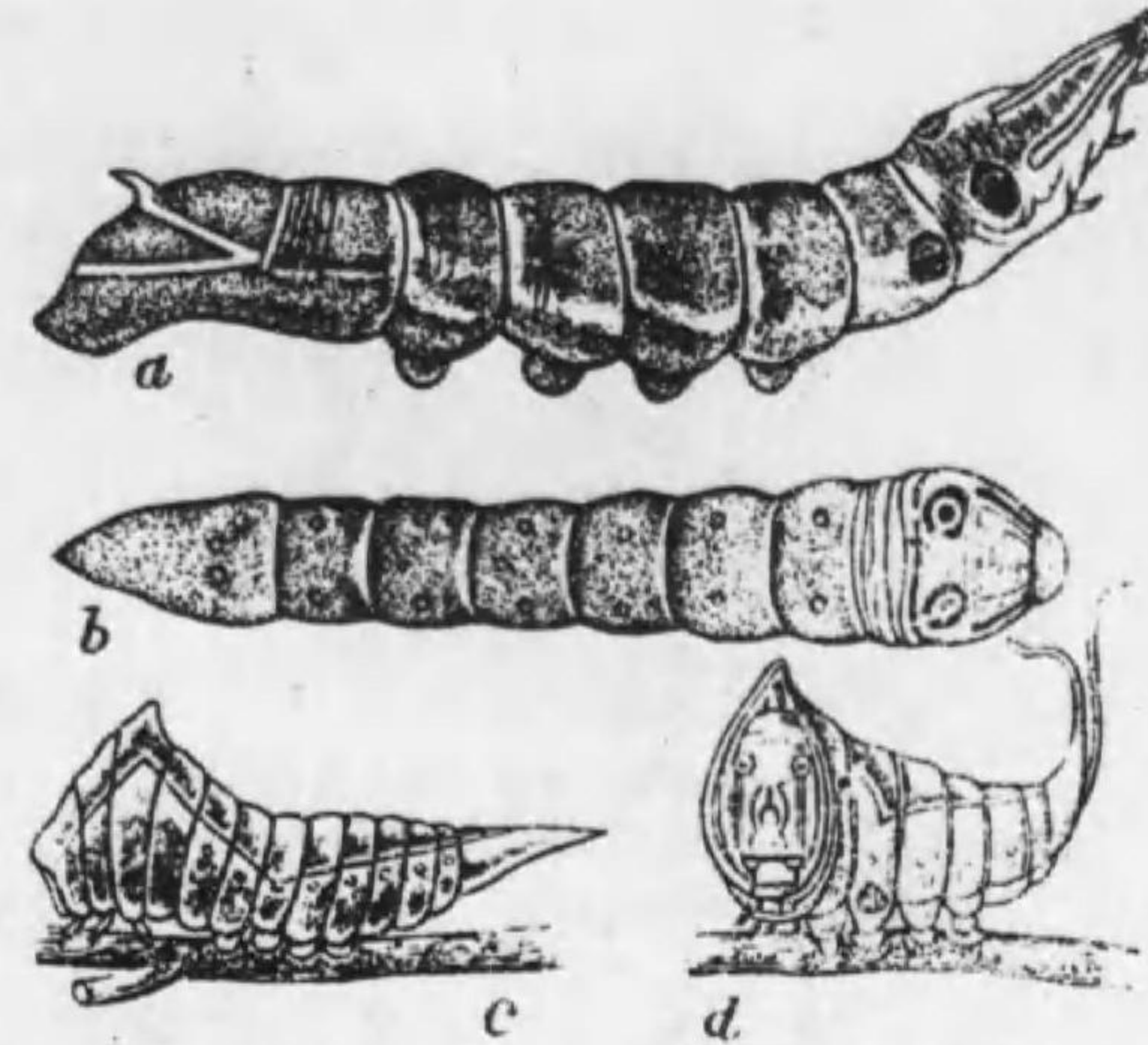
(e) 擬勢 (Terrifying)。身に

寸鐵を帯びざれども、而も懷中に劍を握るが如き装をなして虚勢を張り、恐喝手段を用ひて自己の危難を免れんとするものあり、之を發

勢と稱す。

ケロカムバ (*Chorocampa*)

に屬する蛾類の幼蟲には、頭を舉げて恐るべき姿勢をなすものあり、又頭端を縮め、眼状の斑點を有して蛇頭に擬せし



第一六二圖 a. *Chorocampa djunior* の頭を舉げたる姿勢。b. *Chorocampa porcellus* の頭を縮め、蛇頭の如き有様をなしたるもの。c. d. シヤチホコムシ、cは普通の状態、dは擬勢の状態。

め、敵を恐喝するものあり。(シヤチホコムシ (*Cerura*) と稱する蛾類の幼蟲は、頭を縮め、赤色の縁取りある恐しき顔を現はし、其の面にある黒紋を睨める眼の如くし、且尾端にある鞭狀毛を有毒針の如くに見せ掛けて振り廻はし、以て敵を瞞着す。北米に産する *Bombyx regia* と稱する蛾類の幼蟲は、頭端にある數多の赤色突起を左右に振り廻はして敵を恐喝す。爲に土人は此の無毒なる小蟲をも恐るることカラガラヘビに異ならずといふ。又モクメモドキ (*Stauropus fagi*) と稱する蛾類の幼蟲は本邦所々に産し、シヤコムシ又はシヤチホコムシと稱し、カシカヘデ・



第一六三圖 モクメモドキの幼蟲なる
シヤゴムシの擬勢状態。

ガマスミ等の葉
を食ひ、濃赤褐色
にして胸部甚だ
長く、尾端に二本
の長さ突起を有
す。敵に對して
は、胸部を振り、胸
脚を動かし、尾端
を鋭角立となし



第一六四圖 1. モミノキにつきたるミノムシ。2. クマサカガヒ。
3. イサゴムシ三種。4. ゴミカツキ二種。

假裝

て大に擬勢を張る状奇態なり。

(f) 假裝 (Masking). 身邊の外物を自己の表
面に附着せしめ、外物に擬せしめて自己の安全を圖
ることを假裝と稱す。クマサカガヒ (*Xenophora*) は自
己の貝殻に他の



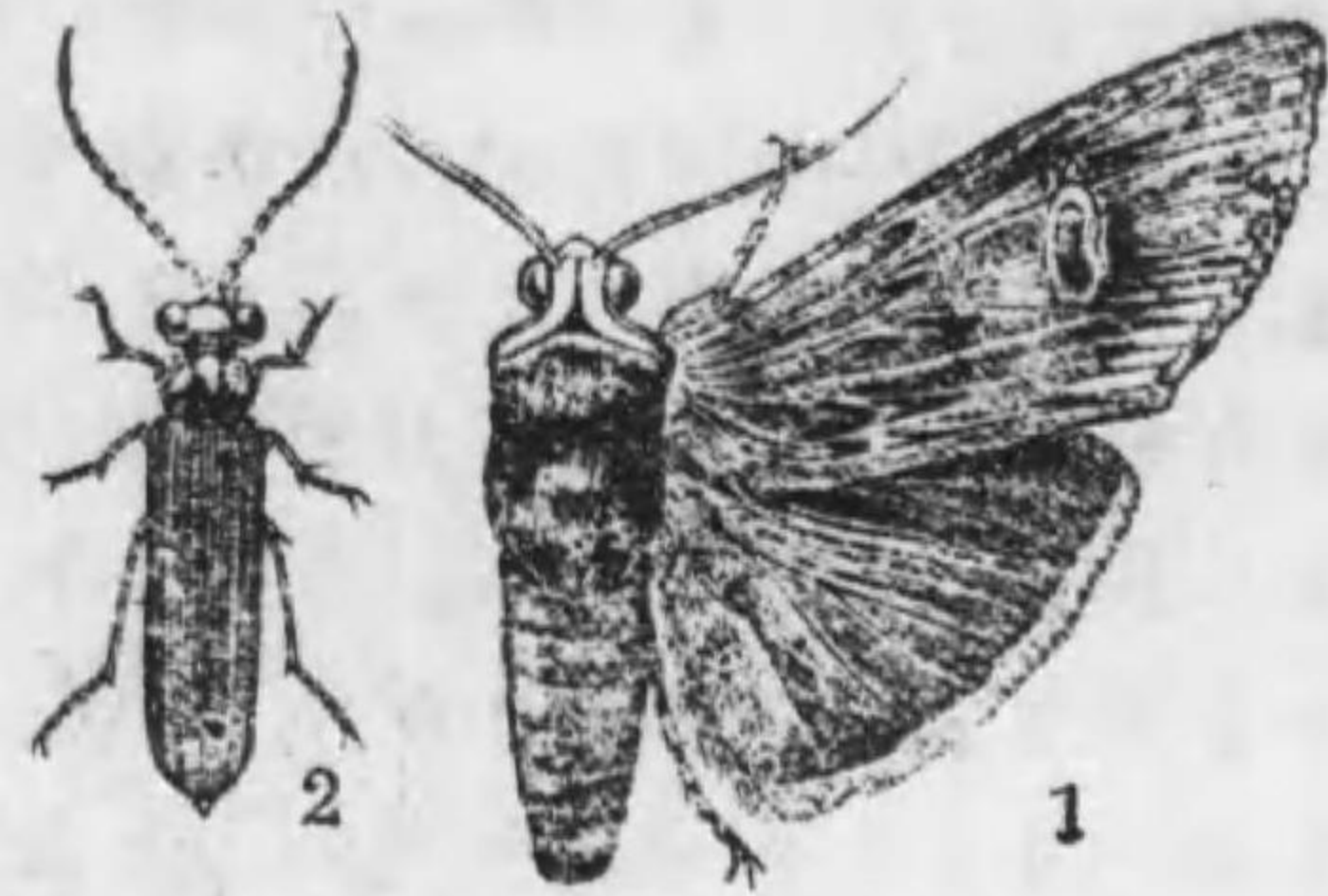
死貝殻・小石等を
附着せしめ、ゴミ
カツキ・イサゴム
シ〔よどぎ〕・ミノム
シ〔つむぎ〕等は其
の棲管の表面に
蘆芥枯枝等を纏
着せしめ、カイメ
ンガニ (*Chlorino-*
des) カツタイガ
ニ (*Scyra*) イツガ
ニ (*Pugettia*) 等は
海綿・海藻・コケム
シ・ヒドロ蟲等を

第一六五圖 1. カイメンガニ 2. 同上海綿を覆ふ
もの 3. カツタイガニ 4. ヨツハイツガニ。

其の口邊より生ずる分泌物を以て甲殻上に着生せ
しめて身を被ひ、以て外敵の眼を瞞まして自己の安
全を圖る。

擬死

(g) 擬死 (Death Mimicry). 敵の攻撃に遭ひ
たる際直に死せる状態となりて暫時運動を止め後



第一六六圖 1.木目蛾の一種アヤモクメ(*Calocampa exoleta*)。2.ホタルモドキ(ナガヒラタムシ)(*Cupes clathratus*)。

急に遁走して捕獲を免れんとする擬死は、昆蟲類に屢見する所なり。例へば木目蛾の一種アヤモクメの葉上にあるものに觸る

る時は、直に其の觸角及び歩肢を縮めて地上に落下し、恰も小木片の如く見え、更に之に觸るるも動くことなし。然れども暫時にして徐々に觸角歩肢等を伸して、忽然逸走す。又鞘翅類に屬するホタルモドキの如きは、之に觸るる時は、半時乃至一時間も腹面を上に向けて擬死状をなす。象鼻蟲其他クモ類等も亦一般に擬死をなすことは、常に見る所なり。

音響

(h) 音響。以上の外、其の鳴聲を以て互に危険を信號し、危難の迫れることを報ずるは、鳥類に多く見る所なり。又ガラガラヘビは其の尾端にある發音器を振りて音を發し、以て敵に自己の存在を知らしめ警戒せしむ。

智能

(5) 智能 (Intelligence)。動物の智能は其の彩色と同じく、防禦にも又攻撃にも用ひらる。智能の發達は既に述べたるが如く、神経系統の發達と正比

し、脊椎動物にては、特に大脳の發育に伴ふを見る。

本能

(6) 本能 (Instinct)。動物には智能によらずして、恰も智能によりてなすが如きことを自然になす能力を有するものあり、此の能力を本能と稱す。吾人は生れながらにして乳房に吸附きて乳を飲み、雛鶏は卵殻を出づるや穀粒を啄み、多數の昆蟲も孵化すると同時に、或る一定せる植物の葉を食ふが如きは、教へざるも又經驗せざるも、生れながらに有する所の動作即ち求食の本能なり。蜜蜂の職蟲は、羽化するや否や直に巢外に出で、花を訪ねて花蜜を吸ひ、之を食道の一部に貯へ、飲み込まずして巢に歸り、又花粉を其の脚に附着せしめて巢に運ぶが如きも本能に屬す。然れども初めて巢を出で、遠方の花間に彷徨ひ、然る後己れが巢に歸るは、最早本能にあらざるなり。如何となれば、巢を出立する際には、靜に巢の周圍を二三回も飛び廻り、巢の近傍の様子を見置くこと、未だ一回も巢を出でざるものを囊に入れて他に運び、之を放つときは巢に歸ること能はず、然るに數回巢を出でて巢に歸りたるものは、同様の方法をとるも巢に歸ること、能く順路を知れるものと雖も、麻醉せしむるときは之を忘れ、覺醒するとき及びんで能く路順を違へずして復歸すること等によりて、知ることを得べし。

求食本能

動物は何れも護身の本能を有す。雛鷄、兎、羊等は

護身本能

生殖本能

本能の起源

自己生存と
種族生存と
の関係

生れたるままのものと雖も、敵の來るを知れば直に逃げ隠れんとするを見既に述べたるエダシヤクトリが枯枝に擬態し、シヤチホコムシが擬勢をなしカイメンガニは假裝をなし、木目蛾・ホタルモドキは擬死をなす等は、何れも意志によりて行ふにあらずして、全く護身本能の發動によりてなすものといふべし。又アゲハノテフの産卵は、自然に幼蟲の食物となる柑橘の葉上に於てし蜂トゲウヲ・鳥が精巧なる巢を造るが如きは、生殖本能の發動によるものとす。

植物に於ても全體の移動運動をなすバクテリア・藻類の如きは、養分のある方向に走化し、光線來射の方向に走光し、酸素に向つて走氣するが如き又高等植物の莖が向日性・背地性を現はすが如きは、動物と同じく簡單なる本能によりてなすものと解するを至當とす。

本能は如何にして起りたりやといふに、食物を見て無意識に唾液を分泌し、危難の近きて手足を引き又眼瞼を閉すが如き反射作用 (Reflex Action) の發達したるものと認むべく、經驗により意志を用ひて働作をなすものとは全然異なりとす。高等なる動物は下等なるものに比して智能的働作多く、本能的働作の減少するを認む。

{VI} 自己生存と種族生存との關係。前項に述べたるが如く、生物は何れも外圍に適應し、又種々の方

法を以て自己體の安全を圖れり。自己體の安全なる生存は、子孫の繁殖上必要にして、種族保存の爲には、一日も自己體の生存を全ふすることを要す。然れども自然は個體の生存よりも、種族の生存を重要なりとし、生殖の爲には親は其の身を犠牲となし、又子の愛の爲に、親は其の身を滅ばす艱難辛苦をも敢て辭せざる本能或は意志の發現を見る場合多し。例へば鮭は生殖時期に至れば河を溯り、其の産卵所に達する迄には食を攝ることなく、危険を冒して身を傷け、漸くにして産卵すれば死す。ウナギの雌は淡水に棲み、秋期産卵の爲に川を下る。此の際溪間を出でたるウナギは、水なき所をも通じ、艱難辛苦の後に海に入り、茲に海棲の雄と相會す。蠶蛾・カゲロフは産卵後暫くにして死し、サナダムシは母體壁の腐朽によりて卵を外に出だす。育兒中の動物は其の性一般に猛くして、若し敵來りて其の子を奪はんとせば、死を賭して其の子を保護し、往々其爲めの犠牲となることあるは、種々の動物に其例を見る所なり。植物に於ても動物と同じく、開花結實すれば枯死するもの多く、又ハチクは60年、マダケは120年、リウセツランは100年餘の壽命を保ち、何れも一度開花すれば枯死す。

生物體には自己の生存上には必要ならざるも、種族の生存上に必要なる生殖器を備ふ。自己の生存

上のみより考ふる時は、生殖器は徒らに多くの養分を要し、個體の生活をして複雑ならしめ、其の勞を多からしめ、甚だ不必要のものなりといふべし。然れども自然は種族の生存を個體の生存よりも重要として、生殖器及び之に附屬する諸種の器官（カニの生殖器、ケンミジンコの卵、哺乳動物の乳房等）を個體に具備せしむ。

生活上同種個體間の關係

〔VII〕生活上同種個體間の關係。同種の個體間には特別なる種々の關係ありて、一時或は永久に同棲或は近棲し、種類によりては甚だ強固なる集合をなすものあり。今是等につきて少しく細説すべし。

生殖上同種個體間の關係

(1) 生殖上同種個體間の關係。同種の個體は、食物の供給上に缺くる所なき限りは、一定の場所に集合し、或は近接して生活す。植物は單純群落をなして單純林（樹木の集合）・單純叢（草木の集合）を形成することは屢、眼に觸るる所にして、又スズメは人家に近く、イナゴ・バッタは草間に群棲するが如きも、亦常に見る所なり。植物は斯く單純群落をなすときは、蟲媒にも風媒にも便なるべく、動物が斯く群棲・近棲するときは、生殖上に好都合なることを俟たざるべし。食物攝收の關係より、平生大抵孤棲する肉食の哺乳類及び鳥類の如きものと雖も、生殖時期に至れば集合し、然らざるものと雖も、産卵及び育兒の爲に一定の場所に移動集合（海産魚類は海岸に、鮭・鱒は川を遡つて上流に、す。スホタルは空中に、オットセイは北海の孤島に）す。斯く集合せるものの中には、配偶一定し、一雄一雌 (Mo-

一雄一雌

一雄多雌

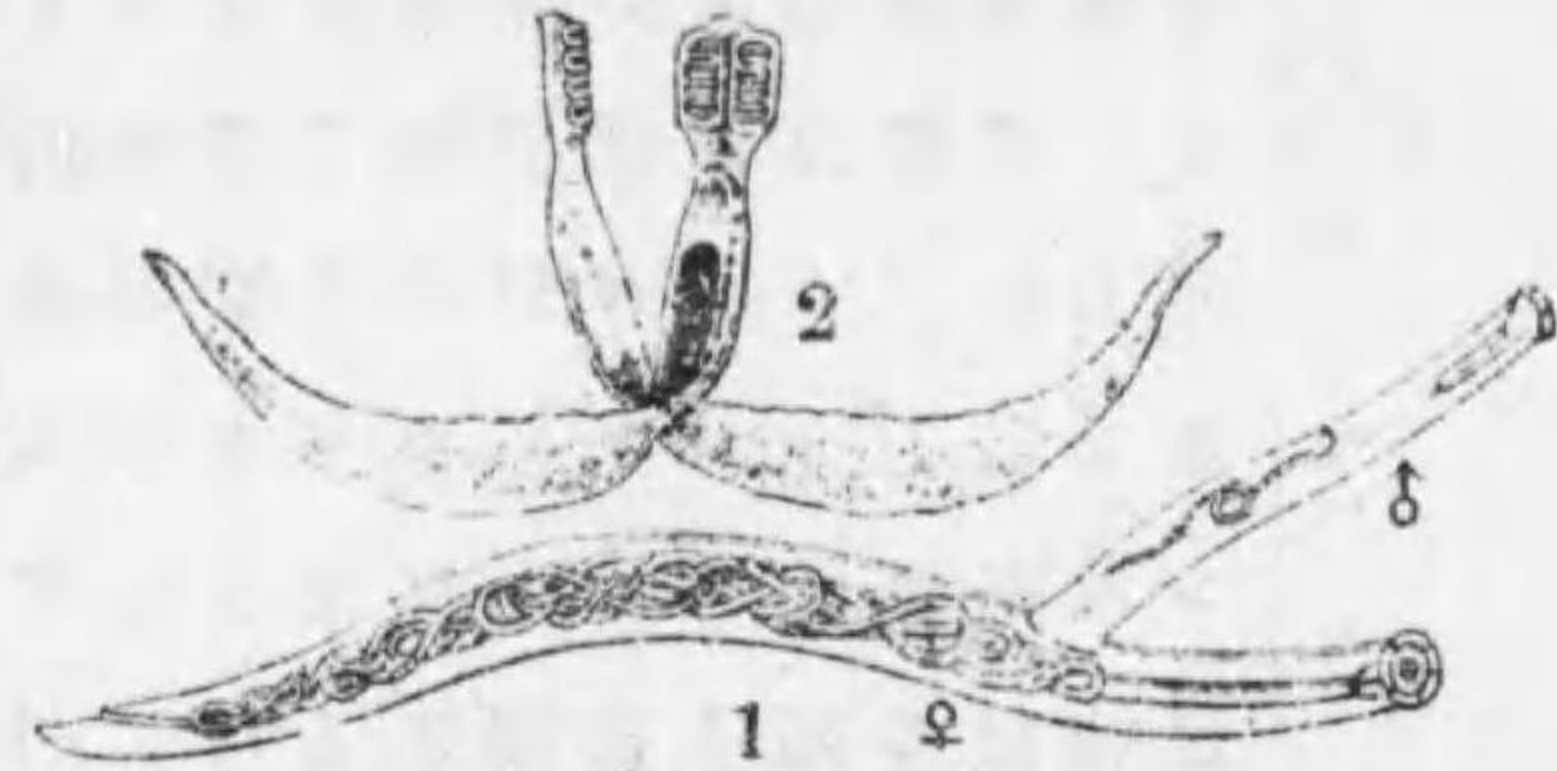
nogamy) なるもの〔?クダ・アウム〕あり、又一雄多雌 (Polygamy) なるもの〔オゴリラ・アンチロコシ〕ありて、其の配偶には一時的のものと永久的のものとあり。然れども配偶不定のものも甚だ多く、特に下等動物には少數の例外〔吸蟲類に屬するフタゴムシ・日本住、血吸蟲・線蟲類に屬する氣管蟲等〕を除けば、何れも配偶不定なり。

一雄多雌の例はスズメ・シカなり

オシドリは一雄一雌なれども其の相手は時々變更すといふ

タンザウ・マナヅルにては相手の死したる時に決して再婚せず

配偶の選定は、一雄一雌のものにあつては、稀に雄は雌を選ぶものあれども〔甲殼類の Polyphemus〕



第一六七圖 1. 氣管蟲の雄が雌に附着せるもの。 2. フタゴムシの雌雄が交叉して永久に癒着せるもの。

の雌は青藍紅色にして美に、又 Sida の雌は背面を植物に附け、美なる腹面を外に向け、Lalane は之と反對に腹面を植物に附け、美なる背面を外に向けて、何れも雄を誘ふを。通常雌は雄を選ぶが故に、雄は其の羽毛等の色彩美なるか、又は巧妙なる鳴聲を發し、或は佳香を放つ等、雌の嗜好を喚起せしむべき第二雌雄の形質能く發達す。又一雄多雌なるものにあつては、雄は互に争闘し、雌を奪ふ競争激烈なるを以て、角・距等の武裝的の第二雌雄形質能く發達す。

家族

(2) 家族 (Family)。高等なる動物即ち鳥類・哺乳類〔下等のものにては魚類のトゲウオ〕等にあつては、親は其の子の獨立生活を營み得る程度にまでは之を養育し保護するが故に、少くとも其の期間に於て親子は同一場所に棲

息し家族をなして生活す。是等の家族には雄親は既に去つて與らざるもの〔*1*〕あれども、兩親たる雌雄は終始之と離れざるもの〔*2*〕あり。

群棲

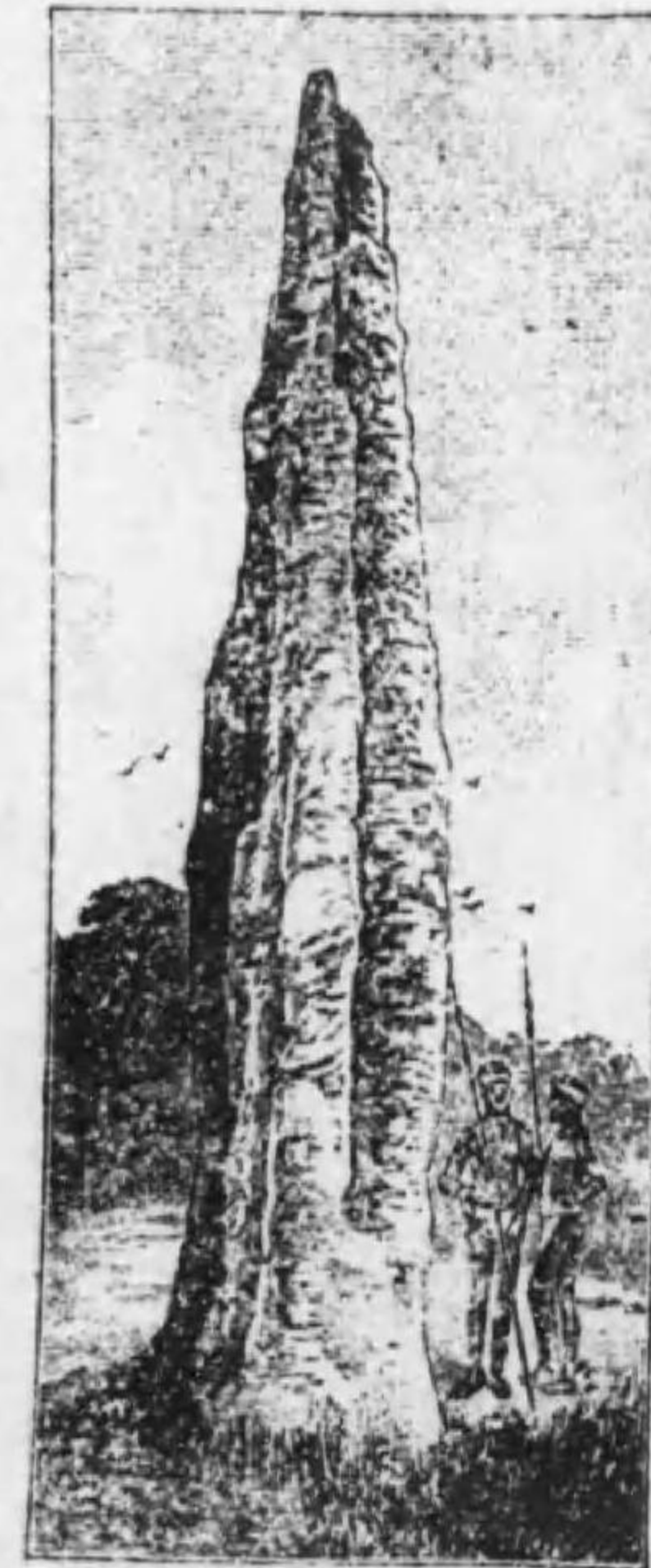
(3) 群棲 (Gregarious Habit)。同家族のものが漸次に其の數を増して血族的の大家族となるか、又は異家族のもの相集合するときは、之れを群棲と稱す。群棲は前述の如く、生殖時期に於てのみならずものあれども、サル野牛羊蜜蜂蟻等の如く、常に群棲するものあり。アハウドリは大洋の孤島に、ペンゲインは南極地方に、大群棲をなすも亦此の著例なり。群棲は生殖上の便ある外に、外敵の襲來に對して警戒し易く、且敵をして團體勢力の侮るべからざるを認めしめて、攻撃を免るるの利あり。更に猿類に見るが如く、統率者ありて全群其の命に隨つて行動するものは、全群の利益は鮮なからざるべし。

社會生活

(4) 社會生活 (Social Life)。群棲する生物間に、相互離るべからざる程度の関係を生じ、一定の秩序も起り、個體間には著しき分業をなし最早團體をなさずして生活し得ざる、換言すれば各個體は幾分か獨立性を失ひたるが如き状態に達したるものを社會生活をなすものと稱す。アリ及びミツバチ・シロアリの如きは、下等動物中、社會生活の著しく發達したるものなり。人類は最高等の生物として、社會生活の最も進歩したるものにして、特に文明人に於て

著し。社會生活をなす各個體は相離るときは其の生存を危からしむるが故に相互間は親睦にして一致團結力強く身命を捨つるも其の社會の爲に盡すを見る。されば社會生活をなすものは社會生活をなさざるものに比して生存上有利に繁殖力分布力共に強盛にして次第に他を壓倒するが如くに見ゆるもの多し。斯る事實は單に群棲する動物又は群落をなす植物に於ても其の幾分かを認め得べし。

人類以外に於て最も發達したる社會を構成するものはシロアリなり。シロアリには種類多く本邦にも數種を知られたれども琉球九州四國本土北海道朝鮮等に弘く分布するヤマトシロアリ (*Leucotermes speratus*) と臺灣琉球九州瀬戸内海沿岸地に産するイヘシロアリ (*Coptotermes formosanus*) との二種を最も普通なりとす。兩者は何れも木材特に松柏科植物材を好みて食害し建築物の損害を受くるもの多く前者は其の被害大ならざれども後者の疾風迅雷的の被害は誠に寒

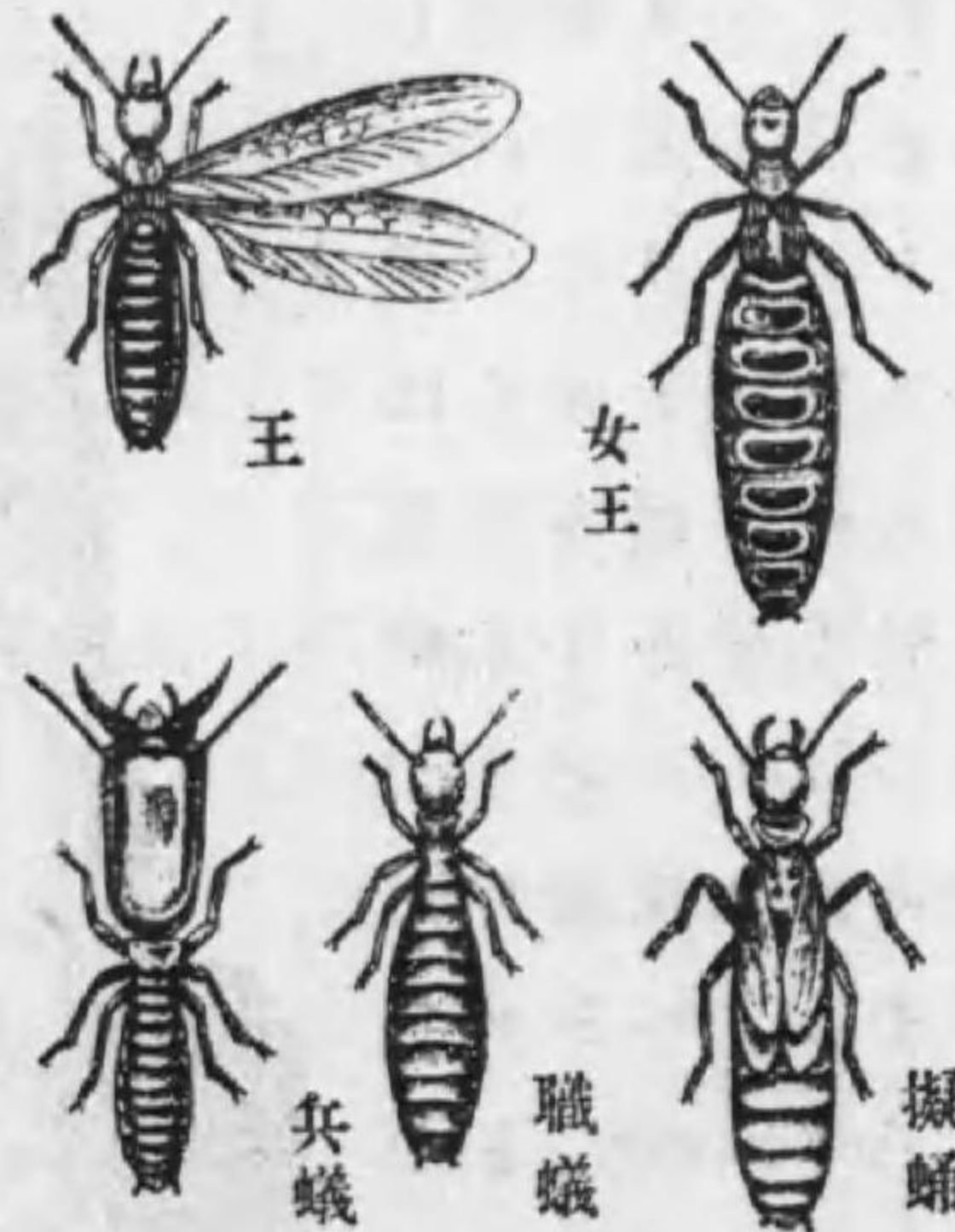


第一六八圖 *Eutermis pyriformis* の白蟻塔。

シロアリの社会生活の概観

心すべきものあり。今次にシロアリの社会生活につきて略述すべし。

シロアリの一社会には数千の個虫ありて、土中又は木材中に住み、泥土と排泄物とを混じて營巢す。濠洲産の *Eutermis pyriformis* の如きは地上に聳立して數丈に達する巢(白蟻塔)を造れども、イヘシロアリの如きは、直徑二尺位の蜂巢に類する半球狀の巢を造るに過ぎず。巢中には王室・食物貯藏室あり、又種



第一六九圖 ヤマトシロアリ。

類によつては食用の菌類を培養する室を備ふるものあり。一巢中には、雌蟲たる女王 (Queen) と雄蟲たる王 (King) とは各々一頭づつありて、巢の中央なる王室に起臥す。又擬蛹 (Nymph) と稱し、翅の痕跡を有するもの多數あり、

これは將來王族たる運命を有するものなり。以上の外、兵蟻 (Soldier) と稱し、強大なる大腮を有して攻防の任に當るもの、職蟻と稱して營巢・食物の採集育兒等の雜役に服するもの無數に存在す。兵蟻職蟻

は初より翅なく、又生殖の能力なし。

巢中にある擬蛹は成育して完全なる翅を生ずるときは、一齊に巢を出でて群飛し(イヘシロアリにては五六月、の頃、薄暮に群飛するを見る)。後地に降り、四翅は其の際脱落し、迅速に歩行す。翅を失ひたる雄は雌を追ひ、適當なる配偶を得るときは、雄は雌に尾行して共に木材の缺隙或は地中に入り、先づ相携へて新巢を造り、王及び女王となり、茲に交尾す。後女王は卵巢の發育と共に、腹部は異常なる膨脹を來たして芋蟲狀となり、徐々に産卵す。女王の最初に産出せる卵よりは、兵蟻若くは職蟻を生じ、其の數大に増殖するに至れば、次に擬蛹となるべき卵を産出す。斯くて一巢一社会をなす全員は、何れも一頭の女王の産出より成る。

同種間の争闘

(5) 同種間の争闘。同種の間には、前述の如く家族・群棲・社会等の生活をなして、相互に利益するものあれども、同種のもは其の要求する所、異種のものに對するよりも相一致すること多きが故に、同一要求を満足せんとする同種個體間には、又争闘を免れず。即ち生殖期に際し、其の營巢・産卵・育兒の場所を争ひて相闘ひ、又一雄多雌のものにあつては、雄は多數の雌を得んが爲に、他の雄と血を流し死を賭して闘ふこと少しとせず。又一般に同種は食物の争奪をなすこと甚しく、特に肉食動物に於て然りとす。又蟻の種類には奴隸を使役するものありて、其の奴

生活上異種
個體間の関係

隸を得んが爲に他の社會の巢を襲ひ、之に闖入して其の幼蟲を拉し去らんとし、茲に兩社會間に修羅場を現出することあり。

{VIII} 生活上異種個體間の關係。異種個體間には、其の棲息の場所を得んとして爭奪戰をなすことあり。水面を被へる綠藻が硅藻の繁殖の爲に死滅し、硅藻は又他の藻類の爲に其の場所を奪はるるが如きこと頻々として起り、爲に旬日ならずして池面の色の變することあり。陸上の植物に於ても、其の繁殖力強きロメヂヨン・ロテムカシヨモキ・アレチノギク等の如きは、在來植物の群落を侵し、之に代りて大群落を形成するは所々に見る所なり。動物に於ても之に似たる現象少からず。特に肉食動物と其の餌食となる動物との間には攻防戰行はれ、一は銳利なる武器を有し、一は之に對して色・擬態・擬勢・假裝等種々なる方法を以てす。斯く異種生物間には、互に敵視するものあれども、互に親善を保ちて同棲し、又シジウガラ・エナガ・ヤマガラ等の如きは、移行に際して混成團をなすを見る。異種個體間の關係につき最も特別なることは、共棲及び寄生の現象なりとす。今此の二者につき順次に説述すべし。

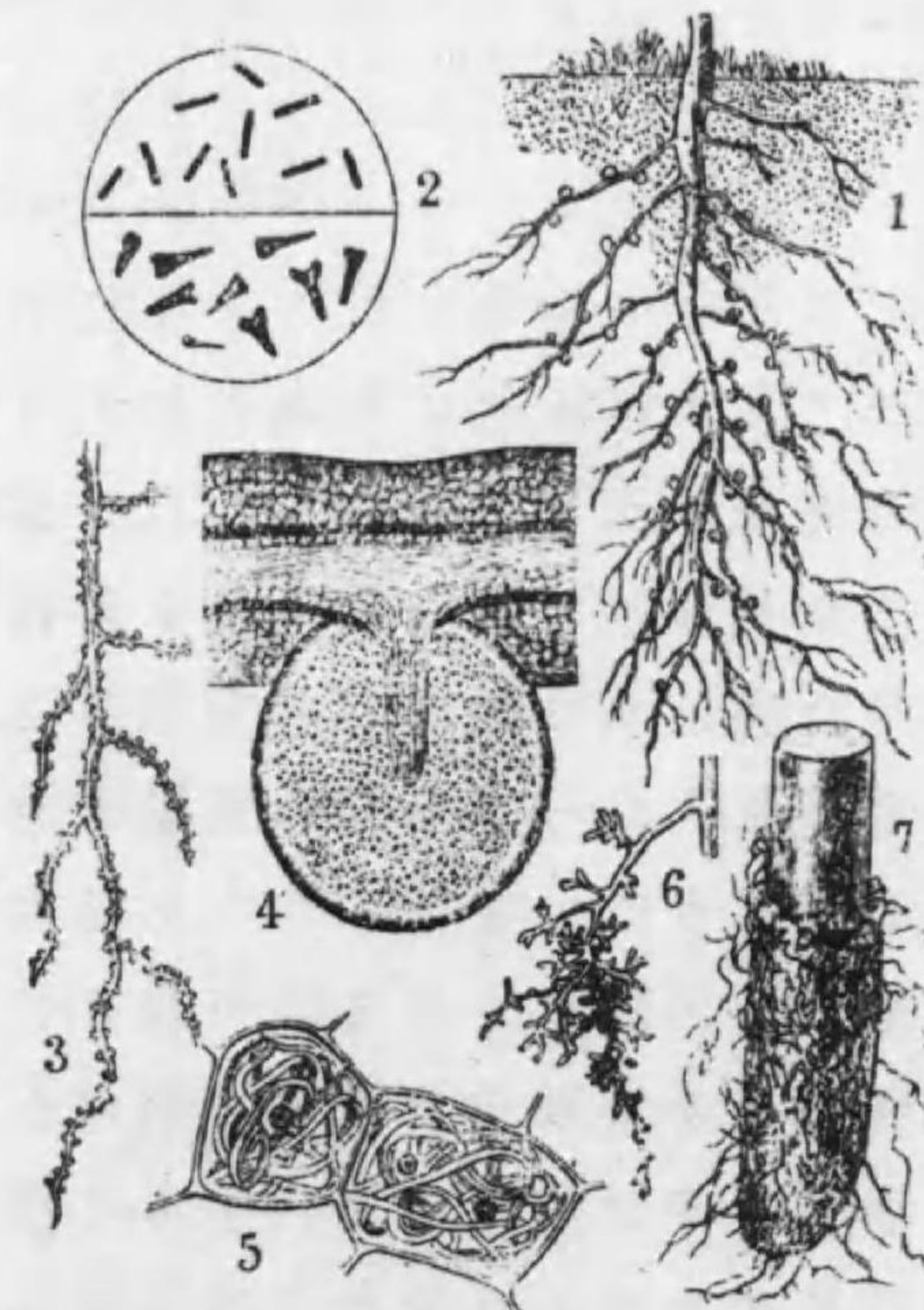
共棲
〔共生〕

(1) 共棲(共生) (Symbiosis)。異種の生物が聯合して棲息し、相互侵害せざるのみならず、却つて互に幸福を享受する現象を共棲と稱す。

植物と植物との共棲

(a) 植物と植物との共棲。二種の植物が共棲する著例は地衣植物 (Lichenes) なり。地衣植物は菌類と藻類とが聯合せるものにして、菌類は葉綠素を有せず、随つて炭素同化作用をなすこと能はざれども、炭水化物を藻類より受けて生活を完ふし、藻類は乾涸し易けれども、菌類に包まれて其の憂を除き、且菌類の吸収したる水及び無機物を與へられて其

の生活を危くせず、兩者は斯く相倚り相助けて幸福なる生活を持続す。又豈科植物の根には根瘤 (Root-tubercles) あり、其の中には根瘤バクテリア (*Bacillus radicicola*) 無數に存在す。初め豈類植物の種子發芽して根を伸長するや地中にありし



第一七〇圖 1. エンドウの根、根瘤を示す、2. 根瘤バクテリア、上は正常形、下は假細菌。3. マキの根、4. 同上の根瘤部の断面、5. 同上根瘤内の細胞を拡大して、細胞内にある菌絲を示す。6. ブナの菌根、7. 同上の一部拡大。

假細菌

根瘤バクテリアは根毛より侵入し、根は其の刺戟を受け、皮層の一部を増大して根瘤を生じ、其の中に根瘤バクテリアを宿す。根瘤バクテリアは豆植物より宿を借り、最初は養分の供給を受けて生を完ふし、其の代償として空気中の遊離窒素を同化して之を豆植物に與へ、且其の老成變形したる所謂假細菌(Bacterioids)は、豆科植物をして消化吸収せしむ。故に豆科植物は絶へず窒素化合物を根瘤バクテリアより受けて能く發育し、兩者は共棲の状態によりて能く完全なる生活をなす。マキナキ、アマモドク、ウツギ、イテフタケ、ラン類等の根にも亦根瘤あり、又フナシデ、マツ、ヤナギ等は、根の外部に特別なる被覆物あり。是等の根瘤又は被覆物中には、特殊の菌類ありて其の菌絲を蔓延す、故に斯る根を菌根(Mycorrhiza)と稱す。是れ亦兩者は共棲の状態にあるものなり。多數の蘭科植物の種子は、菌類の菌絲が其の種子に附着するにあらざれば發芽すること能はず。是れ多量の脂肪を貯藏養分とせる蘭の種子には、發芽に際して此の脂肪を分解する酵素を缺くが爲にして、菌絲より脂肪分解酵素を得るによりて能く發芽し生育す。此の際菌絲は多少の養分を種子より得、又發育したる蘭より養分を得るを以て、相互に利する所ありといふべし。

動物と動物との共棲

(b) 動物と動物との共棲。ヤドカリは螺殻

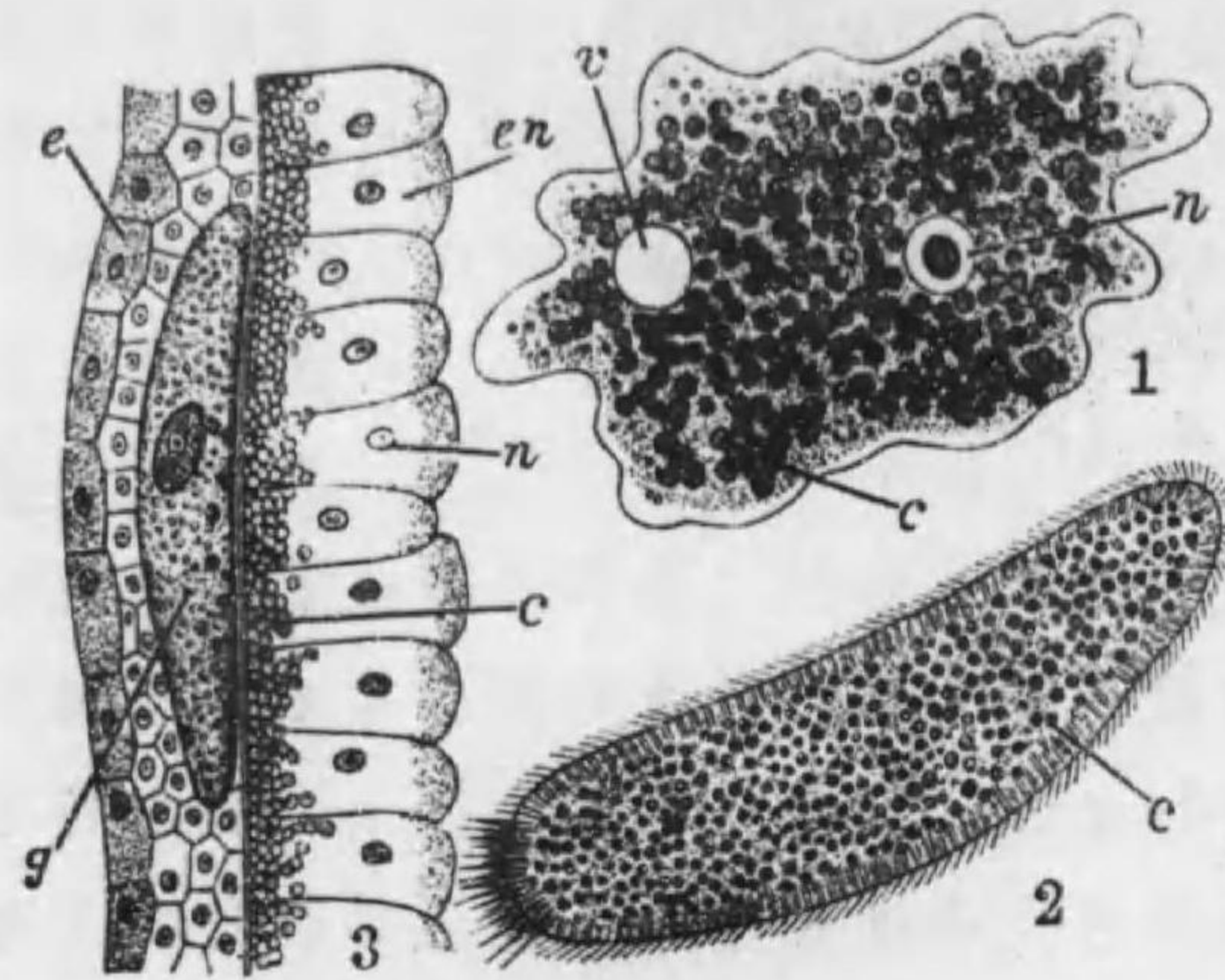


第一七一圖 ヤドカリとイソギンチャクとの共棲。

の空房を求めて之に其軟かなる腹部を入れ、堅き頭胸部を出して運動するカニ類に屬するものなり。而して螺殻上にはイソギンチャク・ヒドロ蟲海綿等を着生せしむ。是等の着生動物は自ら移行するを得ざれども、螺殻上に着生するときは、ヤドカリの移行と共に新なる場所に至り、食物を得るに便なり。又ヤドカリは己の住居に是等の着生物あるときは、之によりて體軀を隱匿するのみならず、又イソギンチャク・ヒドロ蟲の刺細胞によりて防衛せられ、爲に兩者は利益を交換しつつ生活すべし。アリマキとアリとは又共棲をなすことは、前文に既に記述せり。南洋フージー及びボスマーク群島の珊瑚礁多き所には、直徑二尺に達する大形のイソギンチャクあり。此の所に棲息する或る小魚は、敵の追撃を受くれば、此のイソギンチャクの腔腸に入りて其の危難を免れ、イソギンチャクは此の小魚を隱匿すると同時に、之を追撃せる魚を捕へて之を食用となすといふ。是亦一種の共棲なりといふを得べし。

植物と動物との共棲

(c) 植物と動物との共棲。植物と動物との共棲する著例は、アミーバ・ヒドラ・ザウリムシ・アラナリア等と緑藻植物のクロレラ (*Chlorella*) との関係なり。是等の動物の体内には往々クロレラ夥しく生活し、クロレラは動物より宿所と同化作用に必要な炭酸瓦斯及び水を得、動物はクロレラより其の同化したる炭水化物及び同化の副産物たる酸素を得て、相互に利益を交換しつつ生活す。既に述べたる蟻植物とアリとの間、蟲媒花と蟲との間、果實・種子の散布の爲に鳥獸の好む果實を結ぶ植物と果肉を食ふ鳥獸との間にも、又一種の共棲の現象を認むることを得べし。



第一七二圖 動物と *Chlorella* (c) と共棲せる三例。
1. アミーバ、nは核、vは伸縮胞。2. ザウリムシ。
3. ヒドラの體壁の一部、eは外層、enは内層、nは核、gは卵にして、卵内にも *Chlorella* あり。

片利共棲

(2) 片利共棲 (*Synökosis*)。其の外観は前述の共棲に似たれども、其の一方のみに利益ありて他方

は利益を受けず、されど又少しも害を受けざる現象を片利共棲と稱す。ナマコの直腸内にはカクレウヲ寄居して自由に出入し、カキの外套腔には小さきカクレガニの寄居するが如きは、何れも寄居する動物には、其の隠家を得て好都合なれども、寄居せられたるものには、特別なる利益を見ざる片利の共棲なり。



第一七三圖 ナマコと之に寄居するカクレウヲ。

(3) 寄生 (*Parasitism*)。一

生物が他の生物の体内に寄居するか、又は外表面に附着し、若くは時々之を訪ね、之より自己の營養となるべきものを攝收して生活する現象を寄生といふ。而して其の營養物を攝收する生物を寄生者 (*Parasite*) と稱し、營養物を奪取せらるる生物を宿主 (*Host*) と名づく。寄生者と宿主との關係は、共棲と大に其の趣を異にし、常に加害者と被害者との關係なり。宿主が若し生活物なるときは、之を活物寄生 (單に *Parasite*) と云ひ、宿主が死物なるときは、之を死物寄生 (*Saprophyte* 死物寄生植物の意、死物寄生は動物になし、植物のみ) と稱す。又寄生者が宿主の外表面にあるものを外部寄生 (*Ectoparasite*) と名づけ、其の体内にあるものを内

寄生

寄生者
宿主

{ 活物寄生
死物寄生

{ 外部寄生
内部寄生

中間宿主
終結宿主

定留寄生
臨時寄生

部寄生 (Endoparasite) といふ。寄生者が其の一世代の経過中に宿主を変更するときは、其の宿主に中間宿主 (Temporary Host) と終結宿主 (Permanent Host) とを區別す。寄生の程度には深淺の差ありて、其の寄生性深くして常に宿主に寄生するものを定留寄生 (Stationary Parasitism) といひ、其の寄生性淺くして臨時的に寄生するものを臨時寄生 (Temporary Parasitism) と稱す [カトニ]。動物中には、一時は自在の生活をなし、一時は寄生生活をなすものあり。蛙類の肺に寄生する線蟲類の一種なるアンキラストマム (*Angiostomum nigrovenosum*) は雌雄同體にして、其の卵より生じたる幼蟲は、宿主の消化管を経て糞と共に外界に出づ。此の

ものは雌雄異體にして、濕地又は泥土中に自在生活をなし、其の産する幼蟲は蛙類の肺臓に入りて寄生し、一世代を終る。又蜂の幼蟲に寄生する *Xenos rossii* と稱する昆蟲の雌は、全生涯を通じて寄生すれ



第一七四圖 1-3. *Angiostomum nigrovenosum*. 1 は蛙の肺に寄生するもの、2, 3 は泥中に自在生活みなすもの。4-5. *Xenos rossii*. 4 は雄、5 は雌。

寄生生物の
過激

寄生植物

ども、雄は成蟲となれば寄生せずして自在生活をなす。

寄生生物は、其の寄生性の深淺によりて差あれども、一般に身體の構造に多少の退化を來たし、全く或は幾分かの獨立性を失ひ、植物にあつては葉綠素を缺き、動物にあつては運動器・感覺器稀には消化器をも失ふに至る。然れども宿主に寄居して、之より離脱せざらんが爲には、吸着・懸着等の器官能く發達し、又寄生と共に困難を來せる種族維持の爲には、多數の子孫を産出せんとし、生殖器の異常なる發達をなすは、常に見る所なり。

(a) 寄生植物。植物中、寄生生活をなすものは、分裂植物に屬するバクテリア(細菌)・粘液菌植物菌類の名の下に包含せらるる藻菌植物・子囊菌植物・擔子菌植物及び種子植物に屬する少數のものにして、就中細菌及び菌類を以て主となす。細菌及び菌類所屬の一部のものにつきては、次章『微生物』の條下に於て詳述すべし。種子植物中、主なる寄生植物は、全然寄生を必須とする必須寄生者 (Obligatory Parasites) たるネナシカツラ・マメダフシ・ナンバンギセル・イウレイサウ・ツチトリモチ・ヤッコサウ等あり。何れも葉綠素を缺き、炭素同化作用を營むこと能はず。カナヒキサウ・ココメクサ・シホガマギク・ヤドリギ等は、葉綠素を有して炭素同化作用を營めども、尙一部

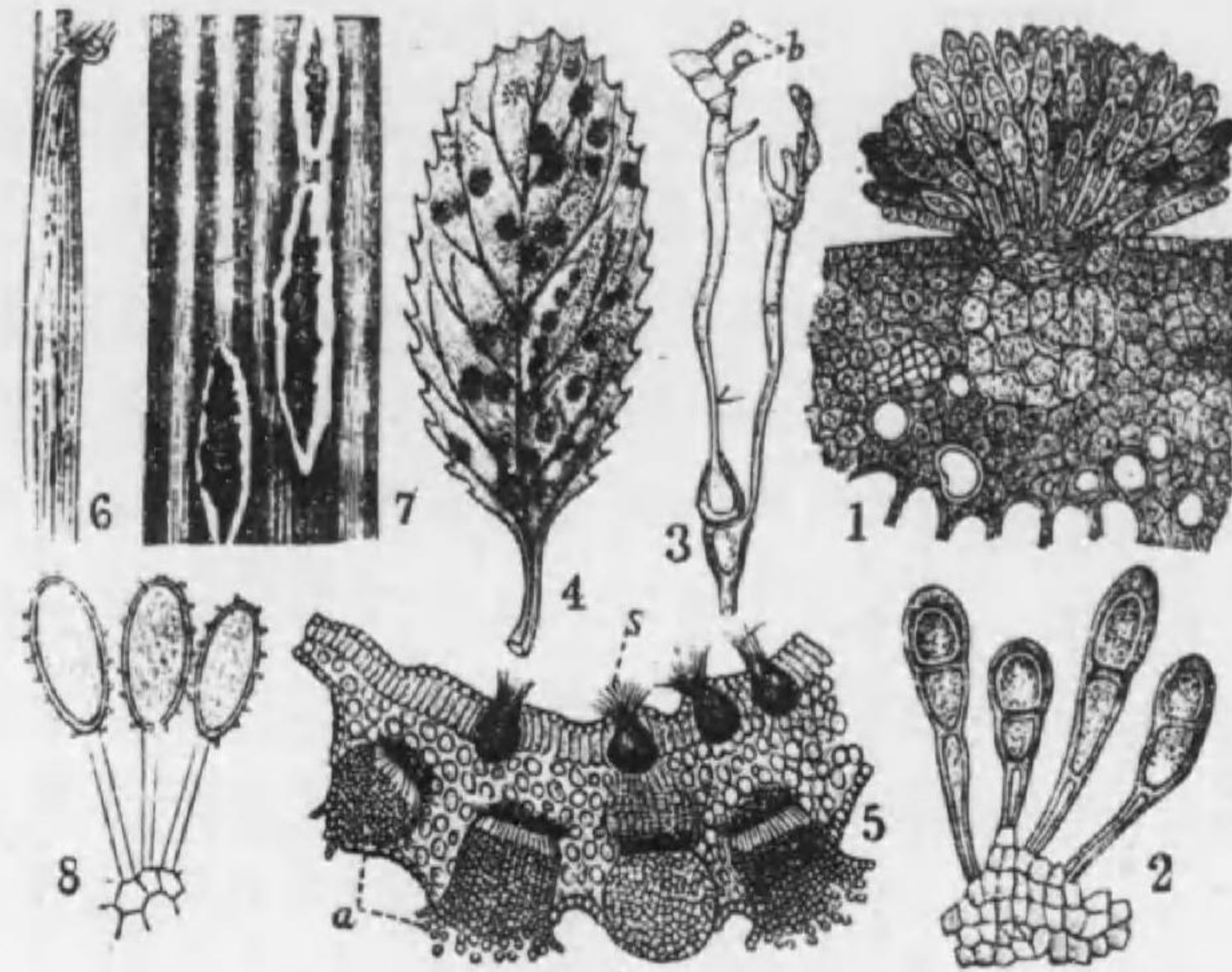
半寄生植物

は寄生により營養を他に仰ぐによりて、充分なる發育を遂ぐるものなり。斯かる植物を半寄生植物と稱す。

菌類の寄生によりて、農作物果樹山林等が慘澹たる被害を見、又建築材が腐朽せられて大厦高樓の顛覆因となることは、屢、見聞する所なり。又マメダシは荳畑を、ナンバンギセルは甘蔗畑を侵して、其の收穫を失はしめたる例少しとせず。

寄生植物中、其の一世代の間に宿主を變更し、複雑にして興味ある経過をなすものは、擔子菌植物の銹菌類に屬し、禾本科植物特に麥類を害する *Puccinia graminis* 及び梨の葉を侵す *Gymnosporangium japonicum* の如きものなりとす。今前者につきて其の一世代の経過を述べんに、其の越冬する冬孢子 (Teleutospores) は、内外二枚の膜を備へ、外膜は黑色にして強固なり。此の冬孢子は春に至りて發芽し、短き菌絲を伸ばし、其の上に擔孢子 (Basidiospores) を生ず。擔孢子は風に送られてメギ又はヘビノボラスの葉に落下すれば直に發芽し、其の菌絲は葉の細胞間隙を蔓延し、後葉の表面に雄精器 (Spermatogonium) を裏面に銹孢子器 (Aecidium) を生じ、後者中には銹孢子 (Aecidiospores) を形成す。此時ヘビノボラスの葉の裏面には、黄褐色圓形の斑點を生ず、之れ銹孢子の堆積せるものなり。銹孢子はヘビノボラスの葉上に落

冬孢子
擔孢子
銹孢子
夏孢子



第一七五圖 *Puccinia graminis* の生活史。1. ムギの莖の横断面の一部にして、冬孢子群の生じたるもの。2. 冬孢子の拡大。3. 二個の冬孢子發芽し、何れも短き菌絲を生じ、其の上に擔孢子(b)を生じたるもの。4. 擔孢子がヘビノボラスの葉にて發芽し、後に銹孢子を形成せるもの。5. 同上葉の横断面にして、銹孢子器(a)と雄精器(s)とを拡大して示す。6. 銹孢子の發芽後、ムギの葉鞘に夏孢子群の群生せるもの。7. 同上の一部を拡大して夏孢子群三個を示す。8. 夏孢子三個を示す。

下するも決して發芽することなく、風に飛ばされて麥の莖及び葉片葉鞘等に達すれば初めて發芽し、氣孔より葉肉内に入り、細胞間隙に菌絲を蔓延せしめ、後寄主の表面に黄色を呈する夏孢子 (Uredospores) を形成す。夏孢子は直に散布し、他の麥に傳播して更に夏孢子を生ずることを反覆し、後同一の菌絲より冬孢子を生じて一世代を終る。

冬孢子の堆積部は夏孢子のものに似たれども、其の孢子は色を異にするが故に、黒色を呈す。本菌の寄生せる麥は、大に其の收穫を減す。其の寄生による病名を麥の黒銹病或は夏澁病と稱す。梨の葉に寄生する *Gymnosporangium japonicum* の一世代經過の有様も略之に似て、冬孢子はロヤクシン又はネズノ葉枝上に生じ、其の發芽によりて形成せらるる擔孢子は梨の葉上に落下し、發芽成育して銹孢子を生ず(梨の赤銹病或は赤星病)。銹孢子よりは夏孢子を生ずることなく、銹孢子はロヤクシンに達し、後冬孢子を形成し、一世代を終了す。

黒銹病
(夏澁病)

赤銹病
(赤星病)

寄生動物

(b) 寄生動物。動物中、寄生生活をなすものは、原生扁蟲・圓蟲・節足等の各門に屬するものにして、其の他の門には、殆ど之なしといふも可なるべし。原生動物に屬するものは次章「微生物」の條下に説述すべく、茲には爾餘の三門に屬する寄生動物中、特に著しきものにつきて説述すべし。

(甲) 節足動物に屬する寄生蟲。

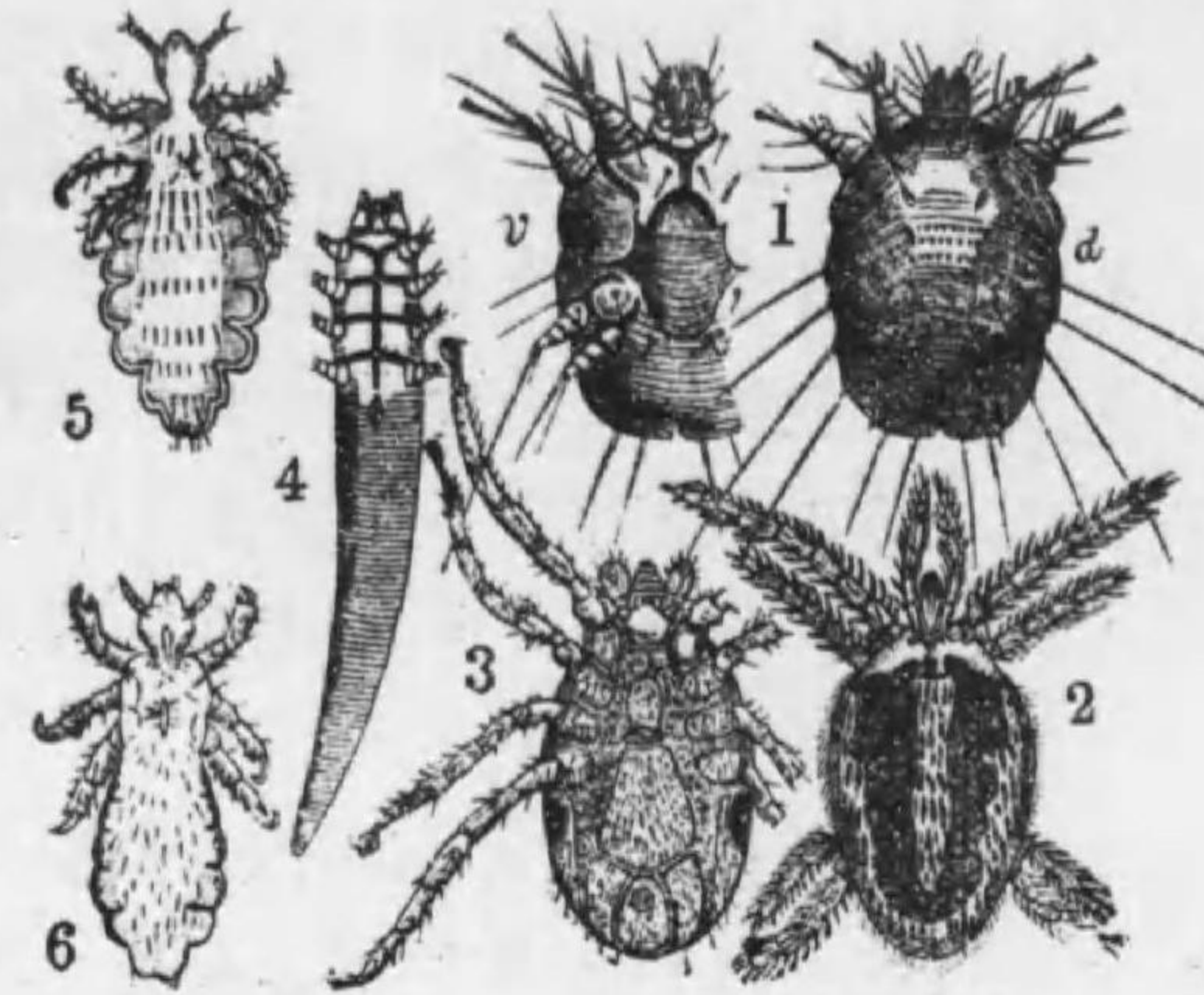
ヒゼンノムシ

1) ヒゼンノムシ(疥癬蟲) (*Sarcoptes scabieri*)。蜘蛛類に屬する小形の蟲にして、皮膚の軟かなる部分に於て、表皮の深層に達する墜道を穿ちて棲み、其の所に卵を産み、幼蟲は漸次に他の部分の皮膚に傳播して繁殖す。皮膚には水泡・膿胞を生じ、甚だ痒し。

ニキビノムシ

2) ニキビノムシ(毛嚢蟲) (*Demodex folliculorum*)。

本蟲も亦蜘蛛類に屬し、主として顔面の皮脂腺に寄生す。故に脂肪の分泌孔は閉塞せられ、其の所に面胞(にきび)を生ず。但し面



第一七六圖 1. ヒゼンノムシ、d は背面、v は腹面。
2. アカダニ。3. ダニ。4. ニキビノムシ。5. シラミ。
6. アタマジラミ。

胞は毛嚢蟲寄生以外の原因によりても生ず。

ダニ

3) ダニ(蟎) (*Ixodes ricinus*)。本蟲も亦蜘蛛類に屬す。幼蟲は草叢又は塵芥中に潛在し、其の雌蟲は人・犬等の皮膚につきて血液を吸ひ、後離脱して産卵す。

シラミ

4) シラミ。昆蟲類に屬す。人の皮膚につく普通のシラミ(衣蝨) (*Pediculus humanus*)、頭髮の間に棲むアタマジラミ其他種類多く、血液を吸吮す。

ノミ

5) ノミ(蚤)。普通人血を吸ふノミ (*Pulex irritans*) は塵埃中に於て幼蟲時代を經過し、卵より約四週間にして成蟲となる。蚤には種類多く、鼠につくものは人體にペスト病菌を傳ふ。

テフ

以上の外、節足動物門には、魚類に寄生するテフ (*Argulus*)・*Chondracanthus* 等、寄生蟲の種類尙多し。

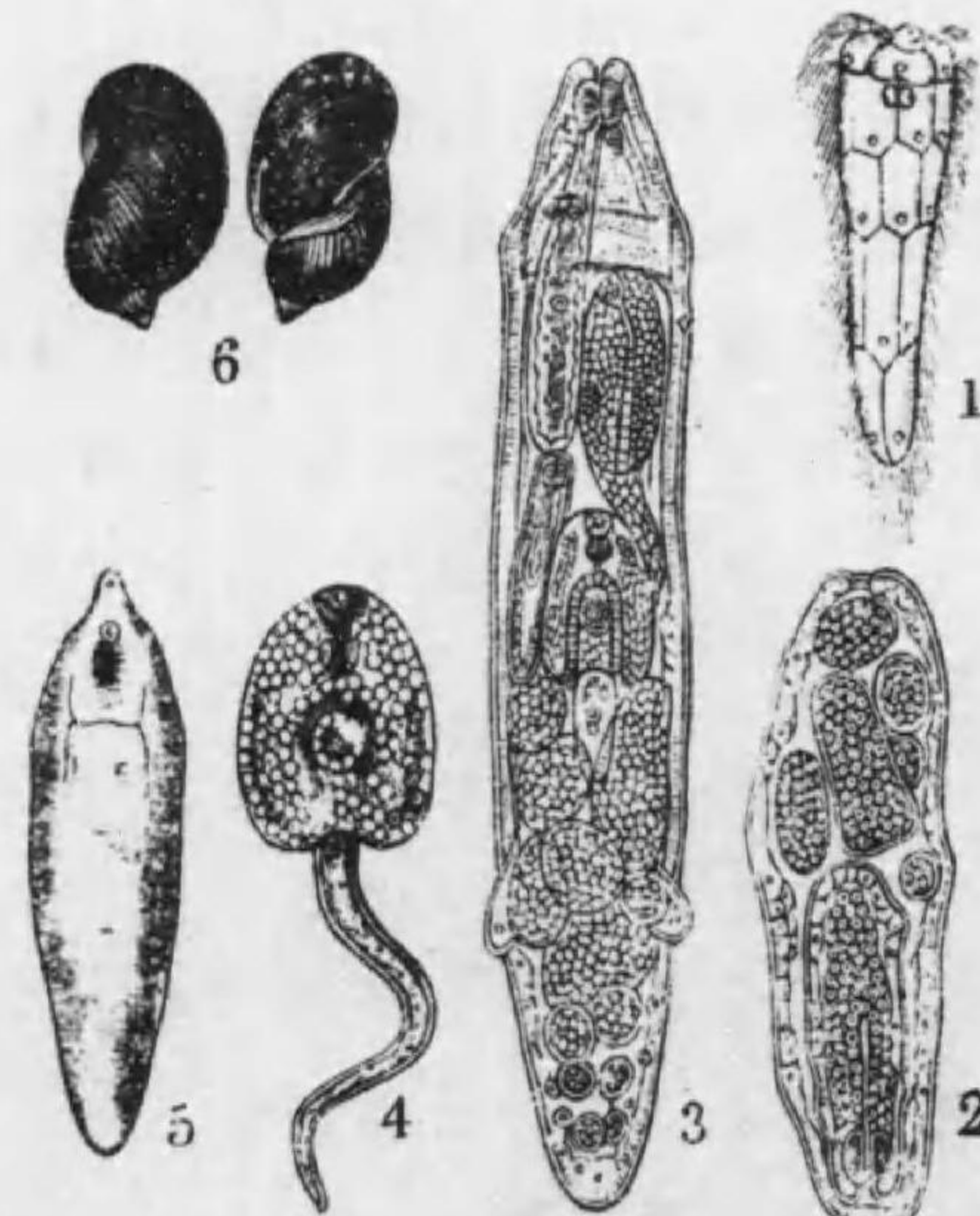
(乙) 扁蟲動物に屬するもの。

フタゴムシ

1) フタゴムシ (*Diplozoon japonicum*)。此の動物は鯉・鮒等の鰓に寄生し、二蟲交叉狀に接着する奇態なる寄生蟲なり〔297頁〕。兩蟲は初め別々なれども、後互に其の腹面にある吸盤を以て、他の背面にある小突起を掴むにより、捩れたる状態に接着して終生分離することなし。

肝蛭

2) 肝蛭 (*Fasciola hepatica*)。肝蛭は牛・馬・綿羊・豚等の肝臓に寄生し、家畜を殪し大損害を與ふるものにして、1870年頃、歐洲にては其の被害甚しかりき。當時其の豫防撲滅を策せんとし、其の生活史の研究を奨励したりしが、



1880年に至り、英國のThomas 獨國のLeuckart 兩氏は、殆ど同時に其の研究の業績を發表し、其の生活史を詳にせり。即ち卵は糞便

第一七七圖 肝蛭の生活史。1. ミラシチウム、2. 子胞(スポロシスト)、3. レヂア、4. 尾蟲(セルカリア)、(以上何れも放大)。5. 成蟲(自然大)、6. 日本産のモノアラガヒ(自然大)。

に混じて寄主の體外に出で、水中に入れば孵化してミラシチウム (*Miracidium*)〔ホシキマシ〕と稱する幼生となる。該幼生は全面に纖毛を有し、之を動かして水中を游泳し、中間宿主たる螺類の一種モノアラガヒ (*Limnaea truncatula*) を求めて其の體内に浸入し、直に纖毛を脱して嚢狀體となる、之を子胞 (*Sporocyst*) と稱す。子胞の體内には數多の尾蟲 (*Cercaria*) と稱する蠅蚪狀の仔蟲を生ずるか、又はレヂア (*Redia*) と稱する特別なる仔蟲を生じ、レヂアは更にレヂアを生ずることあるも、結局はレヂアの體中にも尾蟲を生ず。尾蟲は中間宿主を出でて水中を泳ぎ、水邊の草葉に附着すれば、尾を失ひて表面に被膜を生じ、長く其の生を保ち、而して後、終結宿主たる牛・馬・綿羊・豚等の爲に草と共に食はるる時は、胃に於て被膜を脱し、十二指腸に出で、輸膽管より肝臓に浸入して老成す。終結宿主に入りて老成するまでには、六週間を要し、約一ケ年間の生を保つ。本蟲は稀に人の肝臓にも發見せられたることあれども、本邦にては稀に牛の肝臓に寄生するを見るのみ。

肥大ヂストマ

3) 肥大ヂストマ(肥大吸蟲) (*Fasciolopsis buski*)。本蟲は其の大き肝蛭と略々相似て約一寸位の長さあり、支那人及び豚の小腸に寄生すること稀なりとせず。其の生活史は近時、中川幸庵氏によりて明にせられ、肝蛭と略々似たる経過をなすことを知る。其のミ

ラシヂウムは ヒラマキガヒ (*Planorbis*) の一種に入りて尾蟲を生じ尾蟲は中間宿主を出でて水底又は草葉に付き後終結宿主に入る。

肝臓ダストマ

4) 肝臓ダストマ (*Clonorchis sinensis*)。肝臓ダストマは、透明無色、長さ7—8分位の扁平なる小蟲にして [106 圖第七] 人の肝臓に寄生し肝臓肥大黄疸外出血下血貧血等起し多數 [106 圖第七] 寄生するときは肝臓は硬化し死の轉歸を見るに至る。此の寄生蟲は日本支那に多く印度埃及にも産すれども歐洲には未だ知られず。人の外猫犬豚にも寄生す。我國にては岡山熊本滋賀宮城の諸縣に多し。本蟲の生活史は久しく不明なりしが明治四十三年理學博士小林晴次郎氏によりて其の一部を明にせられ人體に入る前には、其幼蟲はハエタナゴモロコ等の淡水産魚類の筋肉中に潜居し [106 圖第七] 人が是等の魚類を食する時胃に入り更に肝臓に進みて老成することを確めたりき。其後武藤氏によりて淡水魚類に入る前には、卵より孵化したる幼蟲は、マメタニシ (*Bulinus striatulus*) [106 圖第七] に入りて尾蟲にまで發生することを知られたり。故に本蟲は人體より人體に復歸するまでには、第一中間宿主たるマメタニシと第二中間宿主たる淡水魚とを經過す。

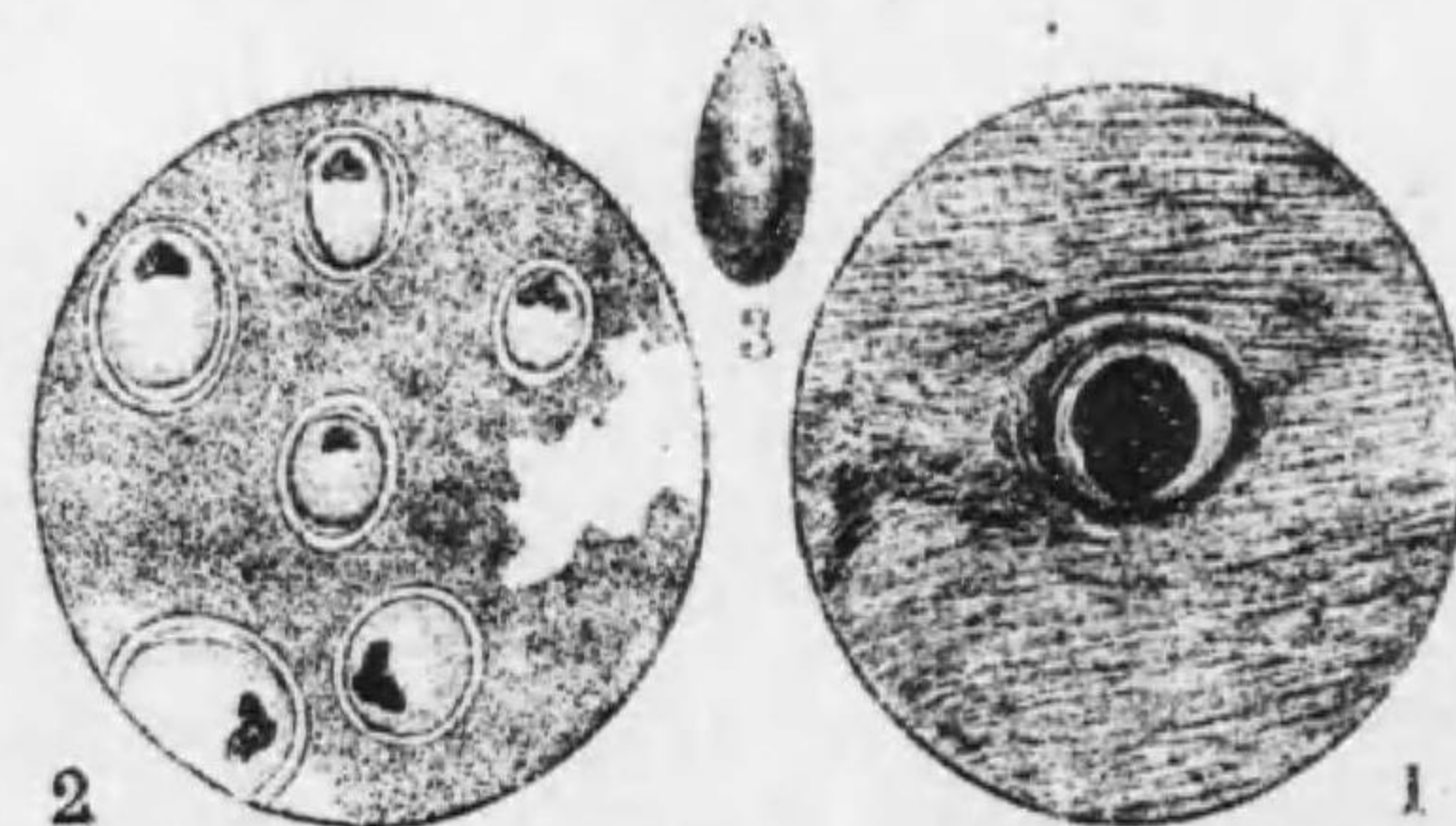
肺臓ダストマ

5) 肺臓ダストマ (*Paragonimus Westermanni*)。本蟲は東洋人・犬・猫・豚・虎等の肺臓に寄生する暗紅色稍、楕

圓形、大き五分位の小蟲にして咳咯血を起し [106 圖第七] 多數寄生するときは發熱す。されど一人の肺臓に二又は三疔、多くとも三十疔位の少數なるが故に甚しき症狀を發せざるを常とす。但し其の卵が血行により腦に達して沈着する時は、種々の腦症狀・痙攣・麻痺等を起すべし。本蟲の生活史は、大正四年醫學博士中川幸庵氏によりて明にせらる。即ち人體を出でたる卵は、水中に入り孵化して幼蟲となり第一中間宿主たるカハニナ(河貝子) (*Melania libertina*) に入り、其の肝臓中に於て發育して尾蟲を生じ尾蟲は更に第二中間宿主たる淡水産のカニ類即ちモクツガニ・

ツガニ・サハガニ・ザリガニ等に浸入し、被膜を生じて包囊蟲となり肝臓筋肉鰓等に寄居し又往

往離脱して水中にあり。人若し斯る尾蟲の潜在するカニを食ひ或は之を混する水を飲むときは、胃に於て被膜を脱し腸壁を貫きて腹腔に出で更に横隔膜を穿きて胸腔に入り、遂に肺に浸入して成蟲とな



第一七八圖 1. 魚肉中にある肝臓ダストマの包囊蟲(殆ど五十疔)。2. カニの肝臓内にある肺臓ダストマの包囊蟲 (×50)。3. 肺臓ダストマの成蟲(自然大)。

鶏卵ヂストマ

横川氏吸蟲

日本住血吸蟲

片山病

る。本蟲の寄生患者は山間の地に多く、岡山・新潟・高知・徳島の諸縣、其他大阪府・朝鮮・臺灣等にも多し。

6) 鶏卵ヂストマ (*Prosthogonimus japonicus*)。鶏の輸卵管にありしものが、卵中に取込まれたるものなり。

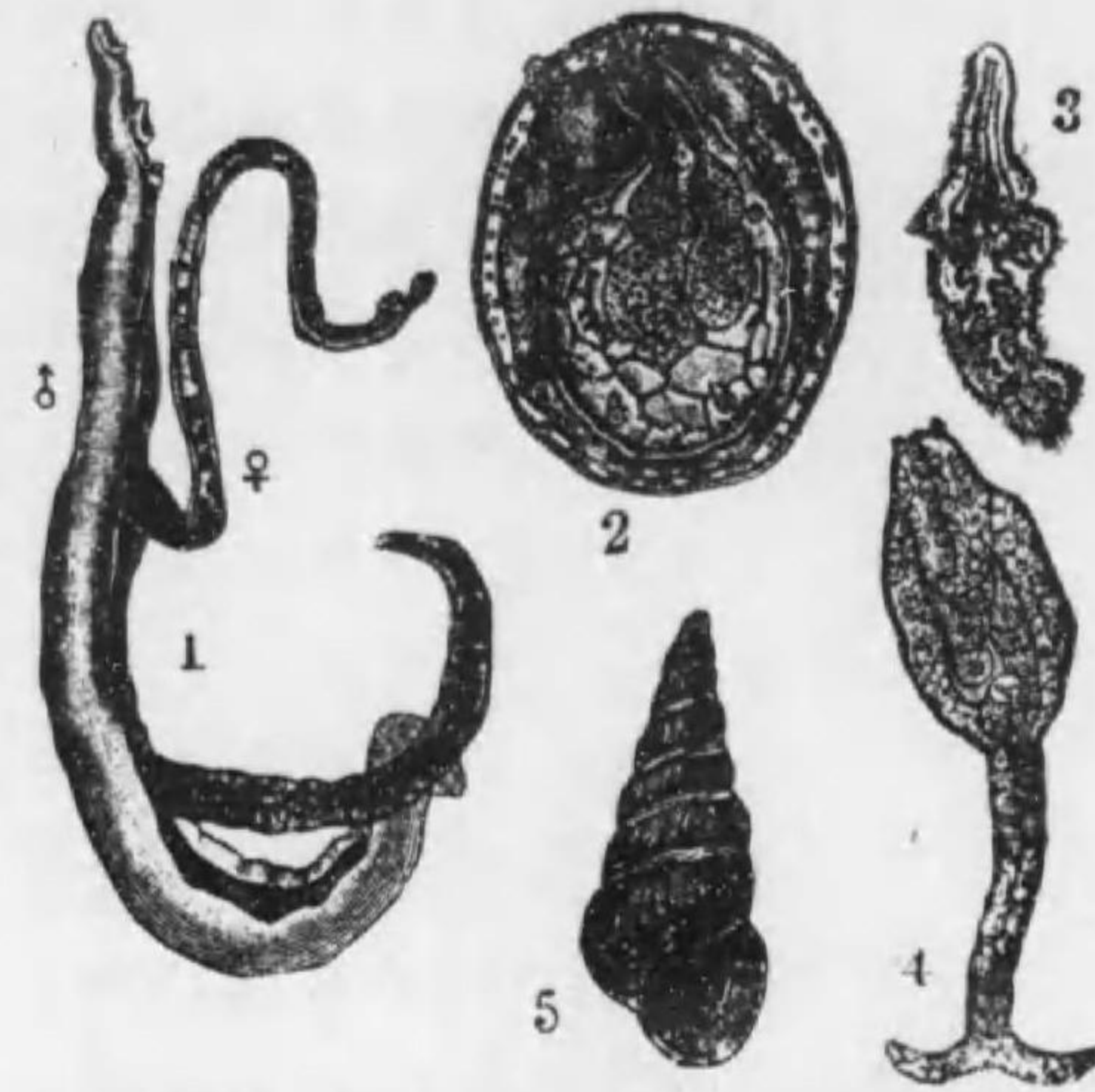
7) 横川氏吸蟲 (*Metagonimus Yokogawai*)。本蟲は肝臓ヂストマに似たるものにして、其の卵も略相似たり。人の小腸に寄生すれども害なし。第一中間宿主はカハニナにして、第二中間宿主はアユなり。アユの筋肉中にある尾蟲の包囊蟲は、人體に入りて寄生し成蟲となる。[大正元年横川定氏本蟲の生活史を明かにし桂田富士郎氏學名を命じたり。]

8) 日本住血吸蟲 (*Schistosomum japonicum*)。本蟲は血液内に住するヂストマに近きものにして、主として門脈系の血管(胃腸より肝臓への血管)に多し。人・牛・馬・犬・猫等に寄生し、血管は其刺戟によりて變化し、蟲卵は血液に送られて所々に蓄積し、爲に種々の病變を起す。此寄生を受けたる人は、初めは食欲進み下痢を起すことあり。次に肝臓の肥大・萎縮・硬變を順序に起し、脾臓も亦肥大す。蟲卵は毛細管に蓄積する爲に血管破れ、爲に腸出血を起す。其の寄生久しきに亙るときは、腹水を生じ、遂に死するに至り、然らざるも患者の身體は矮小となり、殊に小兒に於て其害甚し。本蟲の寄生患者は、廣島縣・福山市の北方なる川南村の字片山地方に多く、爲に本蟲の寄生に因する病を片山病と稱するに至れり。此他山梨縣の笛吹・釜無兩川

の下流地方・佐賀縣轟木地方・茨城縣利根川沿岸地方・静岡縣等にも發生すること多し。

本蟲は他のヂストマと異なりて雌雄異體なり。雌は細長き絲狀にして小形なれども、雄は大形にして幅廣く、

幼時は各自獨居すれども、成熟すれば雄は體を溝狀に屈げて雌を抱くを以て著し。本蟲の生活史の一部は、明治四十二年醫學博士藤浪鑿・桂田富士郎・中村八郎等の諸氏によりて研究せられ、尾蟲は皮膚より人體に入ることを闡明せられたるが、後醫學博士宮入慶之助氏の研究ありて、遂に全生活史を明にせり。即ち人體を出でたる卵は、水中に孵化して纖毛を有する幼蟲 (*Miracidium*) となり、カハニナに似たるミヤイリ貝 (宮入貝) 一名片山貝 (*Blanfordia nosophora*) に入り、肝蛭のモノアラガロ中に於けると同様の經過を



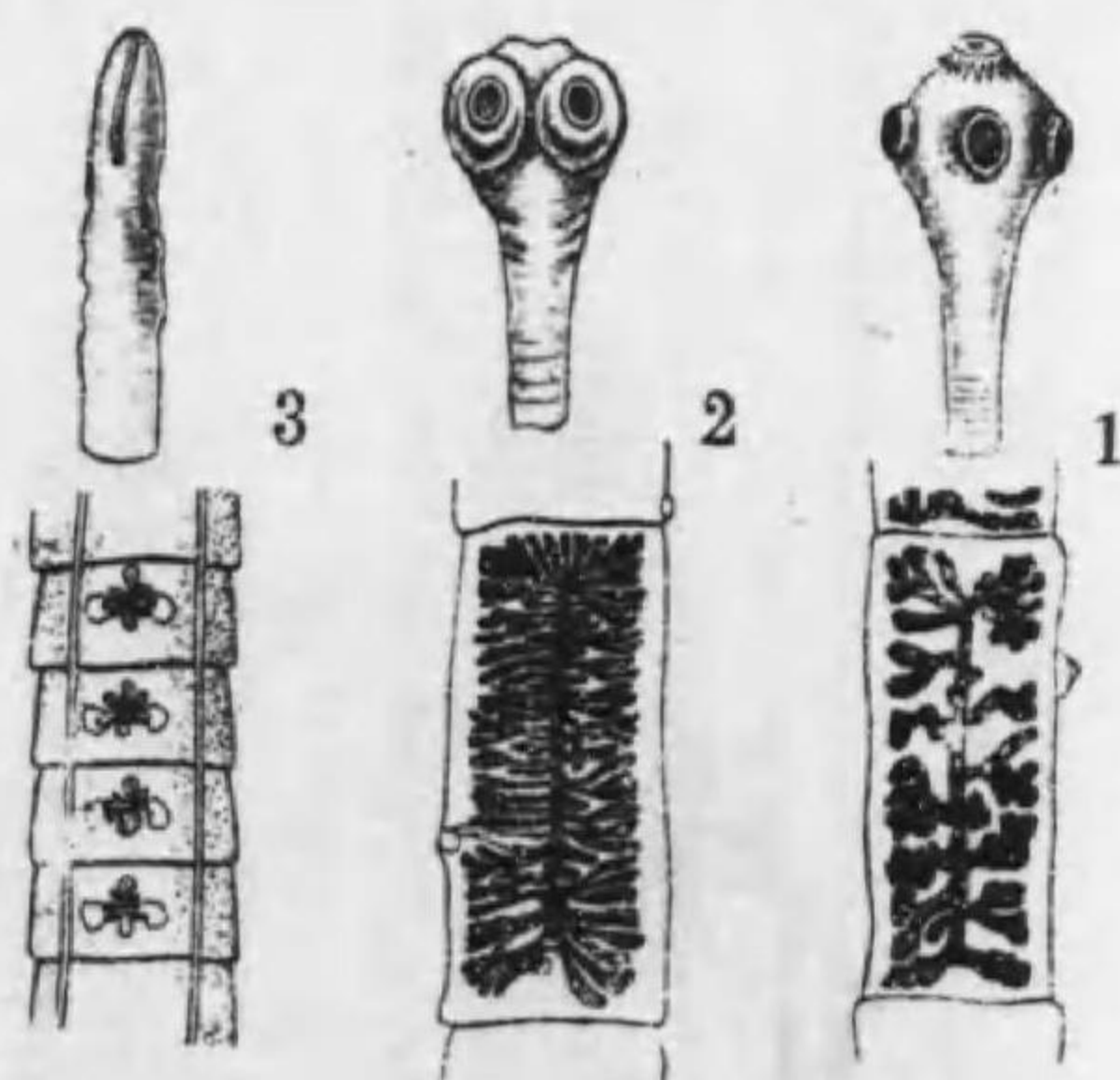
第一七九圖 日本住血吸蟲。1. 成蟲の雌雄 (x5)。2. 卵 (x250)。3. 幼蟲 (*Miracidium*) (x250)。4. 尾蟲 (*Cercaria*) (x250)。5. ミヤイリ貝 (x3)。

なし、其の尾蟲は水に出でて游泳す。人若し斯る尾蟲のある水に手足を入る時は、尾蟲は皮膚を通じて毛細管に入り、肝臓に達し、茲に發育老成し、後門脈系の血管特に腸間膜血管に多く其の居を占むるものなり。尾蟲の浸入せる皮膚面には、『カブレ』と稱する皮疹を生じて痒し。水中にある尾蟲は石灰の撒布によりて死滅するが故に、ミヤイリ貝の棲息する水中に石灰を撒布して之より出づる尾蟲を撲滅すべく、又醫學博士宮島幹之助氏の研究により、蝨の幼蟲はミヤイリ貝を餌食とすることを明かにせられたるが故に、蝨を濫獲せざることは、間接に日本住血吸蟲の豫防上に有效なりとす。

サナダムシ

9) サナダムシ(條蟲) (Tape-worm). サナダムシの多數は其の名の如く、

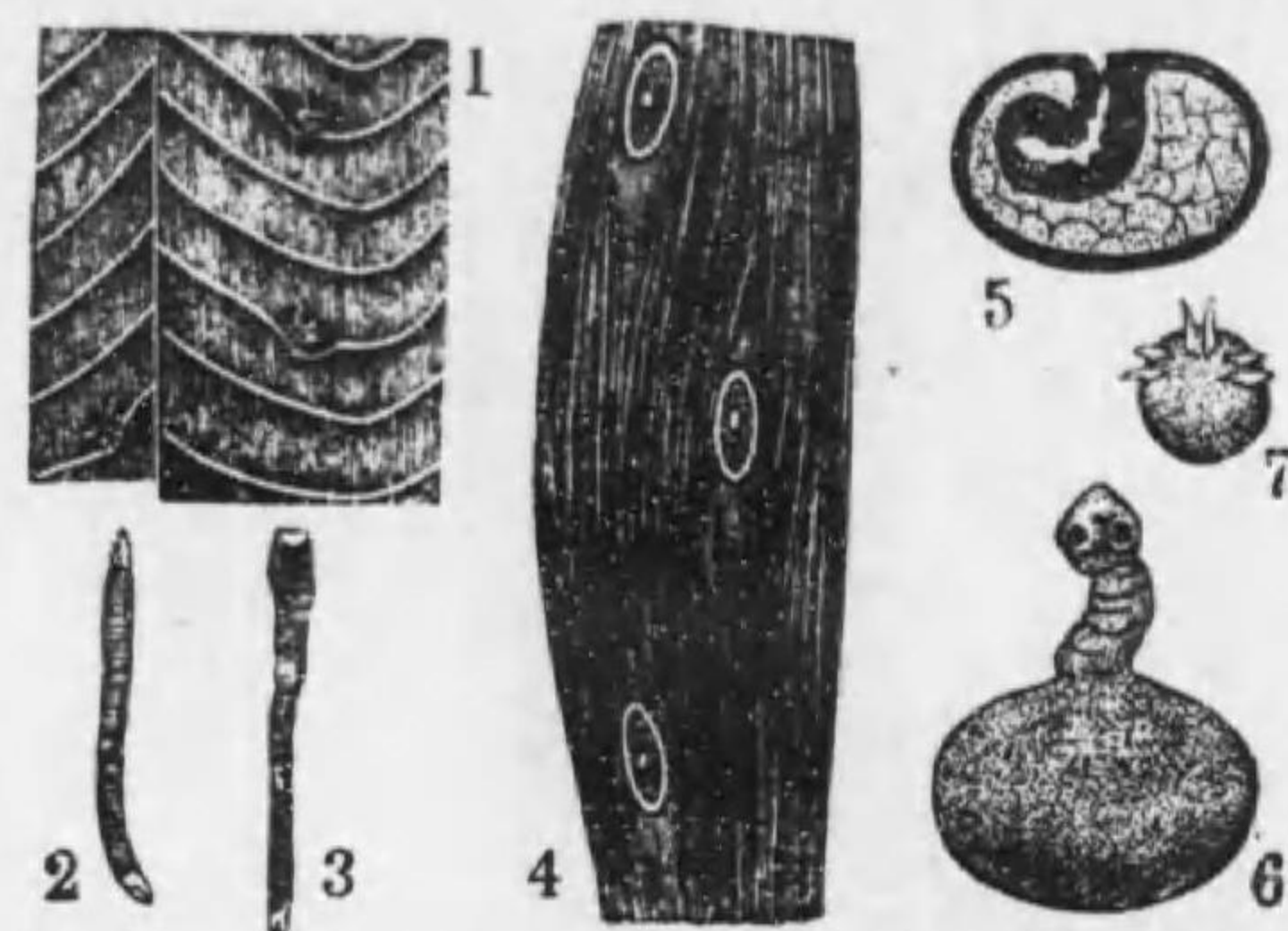
全形真田紐に似て多くの片節 (Proglottis) より成り、成熟せる片節は分離して糞便に混じて寄主の體外に出づ。頭部には吸盤又は鉤等の吸着器を備へて腸壁につき、續續片節を生ず。各



第一八〇圖 人體に寄生する主なる條蟲の三種の頭部と片節。1. 有鉤條蟲、2. 無鉤條蟲、3. 廣節裂頭條蟲。片節内の黒き部分は何れも子宮なり。

片節は主として生殖器より成る。其の種類甚だ多し。今其の主なるものを列挙略述すべし。

(イ) 廣節裂頭條蟲 (Dibothriocephalus latus). 長さ 10m. に達し、片節數三千乃至四千を有す。頭の背腹に各一條の吸溝あり。人腸に寄生する最も普通なるものにして、本邦人の條蟲は大抵このものなり。其の幼蟲は、淡水魚主として鱈の筋肉中にありて、人體に入る。其の發生の經過を



第一八一圖 1. 魚肉内に廣節裂頭條蟲の幼蟲の潛在するもの、2, 3. 同上の幼蟲を肉より取出したるものにして、2. は頭部を伸したるもの、3. は頭部を縮めたるもの、何れも略自然大。4. 牛肉中に無鉤條蟲の幼蟲あるもの、5. 同上幼蟲の断面、6. 同上の頭部を伸したるもの、7. 豚の胃中にて有鉤條蟲の卵殻より出でたる鉤球子。

實驗せるは、故醫學博士飯島魁氏にして、其の研究によれば、22日間に一丈餘に達し、一日平均 66 片節を増殖せる割合に發育したりといふ。條蟲寄生の症狀は、疝痛・腫孔・放大・食思缺乏・下痢或は便秘を起し、其の寄生久しきに互れば悪性の貧血を來すべし。

本蟲の片節は糞便と共に人體外に出で、後卵は片

廣節裂頭條蟲

節より脱して水中に入り、第一中間宿主たるケンミジンコ (*Cyclops*) に吞まれ、其の胃に於て、鉤を備ふる球状の幼蟲即ち 鈎球子 (*Onchosphaera*) は脱出して之に寄生し、後第二中間宿主たる鱒の餌となれるケンミジンコと共に其の胃に入り、更に發育して筋肉中に潛居する細長き幼蟲となり、次いで人體に入り、腸に寄生して老熟す。本蟲の第一中間宿主の發見は瑞西の Rosen 及び Janichi 兩氏の近年の研究によるものなり。

大復生殖門裂頭條蟲

(ロ)大復生殖門裂頭條蟲 (*Diplogonoporus grandis*)。本蟲は片節廣く、片節毎に二組の生殖器ありて、生殖孔も二個開在す。多くは海獸に寄生すれども、稀に本邦人の腸に寄生せる例をも知らる。

リグラ状裂頭條蟲

(ハ)リグラ状裂頭條蟲 (*Sparganum mansoni*)。本蟲は鮎・鮒等の淡水魚の體腔にある一種の條蟲の幼蟲なるリグラ (*Ligula*) に似たる條蟲の幼蟲にして、幼蟲形としては早くより知られ、人(及畜)の皮下結組織中にあり、特に大腿部に多く、往々移動して尿道・眼窩等より外に出づることあり。されど其の寄生によりて別段の苦痛を覺えず。本邦には京都・大阪の二府特に京都府久世郡佐山村に多し。人體に寄生すると同様の幼蟲は、猫・ハツカネズミ・イタチ・ヘビ・ヒキガヘルトノサマガヘル等にも存し、其の長きものは二尺に達す。之を犬に食せしむる時は、其の腸に於て

リグラ状裂頭條蟲の生活史は、近年理學士奥村多惠氏によりて、大に明にせらる

老成す。此の成蟲を *Dibothris cephalus* といふ。其の卵は第一中間宿主たるケンミジンコを経て、第二中間宿主たる人・猫等に来り、犬を終結宿主とす。

有鈎條蟲

(ニ)有鈎條蟲 (*Taenia solium*)。豚を中間宿主とし、人體を終結宿主とする條蟲にして、頭部に多數の鈎と四個の吸盤あり、子宮の分枝は少し。日本には未だ見出さず。囊蟲は豚の筋肉中にあり。

無鈎條蟲

(ホ)無鈎條蟲 (*Taenia saginata*)。牛を中間宿主とし、人體を終結宿主とする條蟲にして、頭部には四個の吸盤あり、子宮は多數の分枝を有す。屠牛の4%には、其の筋肉中に囊蟲を見出さる。

太頭條蟲

(ヘ)太頭條蟲 (*Taenia crassicollis*)。猫を終結宿主とし、鼠の肝臓を中間宿主とす。其の鼠の肝臓にある囊蟲は1-5寸位に達し、之を *Cysticercus fasciolaris* と稱す。

瓜實條蟲

(ト)瓜實條蟲 (*Dipylidium caninum*)。猫・犬稀には人にも寄生し、成熟せる片節は瓜の種子に似たる形狀をなし、淡紅色にして、生殖門は左右兩側に一個づつ開孔す。中間宿主はノミ・シラミにして、ノミ・シラミは條蟲卵を食ふ。

矮小條蟲

(チ)矮小條蟲 (*Hymenolepis nana*)。小形の條蟲にして、人體に寄生し、千人中一人の割合にあり。鼠・家禽等にも寄生す。中間宿主なく、人が卵を食ふにより再び人體に入り、腸粘膜に潛入し又腸管内を出づ。

カツラノムシ
〔サシ〕

以上の外條蟲には尙種類多く、種々の動物に寄生す。彼のカツラノムシの肉中に潛居するサシ〔或はカツ〕と稱するものは、サメ・エロ等を終結宿主とする四吻條蟲の一種の幼蟲なり。

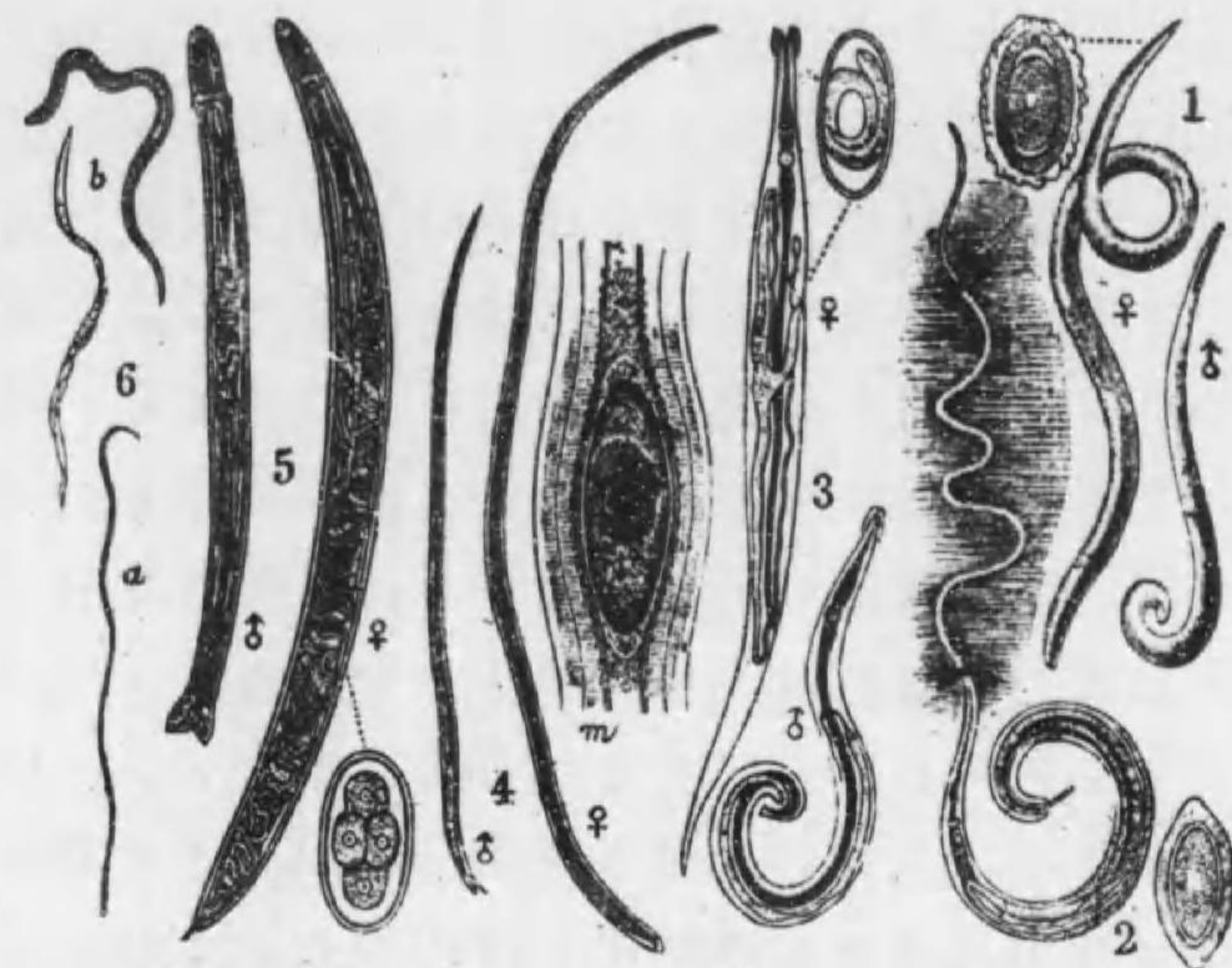
(丙) 圓蟲動物に屬するもの。

絲狀蟲
〔フィラリア〕

1) 絲狀蟲 (Filaria)。絲狀蟲には種類多けれども、本邦に見るものは *Filaria bancrofti* と稱す。本蟲は絲狀にして雌は長さ 80 m.m. 位、雄は其の半長なり。九州・琉球・四國・紀伊等の沿海地方に罹病者を見る。人體にては鼠蹊淋巴腺又は陰囊に寄生し、幼蟲 (Microfilaria) を生じ、此のもの血行に伴ひ、晝間は内部の血管に、夜間は指等の末梢部血管に來る。其の寄生症狀は、高熱を發し、頭痛を起し、鼠蹊部・四肢の疼痛を覺え、乳糜尿を排し、長期に亙る時は、下肢陰囊等は象皮腫を起す。本蟲の傳播は *Culex* 屬の蚊によりて行はる。即ち蚊は患者の血液を吸ふ時、血液にある幼蟲を吸ひ込む。幼蟲は蚊の胃より胃壁を通じて體壁をなす筋肉内に入り、變體して特別なる幼蟲となり、後に口器のもとに集り、吸血に際して人の皮膚内に入り、遂に淋巴腺に進みて老成す。

鞭蟲
〔毛頭蟲〕

2) 鞭蟲 (毛頭蟲) (*Trichocephalus trichiulus*)。本蟲は人の盲腸に寄生するものにして、體の全部は極めて細く、長さ一寸五分位なり。卵は糞便に混じて體外に出で、外界にて幼蟲となり、中間宿主を経ず、直接に



第一八二圖 1. 鞭蟲の雌雄と卵。2. 鞭蟲(頭部を宿主の腸粘膜炎中に挿入せるもの)と其の卵。3. 鞭蟲の雌雄と卵。4. 旋毛蟲の雌雄、mは筋肉中に潛居するもの。5. 十二指腸蟲の雌雄と卵。6. 絲狀蟲、aは成蟲、bは蚊の胃中に於ける幼蟲。

食物・水等に混じて人體に入る。此の寄生により、通常特別なる症狀を現はすことなし。

旋毛蟲

3) 旋毛蟲 (*Trichinella spiralis*)。本蟲の雄は 1.5 m.m. 雌は 3-4 m.m. にして、幼蟲は筋肉中に、成蟲は腸内にあり。成蟲は人・豚・鼠・猫・犬等の腸内に見出さる。雌雄は腸内に於て交接し、雄は交接後直に死し、雌は其の後、腸粘膜炎中に穿入して淋巴管に入る。卵は母體內に孵化發育し(胎生)、幼蟲は母體より産出せられ、血流と共に所々に送られ、後横紋筋内に入り、包囊を以て身を圍み、其の内に螺旋狀となりて寄居す。此の

包囊中の幼蟲は長さ約0.8—1.0 m.m. なり。此の幼蟲を宿せる筋肉を食ふ時は、胃液によりて包囊破れ、幼蟲は腸に入りて成熟す。本蟲の人體に傳はるは、多くは豚肉により、豚は幼蟲を宿せる鼠を食ひ、又幼蟲を混する人糞(幼蟲は糞に)を食ふによる。本蟲の腸壁を貫通する際には、腹痛・發熱・下痢等を起し、又筋肉中に多數の包囊を宿すときは、發熱・筋痛を起す。

蟯蟲

4) 蟯蟲。人體に寄生する蟯蟲は、*Oxyuris vermicularis* と稱し、體長雌は 10 m.m.、雄は 4 m.m. 位の小蟲にして、無數直腸に寄生す。特別なる症狀を發せざるも、夜間就寢中、肛門を出入し、爲に不快なる痒感を起す。卵は糞便と共に體外に出で、飲食物に混じて、直接に再び人體に入る。

氣管蟲

5) 氣管蟲 (*Syngamus trachearis*)。氣管蟲は鳥の氣管に寄生する紅色の小蟲にして、雌の長さ 2 c.m. 位なり。小形なる雄は、終生雌の體面に附着す[297 頁 167 圖の1参照]。

十二指腸蟲

6) 十二指腸蟲 (*Ankylostomum duodenale*)。十二指腸蟲は、英名を *Hook-worm* と云ひ、人體のみに寄生し、最も普通にして恐るべき寄生蟲なり。雄は 10 m.m.、雌は 18 m.m. の長さあり。多くは空腸に寄生し、其の數多きは五千乃至一萬に達し、其の名に反して十二指腸に寄生すること稀なり。腸の粘膜に吸着して之を食ひ、時々吸着の場所を變更し、腸壁を傷けて出血せしめ、又炎症を起さしむ。且其の口より出す液

には毒素を含み、此の毒は血管に入りて血球を溶かすが故に、患者は貧血を起して顔面は稍、黄色を帯びたる蒼白となり、唇の色も褪せ、呼吸切れを起し、根氣を失ひ、仕事手につかず、怠惰者の如くなり、甚しきは遂に死するに至る。小兒の頃より罹病する時は、一般に不健康にして、骨の化骨は甚しく遅れ、軟骨は何時までも残存し、生殖腺の發達を障害せられ、腦力の發達も不十分にして學業進歩せず、多くは低能者となるを常とす。本蟲の人體に入るは、皮膚及び口の二道による。即ち其の幼蟲は水田・沼溝等の水中にあり、多くは水草に附着群居す。人若し此の水中に手足を侵す時は、直に附着して毛孔より侵入す。幼蟲の侵入せる部分は、『カブレ』と稱する皮疹を生ず。幼蟲は毛孔より皮膚の真皮なる結締組織に進み、夫より淋巴管・血管を経て心臟に達し、次に肺臟に運ばれ、小氣管支より喉頭に出で、次に食道より胃に、胃より腸に進みて寄生老熟す。又口より入るものは、幼蟲が野菜に附着するか或は飲料水に混するに因る。而して胃に入れる幼蟲の一部は茲に死するも、一部は胃壁を貫通して血管に入り、夫れより皮膚侵入者と同一經路を経て再び胃に來り、腸に入りて成熟す。人體中には長きは五ヶ年も生存し、其の卵は糞便に混じて體外に出で、水中に孵化して幼蟲となり、中間宿主を経ずして人體に入る。近時の研究によれば、

十二指腸蟲の幼蟲は畑地にもあり、降雨に際し泥濘なる畑地に足を入る時は、水中の場合と同様に、皮膚より侵入す。本蟲の寄生による患者は、廣く本邦各地にありて、埼玉縣の如きは70%の罹病者ありといふ。其の死亡率は甚だ少きものなれども、本邦にては、一箇年に一千人以上に達す。北米合衆國にては、大正元年以來、本病患者の入國を禁止せり。本蟲の驅除劑としては、近時『ヘノボチ油』(Oleum Chenopodii)

[アメリカ熱帯地方産のアメリカアリアタサウ (Chenopodium ambrosioides var. anthelminticum) (アカザ科)の種子よりとれるもの]を賞用す。

本蟲は世界到る所に分布す。

アメリカ十二指腸蟲

7) アメリカ十二指腸蟲 (Necator americanus)。本蟲は英名を **New-world Hook-worm** と稱し、前種と頗る相似たるものにして、嘗ては混同されたるものなれども、全く別屬の異種なり。十二指腸蟲は口に齒あれども、本蟲には齒なく、前種に比して體長短く且細く、雄は 8 m.m. 雌は 10 m.m. 位の長さなり。世界到る所に分布すれども、アメリカに最も多し。其の生活史及び罹病者の症候等は、前種と相似たり。

知悉

8) 蛔蟲 (Ascaris)。人體に寄生する蛔蟲は、*A. lumbricoides* と稱し、大形にして雄は其の尾端卷曲す。小腸に寄生し、食慾不進・悪心嘔氣・唾液分泌過多・腹痛等の症狀を起す。其の多數寄生するときは、往々にして腸壁を貫通し、腹腔に出づることありて、腹膜炎を起す。又腸より胃・食道を経て、口又は鼻孔より出

づることあり。又稀には歐氏管・鼻涙管・氣管に迷ひ入り、輸膽管より肝臓に侵入し、或は尿管・蟲様突起に進入することあり。卵は糞便に混じて外に出づ。幼蟲は卵内にて完成せられ、直接に食物と共に人體に入るか、又は十二指腸蟲の如く、皮膚より入り、同一經路をとりて腸に入るといふ。幼蟲の肺を通過する際、其數多ければ肺炎を起すべし。

寄生蟲の診斷と糞便の顯微鏡検査

以上述べたる寄生蟲が、人體内に寄生する時は、糞便中に蟲體若くは卵を混すべし。故に糞便の顯微鏡的検査によつて、如何なる寄生蟲の體内に寄生するかを斷定し、其の驅除及び豫防に資することを得べし。

寄生より生ずる宿主の害

(c) 寄生より生ずる宿主の害。寄生生物による宿主の危害は、前述の各項によつて知られたれども、今之を概括して述ぶる時は次の如し。

第一に、寄生の爲に器械的障害を起し、又之に續發する病變を起す。第二に、寄生蟲には往々移動するものありて、之によつて疼痛を發し、血管を破壊することあり。第三に、寄生者は宿主より營養物を奪ひ、爲に宿主は營養不良に陥ることあり。第四に、寄生者は毒素を分泌し、宿主は之れが爲に病變を起すこと多し。

第四章 生 及 び 死

個體生活期
の区分

{I} 個體生活期の区分。個體生活の開始は個體形成の第一歩と一致し、個體形成の第一歩は、有性生殖にあつては、雌雄兩生殖細胞即ち精卵の合一せる卵胞子なりとす。されば卵胞子形成の瞬間より個體生活は開始せられ、所謂個體の生となる。而して個體生活の終極は個體の死なり。個體の生より死に至る生活期は、凡そ之を四期に分ち得べし。其の第一期を胚期といひ、卵胞子の分裂に始まり、胚體を生じ、卵生のものにあつては、卵殻を破つて卵外に出で、胎生のものにあつては、胎兒の母體より産出せらるるに至る間なり〔胎生のものにては特
に胎生期の稱あり〕。高等植物にては、種子中の胚完成せられ、種子の成熟を完ふする間は胚期なり。次に第二期を幼年期と稱し、胚期後の發生成長をなす期間なり。此の期の新陳代謝の狀況は、入る物質は出づる物質よりも其量多し。第三期は青年期と名け、新陳代謝の狀況は、出入相匹敵する時期にして、人生にあつては約二十歳位より四十乃至五十歳の間に當る。第四期は老衰期といひ、出づる物質の量は入る物質の量よりも多く、身體は漸次に羸瘦する時期にして、此の期の最後は死なり。

生の由來

{II} 生の由來 (Origin of Life)。個體の生は雌雄兩生殖細胞の生を繼承するものにして、生殖細胞の生は母體の生に由來す。而して細胞は細胞より生じ、

生物は生物より生ずることは、少しも例外を見ざる眞理なるが故に、現在に於ける總ての生物の生は、其の由來を生物の始源に求めざるべからず。生物の始源は今日未だ之を充分に説明することを得ず、且つ一源なるか多源なるかも亦容易に之を決定し能はざる所なりと雖も、地殼形成の當初に於て、一度は諸種の原素の化合によりて、生活せる蛋白質即ち原形質創成せられ、茲に生活體を生じ、生の起源をなしたるものと考察するの外なしといふべし。

生の解説

{III} 生の解説 (Explanation of Life)。生は原形質の活動にして、原形質の活動は諸種の生活作用を發現す。原形質の活動を起す原動力は何者なるやに就きては、古來生活力(活力・生命力) (Vital Force, Vis vitalis) と稱する特別なる力ありて、之によりて總ての生活作用を起すものなりとせり。然るに十七世紀の頃よりは、物理的・化學的に之を解釋せんとするもの多く、之によりて生活作用の闡明せられたるものも少からざれども、尙之によりて説明し得ざるもの多し。然れども、今後物理・化學の發達と共に、活力説は漸次に其の領域を狭め、生の解説を容易ならしむる日の遠からざるを豫想するに難しとせず。

生活力
(活力・生命力)生活作用の
目的

{IV} 生活作用の目的 (Aim of Vital Function)。生物の生活作用を通覽するときは、生活作用の目的は、自己體の幸福なる生存と子孫の繁榮とにあるものの

如し 而して子孫の爲には自己體を殺ぎ、生命を捨てて之に盡すものあるを見れば、種族の維持は生活作用の大目的なりといふべし。群落又は社會をなす生物にあつては、其の種族の安危に際して、自己體を犠牲となすものあるを見れば、生活作用の目的は、單に自己體と自己の子孫の爲のみにあらずして、其の種族の生存と繼續とに重きをおくことも、了解し得るに難からざるべし。

〔V〕死 (Death)。生物體を構成する原形質が活動を停止し、生活作用の發現せざる場合を死と稱す。

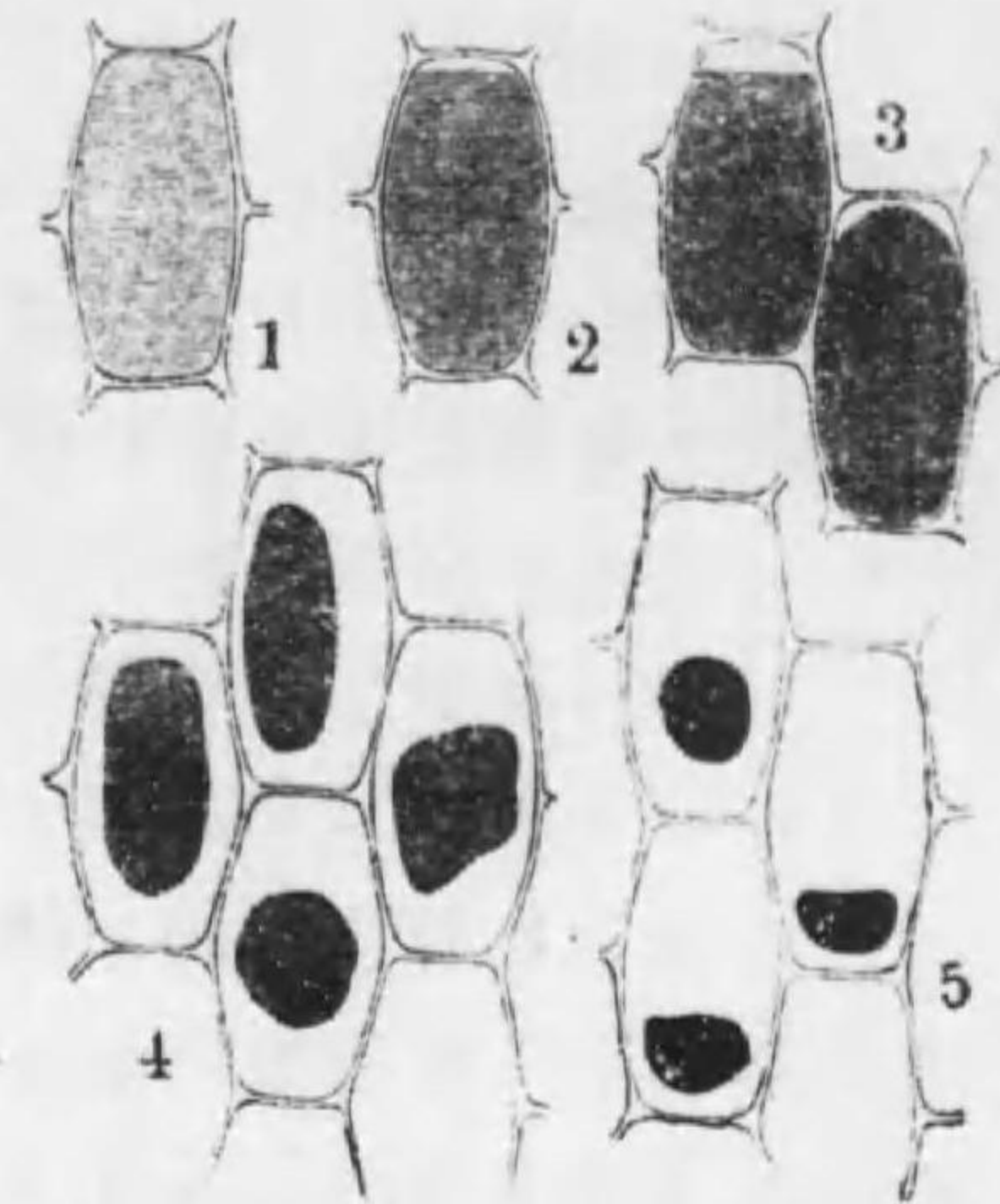
死の状態

人につきて死の状態を述べれば、呼吸脈搏共に停止し、身體冷却し、筋肉は強直を起す。更に死の最後の特徴としては、全身の細胞は何れも腐敗を起し、惡臭を發することなりとす。印度の波羅門教徒には、自ら呼吸を止め、脈搏を停止せしめ、且身體冷却し、全然死したる状態に居ること六週間にして、後忽然或方法によりて蘇生することありといふ。是れ眞の死の如くにして死にあらず、所謂假死の状態にありて分子間呼吸を繼續し、原形質は尙微に活動しつつありしものといふべし。

植物細胞の生死判断

植物細胞の生死は、其の原形質の細胞膜より分離收縮する現象、即ち原形質分離 (Plasmolysis) によりて容易に判断することを得べし。原形質分離は、細胞膜外に吸水劑(砂糖液、酒精、塩酸、硝酸、硫酸、苛性液)を置くによりて起れども、是

れ單に物理的現象のみにあらずして、生活原形質の作用の與つて起る現象なり。生活せる細胞は原形質分離を起せども、死せる細胞は之を起すことなし。又原形質分離を起せる細胞は、成長・生殖を停止すれども、能く呼吸し又刺戟に感應す。然れども其の久しきに亙ると



第一八三圖 ムラサキオモトの葉の表皮細胞を蔗糖液に浸し、原形質分離を起さしめたもの、1は0.20モル液、2は0.21モル液、3は0.22モル液、4は0.23モル液、5は0.25モル液中に入れたるもの。

きは死を免れず。原形質分離を起したる細胞に水を加ふる時、舊態に復するものは未だ死せざるものなり。原形質の分離甚だしくして、原形質塊の四分五裂せるものは、水を加ふるも復舊することなく、肉眼的にも其の死を認むることを得べし。

死の二種
(個體死、系統死)

死に二種を分つ、一は個體死にして他は系統死即ち其の種類の絶滅なり。後者につきては後章『過去の生物』の條下に於て述ぶる所あるべし。個體死には又二種あり、一は自然死にして他は偶然死なり。自然死とは、生活期の終末に於ける死にして、偶然死とは生活期中に於て、疾病其の他の事故により

個體死
(自然死、偶然死)

て死するをいふ。

個體の死につきては、吾人は普通に身體全部の死を考ふれども、其の實際は體細胞のみの死にして、生殖細胞は通常既に分離し、子孫となりて尙生存す。是等の事實は、胞子を細胞内に生ずる下等の生物母體の崩壊して後、其の中にある卵の分散するもの、又ホルボックスに於ける二萬有餘の細胞中、生殖を司るものは殘存し、運動營養を司るものは崩壊することによりて容易に知ることを得べし。又營養生殖によりて子孫を生ずるものは、直接に其の體細胞の一部を復幼せしむるが故に、其の舊體の死も、體細胞全部の死と稱するを得ず。

死の原因

{VI} 死の原因 (Cause of Death). 自然死は老衰によりて起る。老衰は如何にして起り、死を招致するやは、是れ亦現今判然たる説明を下すこと能はず。ローフ (Loeb) 氏は、卵には其の種屬に固有なる物質を含み、此の物質は絶へず分解しつつあるが故に、其の分解の度の進みたるものは老衰にして、其の終極は死なりといひ、カッウヰチ (Kassowitz) 氏は、原形質内に石灰沈澱し、血管硬化を起すが如きは老衰の因をなすと稱し、メチニコフ (Metschnikoff) 氏は、體内に生じたる毒物の堆積により、自家中毒を起して老衰し、死を招致すと説き、其の他纖維性物質に脂肪の沈着すること、又色素の沈着することに因ると稱するが

如き種々の説をなすものあれども、何れも未だ全豹を解説するものにあらず。

死を厭ふは人情の常なるのみならず、一般に生物情の常なり。個體の死は、前述の如く個體全部の死にあらざるが故に、偶然死は恐るべきものなりと雖も、自然死は理論上決して怖るべきものにあらざるべく、個體生活の用件を果たし、天命を完ふせるものなるが故に、寧ろ自然死を樂むべきものといふべし。然れども生物の慾情は、通常之に満足すること能はず、自然死を樂むものと雖も、尙死後を憂ひ、肉體滅ぶと雖も、其の靈尙存すべしとの見解により、茲に未來を豫想す。天國を説き極樂淨土を述ぶる宗教は、全く此の生物情に起因す。

疾病及び治療

疾病

健康

地方病

{VII} 疾病及び治療 (Disease and Therapeutics). 偶然死の多くは疾病より、自然死も亦疾病其の近因となるもの多し。疾病とは、全身の諸器官が能く統一調和して圓滿なる作用の行はるる健康に反し、某器官に故障を生じ、其の調和を失ひたる状態なり。疾病の原因には種々ありて、精神病・腺病の如き遺傳性のものあり、又氣候の激變・不攝生・心身の過勞・病原生物の侵入等より發するものあり。而して或種の疾病が某地方に限りて特に流行するものを地方病といひ、肝臓及び肺臓デストマ病・片山病・頸下り病(頸部次に居する病、青森縣にあり)・尙僕病(骨の軟化により、上部の關節に居する病、よりて下部の骨の彎曲する病)等は其の例なり。

人類病
國民病

又國の文野を問はず、世界總ての人類が冒さるる病を人類病といひ、流行性寒冒瘧の如きは其の例なり。又或國民が特に冒さるるものを國民病といひ、印度のコレラ・ペスト、熱帯地方のマラリア、日本のトラホーム・結核病は其の例なり。

治療

治療とは、疾病の原因を除き、病の爲に生じたる症状を和らげ、生物體に存する『自然の良能』を補助して健康に復せしむるをいふ。醫術の力むる所は、全く此の趣旨に外ならず。

原因療法
對症療法

治療法には原因療法と對症療法とあり。前者は病因を發見し、之を除く治療にして、後者は疾病の爲に生ずる種々の症候即ち頭痛・發熱・疼痛・嘔氣・下痢等を除くをいふ。治療を行ふには、患部を切除して其の蔓延を防ぐ外科手術 (Surgery)、藥品を用ひて病症を和らぐ藥物療法 (Medication)、冷熱・電氣又は光線等を用ふる理學的療法等あり。又傳染病に對しては、次章に詳述する血清療法・ワクシン療法・化學療法等を用ふ。

食物成分の
缺乏より起
る病

ビタミン

近年の研究によれば、疾病には、食物成分の缺乏より起るものあり。此の成分とは、從來知られたる蛋白質・脂肪・含水炭素・水鹽類等の所謂主要食素以外の補助食素にして、之をビタミン (Vitamin) (活力素又は生活素) と總稱す。ビタミンとはカスバル・フンク (Caspar Funk) 氏の命名せるものにして、其の缺乏に

マイナス病
プラス病

因る疾病をマイナス病 [成分のマイナス即ち缺乏より起る] といひ、之に對して飲食の過度より起る疾病をプラス病といふ。現今マイナス病として知られたるものには、本邦に多き脚氣 [脚氣ツキタミシ] 壞血病 (Scorbutus) [全身疲勞し、皮膚に紫斑を生じて出血し、齒齦は腫れ、暗青色の出血あり又肋骨の接ぎ目その他胸より出血す。スコルブート・ビタミンの缺乏より起る] 及び佝僂病 (Rachitis) [骨の發育不充分にして全身薄弱、脊柱及び手足の長骨彎曲し、歩行起立困難なり、ラキチス・ビタミンの缺乏に因る] の三者にして、是等は其の缺乏せるビタミンの攝收によりて治療し得べしといふ。

ビタミンの
種類・性質
及び所在

ビタミンの化學的性質は、未だ不明瞭なる點多けれども、凡そ之を次の三種に分つ。

Aビタミンは
乾性眼疾・浮
腫とも生ず

1 脂肪溶性ビタミン (A, D, E, K) 脂油に溶解するものにして、脂油に伴うて存在す。牛乳・バター・肝油・卵黄・オリーブ油等に含まれ、熱には安定なり。佝僂病者は此の種のビタミン [所謂ラキチス] を攝收すれば、其の初起に於て効果ありといふ。

Bビタミンは
C. 100°にて
二時間にて破
壊し、アルカ
リには耐し

2 水溶性ビタミン B (B₁, B₂, B₆) 水に溶解する性ありて、豆類 [大豆] 酵母菌に多く、又果實・穀物・野菜等にも含有せらる。熱には稍不安定なり。脚氣病者は此種のビタミン [所謂脚氣ツキ] を攝收するを要す。

Cビタミンは
C. 70°以上
にて破壊す

3 水溶性ビタミン C (C) 水に溶解する性ありて、新鮮なる野菜の綠色部に多く含まる、キャベツ・ダイコン・カブラ等は、其の主要なるものなり。壞血病者は、此種のビタミン [所謂スコルブート] を攝收するを要す。此種のビタミンは、熱には不安定なる

が故に、煮たる食品中のものは勿論乾燥せる食品中のものと雖も、既に分解せり。されば此の種のビタミンを攝收する爲には、新鮮なるものを生食〔木根などは煎すを要す。〕するを要す。

以上の三者は、何れもアルコールには溶解す。ビタミンは、植物體中にては、成長の盛なる部分に多く、又胚にも多く含まる。人體の生理には、成長を盛ならしめ、又成熟せる組織の健康状態を保たしむるに必要なりといふ。但し其理由は未だ明ならず。

ビタミンの発見

ビタミンの発見は日本の脚氣病研究に因す。1887年ジャバに於て醫師アイクマン氏は、鶏を白米のみにて飼養すれば、脚氣に似たる病を起し、之に米糠を與ふれば治癒することを発見せり。1910年農學博士鈴木梅太郎氏は米糠より一種の成分を分離し、之にオリザニン(Oryzanin)と命名し、脚氣病に效あることを発見し、其の十一月東京化學會にて報告し、翌年六月獨逸の生理化學雜誌にも發表せり。之れ今日の所謂ビタミン発見の魁なり。其の後二三月にしてカスバルフンク氏は、オリザニンの如き成分にビタミンと命名し、自己の研究を發表したり。ビタミンの名は其の後一般に用ひらる。

第五編

微生物

第一章 微生物の種類

微生物の意義

{I} 微生物 (Microorganism) の意義。微生物とは其の名の如く、微細なる生物を呼びたる名稱にして、動植物分類學上の部門とは全く没交渉のものなり。されば動物植物の分類上、或は系統上の位置如何に拘らず、其の何れに屬するものと雖も、細微なる生物は總て之を微生物と稱す。通常微生物と稱するものの中には、顯微鏡によらざれば全く認め得ざるものあり、之を顯微鏡的微生物と稱し、又顯微鏡を俟たずして肉眼を以て認知し得るものを肉眼的微生物と稱す。又現今吾人が使用する最精巧・最廓大度の顯微鏡を以てするも、全く其の形態を見得ざるものあり、之を超顯微鏡的微生物と名く。

微生物
肉眼的微生物
顯微鏡的微生物
超顯微鏡的微生物

超顯微鏡的微生物

{II} 超顯微鏡的微生物 (Ultramicroscopic Microorganisms)。牛・豚・山羊・綿羊等に發して之を瘧し、又人にも傳染する驚口瘡(口蹄疫)、馬の傳染性貧血、犬及び人の狂犬病(狂水病)、鶏ベスト、鯉の痘瘡、蛙の黃疸等の外、人類に特有なる猩紅熱・麻疹・天然痘・發疹室扶斯・恙蟲病・トラホーム等の傳染病に於ける病原體は、今日吾人は之を顯微鏡下に認むること能はざれども、其の

病原體の生物なることは、動物試験の結果少しも疑ふ餘地なきものなり。是等の病原體も、微生物學の進歩と顯微鏡製作の精巧を極むるとによりて、將來之を認め得る時期あることは、期して待ち得べしと雖も、今日にては全く超顯微鏡的なりとす。故に斯る微生物を超顯微鏡的微生物と稱す。現今此の範圍に屬するものは、約四十種を算す。

超顯微鏡的
微生物の通
義

1μとは千分の
1m. m. な
り

超顯微鏡的微生物の甚しく微細なるものと認むべきことは、能く素焼の濾過器を通過する事實にして、是れ其の著しき性質の一なりとす。故に一に濾過性病原體の名あり。吾人が顯微鏡下に於て見得る最小限は、通常 $0.1 - 0.3\mu$ にして、 0.1μ 以下なる時は、之を認め能はざるべし。而して通常病毒の濾過試験に用ふる素焼濾過器の孔の大きさは、 $0.1 - 0.3\mu$ のものの通過を最大限度となすが故に、超顯微鏡的微生物の大きさは、 $0.1 - 0.3\mu$ 以下の大きなりと認むることを得べし。次に此の種の微生物は、寄主の細胞内に發育生活し、細胞内に一種固有の反應生産物を生ず、是れ諸種の細菌等と大に趣を異にする所なり。其の固有の反應物とは、小體にして染色上、細胞核の成分たるクロマチンヌクレイン等に類似したるものにして、天然痘に於けるクワルニリー氏小體、狂犬病のネグリ小體、猩紅熱のマロリ小體等と稱するもの是なり。而して是等の小體中には、更に微細

なる顆粒あり、是れ是等の小體發見者によりて、嘗ては病原體なりと考へられたるものにして、S. Prowazek 氏は是等の病原微生物をバクテリアと原生動物との中間に位せしむべき一部類なりとして、之にクラミドゾア (Chlamydozoa) なる名稱を與へたりき (1907)。然れども是等は諸種の研究より、眞の病原體と認むべからざるものにして、眞の病原體は何れも今日は超顯微鏡的なりとす。是等の病原體は、他の寄主に人工を以て移植培養し得るものあり (痘瘡・狂犬病)、而して他の寄主に移植培養上、著しき特徴として見らるべきことは、偶然變異を起して全く其の性質を變ずること……天然痘病原體を牛に接種し、狂犬病原體を數十回家兔に植ゑ替ふるときは、性質一變して著しく減毒せられ、又潛伏期を減少す……又宿主に一種特異の症狀を發せしむること……一度種痘せるものが、其の有効力期間に再種痘を行へば、其の局部は速に赤色の腫起ありて水胞を生せず。此の赤色の腫起は長く残らずして速に消失す。稀釋痘苗を未種痘者に接種すれば、十二日後に反應を起せども、既種痘者なれば二十四時後に反應を發す。斯る事實を宿主に過敏性ありと稱す……等の二事實なりとす (過敏性につきては、前 385 頁に詳説す)。

クラミドゾ
ア

過敏性

超顯微鏡的
微生物より起る
人類の疾病

今次に簡単に超顯微鏡的微生物より起る人類の疾病症狀につきて略述すべし。

口瘡

1) 鷺口瘡 (Soor)。口腔咽頭の粘膜に白色の義膜を生じ、口内灼熱し、唾液は酸性となり、胃痛を起し、下痢を催す。

猩紅熱

2) 猩紅熱 (Scarlatina)。小兒に多き病にして、接觸又は空氣傳染により、三乃至七日の潛伏期を経て發病す。初め嘔吐咽頭痛ありて惡寒發熱し、一二日の後、頭部胸部に始まり全身に至るまで、^{ツカン}ボン頭大乃至小豆大の鮮紅色の發疹密生して紅斑を生じ、後三四日にして疹は乾き、表皮剝離す。

麻疹

3) 麻疹 (ハシカ) (Morbilli)。小兒に多き病にして、高熱を發し、流涙多く、乾咳をなす。又皮膚・粘膜に赤斑を生じ、其の中央に小疹を生ず。經過多くは良好なり。

天然痘

4) 天然痘 (痘瘡) (Variola)。病原體は、藥品又は日光乾燥等の消毒によるも、容易に死滅せざる抵抗力強きものなり。接觸・衣服・器具等の媒介及び空氣傳染により、十乃至十五日の潛伏期を経て發病す。初めは惡寒又は戰慄して四十度内外の發熱をなし、發病後二日目には、下腿・上腿・上膊等の内側、腋窩、下腹部等に紅斑狀發疹をなし、此のもの暫にして消失し、第三乃至第四日に至りて熱著しく降り、皮膚に赤斑狀の丘疹を生じ、次で水泡となり、更に膿胞となり、九日位にして中央陷沒し、後乾燥して痂皮脱落し、多少深き痘痕を残す。

發疹室扶斯

5) 發疹室扶斯 (Typhs exanthematicus)。接觸によりて傳染し、又シラミの媒介によりて感染し、10-14日の潛伏期を経て發病す。發病の有様及び症狀・經過等は、總て腸室扶斯に似たれども、發病後3-7日にして、全身特に軀幹・頭部・四肢・顔面等に多數紅色の發疹をなし、2-3日後之より出血す。輕症は一週間、重症は2-3週間にして輕快す。死亡率少し。

恙蟲病

6) 恙蟲病。本病は新潟縣の信濃川・阿賀川・魚沼川、秋田縣の皆瀬川・雄物川、山形縣の最上川等の沿岸地にして、夏日河水の氾濫する地域に出入するか、又は是等の土地に産する蔬菜糧秣を取扱ふものに發する地方病にして、7-9月の頃に患者續出す。其の發病は是等の地に産する蜘蛛類



第一八四圖 アカムシ。

の一種なるアカムシ一名ツツガムシ(スナダニ又はハケ) (Leptus akamushi) と稱するボン頭大・赤色の蟲に、皮膚の軟かなる部分を螫するに因る。螫されたる所は

4-7日にして小さき潰瘍となり、同時に其の附近の淋巴腺は腫れ、頭痛・惡寒・倦怠を起し、熱發40°内外に達し、皮膚に發疹す。死亡率は約30%なり。本病原體はアカムシより人體に入り、血球に寄生することは種々の研究によりて確實に判斷せられたる所なり。人體を螫すアカムシは元來幼蟲にして、人體に達す

る前にはノネズミに寄生す。ノネズミは本病原體を常に宿すものにして、アカムシはノネズミに寄生中、其の體内に本病原體を移したるものなり。而してアカムシは、蔬菜・糧秣等に附着して人體に来る。

トラホーム

7) **トラホーム (Trachom)**。本病は眼瞼結膜の腫れて灰白色の小顆粒を生ずる病にして、眼はかすみ、脂肪多く出で、絶へず眼内にゴロゴロする感あり、物見の際に疲労し易し。長く本病に罹る時は、眼瞼は内側に曲り、倒睫毛を生じて眼球を損じ、又顆粒の消失したる痕の爲に、眼瞼と眼球とは癒着して、眼球の運動を障害し、又其の病毒が角膜を冒すときは、其の表面粗糙となり、後潰瘍して失明するに至る。本病原體は患者の眼脂中に含まれ、手指・手拭其他のものに附着して他に傳染す。

スピロヘータの特徴

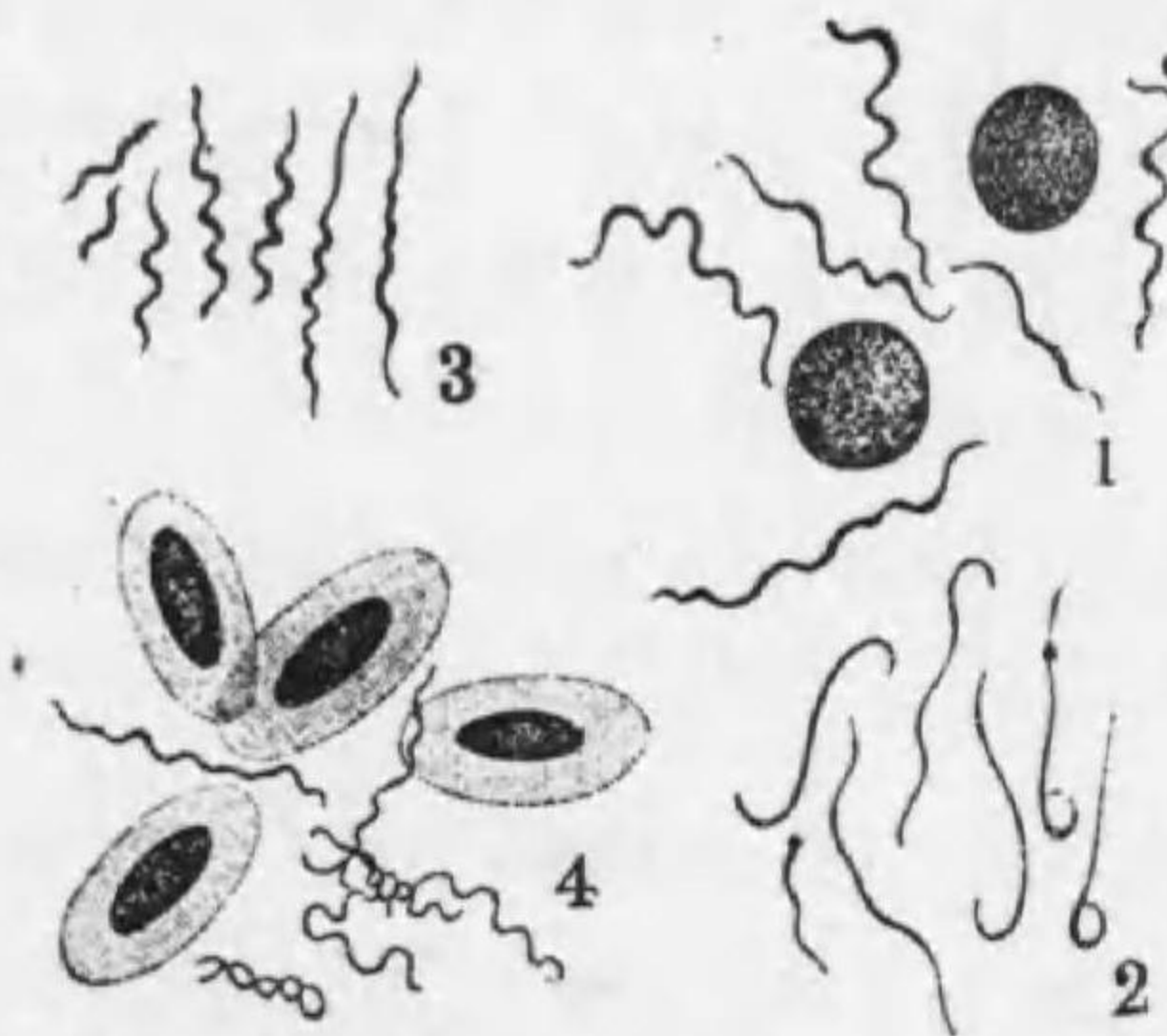
{III} **スピロヘータ (Spirochaeta)**。スピロヘータは植物とも動物とも判じ得ざる生物なり。其の體は絲狀にして兩端は眞直に尖り、其の他は多少螺旋狀に振曲し、蛇の如く屈曲しつつ運動す。體內には核なく、縦裂・横裂によりて生殖する點は、バクテリア中の螺旋狀菌に似たれども、胞子を形成することなく、細胞膜は軟かにして全體屈曲し易く、分裂終つて分れ去らんとする兩個體の間には、細き絲にて連絡する點は他に見ざる著しき點なりとす。

スピロヘータに屬するものの中には、吾人の齒垢

の中に棲息する *S. dentium*. *S. hucalis* 等の無害のものあれども、又病原をなす恐るべきものあり。人體に於ける疾病中、スピロヘータ類の寄生によるものは次の如し。

鼠咬症

1) **鼠咬症**。本病は鼠に咬まれたる創口より、鼠體中にありし *Spirochaeta minor* の侵入して發する病にして、本邦到る所に之を見る。本病は鼠に咬まれてより7-30日の潜伏期を経て發す。其の病狀は



第一八五圖 スピロヘータ四種。1. 再歸熱スピロヘータ、圓形のもの血球なり。2. 黄痘出血性スピロヘータ。3. 鼠咬症スピロヘータ。4. 鶏のスピロヘータ、橢圓形のもの血球なり。

間歇的の熱發にして、2-4日間の有熱期持續の後、一時平熱に復し、其の無熱期は又數日持續し、更に有熱無熱の兩期を反覆す。有熱期には咬傷部に炎症を起し、且其の附近の淋巴腺・淋巴管は腫脹す。又熱發と同時に皮膚に一

錢銅貨大の赤斑を生ずることは本病の特徴なり。間歇的發熱は通常7-8回反覆するを常とすれども、往々數十回に及ぶものあり、但し死の轉歸を見る例甚だ稀なり。