

再発熱

2) 再歸熱 (Febris recurrens)。本病は吸血蟲即ちダニ・ナンキンムシ・シラミ等により、其の病原體なる *Spirophæta Obermeieri* の人體に入るによりて發す。5-8日の潛伏期を経て、惡寒・戰慄に續いて 40° 以上の發熱をなし、5-7日間の有熱期の後に常溫以下の無熱期來り、更に數日にして有熱期に再歸し、斯く通常3-4回反覆すること鼠咬症の場合と相似たり。

黃疸出血性スピロヘータ病  
[ワイル氏病]

○ 3) 黃疸出血性スピロヘータ病。本病はワイル氏病 (Morbus Weilü)・熱性黃疸・黃疸疫等の異名あり。病原體は黃疸出血性スピロヘータ (*Spirophæta icterohæmorrhagiæ*) にして、醫學博士稻田龍吉氏が井上泰吉氏との共同研究によりて發見せるものなり。本病は福岡・佐賀・熊本・高知・千葉及び其の他の諸縣に見出さる。病原體を人體に傳ふる媒介者につきては、未だ充分に明ならざれども、皮膚又は粘膜より侵入することは確實なり。感染後5-7日にして俄に惡寒・戰慄して發熱 40° に達し、3-5日にして急に熱下降す。熱發と共に眼瞼結膜の高度の充血と筋肉[?]の疼痛とを起して、患者は急に衰弱し、又尿道痛を起し、蛋白尿を出す。而して下熱と共に強き黃疸を現はし、同時に身體内[?]に出血著し。是等は何れも普通の黃疸と異なる所なり。前の發熱後二週間位にして後發熱あり。重症のものは大抵二乃

變形

至三週間中に死亡す。本病患者は、本邦に於ては一箇年に約三千人ありといふ。

先天的梅毒

4) 梅毒 (Syphilis)。本病は *Spirophæta pallida* [?]の寄生によりて發するものにして、體部の接觸によりて、人より人に直接感染す。又病原を宿せる母の妊娠によりて産まれたる子は、胎内傳染による先天的梅毒 [?]に罹ることあり。感染後2-3週にして感染部位は硬結を來たし、之に隣接せる淋巴腺は無痛の腫脹を起す、此の時期を第一期といふ。更に7-8週にして粘膜・皮膚に發疹其他の全身症狀あり、此の状態を繼續すること約2-3年、此の間を第二期といふ。第二期以後の病變は局部性となり、皮膚骨血管内臓等を冒して組織を破壊す、其の状態は患者によりて千狀萬態なり。本病は近時サルヅル酸注射による化學療法によりて、能く治療し得べしといへども、而かも其の効力は萬人に確實なりといふことを得ず。されば一度本病に感染する時は、終生拭ふべからざる病禍を其の身に宿すもの多く、延いて之を子孫に残す憂少しとせず。世に心身の慾に對して克己抑制の心なく、一時の情を満足せしめんが爲に、此の病禍を受くるもの多し。身を思ひ子孫を憂へ、皇國に盡さんとするもの、相共に之を戒め之を恐れざるべけんや [?]。

バクテリア

{IV} バクテリア (細菌) (Bacteria)。細菌は微生物



第一八六圖 バクテリアの形状各種。1. 球菌、2. 短桿菌、3. 長桿菌、4. 絲狀菌、5. コンマ状菌、6. 短螺旋菌、7. 長螺旋菌、8. 重複桿菌、9. 雙球菌、10. 連鎖状球菌、11. 葡萄状球菌、12. 關節絲狀菌。

中の主要なるものにして、植物中最も微細なるものなり。單細胞にして幾丁質よりなる細胞膜

を有し、核を缺く。形状には球状のもの (Kokken)、桿状のもの (Bacterium, Bacillus)、桿状にして彎曲又は螺旋状をなすもの (Vibrio, Spirillum)、絲状をなすもの (Leptothrix) 等ありて、其の形状により、球菌・桿菌・絲状菌・螺旋菌等の名あり。又其の集合・連接の狀態によりて雙球菌・連鎖状球菌・葡萄状球菌・重複桿菌・關節絲状菌等の名稱を附す。大さは球菌の細小なるものにて直徑 0.8 $\mu$ 、桿状菌にては長さ 1.5-5 $\mu$  なれども、時には 30-50 $\mu$  に達するものあり。細菌には運動力なきものあれども、又體の一端若くは兩端に一乃至數個の纖毛を有し、或は全面に之を備へて蠅の尾を振るが如く、蛇の進行するが如き有様をなして運動するものあり。生殖は通常分裂法によりて 20-30 分乃至 1 時間毎に二分し、又外圍の狀況不適

當なる際には、其の原形質收縮して周圍に厚膜を生じ、通常一個の胞子を形成す。胞子形成せらるる時は、細胞膜は殘骸となり、後溶解して胞子を逸出せしむ。胞子は寒熱其の他に對して抵抗力頗る強く、脾脱疽菌の如きは、數日間液體空氣の C. -180°-190° の下におくも死することなく、通常バクテリアは一時間 C. 100° の熱にて大抵死すれども、胞子は C. 140° にして初めて死するを見る。

細菌は種類甚だ多く、中には人生と沒交渉のものも多けれども、又直接に間接に有益或は有害なるものあり。今細菌による人類の疾病を次に略述し、其の他の利害等につきては、之を後節に説述すべし。

1) 實扶的利亞 (Diphtheria)。デフテリアはデフテリア菌 (*Bacillus diphtheriæ*) の寄生により、咽頭・喉頭に炎症を起し、灰白色の義膜を生じ、呼吸困難となる病にして、小兒に多し。初期に於て血清療法を施さば、豫後は概ね良好なり。

格魯布 (Croup) とは炎症部より分泌する粘液が纖維状となり、帶黄乃至灰白色の義膜を形成するものをいふ。デフテリアには、義膜を生せざるも、症狀を起して發病する場合多し。

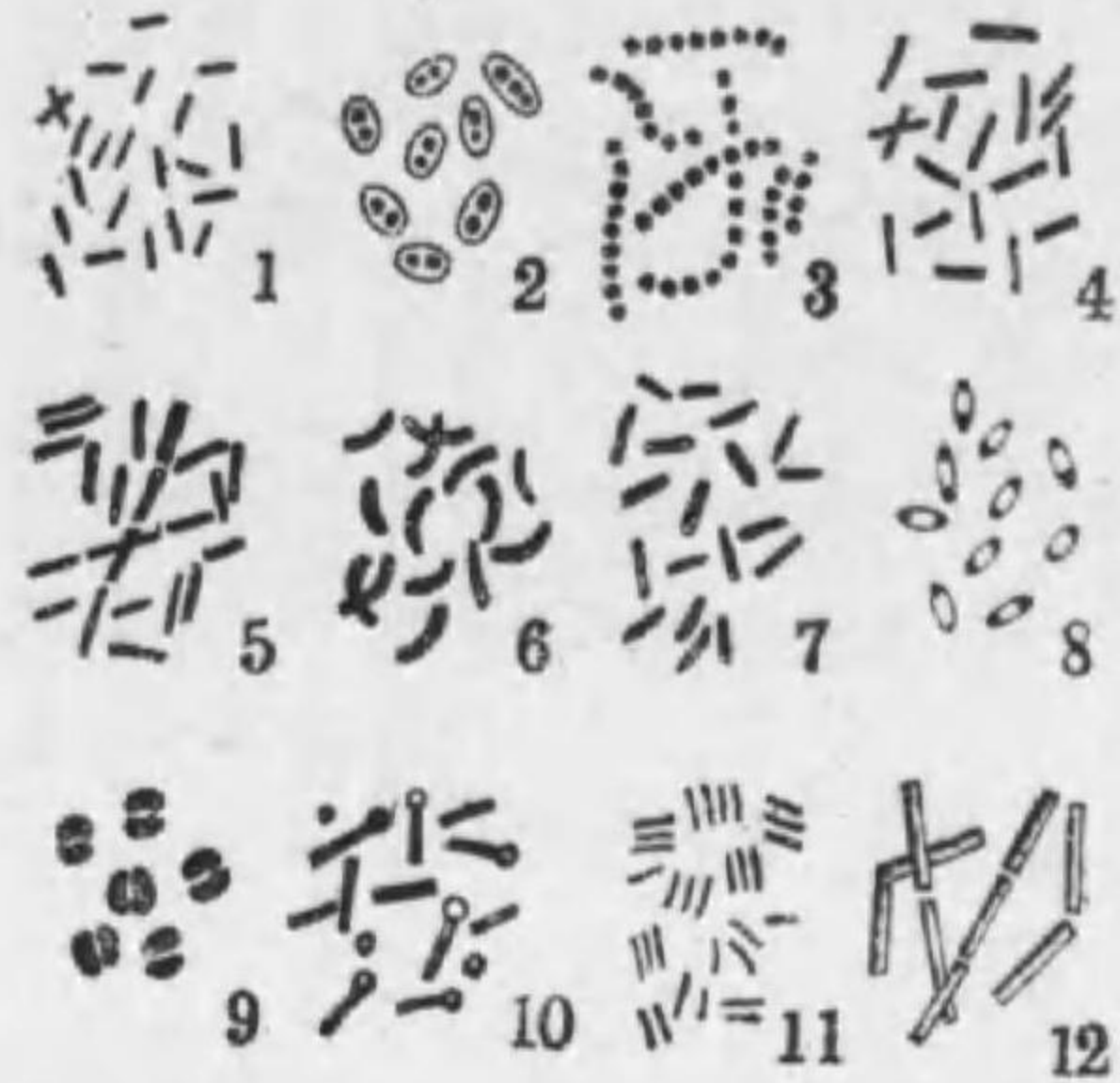
2) 肺炎 (Pneumonia)。肺炎はフレンケル氏の發見にかかる肺炎雙球菌 (*Diplococcus pneumoniae*) の肺に寄生するより起り、數日間高熱を發す。加答兒性の

バクテリアに因する人類の疾病

實扶的利亞

格魯布

肺炎



第一八七圖 種々の病原バクテリア。1. 實扶的利亞菌、2. 肺炎雙球菌、3. 連鎖狀球菌、4. 結核菌、5. 腸室扶斯菌、6. 虎列刺菌、7. 赤痢菌、8. ペスト菌、9. 淋菌、10. 破傷風菌、11. 癱瘓菌、12. 腸室扶斯菌。

百日咳

もの〔結核病〕と格魯布性のものでありて、其の急性なるものは甚だ危険なり。

3) 百日咳 (Pertussis)。本病は百日咳桿菌 (*Bacillus pertussis*) の寄生により、大抵1-6歳の小児に發し、寒冷の候に

多く流行す。初め1-2週間は通常の咳嗽を發し、次に發作性の痙攣咳嗽を頻發し、甚しきは數箇月に及ぶことあり。

結核

4) 結核 (Tuberculosis)。結核は結核菌 (*Bacillus tuberculosis*) の寄生により、其の結核菌の集團を核として白血球の之を包圍せる所謂結核〔結節〕を生じ、組織を害する病なり。獨り人類のみならず、牛馬羊豚犬其他鳥類爬虫類兩棲類等にも感染し、呼吸器消化器泌尿生殖器骨淋巴腺皮膚等をも冒せども、其の最も多數なるは肺を冒して肺結核 (Tuberculosis pulmonum or Phthisis) を起し、通俗肺病 (Consumption) と稱する疾病となる。肺病は人類に弘く蔓延し、殊に青年男女に

多く、文明國中、我國は有名なる結核病者の多き國にして、年々増加の傾向を示し、今や國民病となれるは誠に遺憾なり〔人口一萬人につき全國平均22人、都市は36人の死。病は初め徐々に來り、食慾不進、全身倦怠、輕き咳嗽を發し、少量の喀痰をなし、又盜汗を出し、體溫は午後に至つて多少上昇す。病勢漸次に進むときは、咳嗽、喀痰を増し、時々咯血し、身體衰弱して遂に死の轉歸を取るに至るもの少からず。〕

腸室扶斯

5) 腸室扶斯 (Typhus abdominalis)。腸室扶斯は腸室扶斯菌 (*Bacillus typhi*) の飲食物と共に腸に入りて之を冒すにより起る。其の症候は、食慾缺乏、全身倦怠の前驅症ありて惡寒發熱し、第一週は日々熱度上昇し、第二週の間は高熱稽留して精神に障害を起す。後第三週に至りて熱下り、第四乃至第六週に至りて平熱となる。是等の經過中、腸に潰瘍を生じて腸出血、腸穿孔を起し、心臟衰弱等の危険に瀕することありて、恢復を見ざるもの多し。恢復期に入りたるものは、特に食物に注意して、其量を慎むこと肝要なり。

腸室扶斯

6) パラ腸室扶斯 (Paratyphus)。本病はパラチフス菌 (*Bacillus Paratyphi*) の寄生より起り、輕症なる腸室扶斯の如き狀ありて、臨牀上判然と彼此を區別し得ず、唯細菌學上之を區別し得るのみ。豫後は概ね良なり。

虎列刺

7) 虎列刺 (Cholera)。虎列刺はコレラ菌 (*Vibrio cho-*

levac) の飲食物と共に腸に入り、數時間乃至二三日の潛伏期を経て發病するものなり。始め腹痛をなし、頻々水様便の下痢ありて後、胆汁色を失ひたる〔大便の大部分は胆汁により〕米泔汁様〔米のとろろ〕の便を排泄し、同時に胃内容物・胆汁等を、次いで米泔汁様液を嘔吐し、患者は甚しく疲勞し、口渴を覺え、皮膚は冷却し、撮めば皺襞を止めて皮膚に弾力なく、腓腸筋は著しく痙攣し、非常に苦悶す。本病は頗る強烈なる傳染病にして、發病後二時間を出でずして死するものあり。

赤痢

8) 赤痢 (Dysentery)。赤痢は赤痢菌 (*Bacillus dysentericus*) の飲食物と共に腸に入りて發する病なり。初めは腸加答兒の如き下痢ありて、漸次に排便數を加へ、腹痛・腹鳴・軽度の發熱・裏急後重〔大便意頻繁にして、排便時に肛門の灼熱苦痛あり〕等を發し、大便は粘液性となりて血液を混す。病勢容易に衰へず、全身衰弱して遂に死の轉歸をとるもの少からず。

疫痢

疫痢…… 颯風病又はハマテとも稱す。夏秋の候に流行し、2-8歳の小兒に多し。初め軟便又は下痢ありて發熱・頭痛・嘔吐・腹痛の後、數時間にして突然四十度位の熱を發し、惡臭ありて少しく血液を混する粘液便を下だし〔便と混ざり〕、脈細く、呼吸促迫し、四肢冷え、全身痙攣を起し、昏睡に陥り、劇性のものは12-24時間にして死す。本病原は未だ明ならざれども、茲に附記す。

9) ペスト (Pest)。ペストはペスト菌 (*Bacillus pestis*) の感染によりて、3-7日の潛伏期を経て發病す。其の症狀によりて三種を區別す。

腺ペスト……ペスト中最も普通なるものにして、ペスト菌は皮膚より侵入し、其の侵入部には變化なく、鼠蹊・腋窩・頸部等の淋巴腺に炎腫を起し、腺には疼痛あり。惡寒・戰慄して高熱を發す。

皮膚ペスト……ペスト菌が皮膚より侵入して其の部位に水泡を生じ、次いで膿泡となりて潰瘍す。

肺ペスト……ペスト菌が吸氣と共に肺に入り、肺炎の如き状態となり、高熱と共に胸痛ありて帶紅色の喀痰をなす。ペスト中最も悪性にして、全治するもの至つて稀なり。

10) 淋疾 (Gonorrhœa)。淋疾〔人の淋疾を俗に消渴と稱す〕は淋菌 (*Diplococcus gonorrhœa*) が尿道・膀胱・攝護腺・陰・子宮等の粘膜、其他泌尿生殖器の各部分を冒すより起る。尿道に疼痛を發し、尿意頻繁にして利尿困難なり。尿道口は腫れ、粘液を分泌し、更に膿を漏らすに至る。本菌は眼に入りて淋疾結膜炎〔フウガン〕となり、又悪性の子宮内膜炎 (Endometritis)・子宮外膜炎 (Perimetritis)・白帶下 (Fluor albus)〔是等の病氣を俗に血の道といふ〕等の病因をなすことあり。傳染は微毒と同じく、主として患部の直接接觸による。本病原菌は抵抗力甚だ弱きが故に、手拭其の他浴水等によりて感染すること稀なり。

ペスト

腺ペスト  
皮膚ペスト  
肺ペスト

淋疾

軟性下疳

花柳病  
(性病)

個人の幸福、  
家庭の和樂、  
子孫の繁榮を  
以て願ふものは  
花柳病なり

破傷風

癩病

11) 軟性下疳 (Ulcer molle)。軟性下疳は、一種の連鎖状球菌によりて發する病にして、感染後數日以内に陰部に潰瘍を生ず。周圍は軟かなれども先端鋭く、疼痛あり。其鼠蹊の淋巴腺を冒せるものは、所謂横痃となる。本病は微毒と混合傳染をなすこと多し。淋疾・微毒・軟性下疳の三病を花柳病 (Venereal disease) 又は性病 (Sexual disease) と稱す。

12) 破傷風 (Tetanus)。破傷風は破傷風菌 (*Bacillus tetani*) の創口より入りて發する神経系及び筋肉の病なり。初め咬筋緊張し、次に強直に陥りて疼痛を覺え、同時に他の顔面の諸筋も強直を起し、後身體の諸筋に及び、知覺過敏・反射機能亢進す。破傷風菌の胞子を生ずる時は、桿端に小球を附着せるが如き觀ありて特異なり。本菌は醫學博士北里柴三郎氏の發見にして、其有效なる血清療法も亦發明せられたり。本菌は元來嫌氣性なるが故に、淺き創に侵入して繁殖することなく、深創にして汚物又は他の細菌と共存する場合には能く發育す。

13) 癩病 (Lepra)。癩病は癩病菌 (*Bacterium leprae*) の侵入より起る。本菌は皮膚の創又は粘膜より侵入し、又胎生時には母體より胎盤を通じて入る場合もありといふ。本病は皮膚又は皮下に大小の結節を生ずるもの、皮膚に大小不正形赤色の斑紋を發するもの、知覺及び運動神経の作用を失ふもの等あり。

是等の症狀は、先づ顔面及び四肢の末端に現はれて、面貌指端を醜からしめ、又潰瘍を起し、慢性にして根治し得ざるものとなる。

14) 流行性腦脊髄膜炎。本病は腦膜炎菌 (*Diplococcus*) の爲に腦脊髄膜の冒さるるによりて起る。2-3日の潛伏期を経て、突然惡寒發熱し、脊柱疼痛し、背部上方の筋肉は強直して、頭を前後に動かすこと難く、全身の諸筋痙攣し、皮膚を刺戟すれば其部は赤斑となりて容易に消失せず。全治するもの少なく、恢復するも腦脊髄に障害を起す。本邦の所々に流行するものに、症狀之に似て細菌を認めざる腦脊髄膜炎あり。

15) 脾脫疽 (炭疽) (Anthrax)。本病は元來牛馬等の病にして、往々人にも傳染す。病原は脾脫疽菌 (*Bacillus anthracis*) にして、皮膚に結節を生じ、其の中央は膿瘍となり、灼熱・搔痒の感あり。又高熱を發し、豫後不良のもの少からず。

16) 葡萄状球菌病。葡萄状球菌は種類多く、之れが寄生によりて發する疾病も少しとせず。諸種の炎症及び化膿を初めとし、産後に發する産褥熱 (Puerperalfeber) 其他關節炎・骨膜炎等の如きは、此の類の細菌によりて發するものあり。

17) 連鎖状球菌病。連鎖状球菌の種類は多く、中には化膿を起すものあり。丹毒 (Erysipelas) は此の類

流行性腦脊髄膜炎

脾脫疽

葡萄状球菌病

連鎖状球菌病

原生動物  
〔原蟲〕

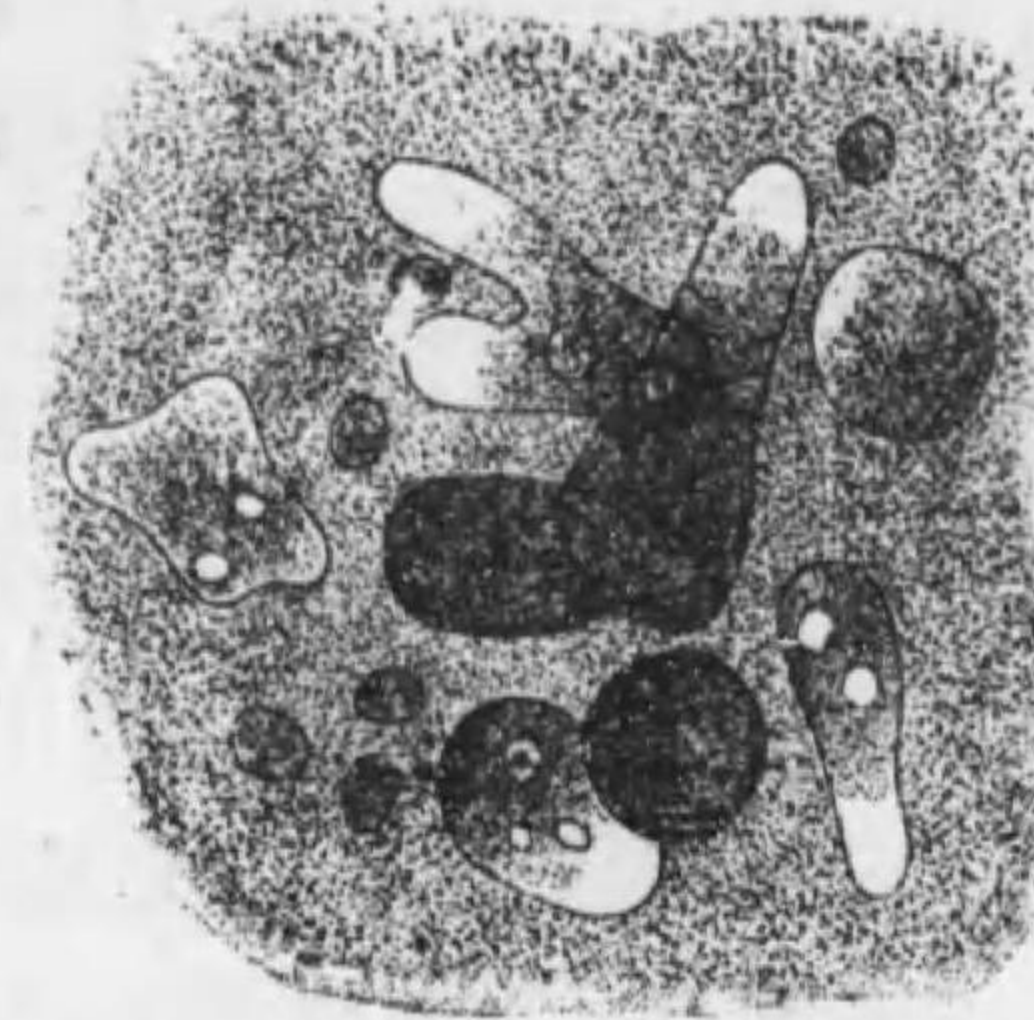
の細菌が傷口より侵入して起るといふ……丹毒は高熱を發し、傷部附近に紅斑を生じ、熱き痛みを覺え、腫れて往々水泡となる。……尙本菌は呼吸循環消化其の他の器官の疾病にも認めらるること多し。

〔V〕原生動物 (Protozoa)。原生動物は一に原蟲と稱し、動物界中、最下等・最細微なるものにして、其の大なるものと雖も、通常肉眼にては一小點として認めらるるに過ぎず。單細胞より成り、外部には石灰質・幾丁質等の外殻を分泌するものあれども、其の本體は原形質の一塊に過ぎずして、一定形をなすものあれども、又虛足 (Pseudopodia) を出して變形するものあり。形状の一定せるものには、鞭毛 (Flagellum) 或は纖毛 (Cilium) を有して、運動用となすものあり。體內には核及び伸縮する伸縮胞 (Contractile Vacuole) を有する外、伸縮せざる空胞 (Vacuole) を備ふ。生殖は分裂・出芽・孢子等により、又有性生殖をなすものあり。

原生動物には種類甚だ多けれども、微生物として能く知らるるものには、アミーバ・太陽蟲 (Heliozoa)・有孔蟲 (Foraminifera)・放射蟲 (Radiolaria) 等の諸類、及び夜光蟲 (Noctiluca)・サウリムシ・ツリガネムシ (Vorticella)・ラツバムシ (Stentor)・孢子蟲類 (Sporozoa)・トリパノソーマ (Trypanosoma) 等なりとす。人生には特別に有用なるものなけれども、病原をなすもの少なからず。今次に人類の病原をなすものにつきて略

述すべし。

1) アミーバ赤痢。本病はアミーバの一種なる



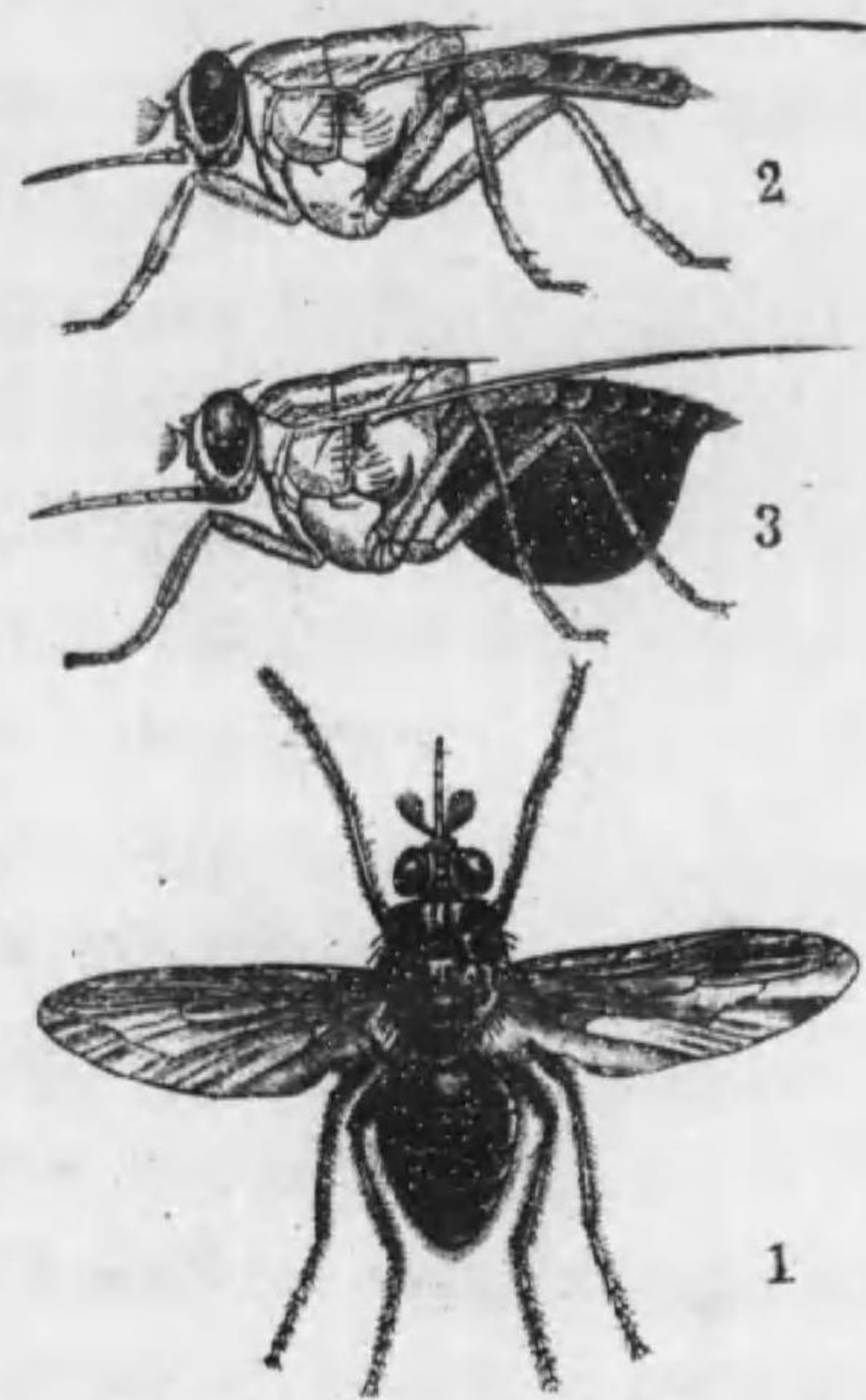
第一八八圖 *Entamoeba coli* の糞便中にあるもの、小さき球状のもの六個は混合物なり。

*Entamoeba coli* の腸内に繁殖するより起り、普通の赤痢に似たる病症を發す。熱帯地方の赤痢は、主として此のアミーバ赤痢なれども、本邦内地には少くして、稀に散發するのみ。多くは慢性に陥り、數月乃至數年に渉ることあり。

2) 睡眠病 (Sleeping Sickness)。睡眠病は、亞弗利加大陸の河湖沿岸の地に住する黑人に多き病にして、地方によつては、此の病の爲に斃るるもの年々數萬人に達し、爲に廢絶したる部落もありといふ。病原は原生動物の鞭毛蟲類に屬する *Trypanosoma gambiense* と稱するものにして、血液中に寄生す。病症は間歇的に高熱を發し、頸部の淋巴腺は腫脹し、病勢進みて寄生蟲の腦脊髄管に入るときは、神経系統は冒されて昏睡状態



第一八九圖 *Trypanosoma gambiense*.



第一九〇圖 チエツチエ蠅。1は背面、2、3は側面より見たるものにして、2は吸血前、3は吸血後の有様を示す。

となり睡眠を貪りつつ死す。其の病原生物を人體に傳ふるものは、土人がチエツチエ蠅 (Tsetse-fly) と稱する一種のサシバへ (*Glossina palpalis*) にして、此の蠅は河湖の沿岸に産し、日中のみ出でて河馬鱷魚等の動物を螫し又家畜野獸を襲ひ又土人の水浴場渡船場等に群集し人を螫して吸血す。而して

此の蠅は黒色のものを襲ふ奇性ありて白人と黒人と竝立するときは、常に黒人に集るといふ。

*Trypanosoma* に屬するものには又牛馬等の家畜に寄生して高熱を發せしめ貧血を起さしめて之を斃すものあり。亞弗利加のナガナ病は *T. brucei* の寄生により又印度・ヒリッピン地方のズルラ病は *T. evansi* の寄生による。其の病原生物の傳播はサシバへ類のものによること人の睡眠病と同じ。

ナガナ病  
ズルラ病

マラリア

3) マラリア(麻拉刺利亞) (Malaria)。マラリアは古來我國にてはオコリ(瘧)又はワラハヤミ(童病)と稱したるものにして、元其の病原は印度に起り、東西に傳播したるものなりといふ。一時歐洲に覇を唱へたる羅馬帝國の滅亡は、悪性マラリアの輸入の爲なりと稱する學者さへありて、1900年頃までは、伊太利に於て毎年マラリアの爲に死するもの一乃至二萬人ありしといふ。マラリアは原生動物の胞子蟲類に屬する *Plasmodium* 屬の原蟲が、赤血球に寄生するによりて起り、特異の熱型をなし、或一定時を隔てて熱は一上一下を反覆す。而して其の發作時には、先づ惡寒戰慄ありて後高熱を發し、續いて發汗して熱度下り、平熱となる。マラリアには三種あり。其の一は本邦内地に常に見るものの如く、隔日に發作するものにして、之を隔日熱又は三日熱 (Tertian Malaria) といひ、*Plasmodium vivax* の寄生による。其の二は、72時間を隔てて發作するものにして、之を四日熱 (Quartan Malaria) と稱し、*Plasmodium malariae* の寄生による。第三は熱帶熱 (Tropic Malaria) と稱し、悪性にして毎日又は隔日に發作し、前二者よりも永續し、容易に全治せず。其の病原は *Plasmodium immaculatus* (= *Laverania malariae*) にして、熱帶地方 [伊太利に] に多し。我臺灣には此の三者共に流行す。マラリア患者の診斷は、血液検査によりて容易に他の熱性病と

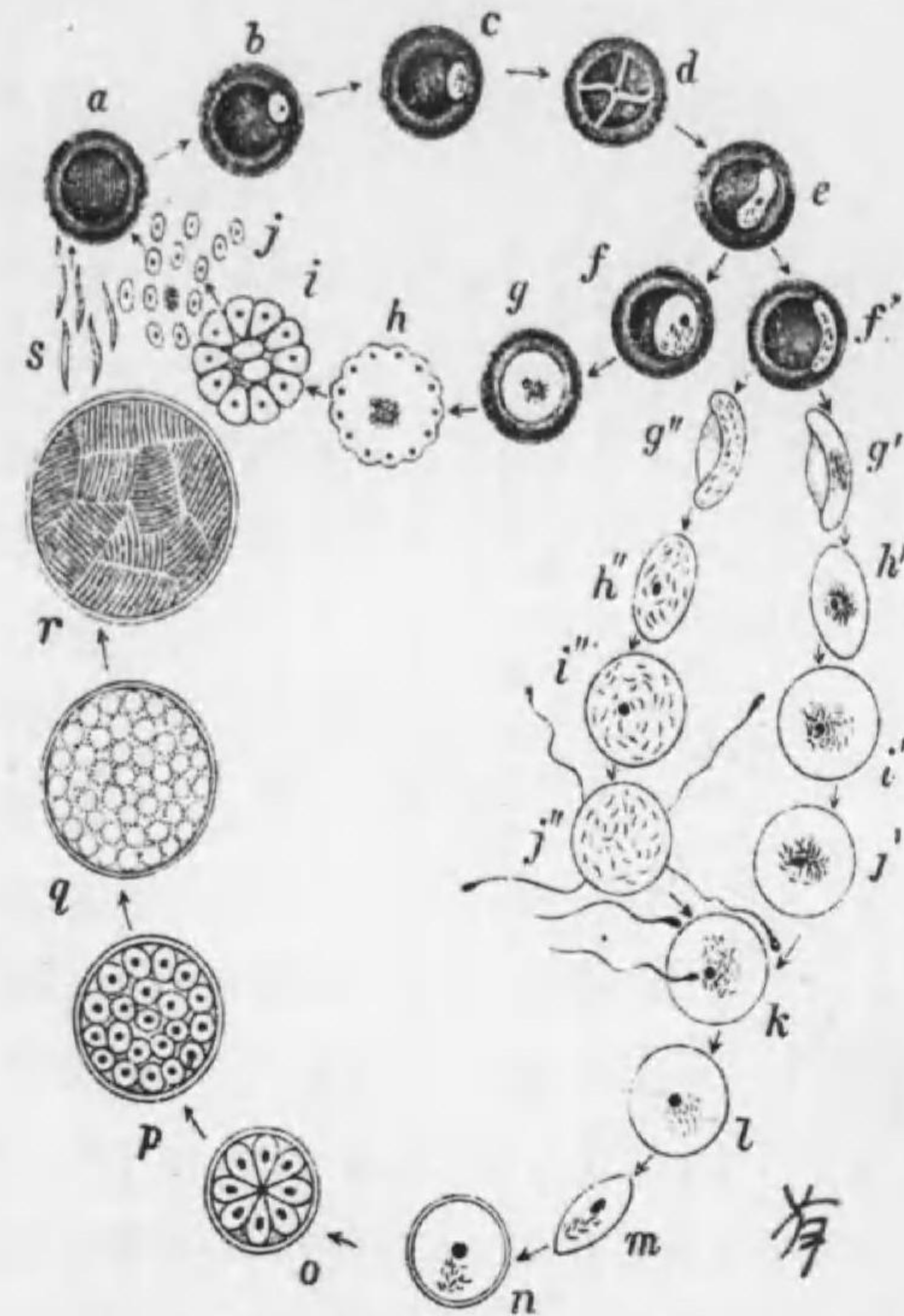
マラリア  
隔日熱  
四日熱  
熱帯熱  
(三日熱)

マラリア病原蟲の生活史

區別し得べく、脾臓は常に肥大す。マラリア病原蟲の人體に傳はるは、アノフェレス (Anopheles) 屬の蚊によるものにして、Plasmodium は人體中に於て無性生殖をなし、蚊の體中にては有性生殖をなす。今次に其の生活史を述べん。

病原蟲の某時期に當る種蟲 (Sporozoit) は蚊の唾腺にありて、蚊の人體を螫す時唾液と共に人體に入り、直に血液に寄生す。血球に寄生せるものは、漸次に發育して血球大となり之を被ふに至れば、核は分裂して周邊に現はれ、後核數と同數の胞子を形成し、次に分離して血液中に散じ、更に赤血球に寄生し、斯くて胞子生殖を反覆す。胞子が赤血球に寄生して再び胞子を生ずるに至る時間は一定し、三日熱のものは48時間、四日熱のものは72時間にして、胞子形成の時期に於て患者は發熱す。斯く胞子生殖を數回反覆せる後に至り、血球に寄生せる蟲は、胞子を生せずして配偶體 (Gametocyste) と稱する球圓狀若くは半月狀のものとなりて血球を脱し、其の或者は其の儘球圓狀の大配偶子 (Macrogamete) となり、又或者は其の中に數個の精蟲に似たる小配偶子 (Microgamete) を生ず。斯く大小兩配偶子を血液の中に生じたる頃、蚊來りて此の患者の血液を吸ふ時は、兩配偶子は蚊の胃に入り、兩者は茲に接合し、其の形は球形より紡錘

形に變じ胃壁を貫きて其の外面に寄着し、其の内容は多數の胞子に分れ、各胞子よりは多數の種蟲を生ず。種蟲は後唾腺に集り、蚊の人體を螫す時、人體に入りて赤血球に寄生し、茲に一生活史を了る。兩配偶子の蚊

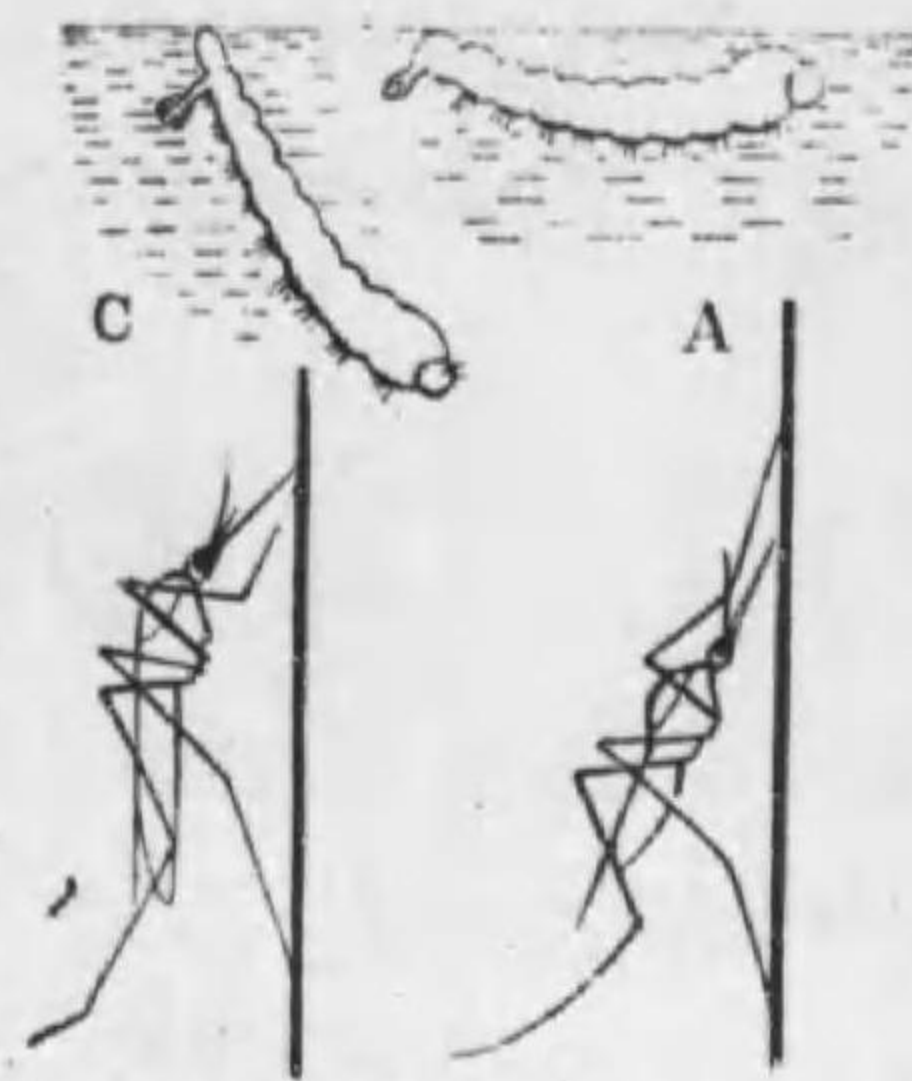


第一九一圖 マラリア病原蟲の生活史。a. 赤血球、s. 種蟲、b. 種蟲の赤血球に寄生せるもの。a. b. c-e. f-i. j 等は無性生殖をなして胞子を生ずる場合を示す。f'-j'. f'-j'' は配偶子の形成 (g'-j' は大配偶子の形成、g''-j'' は小配偶子の形成) を示す。k. 大小配偶子の接合。l-s. 大小配偶子の接合後、種蟲を生ずるまでの順序を示す。

體に入りて種蟲を生ずるには、凡そ 12-14 日を要す。蚊の種類は三百餘種、二十餘屬に分たれたれども、其の最も普通なるものは Anopheles と Culex との二屬なり。マラリアの豫防上注意すべきものは前者

マラリア豫防上注意すべき蚊





第一九二圖 *Anopheles* (A) と *Culex* (C) との區別。上は幼蟲の水面に來り呼吸する時の姿勢、下は成蟲が垂直面にとまれる時の有様を示す。

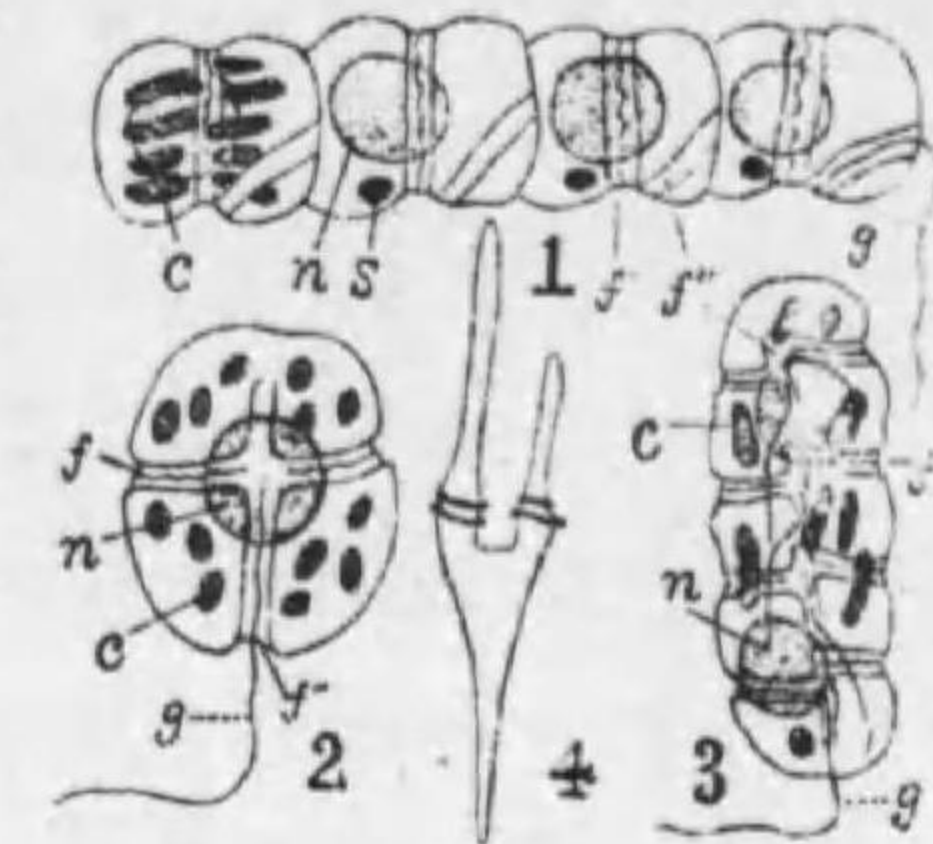
にして、其の幼蟲たる子子は、*Anopheles* には水草のある池溝中にありて、呼吸時に水面に浮ぶ時は體を水平に横ふれども、*Culex* のものは所々の水溜にもありて、呼吸時には體を水面より斜に下垂せるが如き狀をなして靜止す。又成蟲となりて垂直面に止る際には、*Anopheles* は體を

斜となせども、*Culex* は垂直面に平行の姿勢をとるを以て、兩者は之によりて容易に區別し得らるべし。蚊の發生は、子子の棲息する水面に石油を注ぎて、之を殺すによりて防ぐことを得べく、又之を食餌とするミススマシマツモムシトホの幼蟲其の他魚類を保護するを良しとす。マラリア患者にはキニーネ劑の内服又は皮下注射をなし、柴胡の煎液を飲用せしめ、體内の寄生蟲を撲滅せしむべし。

藻類

{VI} 藻類 (Algae)。茲に藻類と稱するは、分類學上の名稱にあらずして、葉綠素を有する微生物の意なり。之には分裂藻類 (Schizophyceae) に屬する *Chroococcus*、ユレモ (*Oscillaria*)、ジユスモ (*Nostoc*) の如きものあり。又鞭毛植物に屬するミドリムシ (*Euglena*)、

蟲藻類 (*Peridineae*) に屬して本邦沿海に時々生ずる赤潮の原因をなす *Gymnodinium*, *Ceratium* 等の如きものあり。又硅藻類に屬するもの、ツツミモ・ミカツキモの如き接合藻類 (*Conjugatae*) に屬するもの、其他綠藻植物 (*Chlorophyceae*) に屬する *Chlamydomonas*・*Pandorina*・*Volvox*・*Pleurococcus*・*Scenedesmis*・*Chlorella* 等のものを含む、何れも淡鹹水及び濕地・木石上等に生育し、吾人に直接有害なるもの殆どなく、間接には有益なるもの甚だ多し。



第一九三圖 赤潮の原因をなす蟲藻類。1. *Cochlodinium*、2. *Gymnodinium*、3. *Polybrikos*、4. *Ceratium*。

第一九三圖の解  
c. 色素體  
n. 核  
s. 眼點  
p. 横溝  
p'. 縱溝  
g. 鞭毛

菌類

{VII} 菌類 (Fungi)。茲に菌類又は黴菌と稱するは、分類上、藻菌・子囊菌・擔子菌の三植物群に屬し、通常菌絲と稱する絲狀の本體を有し〔菌に又黴狀〕、葉綠素を缺き、全然寄生生活をなすものをいふ。此の類の微生物には、人生と直接に間接に利害の關係あるもの甚だ多く、養魚上の敵たる水生菌、農作物に寄生して疾病を起す種々の害菌、家屋の用材を腐朽せしむる家菌、飲食物に附着するカビ等の有害なるものあり。又醸酒上に必要なる酵母菌及び絲狀菌の如き有益なるものあり。菌類中、直接に人體に寄生して病因となるものには、外聽道・咽頭・肺等に寄生してミ

コシス (Mycosis) 病を起す *Aspergillus fumigatus* あり。其の他頭部にシラクモ(白癬又は黄癬)と稱する白色乃至黄色の痂を生ずるものは、白癬菌 (*Achorion Schönleinii*) の寄生により、又タムシ(頑癬)は頑癬菌 (*Microsporen furfur*)、ナマス(癩風)は癩風菌 (*Microsporen minutissimum*) の寄生によりて起るものなり。

節足動物及び其の他の幼動物

{VIII} 節足動物及び其の他の幼動物。節足動物特に甲殻類 (Crustacea) 中の下等なるものには微細なるもの多くして、微生物中に入るものあり。ケンミチンコ (*Cyclops*)、ミチンコ (*Daphnia*) の如きは其の著例なり。又甲殻類中の高等なるエビカニの類、其の他フヂツホカメノテの如きものの胚期後の発生階段たるナウフリウス (Nauplius)、ゾエア (Zoea) の如き幼生物 (Lava) を初めとし、腔腸動物・棘皮動物・其他水棲の下等動物に於ける発生中の幼生物は、何れも微細にして微生物として取扱はるるもの多し。

## 第二章 微生物の通性

微生物には、前節に述べたるが如く、種々の動植物分類上の各群に属するものあるを以て、其の所在は到る所の空中・地上・水中等に涉り、就中細菌の如きは其の存在を證し得ざる所甚だ稀なり。一般に何れも微細にして、超顕微鏡的若くは顕微鏡的のものなれども、稀には肉眼を以て辛じて認め得るものあり。

其の幼生物的のものを除き、特に細菌及び原生動物に属するものにあつては、常に分裂又は孢子生殖をなすが故に、其の繁殖の速なること驚くべきもの多し。細菌の如きは約三十分間に分裂して、一個は二個となるが故に、若し外圍の事情をして其の分裂増殖に少しも妨ぐることなしとせば、五時間にして千個となり、十時間にして百萬個となり、僅々  $0.8\mu$  の球菌と雖も、四日半許にして地球の全面を被うて餘す所なき數に達すといふ。硅藻の死殻は積んで硅藻土となり、有孔蟲の死殻は堆つて石灰岩となり、廣大なる地積を占むるが如きは、實に驚くべき現象なりとす。されば微生物の作用も亦驚くべきものありて、僅少の時間内に大作用をなすもの少しとせず。

## 第三章 微生物の作用及び利用

微生物中には、吾人は直接に其のものを利用し得るものあり、又其の作用を利用して工業上に資するものあり、又間接に吾人に有用なるものあり。然れども直接に間接に吾人に有害なるものも少しとせず。今項を分ちて其の利用及び作用を説述すべし。

プランクトン

{I} フランクトン(浮漂生物) (Plankton)。フランクトンとは、自動力なきか又は僅に自動力を有するも、其の移動は主として水の運動により、水面又は水中に浮漂する微生物をいふ。其の植物に属するも

のを浮漂植物 (Phytoplankton) と名け、其の動物に属するものを浮漂動物 (Zooplankton) と稱す。浮漂植物として著しきものは、先づ硅藻類・蟲藻類のものにして、其他藻類中の微生物も亦之に属す。浮漂動物の著例は、甲殻類其の他の幼生物及びクルマムシの如きものなり。浮漂生物には赤潮をなす蟲藻類の某種類の如く、魚介を斃死せしむる有害物あれども、多くは魚介の餌食として大切なるものなり。故に浮漂生物の種類及び其の量の多少は、魚類の繁殖及び生育と密接なる関係を有し、湖沼河川に於ける魚類の養殖には、先づ浮漂生物の調査を必要とすべし。浮漂植物の多き所には、之を餌食とするアユ・イワシ

プランクトンと水産業との関係



第一九四圖 アユの胃の内容を顕微鏡下に見て得たる数種の硅藻植物。

ニシン等の魚類群集し、カツラ・マグロの如き肉食魚類は、又是等の群を追ふが故に、浮漂生物と漁業とは密接なる関係を有すべく、自然に於ては浮漂生物は、水棲生物の生活上に直接間接に必要缺くべからざるものなり。浮漂生物は海洋の表面より二百米突の深さに達する間に棲息し、通常日中は深く沈み、夜間は多くは表面に浮漂す。

プランクトンの水面に浮漂する理

プランクトンの多く水面に浮漂するは、其の體は水と比重略等しきこと、呼吸に必要な酸素が水面

近く多量なること、同化作用に必要な光線を受け易きこと、又細胞膜は一般に軟かくして、深く沈む時は水壓に堪へ難きこと等に因る

游行生物

浮漂生物に對し、運動力著しく、能く游行すること魚類の如きものを游行生物 (Nekton) と稱し、又イソギンチャク・フヂツボ等の如く、岩石に固着するものを固着生物 (Benthos) と名づく。

固着生物

食用微生物

{II} 食用微生物。微生物中、吾人の食用に供するものはジユズモ類のみなり。其の著名なるものはスキセンジノリ(水前寺苔) (*Phylloderma sacrum*) にして、熊本市外の水前寺は古來有名なる産地にして、紙の如く漉きて賣品とす。筑前朝倉郡金川村にも亦之を産し、『壽泉苔』と稱して紙の如く漉き、又砂糖漬とし『翠雲華』と名けて發賣す。ジユズモ類は支那ジャハ地方にも食用となす種類あり。富山縣の庄川に産する『葦附苔』も亦食用に供せらる、是れジユズモ類の一種 *Nostoc verrucosa* なるべしといふ。

醗酵

{III} 醗酵 (Fermentation)。微生物の作用中、其の最も著しき結果を現はして大作用となるものは醗酵作用なり。醗酵とは既に酵素の條下に述べたるが如く、酵素の作用により、複雑なる化合物の變じて簡單なる化合物となることの總稱なり。總ての生物體には酵素を有し、種々の醗酵を營み、又無數の微生物が集合して、夫れ夫れ特異の酵素を以て醗酵作用

酒精醱酵

をなし、人生に有益若くは有害の結果を生ずるものあり。今其著しきものの數例を説述すべし。

(1) 酒精醱酵 (Alcoholic Fermentation). 酒精醱酵とは、酵母菌又は絲狀菌中に含まれたる酒精酵素によりて、葡萄糖又は果糖が酒精と炭酸瓦斯とに分解せらるる作用をいふ。蔗糖は先づ轉化酵素によりて葡萄糖・果糖に轉化せられ、澱粉も先づ砂糖に變じたる後に酒精醱酵を受く。

日本酒

日本酒は、米の澱粉が先づ絲狀菌の一種たるカウヂカビ中に含有する糖化酵素によりて砂糖となれるものに、日本酒酵母菌 (*Saccharomyces Sake*) 中の酒精酵素が作用してなれるものなり。麥酒は大麥中に含まるる麥芽糖酵素・糖化酵素等によりて、其の澱粉が砂糖となれるものに、麥酒酵母菌 (*Saccharomyces cerevisiae*) 中の酒精酵素の作用してなれるものなり。

啤酒

葡萄酒

又葡萄酒は葡萄果實の汁液に含まるる葡萄糖及び果糖に、葡萄酒酵母菌 (*Saccharomyces ellipsoideus*) の作用してなれるものなり。三鞭酒 (Champagne) は葡萄酒醸造に際し、其の醱酵終りし時、砂糖を加へて瓶内に密閉し、砂糖の醱酵して多量の炭酸瓦斯を酒中に溶解せしめたるものなり。又ブランデー (Brandy)

ブランデー

ウキスキー

燒酎

は葡萄酒を、ウキスキー (Whisky) は麥芽糖の醱酵せるものを、燒酎は穀類馬鈴薯等を醱酵せしめたる液を、何れも蒸溜して製したるものにして、酒精の含有

量多し。

酵母菌の外、絲狀菌にも亦酒精醱酵作用をなすものあり。臺灣にて紅酒 (Anchū) 製造に供する *Monascus purpureus* 及び紹興酒製造の原料より發見せる *Mucor oligosporus*, *Rhizopus tonkinensis*, *R. chinensis* 等の如き、又滿洲支那産の麴より分離したる *Mucor mandshuricus* の如きは其の例なり。然れども其の作用は、酒精醱酵の主作用をなすものに非ざるが如し。

醋酸醱酵

(2) 醋酸醱酵 (Acetic Fermentation). アルコールが *Bacterium aceti* と稱する細菌中に含有せらるる醋酸酵素によりて、空氣中の酸素をとりて醋酸に變ずる……  $C_2H_5O + O_2 = C_2H_4O_2 + H_2O$  ……作用を醋酸醱酵と稱す。本邦にて古來酢 (Vinegar) を製造するには、多くは先づ酒粕を以て酒精醱酵を起さしめ、更に醋酸醱酵を起さしむ。

味噌

(3) 味噌。味噌は大豆及び穀類に絲狀菌を繁殖せしめて麴となし、之に食鹽を加へ、更に絲狀菌其他の酵素により醱酵せしめて造りたるものなり。而して原料中の澱粉は砂糖に、其の砂糖の一部はアルコールに、又大豆中の蛋白質なるレグミン (Legumin) は、蛋白酵素によりてペプトンとなり、更にアラニン・プロリン・グルタミン酸・リシン・アスパラギン酸・アルギニン・チロシン等のアミノ酸類に醱酵分解せらる。又大豆中の脂肪は、多くは其儘含有せらる。

(4) 醤油。醤油は大豆・小麦を蒸し、之にカウチカビを繁殖せしめて麴となし、食鹽と水とを加へて醸造するものなり。小麦の澱粉は先づカウチカビの糖化酵素によりて砂糖となり、砂糖は更に絲狀菌・醤油酵母菌の中に含まれる酵素によりて、種々のアルコール・有機酸を生じ、尙種々の化學變化ありて、醤油固有の香氣を發する物質を生ず。又大豆中の蛋白質も種々の酵素によりて分解せられ、種々のアミノ酸となり、各種のアミノ酸の混合は、醤油固有の美味を呈す。されば醤油は、澱粉蛋白質なる高級の化合物が、菌類の酵素によりて分解せられ、低級の化合物たる種々の呈味質と芳香質となりて混合したるものなり。

(5) 納豆。納豆は大豆を蒸して稻藁に包みおく時、稻藁に附着しありし納豆菌 (*Bacillus Natto*) が大豆につきて繁殖し、其の酵素により蛋白質を分解して、香味ある物質を生じたるものなり。

{IV} 腐敗 (Putrefaction)。腐敗は細菌又は微菌中に含まれたる酵素の作用により、蛋白質の如き窒素を含める物質が、醱酵せられて惡臭を發する現象をいふ。其の化學的變化は極めて複雑にして、肉類・卵等の腐敗に際して生ずる物質には、炭酸瓦斯・アンモニア・窒素・硫化水素・醋酸・酪酸等の外、惡臭ありて有毒なるインドール (Indole) ( $C_8H_7N$ )・スカトール (Skato-

le) ( $C_8H_7N$ ) 及び有毒物質なるプトマイン類 (Ptomaines) 及びフェノール (Phenol) (石炭酸) 等あり。プトマインは、肉内にある酵素の作用による蛋白質分解産物なりといひ、又蛋白質分解の單純なる産物にあらずして、却つて腐敗性醱酵をなす細菌の代謝物と看做すべしと稱するものあり。カツヲ・サバ・マグロ等の魚肉を食ひて、顔赤く・皮膚に赤斑を生じ、頭痛を催すこと、即ち『魚に酔ふた』『魚にあてられた』と稱するは、魚肉中に生じたるプトマインの中毒なり。

吾人の腸内には、小腸より大腸の下端に向つて、漸次に多數の大腸菌あり。大腸菌とは、形態及び生理的性質の相近似せる多數の細菌の總稱なれども、其の普通なるものを *Bacterium coli commune* と稱す。

大腸菌は消化・吸収を助け、腸内に來りし病原菌の發生を妨げて生理上有益なることあれども、不消化物特に含水炭素に醱酵作用をなして、蟻酸・醋酸・乳酸・水素・メタン等を生じ、又蛋白質に作用して、アンモニア・硫化水素を發生せしむる腐敗をも起すの害あり。

此の際發生したる瓦斯類は、多くは血液に吸収せられ、炭酸瓦斯と共に肺臓より排泄せらるれども、其の一部は又肛門より排泄せらる、是れ即ち 屁 (Fart) なり。健康者と雖も、一日に是等の瓦斯の約五合を發生すといふ。瓦斯若し排泄せらるること不充分にして、腸内に停滯するときは、腹脹りて食慾を減じ、甚

魚に酔ふた

大腸菌

腸内の醱酵

屁

メチニコフ氏の老衰の説明

ブルガリア菌

ヨーグルト

ラクトスタゼ

ビオフィェルミン

だしきは苦痛を覺ゆ。又大腸菌の腐敗作用による蛋白質分解産物の毒物たるインドール・スカトール・フェノール等は、血液に吸収せられて体内を循環す。而して是等の有害物質に對して、解毒作用即ち之を無害物に變せしむるは肝臓の作用に屬す。メチニコフ氏は、是等の有毒物質の堆積は自家中毒をなして老衰の因をなすと唱へ、大腸菌其の他腸内に於て腐敗醱酵をなす細菌に抗して能く繁殖し、勝を制すべき乳酸菌 (*Bacillus acidi-lactici*) の一種なるブルガリア菌 (*Bacillus bulgaricus*) 及び *Bacillus paralacticus* 等の飲用を推奨せり。是れブルガリア(ブルガリアは人口四百萬人にして、百歳以上のもの三千八百に三千八百人にして、ブルガリアの十五分の一なり)人の長命なる(ブルガリアは人口四百萬人にして、百歳以上のもの三千八百に三千八百人にして、ブルガリアの十五分の一なり)は、此の菌を含有せる食物を多く用ゆるに因るとの見解に基くものにして、此の説により、近時牛乳にブルガリア菌を加へたるヨーグルト (Joghult) 本菌を乾燥状態に保有せるラクトスタゼ (Lactostase) 及び ビオフィェルミン (Biofermin) と稱する藥品製造發賣せらる。ブルガリア菌は、他の一般細菌と異なりて、能く胃液の酸性に堪へ、腸に至りて盛に繁殖し、砂糖より乳酸を生じ、此の乳酸は腸内に腐敗作用をなす細菌の發育を阻止し、随つて腐敗より生ずる有毒物質の生産を防止す。

腐敗醱酵を起す細菌・微菌は到る所にあり。中には食物上に落下して之を腐敗せしむるが如き、吾人

自然の清潔法

消毒及び防腐

消毒法

手の消毒方法

防腐

の爲に不利なるものあれども、然も地上に遺棄せられたる幾多の動植物の死骸は、此のものによりて醱酵分解せられ、地上は爲に其の厭ふべきものを掃除せられ、自然の清潔法を實施せらるるのみならず、物質の循環は之によりて助けらる。腐敗作用も亦實に自然の妙用なりといふべし。

{V} 消毒及び防腐 (Disinfection and Preventig Putrefaction)。消毒とは衣服器具・家屋其の他創口等に附着せる細菌・微菌等の微生物を殺すことをいふ。消毒法としては、石炭酸[<sup>20-30</sup>倍の水溶液]・昇汞[<sup>1000</sup>倍の水溶液]・リソール[<sup>2%</sup>の水溶液]・フォルマリン[<sup>30</sup>倍の水溶液]・生石灰等の消毒劑 (Disinfectant) を用ひ、又蒸氣消毒・熱氣消毒・日光消毒・燒棄等を行ふ。室内消毒にはフォルマリンを噴霧器にて散布蒸發せしむるか、又は硫黄を燻燒して亞硫酸瓦斯を發せしむ。又汚物に觸れたる手の消毒には石鹼を用ひ、ブラシにて器械的に除去し、尙石炭酸水・昇汞水に浸すべく、水を以て手掌を清むる時には、水を高所より落下せしめて、汚物を器械的に流し落すを良しとす。

防腐とは、食品に微生物の附着を防ぎ、又既に侵入せるものを撲滅せしめ、以て其の腐敗を防ぐことをいふ。微生物の繁殖發育には、適當なる溫度・水濕・酸素等を要するが故に、微生物を死滅せしめざるも、食品を微生物の發育繁殖に不適當なる條件の下に置

食品の防腐

く時は、又能く防腐の目的を達せしむることを得べし。以上の理由によりて防腐法としては、食品を冷蔵し、又は蒸熱し、或は充分に乾燥せしめ、又防腐劑 (Antiseptic) を加ふ。防腐劑としては、澤庵魚肉等には食鹽酒粕を用ひて鹽漬粕漬とし、果實は砂糖漬とし、又一般に酢を用ひて酢漬とし、又魚類・獸肉等を燻製す。又酒の防腐としてはサリチル酸を用ふ。

食品以外のものの防腐

食品以外に於て防腐を施す主なるものは、鐵道枕木・橋梁電柱等の木材の防腐なりとす。木材の防腐にはクレオソート油 (Creosote-oil)・膽礬液・コールタール等を用ひ、又近年案出せる特殊の防腐劑の賣品あり。又標本類はアルコールホルマリン漬となす。

罐詰

**罐詰 (Canned food)** は消毒・防腐の原理を應用して食品を貯藏せるものにして、通常蒸氣消毒によりて容器と共に食品を消毒し、後容器を密閉して微生物の侵入を防ぎたるものなり。

高等植物の生育と微生物

{VI} 高等植物の生育と微生物。豈科植物の根には根瘤バクテリアを、マキ・ナギ・アハ・マツ等の根には絲狀菌を宿し、之と共に棲して能く發育し、又蘭類は種子發芽に際して絲狀菌の助力を要することは、既に共棲の條下に詳説したり。高等植物の發育には、斯る共棲状態以外に於て、尙微生物の作用を俟つものあり。そは根より吸收する養分たる肥料の分解が、全く微生物の作用によることにして、例へば吾人が

肥料を分解する細菌

農作物に肥料として施したる魚肥・糞尿・堆肥の如きは、直に植物の根に吸收せらるるものにあらずして、是等は先づ地上又は地中に存在する腐敗菌によりて分解せられ、又尿素を分解してアンモニアとなす尿素分解菌 (*Urobacillus*, *Urococcus*, *Urosarcina*)、含窒素有機物硝酸鹽類を分解して亞硝酸アンモニアとなす硝酸分解バクテリア、アンモニアを亞硝酸となす亞硝酸バクテリア、(*Pseudomonas europea*)、亞硝酸を硝酸となす硝酸バクテリア (*Bacterium Nitrobacter*) 等種々の細菌の作用によりて、植物の根の吸収に適する化合物に変化せられ、茲に初めて根に吸收せらるるものなり。又堆肥中には、呼吸熱の爲に著しき熱を發するものあり、*Bacillus culifactor* の如きは、C. 70° の温を生せしむるが故に、是等の細菌の存在する附近にある植物は、氣温の低き時に於ても能く發育す。促成栽培に用ゆる温床は、糞・枯草等を地下に埋め、此の發熱バクテリアを繁殖せしめたるものなり。

發熱バクテリア

特別なる作用をなす細菌

{VII} 特別なる作用をなす細菌。硫黃バクテリア類に屬する *Beggiatoa alba*, *Thiothrix nivea* の如きは、一般生物に有害なる硫化水素を酸化して硫黃を分離し、之を其の體内に貯へ、鐵バクテリア類は亞酸化鐵を酸化して酸化鐵となす。土壤中にある窒素バクテリア (*Azotobacter chroococcum*) は、空氣中の遊離窒素を同化し、又硝化バクテリア (前掲の *Pseudomonas europea*,

*Bacterium Nitrobacter* 等の總稱)は、日光の力を藉らず、又葉緑素を有せずして、能く炭酸瓦斯・炭酸鹽類等より、澱粉其の他の有機物を造る炭素同化作用をなす。此の作用は實にアンモニアを酸化して亞硝酸となし……  $2\text{NH}_3 + 3\text{O} = 2\text{NHO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  …… 亞硝酸を酸化して硝酸となす……  $\text{NHO}_2 + \text{O} = \text{HNO}_3$  …… 際に生ずるエネルギーによる化學的合成なり。

病原微生物

{VIII}病原微生物。病原微生物中、人類の疾病因をなすものにつきては、既に其の主なるものを述べたりき。人類以外の動物、特に家畜其の他人生に有用なる動物の疾病が、微生物によりて發するものも亦少しとせず。胞子蟲類に屬する *Myxobolus* 屬のものは、鯉其他の淡水魚の皮膚又は鰓に寄生して被害少からず。又微粒子蟲 (*Nosema bombycis*) は蠶の微粒子病原をなし、又菌類に屬する *Botrytis Bassiana* は白<sup>コ</sup>爛病を起し、共に養蠶業に大損害を與ふる例多し。

微粒子病

白爛病

鼠空扶斯菌

鼠空扶斯菌 (*Bacillus typhi murium*) は鼠に寄生し、人類の腸空扶斯に似たる熱病を起して之を斃す。吾人は野鼠の群棲し且其の食物に乏しき晩秋早春の頃、此の細菌を食物に混じて之を食はしめ、野鼠を驅除することに利用す。即ち此の細菌の培養液を蕎麥粉に混じて團子となし、鼠巢の孔より投入するときは、野鼠は之を食ふ。斯くて細菌は鼠の腸に達し、速に繁殖するときは、發熱・吐瀉・腹痛・下痢等を起し、

重きは死に至らしむ。病鼠の糞尿は巢を汚し、之に混する細菌は食物に附着して他の健康者に傳染せしめ、又鼠の特性として斃鼠を食ふが故に病は之によりても速に傳播し、爲に短期間に多數の野鼠を驅除することを得べし。千葉茨城及び恙蟲の多き新潟縣にては之によりて野鼠を驅除し、農作物の被害を少なからしめ、又アカムシの發生を豫防して好結果を收めたり。本菌は人及び家畜にも病害を起すが故に取扱上に充分なる注意をなすこと肝要なり。

植物特に農作森林の植物が微生物によりて病害を起し、其の被害著しく損害の巨額に達することも少なからず。是等の病害につきては、今茲に細説を省くと雖も其の主なるものの名稱のみを少しく列擧すべし。

變形菌の寄生によるもの……キャベツ・カブ等の十字科植物の根瘤病は *Plasmodiophora Brassicae* により、葡萄の葉の褐斑病は *P. Vitis* の寄生に因る。

根瘤病

褐斑病

細菌の寄生によるもの……ナス・ロジャガタライモの青枯病は *Bacillus solanacearum*、煙草の立枯病は *Bacillus Nicotianae* の寄生による。

青枯病 立枯病

黴菌の寄生によるもの……十字科植物の白銹病は *Albugo candida*、ジャガタライモの疫病は *Phytophthora infestans*、キウリのべト病は *Peronospora cubensis*、サクラの天狗巢病は *Taphrina Cerasi*、柑橘の煤

白銹病



病は *Meliola Pensigi*, 粟の 麥角病は *Claviceps purpurea*, イネの 稻麴病は *Ustilaginoidea virens*, ムギの 黒穂病は *Ustilago nuda*, タウモロコシの オバケ病は *Ustilago Zeae*, マツの 瘰癧病は *Cronartium quercuum*, ナシの 銹病は *Gymnosporangium japonicum*, ムギの 黒銹病は *Puccinia graminis*, ツツジの 餅病は *Exobasidium japonicum*, ツバキ・サザンクワの 餅病は *E. Camelliae* の寄生に因りて起る。

殺菌劑

**殺菌劑 (Fungicide)** ……細菌・黴菌による病害植物の病原微生物を消毒する薬品を殺菌劑といふ。殺菌劑として最も普通に用ひらるるものは、ボルドー合劑 (Bordeaux Mixture) にして、硫酸銅・生石灰各百二十匁を別々に水に溶かし、後合せて之に水 2-3 斗を加へたる割合とせるものなり。本劑は初め佛國のボルドー市に於て、葡萄のペト病に用ひて有效なりしより知られたるものにして、之を病害部に撒布すれば、殺菌上有效にして植物を害することなきのみならず、却つて有益なる結果を生ず。又近時クロロピクサンの稀薄液を殺菌劑として用ひ、好結果ありといふ。

ボルドー合劑

クロロピクサン

### 第四章 免疫

毒素

{I} **毒素 (Toxin)**. 病原微生物が吾人の體內(人の体内にても同様なれども、以下同様に寄生生活をする生物に於て記述す)に寄生生活をなす時は、其の微

生物自身の生活作用上より、代謝の産物として生ずるものには、吾人の身體を中毒し、爲に局部症狀又は全身症狀を起すものあり、之を毒素と稱す。毒素の多數は化學的性状不明なり。毒素には次の種類を分つ。

分泌毒素 (體外毒)

菌體とは病原微生物體を指す

1) **分泌毒素 (體外毒) (Exotoxin)**. 分泌毒素とは菌體外(寄生せる微生物の體外、以下同様)に出づる毒素にして、水に溶解し、アンモニア・アルコール・硫酸等によりて沈澱す。素焼の濾過器を通過すれども、動物質膜を通過せず。C. 60°内外の熱・光線・酸素・藥品等の爲に破壊せられ易し。 (477p)

菌體毒素 (體内毒)

2) **菌體毒素 (體内毒) (Endotoxin)**. 菌體毒素とは、菌體を構成する成分が毒素なるものにして、分泌毒素と異なり、菌體と分離して外に出づることなく、常に菌體内にあり。此の毒素は菌體の破壊によりて外に出づるか、又は高壓によりて搾出することを得るのみ。

攻撃素

3) **攻撃素 (Aggressine)**. 血液中の白血球は、血液及び組織内に入り來れる細菌を捕へて喰ふ性あり。故に菌體よりは、白血球を菌體に近附けしめざるやう、之を攻撃する物質を分泌す、之を攻撃素と稱す。

傳染病

{II} **傳染病 (Infectious Disease)**. 傳染病とは生活せる微生物が人體内に入りて増殖發育し、毒素を産出し、其の毒素は某々器官を冒して中毒作用をなし、

病原體

傳染病  
急性傳染病

特別なる病症を起す病を總稱す。傳染病を起す微生物を病原體と稱し、特殊の病原體は夫れ夫れ一定の部分で冒し〔コレラ菌は腸胃膜、結核菌は肺〕、特殊の傳染病を起す。

傳染病には肺結核、微毒淋疾、癩病等の如く、其の傳染急速ならず其の病症の長期に渉るものあり、之を慢性傳染病と稱す。之に對して其の傳染性速にして、其の病症の経過も急劇なるものを急性傳染病といふ。虎列刺、赤痢、疫痢、腸窒扶斯、バラチフス、痘瘡、發疹、窒扶斯、猩紅熱、實扶的利亞（昔毒也）、ペスト等は急性傳染病にして法律上傳染病に關する法規〔明治三十三年三月十日勅令第十四號改正傳染病預防法施行規則、明治三十年八月六日內務省令第十七號改正清原方法傳染病に關する法律、同施行規則等〕によりて取扱はるるものなり。是等の傳染病患者は其の病症を發し又細菌學上の検査をなし、其結果陽性

真正患者  
擬似患者

(Positive) 〔無菌を顯微鏡下に認め、動物に移し、病状の發せざるが如きこと〕なる時は、之を真正患者〔例ゴビウ〕といひ、假令病症を現はせども、検査の結果陰性 (Negative) 〔病状の發せざるが如きこと〕なる時は、之を擬似患者〔例ゴビウ〕といふ。又其の體内に細菌の存在を認むれども更に病症を現はさざるものあり、之を保菌者といふ。

保菌者

傳染病者の  
取扱及び其  
の注意

急性傳染病及び其の擬似患者ある時は、醫師の命に隨ひて隠蔽することなく、速に届出をなし、檢疫吏の命を守り、豫防を講ずる等、法律の定むる所を遵奉

感染

潜伏期

病原體の潜伏

麻痺性痴呆

するを要す。又豫防としては、患者保菌者を離隔し、之と交通を遮斷し、各自は飲食物に注意し、後に述ぶる免疫法を行ひ、患者との接觸を慎み、吸氣の吸入に注意し、吐瀉物、喀痰、排泄物、使用器具、居室等に消毒法を行ひ、病原媒介の動物は努めて之を驅除すべし。

病原體が人體に入りたることを感染 (Infection) と稱す。感染後外見に病症の現はれざる期間を潜伏期 (Incubation-period) といふ。是れ病原體が體内の抵抗に打勝つて病症を現はす迄の期間なり。

慢性傳染病には、感染後病症を現はし、其後平癒するも病原體の尙潜伏することあり、又長期に渉りて潜伏し、十年乃至二十年後に至りて某々局部を冒すものあり。故に外觀の平癒も其の實、全平癒にあらざることあり、又不感染と思はるるも感染せること少からず。花柳病たる淋疾、微毒の如きは其好例なり。婦人の如きは淋疾に感染しながら少しも病症を現はさず、之に接する男子を感染せしめて病症を發せしめ、微毒の如きも全く病症を發することなくして、長く潜伏す。壯年〔四十歳〕の男子に最も多く見らるる〔婦人にも亦年少〕麻痺性痴呆と稱する精神病の如きは、青年時代に微毒に感染せるも、全く其症狀を發せざるか、或は一時平癒するも尙病原體の潜伏するものありて、濫酒、劇務等が誘因をなして病原體の活動を起さしめ、病原體が大脳を冒すによりて起るもの

免疫  
 免疫體 (抗體)  
 免疫元 (抗體元)

免疫の種類  
 先天的免疫  
 後天的免疫  
 病後的免疫  
 人工的免疫  
 受動的免疫  
 活動的免疫

なり。本病は初め神経衰弱と其の病状酷似し、頭痛、倦怠、不眠或は多眠、健忘等を現はし、手足に麻痺の感あるものあり。病症進めば禮儀・道德の念を失ひ、意味不明の獨語をなし、不潔の事をなして少しも恥づることなく、四肢に麻痺痙攣を起し、食物に執着すること甚しく、最後には悲惨なる死を見るを常とす。

{III} 免疫 (Immunity)。免疫とは傳染病原體及び其の毒素に對する被寄生生物體の抵抗力及び非感受性をいふ。而して免疫性は體內に存する免疫體 (抗體) (Antibody) の作用による。免疫體は先天的に體內に存するものあれども、又體內に免疫元 (抗體元) (Antigen) の移入せらるるによりて能く發生す。此の免疫體を發生せしむる免疫元とは、病原微生物 (菌、毒、或は毒素) 又は其の毒素を指すものにして、肉汁、寒天・セラチン等の培養基に培養したる菌體及び肉汁中に分泌混合したる毒素を用ゆ。

免疫の種類……免疫には先天性免疫と後天性免疫とあり。前者は體內に存する先天的免疫體によりて免疫するをいひ、後者は之に反して、後天的に免疫するものにして、之には或る傳染病に罹りたる爲に、體內に免疫體を發生し、其の後或期間内免疫せらるる病後的免疫 (天然に罹り恢復すれば、或期間再び罹らざる) と、人工により免疫元若くは免疫體を體內に移入して免疫せしむる人工的免疫とを分つ。人工的免疫には、又後に述ぶる

抗毒的免疫  
 抗菌的免疫

血清  
 纖維素原質  
 纖維素  
 血餅  
 血液の凝固

活動的免疫、と受動的免疫との二種あり。尙免疫には絕對的免疫とて、人が牛疫に罹らざるが如きものあり。又毒素に對する免疫を抗毒的免疫、菌體に對する免疫を抗菌的免疫といふ。今是等の細説をなす豫備として、先づ血清に關する説明を次項に於てなすべし。

{IV} 血清 (Serum)。血液を器に盛りて靜置するときは、血液中に存する纖維素原質 (Fibrinogen) と稱する蛋白質の一種は、酵素の作用によりて纖維素 (Fibrin) と稱する纖維状のものとなり、赤白兩血球を纏絡し、血餅 (Clot) と稱する血塊を生ず、此の現象を血液の凝固 (Coagulation of Blood) といふ。凝固せる血餅上には、漸次に透明淡黄色の液を滲出す、此の液を血清と稱す。今或種の病原微生物を培養して免疫元を造り、先づ其の微量を動物特に馬・ヤギ・ロツジ・ウサギ・モルモット等に注射し、日を隔てて漸次に其の量を加へて數回注射するときは、動物の血液中には、免疫元の刺激によりて免疫體を多量に生ず。斯る動物の血液より採りたる血清に



第一九五圖 血液凝固して血清を生じたるもの、黒き圓錐形のは血餅なり。

は、多量の免疫體を含むが故に、斯る血清を免疫血清

異種蛋白質の注射

と稱し、普通の血清と區別す。

人若くは他の動物體に消化器官を通じて異種[動物]の蛋白質[血清]を入るる時は、能く之を同化すれども消化管以外即ち血管體腔皮下等に注入する時は毒素として作用し動物體内には此の毒に抵抗する免疫體を生じ、之より其の蛋白質に對する免疫血清を得ること微生物の免疫元を用ひたる場合と同じ。此の場合に注入する蛋白質も亦所謂免疫元なり。

免疫血清含有物

免疫血清中に含有する特別なるもの……免疫血清中には種々特別なるものを含有す。今次に之を説明すべし。

抗毒素 (反毒素)

1) 抗毒素 (反毒素) (Antitoxin)。毒素を注射したる動物の免疫血清中には、此の毒素と結合して之を無毒ならしむる特別なる物質を生ず、之を抗毒素又は反毒素と稱す。抗毒素は 1890 年にベーリング・ウェルニツケ兩氏の發見に係り、今日の血清學は實に茲に胚胎す。

毒素の構造

毒素には元來毒性を現はす部分と抗毒素に結合する部分とありて抗毒素と結合すれば毒性を發揮するを得ざれども其の毒性は消失するものに非ず。是れ蛇毒と蛇毒抗毒素との混和液を熱すれば再び有毒となるによりて知らる。毒素は一般に抗毒素に比して耐熱性なり

溶菌素 (殺菌素・抗菌素)

2) 溶菌素 (殺菌素・抗菌素) (Alexine)。細菌を注射したる動物の免疫血清中には、該細菌を溶解する特殊の物質を含む、之を溶菌素といふ。是れ 1894 年にバイエル氏がコレラ又はチフス菌を注射したる動物の血清中に發見せるを初とす[譯註]

凝集素

3) 凝集素 (Agglutinine)。細菌又は細菌浸出液を注射したる動物の免疫血清中には、凝集素と稱するものありて、該細菌の存在する液に此の免疫血清を加ふるときは、液中



第一九六圖 トリパノゾーマの凝集反應。1は六箇所に凝集せるもの、2は其一の廣大なり。

凝集反應

に散在する細菌を一箇所に凝集せしむ。此の反應を凝集反應 (Agglutination) といふ。此の

事實は 1896 年グ

ルーベル・デュルハム兩氏がコレラ・チフス兩菌につきて發見せるものなり。今凝集素の作用をトリパノゾーマに就きて觀察すれば、先づ二個蟲は體の後端を以て相接し、鞭毛を外方に向け、次に數個蟲は之に加りて車輻狀の環列を形成して凝集するを見る。斯る凝集反應の理を應用して、病名の檢定及び血清又は細菌の種類を判定することを得べし。

凝集反應の應用

沈澱素 (沈降素)

4) 沈澱素 (沈降素) (Prazipitine)。細菌の肉汁培養

の濾過液を注射したる動物の免疫血清中には、沈澱素と稱する物質ありて、該血清と該濾過液とを接觸せしむる時は、特異なる沈澱現象を起す。此の事實は1897年クラウス氏の發見に係る。其の翌々年チストウ・ツチ氏は、馬又は鰻の血清を注射したる兎の血清は、馬又は鰻の血清と混する時に、沈澱現象の生ずることを發見せり、是れ又兎の血清中に生じたる沈澱素の作用なりとす。鶏卵・牛乳・肉類・血清・植物の種子中等に含まれたる蛋白質等を動物に注射して得たる免疫血清に、是等の蛋白質を加ふれば、又此の沈澱現象を生ず。然れども注射したる蛋白質と別種の蛋白質を加ふる時は、全く沈澱現象を生ぜざるか、或は其の沈澱の程度に濃淡種々の差を生ず。即ち類縁の近きもの程、蛋白質の濃度稀薄なるも能く沈澱を起し、遠きもの程、濃度濃厚なるも沈澱の度少なく、或は全く沈澱を生ずることなし。此の現象は特別なるものなれば、之を實地に應用して各種蛋白質の鑑別・類縁の度を檢定するに用ひられ、且是によりて動物・植物の各種間相互の類縁を推知することを得べし。

沈澱現象の應用

溶血素

5) 溶血素 (Haemolysine)。或動物の血液を試験動物に注射して得たる免疫血清には、其の動物の血球を溶解する特別なる物質を含有す、之を溶血素といふ。是れホルデー氏が鶏の血液を注射したる兎の

血清中に發見せるものなり。

以上述べたる免疫血清中に含有する特別なる物質は、何れも異種生物又は毒作用をなすものの侵入により、之に刺戟せられ、之に抵抗せんが爲に血液中に生じたるものにして、何れも免疫體(抗體)に屬するものなり。

過敏性

過敏性 (Anaphylaxie)。……試験動物に異種の蛋白質を注射する時は、一定期間の後、該蛋白質に對して甚だ鋭敏なる感應をなすに至る。例へば馬の血清を兎に注射し、一定期間の後、再び馬の血清を注射するときは、兎は甚しき病的症狀を呈はすべし。斯く前に注射を行ひたる動物が、再注射に際して起す特別なる反應を過敏性と稱す。若し前注射後、再注射の際、他の蛋白質を注射すれば、斯る反應を現はすことなし。結核診斷に應用するピルケー反應 (Pirquet-reaction) は、此の過敏性によるものなり。ピルケー反應とは、皮膚に種痘の際に於けるが如き瘡を附け、之に『ツベルクリン診斷液』を滴下しおく時は、5-6時間乃至1-2日の後に、其の部の腫脹して赤色を呈する反應をいふ。此の陽性反應を呈する時は結核症あるを示し、何等の反應なくして陰性なる時は、非結核又は重症結核にして、抵抗を有せざるものなり。

ピルケー反應

[過敏性につきましては  
941頁を参照]

補體

補體 (Complement) ……溶血素を含有する免疫血清

をとり、此の血清を得る爲に動物に注射したるものと同種の動物の血球と混じ、C. 37° に熱する時は、血球は全く溶解すべし。然るに此の免疫血清を C. 55°-60° に熱すること30分間なる時は、此の血球溶解性を失ふ。今此の溶解性を失ひたる免疫血清に、同種動物の普通の血清〔免疫血清に對し〕を加ふる時は、此の混合血清は、更に血球溶解性を現はすを見る。以上の事實により、免疫血清中には二種の物質あるを知り得べし。即ち甲は C. 55°-60° の加熱によりて效力を失はざるもの(耐熱性のもの)、乙は此の加熱によりて效力を失ふもの(易熱性のもの)なり。此の甲なる物質は所謂免疫體即ち溶血素にして、乙なる物質は補體と名くるものなり。補體は普通の血液中にも存するものなり。今此の例に於て、溶血素が溶解作用をなすには、先づ補體の助を借らざるべからざることを知り得べし。實際免疫體は補體と結合し、然る後に溶血其の他の特有なる作用をなすものなり。此の兩者の結合を補體結合と稱す。

補體結合試験

補體結合試験……免疫元〔細菌毒素等〕と免疫體〔溶血素等〕との間の結合には特異性ありて、一定せる免疫元と免疫體との間にあらざれば結合せざれども、免疫體と補體との間の結合には特異性なく、何種の免疫體と補體との間にも能く結合す。而して免疫元と免疫體との結合せるものは、極めて能く補體を吸収し

て三者の結合をなす事實により、既知の免疫體より未知の免疫元を、或は逆に既知の免疫元より未知の免疫體の有無及び其の量をも檢定し得べし、此の試験を補體結合試験といふ。例へば今茲に血清中に免疫體  $x$  の有無を知らんとせば、此の假定  $x$  と結合すべき  $y$  なる既知の免疫元を此の血清に混じ、更に補體  $c$  を混じて一定時間放置す。此の際若し  $x$  が血清中に存在し、且  $y$  に該當し、之と結合するものなれば、 $x+y$  となりて  $c$  を吸収し、 $x+y+c$  となる。然るに若し  $x$  存在せざるか又は  $x$  が  $y$  に該當せざれば  $x+y$  とならず、随つて  $c$  は遊離状態のままに止まる。次に  $x, y, c$  三者の混合液に赤血球  $a$  と其の溶血素  $b$  を有する血清とを投ずる時、若し前に  $x$  存在して  $y$  と結合し、更に  $c$  と結合して  $x+y+c$  となりし後なれば、此の五者混合液には、既に  $c$  は遊離せざるが故に、 $a+b$  を生ずるも  $a+b+c$  を形成すること能はず、随つて溶血作用を起さざるべし。故に  $x$  は  $y$  に該當する免疫體なることを知り得べく、然る時は此の試験の結果を陽性なりといふ。之に反して若し  $x$  存在せず、或は  $x$  存在するも  $y$  に該當するものに非ざれば、 $c$  は尙遊離して存在するが故に、 $a+b+c$  の結合を生じて赤血球溶解す。此の結果を起す時は、試験を陰性なりと稱す。

ワッセルマン反應

ワッセルマン反應 (Wassermann-reaction) …… ワッセ

ルマン反応とは、補體結合試験を微毒診断上に應用し、患者の血液を試験して病毒の有無を検定するものなり。微毒患者の血清中にある免疫體は、レシチン(Lecithine)と結合して補體を能く吸收する性あるが故に、之を溶血試験と合併して、其の溶血の有無を検し、以て病毒の有無を判定す。此の試験には次の材料を用ゆ。

- x …… 免疫體 — 患者の血清〔0.5%に30分間熱して補體を除く〕
- y …… 免疫元 — レシチン〔化學藥品、他に代用物もあり〕
- c …… 補體 — モルモットの血清
- a …… 赤血球 — ヤギの赤血球
- b …… 溶血素 — ヤギの血球をウサギに注射して採りたる免疫血清

此の x.y.c. を先づ混じ、次に a.b. を加へ、血球溶解せざれば陽性にして病毒ありとし、溶解する時は陰性にして病毒なしと判定す。

先天的免疫

{V} 先天的免疫。先天的免疫とは、體內に存する病原體及び其の毒素に對する先天的抵抗力によりて免疫するをいひ、一般には此の抵抗力は微弱なり。此の免疫作用に與るものは次の如し。

{イ} 對毒素性抵抗物 …… 體內に先天的に生ずる對毒素性抵抗物は抗毒素にして、毒素と結合して之を無毒ならしむる作用あり、但し其の量少し。

{ロ} 對菌性抵抗物 …… 對菌性抵抗物には次の數種

あり。

白血球

○(1) 白血球 …… 血液中にある白血球は、アメーバ状運動をなして血管を出入し、血液内及び組織中に侵入し來れる微生物を捕へて之を喰ひ、之を消化す。故に—に喰細胞(Phagocyte)の名あり。



喰は微生物と  
喰ひて死した  
る白血球及び  
細菌の死骸な  
り。

固定性喰細胞

○(2) 固定性喰細胞。 …… 肺上皮細胞、肝臓内の星芒状細胞、淋巴腺内の網状部細胞等も亦白血球と同じく、微生物を捉へ喰ふ。白血球の遊離性喰細胞なるに對し、是等の細胞を固定性喰細胞と稱す。

第一九七圖 1. 白血球が血管を出入する有様、2. 白血球の細菌を喰ふ有様、a-d は其の順序。

ロイキン

(3) ロイキン(白血素)(Leukine)。 …… ロイキンは白血球より分泌する殺菌性物質なり。

オプソニン

(4) オプソニン(調理素)(Opsonine)。 …… オプソニンは血清中にありて、細菌に作用して毒力を減退せしめ、喰細胞をして毒力強き時よりも、喰菌作用を容易ならしむる作用をなす。

プラキン

(5) プラキン(血小板素)(Plakine)。 …… 血液成分の一なる血小板(Blood-platelets)より出づる物質にして、殺菌性を有す。

溶菌素  
〔395頁にも出づ〕

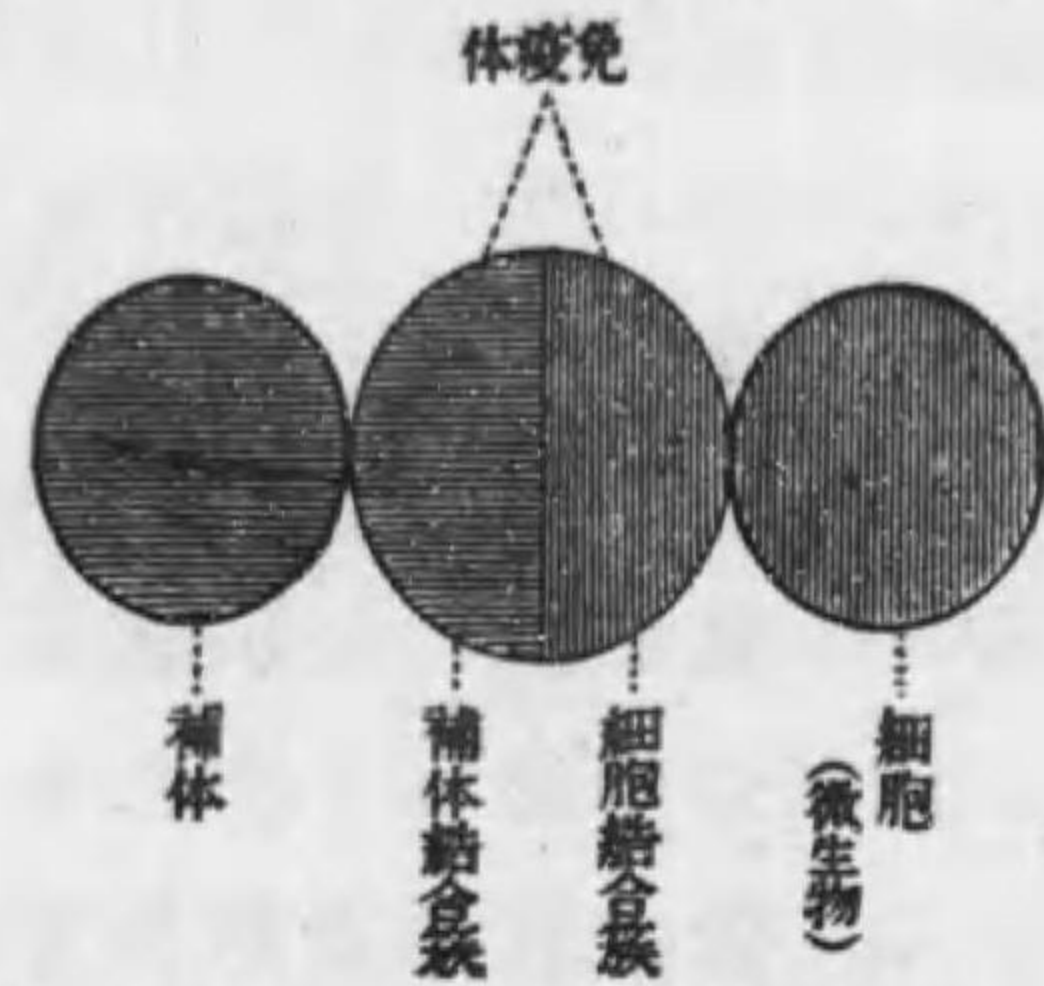
(6) 溶菌素(殺菌素-抗菌素)(Alexine) …… 血清中にある殺菌性物質にして、エルリッヒ・モルゲンロート兩

氏により、免疫體と補體との二部分より成ると唱せらる。

免疫體

免疫體 (抗體・媒介體・中間體)。C.56°にて三十分間加熱に耐ふる耐熱性のものにして、先天的には多量になく、特別に免疫せられたる時には多量に生ず。

免疫體 (補體結合簇)



第一九八圖 免疫體が補體及び細胞〔微生物〕と結合する状を示す模型圖。

免疫體には、補體と結合する補體結合簇と微生物と結合する細胞結合簇との二部分あり。免疫體は元來補體と細胞(微生物)との結合を媒介するものにして、免疫體の殺菌作用は、此の結合状態なる補體の作用なりと稱せらる。

補體

補體。C. 55°の熱に三十分間おくときは破壊する易熱性のものなり。免疫體には特異性ありて、特殊の細胞即ち微生物(免疫元)とのみ結合すれども、補體と免疫體との間には特異性なく、如何なるものとも能く結合することは前にも述べたるが如し。細胞と免疫體との結合はC. 0°にても行はるれども、補體と免疫體との結合はC. 37°を適温とす。

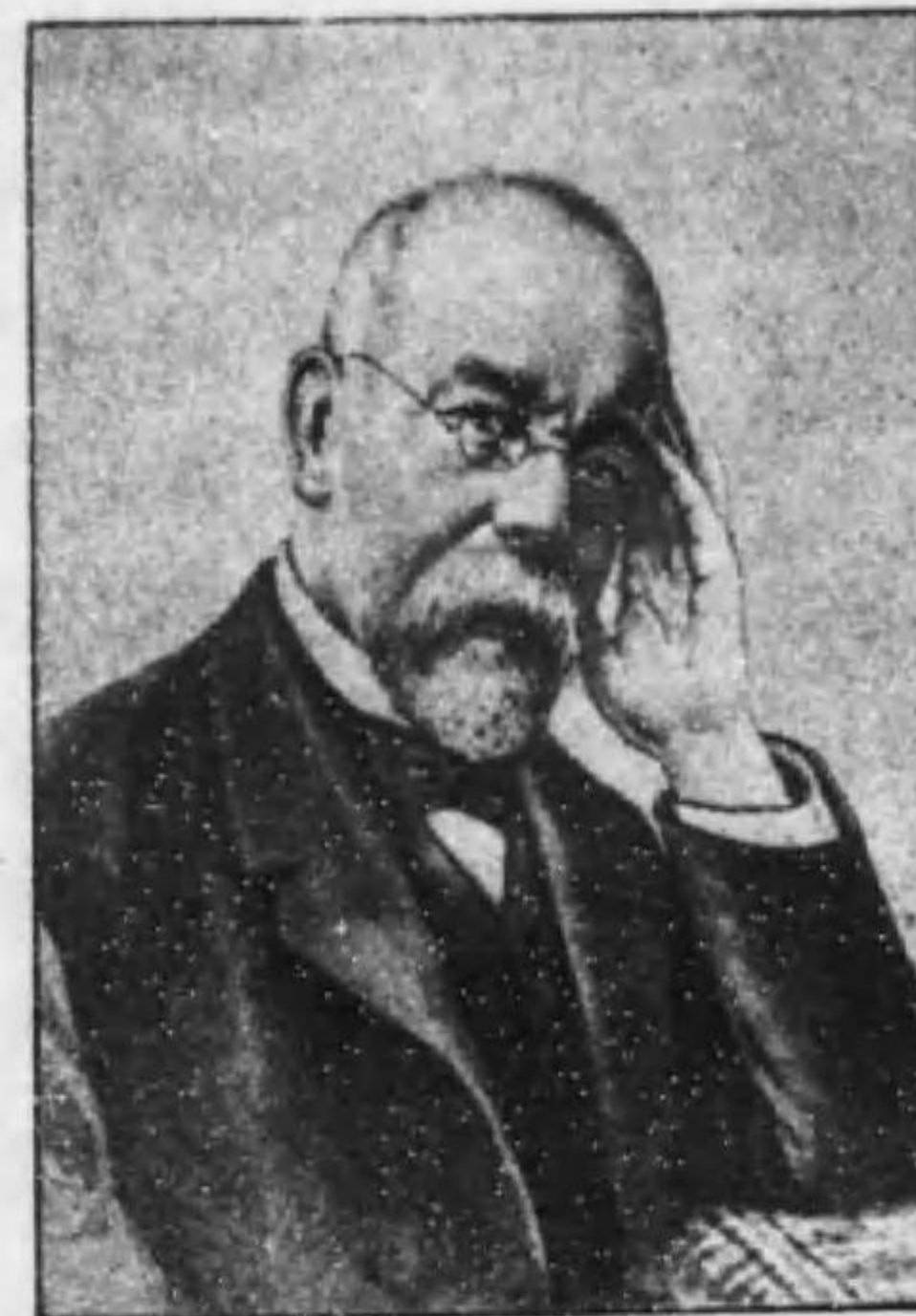
受動的免疫及び血清療法

{VI} 受動的免疫 (Passive Immunity) 及び血清療法 (Serum-therapy)。受動的免疫とは免疫血清を體

内に移入し、其の含まれたる免疫體の作用により、病原體及び毒素に對して、免疫状態に達せしむるをいひ、之によりて病を治療するを血清療法と稱す。以下項を分つて血清療法に關する事項を説明すべし。

血清療法の見

(1) 血清療法の見。血清療法は1890年(明治二十三年)醫學博士北里柴三郎氏とベーリング (Behring) 氏と



第一九九圖 ローベルト コツホ氏。



第二〇〇圖 北里柴三郎氏。

が、コツホ氏の許に机を並べて研究しつつある際、共同に創意せるものにして、傳染病治療上に大革命をなしたるもの

なり。北里ベーリング兩氏は、初め實扶的利亞菌のフイオン培養(肉芽培養)をなせるものを殺菌し、其の毒素をとり、其の少量づつをモルモットに注射すれば、數日の後に至り、之に其の





第二〇一圖 エミール フホン  
ベーリング氏。

致死量〔一回の注射によりて死する毒素の分量〕を注射するも死を免るること、即ち免疫状態に達することを発見し、更に此のモルモットより採りたる血清即ち免疫血清を實扶的利亞菌に冒されて發病せる動物に注射する時は、人工的免疫を得て病の治癒することを證明し、遂に之を人體に應用するに至れり。北里氏は後歸朝して明治二十六年七月以來、綿羊より此血清をとることを工夫し、本邦に於て實扶的利亞患者に初めて此血清療法を施したるは、明治二十七年十一月十三日なりき。有力なる免疫血清は、極めて強力なる毒素を動物に注射するによりて得らるるものなるが、醫學博士肥田音市氏は、實扶的利亞菌をコバウの煎汁を混じたる培養液を以て培養するときには、極め強力なる毒素を産出することを確め、茲に之を應用し、我國にては世界に率先して、他に比類なき有效なる實扶的利亞血清を製出するに至れり。

現今免疫血清を採る動物は主として馬なり。馬を此用に供したる初めは、明治二十八年以後にして

其の免疫血清を患者に用ひたるは、明治三十一年以後なりとす。免疫血清は實扶的利亞菌に對するもの初めて製造せられ、漸次今日にては諸種の傳染病に對するものも製出せられたり。而して其の最も確實に有效なるものは、實扶的利亞血清と破傷風血清との二者なりとす。

(2) 免疫血清の種類。免疫血清 (Immuno-serum) には次に述ぶる二種あり。

a. 抗毒血清……抗毒血清とは細菌の分泌したる分泌毒素即ち體外毒を免疫元として動物に注射し、動物の血液中に之に對する抗毒素を生せしめ、免疫状態に達せしめたるものより取れる血清にして、抗毒素を含有す。實扶的利亞血清・破傷風血清之に屬す。其の免疫元たる分泌毒素を造るには、フイオン培養液に細菌を2-3週間培養し、之に多量のトルオール〔消毒劑〕を加へ、振盪して靜に放置するとき、死したる菌體は器底に沈降す。此の時其の上層液をとりて反覆濾過するとき、毒素を含有する透明なる液を得べし。斯くして得たる液は、動物に注射する免疫元なり。

b. 抗菌血清……抗菌血清とは細菌體〔菌體内毒を含む〕を石炭酸・トルオール等の消毒劑又は熱を以て殺し、之を免疫元として動物體に注射し、動物の血液中に細菌に對する免疫體を生せしめ、免疫状態に達した

免疫血清の種類

抗毒血清  
抗菌血清

るものより其の血清をとりたるものなり。抗菌血清中には、溶菌素凝集素沈澱素其他白血球を刺戟して喰菌作用を増進せしむるバクテリオトロピン(Bacteriotropine)等を含む。虎列刺血清腸窒扶斯血清等之に属す。

血清中には抗毒と抗菌とを兼備せるものあり、赤痢血清の如きは其の例なり。

免疫血清の製造

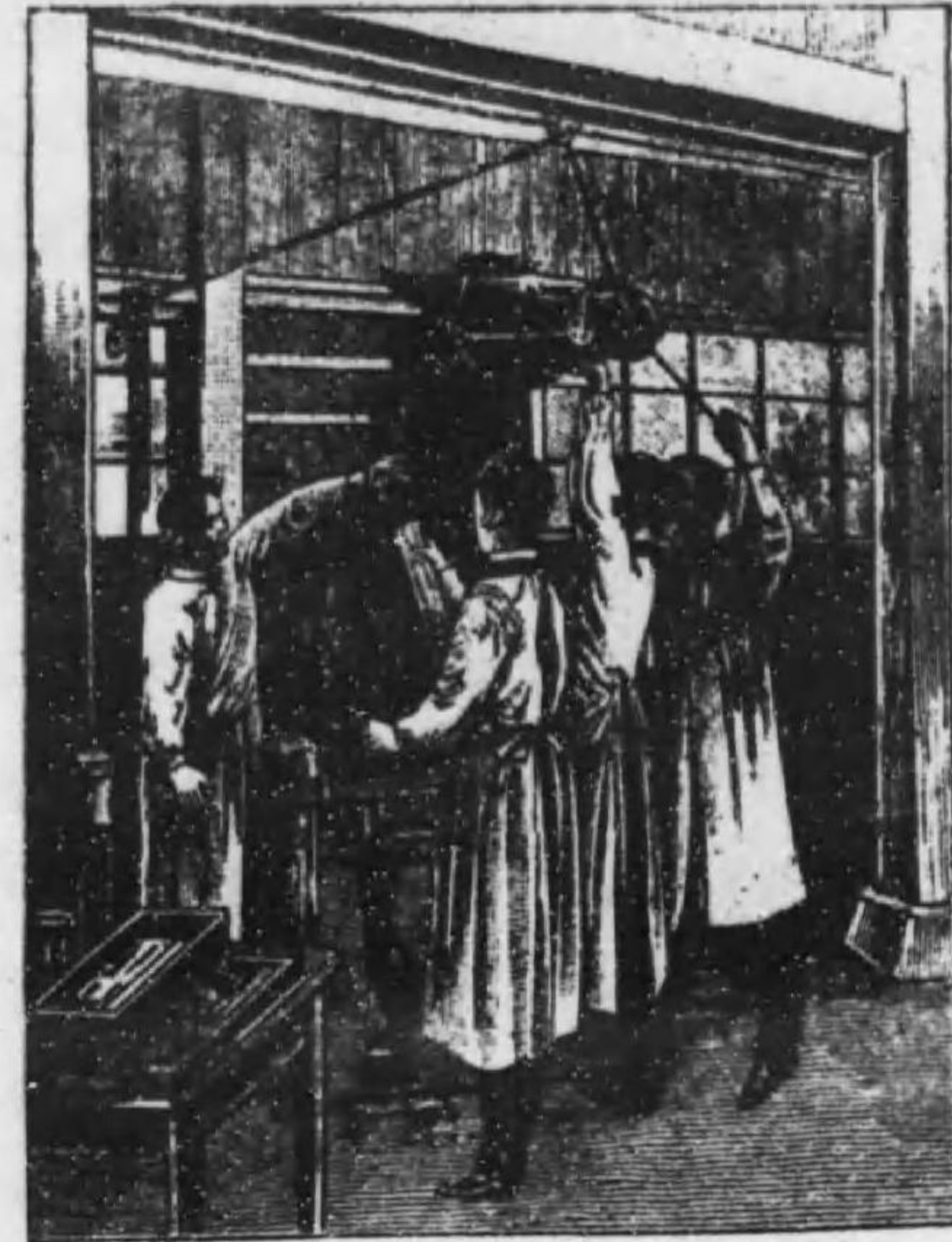
(3) 免疫血清の製造。免疫血清を製するには、初め免疫元たる毒素若くは菌體を馬の致死量〔致死量は0.5 C.C.〕の千分の一乃至一萬分の一〔通常強毒の凡そ0.001 C.C.を用ゆ〕なる僅少量をとり、馬背の皮下に注射器を用ひて注入す。然る時は、馬は此の微量の毒物にも、初めは中毒して多少の反應を起し、病症を現はすべし。然れども暫くにして元氣を恢復す。是れ馬の血液中には、此の



第二〇二圖 馬に免疫元を注射する有様を示す。

毒物の注入に刺戟せられて、之に對する抗毒素又は抗菌素等の免疫體發生し、毒物に打ち勝ち

たるが故なり。此の第一回注射に續きて、初めは2-3日、後には7-10日の間隔を置き、回を重ねる毎に注射の分量を多くして數回注射す。此の際毎回多少の反應あれども〔往々注射に堪へずし、通常何れも免疫體の發生によりて恢復し、能く増量の注射



第二〇三圖 免疫馬の頸靜脈より採血する有様。

にも堪へ、遂に致死量の數百倍〔凡そ強毒の五〕に相當する大量を注射するも、何等の反應を呈せざるに至る。此の時に至れば、馬は強度の免疫狀態に達したるものにして、馬の血液中には多量の免疫體を發生せるものと認むべし。茲に於て馬より少量の血液をとり、其の血清中に高度の免疫體の存するや否やを檢し、檢定好結果なる時は、馬の頸靜脈に採血針を刺し、流れ出づる血液を消毒したる硝子器に取入れ、之を靜置して血液を凝固せしめ、其の上に生ずる血清を採收す。此の血清は免疫體を多量に含有する所要の免疫血清なり。此の血清には防腐の爲に0.5%

の割合に石炭酸を加へ、更に效力を検定し、又血清中には生活せる細菌の混入せざることを確め、之を一定量づつ茶色の小瓶に入れ、嚴封して貯へ、患者注射用とす。



第二〇四圖 實品としてデフテリア血清を入れたる瓶と其の外装の木筒。

血清病

牛より採りたる免疫血清は馬より採りたるものより血清病を起すこと少しといふ。

免疫血清を人體に注射する時は、異種の蛋白質を消化器以外より移入することとなるが故に、多少の中毒作用を伴ふべく、之を反覆すれば過敏症を起し、發疹・關節痛を發し、注射局部は腫脹赤發し、熱感・搔痒感を起す等、所謂血清病を起すことあり。故に血清中には成可く異

種蛋白質の含量少なく、且免疫體の量多きものを良しとす。血清中に含まるる免疫體は既定の單位に比して幾何單位を含むやを定む。免疫血清の注射は、病の輕重によりて差あれども、免疫單位多きものを大量に注射するを良しとす。

一頭の免疫馬よりは、一箇年に凡そ九リットルの免疫血清を採收し得べく、若し之れが實扶的利亞血清なりとせば、三千人の注射に用ひ得べし。一度高度に免疫したる馬は、3-4箇年間有效なる血清を採取し得るが故に、結局一萬餘人の患者を助くることを得べし。實扶的利亞患者の死亡率は、血清療法を

行はざりし時代には50%以上なりしが、今日にては僅々10%を過ぎず。其の死亡者も多くは手遅れの爲にして、早期に血清注射を行ふときは、殆ど全治し得ざるものなし。吾人は馬より斯る恩恵を受く、『馬鹿者』などといひて、惡口の語に馬を引用することは、誠に勿體なきことといふべし。高度に免疫したる馬よりは、消毒上及び經濟上の見地より、通常一度に全體の血液をとりて血清を製す。實扶的利亞血清につきていへば、百貫目の馬よりは凡そ20立(約2升)の血液を得べく、之より凡そ其の四割の血清を採取することを得べし。馬は吾人の爲に犠牲となり、身を殺して仁をなすものといふべく、吾人は馬に向つて深く感謝するを要す。

血清の注射

(4) 血清の注射。血清の注射は、胸部又は大腿部の皮下に注射し、時としては臀部の筋肉又は靜脈管内に注射す。注射には周到なる意を用ゆべく、又熟練なる醫師の手を煩さざるべからず。免疫血清は治療の外、又豫防用として可なるものあり、實扶的利亞・ベスト・破傷風等の血清是なり。但し有効期間は短く、約半箇月に過ぎず。

活動的免疫及びワクシンの療法

{VII} 活動的免疫 (Active Immunity) 及びワクシンの療法 (Vaccin-therapy)。活動性免疫とは、免疫元を人體に注射し、其の刺激によりて人體内に免疫體を發生せしめ、免疫状態に達せしむるをいひ、之によりて

ワクシン及  
びワクシン  
療法の意義

病を治療することをワクシン療法といふ。今以下項を分つて之を説述すべし。

(1) ワクシン及びワクシン療法の意義。 ワクシン〔馬語發音にてはワクチン〕とは、羅典語の Vaccin にして、接種又は種苗の意なり。ワクシン療法とは、活動的免疫を得んが爲に、細菌體又は毒素の如き免疫元を人體内に移入して免疫體を發生せしめ、治療上に効果を擧げんとするものなり。

病原體が人體に入りて繁殖する時は、人體内には自然に免疫體を生ずれども、其の形成遅くして量少く、且つ局部的なり。然るに今茲にワクシンを注射すれば、其の刺激によりて多量の免疫體を速に形成し、オアソニンも増加して白血球の喰菌作用旺盛となり、随つて免疫上の効果顯著となり、容易に病禍を除くことを得べし。ワクシン療法は、其の注射によりて免疫體を發生せしむるに相當の時日を要し、早くも一兩日の後にあらざれば効果を擧ぐることを得ざるが故に、既に形成せられたる免疫體を含有する血清注射の如く、即刻に効果を發揮し得ざる憾なき能はず。然れどもワクシンを注射すれば、體内の細胞よりは續々免疫體を産出して血液中に送るが故に、其の效力多大にして、免疫血清注射によりて、一定量の免疫體を體内に移入したるものの比にあらず。さればワクシンは豫防として之を注射するも

ワクシンの  
製造

其の效力顯著にして、其の有効期間も長く〔痘毒等〕、病原體の侵入に際して、直に其の發育増殖を防ぎ、随つて病症を發せしめざるべし。

(2) ワクシンの製造。ワクシンを製造するには、通常細菌を寒天上に培養し、24時間を経たる極めて新鮮なるものを取り、一定量の細菌を一定量の食鹽水〔0.9%の食鹽水〕に混じ〔食鹽と食鹽水との比は割合によりて一定せざれど、大抵食鹽水1cc.に菌量1m. gm.の割合なり〕たる後、三十分乃至一時間 C. 60°にて加熱殺菌し、之に0.5%の割合に石炭酸を加へて注射用ワクシンとなす。フイオン培養液に培養せるものも、時としてはワクシン製造に用ひられ、又稀には毒性を弱くし、或は無毒となせる生活菌を用ふることあり、脾脫疽ワクシンの如きは其の例なり。

ワクシンの  
注射

(3) ワクシンの注射。ワクシン注射は血清注射と同じく、周到なる注意の下に、熟練なる醫師の手によらざるべからず。通常肩部の皮下に注射し、其の量は年齢によりて差あれども、腸窒扶斯虎列刺のワクシン豫防注射にては、十六歳乃至五十歳のものには、第一回に1c.c.を注射し、五日を経て更に第二回として二倍量を注射す。

ワクシンを注射する時は、有毒なる毒素・菌體を體内に移入するが故に、多少の中毒症狀即ち注射部の腫脹・發熱・全身倦怠・頭痛等を發す。故に注射量は初めは少量に、又日を隔てて二乃至三回目の注射を行

ふものとす。ワクシン注射の反應を軽減せんが爲め、又之より一層有效ならしめんが爲に案出したるものは次項に述ぶる『感作ワクシン』なり。

感作ワクシン

(4) 感作ワクシン (Sensitized Vaccin or serovaccin). 既に述べたるか如く、細菌(免疫元)は免疫體と結合して補體を吸収する時は、直に溶解す。而して細菌と其の細菌に對する免疫血清とを混すれば、細菌と免疫體とは結合して容易に分離することなし。故に今此の免疫體と結合せる細菌を人體に注射する時は、血液中の補體を吸収して直に溶解すべし。

感作細菌

斯る免疫體と結合したる細菌を感作細菌 (Sensitized Bacteria) といふ。感作ワクシンとは此の感作細菌よりなるワクシンなり。

感作ワクシンの製法

感作ワクシンの製法……寒天培養基に培養せる新鮮なる細菌の一定量を、一定量の生理的食鹽水に混じ、殺菌することなく直に之に一定量の同種細菌の免疫血清を加へ、此の三者の混液を振盪器にて振盪すること3-5時間の後、一分間三千回轉の遠心器にかくること三十分間なれば、細菌は沈澱凝集す。次に其の上澄液を捨て、之に再び食鹽水を加へ、再度遠心器にかけて沈澱せしめ、又上澄液を捨てて更に食鹽水を加へ、又遠心器にかけて沈澱せしめ、又上澄液を捨つ。然る時には、菌體は能く免疫體を吸収し、餘分の血清は除かれ、且菌體は能く洗滌せられて、完

全なる感作ワクシンを得べし。次に此の感作ワクシンに一定量の食鹽水を混じ、0.5%の割合に石炭酸を加へて、注射用の感作ワクシンとなす。感作ワクシンの製造中最も注意すべきことは、細菌の死滅を防ぐにあり。若し製作中に細菌死滅すれば、體內毒素の大半を菌體外に浸出し、製造を了りたる感作ワクシンの效力を減すべし。感作せる細菌は、通常注射の頃には死滅せり、但し死滅せざるものを注射するも、體內にて直に溶解し、生活菌として長く存在することなく、随つて少しも危険なることなし。

感作ワクシンの効果

感作ワクシンの効果……感作ワクシンは普通のワクシンに比して、注射後の反應甚だ輕微なるが故に、(多く反響あり)其の多量を注射することを得べく、且其作用速にして、注射後二十四時を経れば、既に高度の免疫體を發生す。又感作細菌は、細菌と免疫體との混合せるものなるが故に、人體内に生じたる免疫體と結合することなし。要するに感作ワクシンは普通のワクシンに比して優良なるを以て、治療にも豫防にも之を賞用す。

ワクシン療法 of 起原

(5) ワクシン療法 of 起原。ワクシン療法は、コッホ氏が肺結核に對するワクシン即ち『舊ツベルクリン』を製造して使用せるを嚆矢とす(1890)。其の後各種の傳染病に對するワクシン製出せられ、『コッホ無蛋白ツベルクリン』、『丹毒治療液』、淋疾用の

『感作コノワクシン』、『腸壁扶斯感作ワクシン』、『腸壁扶斯豫防液』、『赤痢豫防液』、『コレラ豫防液』等の治療用・豫防用のものあり。

自家ワクシン

(6) 自家ワクシン (Autovaccin). 同種の細菌と雖も、其の變種品種によりて性質を異にするが故に最も有效なるワクシンを製造せんには、患者の患部より得たる細菌を培養して製するを良しとす。此の理によりて製したるワクシンを自家ワクシンと稱す。耳鼻の疾病中、膿膿性のものの如き慢性病には、近時此の自家ワクシンを應用す。

多價ワクシン

(7) 多價ワクシン (Polyvalent Vaccin). 赤痢菌・淋疾菌・肺炎雙球菌・連鎖狀球菌・葡萄狀球菌等の如く菌型多様〔多きことなり〕なるものは、各種のものを混合してワクシンを製す、之を多價ワクシンと稱す。されど菌型餘りに多きものは有效なるワクシンを造ることを得ず。斯る場合には自家ワクシンを造ること最も必要なりとす。

發疹性傳染病の豫防注射

(8) 發疹性傳染病の豫防注射。醫學博士草間滋氏は動物研究により、發疹性傳染病〔赤痢・コレラ・傷寒〕は、其の患者より毒素を含める血液をとり、枸橼酸曹達を加へたる食鹽水を以て、數千乃至數萬倍に稀釋し、之を健康者の皮下に注射すれば、免疫體發生して其の發病を豫防し得ることを證し、醫學士高橋五百也氏は、猩紅熱につき之を愛兒五人に人體試験をなし、

其の効果を確證したり。此の豫防注射も一種のワクシン豫防注射なりといふべし。

種痘

{VIII}種痘 (Vaccination). 種痘は天然痘 (Variola) 病原體の減毒せるもの〔941頁一欄にて參照〕を人體に接種し人工的に極めて輕き痘瘡を一局部に發せしめ、之によりて體内に免疫體を形成せしめ、以て人體を免疫状態に達せしめ、天然痘に罹らしめざる趣旨に基き施行するものなり。されば種痘も亦一種のワクシン豫防接種なれども、其の接種する痘苗は減毒せるものなること、痘苗内の病原體は生活せるものなること等は、普通のワクシンと異なりとす。

種痘法の發見

(1) 種痘法の發見。1796年、英國の醫師センナ



第二〇五圖 エドワード・ゼンナー氏。

ー (Edward Jenner) 氏は、故郷なるグロースターに於て天然痘流行の際、飼牛が之に感染して乳房に發したる痘瘡より、更に感染して痘瘡を發したる下婢が、天然痘に感染せざるを見たり。而して其の下婢の手に發したる痘瘡を種苗として小兒の腕に接種したるに、小兒は其の接種

部にのみ痘瘡を發し、是亦天然痘に感染せざるを見たり。茲に於て此の方法により天然痘を豫防し得べきことを確め、1898年之を發表せり。是れ實に種痘法の起源にして、當時は痘苗を人より人に傳へたり。此の種痘法は天保十二年我國にも傳來し、其の後、人痘を傳へて種痘を施行せり。然るに人痘苗は、痘苗の持續及び多量を一時に得る點に於て困難なるのみならず、他の傳染病毒をも同時に傳ふるの虞あるを以て、甚だ遺憾なりき。其の後人痘を牛體に植ゑ、之より多量の痘苗を得る方法を發明したれども、此の牛痘苗を牛體に接種して得たる痘苗は、人



第二〇六圖 梅野信吉。

體に接種して發痘力不十分なるが故に、之を補ふ爲には時々人體に接種せざるべからざる不便ありき。然るに獸醫學博士梅野信吉氏は、遂に人體を通過せず、單に牛體繼續のみによりて、完全なる牛痘苗を得る方法を發見したり。目下我國に於ける種痘用の痘苗は、全く此の牛體接種法によりて得たる

牛痘苗にして、世界に誇るべきものなること、實扶的利亞血清に於けるが如し。

(2) 牛痘苗の製造。生後3-4箇月の犢を臺上に仰臥せしめ、脚を固定して動かざるやうにし、次に腹面の毛を剃りて消毒し、ホーク様の接種刀を以て縦・横・斜の三方向に淺く、成るべく出血せざる程度に線傷を附け、之に精選したる原種を塗り附け、其の上は消毒したる布にて被ふ。此手術を受けたる牛は、安靜に滋養物を與へられて飼はるるときは、一週間位の後、痘瘡は充分に成熟す。此の際再び臺上に運



第二〇七圖 牛痘苗の製造、牛に痘種を接種する所。

び、痘瘡部の外面を消毒し、表皮を剃ぎ匙にて痘瘡の膿を掻き取り、之にグリセリンと少量の石炭酸水を加へ〔石炭酸にては弱、器械にかけて磨碎して乳白色となりたる液を充分に検査し、無害有效なりと認むるときは、之を細き硝子管に入れ、兩端を封じて貯藏す、是

牛痘苗の製造

び、痘瘡部の外面を消毒し、表皮を剃ぎ匙にて痘瘡の膿を掻き取り、之にグリセリンと少量の石炭酸水を加へ

れ種痘用の牛痘苗なり。一本の細管に入れたるものは、通常五人分の接種量あり〔一本一人分の〕。一頭の犢よりは大約四千人の接種量を得べし。採種後の牛は、創口癒ゆる時は、通常の如く使役することを得べし。

種痘して善感なる時は、大抵十箇年間免疫す。接種後一日位にして赤くなり、搔痒の感あるは不感の徴なり。2-4日の後に小さき發痘をなし、漸次に大形となりて、膿胞を生ずるものは善感なり。種痘は國民に強制施行するものにして、其の方法は法令を以て定む〔明治四十二年四月十二日法律第三十五號種痘法、同年十二月廿一日〕。種痘法第一條には、左の事項あり。

第一期種痘……出生より翌年六月に至る間に第一回の種痘をなし、此の際若し不善感なる時は、更に其の翌年の六月までに第一期第二回目の種痘を行ふこと。

第二期種痘……數へ年十歳に又種痘をなし、若し此の際不善感なれば、更に又其の翌年の十二月迄に第二期第二回目の種痘を行ふ。

種痘は市町村役場に於て之を行ふも、若し勝手に醫師につきて行へば、其の醫師の證明書を受け、十日以内に之を役場に提示して届出で、後大切に保存するを要す。

狂犬病預防注射

{IX} 狂犬病預防注射。狂犬病(恐水病) (Lyssa)は、

元犬の病にして、人若し狂犬病に罹れる犬〔人に傳染する〕に咬まるる時は、其病毒は人體に入りて又狂犬病を發す。犬若し病毒に感染する時は、3-8週間の潛伏期を経て發病し、初めは精神状態不安にして、喜怒の情變り易く、又恐怖し易く、木石・藁等の異物を咬む。一乃至三日の後には狂躁状となり、尾を捲きて狂奔し、人又は犬に會すれば咬みつゝき、一種特別なる聲を發し、連續して吠え叫ぶ。後身體麻痺し、歩行及び咬嚼不能となり、下顎下垂して唾液を垂れ、遂に死するに至る。稀に斯る狂躁を發せざるものあり。病毒は腦脊髄に最も多く、又分泌液特に唾液中にも多く、唾液中には發病の4-5日前より既に存在す。

狂犬病に罹れる犬の症状

人體の感染は、咬傷部より唾液中の病毒侵入するによるを普通とすれども、皮膚に傷口あるときは、舌にて舐められたる場合も亦危険なり。人體にては感染後、早きは二週間、大抵40-60日の潛伏期を経て發病す……顔面・指端の如き神經英敏なる部分より病毒侵入する場合、又は咬傷大なる時は、潛伏期短し……發病すれば犬の場合と略々同様にして、初め精神不安となり、既に癒へたる咬傷部は灼熱疼痛を發し、筋肉痙攣・呼吸は發作性となる。又唾液を垂れ、聲嘎れ發熱し、發汗多く、之れが爲に渴することも甚し。此の際、咽頭に固有の痙攣を發するが故に、患者は水其他の飲食物を攝ること能はず、患者は再三之を試

狂犬病に罹れる人の症状



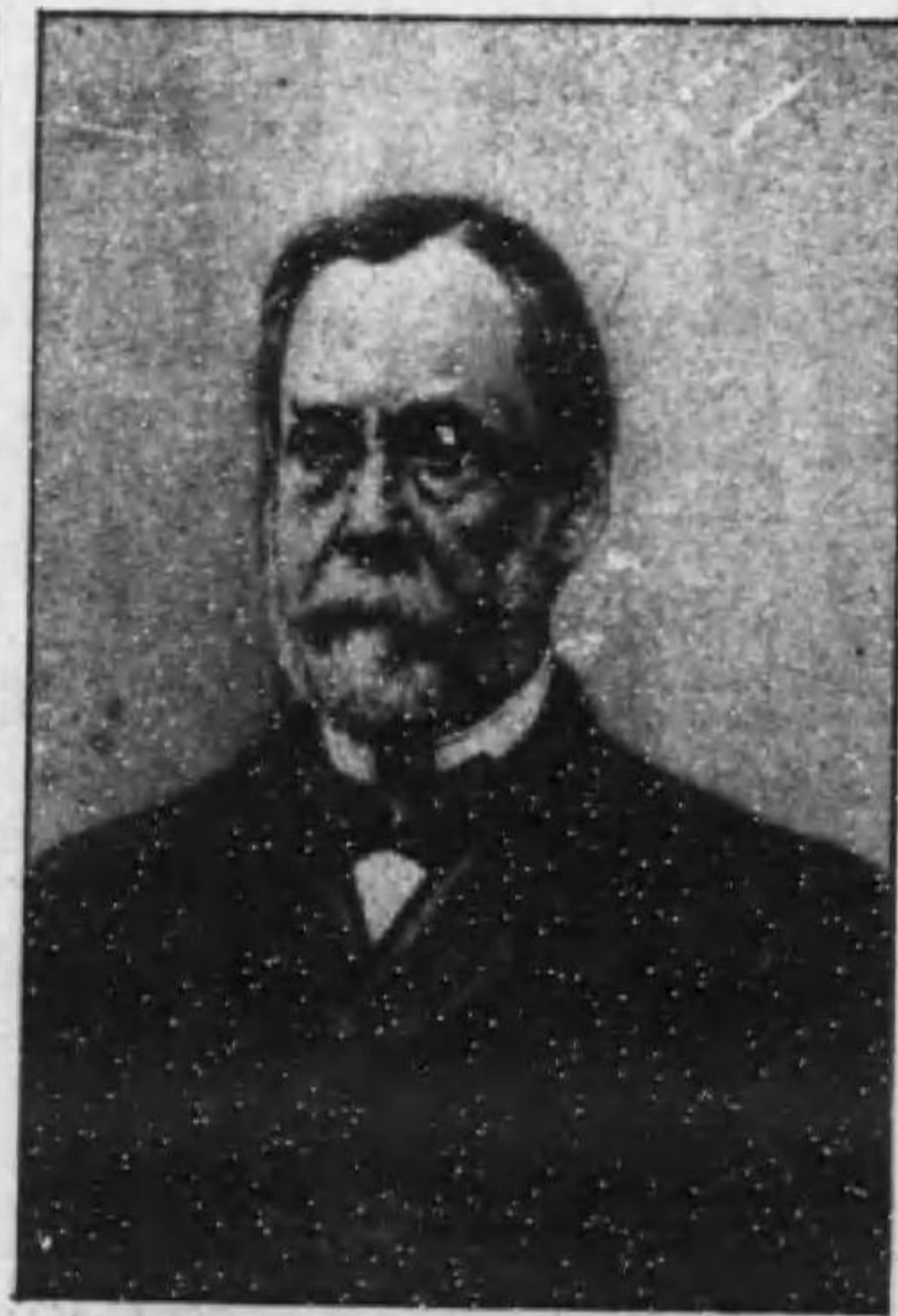
むるも、痙攣烈しく、遂に水といふ聲を聞くさへも興奮して口唇を結び、咽頭を締めらるるの感を感じ。是れ恐水病の名ある所以なり。斯くて遂には麻痺を起して死す。人に於ても犬と同様に、狂躁状態を發せざるものあり。

狂犬病の消毒

狂犬病の消毒……狂犬病は、石炭酸昇汞の如き普通の消毒剤にては容易に死滅せず。5%のクレオリン又は5%のリソールは消毒力強く、橙汁も亦甚だ有效なり。狂犬に咬まれたる時は、咬傷部を直に消毒し、必ず豫防注射を行ふべし。

豫防注射液

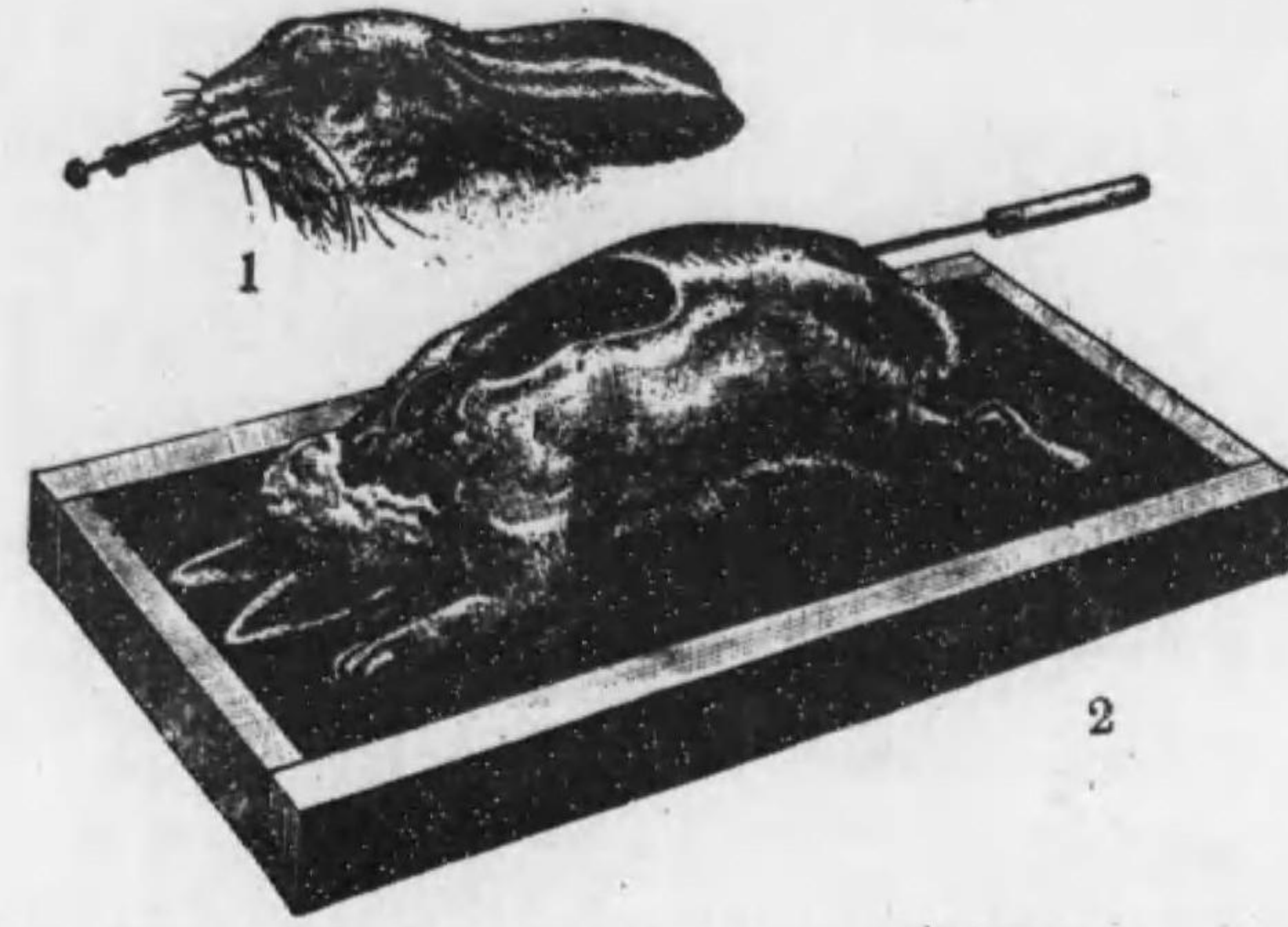
豫防注射液……狂犬病豫防注射は、1881年(醫學+)佛國のルイ・パストール (Louis Pasteur) 氏の初めて實施せるものにして、注射液は人工的に減毒せしめたる



第二〇八圖 ルイ・パストール氏。

生活病原體を含める特別なるワクシンなり。此の豫防注射液を造るには、先づ狂犬の腦又は脊髓(狂犬の腦脊髓にある毒を街上毒と名く)を少しく取りて磨碎し、之に生理的食鹽水を加へて乳劑とす。次に家兎の耳と眼との間に皮膚及び骨膜を切り、頭骨に小孔を穿ち、右の乳劑を

街上毒



第二〇九圖 1. 兎に街上毒を接種する有様、2. 兎の脊髓を抽出する有様。

注射す。然る時は、普通半箇月位の潛伏期を経て兎は發病す。次に此の兎の腦脊髓をとり、前同様の手續きによりて他の兎に接種發病せしめ、斯く反覆して順次に代を重ねること十數代の兎に至れば、潛伏期は漸次に減縮し、又一定して遂に七日となる(醫學)斯る兎にある病毒は、毒力固定せるものなるが故に固定毒の名あり。固定毒は之を人に接種するも、既に變性減毒せるものなるが故に、發病することなく、又全く無害なり。此の固定毒を接種して斃れんとする兎を殺し、頸部と腰部とに於て皮を剝ぎ、脊椎骨を前後にて切斷し、腰部より棒にて脊髓を前方に押し出し、之を苛性加里を入れたる瓶内に吊して乾燥す。然る時は毒力は減弱すべし。其の一日間乾

固定毒



第二一〇圖 奇性加里を入れたる瓶内にて脊髄を乾燥せしむる有様を示す。



第二一一圖 狂犬病豫防注射液。五種の瓶には色を異にせる紙に其の種類を記す。此の圖は一人分、十八日間の注射量なり。

燥せるものを一日苗、二日間乾燥せるものを二日苗と稱し、三日苗、四日苗、五日苗等の五種を製

し、之をグリセリンに浸して貯藏し、注射の際には之を取り出し、生理的食鹽水を加へて乳劑とし、之を皮



第二一二圖 狂犬病豫防注射の有様。

下の注射す。注射は毎日一回づつ、18日間次頁の表の如き順序に、各種のものを注射す。然る時は、狂犬より感染せる街上毒の潜伏期間に於て、人體中に免疫體發生して免疫状態となり、發病を免るるに至る。豫防注射を受けて發病を見ることは甚だ稀

注射日	第一日	第二日	第三日	第四日	第五日	第六日	第七日	第八日	第九日
注射苗	五日苗	五日苗	四日苗	三日苗	二日苗	二日苗	五日苗	四日苗	三日苗
注射日	第十日	第十一日	第十二日	第十三日	第十四日	第十五日	第十六日	第十七日	第十八日
注射苗	二日苗	一日苗	三日苗	二日苗	一日苗	三日苗	二日苗	一日苗	一日苗

なれば、病毒を受けたるもの、若くは其疑あるものは、直に豫防注射を實行すべし。本病は發病するときは、治療の方法なく、死を免るること極めて稀なり。

化學療法

{X} 化學療法 (Chemical Therapy). 血清療法・ワクシン療法と共に、近時化學療法と稱する傳染病療法行はる。化學療法とは、人體内にある病原體を藥品(薬的製劑)にて殺し、病を治療する方法なり。病原體を殺し得る藥品は、飲用によるも注射によるも、通常體内の器官をも害して、人體を損するものなり。故に化學療法として用ゆる藥品は、消毒性ある藥品を以て、臟器嗜好性 (Organotrop) (臟器の嗜好と) 弱く、病原體嗜好性 (Parasitotrop) (病原體と嗜好) 強きもの、即ち病原體を殺す性を失はずして人體を害せざるもの、若くは其の損害の僅少に止まる程度のものに製劑するを要す。臟器嗜好性の全くなきものは最も可なれども、そは甚だ望み難し。

化學療法の藥品として、近年成功せる顯著なるものは、微毒症に對するサルヴルサン (Salvarsan) なり。サルヴルサンは「六百六號」とも稱へられ、獨逸のエルリヒ (Ehrlich) 及び吾が醫學博士秦佐八郎兩氏の

六百六號とは、種々の藥品にて研究したる内、特に又殺したる研究中の第六百六號のものとの意なり

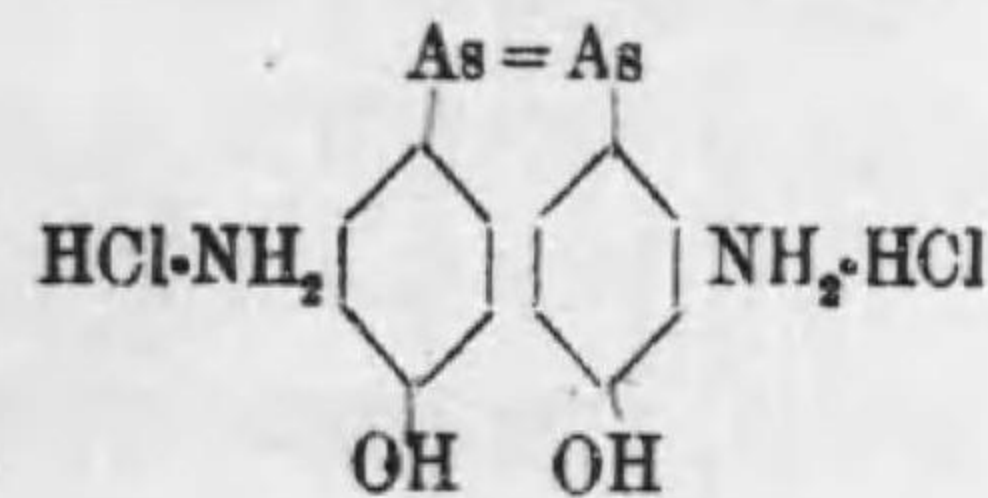
共同研究によりて完成せる(1910年)ものにして、砒素化合物を極度に還元したるものなり。其の構造式は次に示すが



第二一四圖 秦佐八郎氏。



第二一三圖 パウル エールリヒ氏



(サルブザンの構造式)

如く、化學上 Dioxy-diamido-arsenobenzol の鹽酸鹽と稱すべきものなり。其後サルブザン類似のネオサルブザン及びアルザミノール等の藥品製出せられ、其の效力何れも顯著なり。是等の藥品は、空氣に觸るる時は、容易に酸化して劇毒性のものに變化するが故に、其の取扱周到なるを要し、之を人體に注射するには、嚴密なる操作の上、溶液として腕部の靜

脈内に注射す。本劑を1-2回注射するときは、體内に繁殖せる *Spirochæta pallida* は大抵死滅す。然れども組織内に深く潛在するものは、容易に根絶せず、且本劑に適應して、捲土重來するの虞少しとせず。サルブザン類の藥品は、微毒の外、他のスピロヘータ病即ち回歸熱・鼠咬症、其の他三日熱・マラリア・脾脱疽等にも効果あり。

サルブザンの利用

微毒以外の病に對する化學療法

マラリア病に對してキニーネ劑を飲用せしめ、或は注射を行ふは、古より知られたる化學療法なり。又近時アミーバ赤痢に對してはエメチン (Emetin) [茜草科植物の吐根の主成分] を、トリパノソーマ病に對してアルセノフエニールグリチンを用ふるも、亦化學療法に屬す。

### 第五章 微生物の傳播と衛生

微生物傳播の経路

{I} 微生物傳播の経路。微生物の傳播を媒介するものの主なるものは、水・空氣・動物にして、其他病原微生物の如きは、飲食物及び接觸によりて體内に移入せらるること少からず。今項を分つて少しく説述すべし。

水

(1) 水。上流に於ける微生物は、水流によりて下流に運ばる。故に病毒を含有する汚物を溝川等に棄て、又之を洗ふが如きことあれば、下流は甚だ危険なりといふべし。又病原生物・浮漂微生物は波浪によりて運ばるるが故に、海湖等に病原生物を含め

るものを捨つることも甚だ危険なり。又地上に落下せる雨水は、地上に散ずる微生物特に病原細菌を伴ひて地下に浸潤し、浅き地下水となりて井水・泉水中に現はるることあり。特に浅き井戸又は井戸口の設備不完全なるものに此の虞多し。斯る井水には微生物の外、他の寄生蟲の卵又は幼蟲をも含むこと多し。故に生水は努めて飲用せざるを良しとす。

空気

(2) 空気。微生物は塵芥と混じり風により吹き送られて傳播することあり。又空氣の上下運動によりて、其の中に混する微生物は、或は上層に或は下層に運ばるるが故に、空氣中には甚しき高所の外は、微生物を認めざる所なし。空中にある微生物は、飲食物上に落下して繁殖すれば腐敗を起し、結核・肺炎・肺ペスト・流行性感冒等の病原菌は、吸氣と共に呼吸器に入りて病を醸し、天然痘・麻疹・猩紅熱等の病原生物も、亦空氣によりて傳播せられ、皮膚に附着して發病す。農作物の病害菌の如きは、主として風によりて傳播するものなり。

接觸

(3) 接觸。病原微生物中、微毒・淋疾・トラホーム・發疹室扶斯・猩紅熱等の病原體は、患者の身體に觸るるによりて直接に傳へらるるもの多し。又病原體が患者の身體より出で、器物に附着せるものに接觸して、傳染することも少しとせず。トラホームの如きは、此の經路によりて多く傳染す。

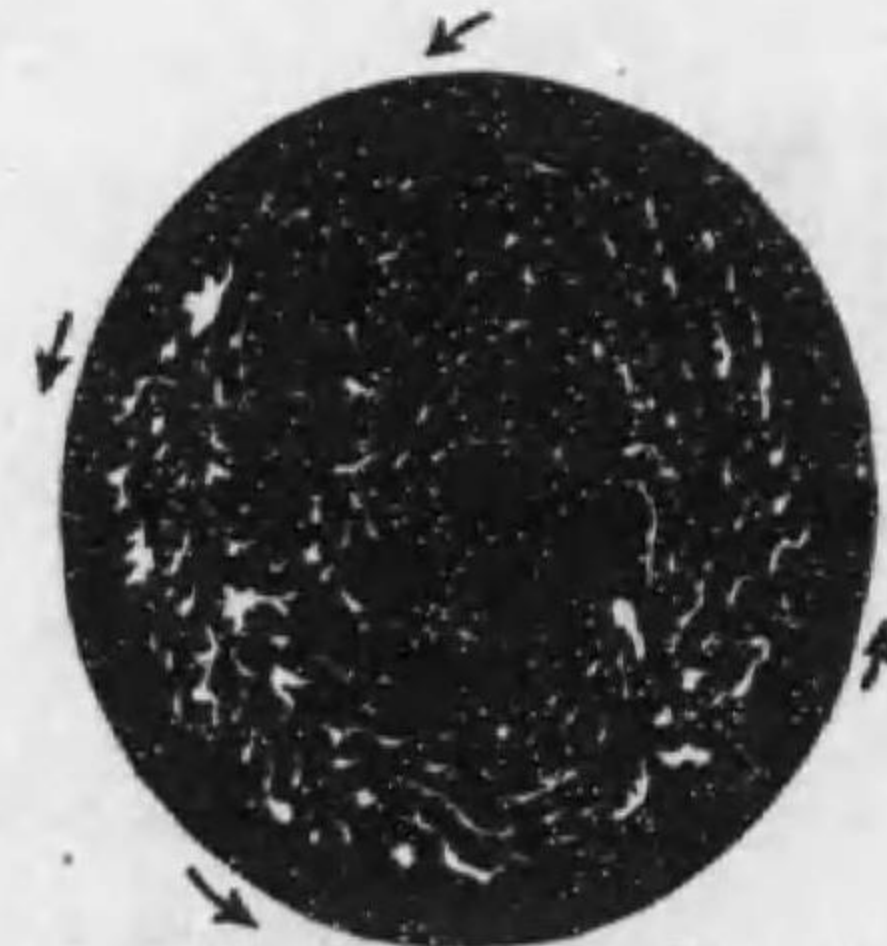
飲食物

(4) 飲食物。病原微生物特に消化器を冒す赤痢・腸室扶斯・バラチフス・疫痢・虎列刺等の病原體は、飲食物と共に體內に入るものなり。されば飲食物は、一度焙煮して殺菌せるものを用ひ、努めて塵芥を避け、又蠅の如き病原體擔架者の飛來するを防ぐべし。

動物

(5) 動物。動物の媒介によりて、微生物の傳播するもの多し。動物には微生物を口部・脚部等に附着せしめて、甲より乙に傳ふる單純なる器械的 (Mechanical) のものあれども、或種のものにあつては、媒介動物の體內に於て特別なる世代を經過し、且増殖して後、他に傳播する生物學的 (Biological) のものあり。

(a) 器械的傳播。器械的に微生物を傳播する動物中、常に眼前にあるものは家蠅其の他の蠅類なり。蠅は喀痰・糞便・其の他の汚物を舐むるが故に、之に含有する微生物は其消化器を通じ、一時間に約二十回も排泄する糞に混じて散布せらる。又口器及び脚部に附着するものは、吾人の飲食物上に残し去る。一疋の蠅に附着する細菌數は、最少五百餘、最多六百六十萬、平均二十五萬の多數に達すといふ。其の細菌中には大腸菌最も多く、吾人の消化器



第二一五圖 蠅を歩まじめたる培養基上に生ぜるバクテリアの聚落。矢は蠅の歩みたる方向を示す。

傳染病は、主として蠅の病原生物を傳播するに因る。蠅の幼蟲たる蛆の食物中に混じたる窒扶斯菌の如きは、成蟲となりし時に於ても、其の腸内に認めらるるといふ。

サシバへは病獸を刺して吸血する際、其の吻に病原體を附着せしめ、更に他の獸又は人に傳播することは、既に睡眠病の條下に説明せり。一般にトリパノソーマ病・スピロヘータ病、其の他天然痘も亦サシバへによりて傳播せらる。ノミは種類多く、其鼠體につくものは、ベストに罹れるものの血を吸ふとき、ベスト菌は消化器内にて増殖し、他の鼠又は人につきてベスト菌を含める糞を皮膚に排泄す。然る時は、ベスト菌は毛孔より毛根を経て體内に侵入す。故にノミはベスト菌の傳播を媒介するものとして大に注意せらる。

(b) 生物學的傳播。マラリア病原蟲は、蚊の體内に於て有性生殖をなし、絲狀蟲の幼蟲も亦蚊の體内にて發育を遂げ〔増殖〕、後人體に來る。中米及び南米に流行する黃熱病 (Yellow pest) は、其の病原體未だ不明なれども〔近時蚊の媒介なるか〕、是れ亦 *Stegomyia fasciata* と稱する蚊の媒介によること明白なり。虱は又種種の病原體を傳播す、再歸熱スピロヘータは其の例なり。此のスピロヘータは、虱の體内にて無數に増殖す。ダニ類も亦微生物の傳播者にして、アフリカ

の再歸熱スピロヘータは、*Ornithodoros moubata* と稱するダニの體内に増殖して傳播せられ、本邦の恙蟲病原體も亦ダニの一種なるアカムシによりて人體に入る。ナガナ病のトリパノソーマは、サシバへの體内にて増殖し、牛馬に傳はるが如き、人類以外の動物の病原體も、或動物によりて傳播せらるるもの甚だ多し。

上水道

{II} 上水道(水道)(Aque-duct)。水道は元來水量に乏しき、又は水質の不良なる都會地に、水量豊富・水質佳良なる所より水を導きて、日用に供するを目的とせるものなり。而して近年微生物學の進歩と共に、單に供水を目的とする外に、水中に含有する不純物を濾過し、特に病原微生物を除き、都市公衆衛生上に利する所あらしむ。1892年獨逸ハンブルヒ市に虎列刺病猖獗を極め、三箇月間に約九千人の死亡者を出したるが、同市に隣接せるアルトナ市は、僅々數名の患者を出したるに止まりし奇異なる現象は、調査の結果、全く兩市の水道設備の差に因したりといふ。即ち兩市の水源は、同じくエルベ河に仰ぎ、其の取入口は兩者僅に數町を隔つるに過ぎずして、病毒は實に此の河水にありたれども、アルトナ市は之を濾過して供給せるに反し、ハンブルヒ市は濾過することなく、直に之を供給したるが爲なりしといふ。斯かる同例は英露兩國にもありしことにして、適當なる

設備をなせる水道が、如何に衛生上重要なるかを知るに足るべく、我國及び外國に於て、水道設備ある都市衛生の向上せるは、何れも認めらるる所なり。

歐洲に於ける水道

歐洲に於ける水道は、遠く希臘・羅馬時代に初まれり。希臘式は墜道を穿ちて導水せるものにして、紀元前 625 年に完成せるメガラ水道の如きは有名なり。羅馬式は石材を以てアーチ狀の橋渠を設け、其の上に溝渠を通じたるものなり。鐵管式の配水路を設けたる水道は、1842 年紐育のクロトン水道を以て最初となす。我國に於ける水道は、天正十八年徳川氏江戸入府以後に、江戸に設けたるを初めとす。

我國に於ける水道

即ち井の頭池より引水したる神田上水、玉川の水を羽村より引き、四谷大木戸より市中に配水せる玉川上水、其の他四水道を以て江戸市中の用水を供し、神田上水の如きは、明治三十六年六月に至るまで之を使用したりき。是等は何れも濾過装置なきものなり。我國にて濾過装置を備へたる現代式水道は、明治二十年九月竣成したる横濱水道を嚆矢とし、其の後長崎〔早稲〕大阪〔早稲〕廣島〔早稲〕東京〔早稲〕等の各地に完成せられ、今日にては四十餘箇所に及べり。

水道の水源

水道の水源は、河川・湖沼池等の地表水又は湧泉・井戸等の地下水を用ふれども、我國の水道は多くは河水を利用す。源水は開渠又は暗渠によりて市街地附近に導き、通常先づ沈澱池に入れて泥木片其の他

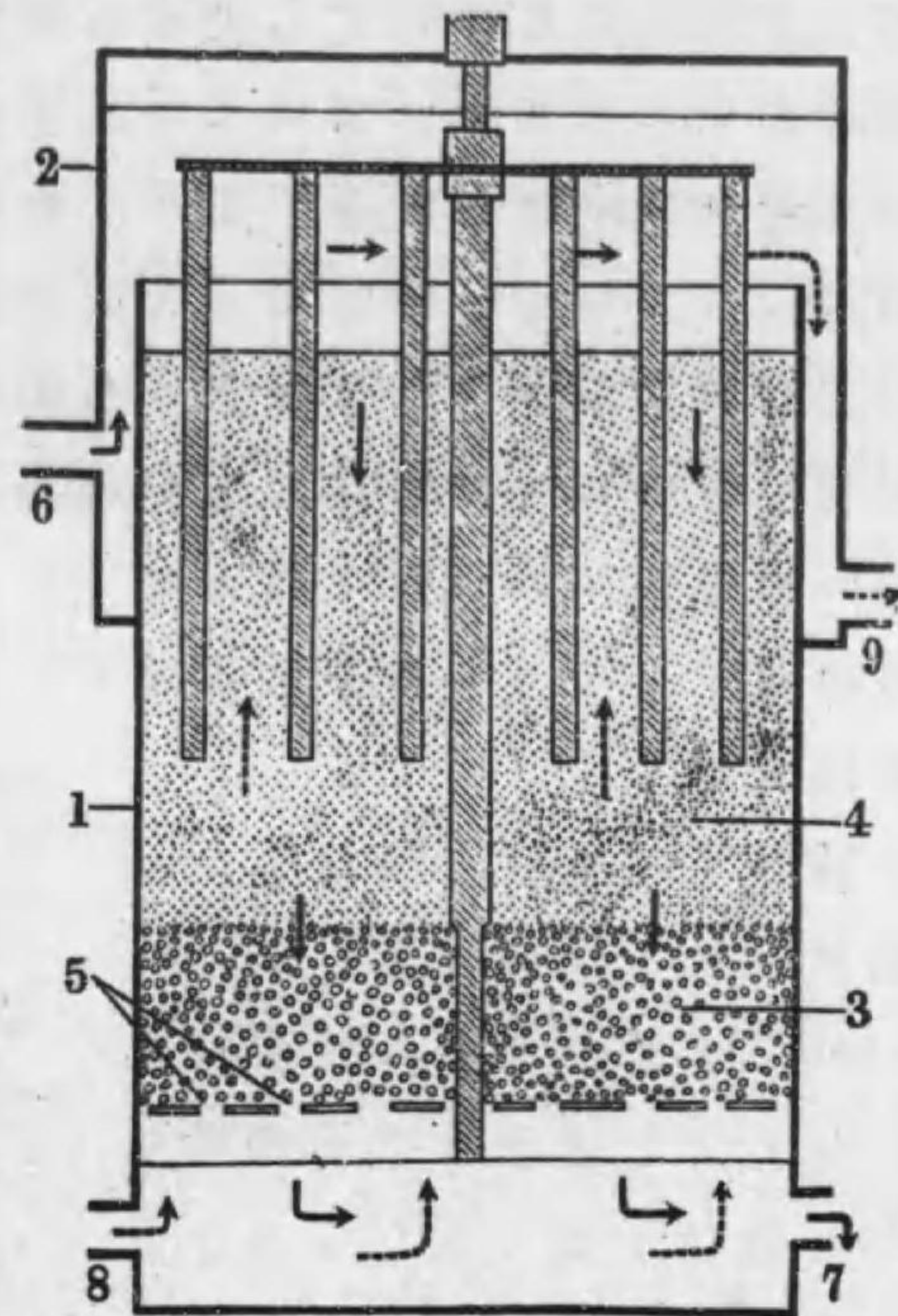
の比重大なる夾雜物を沈澱せしめ、次に濾過池に導きて有機無機の夾雜物特に微細なる藻類・細菌等を濾過せしめ、然る後鐵管・木管等によりて各戸に配水す。濾過用には大小の砂礫を用ふ。砂中に綠藻・接藻・硅藻・細菌等の繁殖混生して、粘質の被膜を形成する時は、濾過の目的は充分に達せられ、濾過後の水には、細菌其の他の微生物は殆ど除去せられ、硝酸・硫酸・アムモニア・石灰等の含有物も亦除去せらる。

源水の濾過法

源水を濾過する方法には二種あり。一は英國式にして緩速濾過法 (Slow sand filtration) と云ひ、我國の水道は東京・横濱を始めとし、多數は之を採用せり。其の装置は、下部に大なる礫を、其の上には小なる礫を、更に其の上には大小の砂を置きたるものにして、源水は單に砂より礫を通じて浸潤濾過せらる。他の方式は米國式にして急速濾過法或は機械的濾過法 (Mechanical filtration) と稱し、京都市及び朝鮮龍山の水道は之を採用す。此式にはニュウヨークのヂウエル濾水會社の創めたるヂウエル濾過器 (Jewell filter) と稱するものを用ふ。そは深さ 15—20 呎、



第二一六圖 緩速濾過装置の一例として東京水道の断面を示す。



第二七圖 チウエル濾過器の断面。1. タンクの壁、2. タンクの蓋、3. 粗砂、4. 細砂、5. タンクの底の小孔、6. 源水の入口、7. 浄水の出口、8. 洗淨水の入口、9. 洗淨水の出口、斜線を引ける部分は攪拌器、實線矢は源水の通路、點線矢は洗淨水の通路。

直徑12呎位のタンクにして、之を被ふ蓋あり。其のタンクの底には小孔あり、底上には粗砂を、粗砂上には細砂を置く。源水中には先づ明礬を混じ〔明礬を混ずるは、其の分解による硫酸によりて、水中のアルカリ等に石灰を結合沈澱せしめ、又アルミニウムをして水中の夾雜物を凝着沈澱せしむ〕、直に之をタンクの砂層を通過せしめて浄水す。浄水の速度は、緩速濾過法の約40倍速なるが故に、 $\frac{1}{100}$ 面積を以て同量の水を濾過することを得べし。砂は時々タンク中に装置せる攪拌器を以て攪拌し、下部より上方に水を逆に通じ、砂を洗淨して砂間の夾雜物を浮上せしめ、之を排出す。

下水道

{III} 下水道 (Sewer)。少許の下水を取り、之を顕微

鏡下に窺へば、無数の微生物其の中において、恰も微生物展覽會の如き感あるに驚くべし。下水は實に微生物の自然培養基と稱すべく、其の中に繁殖するものには、病原菌も少しとせず。是等の汚水は、地中を浸潤し、又罅隙を通じて井水に混ざるの虞少しとせず。又汚水は其の中に繁殖する微生物の作用により悪臭を發す。されば上水道の設備と共に、下水道の完成を圖るは、公衆衛生上最も必要なることといふべし。

# 第六編 過去の生物

## 第一章 過去の時代

地球の開闢

天體は元大なる  
液層より始まる  
引力により互に  
に密着して生じ  
たりとの説、近  
年唱せらる

地球の發達

星時代(瓦斯體)  
星時代(液體)  
地質時代(表面固體)

白色乃至帶藍色光  
黃色光—紅色光—無發光

地質地代の大別

{I} 地球の開闢。地球開闢に關する假説(Hypoth-esis)には、デカルト(Descarts)氏の渦流説、カント(Kant)氏の星霧説、ラプラス(Laplace)氏の開闢説、其他種々の説ありて、其の何れが眞なるやは未だ知ることを得ざれども、地球は元太陽及び太陽系の諸星と共に霞雲(Nebular)と稱する發光瓦斯なりしが、後液體に變じて所謂星時代(Stellar Age)となり、星時代の最初は、白色乃至帶藍色の光を發して温度高かりしも(C. 15000°)、次に温度下りて(C. 0.15000°—4000°)黄色光を發し、更に温度下りて(C. 4000°—3000°)紅色光を放ち、次には發光せざるものとなり、其の表面は温度の下降と共に凝固して固體となり、所謂地殼(Crust)を構成して地質時代(Geological Age)に遷りたるものと認むるを普通とす。

{II} 地質地代の大別。地球の表面に地殼を生じて、地質時代に入りたる當初は、温度頗る高くして生物の發生を許さず、随つて全く生物の存在せざりし時代ありき。此の時代を無生物時代といひ、又地殼創成の時代なるが故に、一に始原代とも稱す。此の

時代の初めは、空中に水蒸氣充滿すれども未だ凝結して水とならず、地殼上には水滴を見ざりしを以て、又無水時代とも稱す。其後地熱著しく下り、C. 400°内外に至りて、水蒸氣は水となり、地殼の凹所に溜りて始原海をなし、所謂海洋時代をなせり。

始原代以後は、地殼上の温度著しく下降して生物出現し、地層の中には其の遺骸を留めたるを見る。故に無生物時代に對して、此の時代を生物時代と稱す。學者は其の遺骸として殘存する生物及び地層相互の關係を考察して、現世に至る間の時代を大別小別せり。今次に全地質時代の大別を順記して一覽に便となす。

(甲)無生物時代(原始代)(Azoic or Archaean age)

I. 無水時代(Anhydritic era)

II. 海洋時代(Oceanic era)

(乙)生物時代(Zoic age)

I. 始生代(Archæozoic or Eozoic era)

II. 古生代(Palæozoic era)

1. 寒武里亞紀(Cambrian period)

2. 志留里亞紀(Silurian period)

3. 泥盆紀(Devonian period)

4. 石炭紀(Carboniferous period)

5. 二疊紀(Permian period)

III. 中生代(Mesozoic era)

始原海

始生代は米國にてAlgonkian、歐洲にてPro-cambrianとも稱す。



1. 三疊紀 (Triassic period)
2. 侏羅紀 (Jurassic period)
4. 白堊紀 (Cretaceous period)

#### IV. 近世代 (Cainozoic or Neozoic era)

1. 第三紀 (Tertiary period)
  - a. 暁新世 (Palaeocene epoch)
  - b. 始新世 (Eocene epoch)
  - c. 漸新世 (Oligocene epoch)
  - d. 中新世 (Miocene epoch)
  - e. 鮮新世 (Pliocene epoch)
2. 第四紀 (Quaternary period)
  - a. 洪積世 (Diluvial epoch)
  - b. 沖積世 (Alluvial epoch)

地質時代の  
年数

地殻形成後、現時代に至るまでの年数に就きては、學者の推測區々にして、少きは二千萬年と算し、多きは一億又は十乃至七十億年と稱へて一定せず。されど洪積世の終は、今より約四萬年前なることは、ナイアガラ瀑布の削磨作用及び土砂の堆積等より計算して、稍確なる推測なりとす。而して洪積世の初期は、今より約百五十萬年前なりといふ。然れども他の各紀時代の年数は、何れも之より多くして、其の期間區々なり。學者は唯時期の前後のみを稱し、年数につきては特に之を唱へず。

化石

{III} 化石 (Fossil). 過去の生物が地球上に起れる

天變地異の爲に泥砂の中に埋没せられ、其の泥砂が頁岩粘板岩又は砂岩礫岩等となるに及んで、其中に保存せられたるものを化石と稱す。然れども化石には、單に印痕 (Impression) のみを留めたるに過ぎざるものあり。又水中に保有せられて、尙昔日の狀態を其の儘に存するものあり。

生物は初めは簡單にして、後に複雑なるものを生じたるが故に、古き地層には下等の生物化石を含み、新しき地層には高等なる生物化石を藏す。故に化石の種類によりて、地層の新舊を考察することを得べく、又淡水棲鹹水棲何れの生物の化石なるかを察して、其の地が過去に於て海陸何れなりしやを推し得べし。又化石には某時代の地層にのみ限りて現はるるものありて、能く其の地層の時代を鑑別する標準となるものあり、斯る化石を標準化石 (Leading Fossils) と稱す。

標準化石

## 第二章 各地質時代の状況

### 及び其の時代に於ける生物

{I} 無生物時代(始原代)。此の時代は地熱高く、空氣の壓力強大にして、生物未だ發現せず。其の無水時代に生じたる地は片麻岩 (Gneiss) より成り、往々花崗岩 (Granite) を伴ふ。故に此の時代を一に片麻岩紀 (Gneiss period) と稱す。海洋時代は熱湯の雨

片麻岩紀

降り、直に地熱にて蒸發し、又冷却して熱湯雨となりて降り、電光閃々、暗黒なる熱天地には風さへ猛烈に副はり、前代に生じたる岩石を削磨し、其の破砕物は水中に沈積して、雲母片岩・綠泥片岩・石墨片岩・千枚岩等の結晶片岩類 (Crystarine Schist) を形成せる時代なり。故に此の時代を結晶片岩紀 (Crystarine Schist period) とも稱す。

結晶片岩紀

始生代

{II} 始生代。始生代の地層は、礫岩・硬砂岩・粘板岩・石灰岩等の碎屑岩 (Fragmentary Rocks) を主とし、其の層は、下部にある始原代、及び上部にある古生代の層と何れも不整合 (Inconformable) にして、且此の時代に於ける各層も、亦不整合なるを特徴とす [不整合とは甲乙地層の傾斜方向相異なるか、又は其の中間に削磨せられし痕あるものなり、整合とは之に反して甲乙地層の傾斜方向相同じく、中間に異變なきものなり]。此の時代は頗る長かりしものと認められ、始生代の全期間は、始生代の終末より今日に至るまでの年數に等しかるべしと稱せらる。此の時代の生物として知られたるものには、放散蟲・海綿・海百合・腕足介 (Lingula)・翼足介・蠕蟲 [譯]・三葉蟲 (Trilobata) 等に屬するものありて、生物は此の時代に發現し、且相當の進化をなしたることを認め得べし。

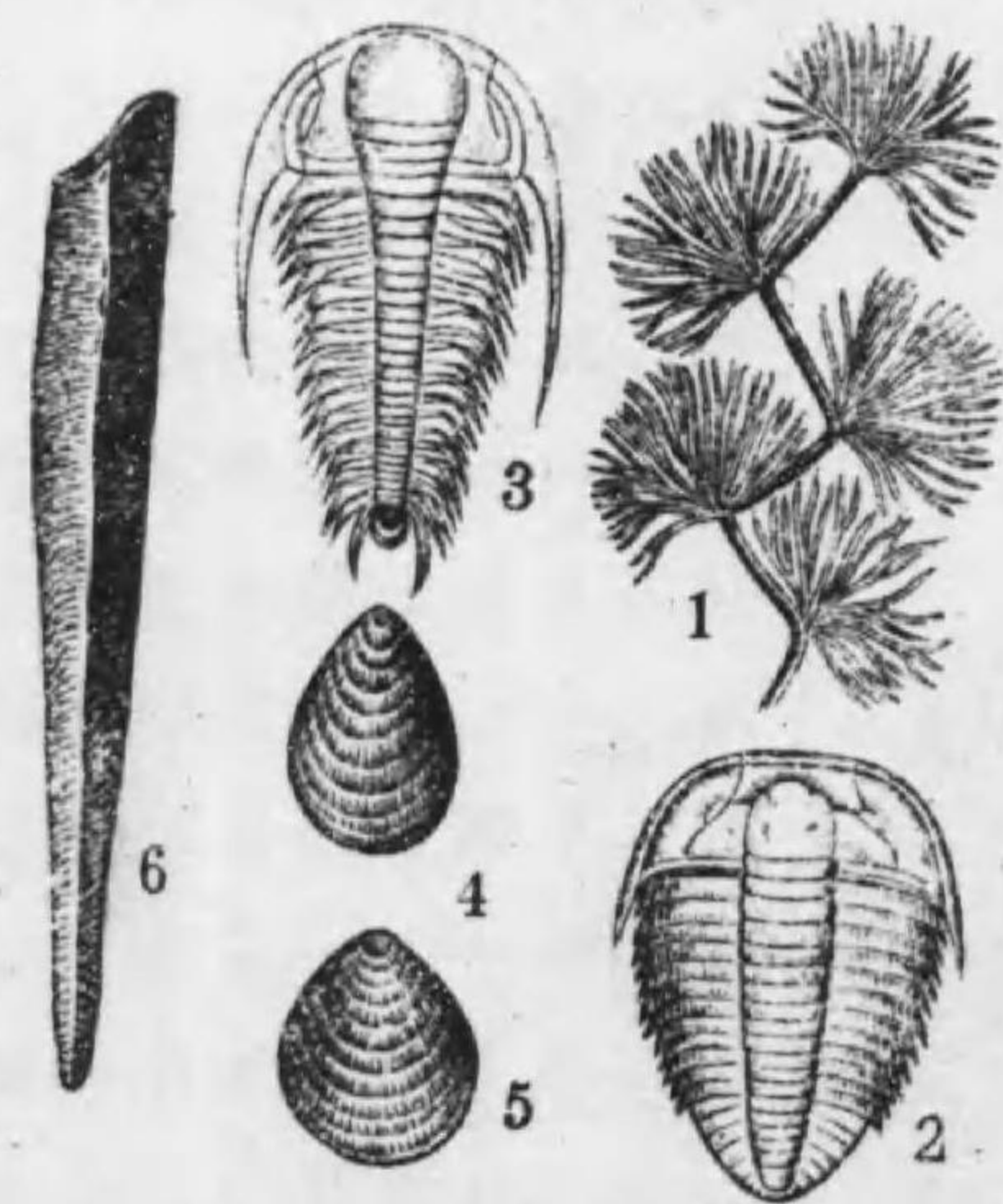
古生代

{III} 古生代。古生代の地層は、主として硬砂岩・粘板岩・石灰岩・粘板岩・礫岩等より成り、所々には花崗岩・閃綠岩・輝綠凝灰岩等を混す。此の時代は地熱漸く冷却したりと雖も、地表熱は太陽より受くる熱に比し

て多く、爲に赤道も兩極も一樣の溫度にして四季の別なかりき。空氣は前代に比して不純物の含量著しく減少せりと雖も、尙今日の如く清明ならず、全年朦朧として薄暮の状態なりき。此の時代の末葉に於て、東洋全體に地變多く起り、花崗岩夥しく噴出せり。我國に於ける花崗岩地の大部分は此の時代に生じたるものにして、其の以前は陸地として存するもの甚しく僅少なる部分のみなりき。

寒武里亞紀

(1) 寒武里亞紀 [Cambrian とは英國の南部なるもの、Wales の語名より附けたるもの]。本紀の生物には植物少く、Oldhamia の如き藻類に屬するもの少數を知らる。動物は之に反して甚だ多く、一千餘種も知られ、Olenus, Paradoxides 等の三葉蟲類を初め、腕足類 [此の時代のものは、殼は角質にして硬きなし]、Hyolithes と稱する翼足介等は其の主なるものなり。何れも海産生物にして、陸生の動植物及び魚類を産せず。此の紀の三葉蟲類は無眼にして、體を卷曲する性なきを特徴とす。



第二一八圖 寒武里亞紀生物。1. Oldhamia. 2. Olenus. 3. Paradoxides. 4, 5. 腕足類のもの、6. Hyolithes。

(2) 志留里亞紀。

志留里亞紀

本紀の植物は、海産の石灰藻類に属する *Arthorophycus*、陸産の羊齒類なる *Sphenopteridium* の如きものにして、比較的少数なり。動物には前代と異なりて、複眼を備へ、體を卷曲する三葉蟲類あり、又石灰質にして蝶番を有する腕足介あり。其他縦隔壁の不發育なる代りに、横隔壁を有する床板珊瑚類の縫珊瑚 (*Halysites*)、水螅水母類の筆石類 (*Graptolitidae*)、頭足類に属する直角石 (*Orthoceras*) は著名なり。尙此紀の末葉には、最古の陸生動物と稱せらるるサツリの種類 (*Palaeophonus*) を出だし、又最古の脊椎動物にして軟骨魚類に属し、體に甲冑狀の骨板を有する所謂甲冑魚と稱せらるる *Palaeoaspis* の如きものを産するは注意すべきことなりとす。又此の紀には二枚貝類出現す。

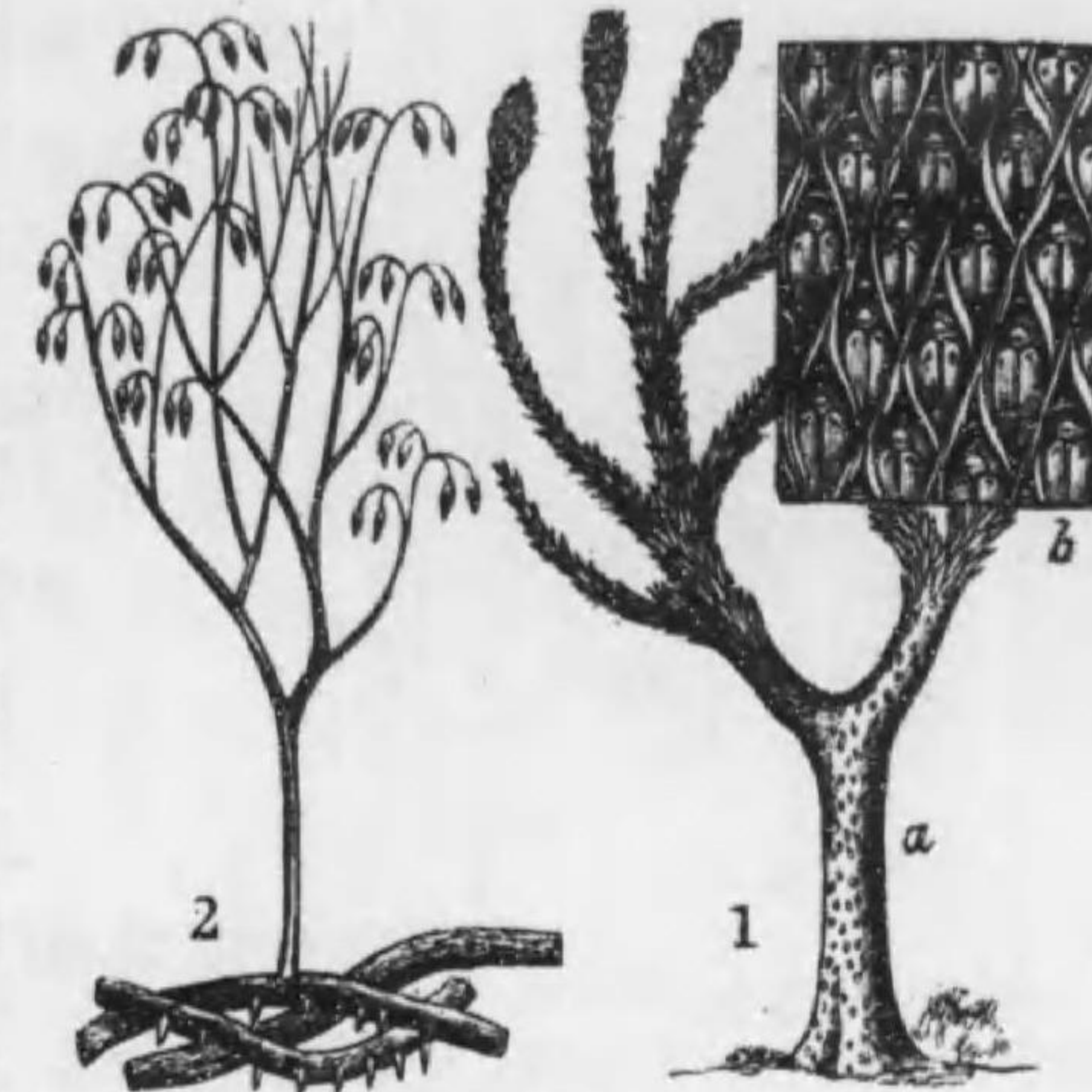
泥盆紀

(3) 泥盆紀。此の紀には海産藻類の外、陸上植物の羊齒類多く産し、特に鱗木 (*Lepidodendron*) 及び *Psilophyton* の如き石松類に属するものを産出するに



第二一九圖 志留里亞紀の生物。1. *Arthorophycus*. 2. *Sphenopteridium*. 3. 三葉蟲の一種 *Phacops*. 4. *Halysites*. 5. 筆石類の二種。6. 直角石。

石炭紀

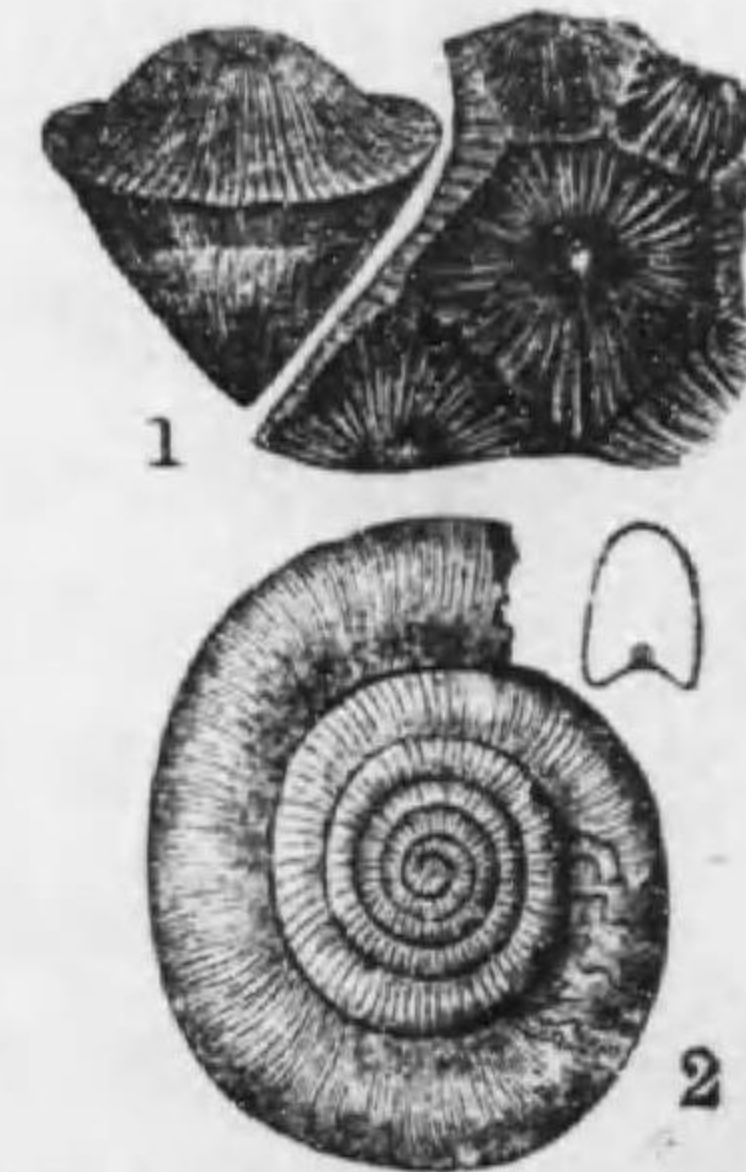


第二二〇圖 泥盆紀の植物。1. 鱗木にして、a は全形、b は莖面の一部。2. *Psilophyton*。

全盛を極め、肺魚類初めて現はる。

(4) 石炭紀。石炭紀の植物は、裸子植物の胡留陀木 (*Cor-daites*) 其他松柏科蘇鐵科に属する少数のものを除けば、何れも羊齒植物に属するものにして、特に石松類に属する鱗木及び封印木 (*Sigillaria*)、木賊類に属する蘆木 (*Calamites*)、輪木 (*Annularia*)、星葉木 (*Asterocalamites*)、楔葉木 (*Sphenophyllum*) 等は、到る處の沼澤・水邊に繁茂し、其の種類少けれども個數夥しく、陸面は殆ど是等の植物を以

至る。動物には盃珊瑚 (*Cyathophyllum*)、頭足類の海神石 (*Clymenia*)、二枚貝類、三葉蟲類等あり。又甲冑魚類は其の種類多くして



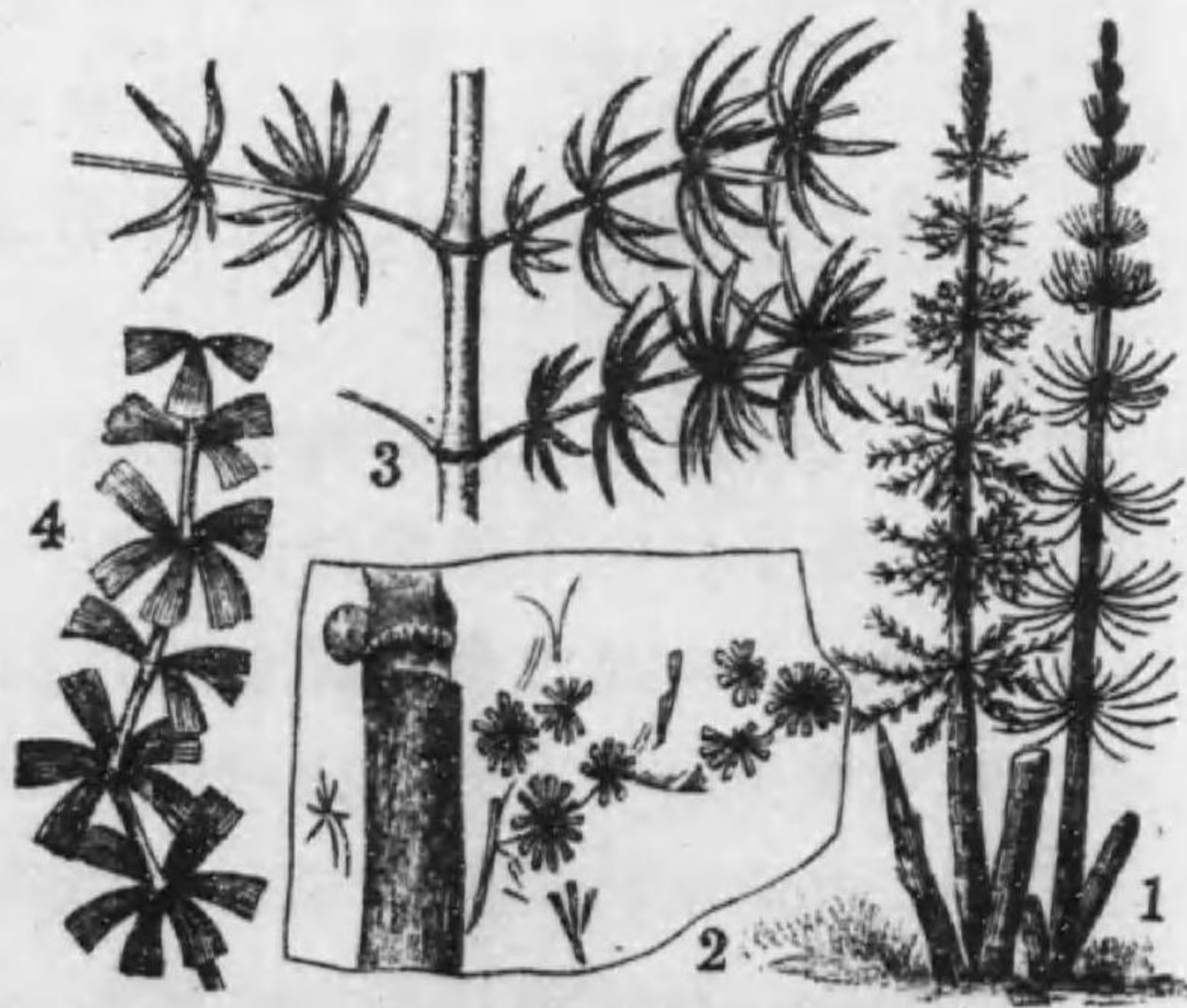
第二二一圖 泥盆紀の動物。1. 盃珊瑚。2. 海神石。



第二二二圖 石炭紀の植物。1. 胡留陀木、2. 封印木の一種の全形、3. 封印木の一種の莖面。

て被はれたるが如き觀ありき。就中鱗木封印木は高さ十丈直徑一間餘に達する喬木となり、大森林の主

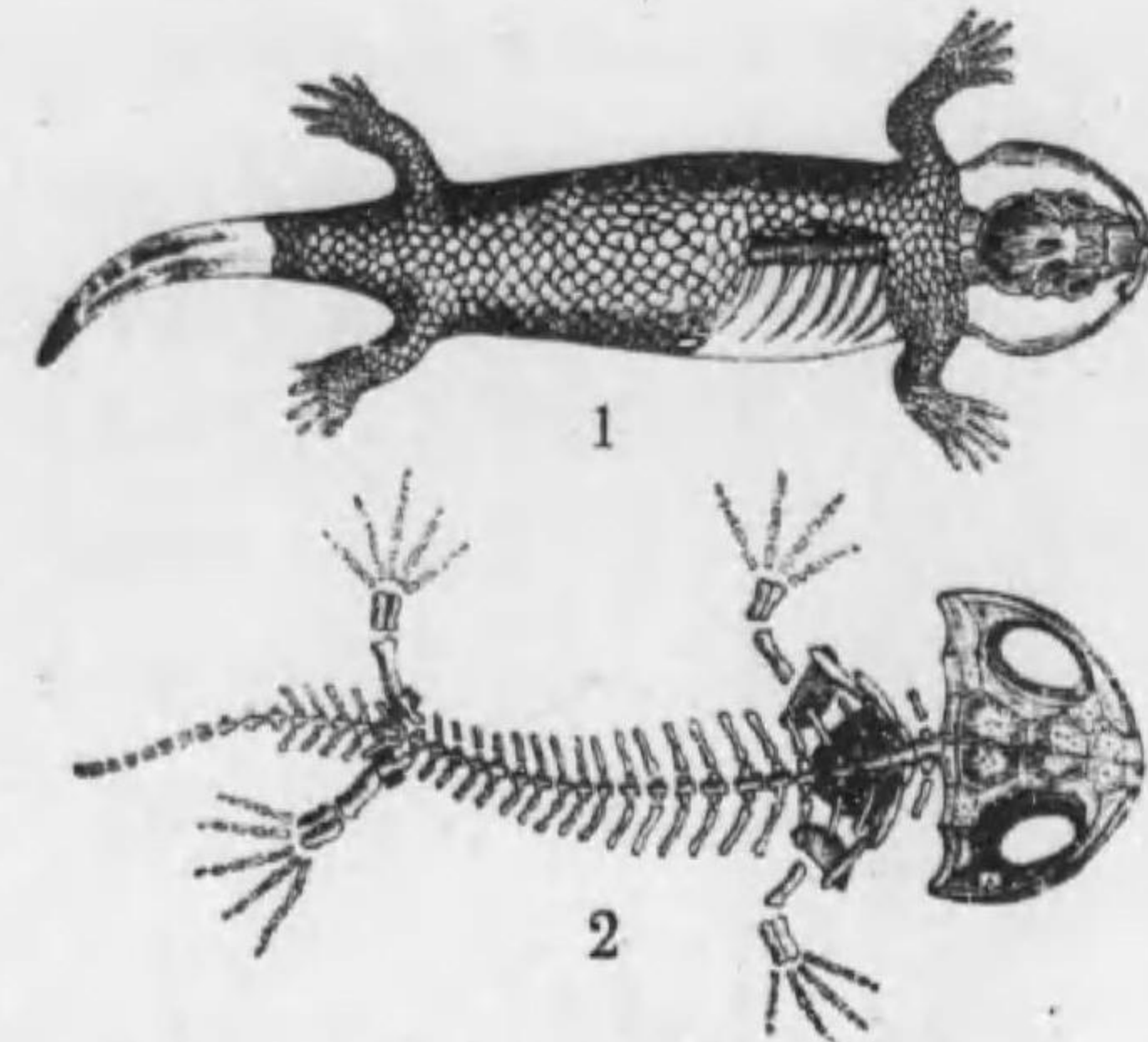
木をなせり。是等の林木の泥地に埋没したるものは、今日の石炭となりしものなれども、我國は不幸にして、此の紀には陸地未だ少



第二二三圖 石炭紀の植物。1. 蘆木の二種、2. 輪木、3. 星葉木、4. 楔葉木。

なく、随つて此の紀の植物より成れる石炭を産出せず。此の紀の動物中、我國に於て著しきものは、*Fusulina* 及び *Schwagerina* の如き有孔蟲類なり。此の紀

には、前紀に其の隆盛を極めたる三葉蟲類は殆ど滅亡して僅少となり、堅頭龍 (*Stegocephalia*) と稱する兩棲類の動物初めて出現し、昆蟲類・蜘蛛類の如き陸棲動物を増加せり。



第二二四圖 1. 石炭紀産の堅頭龍の一種 *Ricinodon*. 2. 二疊紀産の堅頭龍の一種 *Branchiosaurus*.

二疊紀

(5) 二疊紀。此の紀の植物は大抵石炭紀に似たれども、羊齒植物に屬するものは、何れも其の種類減少し、又繁茂の状態も衰へたり。然れども胡留陀木其の他松柏科・蘇鐵科に屬するものは盛に繁茂せり。動物中著しきものは、堅頭龍類に屬するものの空前絶後の繁榮と爬虫類の出現なりとす。

中生代

{IV} 中生代。中生代の地層は、砂岩・粘板岩・頁岩・石灰岩・礫岩等より成り、河湖・淺海等に堆積してなれる岩石多く、往々火成岩之を貫通す。現代に比すれば幾倍も溫暖にして、未だ地球上に氣候の差ある所なく、何れも現代の熱帯若くは亞熱帯地方の如くなりき。古生代の逸物たりし木狀羊齒植物は既に全滅して其の跡なく、各紀に涉つて産したる三葉蟲類も

三疊紀

亦全滅して其の餘類なし。又海百合類・腕足類も大に衰へて漸く絶滅に瀕せんとす。然れども高等なる動植物即ち被子植物・哺乳類・鳥類等の出現を見るに至り、生物界の状況全く一變せり。

(1) 三疊紀。植物には羊齒類・木賊類等の羊齒植物の外に、公孫樹・蘇鐵・松柏等の各類に属するもの多し。動物は其の種類多く、珊瑚類・海綿類・海百合類・腕足介類・二枚貝類等の外、特に著しきものは、菊石類 (*Ammonoidea*)



第二二五圖 三疊紀の植物。1. 公孫樹類の *Baiera* の葉と花を附けたる枝、2. 蘇鐵類の *Pterophyllum*。3. 松柏類の *Voltzia*。

腕足介類  
二枚貝類  
等の外、特  
に著しき  
ものは、菊  
石類 (*Am-*  
*monoidea*)  
【此の類の化石を  
*Ammonite* と  
稱す】の種類  
多きこと、  
兩棲類の  
種類多き  
こと (*Mas-*

*todonsaurus* の如く、頭長四尺に達するものあり) 爬虫類の種類著しく増加して、次の侏羅紀に於て全盛を極むる基をなしたること【身長十尺に達する *Nothosaurus*、身長二十尺に達する *Mystriosaurus* 等は此の紀に産す】。最古の哺乳類なる *Microlestes* と稱する有袋類所屬のもの



第二二六圖 三疊紀の動物。1. *Mastodonsaurus*。2. *Nothosaurus*。3. *Mystriosaurus*。

の出現せること等なりとす。

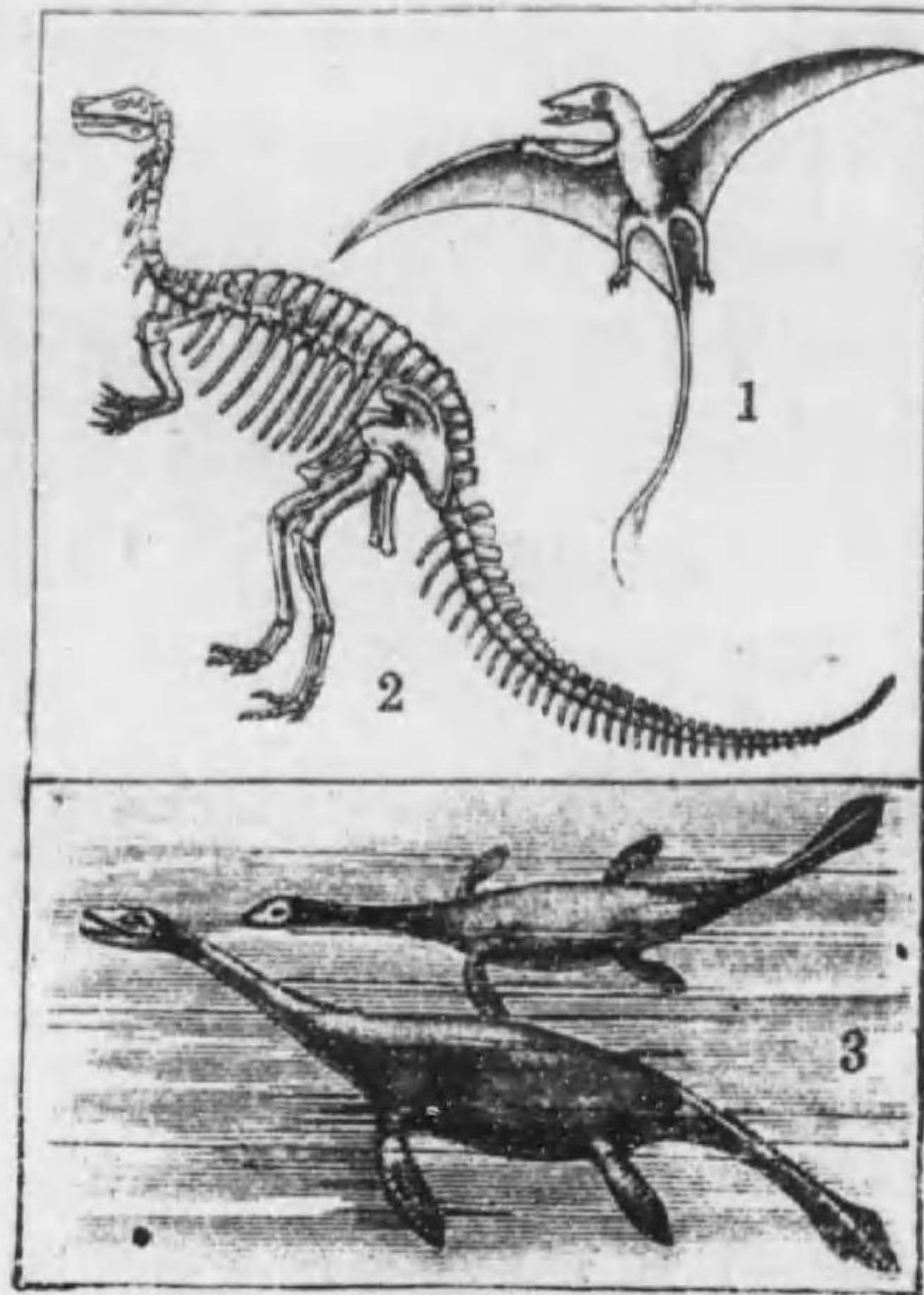
(2) 侏羅紀。此の紀に於て地球上に熱帯・温帯・寒帯の別を生じたれども、氣候は一般に著しく温暖にして、兩極に至るまでも、綠樹鬱蒼たりき。其の所生の植物は三疊紀と大差なく、羊齒・木賊兩類の外に、公孫樹・蘇鐵・松柏等の各類植物は、種類豊富にして全盛を極めたること、石炭紀に於ける木狀羊齒植物に於けるが如し。動物も亦前紀に似たれども、菊石類の多かりしこと、二枚貝類の三角介

侏羅紀



第二二七圖 始祖鳥の復舊圖、大きは鳩より少しく大なり、獨逸・ババリア産。

爬虫時代



第二二八圖 侏羅紀の動物。1. 嘴口龍、2. 斑龍、3. 長頸龍。

(*Trigonia*) が次の白堊紀と共に産すること、又爬虫類の種類多く全盛を極めたること等は著名なり、此の紀は一に爬虫時代とも稱せられ、爬虫類は水中・空中・陸上等到處に覇者となり、海には魚龍 (*Ichthyosaurus*)<sup>[身長三十]</sup>、長頸龍 (*Plesiosaurus*)<sup>[身長三十]</sup> と名くる魚形のものあり。又陸上には鱷龍 (*Mystriosaurus*)<sup>[身長十]</sup>、斑龍 (*Megalosaurus*)<sup>[身長三十]</sup> あり、空中には自在に飛翔する翼手龍 (*Pterodactylus*)、嘴口龍 (*Rhamphorhynchus*) 等ありて、何れも巨大なる體軀を有する大怪物なりき。又此の紀には、鳥類の祖先と看做さるる始祖鳥 (*Archæopteryx*) 出現せり。哺乳類は唯有袋類のものが其の種類を増加したることあるのみなりき。

白堊紀

(3) 白堊紀。此の紀の前半には、羊齒類・松柏類・蘇鐵類・公孫樹類等の植物多く産し、後半には<sup>[地方により]</sup>

近世代  
第三紀

半に] ヤナギ・カシハイチジク・モクレン類等の潤葉樹現出せり。動物中著しきものは有孔蟲類にして其の遺骸は他の石灰質の殻を有する動物のものと共に、白堊又は石灰岩を形成せり。水棲陸棲空棲の巨大なる爬虫は、尙前紀の如く盛に横行し、劍龍 (*Stegosaurus*)、禽龍 (*Iguanodon*)<sup>[身長三]</sup>、雷龍 (*Bronthosaurus*)<sup>[身長五]</sup>、梁龍 (*Diprodocus*)<sup>[身長七]</sup> 等の怪物ありき。その他三角介菊石類も尙盛に、海膽類は極盛に達し、始祖鳥の如く齒を有する鳥類及び有袋類も亦多數なりき。

{V} 近世代。

(1) 第三紀。此の紀の地層は、砂岩・頁岩・凝灰岩等より成り、安山岩・玄武岩・石英粗面岩等の火山岩も亦廣き區域を被ふ。此の紀に於ける顯著なる地球面上の出來事は、今日地球面上にある大山脈<sup>[昂昂の脈、ヒラマヤ・アルプス・ピレニース・カウカサス・ロツキーン・アンデス等の諸山脈]</sup> が地殼の皺曲より起り、中新世に至りて完成せること、同時に中生代に於いて平穩なりし火山の活動が再發して、猛烈に火山岩を噴出し我國を初めとし其の他世界に於ける多數の火山を聳起せしめたること、海底及び瀕海の地の屢、昇降したること、此の期の中葉以後は地熱大に下降して地球上の氣候に大變化を起し、漸新世に至りて今日の如き熱・温・寒の三帶、四季の別を生じ時には北極より遠く南方にまでも氷を以て被はれたる時期ありしこと等なり。されば中生代に於ける温暖の

地に生じたる羊齒・蘇鐵・公孫樹類のものは漸次に滅亡し、又大怪物の爬虫も自在に馳驅する平地に乏しく、是亦漸次に滅亡し、是等に代りて植物には、雙子葉・單子葉兩植物に屬するもの其の數を加へ、動物も亦現在の動物に近きものを産するに至れり。此の紀の動物中特に著しきものは、其の初期には有孔蟲類の貨幣石 (*Nummulina*) を夥しく産したること、哺乳類の各種類出現し、中には犀・象の如き陸上に於ける巨獸多く、鯨類・猴類等も亦此の紀の末葉に出現せることなり。

第四紀

(2) 第四紀。此の紀の地層は、砂礫粘土<sup>ローム</sup>母 (Loam) (東京附近の高臺を形成する土は其の一例なり)、<sup>ローム</sup>壩斯 (Loess) (まじ) 等より成る。

洪積世

此の紀の前半即ち洪積世には、氣候の寒暖は數回交替し、其の寒冷なる時期には、歐米にては特に烈しく、其の北半の廣大なる部分に於て氷河を見たり。此の時代の動植物は、第三紀よりも現代に近きものを産し、*Mammoth*, *Stegodon*, *Elephas* 等の如き象類多く、本邦にも第三紀より洪積世に涉つて象を産し、*Stegodon Clifti* (小豆島)、*Elephas namadicus* (東京江戶橋及び横須賀) と名くるものの齒を發掘せり。真正人類及び原人 (Primitive Man) も亦洪積世に現はれたることは、其の骨及び細工品の發掘によりて知らる。

沖積世

沖積世は最近の地質時代にして、其の次ぎは現代なり。*Mammoth* の類全滅し、洪積世に廣く散布した

る馴鹿は、極地にのみ産するに至り、人類は著しく發展して、地球上到る處に住居するに至れり。河畔・海邊等に見る土砂の堆積より成れる地は、何れも沖積世時代の形成なり。

### 第三章 各地質時代に於ける水陸の變遷。

{I} 世界全體に於ける水陸の變遷。桑田變じて滄海となるの事實は、過去地質時代に於いて屢繰返され、水陸の分布は刻々に變遷したりき。始原代より古生代の初めに於ては、中米より南亞・濠州に擴れる大陸と、北米の北部よりグリーンランドに擴れる大陸とありて、其の間には全歐より亞細亞の西部に續けるテチス (Thetys) 海あり、又北米・南米の大部分は海なりき。二疊紀乃至侏羅紀には、テチス海は其

世界全體に於ける水陸の變遷

テチス海



第二二九圖 侏羅紀に於ける水陸の分布、横線の部分は陸地なり。

の幅を狭め、陸地は大に増加し、北米より西歐に擴れる大陸、南米・亞弗利加に擴れる大陸、東亞地方の大陸、濠洲大陸等ありて、テチス海は中央亞細亞より北氷洋に通せり。白堊紀には、北米・歐洲・東亞は連続せる大陸となり、南米と東亞とは分離して南大西洋を生じ、南歐・サハラ・中央亞細亞に涉れるテチス海の南方には、レムリア (Lemuria) 大陸ありて獨立せり。其の後も幾多の變遷ありしと雖も、第三紀の中新世に至りて、水陸の分布は略々現代の如くなれり。

日本に於ける陸地の變遷

{II} 日本に於ける陸地の變遷。始原代に於ける日本の内地は、殆ど陸地と稱すべきものなく、僅に伊豫の佐多岬より四國の中央を通じ、更に和歌山より紀の川の沿岸を経て志摩に達する狭長なる部分、及び天龍川の西に沿うて南北に互れる狭長なる部分、其の他所々に點々と散在せる小島嶼のみなりき。古生代に於ても未だ陸地狭く、石炭紀にも木狀羊齒植物の繁茂をして自由ならしむる地積を缺きたるものなるべし。中生代の頃も古生代と大差なく、第三紀に至り、火山岩の噴出と共に大に地積を増加せり。漸新世に於ては、樺太より北海道・本土・四國・九州は地積きとなりて南支那と連り、日本海は湖の如くなりしが、後此の連続は數斷して日本海を生じ、又琵琶湖より瀬戸内海に通ずる陥没ありて四國を分離したり。

## 第四章 生物の榮枯盛衰

既に第二章に於て述べたるが如く、生物は始生代に地球上に出現して今日に至り、其の間には夫れ夫れ榮枯盛衰ありたりき。彼の石炭紀・二疊紀には、地上到る處に百尺亭々として晝尙暗き大森林をなしたる蘆木・鱗木・封印木等も、中生代に入つては忽然其の樹影を失ひ、侏羅・白堊の兩紀に涉つて、雲衝く許りの大怪物として、空に飛び地に走り水に泳ぎ、地球を吾が物顔に、幾多の生物の間に覇を唱へたる禽龍・翼手龍・斑龍・梁龍・長頸龍・魚龍等の爬虫類も、近生代に入りては既に其の足跡だもなし。斯る榮枯盛衰には、人類の歴史に見る源平藤橘の興亡に於けるが如く、然るべき原因の其の間に存するものあるや明なり。今次に其の興亡榮枯の原因につきて、少しく記述する所あるべし。

### {I} 榮えたる原因。

(1) 生殖力の旺盛なりしこと。生殖力旺盛にして、一家一門の數多くなるときは、他の種類の領分を冒し、勢力範圍を擴張し、多數の同族中には優秀者を出して、益々繁盛の域に進むべし。

(2) 分布力の強くなりしこと。生殖力盛なるも、分布力に缺くる所あれば、其の種の隆盛を來さざるべし。菊科植物が現世に於て八百屬・一萬餘種を

榮えたる原因



算へ、六大州に廣く繁殖し、他科の植物に見ざる大繁盛を來したるは、實に分布力の強大なる故なりとす。

(3) 分業の度の進みたること。分業を起して完全となり、優秀となるときは、種族は榮え、遂に他を壓倒して覇者たることを得べし。

(4) 生活上の要求少なきものなること。生活の難易は、生活上の要求の多少によること多し。日光温度養分住所等に特殊なる要求の多きものは生活難を來たし、生殖旺盛・分布力强盛・分業の發達等の好條件を具備するも、到底優者たることを得ざるべし。疎食に満足し薄衣に忍び得る生物にして初めて能く優者の地位に達し得べし。屋上・砂礫間にも生じ得るアレチノギク・ロメムカシヨモギ・ロメジョン等の如き外來新參の植物が、能く在來土着の植物の領域を冒し、之を征服しつつあるを見れば直に此の理を首肯することを得べし。

(5) 其の時代に於ける外圍の状態に最も能く適應したるもの。古生代には、空氣中に炭酸瓦斯其の他の不純物多く、空氣は清朗ならずして年中朦朧薄暮の状態を呈し、又第三紀には火山の噴出甚しく、地層の皺曲著しく中生代に於ける地球面上の状態を一變し、洪積世には數回の氷河氾濫を見たる等、生物の外圍には種々の變化あり。斯る變化に際して能く外圍の狀況に適應するものは、能く生存するこ

人類の榮えたる原因

とを得べし。人類が物質的に精神的に未曾有の發達をなし、生存競争に強きこと他の生物に比類を見ざるは、確に洪積世以後に於ける有生・無生の外圍に適應したること、其の一因なりといふべし。即ち此の五六尺の身體は、地球の大きさ・重力・山川・原野の大きさ・空氣成分の割合及び抵抗力・他の生物の大きさ等、其の他に對して、最も好都合なりし故なるべし。尙人類の榮えたる主なる原因には、腦の發達したること、手の動作の巧妙となりしことあり。此の二大武器は、他の生物を壓倒して、遂に地球面を横行濶歩するに至らしめたり。

滅亡の原因

## {II} 滅亡の原因。

(1) 分業程度の進み過ぎたること。精巧複雑なる器械が、比較的簡單なる器械よりも損じ易きが如く、分業程度の著しく進歩したる生物體にあつては、一局部に不可抗の故障を生じたる時には、忽ち全體の作用に影響し、其の種の衰亡を招致すること、分業の進まざる生物に比して速なるべし。古生代に於て最高等たりし木狀羊齒植物、中生代に於て分化の最も進みたる爬虫類の滅亡に對して、下等なる動植物の殘存せる一理由は、是等の事實を物語るものなるべし。

(2) 身體の大きくなり過ぎたること。侏羅・白堊紀の大入道たりし爬虫類、及び洪積世のマンモス

スの滅亡、現代に於ける象・鯨等の漸次に衰へゆくが如きは、何れも身體過大となり、外圍の事物に對して不平均となり、食物の不足・運動の不自由を來たして生活難を生じ、島國又は離れ小島に入りし哺乳類の小形となりて衰ふるが如く、漸次に衰亡を免れざるべし。

(3) 分布力の衰へたること。中生代に於て空前絶後の繁盛を極めたる蘇鐵・公孫樹類が、其の末期に樹影淡く、現代に向つて僅々數種を殘存せしめたるに過ぎざるは、一は種子散布力の衰へたるに因すべし。是外部の多肉部を味ひ、内部の堅硬なる部分を残して之を運び、分布を助けたる某動物の死滅し、他の動物の之を顧みざるによるものならんか。又外肉及び其胚の部分までも食ふ動物の出現せるによるならんか、或は其の甲析植物を食ふ動物の爲ならんか。現代に於てもマツの種子を啄食し、爲に松林に種子を見ざるに至れる例、往々之ありといふ。

(4) 有毒瓦斯の發生。第三紀の初期より中新世に涉つて、世界到る所に火山の噴出あり。此の際熔岩を流し、灰を降らし、亞硫酸の如き毒瓦斯を盛に噴出し、爲に動植物の被害衰亡せるもの多くなりしは、想像するに難からざるべし。中生代の動植物が近世代に一變したる理由は、之に原因すること少なからざるべし。現時に於ても、石炭燃焼の煤煙に

よりて、樹木の枯死するもの多く、東京上野公園、煙の都たる大阪市内の樹木の如きは、目前に此の事實を證明しつつあるものといふべし。而して常緑樹は落葉樹に比して一般に被害多し。

(5) 優勢なる種の出現せること。天下に覇を唱へたる生物も、『より以上』優勢なるものの出現によりて、遂に滅亡することあるは、生物全體の歴史に比し、甚だ短時日なる人類の歴史によるも、能く了解することを得べし。有袋類の動物は中生代に現はれ、第三紀の初めには世界各地に分布したれども、後歐亞大陸には、優勢なる食肉獸の出現したるが爲に滅亡し、海洋を以て隔絶せられ、優勢なる動物の出現せざりし濠洲の如き別天地にのみ殘存す。

(6) 土地の變遷せること。大陸より分離したる我國には象の滅亡せるが如きは此の一例なり。山岳の隆起、河川沼湖等の新生は、既存生物の活動力・分布力を制限し、爲に種の衰亡を招致したることは、想像するに難からざるべし。

(7) 温度の低降せること。地熱の減少は、地球面全體の温度の低下を來たし、又地軸傾斜の變化及び軌道の變化〔圖より辨るに又〕は、屢、氣候を變せしめ、之れによりて温度の低降せる地方の生物は、大打撃を受けて衰亡を來たすことあるべし。白堊紀時代には、我が北海道も現時の琉球・臺灣の如くに溫暖にして、

ソテツ・ヘゴ・マルハチスギに近き *Cryptomeriopsis*・南洋杉 (*Araucaria*) 等の繁茂を見たるものにして、其の化石は所々に発見せらるれども、然も今日は其の一樹の生存をも見ざるは、全く温度の低降せるが爲なり。北歐及び西比利亚の山野にも、中生代には公孫樹類の繁茂せる事實は、又化石の産出によりて知らる。

歐米に於ける氷河時代即ち洪積世の頃には、本邦には氷河の襲來なく、西比利亚地方と共に今日よりも尙温暖なりしものと考へ得べし。是れ西比利亚地方にはマンモスを産し〔防寒用として多く〕、本邦にも亦象の種類を産したること、本邦洪積世の地層には、今日琉球・小笠原以北に見ざる珊瑚礁形成性の珊瑚類の化石を見ること等によりて知らる。然れども其の後温度の低降と共に、是等の生物は死滅し、唯其の遺骸を地下に留むるのみとなれり。

植物界にあつては、温度の低下と共に木本は漸次に衰亡し、草本之に代つて繁榮するを見る。是れ草木の一代は短時日に経過し、個體の増加・新生の速にして、適應・進化の行程亦速に行はれ、氣温降下の不利なる外圍にも、能く生存し得るが故なるべし。之に反してマツ及び南洋杉の如きは、白堊紀時代のものを現代のものに比するに、其の形態に於て大差を認むることなし。

(8) 種の老衰期に達したること。個體には生

木本植物の衰へ、草本植物の榮えゆくこと

ありて老衰期に達し遂には自然死を見るが如く生物の種にも同様に老衰期に達し遂に其の種の滅亡即ち系統死のあるべきことは、必然のことなるべし然れども今之を實際に證明する事實を提供すること能はざるは遺憾とする所なり。

## 第七編

## 現代生物の分布

## 第一章 現代の生物

現代生物の  
数

〔I〕現代生物の数。現代に於ける生物は、何れも始生代より新生代に亙つて生存したる生物の後裔にして、植物界に屬せしめたるもの大凡二十三萬餘種、動物界に屬せしめたるもの約五十四萬餘種を算す。

生物の分布  
區域

〔II〕生物の分布區域。外圍の状態相似たる地と雖も、其の土地の異なるに随つて、所産生物の種類を異にし、各地には夫れ夫れ土着固有の動植物ありて、自ら地理的區域をなす。斯る區域を分布區域 (Area of Distribution) 又は分布區系と稱し、其の一區に産する動植物全體を植物衆 (Flora) 及び動物衆 (Fauna) と稱す。而して地理上より斯く動植物の分布 (Distribution) を考究するものを動物地理學 (Geographical Zoology) 及び植物地理學 (Geographical Botany) と名く。

分布區域  
(分布區系)植物衆  
動物衆動物地理學  
植物地理學水平分布  
垂直分布

動植物の分布には、土地の南北又は東西に於て、平面的に分布を異にするものあり、此の分布を水平分布 (Horizontal Distribution) といふ。又高山・深海に於ける高低によりて分布を異にするものあり、此の分

布を垂直分布 (Vertical Distribution) と稱す。

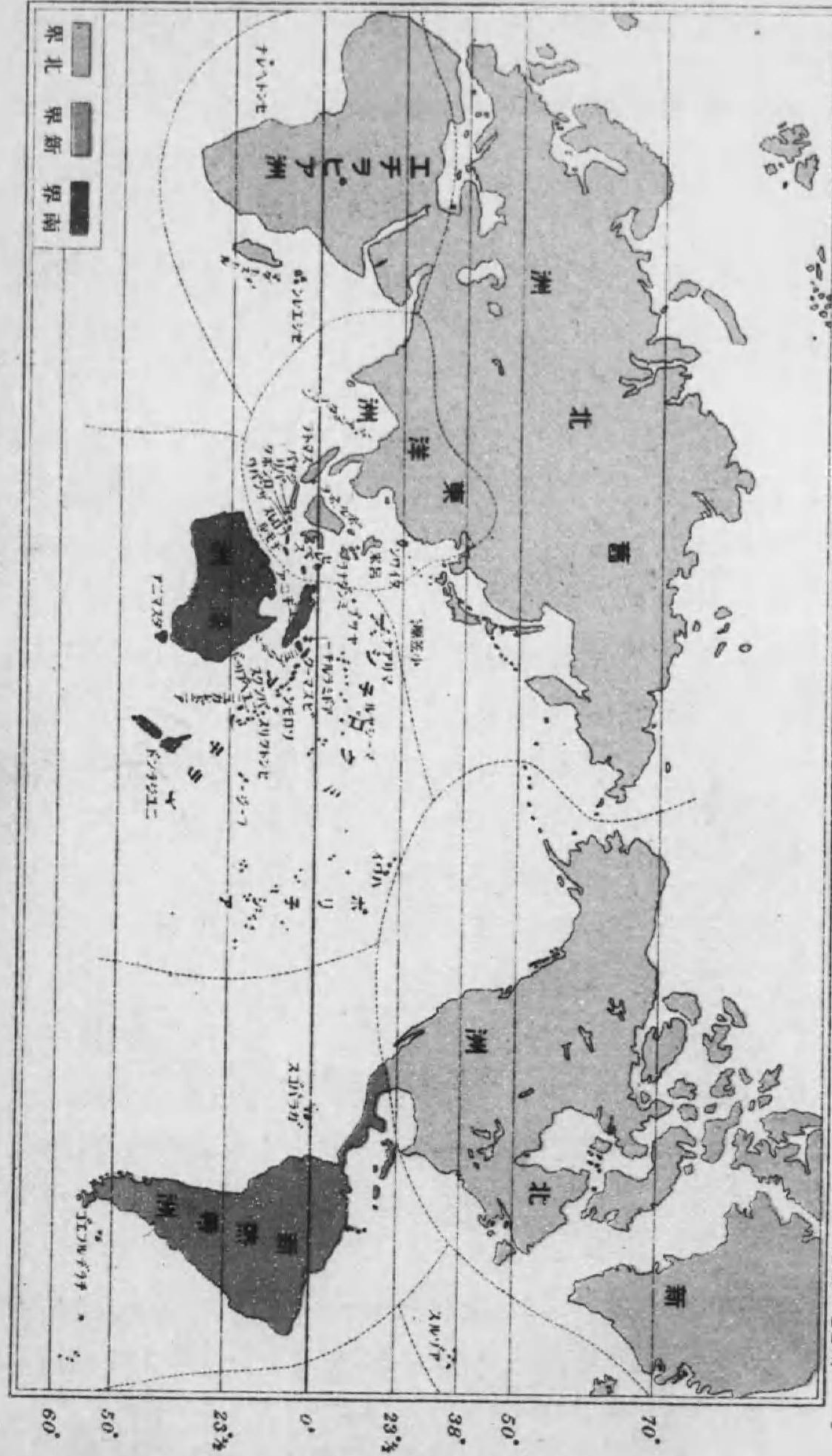
### 第二章 動物の分布

陸上動物の分布

〔I〕陸上動物の分布。陸上動物の分布區域は、哺乳類・鳥類の分布を基礎として、之を區分するを常とす。是れ是等の動物は、動物界中の主要なるものにして、山脈・海洋等によりて分布を制限せらるること多きが故なり。1857年スクレター (P. L. Sclater) 氏は、鳴禽類の分布を研究し、且生物は其の創生地 に分布せられたるものとの考を以て、世界を舊北州・東洋州・エチオピア州・濠洲・新北州・新熱帶州の六區域に分ちたり。此の形式は廣く世に用ひられ、今尙之に據るもの多しと雖も、生物の進化及び古生物の分布の有様より考察し、尙『鳥類には飛翔力強大にして、海洋を渡り、山岳を越えて遠隔の地に來往するものあり、之によりて其の分布區域を定むるは困難なり』との見地により、寧ろ哺乳類の分布を主として區分するを勝れりとなし、近時は之によりて、陸上動物の分布區域を次の如くに分別す。

南界

(1) 南界 (Notogaea)。南界は有袋類・單孔類の中心 (Center of Marsupialia and Monotremata) にして、濠洲大陸・ニュージーランド・タスマニア・ニューギニア・布哇其の他南太平洋上の諸島を包含する區域なり。哺乳動物には、多様多趣なる有袋類所屬のものと單孔類と



陸上動物の分布

(北緯一線九)

の外には、飛翔力ある蝙蝠及び浮木に乗りて遠く移住する鼠を産するのみなり〔人によりて移入され〕。鳥類にはヒクホドリ・エミウ・極楽鳥(鳳鳥) (Parasisea or Air-bird)・アウム類を産す。

ワレス (Wallace) 氏は嘗て馬來群島の動物を研究し、バリ (Bali)・ロンボク (Lombok) 兩島の間より、北方



第二三〇圖 ワレス氏。

ホルネオ・ミンダナヲ兩島とセレベス島との間を通する一線の兩側に於て、動物分布の著しく相違するを述べたりき。故に此の線を動物分布上ワレス線 (Wallace's Line) と稱して有名なりしが、其後の研究によれば、セレベス及び其の南方なるフロレス (Flores)・チモール (Timor) 等の諸島

は寧ろホルネオと共に北界に屬して南界に屬せず。ワレス線は曩に考へたるが如き價值なしといふ。

(2) 新界 (Neogaea)。新界は貧齒類の中心 (Center of Edentata) にして、南米・中米・メキシコの南部、其他附近の島嶼を包含する地域なり。此の地域は貧齒類動物の豊富なること著しく、センザンカウ・ナマ

ワレス線

新界

ケモノ・アリクビ・アルマジロ等の奇獸あり。尙哺乳動物として顯著なるものは、廣鼻猴類及び嚙齒類の特別なるもの〔チンパンジー〕を産し、又有袋類の數種類〔マリアツツ (共に Didelphys 屬) 等〕其他ラマ (Lama)・アルパカ (Alpaca)・ヅキユナ (Vicuna)〔此の三種は羊〕等を産す。鳥類には蜂鳥 (Humming-bird)・コンドル等を産すること著し。

(3) 北界 (Arctogaea)。北界は高等なる有胎盤哺乳類の中心 (Center of higher Placenter Mammalia) にして、前兩者以外の地域を包含す。此の界は次の四州に小區分す。

(a) 東洋州 (Oriental region)。東洋州は支那の南部より印度及び馬來・比律賓の兩群島を包含する地域にして、哺乳類には猩々 (Orang-outang)・テナガサル (Gibbon)・印度象・亞細亞犀等あり。鳥類には孔雀は顯著なり。

(b) エチオピア州 (Ethiopian region)。エチオピア州は、サハラ沙漠以南の亞弗利加及びアラビア・ヘルシアの南部・マダガスカル及びセントヘレナ等の諸島を包含する區域にして、哺乳類には大猩々 (Gorilla)・黒猩々 (Chimpanzee)・シマウマ (Zebra)・キリン (Giraffe)・カハウマ (Hippopotamus)・亞弗利加象・アンチローフ (Antelope)・亞弗利加犀等あり。鳥類にはダテウは顯著なり。マダガスカルは本州中特別なる動物衆をなし、レムールの如き原猴類 (Prosimiæ)・食蟲類

北界

東洋州

エチオピア州

多く之に反して亞弗利加大陸産の有蹄類・食肉類は全く産せず。

エチオピア州は、原猴類象犀センザンカウ等を産する點に於て東洋州に近く又有袋類及びセンザンカウを産する點は、新界及び南界に稍、近し。

舊北州

(c) 舊北州 (Palæarctic region). 全歐羅巴・東洋州以北の亞細亞・亞弗利加の北部を包含する廣大なる區域を舊北州といひ、鹿・牛・羊・山羊・駱駝・麝香鹿・モグラ・アナグマ等は此の區域の顯著なる動物なり。

新北州

(d) 新北州 (Nearctic region). 新北州はメキシコの南部を除きたる北米及びグリーンランドの地域にして、地質地代及び現代に於ける動物分布は、舊北州と著しく相似たるが故に、此の兩州を併せて全北州 (Holarctic region) とも稱す。然れども舊北州に比して特有なるものあり(即ちスカンク (Skunk)・ラコン (Racoon)・ハプロドン (Haplodon)・バイソン (Bison) 等の哺乳類は其の主なる例なり。

兩極區域の動物

兩極區域の動物。以上の外、南北兩極には特有の動物衆あり。北極區域 (Arctic region) には、白熊・白狐・白兔・セイチウ・馴鹿・シロフクロウ等を産し、南極區域 (Antarctic region) にはアザラシ類・ペンゲキンを産す。何れも種類乏しけれども、個體數甚だ多し。

日本の動物分布

{II} 日本の動物分布。世界に於ける動物分布區域によれば、日本は舊北州に屬すと雖も又一部は東

七島灘

洋州に屬すと看做すべき部分あり。奄美大島と屋久島との間にある七島灘は、日本各群島を離隔する海の中にて最も深く、約千尋ありて海流甚だ急なり。此の七島灘以南の地は蛇類多く、其の他一般の動物は東洋州的なれども、以北の地は全く舊北州的なり。故に此の處を以て動物分布の一線を劃することを得べし。〔次に津輕海峡は、英人フレアキソン (Blakiston) 氏の研究により〔學報十三年に亞細亞〕其の南北によりて著しく哺乳類・鳥類の分布を異にすることを唱へられ、爾來此の海峡を分布上フレアキソン線 (Blakiston Line) と稱す。此の線以南即ち本土・四國・九州方面には、サルイ・タチ・クマ・キノシシ・モグラ・カモシカ・アナグマ・ノウサギ・ヤマイヌ〔(哺乳類)〕、コケラ・アラゲラ・カケス・エナガ・ヤマドリ・キジ〔(鳥類)〕等を産すれども、以北には其の産なく、之に反してアカグマ・エゾイタチ・エゾテン・トラフネズミ〔(哺乳類)〕、クマゲラ・ヤマゲラ・シマエナガ・エゾヤマドリ・シマフクロウ〔(鳥類)〕等、以南の地方に見ざるものを産し、又本土に多きトノサマガヘルを産せず。

津輕海峡  
フレアキソン線

宗谷海峡

宗谷海峡は又動物分布上の一線を劃すべき所なり。北海道は樺太と大に異なりて、動植物共に熱帯性のものあれども、樺太には北部亞細亞大陸的のもの多く、白狐・十字狐・麝香鹿・虎・馴鹿・オホヤマネコ (Lynx) カラフトライテフ等を産し、冬期に於ける間宮海峡

の結氷は、今尙大陸より動物を輸入す。

朝鮮は本土・九州と相似たれども、本土・九州に産せざる虎・ハリネズミ(獺)・アカハラガヘル (*Bombina orientalis*) 等を産し、滿洲・支那北部と共に同一の區域をなす。

水中動物の分布

{III} 水中動物の分布。水中特に海洋産の動物は、水平的には世界到る所に於て、陸上に於けるが如き著しき相違を見ず。海洋に於ける動物分布の著しき差は、垂直的即ち海洋の深度にあり。故に海洋に於ける分布は、次の如く區分す。

沿岸界

(1) 沿岸界 (*Littoral Fauna*)。水中に於ける植物が、日光力を藉りて同化作用をなし得る最深度は 400 m. までなり。400 m. 以下は動物の食餌たる植物なく、全く暗黒界なり。沿岸界は此の限度に至る部分にして、沿岸陸地植物・海藻の繁茂・河川の流入等により食餌豊富にして、且生殖にも便なるが故に、諸種動物夥しく棲息し、特に固着動物 (*Benthos*) に富む。珊瑚礁附近及び海洋中の淺海も亦之に似たり。

深海界

(2) 深海界 (*Abyssal Fauna*)。深海界は 400 m. 以下の暗黒なる海底にして、六放海綿類・放散蟲類最も多く、特に大洋中の最深底に於ける泥土より成れる盆地には、根足蟲類・放散蟲類等の原生動物多し。又深海界には、甲殼類・頭足類・魚類等も産し、何れも盲目にして、中には發光器を有するものあり。各所の

深海産のものは、何れも沿海界のものに起原し、附近沿岸産のものと密接なる近縁を有す。

浮游界

(3) 浮游界 (*Pelagic Fauna*)。海洋の表面乃至深所に於て浮游する動物衆を浮游界と稱す。浮游界の動物は所謂浮漂動物 (*Zooplankton*) 最も多く、海洋面若くは淺海性のものは、寒暖の海によりて種屬著しく相違し、又沿岸には固着動物の幼蟲時代のものを混するが故に、頗る種類に富むを見る。又四季・晝夜によりて其の量を異にし、日中は 400—800 m. の深所に沈み、夜間は上層に浮ぶ。深海界に屬する浮游動物は各所略々共通なり。浮游界には浮漂動物以外に、魚類・鯨類等の如く、自己の力によりて自由に游行する游行動物 (*Nekton*) あり。游行動物は寒暖及び海流に支配せらるること多し。我が金華山沖は、北よりは鮭、南よりは鯉の游行する極限にして、能登半島以南にのみウナギを産す。イセエビは太平洋側に、タラバガニは日本海側にのみ産す。

兩極海産動物

兩極海産動物 (*Bipolar Animals*) …… 南北兩極の海洋に産する動物は、甚だ離隔せる位置にあれども、近似せるもの多く、全く同一種のものさへありて、甚だ驚愕に堪へざらしむ。

淡水動物の分布

淡水動物の分布 …… 淡水の動物分布區域は、其の高等なる動物に於ては、陸上動物の分布と同様なれども、下等動物に屬するものは、殆ど世界共通的 (*Coe-*



世界に於ける植物の分布

mopolitan) なり。之れ是等の生物は、乾燥して塵とと共に飛散し、又他物に附きて自由に分布するに因る。

### 第三章 植物の分布

{I} 世界に於ける植物の分布。世界に於ける植物の分布區域は、ドルード (Drude) 氏の區分を良しとす。是れ地史的考證を加へて區分せるが故なり。氏の區分は次の如し。

(A) 大洋植物區界 (Oceanic Flora)

(B) 大陸植物區界 (Continental Flora)

(a) 北帶 (Boreal Flora)

北帶には 1. 東半球北部植物區、2. 西半球北部植物區、3. 東亞植物區、4. 亞細亞内部植物區、5. 地中海沿岸植物區、6. 北米中央部植物區、等の小區分あり。

(b) 熱帶 (Tropical Flora)

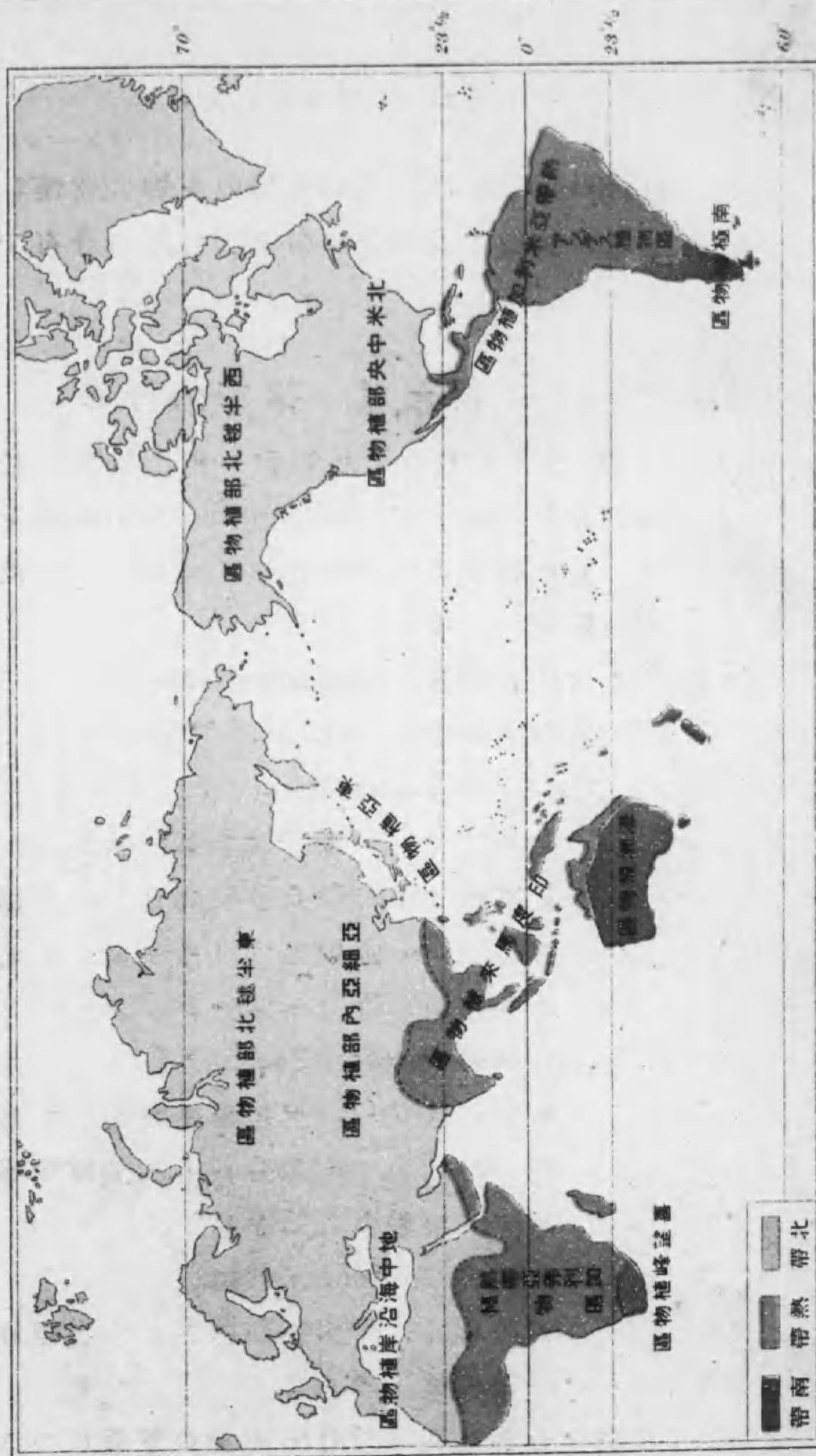
熱帶には 1. 印度馬來植物區、2. 熱帶亞弗利加植物區、3. 熱帶亞米利加植物區、4. アンデス植物區、等を區分す。

(c) 南帶 (Australian Flora)

南帶には 1. 濠洲植物區、2. 喜望峰植物區、3. 南極區、等を分つ。

以上の各區系に於ける植物の状態につきては、今

植物區分圖



茲に詳細に記述する暇なしと雖も、其の特別なるものにつきてのみ、少しく述ぶる所あるべし。

濠洲植物區

(1) 濠洲植物區。濠洲は珍奇なる動物に富むと同様に、又奇異なる植物にも豊かなり。其の所産の種類一萬二千種、其の $\frac{1}{2}$ は全く特有のものなり。其中顯著なるものはユウカリネキ(*Eucalyptus*)類にして、種類150餘種に達し、中には高さ三百尺(樹叢植物)に達する *E. amygdalina* あり。又南洋杉(*Araucaria*)・アカシア(*Acacia*)の種類多し。

マダガスカル及びセシエレン

(2) マダガスカル及びセシエレン。マダガスカル地方も亦動物と同じく奇異なる植物多し。オホミヤシ(*Lodoicea calyptige*)は植物中最大の果實を結び、長さ一尺五寸、重量三貫に達す。セシエレン島(マダガスカルの北、東方、印度洋中の島)には旅人木(あふぎはせう)(*Ravenala madagascariensis*)と稱するバセウ科の植物特産す、其の葉柄の基部には雨水を貯ふ。

喜望峰地方

(3) 喜望峰地方。喜望峰地方にも亦珍奇なる植物多し。銀葉木(*Leucadendron argenteum*、英名は Silver tree)及び古代製紙の原料とせるカミガヤツリ(*Cyperus papyrus*)の原産地あり。

北米地方

(4) 北米地方。北米合衆國カリホルニア地方には、セクォイア(*Sequoia*)と稱する巨樹あり、俗に之を Mammoth tree(果の葉)と稱す。其の二種(*S. gigantea*, *S. sempervirens*)共に高さ200-400呎、莖徑30呎、枝は150

南米地方

呎の直径区域に展開す。テキサスよりメキシコに互りてはサボテンの原産地にして、頗る種類に富む。

(5) 南米地方。ブラジルには有名なるオホオニバスあり。南米の南端は南帯に屬し、寒帯植物多數なり。

印度地方

(6) 印度地方。印度及び馬來・比律賓等の諸島には、椰子・木狀羊齒の類に富み、着生・纏繞・攀緣性のもの密林中に多し。ヒマラヤの高峰にはツツジ類豊富にして、花時の美觀形容の詞に苦むといふ。

日本の植物分布

{II} 日本の植物分布。日本植物區系は之を三帯に分つ。今其の各帯につきて、次に少しく述べん。

南帯

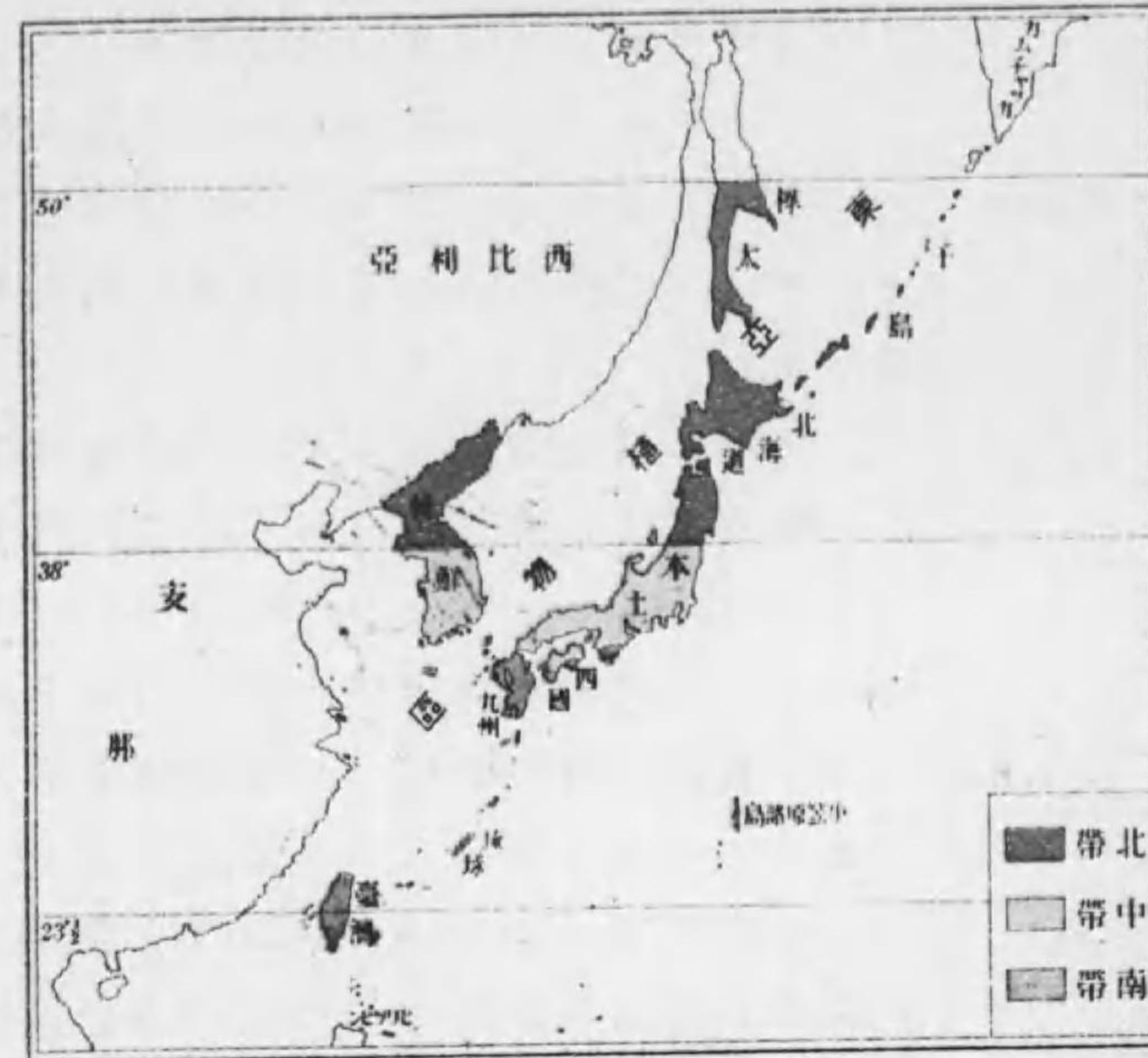
(1) 南帯。南帯は臺灣・琉球・小笠原・九州及び土佐・紀伊の南端等の地にして、熱帯・亞熱帯性の植物多し。小笠原島にはマルハチ・タコノキ等の固有植物あり。臺灣・琉球にはヘゴの如き木狀羊齒・椰子・林投・アダン・モダマ・トウ等を産す。其の他一般には、クスノキ及びカシ類多く、ヒラウツテツ・アカウ等を産し、サタウキ・ビサツマイモ・柑橘類の栽培盛なり。

中帯

(2) 中帯。中帯は南帯以北、北緯三十八度に達する地方にして、朝鮮の南半も亦之に包含す。ウメ・サクラ・モモ・クロマツ・アカマツ・スギ・モミ・シロ等の樹木あり。

北帯

(3) 北帯。北帯は中帯以北の地にして、朝鮮の北半をも包含す。エゾマツ・トドマツ・イチキ・ハイマ



第二三圖 日本植物分布地圖

ツ・カバノキ類・アネノキ類等の樹木多く、北方の地にはイダドリ・エゾアキ・ヨアスマサウ・エゾニウ等の巨大なる草本に富むは一奇觀なり。北海道の處々及び樺太の國境附近には、ミツコケ及び濕性植物多く繁殖し、其の遺體の堆積より成る 寒原 (Tundra) と稱すべき地方あり。

日本植物區系の特徴

日本植物區系の特徴。日本植物區系は、其の種類の面積に比して夥多なること(現今知られたるもの六千餘種、樹木の數六百餘種なり。斯く種類の豊富なることは、他に比肩する所なし)、且是等の夥多な

植物の垂直分布

山麓帯  
灌木帯  
森林帯  
地衣帯

る種類中には、本邦固有植物 (Endemic Plants) の多きこと〔ヤマザクラ・ツバキ・ヤマハハチ等は其の主なるものなり〕<sup>(3)</sup> 全土を通じ特に北海道の如き北方にまでも熱帯及び亞熱帯性植物を混生すること〔カヅラ・サダキ・サンシロ・ト等〕を特徴とす。

〔III〕植物の垂直分布。植物は平地より高山の頂に向つて、其の分布の状況に變化あり。而して其の變化は、凡そ其の地より極地向ふ水平分布に似たり。今本邦の中部に於ける高山を見るに、其の山麓一帯の地は、其の地の平野に於ける植物と異なることなし、此の邊を山麓帯といひ、其の植物の種類は、土地の高さ及び緯度によりて一定せず。之より少しく登れば、先づ喬木林に入り、晝尙暗き所を過ぐ、是れ所謂喬木帯にして、闊葉樹は下位に、針葉樹は上位にあり。喬木帯を終れば、樹木漸次に疎となり、多くの灌木を見る灌木帯となり、本邦に於ける某々の高山〔八ヶ岳・白馬山等〕にては、ハヒマツの地を被ふを見る。灌木帯の上方は寒帯地方に似て、草本及び矮小なる灌木のみを生ずる草本帯となる。草本帯には、夏日百花爛漫として紅白紫黄の色相混じり、所謂御花島をなすこと多し〔白馬山等〕。草本帯以上は地衣帯と稱し、僅に地衣・蘚苔の類を礫の地に見るのみなり。本邦高山中、富士山・鳥海山・信濃の御嶽・白山等の如きは、此の五帯の變化明瞭なり。本邦中、平地にてハヒマツを生ずる地は、樺太・幌筵島・禮文島等なり。

水中植物の分布

水中植物の分布。海洋・湖沼共に、其の表面より下層に向つて浮漂植物 (Phytoplankton) を有することは、浮漂動物に於けると同様なり。淺海底にはアマモ・スガモウミヒルモウミシヤウフ等の如き顯花植物を生じ、往々大繁茂をなせることあり。其他海中には藻類に屬するもの多く、綠藻は淺海底に、褐藻は稍深所に、紅藻は更に深き所に産するを定規となせども、種類によりては往々此の序を亂せるものあり。又寒海には綠藻、暖海には紅藻、熱帯の海には、褐藻多けれども、北海道の如きは、褐藻に屬するコンブ類頗る多く、其の發生も亦著し。大洋中には、往々ホンダハラ (Sargassum) の種類繁茂して、海面の一部を被ふ所あり。北大西洋の熱帯區域には、*S. bacciferum* の繁茂によりて所謂『ホンダハラノ海』 (Sargasso-meer) をなす所あり。又南氷洋には、4-22 尋の深さの海底より水面に擴がり、長さ百間に達する *Macrocystis pyrifera* と稱する最大の褐藻を産す。

湖沼底の植物

湖沼底の深所には、シヤヂクモを産し、又往々蘚類を産す。瑞西セネバ湖の深さ60m.の水底よりは、ヒバコケの一種なる *Thamnium alopecurum* (L.) Br. Eur. var. *Lamani* SCHNET. と稱する蘚類の所産を知られ、我が青森縣の十和田湖底6m.の深底には *Aplozia towadensis* SH. OKAM. と稱する苔類を、秋田縣の田澤湖底、深さ16m.の所よりは *Bryhnia Nakanoi* SH. OKAM. を、尙

又 58m. の深底よりも一種の蘚類を、又栃木・群馬の縣境に近き丸沼の水底よりも二種の蘚苔類の産することを知られたり。

#### 第四章 分布區系を生じたる原因

古生代・中生代に於ける動植物の分布

{I} 古生代・中生代に於ける動植物の分布。古生代乃至中生代より新生代第三紀の初期に至るまでには、前編に述べたるが如く、生物の種類には、榮枯盛衰の歴史を幾度か繰返されたりと雖も、世界各地に産する化石によりて按ずれば、同一時代には世界各地に於て、略、同様の生物を産したることは疑を挟む餘地なく、前二章に於て述べたるが如き現時の動植物分布區域の如きものは、全く之を見ざりしものなるべし。有袋類化石の如きは、侏羅紀以後の地層に於て、廣く世界各地に發見せられ、北米加奈陀のバンクーヴァ島の如きもヤシツテツの化石を産し、イテップの化石は北半球北部の地一帯より發掘せられ、カリホルニアの珍樹たる *Sequoia* 屬のものも、北米一帯歐洲・亞細亞・吾が長崎地方等よりも化石として現はるるが如きは、此の説明の直接なる證據なりと云ふべし。古代の生物が、斯く世界共通的なりし理由は、當時は世界の各地、少くとも同緯度の地は、一樣に高温度なりしこと、又陸地面には、生物分布の大障壁たる大山脈なく、侏羅・白堊兩紀の頃に於て、赤道附近を

東西に貫通するセチス海の南北兩側に於ける大陸は、何れも地續き若くは接近し、南北兩側の大陸間にも、亦多少生物の交通に便なる状態を存したることありしに因るものなるべし。

{II} 現代に於ける分布區系を生じたる原因。古代に於ける生物分布の共通的 (Cosmopolitic) なるに反して、現代分布の多くが地方的 (Endemic) なる最大の原因は、第三紀後半に於ける大山脈の起生・水陸分布の變遷、及び温度の變化・氣候帯を生じたること等なりとす。今次に是等につきて、更に少しく説述する所あるべし。

現代に於ける分布區系を生じたる原因

水陸分布の變遷

(1) 水陸分布の變遷。生物の交通を障害する最大なるものは、甲乙兩地間が、海洋・沙漠等を以て隔絶せることにして、分布區系を生ずる大原因は實に茲に存す。古來海洋・沙漠等を以て隔絶せられたる甲乙兩地は、動物の來往久しく杜絶し、植物の分布永く障害せらる。斯くて過去に於ける連接時代に均等に分布せられたる動植物は、其の後甲地に於ては、優勢なるものの出現によりて、絶滅せらるることあれども、乙地には其の事なくして、依然過去時代の儘の生物が現存繁殖し、爲に兩地には各々固有の分布區系を生ずべし。濠洲地方に、珍奇なる動植物の現存するは、嘗て亞弗利加及び南米方面と、又亞細亞地方との地續き若くは生物の移動に便にして、是等と

共通的の分布なりし時代の面影を、今尙存するものといふべく、之と接近する亞細亞南部の地に、濠州所産のものを見ざるは、其の後に出現せるものと交代せるによる。津輕海峡は、日本群島が尙亞細亞大陸に接続したる時代に、現時の日本海の灣口として古くより存したるものと見るべく、當時北方より來れる動物は、之より南へ進むこと能はず、又南方より北進せるものは、對岸を睨みて足を留めたるが故に、後日此の海峡の南北に於て、著しき分布の差を生じたるものといふべし。本土・四國の地に於て、象・水牛等の化石を産するは、嘗て對島海峡の陥落以前に於て、朝鮮地方より來り、其の後氣候の變遷によりて、死滅せるを物語るものといふべし。

我國の植物特に東北部のものは、北米西海岸地方のものと共通なるもの多く(キタキナキナリウツギ)、又黒龍江地方のものと近縁を有し、西南部のものはヒマラヤ・四川省・印度・ヒリッポン等と共通なるもの少しとせず。之れ往時是等の地方と連接若くは接近せるに因ると考察するの外なかるべし。

マダガスカル島には特別なる生物ありて、近接せる亞弗利加大陸よりも、遠き印度と共に原猴類を産す。是れ侏羅紀より白堊紀若くは第三紀の初期に互りて、テチス海の南方に於て、印度・マダガスカルを連ねたるレムリア大陸の一部なるが故なりとい

ふ。

氣候の變遷

(2) 氣候の變遷。氣候の變遷は古生代・中生代に於ても起り、氷河の來襲の尙存したることは、地史の語る所なり。然れども其の顯著なる變遷は、地熱大に下降し、氣候が太陽熱によりて支配せらるるに至りたる第三紀以後のことにして、特に歐米に於ては、洪積世時代に數回氷河の進退ありし時を以て顯著なりとす。氣候變遷の原因は、地軸の變位、隨つて南北兩極地の變位(氣候上より見たる南北兩極の變位、凡そ二萬一千年毎に起る)、又は地球軌道の變換(即ち圓より細長楕圓に又細長楕圓等)に因るといふ、凡そ二十一年毎に起る)等に因るといふ。

氣候變遷の原因

地球上に太陽の直射すると斜射するとによりて熱・溫・寒の三帶を生じ、又時々氷河の來襲ありしことは、生物の繁殖・棲息地に移動を生せしめたること多大なるべし。寒冷なる氣候に對して能く適應したるものは、固より其の地に留り得べしと雖も、然らざるものは暖地に移行し、移行の不自由なるものは死滅すべく、之によりて同一地方に於ける生物の分布に、時々變遷ありしことは、明なる事實なりとす。現時に於ける動植物の分布區域は、第三紀又は洪積世に於ける最後の氣候變遷後、今日の氣候を生じたる時に定まりしもの少からずとせず。

遺留動植物

遺留動植物 (Relic Animals and Plants)。高山に産する動植物を見れば、其の附近なる平地のものと著しく相違せるに反し、遠く隔絶せる北方寒地平原の

ものと全く一致或は著しく近縁なるもの多し。我國高山に産するハヒマツ及び雷鳥の如きは其の著例なり。斯る北方寒地産の生物が南方の高山に産する理由は、全く氣候の變遷によるものにして、嘗て寒冷なる氣候の南進せる時に於て、北方所産の動植物は南方にまで分布し、其の後寒冷の北退するに際して北方に追はれ、一部は北方と氣候を等しくする高山に移りて、平地に下ること能はず、茲に現代に於て、北方平地産のものと南方高山産のものとの一致を見るに至り、高山動植物の特別なる分布を生じたるものなり。此の寒冷北退に際して、南方高山に遺留せる北方の生物を遺留動物又は遺留植物と稱す。

(3) 大山脈・沙漠等の新生。第三紀に於ける大山脈の新生は、生物分布上の障壁となりしことは疑ふべくもあらず。而して元同一なる種類も、變化したる外圍の狀態に適應したるものは、山脈の兩側に於て特別なる種類となり、爲に今日見る所の區系を生ずる原因をなせり。サハラ沙漠の如きは、古より存在して、南亞と地中海沿岸地方との交通を絶ちたることは、兩地方の地續きなるにも拘らず、生物分布の趣に相違を生せしめたる大原因なりとす。

(4) 分布力及び適應の強弱。飛翔力強き鳥類の如きは、海を渡り山を越えて來往し、風により又海流によりて果實・種子を運ばるる植物の如きは、多少

の水陸變遷にも係らずして能く分布し、且其の到達せる外圍に能く適應するものは、多少共通的の分布を見るに至るべし。世界に於ける異なる動植物區系の相互に共通的のものを混するは、一は斯る原因によるものなるべし。『又人類の交通頻繁となりて、荷物其の他に附着することによりて、遠隔なる地方に種子の散布を助け、異境の地に盛に繁殖するものあり。我國に於けるツキミサウ・ヒメジョーン・アレチノギク・ヒメムカシヨモギ等の如きは其の著例にして、斯る植物を歸化植物 (Naturalized Plants) と稱す。

……以上によりて考ふれば、今日の分布區域は、遠く第三紀の昔に其の根源を發したるものにして、現今各特別なる區域内にある動植物は、第三紀に於ける動植物の餘類、若くは之を祖先として降下せる後裔が、海洋・山脈等により隔絶せられて棲息し、繁茂するものなりと云ふを得べし。

## 第五章 生物の分布景觀と人心

世界各地に於ける特別なる生物の分布は、其の區系に固有なる景觀を生せしめ、山水の形勢と相俟つて、其の地の特別なる風景となる。梅咲き櫻綻べる山野に鶯の囀り、白砂青松の遠く連れる所に杜鵑の一聲を聞き、滿山紅の錦を織り出したる上に數行の過鴈を見るは、我國中部特有の生物景觀なり。斯る

風景は、観光の客をして他郷の念を起さしむれども、朝夕之に接する其の地の人をして、之を愛し之を念ひ、之を慕ふの情を起さしむ。愛郷心・愛國心は、此の景觀によりて自ら養成せらるる所少しとせず。毎春皓潔なる櫻花、麗なる朝日影に映發する清淨の極美の粹に接する吾人は、之によりて大和心を養はれたる所豈少しとせんや。

## 第八編

### 生物の遺傳

#### 第一章 概説

##### {I} 遺傳の意義 (Meaning of Heredity or Inheritance)

遺傳とは生物の形質を現はすべき素因 (Predisposition) が親より子に傳はることをいふ。されば之を逆に子孫の形質が父母・祖父母等に類似することを遺傳と稱し得べしと雖も、赤色の花を開きたるアサガホの種子より生じたる植物が赤色の花を開き、白き毛皮の猫の仔が白き毛皮を有することを、單に遺傳と稱すべきものにあらずして、赤き花を開き白き毛皮を生じたる子孫は、之を生すべき素因を親より受けたることを遺傳と稱すべきものとす。世に外觀上の形質に於て親に似ざる所ありて、遺傳を受けざるが如く見ゆる子孫あり、然かも乙が甲の子なることに相違なしとせば、乙の親たる甲より其の形質を現はすべき素因を受け、遺傳の行はれたることは確實なりとす。此の場合に於ては、唯其の素因が外觀上に現はるべき形質を生せざりしのみ。是等の事實は、後文によりて能く了解し得べし。

{II} 兩性・無性兩生殖に於ける遺傳の相違。茲に兩性生殖と稱するは、雌雄兩生殖細胞の合一により

遺傳の意義  
#四

兩性、無性  
兩生殖に於  
ける遺傳の  
相違



て生殖するものをいひ、無性生殖とは營養生殖・單性生殖・處女生殖等、兩生殖細胞の合一によらざる生殖を總稱す。兩生殖細胞の合一によらざるものは、單に親の細胞の一部が分離し、孢子又は芽となりて、新個體を生ずるものなるが故に、全く親と同一の形質を現はすべし。園藝上に行はるる挿木・根分け等は、親植物と同様なるものを得んが爲に行ふものにして、其の根枝を分離するに止まるが故に、能く其の目的を達し得べし。然るに兩生殖細胞の合一による兩性生殖は、同一種たりと雖も、個體を異にするものより生じたる兩生殖細胞の合一によるものなるを以て、其の子は父母兩者よりの素因を受け、時には父に、時には母に多く類似し、無性生殖の場合と異なること多し。

## 第二章 細胞的研究より見たる遺傳

親生物より子生物を生ずるには、其の有性的なると無性的なるとを問はず、何れも親生物の細胞の一個若くは一群を出發點となすが故に、遺傳の研究を細胞學的に行ふことの重要なるは、言を俟たざるべし。以下各項に於て、細胞の研究より得たる遺傳の方面を説述すべし。

{I} 遺傳質 (Hereditary Substance)。遺傳質とは遺傳の素因をなす物質にして、遺傳を司る本體なり。

遺傳質

子孫を生ずべき出發點は、生殖細胞・身體細胞の何れかによるを以て、生物體の總ての細胞は、皆遺傳質を含有すること疑なし。然らば細胞中、何れの部分に遺傳質は存在するやといふに、近來の研究によれば、核内に存すること、最早疑を挟む餘地なしと云べし。核は頗る複雑なる構造を有し種々の部分より成れども、遺傳質の存在する部分は、核分裂に際して染色體を構成する部分にして、染色體は實に遺傳質の擔架體 (Supporter) なり。染色體を遺傳質の擔架體なりと認定すべき理由は種々あり。今次に項を分つて略述すべし。

染色體が遺傳質の擔架體なりと認定する理由

1. 細胞分裂の際、最初に行動をなすものは核にして、其の核成分中最も大切なる行動をなすものは染色體なり。而して同數づつ娘核内に入る所より考ふれば、染色體と遺傳質との關係を明に認め得べきこと。

2. 生殖細胞の形成に際しては減數分裂をなし、染色體の半減したる兩生殖細胞の合一によりて原數に復歸し、染色體の増加を起さざること。

3. 受精の際、雄細胞より雌細胞に入る部分は主として核なり。而して核より生ずる染色體は、受精の現象中に最も重要なる行動をなすこと。

4. 細胞分裂の際、染色體は必ず縦に均等に二分す。此の均等に二縦裂することは、遺傳質を等量に

分つ所以なるべく、横又は斜に分割すれば、遺傳質を均等に分配し得ざるべし。されば均等縦裂する染色体は、遺傳質の擔架體なりと認むべきこと。

5. 雜種の有する性質は、其の自家受精によりて生ずる子に於て分離することは(註文508頁)生殖細胞の分裂の際、染色体の特別なる行動によりて、各四分胞子に入り、四分胞子の各二個づつは等價なるに一致すること。即ち染色体を遺傳質の擔架體なりと認定する時は、後に述ぶるメンデル法則の雜種分離法則を能く説明し得ること(註文512頁)。

6. 子には父より受けたる染色体と、母より受けたる染色体との二種を有することは、受精の光景によりて能く認め得べし。減數分裂に先立つて起るデアキネス期の複染色体を見るに、常に等大同形のもの二個づつ接着す。此相同なる各個は、父母より來りたるものなるべしとは、嘗てモンゴメリ(Montgomery)氏の初めて唱へたる所なりしが、今日に於ける研究の結果は、氏の説の正確なることを認む。而して此の複染色体の各一方は、減數分裂に際して兩細胞に入り、更に同型分裂の際、何れも二縦裂して兩娘核に入り、四分胞子の各個には、複染色体に於ける兩染色体の一半づつを藏し、而して各個は等質等量の遺傳質を有するを見れば、デアキネス期に於ける複染色体の接着は、父母の遺傳質を等量等價ならし

めんが爲の行爲にして、染色体は遺傳質の擔架體なりとの意味を能く説明し得るものなり。

遺傳單位 **Ⅱ} 遺傳單位(Hereditary Units)**。遺傳質を構成する單位を遺傳單位と稱す。遺傳質は遺傳單位の集合よりなること、恰も化學上の化合物が原子の結合より成れるが如し。遺傳單位は古來種々の名稱を以て呼ばれ、何れも其の意味には多少の相違あれども、其の單位を指す點は略々一致す。スペンサー(Herbert Spenser)氏の生理單位(Physiological Unit) (1864)、メンデル(Mendel)氏の原素質(Element) (1865)、ダーウヰン(Charles Darwin)氏のゼムミール(Gemmule) (1866)、エルスバーク(Elsberg)氏のプラスチックジュール(Plastidul) (1874)、ワイスマン(Weismann)氏のビオフォール(Biophor) (1892)、ネゲリー(Nägeli)氏のイデオプラスマ(Ideoplasma)、ド・フリス(De Vries)氏のパンゲン(Pangen) (1889)、ヨハンセン(Johansen)氏のゲン(Gen) (1909)、藤井健次郎氏のイッド(Id) (1919)等は、何れも此の單位に與へられたる名稱なり。

遺傳單位の性質 (1) 遺傳單位の性質。遺傳單位は細胞内に實在する原形質の一部にして、生物の形質を現はすべき究極の素因なり。遺傳單位は個體性を有し、各遺傳單位は互に獨立して混合することなく、相互の影響によりて中間性のものとなることなきは、恰も原子に似たり。然れども遺傳單位は永久不變のもの

に非ざること尙ほ原子の如く、遺傳單位は時に消失し、又新しき遺傳單位を生ずることあるべし。而して各遺傳單位は、一種の形質にのみ關係するものもあるべく、又一個の遺傳單位にして、數種の形質に關係するものもあるべし。各遺傳單位は自ら營養し、自ら増殖する力を有す。

花の紅色なる形質(Character)は、アントチアンと稱する色素の存在による。アントチアンはフラボンと砂糖との兩因子(Factor)の存在によりて形成せられ、フラボンはフラボンを生ずる遺傳單位ありて生じ、砂糖は又砂糖を生ずる遺傳單位ありて形成せらる。若し某植物に於て、フラボンを生ずべき遺傳單位なきときは、砂糖を生ずべき遺傳單位ありて砂糖を生ずるも、アントチアンを形成することを得ざるべし。故に某々遺傳單位ありて某々因子を生じ、某々因子によりて生物の形質を現はすものと認むべし。

生物の各細胞には、其の生物の形質を現はすに關係する總ての遺傳單位を有し、細胞分裂の場合には、是等の遺傳單位は、均等に兩娘細胞に入るものと認むべく、且兩親より生ずる雌雄兩生殖細胞は、均等の遺傳單位を有するが故に、親の有する遺傳單位と均等なる遺傳單位は子に傳はり、親は雜種(合の子)に非ざる限りは、同一の親より生れたる子は、何れも同一

生物の形質と遺傳單位との關係

生物の形質↑因子↑遺傳單位

親と子との遺傳單位

の遺傳單位を有す。

(2) 遺傳單位の所在。遺傳質は核内に存し細胞分裂の際、兩娘細胞に遺傳質を運ぶ擔架體が染色體なることは既に述べたるが如し。今茲には更に遺傳單位は染色體中に於て、如何に存在するやにつきて少しく述べんとす。

染色體は核内にある不染色質のもの即ち核絲(Linin)と染色質のもの即ちクロマチン(Chromatin)とより成り顯微鏡下には、兩者の色素に對する染不染によりて之を分ち得べし。而して染色體に於ける此の兩者の排置につきては、染色質が圓盤狀をなして列び不染色質之を結合すと稱するもの(Strasburger氏)あれども不染色質の紐の中に染色質が顆粒狀をなして埋没せらるること、恰もロキガヘルの黒き卵が、無色なる寒天質の紐の内に埋没せるが如きものなりとの説(Wilson, Heidenhain, 藤井氏等)は正しきものの如し。此の染色質の顆粒狀をなすものを色顆粒(Chromomeres)といふ。色顆粒の中には、更に細微なる若干の粒子あり之を色粒子(Chromiole)と稱す。此の色粒子は實に遺傳單位なりと認めらる。

色粒子は橢圓體なり。其の兩端は稍、暗色を呈し、核酸(Nucleic acid)より成り、鹽基性色素特に鐵明礬ヘマトキシリン(Iron-alum-haematoxylin)によりて能く染色す。其の兩端以外の部分は、鹽基性蛋白質なるヒ

遺傳單位の所在

色顆粒

色粒子

色粒子の構造及び性質

ストン (Histon)・プロタミン (Protamin) 等より成り、酸性色素例へばフクシン酸によりて能く染色す。色粒子中、遺傳に關する主要なる部分は、此の鹽基性蛋白質よりなる部分なりと認めらる。是れ血清學上、各個體の特性は、蛋白質の相違によることを認めらるるが故なり。

(3) 遺傳單位の活動。核内に於ける遺傳單位は、如何なる活動によりて遺傳作用を現はすやに就きては、未だ定説なしと雖も、ド・フリス氏は『核内にあるものは遺傳單位の見本にして、何等の作用をなさず、其の某單位は増殖し一部分は核外に出でて作用をなす』といへり即ち遺傳單位の核外出動説なり。之に反してストラスフルガー氏は、『核内の遺傳單位は一種の波動を起し、核外の細胞質に刺戟を與へて作用を起さしむ』といへり、是れ即ち遺傳單位の動力説なり。出動説・動力説の如何に係らず、核内に於ける遺傳單位は其の細胞をして特殊の形態を生せしめ随つて生物の形質を現はさしむとは、一般に學者の一致する意見なり。

一細胞中には其の生物の形質を現はすべき總ての遺傳單位を包含すれども生物體に於ける各細胞は、其の生成の前後及び外界に對する位置等の異なるにより各遺傳單位に活動するものと潜伏するものとの差を生じ随つて各細胞に特別なる形態の分

遺傳單位の活動

遺傳單位の  
動力説  
核外出動説

遺傳單位の活動と潜伏

化を起し、身體各部に特別なる形質を現はすに至る。又某種遺傳單位は、其の生物中の一生中に全く活動せず、或は其後の數世代中に於ても潛伏し、後忽然として後の某世代に於て活動を起し、久しく出現せざりし先祖の形質が子孫に現はるることあり、之を先祖返り (Atavism) と稱す。

III 遺傳の種類。遺傳單位の活動状態により、遺傳の有様に種々あり。今次に其の種類の主なるものを擧ぐべし。

(1) 現在遺傳 (Patent Heredity)。現在遺傳とは、親の有する形質が、其の儘に其の子に現はるるものをいふ。

(2) 潛伏遺傳 (Latent Heredity)。潛伏遺傳とは、親の有せる遺傳單位は子に傳ると雖も、其形質を現はすべき遺傳單位が、他の遺傳單位の優勢なる活動に抑壓せらるるか、又は之と共働して某形質を現はすべき遺傳單位の缺如するによりて、親と同様なる形質を現はさざるものをいふ。斯く潛伏せる遺傳單位も、抑壓者の除去により、或は共働者を得るによりて活動を起し、後の世代に至りて其の形質を現はすことあり。

(3) 完全遺傳 (Complete Heredity)。親の有する各形質が、其の子の各個體に現はるるものを完全遺傳と稱す。

先祖返り

遺傳の種類

現在遺傳

潛伏遺傳

完全遺傳

部分遺傳

(4) 部分遺傳 (Partial Heredity)。親の有する形質が、其の子の一部にのみ現はれ、全個體に及ばざるものを部分遺傳と稱す。此の遺傳は後に述ぶる雜種の子に見る所なり。

間性遺傳

(5) 間性遺傳 (Intermediate Heredity)。兩親の形質の中間なる形質を現はす遺傳を間性遺傳といふ。例へば白花と赤花とを開くものを兩親とせる子が、桃色の花を開くといふ場合の如し。

偏性遺傳

(6) 偏性遺傳 (Goneoclinic Heredity)。子が兩親の一方にのみ似たる形質を現はすものを偏性遺傳といふ。例へば白花と赤花とを開くものを兩親とする子が、白花若くは赤花を開く場合の如し。

以上の外、遺傳の種類には種々あれども、今茲には單に後文を了解するに便ならしめんが爲め、以上の數種を擧ぐるに止む。

染色質以外に於ける遺傳質

{IV} 染色質以外に於ける遺傳質。遺傳質は染色質内にある遺傳單位なりとは、現今一般に認むる所なれども、茲に又遺傳質は染色質以外、即ち核外の細胞質内にも存すべしと唱ふる學者あり。然れども此の説は、未だ充分なる論據を有せず。

### 第三章 實驗的研究より見たる遺傳

遺傳の研究上、植物を培養し、動物を飼育し、其の子孫の若干世代に涉つて、遺傳の有様を實地に研究す

實驗遺傳學

遺傳學

種

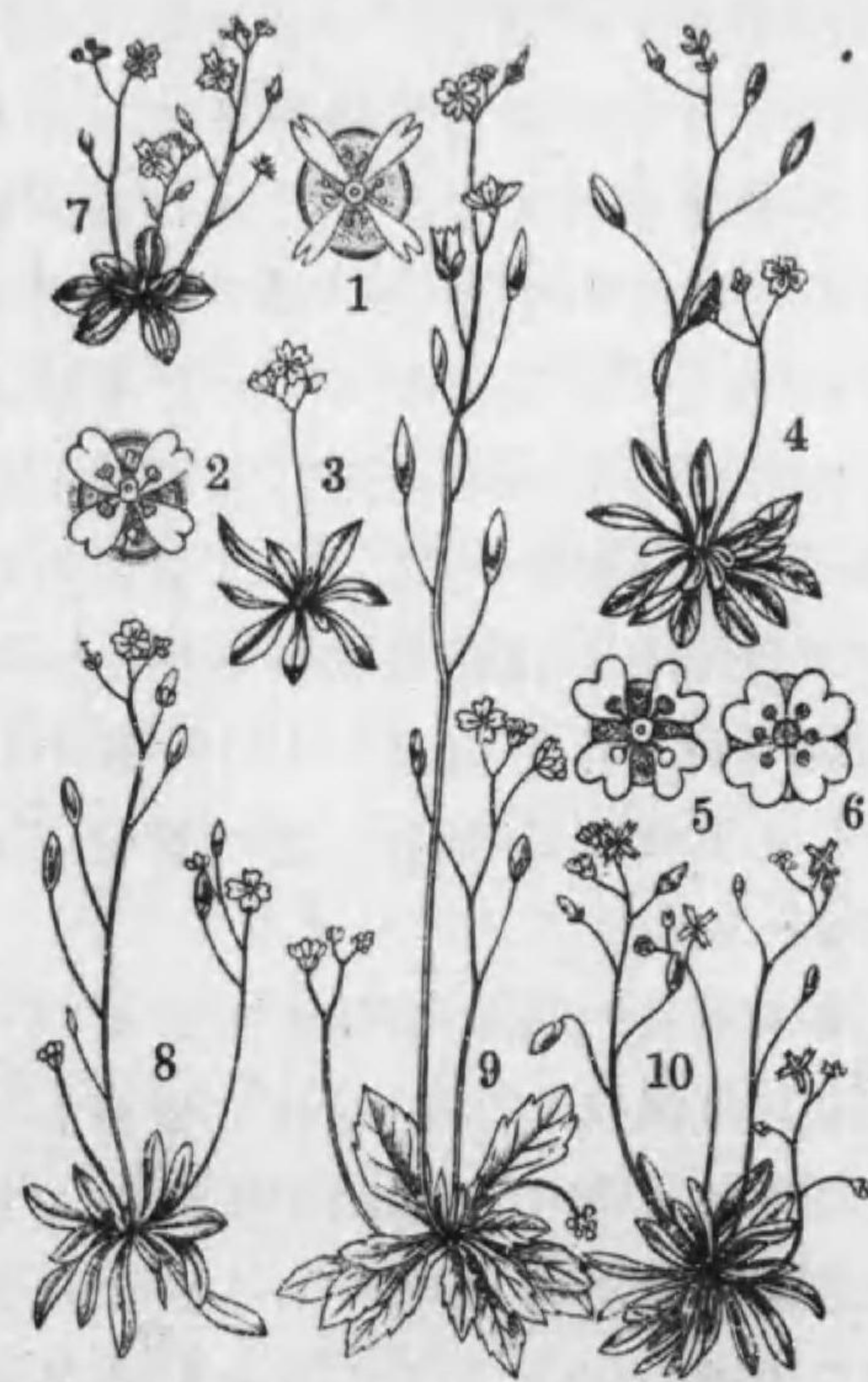
ることは、細胞的研究と共に重要なことを俟たざるべし。實驗遺傳學とは、斯る實地研究の方面より得たる遺傳學 (Science of Heredity) なり。

{I} 種 (Species)。種とは動植物分類の單位となすものにして、通常吾人がイヌ・ニハトリ・オホムギ・ナツナ等と稱するものなり。今日分類上に用ゆる種なる名稱は、有名なる瑞典の植物學者リンネ (Karl von Linné) 氏の創定せるものにして、氏は動植物は何れも神の創造せるものとなし、『神が個々別々に創造せるものにして、一定不變なるもの』を種と稱したり。故に此の種なる名稱は、單に類似せる動植物の一群に與へたるものにして、全く人爲的名稱に過ぎず。リンネ氏も後には種は永久不變ならずとの考を抱き、又同一種なりと看做したる一群中にも、甚しく相違せるものあるを見出し、之に變種 (Variety) なる呼稱を與へたり。

變種

如何なる程度まで相類似するものを同一種とし、又幾何の相違あるものを別種或は變種となすべきやは、種なるものが既に人爲的のものなるを以て、其の程度を定むること不可能なりといふべく、唯學者各自の意見に任すの外なし。されば或學者が數種に分つものを、某學者は一種と看做し、又一種とせるものを數種に分つことあり。例へばハダカムギ (六條大麥) (*Hordeum hexastichon* L.)・オホムギ (四條大麥)

(*Hordeum vulgare* L.)・ヤハズムギ(二條大麥) (*Hordeum distichon* L.) の三者は、其の花穂の形状等の相違によりて之を三種に分ち、夫れ夫れ別種となすものあるに反し、此の三者を合併して單にオホムギ (*Hordeum sativum* JESSEN.) の一種となし、三者を三つの變種と看



第二三二圖 ヒメナツナより分ちたる 200 餘種中の數例を示す。1. *Draba violacea*. 2-4. *D. scabra*. 5. *D. submitens*. 6. *D. majuscula*. 7. *D. obconica*. 8. *D. glaucina*. 9. *D. elongata*. 10. *D. graminea*.

做すものあるが如し。又ヒメナツナ (*Draba verna* L.) を多年培養せるジョルダン (Jordan) 氏によれば、リンネ氏が一種とせるヒメナツナは、其の實 200 餘種を包含したるものにして、各種は能く其の形態を子孫に遺傳し、變化することなし。故に此の 200 餘に分ち

得べき各個は、實に神の創造せる實在物にして、分類上の單位とすべき種なるべく、リンネ氏の所謂種は、全く抽象的にして實在物にあらずとなせるが如し。斯の如く學者の見解を異にする例は甚だ多く、初學者ならずと雖も、其の何れに随つて可なるやに迷ふこと少しとせず。ジョルダン氏が單位となすべしと稱せる種をジョルダン種・亞種 (Subspecies) 小種 (Minor Species)・基本種 (Elementary Species) 等と稱し、之に對してリンネ氏が單位とせる種をリンネ種又は大種 (Major Species) と稱す。分類上の單位としては、大種を用ゆべきか、將又小種を採るべきかは、是れ亦學者によりて其の見る所を異にする。種に對する見解が斯く區々なるを以て、随つて變種及び品種 (Forma) に對する見解も一定せず。然れども種の下に亞種を、亞種の下に變種を、變種の下に品種を分つは、分類上一般に見る所なり。

種の定義は、以上に述べたるが如き事實により、之を定むること困難なりと雖も、ヨスト (Jost) 氏は生理生態上より種を定義して『同じ兩親より出でたるものにして數代間同性質を繰返すものなり』といひ、又クレフ (Klebs) 氏は『同一の外界の許に、數代間同性質を繰返すものなり』といへり。分類學上に此の定義を用ふることは不可能なりと雖も、系統上の考察には此の定義によること必要なりとす。

ジョルダン種  
〔基本種・亞種・小種〕

リンネ種  
〔大種〕

品種

種の定義

尙茲に注意すべきことは、通常分類上に用ゆる種と變種との關係なり。分類上にては、最初に發見命名したるものを種となし後に發見して之に類似するものを變種となす。然れども最初に發見命名せるものが自然に於て祖先即ち種の資格あるものに非ずして却て後に發見せるものが、系統上の原種なることあり。然れども分類上の混雜を恐れ、之を訂正することなきを常とす。例へば シダレザクラ (*Prunus pendula* MAXIM.) は栽培品にして天然には自生するものなく野生品なる タチザクラ (*Prunus pendula* MAXIM. var. *ascendens* MAKINO) より出でたるものと認むべきも、前者は先きに發見命名せられて種となり後者は後に發見命名せられて變種となれるが如し。

種の變異

## {II} 種の變異 (Variation of Species).

變異の意義

(1) 變異の意義。生物は親の形質を遺傳して固より兩親に似ると雖も子の形質は全然親と一致するものに非ず。又同一の兩親より生じたる子の相互を比較するも、多少の相異ありて、彼是を容易に識別し得ることは普通の事實なり。斯く子が親と多少の相違あることを變異といひ、其の變異する性質を變異性 (Variability) と稱す。變異性を有することは、生物一般の特徴なり。

變異性

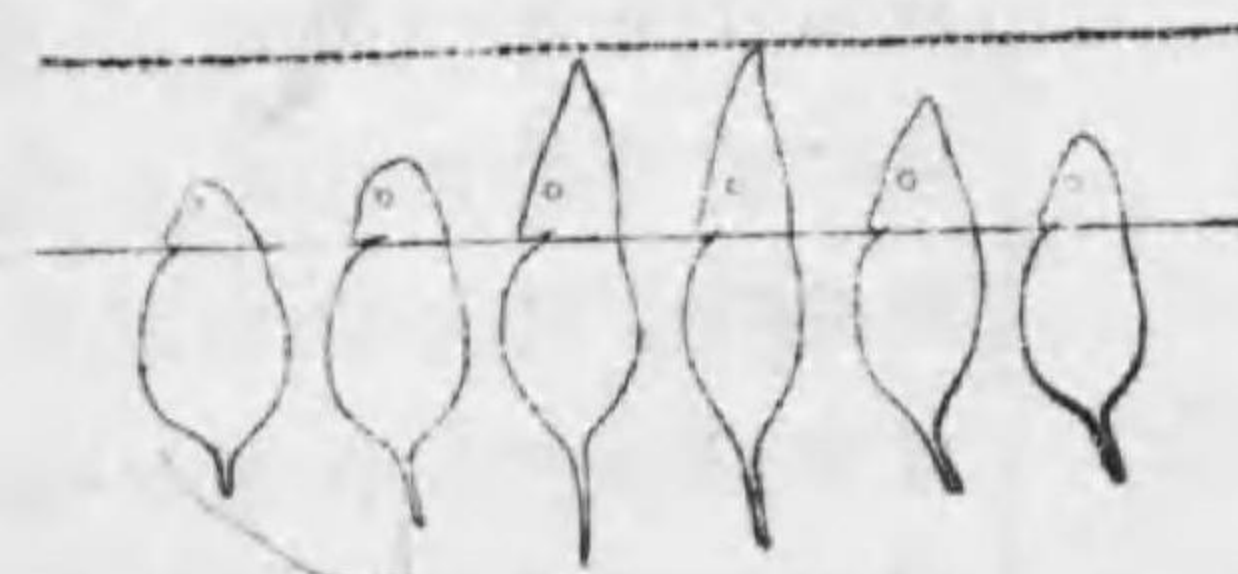
變異の種類及び其の遺傳

(2) 變異の種類及び其の遺傳。變異の種類は

種々の標準によりて之を區別し得べしと雖も、今は特別なる標準を定めずして、唯主なる種類を擧げて説明すべし。

(a) 誘發變異 (Modification). 生物は其の環境 (Surround) の影響を受けて、同一兩親より同一の遺傳質を受けたる子と雖も、諸器官の數量と大小・長短・色彩等の程度とに於て、多少の變異を生ず、之を誘發變異と稱し、又各個體に見るべき變異なるを以て個體變異 (Individual Variation) とも云ひ、又此の變異は、或價を中心として彷徨するが故に 彷徨變異 (Fluctuation) とも稱す。邦俗『氏より育ち』と稱する事實は、此の變異より起れる事實を指すものなり。次に環境の影響中、其の變異を起す著しきものにつきて略説すべし。

(イ) 食物 (養分). 食物即ち養分は、身體構成の材料なるが故に、其の量の多少と種類の相違とは、必ず身體の形質に變異を生せしむ。沃土に生ずるものと瘠地に生ずるものによりて、植物體の大小色の濃淡・花及び果實の種類を異にすることは、野生及び培養植物の各個體間に常に見る所なり。フシナシミ



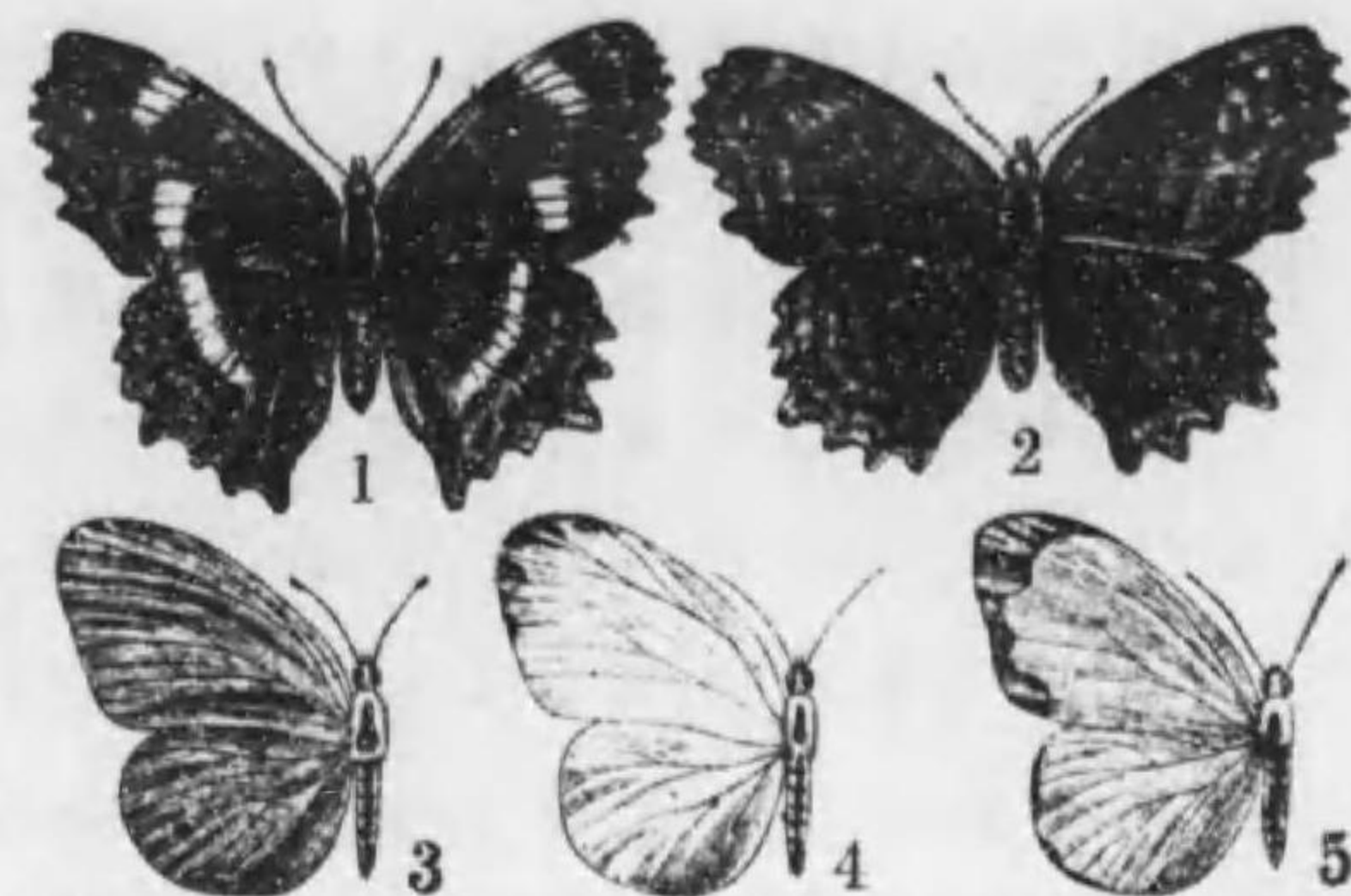
第二三三圖 ミジンコの頭及び尾の形状變化を示す。

ドロ (*Vaucheria*) は、有機養分多き時は無性生殖をなし、無機養分多き時は有性生殖をなす。ミジンコの如きは、食物の漸次に豊富となる初夏より晩夏の候には、頭圓くして尾の突起短きものより、漸次に頭長く尾の突起長きものを生じ之に反して食物の漸次に減少する秋より冬に至る季節には之と逆に頭尾共に短くなるを見る。又カナリヤに胡椒を與ふれば羽色樺色となり、麻の實を食はしむれば黒色となる。ミツバチ・シロアリの女王と職蟲との差は、全く食物の多少によりて起ることは、人の既に知る所なり。又食物の相違は消化器官にも相違を生じ、植物質食物を以て養ふと動物質食物を以て育つるとによりて、オタマジヤクシの腸に長短の差を生ず。

温度

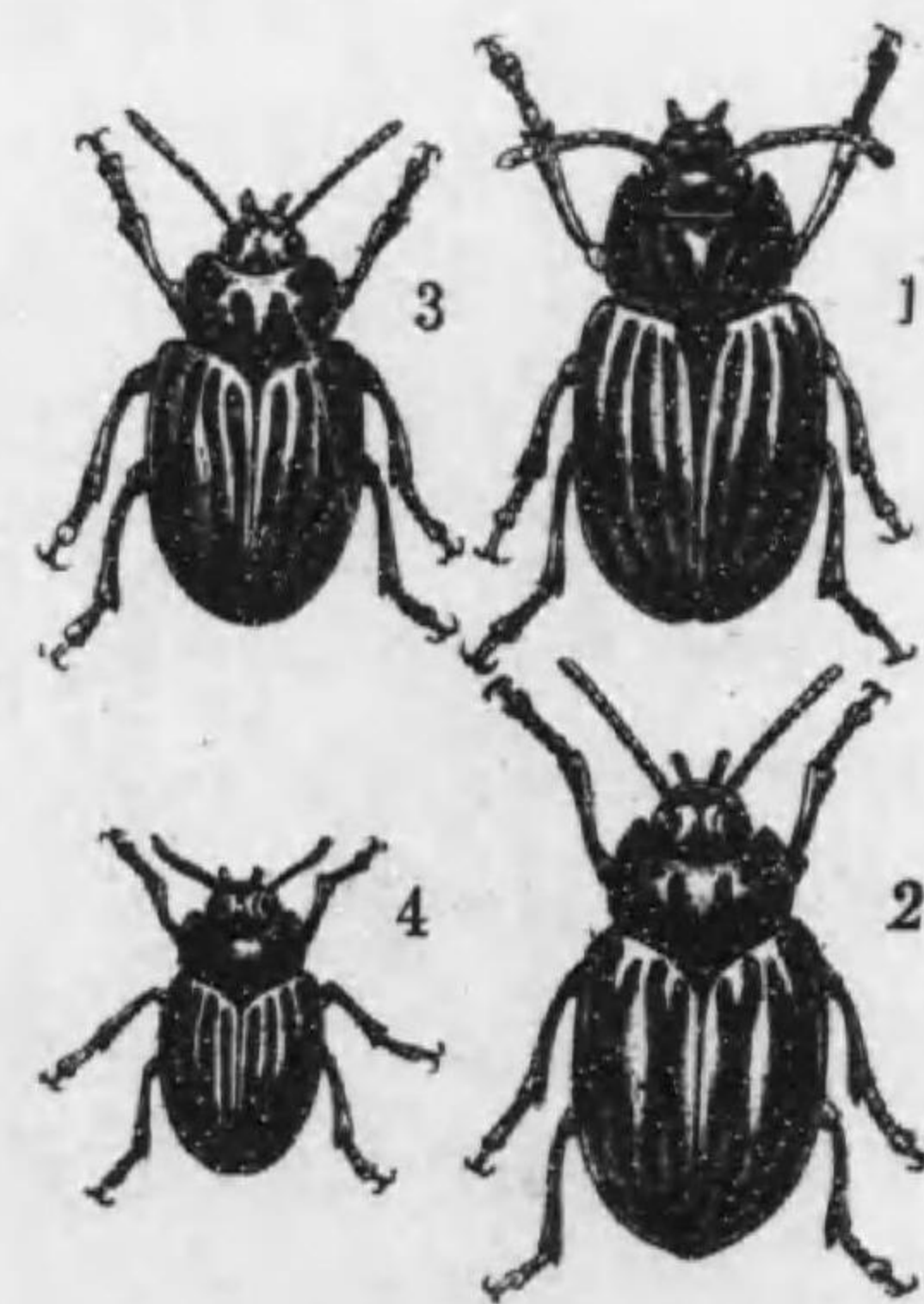
(口) 温度。温度の高低によりて、植物の發育に影響を及ぼす事實は熱帯地方より寒帯地方に向つて旅行する人の常に認むる所にして、暖地に能く發育するものも、寒地には發育せざるか、或は發育不十分に於て、花果を生せざるものあり、サタウキヒバセウツテツの如きは其の例なり。之に反して寒地に能く發育するも暖地には不發育のものあり、北海道・樺太等に於て、高さ一丈餘に達するアキタフキは、東京に於ては僅々一尺の高さに過ぎずして、全く別種の觀を呈す。動物にも温度の相違によりて形態を異にするもの少からず。キテフ (*Terias hecabe*)

の如きは、春季に出づるものは翅縁に黒色部僅かなれども、夏季に出づるものは黒色部著しく、



第二三四圖 1. *Araschnia levana* (サカサハチモンジ) (高温期形) 2. *Araschnia prorsa* (低温期形) 3. キテフの春の形、4. 5. キテフの夏の形。

の如きも、春季のものは小形にして黄色部多けれども、夏季のものは大形にして黒色部多し。スタン



第二三五圖 *Leptinotarsa decemlineata* の温度に對する變形。1. 原種、2, 3, 4. 突然變異せるもの。

フース (Standfuss) 氏は、温度に對する蝶の變化を實驗し、從來 *Araschnia levana*, *A. prorsa* と稱して別種となせるものは、全く温度に對する變化によるものにして、温度を變化せしめて飼養するときは、甲の卵より乙を、或は乙の卵より甲を生せしめ得べく又温度の相違によりて種



種なる中間形のものを得べしといへり。又タワー(Tower)氏がハムシ類の一種 *Leptinotarsa decemlineata* を種々なる温度の下に飼養したるに、大小及び斑紋等に、著しき變化を生ずるを見たりといふ。

(ハ) 光。陽地に生ずる植物は、強壯に發育して花果を附くること多きに反し、陰地産のものは、軟弱にして花果を生ずること少し。日光は一般に伸長を妨げ、暗所は伸長を助け、植物の成長に大なる相違を生ず。ヒラメの如きは下面白色なるも、之を硝子器内に飼育して下面に光を送るときは、漸次に黒色を帯ぶるに至り、人も日光の直射を受くる室外労働者と、室内に業務を執るものとの間に、皮膚の色に相違を生ず。

水濕

(ニ) 水濕。水中に生ずるものと陸上に産するものによりて、別種の觀を呈するエゾノミツタデ・アホロートルに關することは既に述べたるが如し。バイクワ



第二三六圖 ハリエニシダを飽和湿度中に培養せるもの(1)と、乾燥氣中に培養せるもの(2)を示す。

モカハホネの如きは、水中にある葉と水面に出でたる葉とは、全く其の形狀を異にす。ハリエニシダ(*Ulex europaeus*)を乾燥氣中と飽和水濕中



第二三七圖 米國産蠟塔科植物 *Procerpinaca parstris*。  
1. 空氣中に成長したる(aの部分)後、水中に浸して成長せしめたる(wの部分)もの、tは其過渡期の部分の葉にして中間形をなす。2. 水中・空中に交互に成長せしめたるもの、葉の變形に注意すべし。

とに培養せるものは、著しく葉形を異にし、又 *Procerpinaca parstris* を陸上に於て成長せしめたる後、之を水中に浸して發育せしむれば、葉形全く變じて別種の觀を呈す。鳩の一種なる *Scardafella inca* を飼養して、濕氣を漸次に増すときは、羽毛の抜け換はる毎に、羽色濃厚となり、*Leptinotarsa decemlineata* は雨量の多き地に産するもの程濃き色を現はすといふ。

生育地

(ホ) 生育地。平地の植物を高山に移植すれば、高山植物性に變じ、根長く、莖短く、葉の小形とな



第二三八圖 Bonnier 氏は *Helianthemum vulgare* につきて實驗せる場所の變異。  
 1 は低地培養品にして、莖長く葉は大なり。2 は高山にて培養せるものにして、枝莖短く、葉小さく、花も稍、小形なり。

ナリー島の牛馬・マルタ島の犬・コルシカ島の鹿・沖繩縣多良間島の鹿〔鹿長年開闢より移す〕の如きは其の著例なり。

誘發變異の遺傳……環境の相違によりて、生物體に變異を生ずることの顯著なる事實は、既に述べたるが如し。而して斯る變異の遺傳すべき否やにつきては、遺傳學の進歩せざりし時代に於ては、遺傳す

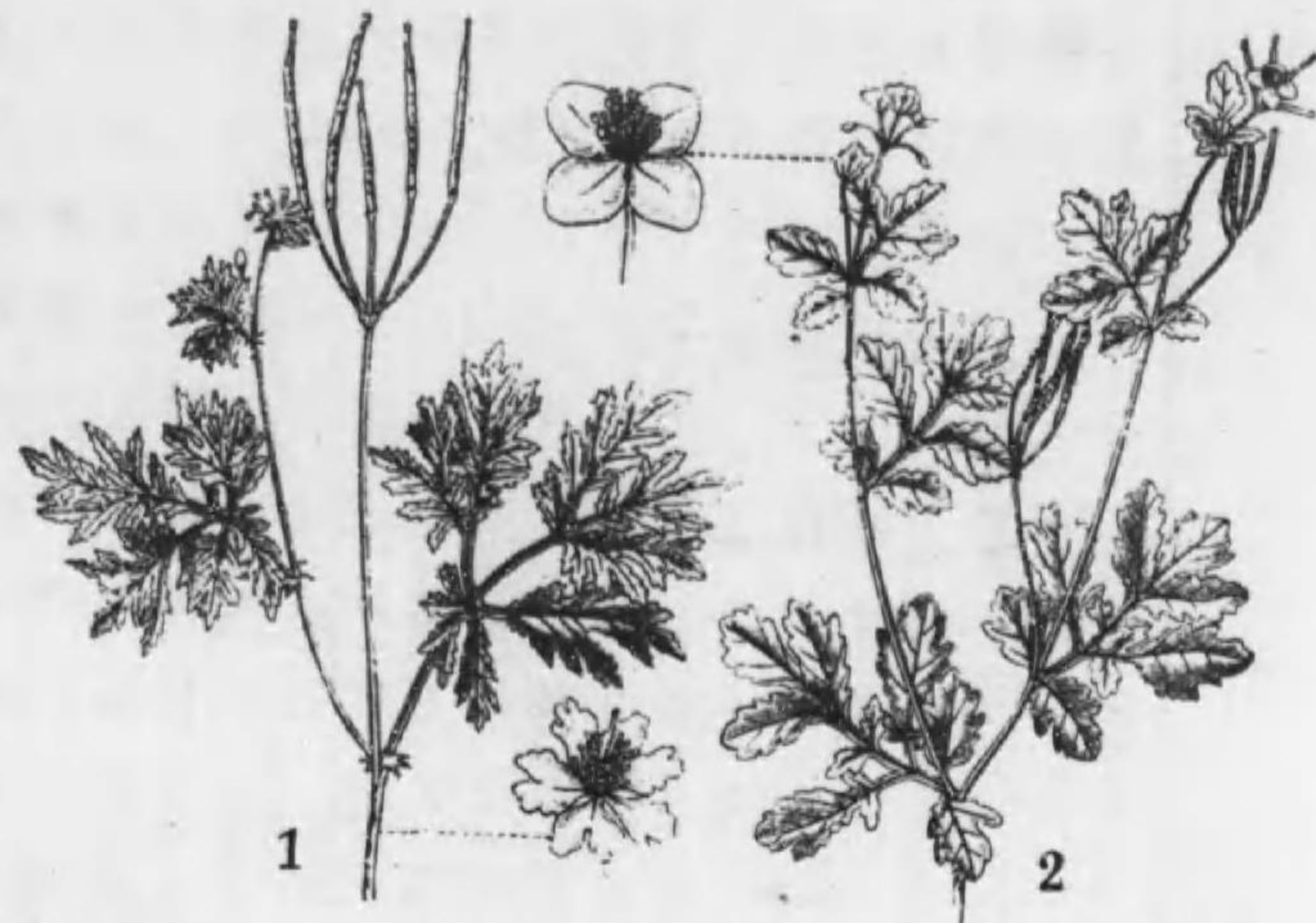
誘發變異の遺傳

る事實は、ボンニエー(Bonnier)氏の研究によりて立證せられたり。又モノアラガヒを大小種々の容器に入れて飼養すれば器の大なるものは大形となれども、器の小なる程小形となることは、センペル(Semper)氏の實驗によりて知れる。大陸に産する動物が島に移住して小形となりし例多し。カ

べきものと信じ、又之によりて品種の改良を企て、相當の効果を收めたり。ダーウソンの如きも、種は環境の相違によりて變異し、其の變異の蓄積と遺傳とによりて新種を生ずべしと考へ、所謂自然淘汰説を發表したりき。然れども是等の考説及び實驗は、其の材料の純粹ならざるものを用ひたるより起れる誤謬に基きたるものにして、ヨハンセン(Johansen)氏がインゲンマメの純粹なる種類につき多年研究の結果〔譯註〕は、全く遺傳せざることを立證し其の他イースト(East)氏は馬鈴薯、フオクラー(Vogler)氏はタマネギ、ヴルモラン(Vilmorin)氏は小麥、パール氏は鶏、タワー氏はハムシの一種、ジェニングス(Jennings)氏はザウリムシ等につきての研究は、何れも誘發變異の遺傳せざることを證明せり。故に環境の相違による變異は、其の個體のみの變異にして、遺傳質に關係なし。随つて其の變異の著しきものを選び、之を淘汰せんと欲するも、全く徒勞に歸すべし。

偶然變異  
〔突然變異〕

(b) 偶然(突然)變異 (Mutation)。親及び其の祖先に有せざる形質が、其の子孫に突然出現し、後其の形質の變化が、其の子孫に遺傳するものを偶然變異と稱す。偶然變異の例として著しきものは、1590年獨逸のハイデルベルクの藥劑師スプレングエル(Sprenger)氏の庭園に栽培せるクサノワウ (*Ohelidonium majus*) より生じたる *Ch. laciniatum* と名けたるもの



第二三九圖 1. クサノワウより偶然變異によりて生じたる *Chelidonium laciniatum*. 2. 同上を生じたる原種なる普通のクサノワウ。

なり。原種の葉は淺裂し、花瓣は全邊なるに對して、變化種の葉は深裂し、花瓣に切れ込みあるを異なりとす。此の變化種は、今日に至るまで、其の種子によりて繁殖し、原種に戻ることなし。又1800年に佛國のベルサイユ附近にて發見せられたる單葉を有するオランダイチゴ(原葉に葉は三つあり)も、今日に至るまで其の形質を遺傳して、原形に復することなし。本邦に多く見るサクラツバキウメ等の園藝品、及びウツキウマンアシガタ等の野生品に見る八重咲のもの、又タウゴマ・テウセンアサガホ等の果實に刺のなきもの如きは、何れも何時しか偶然變異によりて生じたるものなるべし。

動物に於ても、偶然變異によりて生じたるもの少からず。モーシヤン(Mauchamp)と稱する羊は、1828年



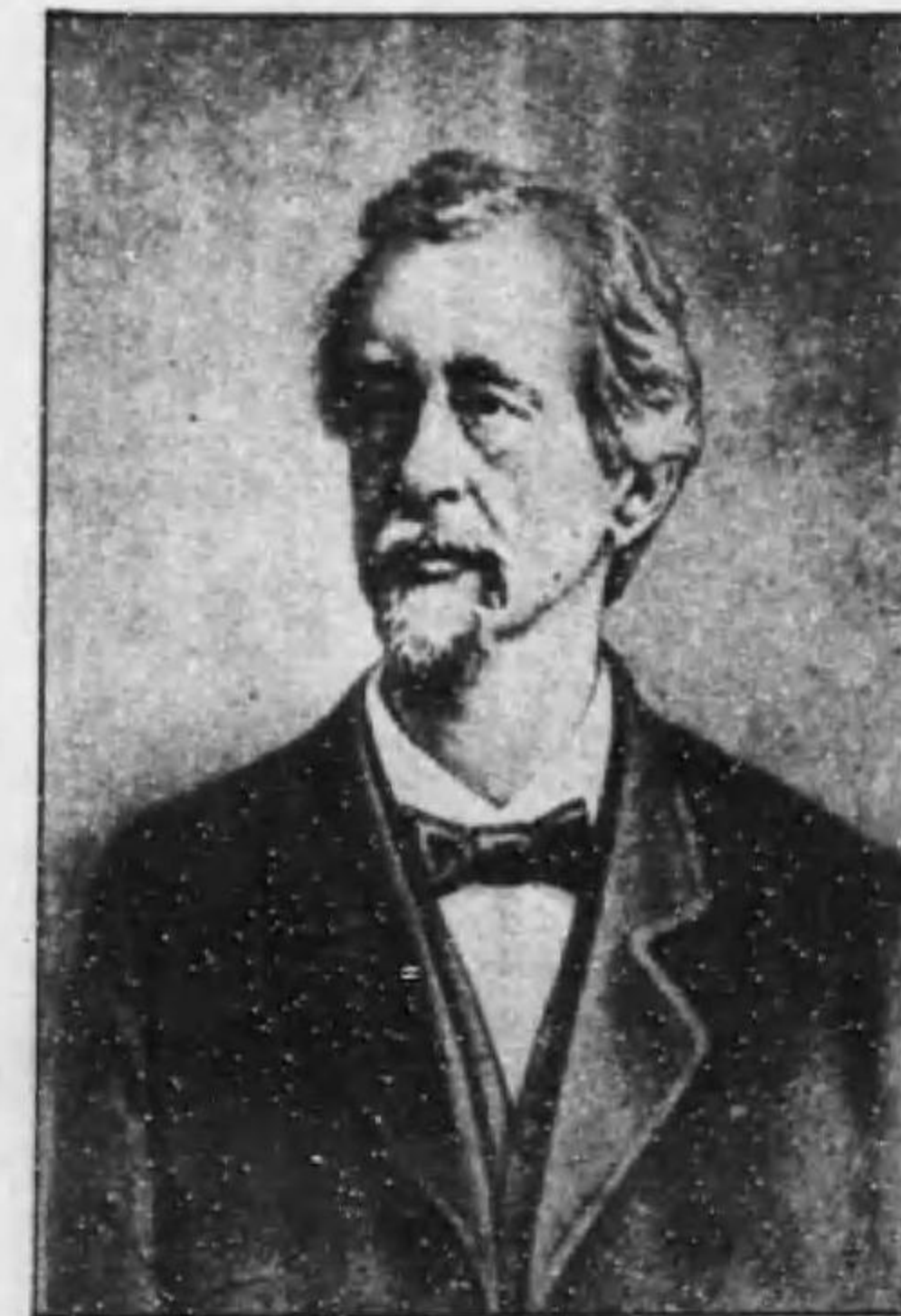
第二四〇圖 1. メリノ羊。2. モーシヤン羊。

モーシヤン  
牧場に於て、  
グロー (Graux) 氏がメリノ羊の一群より見出したる偶然變異のものにして、毛は

長く緩に縮み絹光澤ありて、原種と大に其の趣を異にす。又タワー氏が *Lep-  
tintoarsa decemlineata* を高

溫度と非常なる乾燥の下に飼養して數種の偶然變異者を得たり(185頁及び186頁參照)。

偶然變異の研究につきて有名なるは、和蘭の植物學者ド・フリス (De Vries) 氏なり。氏は多年ツキミサウ (*Oenothera Lamarckiana*) を栽培研究し、之より *O. gigas*, *O. rubrinervis* (葉眼紅、色なり)、



第二四一圖 ド・フリス氏



第二四二圖 1. *Oenothera Lamarckiana*.  
2. *O. lata*. 3. *O. nanella*.

るべしと雖も、原種たる *O. Lamarckiana* の染色体 14 [倍數] なるに對して、*O. gigas* は 28、*O. lata* は 15 なるより考ふれば其の變異は單に外形のみに止まらずして、細胞核遺傳質にまでも變異を生じたるものと認むべく、隨つて是等は明瞭なる偶然變異者たること、疑を挾むの餘地なしと云ふべし。

枝變り

枝變り (Bad-variation) …… 偶然變異が生物體

*O. lata*, *O. nanella* 等、數十種の偶然變異せるものを得て、『新種は偶然變異によりて生ず』との所謂偶然變異說 (Mutation Theory) を發表せり。其の後氏の説を批評して、『氏の用ひたる材料は、純粹ならざりしが故に、偶然變異せるが如きものを得たるものならん』と稱するものありき。其の一部は、或は批評者の説の如くな

の一部に起ることあり、彼の『枝變り』と稱して、植物の或る一枝が突然變化するが如し。奧太利のフラークに於て、キリンサウ屬の一種なる *Sedum reflexum* の一枝の帶化 [變枝の扁平と、



第二四三圖 1. *Oenothera Lamarckiana*. 2. *O. gigas*. 何れも幼きもの、開花中のもの、果實あるものを示す。

にも互變したるものを切り取りて一株とし、之より生じたる種子より、常に帶化のものを得たるが如きは、其の一例なり。

先祖返り

先祖返り (Atavism or Reversion) …… 偶然變異には積極的と消極的との二途あり。積極的變異によりて或る珍奇なる形質を得たるものが、後に至りて消極的變異を起し、原形に復するとき、は之を『先祖返り』と稱す。ハナシヤウフアヤマメの如き鳶尾科の植

物は雄蕊三本を有し、是等は元雄蕊六本ある百合科植物のものに起源せるものと認めらる。而してハナシヤウフの一品種なるシガノウラナミには、雄蕊六本を有す、是れ『先祖返り』の一例なり。其の他イサハ (Variegated) [緑色なる葉の所々が白、或は黄色となれるもの] のものが緑葉となり、メギの針が葉に變じ、全體の毛の黄色なる鼠と、頭と背部とが黒色にして、他は白色なる鼠との交配によれる子鼠が、全毛灰黒色なる如きは、何れも『先祖返り』と認めらる。

交配變異

(c) 交配變異 (Combination). 交配(雜婚)とは遺傳質を異にせる雌雄間に行はるる受精作用にして、屬種變種品種等を異にせるものの受精は何れも交配なり。交配によりて生じたる子を雜種 (Hybrid or Bastard) と稱す。交配の結果は、兩親の有したる遺傳質は、雜種たる其の子に於て相混交するが故に、其の組合には種々なる場合を生じ、爲に變異を起し、兩親に見ざる新形質を生ずることあり、之を交配變異と稱す。是等に就きては、更に後文雜種の説明の項に於て詳説すべし。

變異の測定

(3) 變異の測定 (Mensuration of Variation).

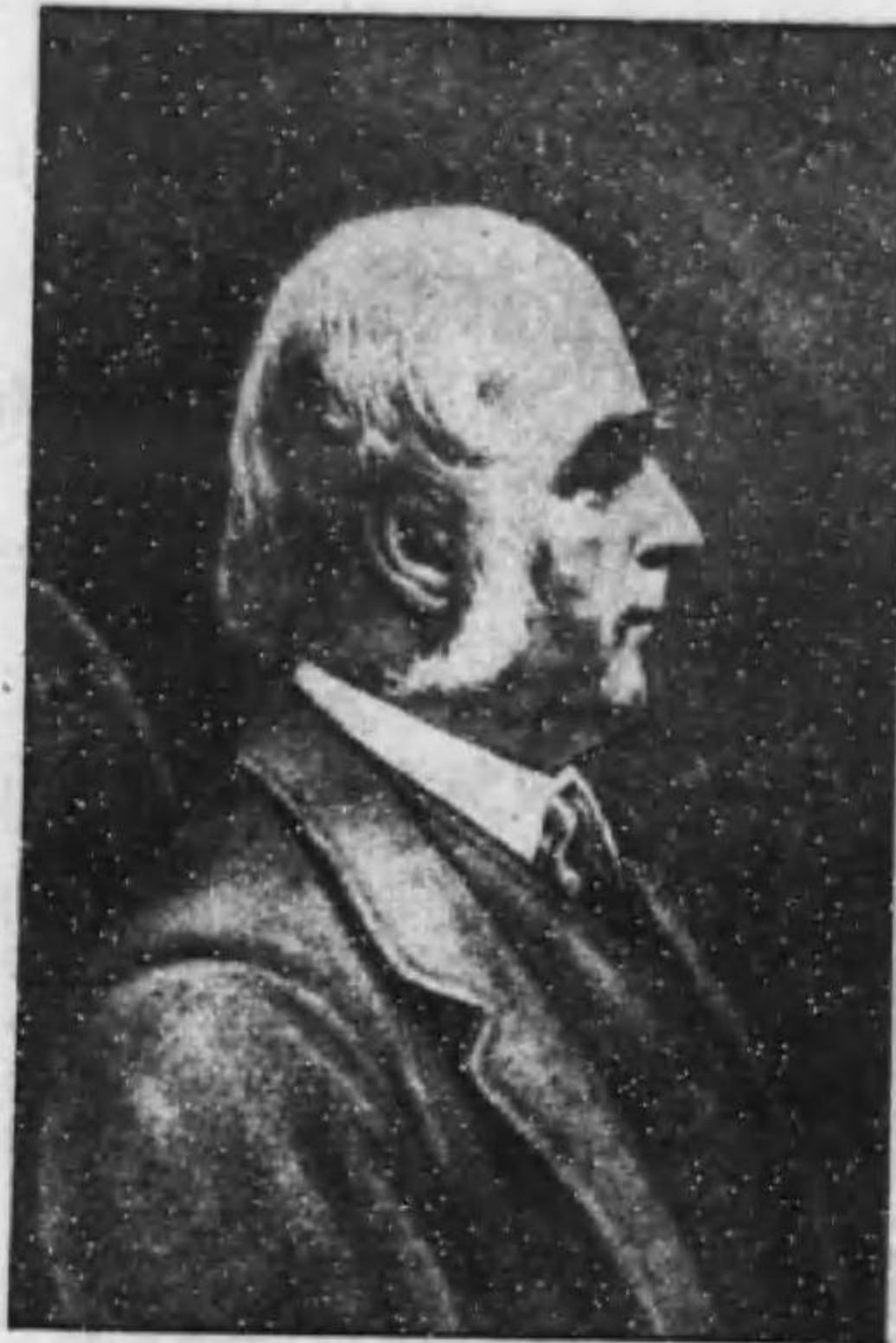
生物測定法の起源

(a) 生物測定法の起源。ダーウィン及びベートソン (Bat-son) 氏等の變異及び遺傳に関する研究は、主として血縁ある生物の各個體につき、其の類似及び差違を形態上より研究したるものにして、其の

述ぶる所は、多くは未だ單に論說の域を脱せずして科學的ならざりき [ベートソン氏の Genetics とは、類似及び相違を、廣く研究する學問にして、廣義の遺傳學なり。] 然るに白耳義の統計學者にして又天文學者たりしケテレー (Quetelet) 氏は、二萬六千人の兵士の身長を測り、之を統計的に研究し、『人體測定學』 (Anthropometrie) なる一書を公表したりき (1872)。其の後

人體測定學

ールトン (Francis Galton) 氏は、數學者ピアソン (Pearson) 氏の援助を得て、此のケテレー氏の方法を一般生物の變異・遺傳の研究に用ひ、個體を主とせずして集團を主とし、一集團全部に於ける變異の有様を數理的・統計的に研究する新方法を採り、且氏は此の新方法に生物測定學 (Biometrie, Biometry) なる名



第二四四圖 ゴールトン氏

生物測定學

稱を附したり。此の研究法は、實驗的研究方面と相俟つて、遺傳變異の研究を大に進歩せしめ、茲に遺傳學は純然たる科學の域に達し、所謂實驗遺傳學 (Experimentalle Vererbunguslehre) 即ち精密遺傳學 (Exakte Erblchkeitslehre) を成立せり。

實驗遺傳學 (精密遺傳學)

變異測定の方法

(b) 變異測定の方法。先づ研究せんとする

個體若くは某々器官を、選擇することなくして成るべく多數に集め、花瓣數・雄蕊數の如き數量即ち可算的のものは、自然の數値によりて、之を數多の組に分ち、又大小長短重量・色彩等の如き程度即ち可量的のものは、任意に適當なる數によりて、等差の等しき數多の組に分つ。例へば前者即ち花瓣の如きものにあつては、五枚・六枚・七枚・八枚……枚等、自然の數によりて組分けをなし、後者即ち人の身長の場合には、一寸を等差とすれば、四尺八寸・四尺九寸・五尺・五尺一寸……五尺五寸等の組を任意に造り、五尺の組には、四尺九寸五分以上、五尺五分以下のものを屬せしめ、他も亦之に準することとす。次に蒐集せる全材料につき、數・重量・長さ等を計量して之を各組に配屬せしめ、而して各組に配屬せられたる員數を計算し、之を表として現はすものとす。今野原茂六氏がウメの品種なる『マツシマ』の花六百個につきて、花瓣數の變異を測定せるものを例示すれば、次の數字表の如し。

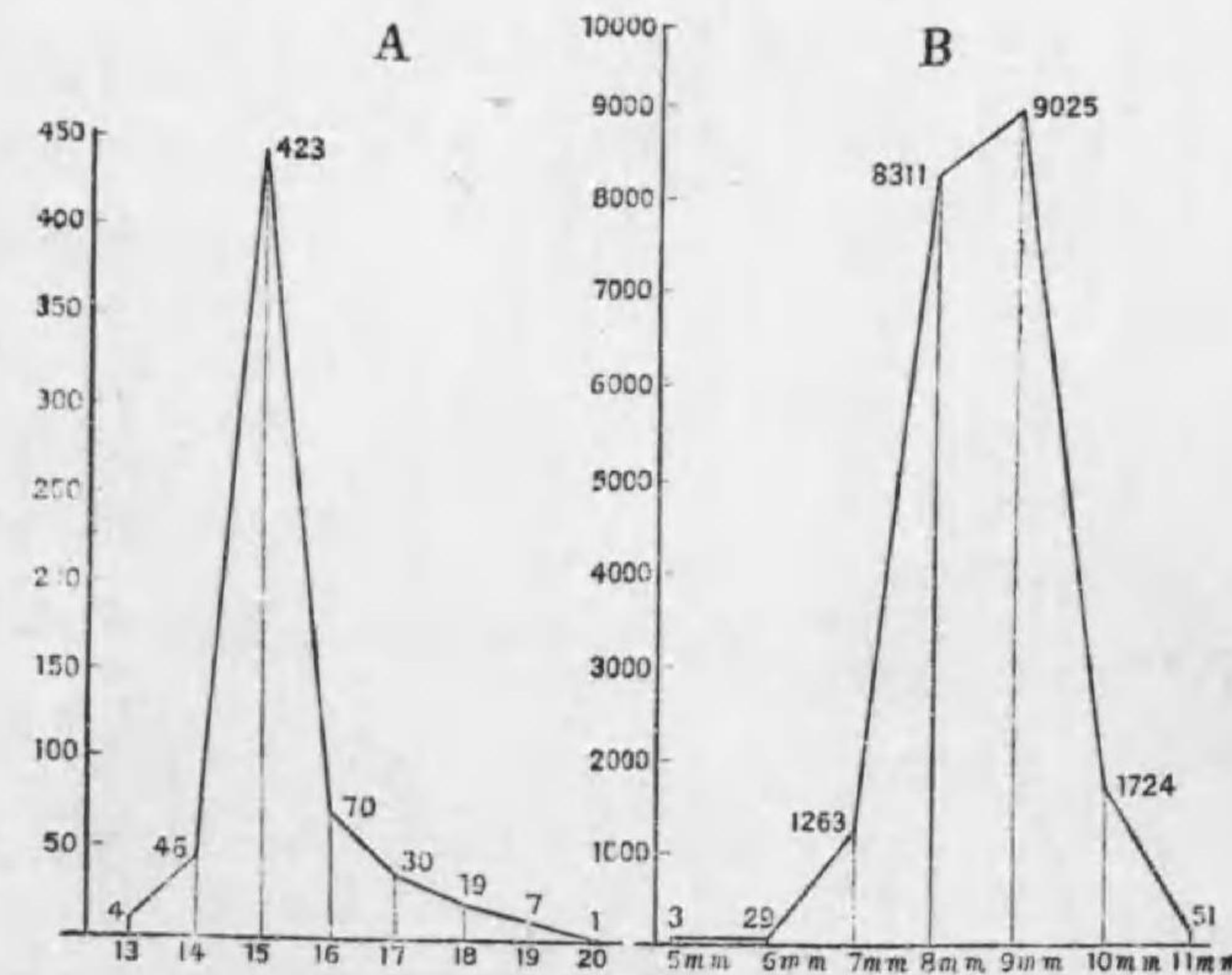
花瓣數	13	14	15	16	17	18	19	20
花の數	4	46	423	70	30	19	7	1

又著者が嘗て『白大豆』の種子五升、員數二萬四百六個につきて、其の長さの變異測定の結果は次の如し。

長さ	5mm	6	7	8	9	10	11
個體員數	3	29	1263	8311	9025	1724	51

次に又是等の測定を、解析幾何學に於ける經緯線の理を應用して、作圖することを得べし。即ち一つの緯線上を等距離に各組の數値に應じて區切り、左端を最下級、右端を最上級とし、次に此の區切點に各組に配屬せられたる個體員數に比例せる長さの經線を下し、次に各經線の頂端を連結する線を引くときは、一の曲線(多角線)を得べし。此の曲線を變異曲線 (Variability Curve) 或は 變異多角線 (Variability Polygon) 又はケテレー氏曲線 (Quetelet's Curve) と稱す。今前頁に掲げたる數字表を變異曲線に改むれば次の如し。

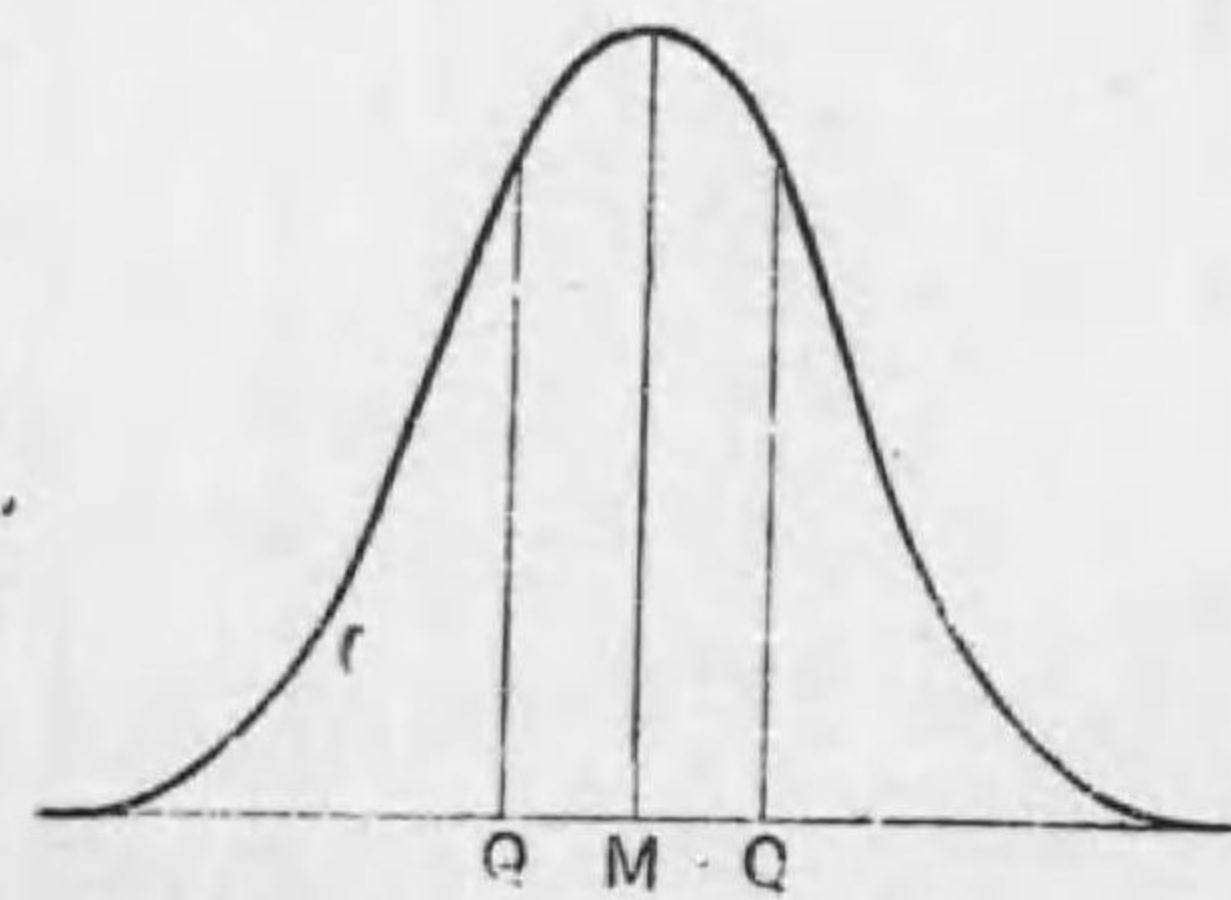
變異曲線  
(變異多角線)



第二四五圖 A. ウメの品種『マツシマ』の花弁數の變異を示す變異曲線、  
B. 白大豆の種子の長さの變異を示す變異曲線。

今前記の數字表及び變異曲線の表示する所を見れば、變異の有様即ち變異の程度と各變異程度にある個體數との關係を容易に知ることが得べし。即ち變異には一個の中心點(曲線の頂點)ありて、此の中心點に相當する變異の起る回數は最も多く、随つて之に屬する個體數は最も多し。而して中心點より兩極端に向つて漸次に其の回數を減じ、随つて之に屬する個體數は漸次に少し。上記の二例に於ける變異曲線は、一見して明なるが如く、其の中心點より兩極端へは甚だしく不相稱なり。然れども其の測定する個數を増加する程漸次に相稱的となり、其の個數無

變異の標準曲線

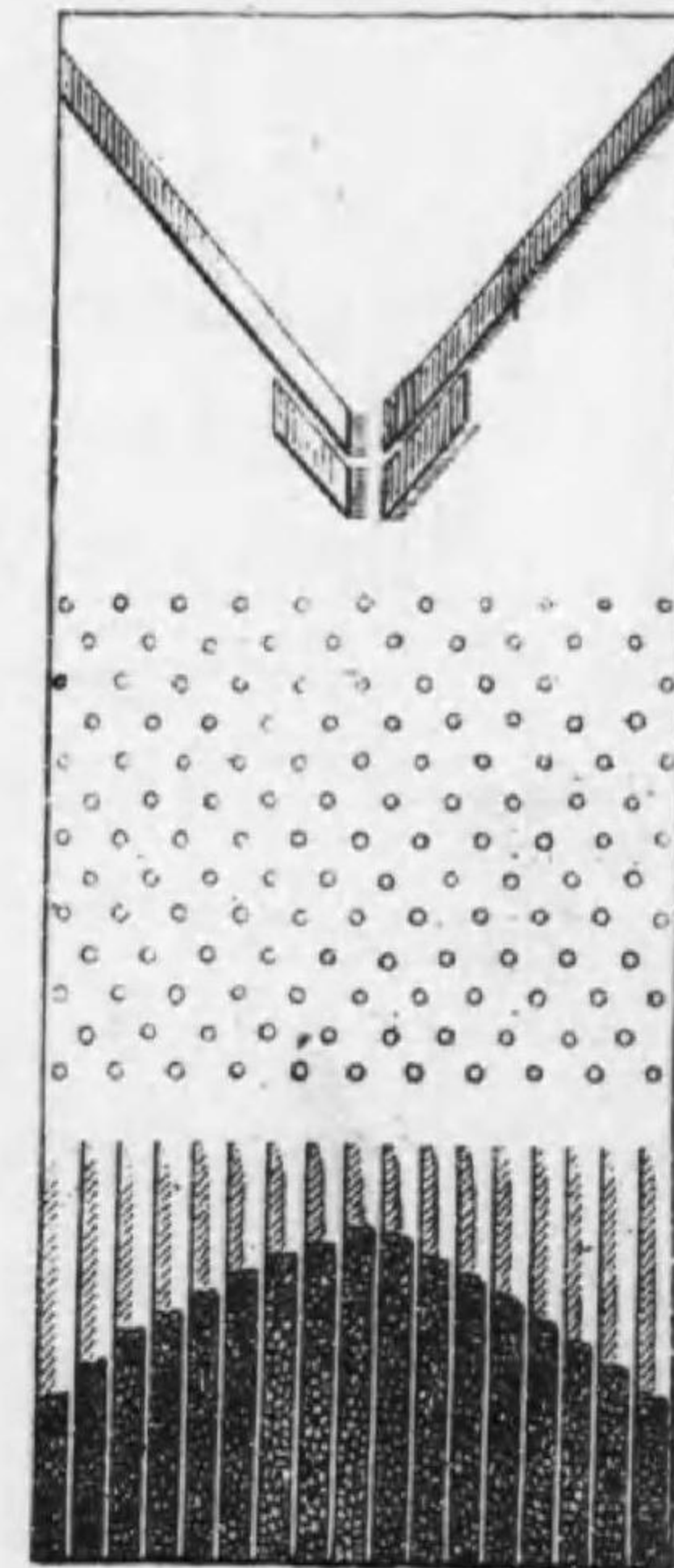


第二四六圖 變異の標準曲線、M. 中央線、此の曲線は左右相稱なるが故に、中央線は頂級の位置にあり。Q. 四分線。

限に多きときは、全く相稱的となるべし斯る曲線を變異の標準曲線 (Normal variability Curve) と稱す。此の標準曲線は數學上の公算曲線 (Probability Curve) (二項式曲線) に一致し、爲に變異も亦機會に支配せらるることを想起せしむ。而して此の變異回數の分布は、二項式を展開して得る所の級數に似たること、 $(a+b)^n$  に於て、 $a=b=1$  とせる次表の示すが如し。

$$\begin{aligned} (a+b)^2 &= 1 + 2 + 1 \\ (a+b)^3 &= 1 + 3 + 3 + 1 \\ (a+b)^4 &= 1 + 4 + 6 + 4 + 1 \\ (a+b)^5 &= 1 + 5 + 10 + 10 + 5 + 1 \\ (a+b)^6 &= 1 + 6 + 15 + 20 + 15 + 6 + 1 \\ (a+b)^7 &= 1 + 7 + 21 + 35 + 35 + 21 + 7 + 1 \end{aligned}$$

公算の理によりて、中心點に最も多數の個體集り、其の兩側は漸次に減少し、之によりて規則的なる曲線を生ずることは、ゴールトン氏の考案せる器具によりて、實驗的に能く指示することを得べし。即ち淺き箱の内面に、圖の如く規則正しく圓柱を立て、其の下部には數個の縦隔を造りたるものを斜にし、上部より散彈を投ずる時は、散彈は圓柱に衝突して左右何れかに分れ、遂に縦隔中の何れかに走入すべし。而して其の左右に分るるプロバビリティーは同一なるが故に、圖に示すが如き結果を生じ、公算曲線を生ず。



第二四七圖 公算の理を示すゴールトン氏考案の器具。

變異曲線に於て、曲線の頂點に當り、個體員數の最も多く屬する級 (Class) を頂級 (Mode or Fashionable Class) と稱し、此の所に於ける經線は最も長し。曲線が標準曲線

頂級

中央線

四分線

變異の數字  
的表示法

(第一)變異  
の幅員

(第二)平均  
値

(第三)平均  
偏差

の如く左右相稱なるときは、頂級に於ける經線は、曲線と緯線との圍む面積を二等分する垂線即ち中央線 (Median Line) と一致すれども、普通の測定に於ける曲線は多少不相稱にして、此の一致を見ること殆どなく、唯甚だ相近く接することあるのみなり。中央線の左右兩側に於て其の面積を二等分し、又個體員數を二等分する距離にある經線を四分線 (Quartile) と稱し、曲線が相稱なる時には、中央線より等距離にあり。四分線によりて圍まれたる個體員數は、全員數の半數にして、夫等の個體は、全群中、中庸なるものなり。故に兩群の變異を比較する場合に、此の四分線内のものに就きて比較するときは、全群につきて比較するよりも、一層適切なる結果を得べし。

(c) 變異の數字表示法。變異の程度を數字にて表はすには、(第一) 變異の兩極端の距離 (例へば前記の白大豆の例にては  $11 - 5 = 6\text{m.m.}$ 、マツシマの雄蕊數にては  $20 - 13 = 7$ 個) 即ち 變異の幅員 (Variationsbreite) を以てし、又 (第二) 總個體の 平均値 (Mean Value) 即ち總個體の値  $\left[ \frac{\sum x}{n} \right]$  を總個體數にて除したる値を以てすれども、是等は未だ充分なる表示法にあらず。又 (第三) 幅員及び平均値よりも適切なる表示法は平均偏差 (Average deviation) なり。平均偏差とは、總個體數の偏差  $\left[ \frac{\sum (x - \bar{x})}{n} \right]$  の總和を總個體數にて除したるもの、即ち總個體の偏差

(第四)標準  
偏差

(第五)變異  
の程度

變異の係數

相關係數

純系説

の平均値なり。又平均偏差よりも尙適切なる表示法は(第四)標準偏差 (Standard deviation) なり。標準偏差とは、各個體の偏差の自乘數の總和を、總個體數にて除したる商の平方根なり。而して (第五) 變異の程度は、平均値に對する標準偏差の百分率數を以て現はすを最も適切なりとせられ、其の數を變異の係數 (Coefficient of Variation) と稱す。されば二群の變異を比較する場合には、其二群に於ける變異の偏差或は係數を算出して比較するものとす。然る時は異なる單位を以て測りたるものも特殊なる單位に關係なくして、表示し或は比較することを得べし。

親の身長と其の子の身長との間に相關 (Correlation) 即ち丈高き親の子は丈高きや否や、而して其の關係程度は密接なるや否や、又花瓣數の變異と共に雄蕊の變異あるや否や、而して兩者の數の間に相關ありや否や等の問題を研究し、相關の程度を明確に表示する相關係數 (Correlation Coefficient) を算出することは、統計的研究上に重要なり。是等の統計的研究は、實際的研究の不可能なる方面の遺傳問題を考究するには甚だ須要なりとす。然れども是等の事柄は専門に渉るが故に、今は之を略す。

(4) 純系説 (Theory of Pure Line)。純系説は、丁株の植物學者ヨハンセン (Johansen) 氏が、インゲンマメの一品種なるプリンセスホーネの種子の重さ及





第二四八圖 ヨハンゼン氏。

び大麥の種子の不實性につきて、實驗的・統計的に研究したる結果、1903年に發表したる學說なり。純系(Pure Line)とは自花受精又は之に近き意味の生殖法(同一親の子の間に於ける)によりて繁殖したる子孫にして、其の遺傳質の純粹にして混交せざるものをいふ。

ヨハンゼン氏の研究

……ヨハンゼン氏は、初め從來世人が、其の遺傳質の單純なるものと考へたるプリンセス・ポーネなる品種も、實際は遺傳質の多少異なる型(Type)のものが混交せる不純のものなるべしとの考を抱き、此の品種の種子の各粒を別々に蒔き、其各株より得たる種子(此の植物は自花受精によりて種子を生ず)を別々に收穫し、其の重さを量り、各株のもの毎に變異曲線を描きて研究したるに、其の頂級・幅員・平均値等を異にせる19の型を得たり。而して此の各型中の同一型に屬するものの種子は、其の重きものを選び、又其の輕きものを選びて蒔くも、之より收穫する豆の重さの平均値は殆ど同一にして、且毎年同様なり。故に此の19の各型は、何れも純

群は一に之を雜系と稱す

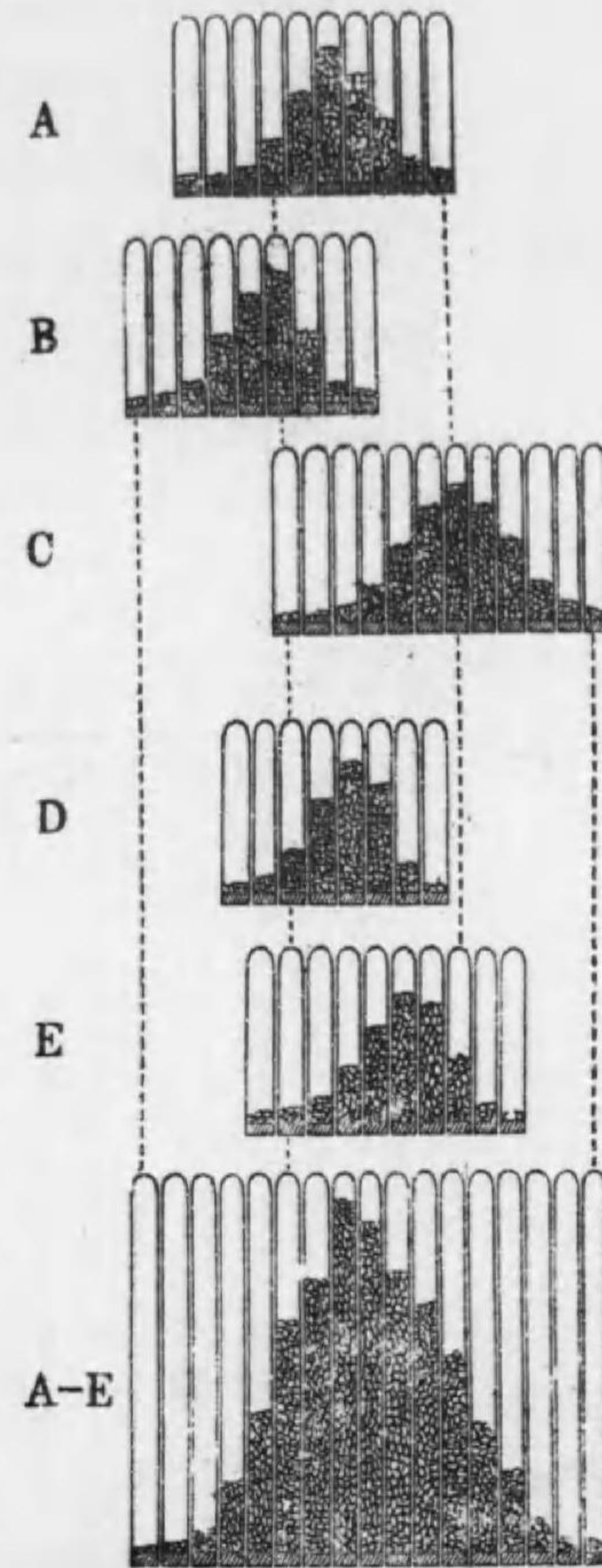
純系説の影響

粹なる遺傳質を有するものにして之を純系と名けたり。之に反して、是等の純系を分ちたる普通の品種は是等19純系の遺傳質を混交せるものなるが故に、之を群(Population)と稱せり。

以上氏の研究を約言すれば親の個體的形質は、其の儘子に現はるる傾向なく、子の形質の平均値は同一純系に於ては同一なり。

ヨハンゼン氏の純系説は、其後種々の植物に於て又ジェニングス(Jennings)氏はザウリムシタワー氏は *Leptinotarsa* と稱する甲蟲等に於ける研究によりても是認せ

られ其の結果は誘發變異(彷徨變異)の遺傳せざるこ



第二四九圖 インゲンマメの純系(A,B,C,D,E)と是等の群(A-E)。豆粒を重量によりて組を分ち、試験管に入れ、變異曲線狀に列べたるもの、點線を附したるものは、同一階級のものなり。

と、從來信せられたる人為淘汰は絶對的ならずして單に群 (Population) [純系の混合] より所要の型即ち純系を分離するに過ぎざることを了するに至れり。

(5) 變異を起す原因。變異を起す原因には、先天的・後天的の兩原因あり。此の兩者の區別は元より絶對的ならざれども、今假りに斯く區別して説明すべし。

先天的原因……先天的原因とは、生殖細胞即ち精卵を形成する場合に於ける特別なる事情によりて普通の精卵と異なる精卵を生ずることなり。精卵形成には、既に述べたるが如く減數分裂行はれ、甚だ複雑なるものなれば、此の際若し不平等の分裂行はる時は特別なる精卵を生じ、精卵は又母體の他の部分と共に外界の影響を蒙りて變化することあれば、爲に特別なる精卵を生じ、之によりて變異を起すことあるべし。次に又精卵の合一即ち受精の際に於て、何等かの變異あるときは、變異を起すべし。

後天的原因……後天的原因とは、精卵合一し、子孫の原始なる細胞即ち卵胞子 (Oospore) を生じたる以後に於て、外界事情の變化による影響を受けて變異を起すものをいひ、其の事實は既に誘發變異の條下に述べたるが如し。同一環境の下に於ても、各個體により、其の影響を受けて變異を起す程度に多少あり、又全く變異を起さざるものあり。之れ個體により

變異を起す原因

先天的原因

後天的原因

て、感受性の多少或は缺乏等の如何によるものにして、其の感受性は原形質の性能によるが故に、一面より見る時は先天的原因なりといふべし。之に反して偶然變異の如きは、*Leptinotarsa* の例に見るが如く、一面は外界事情の變化による影響に因るものといふべし。

### {III} 雜婚及び雜種 (Hybridization and Hybrid).

(1) 總説。近縁 (屬又は科) の種間、若くは同一種の變種・品種間に行はるる有性生殖を雜婚・交配・交媒・交雜と稱し、其の結果によりて生じたる子を雜種 (合の子) と稱す。雜種の學名を記す場合には、先づ始めに×の記號を附して其の雜種名を挙げ、次に等號を附し、次に父母兩者の種名を列記し、其の間にも亦×の記號を挿入し、又何れが父母なるかが明なるときは、♂♀の記號を附記すること [に變を後に記す]。次の例に示すが如し。

× *Salix caprea* = *Salix aurita* × *Salix caprea*

× *Digitalis* sp. = *D. lutea* ♀ × *D. purpurea* ♂

雜種は遠縁の種間には生ずることなく、近縁のものとも雖も父母を轉倒する時には生ぜざるものあり。例へばタバコの一様なる *Nicotiana paniculata* の柱頭に、*N. Langsdorffii* の花粉を附くれば雜種を生ずれども、後者の柱頭に前者の花粉を附くるも雜種を生ずることなきが如し。

雜婚及び雜種

雜婚 (交配・交媒・交雜)

雜種

雜種の研究が遺傳學に貢獻したることは著しき事實なり。1900年獨逸のコレンス (Correns)・奥太利のチュルマック (Tsermack)・和蘭のド・フリス (De Vries) の三氏が雜種に就きて何れも獨立に研究し、相次いで其の結果を報告せり。而して三氏の結論は何れも相一致し、其の遺傳には一定の法則の行はるることを述べたりき。三氏の研究は、今日に於ける實驗的研究の隆盛なる端を啓きたりと雖も、其の達したる結論は、夫よりも三十年前に於て、奥太利のメンデル (Gregor Johan Mendel) 氏によりて、既に發見せられたるものなりき。

## (2) メンデル氏の研究。

### (a) メンデル氏。

メンデル氏は奥太利のブリューンの僧侶にして、1856年以後十年間、僧院附屬の狹隘なる庭園に於て、雜種に関する種々の研究をなせり。其の中最も好成績を挙げたるは、エンドウとヤナギタンボボ (*Hieracium*) とにして、特にエンドウは八年間に涉つて雜婚を繼續し其の結果は 1869



第二五〇圖 メンデル氏。

メンデル氏  
の研究  
メンデル氏

年ブリューンの博物學會報に發表したりき。然れども此の雜誌の配布區域は甚だ狭く、又當時の學者には其の價値を認めらるることなく、爾來三十年、氏の研究は前記の三氏によりて初めて認められ、自己の研究報告と共に、之を弘く世に紹介せられたり。メンデル氏以前にも、雜種につきて研究したるものあれども、永く年を重ねたるものなく、其の方法に於ても缺點多く、又其の結果を精密に且數學的に處理したるものなかりき。

### (b) エンドウにつきてメンデル氏の實驗。

メンデル氏は雜種研究の材料としてエンドウを選びたるは、其の自花受精を營み、異品種間には自然に雜婚することなきの便あるに因り、又エンドウには品種多く、各品種には『丈高きものと低きもの』、『種子の表面の平滑なるものと皺あるもの』、『子葉の綠色なるものと黄色なるもの』、『花色の紫なるものと白きもの』、『種皮の灰褐色のもの」と白色のもの』、『莢の膨れたるものと縮れたるもの』等の明瞭なる對の形質 (Antagonistic Characters or Allelomorphie Pairs) を有するものありて、是等の形質が子孫に現はるる有様を見るに便なるが故なり。

メンデル氏のエンドウに於ける雜種試驗の報告には、八種の試驗を挙げたれども、今其の一例をとりて示すべし。即ち其の丈高きもの〔約六尺に達す〕と丈低

エンドウにつ  
きてメンデル  
氏の實驗

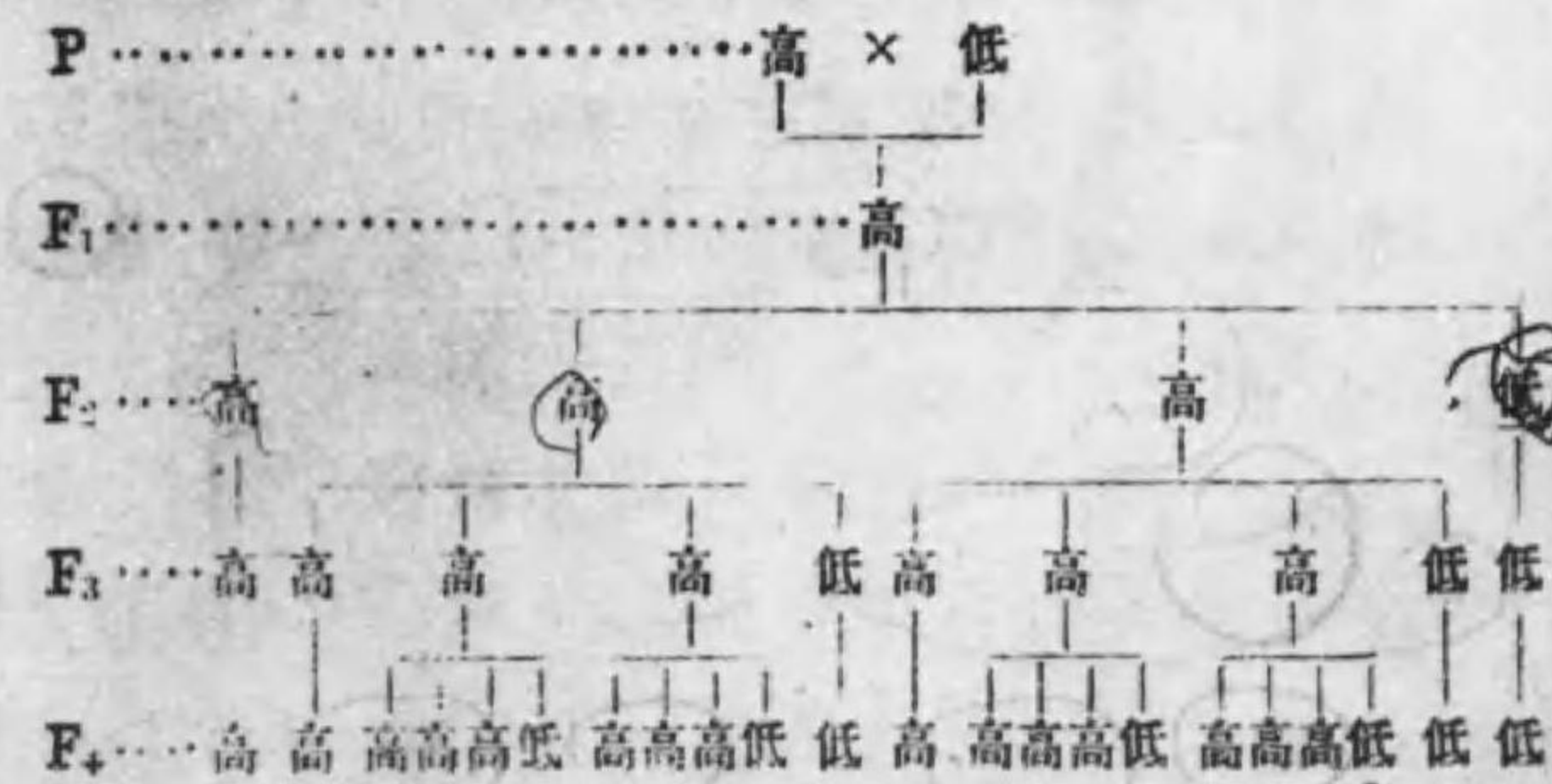
對の形質

きもの〔位の品種す〕との兩品種をとり、各品種につきて二代に互つて、自花受精により生じたる植物は、皆親と同一形質を備ふること、即ち其の材料は純系のものであることを確め、次に兩品種を人工授粉によりて受精せしめ、之より生じたる種子を蒔きて其の雜種の形質を見たるに、其兩品種につき、何れを父とし何れを母となす場合にも、其の雜種は何れも丈高く、其の丈低きもの或は高低の中間のものは一株もなかりき。氏は此の現象より丈高きものを優性〔主性〕(Dominant)、低きものを劣性〔退性〕(Recessive)なりとせり……遺傳學上の記載には、親をP (Parentale Generation 親の世代の略)、雜種をF (Filiale Generation 子の世代の略)にて表はし、雜種の第一代〔F<sub>1</sub>〕、第二代〔F<sub>2</sub>〕、第三代〔F<sub>3</sub>〕等を見はすには、Fに1・2・3等を附し、F<sub>1</sub> F<sub>2</sub> F<sub>3</sub>等の如くす。こはペートソン氏の創定なり。……次に氏は雜種第一代即ちF<sub>1</sub>植物を自家受精によりて種子を生せしめ、其の發芽せるもの即ちF<sub>2</sub>植物の形質を見たるに、丈高きものと低きものとの二種類ありて、又中間のものなく、而して兩者の數は一定し、高きものは全體の $\frac{3}{4}$ 、低きものは $\frac{1}{4}$ なりき。……F<sub>2</sub>に於ては、丈低き形質は全く消失したるが如く見えたりとも、其の實、全く潜在せるものにして、F<sub>3</sub>に於て再び現はれるものなり。故に前述の優性劣性なる語に代へて、現在性 (Patent Character) ・ 潜在性 (Latent Character) な

優性  
主性  
主守性  
現在性

劣性  
退性  
退守性  
潜在性

る語を用ゆることあり。……次にF<sub>2</sub>植物を自花受精によりて種子を生せしめ、之を播きてF<sub>3</sub>植物の形質を見たるに、其の丈低きF<sub>2</sub>より生じたるものは何れも丈低く〔此のものはF<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>……F<sub>n</sub>に常に丈低し〕、其の丈高きF<sub>2</sub>より生じたるものには二様ありて、一は〔數は $\frac{3}{4}$ 〕何れも丈高きもののみを生じたりとも〔此のものはF<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>……F<sub>n</sub>に常に丈高し〕、他は〔數は $\frac{1}{4}$ 〕丈高きものと低きものとを生じたり。而して後者の丈高きものと低きものとの比は、3と1との割合なることはF<sub>1</sub>よりF<sub>2</sub>を生じたる場合と同様なりき。……故にF<sub>2</sub>植物には、遺傳質の純粹なるものと不純なるものとは、數に於て相半し、其純粹なるものよりは一様のF<sub>3</sub>を生じ、其の不純なるものよりは、二様のF<sub>3</sub>を生じたるものと看做すことを得べし。……F<sub>1</sub>以後に於ては、純粹なるものは常に同一形質のもののみを生ずれども、不純なるものは常に高低兩者を生ずること、F<sub>2</sub>よりF<sub>3</sub>を生じたる場合と同じ。今圖式を以て示せば次の如し。



メンデル氏の實驗せるエンドウの他の品種に於ける場合も、此の長短兩品種の關係の如く、花色につきては、紫赤は優性、白色は劣性、子葉の色につきては、黄色は優性、綠色は劣性、種子表面の滑皺につきては、平滑は優性、皺は劣性にして、 $F_1$ は優性の形質を現はし、 $F_2$ には優劣兩形質現はれ、 $F_2$ 以下も亦前述のものと同様なりき。

メンデル法則

(c) メンデル法則 (Mendelism or Mendel's Law)

メンデル氏は以上の研究より歸納して、雜種につき次の二事實を結論せり。

支配の法則

第一、雜種には優性・劣性なる現象ありて、一方の親に似るも、他の親に似ざること、即ち優性は劣性を支配して現在性となり、劣性は潜在性となること。

分離の法則

第二、雜種二代目 ( $F_2$ ) に於ては、一代目 ( $F_1$ ) に潜在せるものも出現し、兩親 (P) の形質に分離して、一定數の割合 (優 3 : 劣 1) に現在性となること。

此の二事實は所謂メンデル法則と稱するものにして、前者を支配の法則 (Law of Dominance)、後者を分離の法則 (Law of Segregation) と分稱す。尙後文に述ぶる各形質獨立の法則 (515頁) も亦メンデル法則の一なりとす。

近年學者の研究により、雜種に於て優性・劣性の現象あり、又  $F_2$  以後に於て分離行はれ、其の數に於ても亦メンデル氏法則に一致する結果を得たるもの多

し。今次に其の數例を表示すべし。

(優性) (劣性)

澱粉玉蜀黍 …… 砂糖玉蜀黍

[胚乳に澱粉あり、種子乾し] [種子乾しすれば水分を失ひて、表面に皺を生ず]

玉蜀黍 [種子の色] …… 玉蜀黍 [種子の色]

稻(ウルチ) [胚乳は澱粉] …… 稻(モチ) [胚乳にはアミドデ]

○ 稻 [さめるもの] …… 稻 [さなきもの]

タウコマ [果實に糖] …… タウコマ [果實に糖]

アサガホ [葉] …… アサガホ [葉]

タウガラシ [果實の並び方] …… タウガラシ [果實の並び方]

タウガラシ [果實赤色] …… タウガラシ [果實白色]

イヌコリヤナギ [托葉] …… キヌヤナギ [托葉]

○ 小麥 [莖葉に稈] …… 小麥 [莖葉に稈]

ワタ [纖維着色] …… ワタ [纖維白色]

カンザクラ [花柱短] …… カンザクラ [花柱長]

イラクサ [葉] …… イラクサ [葉]

トマト [果實] …… トマト [果實]

○ 人 [紅彩茶茶眼] …… 人 [紅彩黒色又は黒眼又は青眼]

ウシ [黒毛] …… ウシ [赤毛]

イヌ [短毛] …… イヌ [長毛]

○ ニハトリ [産卵多] …… ニハトリ [産卵少]

カナリア [有冠] …… カナリア [無冠]

○ カイコ [黄繭] …… カイコ [白繭]

カイコ [幼蟲に横縞] …… カイコ [幼蟲に横縞]

メンデル法則の解義

支配法則の解義

(d) メンデル法則の解義。雜種に於ける支配・分離の現象、及び分離の際に於ける數の關係等に就ての解義は、既にメンデル氏によりて下され、其の解義は今尙之を用ひ得べし。既に述べたるが如く、生物には其の形質を現はすべき遺傳單位を有す。故に雜種の兩親には、對の形質を現はすべき遺傳單位を有すべく、今其の遺傳單位をD及びRの文字を以て代表せしめ、之を説明すべし。兩親には夫々D又はRの遺傳單位あり、故に其の生殖細胞(配偶子)にも亦夫々D又はRを含むべく、随つて雄雌兩生殖細胞の合一より成れるF<sub>1</sub>には、DとRとの兩者を併有すべし。而してDはRよりも優性なるときは、Rは活動せずして潜在し、Dのみ活動してDより起る形質のみを現はすべし。支配の法則は、斯る假説によりて能く之を説明し得べし。

分離法則及び分離の數的關係の解義

次にDとRとの兩遺傳單位を併有するF<sub>1</sub>にあつては、DとRとは各自獨立して融合することなく、其の生殖細胞を形成する際には、DとRとは別々の生殖細胞に入るものと考ふべく、随つて雌雄各々二種、總計四種の生殖細胞を生ずべし。……生殖細胞分裂の際、複染色體が中期以後相分れて兩極に向ひ、其の後に生じたる四分胞子は、二個づつ相同等價のものなることを思はば、此説明は細胞學上の事實と一致すべし。……而して生殖細胞は、二分分裂によりて生ず

るが故に、Dを含みRを含む兩生殖細胞は雄に於ても雌に於ても同數なるべし。故にF<sub>1</sub>の雌雄兩生殖細胞たるD♂, R♂, D♀, R♀等が受精の際に於ける出來得る丈けの異なる組合せは

- (甲) D♂ × D♀                      (乙) D♂ × R♀
- (丙) R♂ × D♀                      (丁) R♂ × R♀

等の四種類となるべく、随つて四様のF<sub>2</sub>を生ずる理なり。……(甲)及び(丁)は、何れもD若くはRなる同質遺傳單位を含めるものの接合より成るが故に、之を純接合子(Homozygote)〔前に純性なるものと稱したるもの〕と稱し、(乙)及び(丙)は何れもDとRとの異質遺傳單位を含めるものの接合より成るが故に、之を不純接合子(Heterozygote)〔前に「異なるもの」と稱し〕といふ。……而して(甲)(乙)(丙)三者は、何れもDなる優性の遺傳單位を含むが故に、其の形質はF<sub>1</sub>に同じく、(丁)はRのみを含むが故に、前者と異なりて劣性の形質を現はすべし。故に四種の接合子たるF<sub>2</sub>に於ては、外觀は二様となり、數に於て優性の形質を現はすもの $\frac{3}{4}$ と、劣性の形質を現はすもの $\frac{1}{4}$ との割合となる。然れども(甲)は(乙)(丙)と異なりて純接合子なるが故に、(丁)と共にF<sub>2</sub>以下に於ては、常に同形質を現はすべく、(乙)(丙)は不純接合子なるが故に、更に生殖細胞形成の際には、RとDとは分離し、随つてF<sub>2</sub>に於ては、F<sub>1</sub>よりF<sub>2</sub>を生じたる場合と同結果を現はすべし。さればF<sub>2</sub>に於ては、外觀二様なるも、其の實三様

純接合子

不純接合子

にして、(甲) 25%、(乙) (丙) 合せて50%、(丁) 25%、即ち1:2:1の比に分離するものとす。分離の法則及び其の分離の數的關係は、凡そ斯の如くして説明し得べし。

戻し雜婚

戻し雜婚(Back Cross or Reciprocal Cross)..... F<sub>1</sub>とPとの間に行はるる雜婚を『戻し雜婚』といふ。F<sub>1</sub>より生ずる生殖細胞には、Dを含むものとRを含むものとありて、其の數相等しく、又Pの内、Dを含むものはDを含む生殖細胞のみを生じ、Rを含むものはRを含む生殖細胞のみを生ず。故に戻し雜婚に於ける生殖細胞の出來得る丈の異なる組合せは、

(甲) F<sub>1</sub> [♀ 50%D. ♀ 50%R. / ♂ 50%D. ♂ 50%R.] と P の D [♀ D.] との場合には、

♀ 50%D × ♂ D = 50% DD. ♀ D × ♂ 50%D = 50% DD.

♀ 50%R × ♂ D = 50% RD. ♀ D × ♂ 50%R = 50% DR.

(乙) F<sub>1</sub> [♀ 50%D. ♀ 50%R. / ♂ 50%D. ♂ 50%R.] と P の R [♀ R.] との場合には、

♀ 50%D × ♂ R = 50% DR. ♀ R × ♂ 50%D = 50% RD.

♀ 50%R × ♂ R = 50% RR. ♀ R × ♂ 50%R = 50% RR.

にして、(甲)の場合には DD及び DR = RDの接合子は同數に生じ、(乙)の場合には DR = RD及び RRの接合子は同數に生ずる理なり。實際に於ても理論に一致し、二種の接合子を同數に生ず。此の結果は、メンデル分離法則の前述の解義は、正當なることを證明するの料となるべく、又雜婚試験に於て、F<sub>1</sub>の性質を之によりて確むることを得べし<sup>(590)</sup>。

對の形質が二對以上の場合に於ける雜種

(e) 對の形質が二對以上の場合に於ける雜種。以上述べたる雜種は、兩親に於ける對の形質が一對なるもの<sup>(585)</sup>單性雜種(Monohybrid)と稱するが、メンデル氏は更に對の形質が二對なるもの<sup>(586)</sup>兩性雜種(Dihybrid)といふものと三對三性雜種(Trihybrid)と稱するものにつきても研究せり。即ちエンドウの子葉黃色にして種子の表面平滑なるものと、子葉綠色にして種子の表面に皺あるものとの二品種をPとして雜婚を行ひたるに、F<sub>1</sub>は黃色にして平滑なる形質を現はしたり。此の場合にも亦支配の法則行はれ、黃色と平滑とは優性にして現性となり、綠色と皺とは劣性にして、潜在性となれるものなり。次にF<sub>1</sub>の自花受精によりF<sub>2</sub>を生せしめて其の形質を見たるに、黃色・平滑のもの9、綠色・平滑のもの3、黃色・皺あるもの3、綠色・皺あるもの1の割合に分離せり。綠色にして平滑、黃色にして皺あるもの等は、Pに於て見ざりしものなり。之によりてメンデル氏は、二對以上の對の形質ある場合には、甲の形質は乙の形質に關係なく、別々に分離し獨立に行動するものなるべしと結論せり。此の結論は前述の二法則と共にメンデル法則の一

單性雜種 兩性雜種 三性雜種 多性雜種

各形質獨立の法則

にして、之を各形質獨立の法則(Law of independent unit Character)と稱す。是等の事實は、次の説明によりて容易に了解することを得べし。

今種子の表面の平滑なる形質を現はすべき遺傳

單位をA、皺を生すべき遺傳單位をaとし、又子葉の黄色を呈せしむべき遺傳單位をB、綠色を呈せしむべき遺傳單位をbとすれば父母の遺傳單位はAABBとaabbとにて表はし得べし。…… A, B, a, b, を二個づつ排列して AABB, aabb となせるは、父母は夫れ夫れ祖父より AB 或は ab を、祖母よりも亦 AB 或は ab の遺傳單位を受けたるが故に、同形質を現はすべき相同等價の遺傳單位二個づつを有するが故なり。……此父母の雜婚による  $F_1$  は、此の兩遺傳單位の混交せるものなるが故に、其の有する遺傳單位は AaBb なり。次に此の  $F_1$  より生殖細胞を生ずる場合には、A, a, B, b 等は何れも他に關係なく分離・獨立し、更に二個づつ組合はされて、一生殖細胞を形成するが故に、次に示すが如く雌雄何れも四種の生殖細胞を生ずべし。

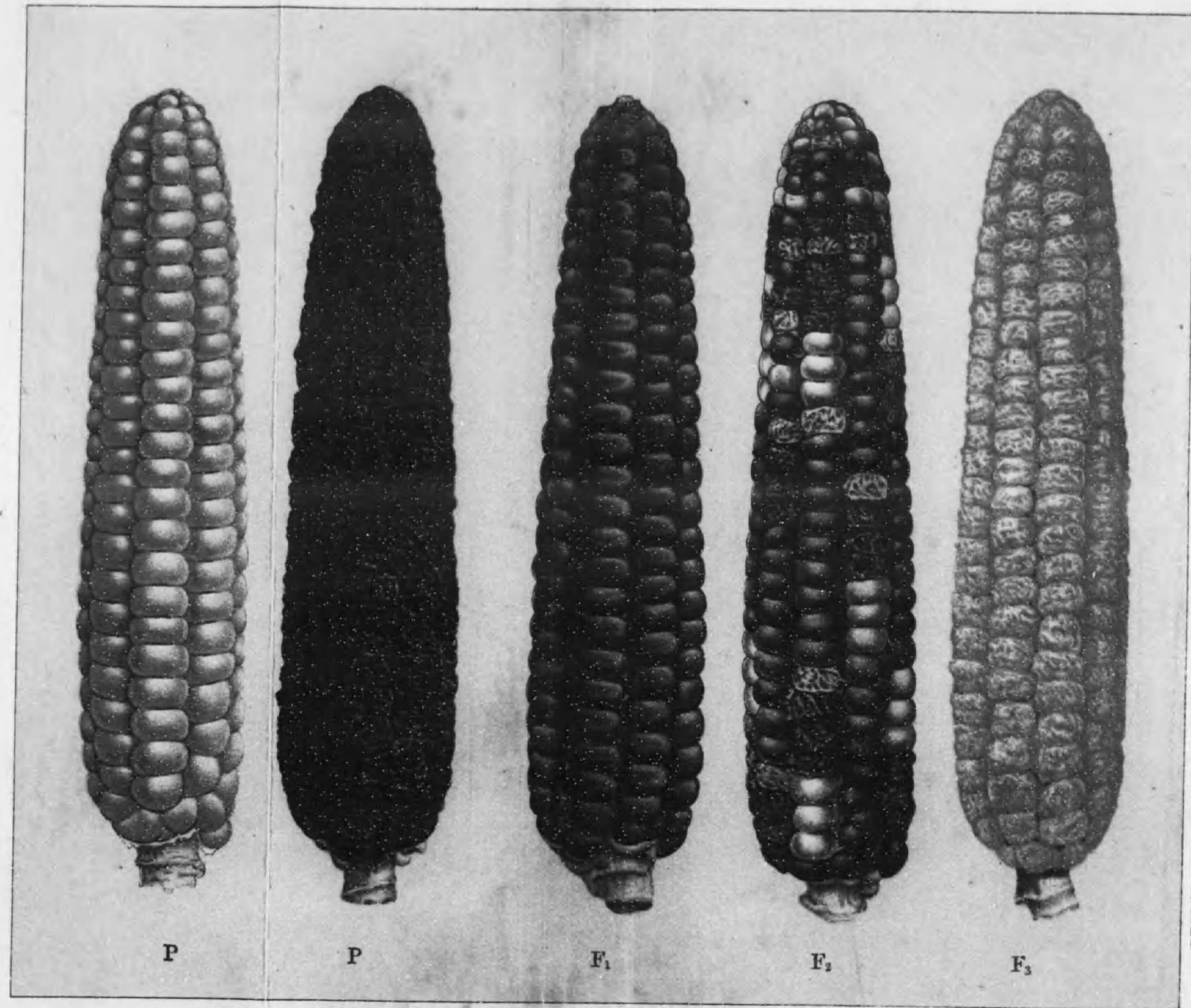
♀AB, ♀Ab, ♀aB, ♀ab,  
♂AB, ♂Ab, ♂aB, ♂ab,

次に此の雌雄各々四種の生殖細胞が、受精に際して、出來得る丈けの異なる組合せを行はば、次表に示すが如く十六種の接合子即ち  $F_2$  を生ずべし。

表中、上部の四割中には、雌に於ける四種の異なる生殖細胞即ち配偶子を示し、又左側の四割中には、雄に於ける四種の異なる生殖細胞即ち配偶子を示す。此の他の十六割には、是等雌雄配偶子の合一による接合子即ち  $F_2$  を示す。此表は九九表の如くして造れるものなれば、見る場合にも其の心得にて見れば、能く了解し得べし。



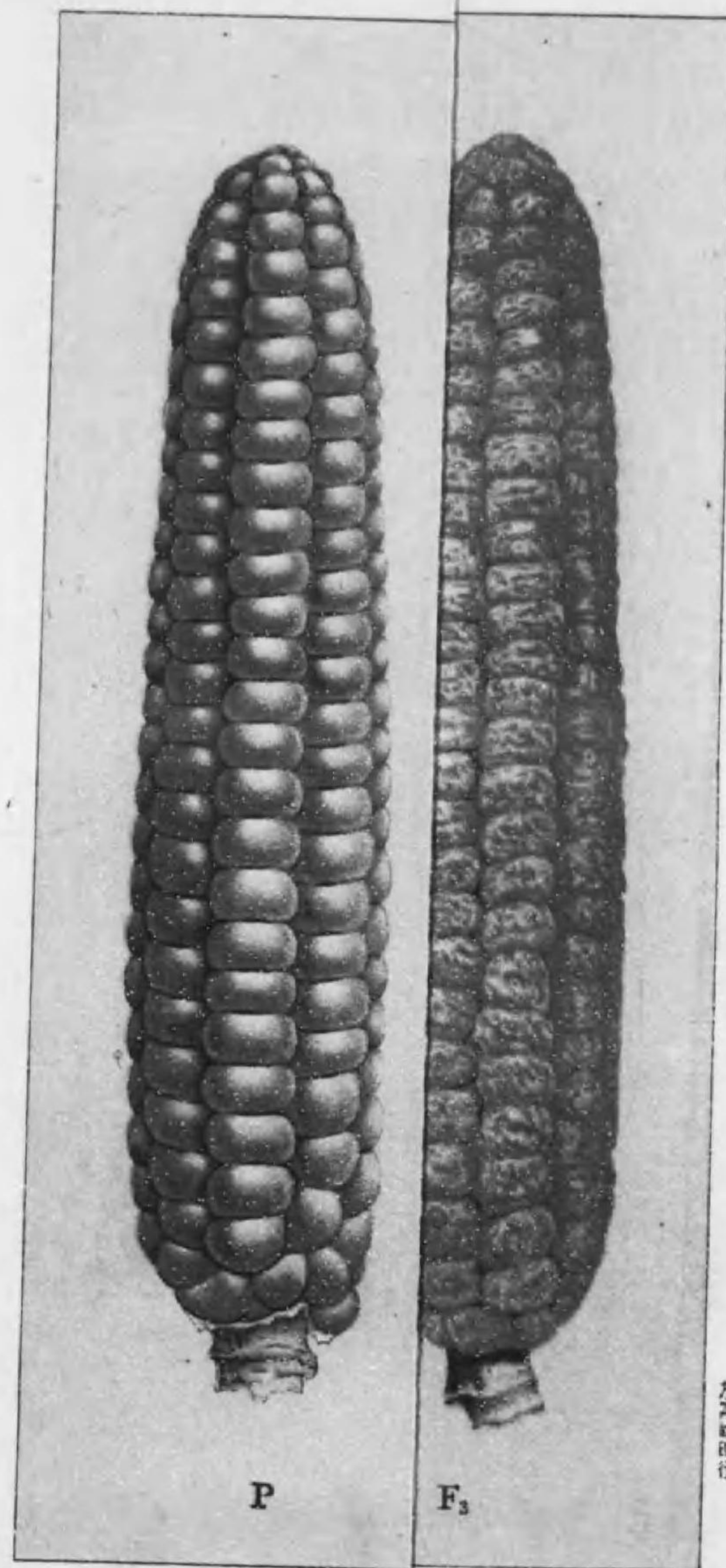
第一〇圖版 玉蜀黍の雜婚



本圖は黃  
たる曼谷川  
何れを父とし  
にして、黒  
粉玉蜀黍とな  
味なるが如  
を見る。此の  
婚に於ける  
頭文字、劣性  
玉蜀黍は  $a$   
て  $F_1$  の雌雄  
の配偶子が、  
 $F_2$  を生ずべし

十六種の  
は、何れも純  
現はして不  
べし。表中に  
て、此の雜婚  
搖きたるもの

第一〇圖版



第一〇圖版の説明

本圖は黄色・澱粉玉蜀黍と黒色・砂糖玉蜀黍(淡色のものは紫色を帯ぶ)とを雑婚せしめたる見谷川五作君の實驗材料を基として描きたるものなり。左方の P 二個は両親にして、何れを父とし何れを母となすも、此の兩者の雑婚によりて得るものは、中央に描きたる F<sub>1</sub> にして、黒色と澱粉性は優性、黄色と砂糖性は劣性なるが故に、此の F<sub>1</sub> は 黒色・澱粉玉蜀黍となれり。次に此の F<sub>1</sub> の自花受精より生じたる F<sub>2</sub> を見るに、圖の F<sub>2</sub> にて明瞭なるが如く、黒色澱粉：黄色澱粉：黒色砂糖：黄色砂糖=9：3：3：1 の比に生ずるを見る。此の説明は本文に於ける黄色・平滑なるエンドウと緑色・有皺なるエンドウとの雑婚に於ける場合と同様なり。今黒色を A、黄色を a、澱粉を B、砂糖を b (何れも優性を頭文字、劣性を小文字にて表はす) を以て表はせば、黒色・砂糖玉蜀黍は AAbb、黄色・澱粉玉蜀黍は aaBB となる。故に F<sub>1</sub> は AaBb にして黒色・澱粉玉蜀黍となるべし。而して F<sub>1</sub> の雌雄より生ずる配偶子は、何れも AB、ab、Ab、aB の四種にして、此の雌雄四種の配偶子が、出來得るだけ異なる組合せを行はば、次表に示すが如く十六種の接合子即ち F<sub>2</sub> を生ずべし。

	♀AB	♀ab	♀Ab	♀aB
♂AB	(AABB) 黒澱	AaBb 黒澱	AABb 黒澱	AaBB 黒澱
♂ab	AaBb 黒澱	(aabb) 黄砂	Aabb 黒砂	aaBb 黄澱
♂Ab	AABb 黒澱	Aabb 黒砂	(AAbb) 黒砂	AaBb 黒澱
♂aB	AaBB 黒澱	aaBb 黄澱	AaBb 黒澱	(aaBB) 黄澱

十六種の F<sub>2</sub> の中、括弧を附したる (AABB)、(aabb)、(AAbb)、(aaBB) の四種は、何れも純接合子なれば、其の自花受精によるときは、F<sub>2</sub> 以下は常に F<sub>2</sub> と同形質を現はして不變なり。されど他の十二種は何れも不純接合子なるが故に、F<sub>2</sub> に於て分離すべし。表中に現はれたる (AABB) は黒色・澱粉玉蜀黍、(aabb) は黄色・砂糖玉蜀黍にして、此の雑婚に於て初めて現はれたる固定せる新種類なり。圖中の最右方は、後者の F<sub>2</sub> を描きたるものなり。

	♀ AB	♀ Ab	♀ aB	♀ ab
♂ AB	(AABB) 平黄	AABb 平黄	AaBB 平黄	AaBb 平黄
♂ Ab	AABb 平黄	(AAbb) 平綠	AaBb 平黄	Aabb 平綠
♂ aB	AaBB 平黄	AaBb 平黄	(aaBB) 皺黄	aaBb 皺黄
♂ ab	AaBb 平黄	Aabb 平綠	aaBb 皺黄	(aabb) 皺綠

表中漢字を以て『平黄』『平綠』等と記せるは、F<sub>2</sub>に於て外都に現れる形質にして、夫等の數は、前述の如く、平黄：平綠：皺黄：皺綠 = 9：3：3：1

の比例となる。又表中、括弧を附したる(AABB)・(AAbb)・(aaBB)・(aabb)等の四種は純接合子なるが故に、其の自花受精によりて生じたるF<sub>2</sub>はF<sub>2</sub>と同形質を現はし、且F<sub>2</sub>以下に於ても不變なれども、他の十二種は何れも不純接合子なるが故に、F<sub>2</sub>に於て亦分離すべし。又表中、平綠・皺黄とせる各三種は、此の雜婚によりて得たる新形質を具へたるものにして、特に(AAbb)と(aaBB)との二種は純接合子なるが故に、不變の新種類なりとす。尙對の形質二對なる場合の雜婚遺傳の現象は、第十圖版の玉蜀黍に於ける實驗を参照すれば、能く了解し得べし。

上述の理により、兩性・三性乃至多性雜種のF<sub>2</sub>に於て分離する個體數を表示すれば、次の如し。但し種類の數は、優性劣性の別ある場合のものなり。

對の形質數	個體數の割合	種類の数
1	3:1	2
2	9:3:3:1	4
3	27:9:9:9:3:3:3:1	8
n	(3:1) <sup>n</sup>	2 <sup>n</sup>

尙對の形質の遺傳單位を Aa. Bb. Cc. Dd. ....等を以て表はし、何れも優性・劣性の別あるものとし、此 Aa. Bb. 等を以て n 個の二項式平方若くは其の相乗積をつくりて公式とし、之を展開(展開級數) (Entwickelungreihe) すれば、F<sub>2</sub> 全部の各個體に於ける其の内部性質即ち其の有する遺傳單位を表はすことを得べし、而して其の等しき外形を現はすものを、同一の傍線を以て示せば、次の如し。

單性雜種の場合は、...

$$(A + a)^2 = AA + 2Aa + aa$$

此の場合は、外形(表型)即ち種類の数に二にして、内部性質即ち性型の異なるものは三種なり。

兩性雜種の場合は、.....

$$\begin{aligned} &(A + a)^2 \times (B + b)^2 \\ &= (AA + 2Aa + aa) \times (BB + 2Bb + bb) \\ &= \underline{AABB} + \underline{2AABb} + \underline{AAbb} + \underline{2AaBB} + \underline{4AaBb} \\ &\quad + \underline{2Aabb} + \underline{aaBB} + \underline{2aaBb} + \underline{aabb} \end{aligned}$$

此の場合は、外形(表型)即ち種類の数に四にして、内部性質即ち性型の異なるものは九種なり。

展開  
〔展開級數〕

表型  
性型

此の最後の式の + 號の間にある各項は、各々此の九種の一なり。而して此の各項には係數を有するものがあるが故に、同一表型のものを數ふれば各表型に於ける個體數の比例は 9:3:3:1 となるべし。

三性雜種の場合は、

$$\begin{aligned} &(A + a)^2 \times (B + b)^2 \times (C + c)^2 \\ &= (AA + 2Aa + aa) \times (BB + 2Bb + bb) \\ &\quad \times (CC + 2Cc + cc) \\ &= \underline{AABBCC} + \underline{2AABbCC} + \underline{AAbbCC} \\ &\quad + \underline{2AaBBCC} + \underline{4AaBbCC} + \underline{2AabbCC} \\ &\quad + \underline{aaBBCC} + \underline{2aaBbCC} + \underline{aabbCC} \\ &\quad + \underline{2AABBCC} + \underline{4AABbCc} + \underline{2AAbbCc} \\ &\quad + \underline{4AaBBCC} + \underline{8AaBaCc} + \underline{4AabbCc} \\ &\quad + \underline{2aaBBCC} + \underline{4aaBbCc} + \underline{2aabbCc} \\ &\quad + \underline{AABBcc} + \underline{2AABbcc} + \underline{AAbbcc} \\ &\quad + \underline{2AaBBcc} + \underline{4AaBbcc} + \underline{2Aabbcc} \\ &\quad + \underline{aaBBcc} + \underline{2aaBbcc} + \underline{aabbcc} \end{aligned}$$

此の場合の表型は八種(傍線の異なるもの)にして、性型は + 號の間にある各項の數即ち二十七種なり。而して此の各項には係數を有するものがあるが故に、同一表型の個體數の比例は 27:9:9:9:3:3:3:1 となるべし。

四性雜種以上の場合は、.....

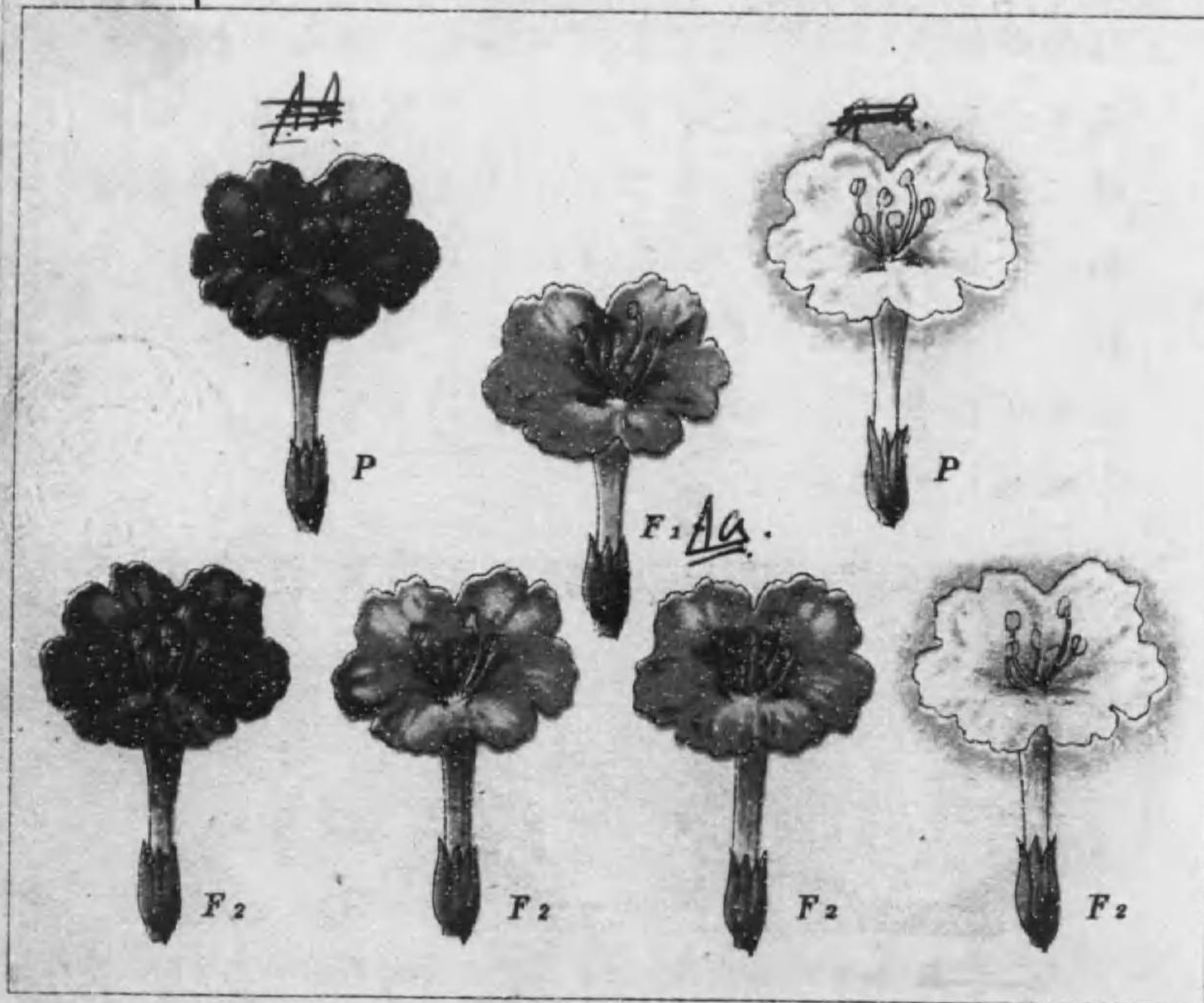
$$(A + a)^2 \times (B + b)^2 \times (C + c)^2 \times (D + d)^2$$

$$\times (E + e)^2 \times \dots \dots$$

にて表はし、之を展開すれば、 $F_2$ 生物の全部を表出することを得べし。斯かる公式は、メンデル氏が最初に其の研究を發表したる際に、既に用ひたるものなりき。

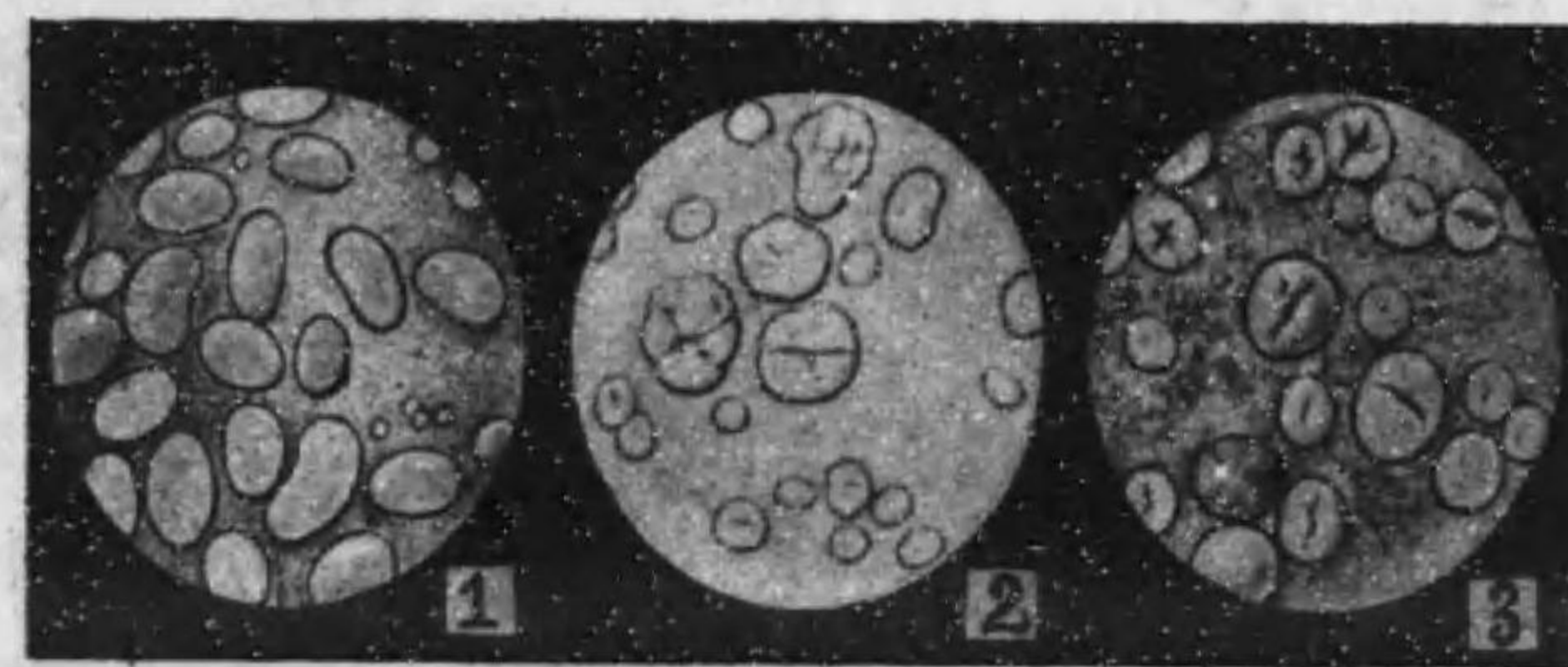
中間雜種

(3) 中間雜種 (Intermediate Hybrid). メンデル氏の研究せる雜種には、常に優性の現象あり、又其の後、多數の學者の研究せる材料にも、優性の現象を認めたるもの多けれども、茲に又之と異なる雜種を生



第二五一圖 オシロイバナの中間雜種の形成。

ずるものあり。コレンス氏は、オシロイバナ (*Mirabilis Jalapa*) の紅色品と白色品とをPとして雜婚せしめたるに、其の $F_1$ は兩親の形質を平等に融合 (Blending) せる桃色のものを生じたり。斯く優性なる現象を認むることなく、兩親の形質を融合して、其の中間の形質を現はす雜種を中間雜種と稱す。此の中間雜種たる桃色の花を開く $F_1$ には、紅色と白色との花を開く兩親の遺傳單位を有するが故に、之より生殖細胞を生ずる際には、兩遺傳單位は分離して別々の生殖細胞に入り、次に受精に際して種々の組合を起すが故に、 $F_1$ の自花受精によりて生ずる $F_2$ は、前同様に優性の現象を認めざれども、メンデルの分離法則に一致して、紅:桃:白=1:2:1の比に生じ、其の紅と白とは固定し、 $F_2$ 以下に於て不變なれども、桃色は不純接合子なるが故に、 $F_1$ より $F_2$ を生じたる場合と同様に分離すべし。



第二五二圖 1. 種子の表面平滑なるエンドウの澱粉、橢圓形にして放射線なし。2. 表面に皺ある種子の澱粉、球形にして2-8の放射線あり。3. 前二者の雜種の澱粉、形狀稍長くして放射線2-4あり。

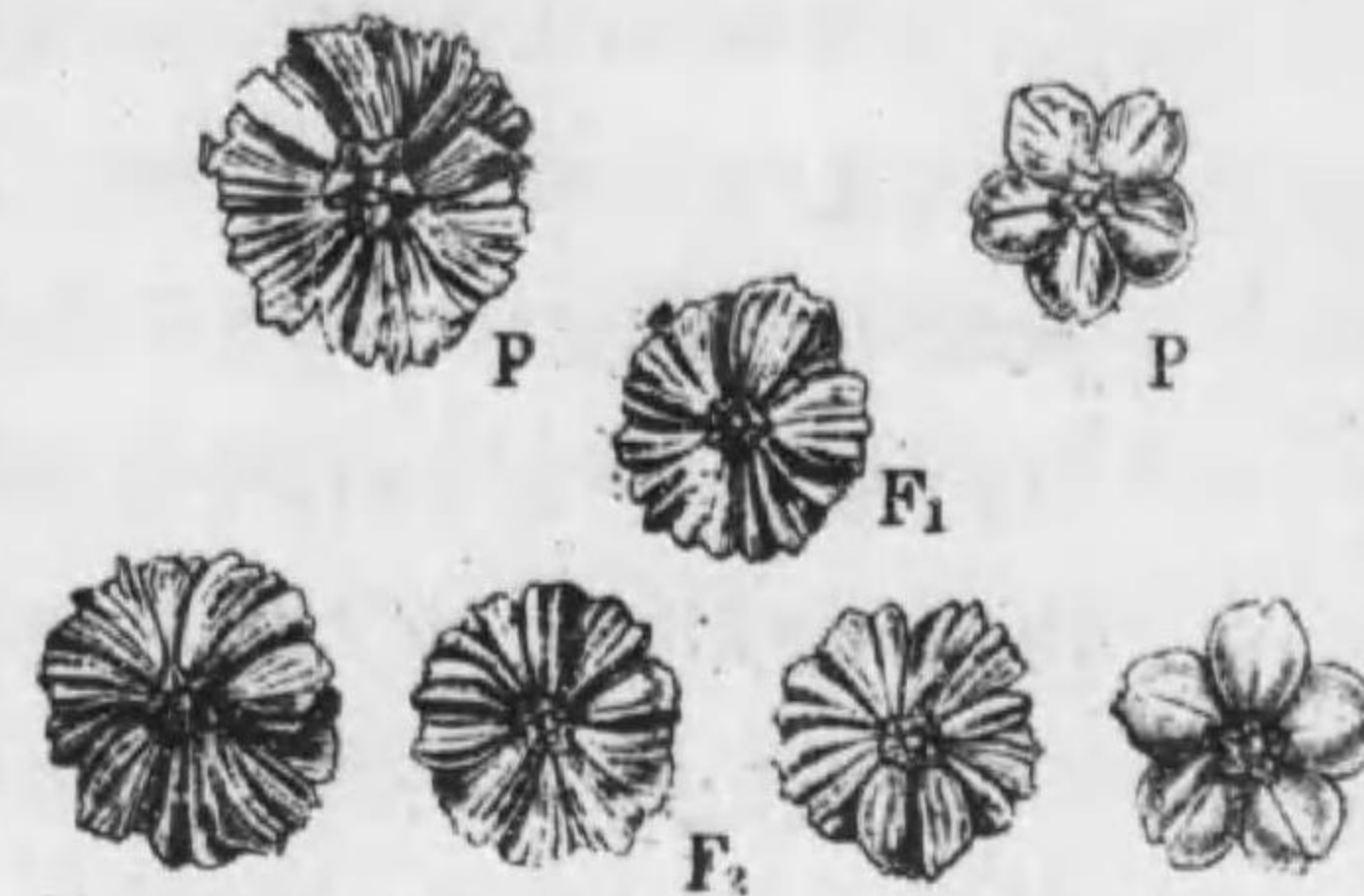
メンデルの研究せるエンドウの種子平滑なるものと皺あるものとの間に於て、平滑は優性にして、 $F_1$ には平滑なる種子を生ずること前に述べたるが如し。然るに其の澱粉粒を見る時は、 $F_1$ に於ては其の形状及び放射線の數等は、何れも兩親の中間に位し、優性なる現象を見ずして、中間雜種の如き觀あり〔前頁の圖を參照〕。

モザイク雜種

モザイク雜種(寄木細工狀雜種)(Mosaic Hybrid)。中間雜種に於て、オシロイバナの花色の如く、兩親の形質が完全に融合せず、兩形質は本來の有様を變せずして、寄木細工狀若くは飛白狀と稱すべき状態に現はるることあり。斯る中間雜種を特にモザイク雜種と稱す。タウガラシには、濃紫色花のものと白色花のものとあり、之を雜婚せしむれば、 $F_1$ の花弁は、縁邊部濃紫色なれども内側は白色なり。又テウセンアサガホの棘あるものと無きものとの間に生じたる $F_1$ の果實には、棘ある部分と無き部分との混じたる果實を生ず。是等は何れもモザイク雜種なり。

中間雜種の例は尙動植物に少からず、今其の數例を擧ぐべし。サクラサウ屬の一種カンザクラ (*Primula sinensis*) 〔花瓣は縮れ、縁邊は縮れ、縮れをなす〕 と ホシガタサクラサウ (*Primula stellata*) 〔花瓣は縮れず、縁邊は中央に大なる凹入あり、外は全邊なり〕 との間に生ずる $F_1$ は、其花の大きさ及び縮れの程度・縁邊の状態等、略々兩親の中間に位す。キヌヤナギ (*Salix viminalis*) の雄花には二本の雄蕊あり。コリヤナギ (*Salix purpurea*)

の雄花には一本の雄蕊あり。今此の兩者を雜婚せしむれば、其の $F_1$ の雄花には、雄蕊一本ありて、上半部は二本に分岐するを見る。



第二五三圖 Pの左はカンザクラ、右はホシガタサクラサウ、下列の四個は何れも $F_2$ なり。

次に動物に於ける中間雜種の著例は、アンダルシヤン鷄 (Andalusian Fowl) にして、此の種の羽毛灰色なるものは、黒色と白色との兩品種間に生じたる $F_1$ なり。從來灰色のアンダルシヤンよりは、親と同様の灰色のもの外に、黒色なるものと白色なるものとを混じ生ずるを見て、久しく疑問となせるも、メンデル法則の發見以來、其の理を解くことを得たり。

有・無の學說

(4) 有・無の學說 (Presence and Absence Hypothesis)。對の性質は、之を現はすべき遺傳單位ありて生ずるものなりとは、メンデル氏に始まりて其の後も一般に用ひられ、之によりて雜種の形質を説明すれども、又茲にベートソン氏によりて唱へられたる他の學說あり。此の學說を有・無の學說(存・不存の學說)と稱し、對の形質は唯一方にのみ特別な遺傳單位を有し、他方には無しとして説明するものなり。例へばオシロイバナの紅色品には、紅色を呈する因と

なる遺傳單位ありて紅色花を開けども、白色花には此の遺傳單位なきが故に白色花を開くと説明し、又澱粉玉蜀黍には澱粉を生すべき遺傳單位ありて澱粉を生すれども、砂糖玉蜀黍には澱粉を生すべき遺傳單位なきを以て澱粉を生せずと説明し、常に優性の方を有、劣性の方を無となし、劣性を生すべき遺傳單位を有せずとなす。而して説明上の便を圖り、有の方を大文字A、無の方を小文字aにて代表せしむ。故に兩親はAAとaaとにて表はすべく、随つてF<sub>1</sub>はAaとなる。F<sub>1</sub>にはAあるが故に、オシロイバナにては桃色の花を開き、玉蜀黍にては澱粉玉蜀黍を生すべし。次にF<sub>1</sub>より生殖細胞を生ずる際には、雌雄何れもAとaとを生ずるが故に、F<sub>2</sub>は其の組合せによりてAA, Aa, Aa, aaの四種となり、玉蜀黍に例をとれば、純粹なる澱粉玉蜀黍1、不純粹なる澱粉玉蜀黍2、純粹なる砂糖玉蜀黍1の割合に生すべし。

有無の學説は、簡單なる前例の如き雜種の説明には、敢てメンデル氏の優劣兩遺傳單位を有すとの説明と異ならざれども、後に述ぶるが如き複雑なる遺傳の説明には便なり。然れども又其の弱點なきにしもあらず。

#### (5) 雜種に於ける遺傳現象の細胞學的説明。

遺傳質は染色體內に存することは既に述べたるが如し。而して生殖細胞(花粉・胚囊・精蟲・卵)の形成に

雜種に於ける遺傳現象の細胞學的説明

際して細胞分裂をなす場合、其の親交期(Diakinesis)に於て、相同(同形)の染色體は相接觸して複染色體(Gemini)を形成するを見る。此複染色體をなす兩染色體は、受精の際に於ける細胞學的研究により、一は雄性生殖細胞に、他は雌性生殖細胞に由來するものなることは疑を挟む餘地なく、随つて此の兩染色體には、父又は母に由來する相同の遺傳單位を含むべきことも肯定し得べきことなり。而して此の複染色體は、細胞分裂の中期(Metaphase)に於て、相分離して兩極に向ふが故に、兩極に集合する染色體は、正しく其の半數にして、兩極のものは互に相同のものなり。勿論中期に於ける染色體の排列状態によりて、父系と母系とに屬する染色體の混在することは免れざるべし。然れども兩系に屬する染色體は、接合期(Synapsis)及び親交期(Diakinesis)に於いて、充分に接觸し親和するが故に益、相同となれるものと認め得べし。植物と動物とに於ては、此の複染色體の分離をなす減數分裂の時期には、前後の差あれども(考に依り)結局は雌雄何れも其の母細胞より四個の生殖細胞を生じ、且つ其の中の二個づつは、最後の二分裂によりて生ずるを以て、全く相同等價なりとす。

以上の説明は純系の場合に於けるものなれども、雜種に於ける場合も、亦之を基礎として解釋することを得べし。F<sub>1</sub>體は兩親の雜婚により、兩生殖細胞

の合一即ち受精によりて生じたる卵胞子の發育して成れるものなるが故に、兩親に於ける對の形質を生せしめたる相同の遺傳單位は、生殖細胞分裂時の親交期に於て、夫れ夫れ複染色體を形成する相同の染色體中に存すべし。而して各遺傳單位は獨立するが故に、親交期に於ても相混合することなく、別々に各染色體中に存し、次に中期に於て、是等の遺傳單位を含む複染色體は分離して兩極に向ふが故に、A遺傳單位を含む染色體と、a遺傳單位を含む染色體とは別々の群となり、等價にあらざるも相同の生殖細胞を生じ、其の數相等しく、且つ此の事實は雌雄に於て同様なり。次に此の相同の遺傳單位を含める染色體を有する雌雄の生殖細胞は、受精の際、夫れ夫れ組合せをなすが故に、前述の『メンデル法則の解義』の下に述べたるが如く、 $F_2$ に於ては單性雜種の場合は3:1若くは1:2:1となり、兩性雜種の場合は9:3:3:1となるべし。多性雜種の場合に於ても之に準すべく、有無の學說によるも、亦之と同様にして説明することを得べし。

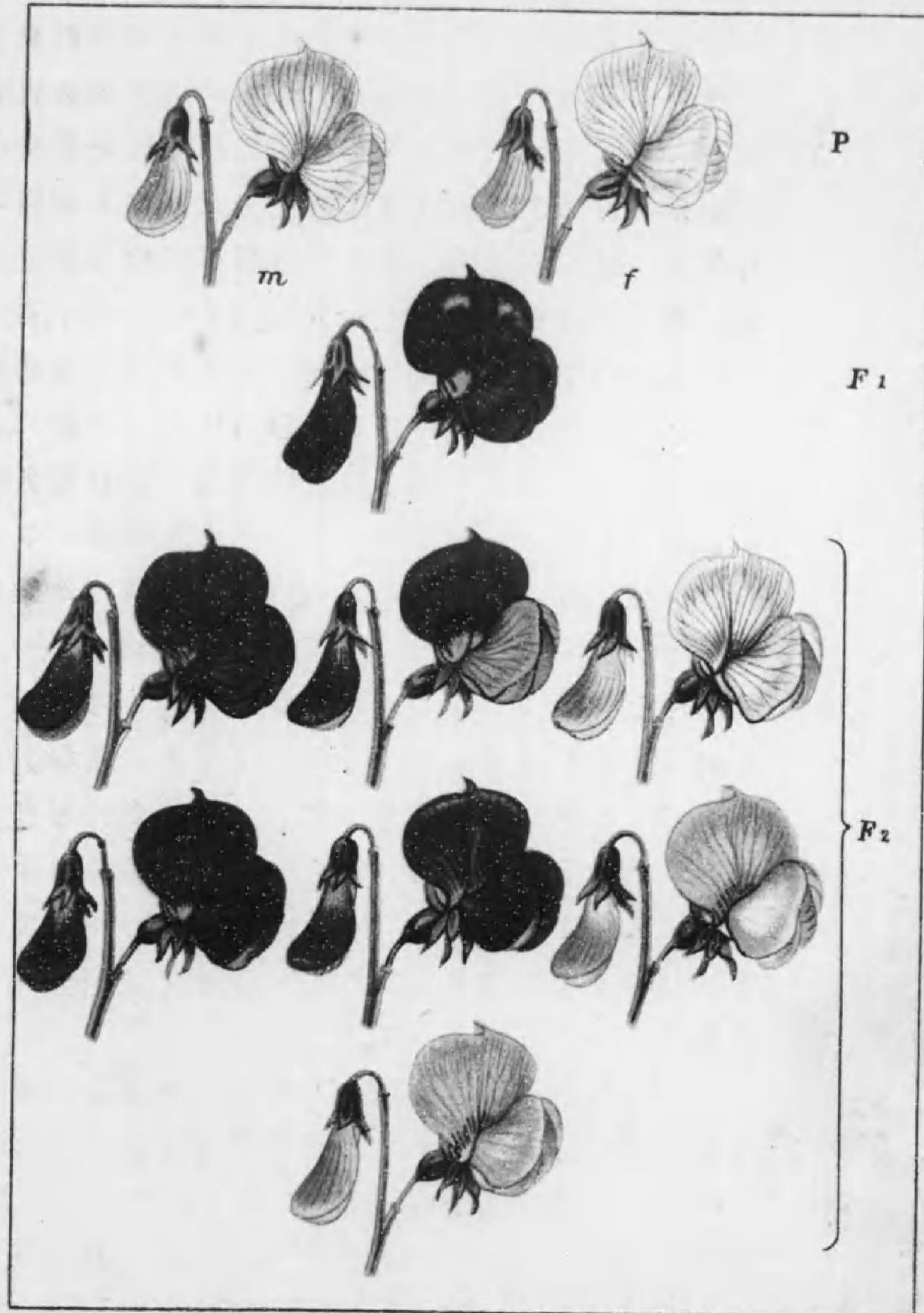
(6) 雜婚による新形質の出現 雜婚の結果、少しも兩親に見ざりし新形質の出現することあり。

ベートソン氏は麝香連理草(英名 Sweet-pea, 學名 *Lathyrus odoratus* とシリコの原産)の純白色の花を開くエミリー、ヘンダーソン(Emily Henderson)の兩品種(兩品種の花は同様)

雜婚による新形質の出現

1 麝香連理草の例

第一一圖版 麝香連理草の品種 Emily Hendersonの雜婚



526-527

Pは兩親。F<sub>1</sub>は花粉橢圓形なるmの柱頭に、花粉圓形なるfの花粉を附けて生じたる雜種の第一代。F<sub>2</sub>はF<sub>1</sub>の自花受精によりて生じたる雜種の第二代に於ける種々の花色を示す。





をなすことを得べし。即ち色原質遺傳單位の存在を  $A$ 、其の缺如を  $a$ 、又還元遺傳單位の存在を  $B$ 、其の缺如を  $b$  にて代表せしむる時は、甲白花品は  $AAbb$ 、乙白花品は  $aaBB$  となるべし。故に  $F_1$  は  $AaBb$  となり、茲に  $A$  と  $B$  との共存を見るべく、隨て其の共働により、アントチアンを生じて有色花を開くに至る。次に又此の  $AaBb$  なる  $F_1$  よりは、雌雄共に  $AB$ 、 $Ab$ 、 $aB$ 、 $ab$  なる生殖細胞を生ずるが故に、其の出来る丈けの異なる組合をなすときは、

(甲)  $AABB \dots 1, AABb \dots 2, AaBB \dots 2, AaBb \dots 4, \dots$  計 9

(乙)  $AAbb \dots 1, Aabb \dots 2, aaBB \dots 1, aaBb \dots 2, aabb \dots 1 \dots$  計 7

となり、(甲)のもの9個は何れも  $A$  と  $B$  とを含むが故に有色花なれども、(乙)のもの7個は何れも  $A$  と  $B$  とを共存せざるか、或は全く兩者を含まざるが故に、色を生せずして白色花となるべく、此の理論數は能く實際數に一致す。

3. ニハトリの例

次にハンネッ (Punnett) 氏が鶏の肉冠に就きて研究せる結果も、亦前記の麝香連理草及びアサガホに似たるものあり。即ち薔薇冠 (Rose Comb) のものと荳冠 (Pea Comb) のものとを雜婚せしめたるに、 $F_1$  は兩親の何れにも似ざる胡桃冠 (Walnut Comb) を生じたり。次に此の  $F_1$  の間に生れたる  $F_2$  を見たるに、胡桃冠:薔薇冠:荳冠:單冠 = 9:3:3:1 の割合な

るを見たり。而して此場合には、 $P$  及び  $F_1$  に見ざりし單冠を生じたることは注意すべきものなり。斯かる新形質を生ずる説明は、有無の學說と遺傳單位の共存共働の理



第二五四圖 鶏の肉冠の四種類。

によりて能く解することを得べし。即ち薔薇冠を生ずる遺傳單位を  $A$ 、其の缺如を  $a$ 、荳冠を生ずる遺傳單位を  $B$ 、其の缺如を  $b$  とすれば、薔薇冠を有するものは  $AAbb$ 、荳冠を有するものは  $aaBB$  となり、隨つて  $F_1$  は  $AaBb$  となるべし。而して  $A$  と  $B$  との共存共働は胡桃冠となり、兩親に見ざる形質を生ずることアサガホの場合に於て、白花の  $A$  と  $B$  とより有色花の  $F_1$  を生じたるが如し。次に  $F_2$  に於て生ずる  $AABB \dots 1, AABb \dots 2, AaBB \dots 2, AaBb \dots 4$  等の9羽は、何れも  $A$  と  $B$  とを有するが故に、 $F_1$  と同じく胡桃冠となり、又  $AAbb \dots 1, Aabb \dots 2$  の3羽は  $A$  のみを有するが故に薔薇冠となり、又  $aaBB \dots 1, aaBb \dots 2$

の三羽はBのみを有するが故に荳冠となる。尙又 aabb ... 1 の1羽は何故單冠となるやといふに、元來薔薇冠は單冠に對して優性にして、單冠の遺傳單位を轉じて薔薇冠たらしむる遺傳單位をも有し、又荳冠も單冠に對して優性にして、單冠の遺傳單位を轉じて荳冠たらしむる遺傳單位を有するものなり。而して aabb にはAもBも存せざるが故に、薔薇冠・荳冠若くは胡桃冠を生ずることなく、P時代より潛在せる單冠の遺傳單位のみ活動して、單冠を生ずるに至れるものとすれば、能く説明することを得べし。

一見非メン  
デル雜種

(7) 一見非メンデル雜種。鼠の一種に黄色毛を有する黄色鼠あり。薄弱にして死し易く、且子を産まざるもの多く、若し子を産む時は、黄色のみを産まずして、非黄色のものをも産す。キャッスル (Castle) 氏は、此の鼠と普通の灰褐色鼠とを掛合せたるに、兩親の色と同一なる毛色のもの半數づつを得たり。故に此の掛合せは所謂『戻り雜種』にして、黄色鼠は純粹のものにあらずして、雜種性のものなること愈々明瞭となれり。然るに黄色鼠間に産まるる子の數は、黄色鼠2と非黄色鼠1との割合にして、メンデルの分離法則に一致せず。然らば其の理由如何といふに、黄色鼠は雜種なるが故に、黄色を表はすべき遺傳單位[Aを以て]と非黄色を呈すべき遺傳單位[aを以て]とを有し、Aaの式を以て示すべきものなり。され

ば今黄色鼠間に産する子は  $Aa \times Aa$  の結果、 $AA + 2Aa + aa$  となるべき理にして、此の中、Aaの二匹は、Aはaに對して優性なるを以て黄色鼠となり、aaの一匹はAなきが故に非黄色鼠となる。而してAAの一匹は黄色鼠となりて産すべきものなれども、Aは黄色を現はすべき遺傳單位なると同時に、純接合子の状態(AA)にある時は其の發育を妨げ、之を死に到らしむるものと考ふべく、……不純接合子の場合(Aa)には發育を妨げず、随つて死を來たすことなしと考ふ……爲にAAは發育せず、随つて産まるることなしと考察するときは、黄色鼠間に生るる子の數は、黄色鼠2と非黄色鼠1との比となることを解し得べく、一見非メンデル雜種にして、其の實全くメンデル雜種たることを知り得べし。

殺すゲン  
(致死因子)

殺すゲン(致死因子)(Lethal Factor)。純接合子の状態[前記黄色鼠AA]に某遺傳單位を有する時、其の遺傳單位は、其の生物の發育を妨げて死に到らしむる作用をなすこと、前述の黄色鼠間の掛合の場合に於けるが如きものあり。斯の如き遺傳單位を『殺すゲン』と稱す。ド・フリリス氏はオホマツヨロケサ (*Oenothera Lamarckiana*) の種子の發芽甚だ少數(少きときは10%、多きときにも50%)なるは、此殺すゲンに準すべき『準殺すゲン』を含むが故なるべしと述べたり。黄色鼠の如き例は又植物に於てキンギヨサウ (*An-*

単殺すゲン

ギンギヨウサウ  
の一種に見る  
例

*tirrhinum majus* L.) の一種なる *A. aurea* と稱する葉の黄色(葉緑體あれども少くし)なる種類にも見る所なり。此の種の自花受精によりて生じたる種子を蒔く時は、黄色種 2 と普通なる綠色種 1 との割合に發育せる株を見るべし。故に黄色種は雜種にして、黄色を呈すべき遺傳單位  $[A]$  と綠色を現はすべき遺傳單位  $[a]$  とを有し、 $Aa$  なりと考ふることを得べし。されば  $Aa \times Aa$  の結果は、 $AA + 2Aa + aa$  の種子を生ずべく、而して  $A$  は優性なるを以て、 $Aa$  よりは黄色種 2、 $aa$  よりは綠色種 1 を生じ、 $AA$  は純接合子にして、 $A$  は『殺すゲン』なりと考ふれば、發芽後は葉綠體を形成すること能はずして死滅し、其の結果は、黄色種 2 と綠色種 1 のみとなることを了解し得べく、是亦『一見非メンデル雜種』にして、其の實『メンデル雜種』なりといふべし。

アサガホの牡丹咲に見る例

アサガホの一種に、一重咲と八重咲とに分離するものあり。此の八重咲は、雄蕊・雌蕊が花瓣に變じたるものにして『牡丹咲』と稱し、緊要器官を缺くが故に、種子を生ずることなし。然れども一重咲のものは、更に又一重咲と八重咲とに分離するが故に、年々此の牡丹咲を見ることを得べし。此の一重咲は實に雜種にして、一重咲となるべき遺傳單位  $[A]$  と雄蕊・雌蕊を變じて花瓣たらしむべき遺傳單位  $[a]$  とを有し、 $Aa$  を以て表はすべく、而して  $A$  は  $a$  に對

して優性なるものと認むべきものなり。今  $Aa$  の自花受精の結果は  $AA + 2Aa + aa$  を生じ、 $AA$  は純接合子にして分離せざる一重咲なれども、 $Aa$  は不純接合子にして、一重咲と八重咲とに分離するものなり。又  $aa$  は純接合子にして  $a$  のみなるが故に、八重咲(牡丹咲)となり、種子を生せず一代にして絶ゆ。されば  $a$  は八重咲を生ずると共に、又純接合子の状態 ( $aa$ ) となる時は、『殺すゲン』として作用するものと看做すことを得べし。

(8) 非メンデル雜種。メンデルの分離法則の如き分離をなさざる雜種を非メンデル雜種と稱す。ド・フリス氏の研究によれば、*Oenothera muricata* と *O. biensis* との雜種による  $F_1$  は、何れを父とし何れを母となすも、常に父に近き形質となり、此の  $F_1$  より生ずる  $F_2 \cdot F_3$  等は何代に至るも  $F_1$  の形質をなして分離することなし。白人と黒人との混血兒 (Mulatto と云ふ) 即ち  $F_1$  の皮膚の色は兩親の中間にして、Mulatto の夫婦間の子即ち  $F_2$  の皮膚色も兩親と異なることなし。又 Mulatto と白人との『合の子』 (Quadron と云ふ) 即ち『戻し雜婚』による子は、兩親の中間の皮膚色を現はす。斯く分離を生ぜざる雜種の他例亦少しとせず。彼の斑葉 (イサハ・ファイリ) に於ける遺傳は甚だ特別なり。オシロイバナには、ファイリオシロイバナと稱する斑葉種ありて、綠葉と斑葉と黄白葉との三

メンデル  
雜種

Mulatto

Quadron

斑葉の遺傳