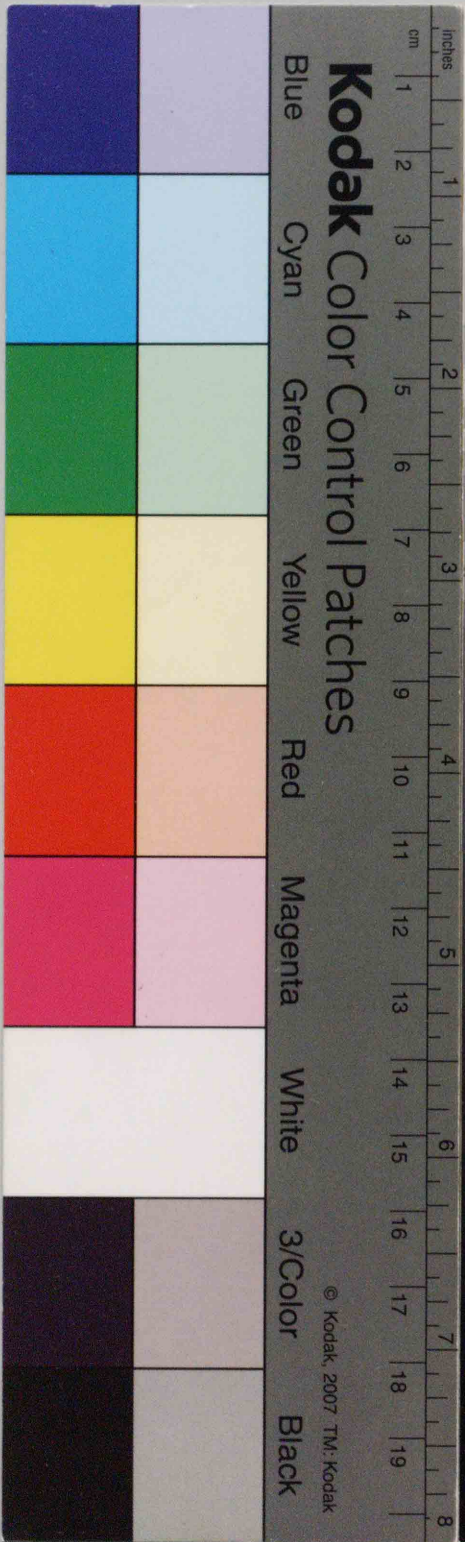


40307

教科書文庫

4
460
41-1931
20000 87003

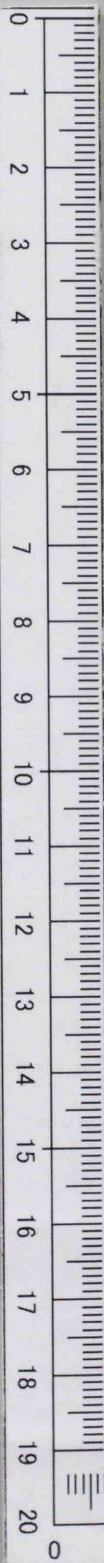


Kodak Gray Scale

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



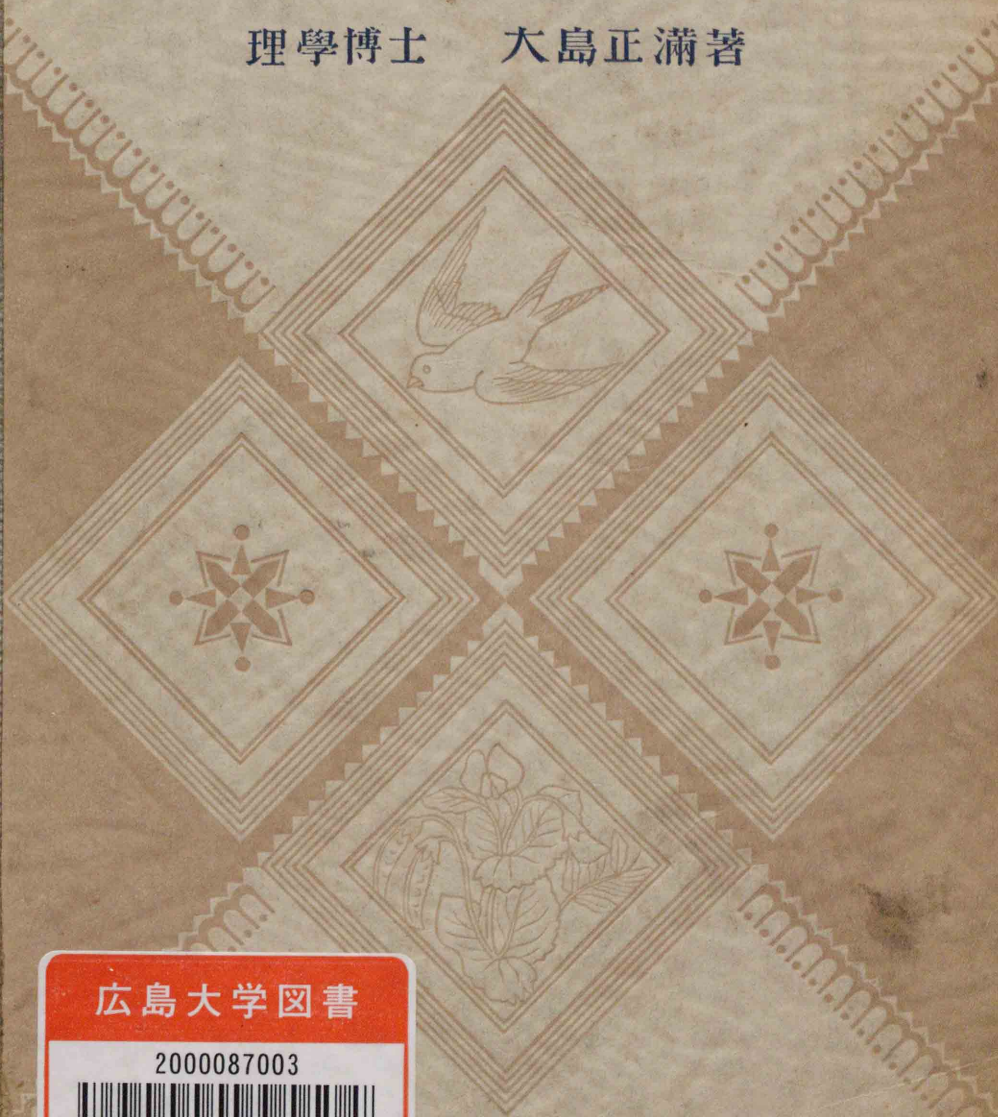
© Kodak, 2007 TM: Kodak



教科書文庫
4
460
41-1931
2000087003

改訂 近世博物通論

理學博士 大島正滿著



広島大学図書
2000087003

東京 富士房 神田



資料室

4a
460
AB6

教科書文庫

4

460

41-1931

2000087003

昭和六年十月二十七日 中學校理科

文 部 省 檢 定 濟

改 訂
近 世 博 物 通 論

理 學 博 士

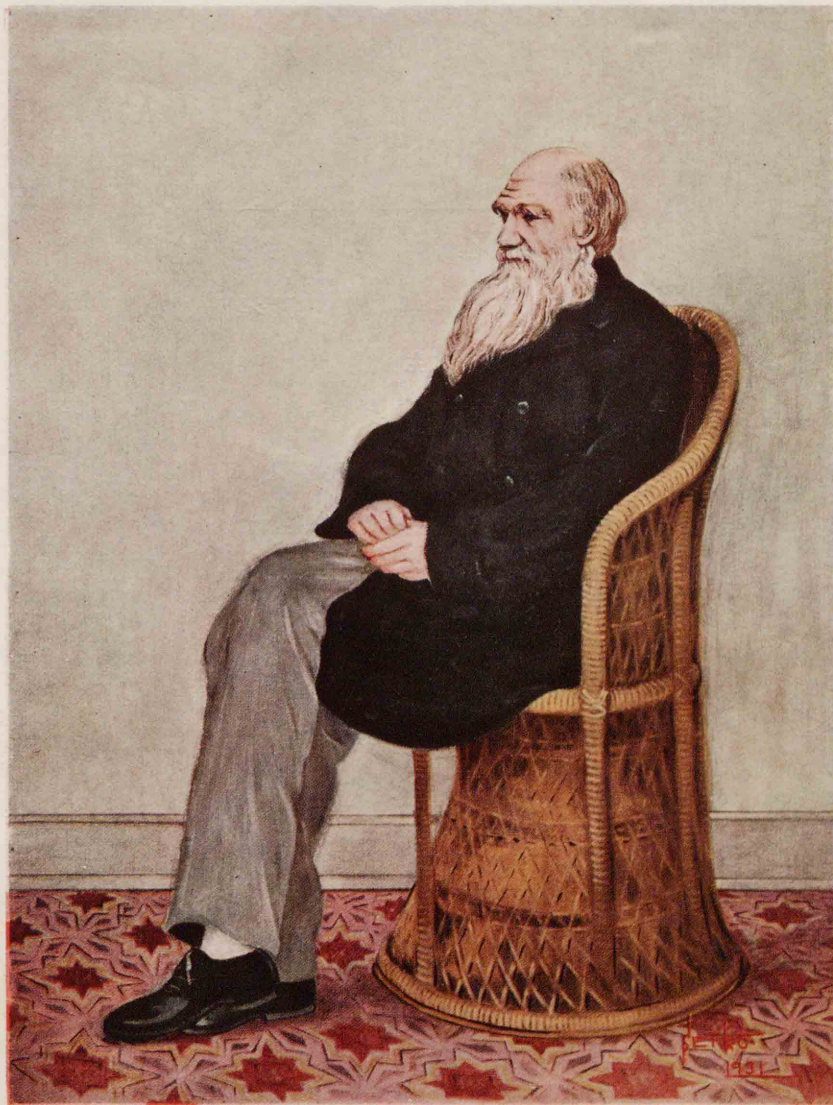
大 島 正 滿 著

広島大学図書

2000087003



東 京 富 山 房 神 田



Ch. Darwin

チャールズ・ダーウィン (Charles Darwin) は、1809年2月12日英国シュレースブリーに生れた。ケンブリッジ・クライスト・カレッジを卒業した後、ビーグル號自然科学研究員として南米に航し、5個年の航海を終つて故國に歸り、1859年その豊富な資料とその目撃した自然現象とを基礎として「種の起原」(Origin of Species) を著した。1882年4月19日永眠し、ウェストミンスター・アベに葬られた。

改訂に際して

中等學校の課程が新になつた今日、舊制度による教科書を改訂し舊衣のままの姿で世に送り出すのは、著者として内心大いに忸怩たるものがある。しかし、新制度が普く各學級に施行せられるまでには、尙兩三年の時日があり、舊制度による博物通論を學習せねばならぬ學級が、ここ暫くは存在してゐる次第であるから、既刊の教科書を用ひる學校も多々存することと思ふ。して見れば近世博物通論の内容に不備な點が多々存するのを感じてゐる著者として、たとへその命脈が幾何もないとしても、そのまま世に流布させておくことは忍ぶ能はざるところである。これ近世博物通論の改訂を敢てした所以である。

本書に於ては先づ第一に本文を横書に改めて時勢に順應することとしたが、そのため頁數がやや増加したのは致し方がない。しかし、脚註により人名などを原語によつて示すことができたのは一つの進歩であると思ふ。

生物學は生きてゐるものを取り扱ふ學問であ

るから、學說や研究事項の新たなものが時々刻々に現はれて少しも静止の状態を保つてゐない。随つて本書の改訂は單なる辭句の修正に止めずに章數は初版と同様ではあるが、その内容を改廢し、新事項を追加し、挿圖を精選して世の進運に伴なはせることとした。

最後に著者が意を用ひた點は、上級學校との連絡である。近時入學試験科目として、博物通論を選ぶ専門學校が尠くないので、上級學校に進むものが習得して置かねばならぬ基礎的事項を特に選んで追加した。

博物通論を輕視し、高等學校入學試験科目にこれを見出さぬ年は、全然その教授をしない方針を採る學校もあるやうであるが、博物通論を習得して始めて下級で習つた植物學や動物學が生命を吹き込まれるのであつて、人種の改良・遺傳の現象等人世にとつて、これほど重要な事項を取扱ふ學問は少なからうと思ふ。この點を體したならば、畫龍點睛を怠る當事者は現はれぬ筈であると思ふ。

昭和六年四月

著者しるす

目次

- 第一章 生物と無生物……………1—6
 生物の特徴 代謝作用 成長と蕃殖 無生物との比較
 動物と植物
- 第二章 細胞及び細胞分裂……………7—11
 細胞の構造 細胞の形狀 細胞の大きさ 細胞の増殖
- 第三章 生殖細胞と體細胞……………11—16
 生殖細胞 胞子と配偶子 卵子及び精子 卵子の發育
 精子の發育 減數分裂 受精の現象 體細胞
- 第四章 組織及びその作用……………16—20
 組織及び器官 動物の組織 植物の組織
- 第五章 器官及びその構造……………20—26
 動物體を構成する器官 植物體を構成する器官 相同
 器官と相似器官
- 第六章 生物の蕃殖法……………27—34
 無性生殖 單性生殖 有性生殖 幼生生殖 世代の交
 番
- 第七章 生物の生活法……………35—40
 獨立生活 共棲生活 寄生生活 群體生活 群棲生活
 社會生活
- 第八章 自然界相互の關係……………40—45
 炭素の循環 酸素の循環 窒素の循環

第九章 生物の適應性.....45—49
 保護色 擬態 警戒色 模倣色 脱離と再生 收縮運動

第十章 生物の分布.....49—56
 平面分布 垂直分布 分布の方法 動物の移動 分布區域

○第十一章 生物の進化.....56—62
 比較解剖學上の事實 發生學上の事實 古生物學上の事實

○第十二章 進化學說.....62—69
 天變地異說 環境說 用・不用說 自然淘汰說 突然變化說

第十三章 遺傳の法則.....69—75
 メンデルの實驗 分離の法則 獨立結合の法則 性に連環する遺傳 メンデル法の應用

第十四章 人種の改良.....75—78
 優生學 環境の影響 遺傳か環境か

第十五章 自然界に於ける人類.....79—84
 人類の位置 人類發祥の地 人類の近縁者 古代の人類 人類の進化 人類の將來

第一章 生物と無生物

動植物分類學の始祖リンネウス^{*}は、「礦物は成長する。植物は成長し、且つ蕃殖する。動物は成長し、蕃殖し、且つ感覺する。」と、動植物の定義を下したが、この三者の區別は極めて明瞭なやうで、その實なかなかさうでない。



リンネウス

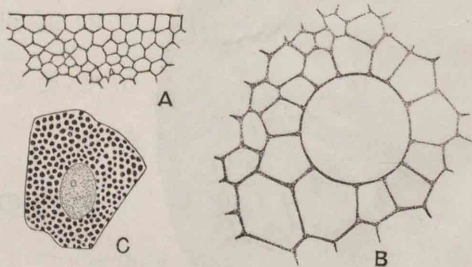
生物の特徴 生物體をつくつてゐる物質の化學的性質は、無生物のそれに比べて極めて複雑である。一般に生物體の中には酸素・水素・炭素・窒素・硫黄・磷などの諸元素がある上に、加里・曹達・石灰・苦土・鐵・鹽素及び沃度などの諸元素も存在してゐるが、それ等が結合してできてゐる各種の化合物の中で、生命の源であると考へられてゐる原形質は最も大切なもので、體内に原形質を宿してゐることが、生物と無生

* Carolus Linnaeus (1707—1778)

物とを分つ顯著な特徴であると考へられてゐる。

化學者の多くは原形質の本體をつきとめ、生命のよつて生ずる所以を知らうと苦心しつつあるが、このものは人力によつては、決してつくり出すことのできない物質である。

原形質の物理的性質 原形質を顯微鏡で窺つて見ると、それは半流動性、且つ半透明で、ゼリー状の物質に見えるが、度の高いレンズで見ると、その質は不均等であるやうにも見える。最も普通な構造は、内部に液状物を含んだ胞に富む泡沫状である。これを要するに原形質には一定の構造がな



原形質の形状

A. 泡沫状; B. 泡沫状; C. 顆粒状

く、構成する組織の如何により、時に顆粒状となり、時に空胞状となり、同一性質のものであつても、時と場合とによつて種々様々にその趣を變化させる。

原形質の化學的性質 1868年に、「生命の源は原形質にあり」といふ考を初めて發表した英國のハックスレー*授教は、原形質はただ一種の化合物であると考へてゐたが、その後研究が進むに隨ひ、このものは複雑な化合

* Thomas Henry Huxley (1829—1895)



ハックスレー

物の混合體で、種々な組成の蛋白質を主體とし、それに炭水化物・脂肪・鹽類・水及び各種の瓦斯などが加はつたものであることが明かになつた。

代謝作用 生物體の特徴として特筆大書すべき現象は、原形質によつて營まれる**代謝作用**である。生活體を構成する細胞中の原形質は、絶えず消費されると同時に、消費された部分は、また新材料によつて**補缺**される。この二つの作用を併せて**代謝作用**といふ。

日々我等が攝取する各種の食物は、消化管の中で分解されて先づ吸収され易い物質に變化し、各種の組織を形成する細胞の中に撮り入れられて新たな原形質となる。かくして形成された原形質は酸化作用によつて分解消費され、不用分は老廢物として體外に排泄されるが、この際起る酸化作用により、生活作用を營むために必要なエネルギーを生ずるのである。

原形質は外物を撮つて自己と同じ性質に變化させるが、このやうな現象を**同化作用**といふ。代謝作用が行はれる際、新物質の形成量が分解消費せられる物質の量を超過する時、そこに初めて**成長**といふ現象が起る。

成長と蕃殖 原形質の同化作用によつて生物は成長を促されるが、その成長は決して無制限ではなく、一定の時期に達すると、その體が極限の大いさに達して發育が止つてしまう。且つまたよつて生じたものの形態は種類によつて定つてゐる。

成長が止つてから一定の時間を経ると、生物はすべて死滅するものであるが、その死に先だち次代を繼ぐべき新個體をつくる。即ち個體の維持に次いで蕃殖といふ現象が現はれるが、かかることから無生物界には現はれない。

原生動物のやうな簡単な生物では、母細胞が二分して2個の娘細胞となるのであるから、死といふ現象は現はれない。その點は粉碎した破片から、再び立派な結晶が現はれる結晶體と似通つてゐるやうであるが、生物は成長・成熟した後に初めて分裂増殖するのであるから、かかる現象を伴はない無生物の増殖現象とは大いに趣を異にする。

無生物との比較 結晶は添加作用によつて毀損された部分を補ひ、蠟燭の焰は將に消えんとする状態に陥つても、原形に復する場合がある通り、生物の特徴である自己保存といふ現象は無生物

界にも現はれると説く人がある。しかし、生物體はその化學的構造に於て、無生物とは根本的に異なるばかりでなく、代謝作用・成長・蕃殖などの諸現象は相伴なうて起るが、無生物界にそれ等のいづれにか似通つた現象が起つたとしても、それはただ斷片的に起るのみである。

随つて無生物界には生に酷似した現象があるとしても、生物と無生物との間に差別がないとはいひ難い。

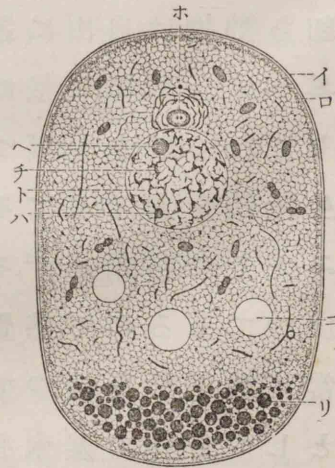
動物と植物 高等な動・植物を比べて見ると、その相互間の區別は極めて明かなやうに思はれる。即ち動物は自由に運動し、感覺器・神經筋肉などを具へて各種の刺戟に對し自動的に順應するばかりでなく、酸素を攝つて炭酸瓦斯を排出し、各種の生活體を食としてその生を保つてゆくが、植物はみだりに移動せず、その細胞膜は厚い纖維素から成つてゐるので、感覺は遲鈍または絶無であり、日常炭酸瓦斯を攝つて酸素を排出し、無機物を資料として各種の炭水化物をつくり出す。しかし、その下等なものになると、動物であつて葉綠素を有するものがあり、植物であつて鞭毛を具へて盛んに

運動するものがあるやうに、兩者の分野は頗る不明瞭である。動植物は元來同一の根源から分れ出たものであるから、この二つを明確に分つことは、極めて困難である。

第二章 細胞及び細胞分裂

生物體を構成する原形質は、細胞と呼ばれる微小な單體を形づくる。細胞の中には單一でよくその生を保つものもあるが、一般にはその多くが相集つて一つの生活體を形成する。

細胞の構造 今模範的細胞の一つを顯微鏡下で窺へば、原形質塊の外圍には原形質膜が見える。この膜の外部は時に生活力のない物質で被はれてゐることがある。例へば、植物の木質細胞の如きは、纖維素で包まれてゐるが、このやうな膜を細胞膜といふ。細胞實質の中央部には球狀の核が見える。核と細胞膜との間を充たして



模範的細胞
 イ. 細胞膜; ロ. 原形質膜; ハ. 核;
 ニ. 收縮胞; ホ. 中心質; ヘ. 小核;
 ト. リニン; チ. 染色質; リ. 營養分

る原形質を細胞質といひ、核の内部の原形質を核質といふ。細胞質の中には液體で充たされた收縮胞があつて、その中には同化作用に伴なつて生じた老廢物が蓄積されてゐる。そしてその内容物が排出されると同時に、それは消えて更に新しい收縮胞が現はれる。核に密接して中心質があり、その中央に中心體が潜んでゐる。この中心體は細胞の分裂に際して重要な役をするものである。植物細胞の細胞質中には、時としてプラスチックと稱する小體が散在する。一般に細胞質の中には營養分が蓄積されてゐる。

核は大抵球形で、その外圍は核膜で被はれる。またその内部に小核といふ小球狀體を藏することがある。核の實質はリニンといふ物質から成り、時に網狀を呈する。核中であつて最も重要なものは、リニンの上に散在して顆粒狀をなす染色質である。これ等は細胞分裂の際に相集つて染色體といふものを構成する。生物のすべての性質は、この染色體によつて親から子へと傳へられるのである。

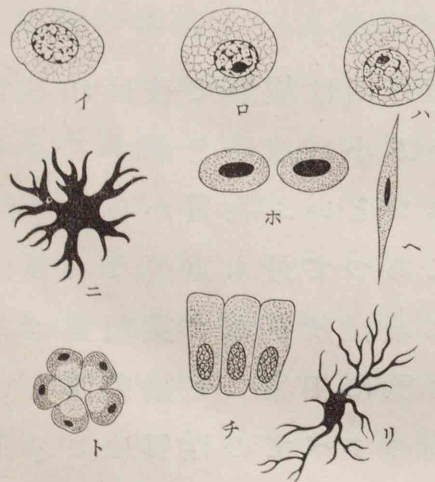
細胞を初めて發見したのは、イギリスのロバート＝フーグであるが、細胞の中に核のあることを確認し、動植

* Robert Hooke (1635—1703)

物の體はいづれも細胞から成ることを
断定したのは、ドイツの植物學者シュライ
デン¹と同じくドイツの動物學者である
テオドル=シュワン²とであ
る。

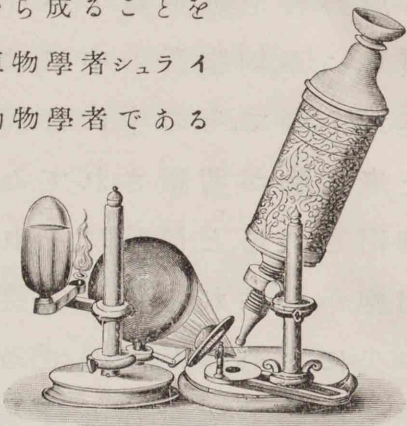
細胞の形狀 細胞は
多く球狀を呈するが、そ
の各々が結合する方法の
如何により、或はその周

圍に作用する物理力の如何により、同一の細胞で
も、その外形は色々に
變化する。



各種の細胞

イ. 人間の卵細胞; ロ. 猫の卵細胞; ハ. 「フ」
に」の卵細胞; ニ. 蛙の皮膚の色素細胞;
ホ. 蛙の赤血球; ヘ. 平滑筋細胞; ト. 腺細
胞; チ. 表皮細胞; リ. 神経細胞



細胞を発見したフーケの顕微鏡

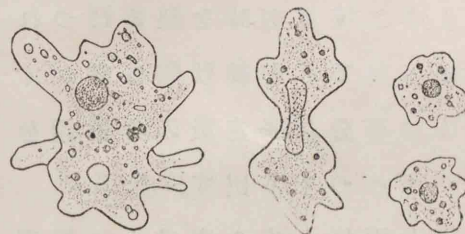
細胞の大きさ 細
胞の大多數は顕微鏡
的のものであるが、夜
光蟲のやうに肉眼で
これを認め得るもの
もある。

動物の形には大小
様々なものがあると
はいへ、その體を構成

1. Mathais Schleiden (1804—1881) 2. Theodor Schwann (1810—1882)

する細胞の大きさはほぼ同一である。鶏卵は非常
に大きな細胞であるが、卵黄・卵白を除いて見ると、
眞の細胞は至つて小さい。

細胞の増殖 生物の成長は細胞の増殖即ち細
胞の分裂に伴なつて起る現象であるが、その分裂
の方法に二様の形式がある。

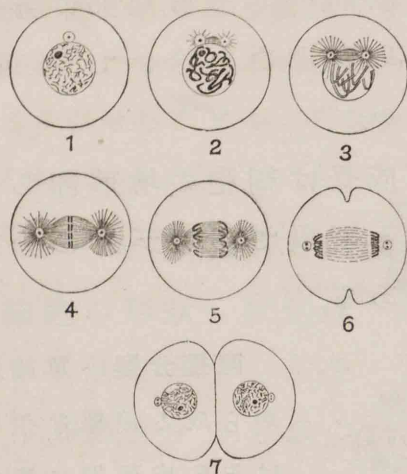


アミーバの直接分裂

直接分裂 單細胞
から成る簡単な生物
は、その成熟期に達す
ると、核と細胞質とが
自ら二分して、そこに
二つの新しい細胞を

つくり出す。かやうな分裂法を直接分裂といふ。しかし、
細胞の多くは、直接分裂によらないで、更に複雑な方法
によつて分裂する。

有絲分裂 成熟した細胞が特に分裂しようとする
初期に當つて現はれる現象は、核の中の變化である。顆
粒狀をした染色質は、まづ相結合して長い絲狀體とな
り、その際、核膜と小核とは消え失せる。それと同時に中
心體は2個に分裂し、兩者の間に多數の**紡錘絲**といふ
ものを放出しながら次第に相離れる。運動を始めた二
つの中心體は原位置から左右に90度移動し、核の兩極



有絲分裂

(數字はその順序を示す)

に位置を占めて相向きあふやうになり、兩中心體の間に放出された紡錘絲は正しい紡錘狀をなす。かやうに紡錘狀を呈した紡錘絲は、絲狀になつた染色質と相交雜するが、時を経るにつれて、その絲狀體は細かく分れ、一定數の染色體をつくり出す。

染色體は初め兩中心體を兩極とする赤道上に規則正しく整列するが、整列を終ると同時に、その各は縦に二分する。分割した染色體の各は、相對する中心體に引きつけられ、紡錘絲に牽かれながら次第に離れるが、かやうに左右に分れた染色體群が愈、中心體に近づくと、各染色體の外郭は次第に不明瞭となり、遂には紡錘絲も消え失せて、そこに常態の二つの新しい核が現はれる。それと同時に細胞質も亦分割され、ここに始めて二つの完全な細胞ができ上るのである。紡錘絲の作用による、かやうな分裂法を直接分裂に對して**有絲分裂**といふ。

上記の分裂法は殆ど連続的に行はれるので、どこが

出發點であるかを定め難いが、便宜上細胞の靜止時期を出發點と假定してその過程を四つの時期に分ける。

前期 中心體が二分してから染色體が分割するまで。

中期 染色體が縦割して左右に分離し初める時期。

後期 分離した染色體が紡錘體の相對する極に向つて動く時期。

回復期 細胞質が二分して2個の娘細胞をつくり、染色體が解體して、核が靜止状態に入る時期。

以上のうち、最も重要なのは中期であつて、他はこの作業を完成せしめんための補助作業であるといつてよい。

第三章 生殖細胞と體細胞

生殖細胞 多細胞から成る動植物は、一定の年月を経ると必ず死滅するものであるが、それ等の體中に存する或特別な細胞は、適當な機會を得ると母體から離れ、更に成長發育して新しい個體をつくり出す。このやうな働をする細胞を**生殖細胞**といふ。

孢子と配偶子 生殖細胞には2種の別がある。その一つは無性的に發生する能力があるもので、

註 染色體の數は生物の種類によつて一定してゐる。例へば、人間の染色體の數は48個である。

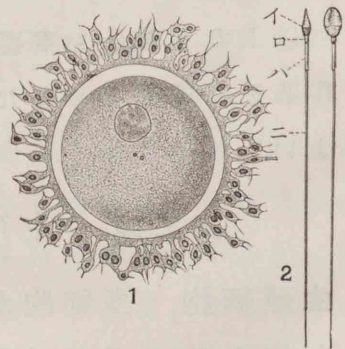
これを**孢子**といふ。他の一つは2個合體して初めて發育するもので、これを**配偶子**といふ。

孢子は植物に見出される場合が多いが、動物界に於ては孢子蟲類などに、これを認めることができる。

卵子及び精子 高等な動植物の體内に宿る配偶子には雌雄の別がある。雌性のものはこれを**卵子**といひ、雄性のものはこれを**精子**といふ。

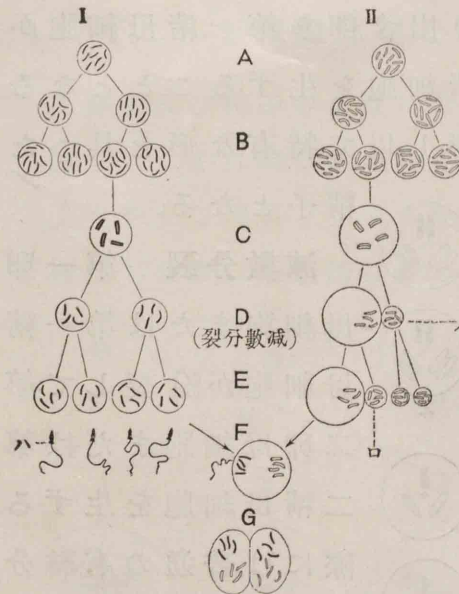
卵子は生物の體内に存する最も大きな細胞で、普通は球状をなし、胚兒の養分となるべき**卵黄**を貯へてゐる場合が多い。

精子の形態は種々様々であるが、その模範的なものは、**頭部・頸部・中片及び尾部**の四部から成つてゐる。**頭部**即ち前端の擴大部は核を藏し、その先端に穿入器がある。**中片**は中心體を藏する部分で、先端が少しく縊れ、末端は運動器官である鞭毛状の尾部につながつてゐる。**尾部**には薄い膜で包まれた中軸があるが、その先端に近づくると、膜が絶えて中軸が裸出する。



1. 卵子; 2. 精子(二つの方向より見る): イ. 頭部; ロ. 頸部; ハ. 中片; ニ. 尾部

卵子の發育 動植物體の構成にあたり、初めて生殖細胞たる使命を帯びるに至つた細胞を**始原生殖細胞**といふ。このものは反復分裂を行つた後に可なり長い静止期に入り、雌の場合には遂に**卵原細胞**となる。卵原細胞は暫く分裂を續けるが、一定の時期に達すると分裂が止んで成長期に入り、最後に形がやや大きい**第一卵母細胞**となる。この細胞は次いで不均等な分裂を行つて、形の大きな



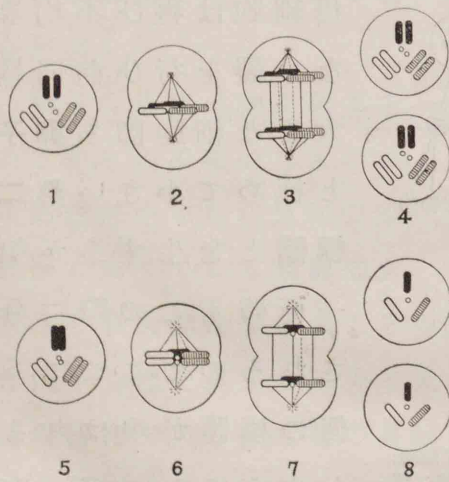
精子(I)及び卵子(II)の發育

A. 始原生殖細胞; B. 精原細胞と卵原細胞; C. 第一精母細胞と第一卵母細胞; D. 第二精母細胞と第二卵母細胞; E. 精細胞と卵細胞; F. 受精; G. 分裂; イ. 第一極體; ロ. 第二極體; ハ. 精子

第二卵母細胞と、極めて小さい**第一極體**をつくり出す。第二卵母細胞は再び不均等な分裂を行ひ、前同様な大きな細胞即ち**卵子**と極めて小さい**第二極體**とを生ずるが、第一極體もこの際二分されるので、ここに3個の極體が現はれるかやうにして第一卵母細胞から四つの細

胞を生ずるが、そのうち卵子となるのは1個で、極體となつた他の3個はすべて消え失せる。

精子の發育 雄性の始原生殖細胞は、卵子の場合と同様反復分裂を行つてから長い靜止期に入り、遂に精原細胞となるが、このものは逐次分裂増殖し、成長期を經過して第一精母細胞となる。第一精母細胞は均等に分裂して2個の第二精母細胞をつくり、その各2はまた均等に分裂して、すべてで4個の精細胞をつくり出す。即ち第一精母細胞からは相等しい4個の精細胞を生ずることとなるが、この4個は更に變形し、以て特有な形を具へた精子となる。

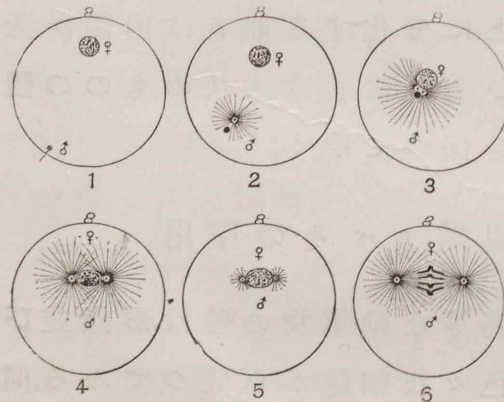


有絲分裂と減數分裂との核内變化比較
上段、有絲分裂(1-4); 下段、減數分裂(5-8)

減數分裂 第一卵母細胞または第一精母細胞が分裂して、第二卵母細胞または第二精母細胞を生ずる際には、普通の有絲分裂の場合と異なり、核の中に潜んでゐた染色體の相對するもの

が近づいて、2個づつ密着する。これをシナプシスの現象といふが、第一卵母細胞または第一精母細胞が分裂する場合には、互に密着した染色體が再び離れ、その半數づつが新に生じた2個の細胞中へ移つてゆく。即ち染色體の數が併せて8個あつたとすると、第二卵母細胞または第二精母細胞は各4個の染色體を保有することとなる。かやうな分裂法は生殖細胞が成熟する際にのみ行はれるもので、これを減數分裂といふ。

卵子及び精子の發育に際して、かやうに染色體が半減することは頗る意義のあることである。何となれば、上のやうな現象を生ずる結果として、卵子と精子とが合體した際に、染色體は始めて、その原數に復歸するからである。



「うに」の卵の受精
(數字はその順序を示す)

受精の現象 精子が卵子に接觸する機會を與へられると、受精の現象が起る。精子は先端にある穿入器で卵細胞膜の一部をつき

破り、尾部を棄て、その主體のみを卵子の中に進入させる。最初は先端を先だててゐるが、忽ち一廻轉して中片を内部に向けて卵核に接近する。その際精子の頭部は漸次肥大し、中片から現はれた中心體の姿が鮮になる。頭部が愈、卵核に近づくと、その形は益々大きくなり、染色質が明かになつて立派な雄核となる。雌雄兩核が合體融合して、そこに始めて染色體の數が定數に復し、兩者の核膜が消失して、第一回の有絲分裂を行ふやうになる。

體細胞 雌雄兩生殖細胞が合體すると、親の體を形成してゐたのと、同性質の細胞を生ずるが、そのものが數限りなく分裂増殖してゆくうちに、身體の各部を構成する體細胞と子孫蕃殖の任務を遂行する生殖細胞とに分化する。前者は肉體が死滅すると同時に滅びるが、後者は次代のものの體中に移り、永遠に命を保つてゆく。

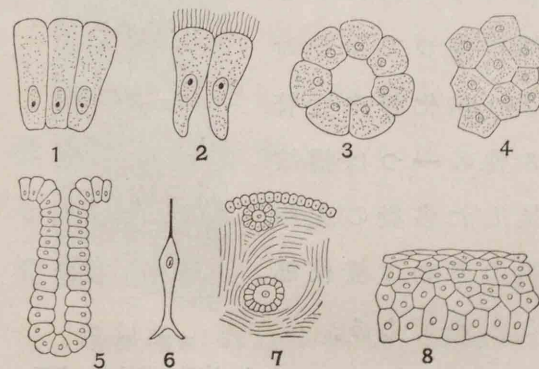
第四章 組織及びその作用

組織及び器官 高等な動植物の體は、形態並びに作用を異にした色々な細胞から成つてゐる。同一の作用を營み、同一の構造を有する細胞の集つ

たものを組織といひ、或一つの作用を營むために各種の組織が集つたものを器官といふ。

動物の組織 動物體を構成する組織には、表皮組織・結締組織・筋肉組織及び神經組織の別がある。また時には血液及び淋巴をも組織のうちに數へることがある。

表皮組織 各種器官の内・外兩面を被うてゐる組織で、1層若しくは數層の細胞から成つてゐる。各細胞は互に壓迫されるので、多くは多角形を呈し、その表面には體の保護を掌る毛・爪・羽毛などを着生させることもあり、また鼻腔内にある細胞のやうに感覺性の鋭いものもあり、時にはまた特殊な液を分泌する腺を形づくつてゐるものもある。表皮組織の作用は多種多様である。

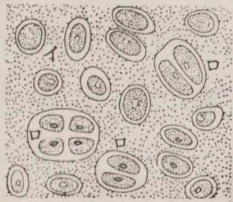


表皮組織を形成する各種の細胞

- 1. 柱狀; 2. 纖毛着生; 3. 梯形; 4. 多角形;
- 5. 腺狀; 6. 感觸用; 7. 生殖腺形成; 8. 層狀

例へば、小腸の内面を被ふものは食物を吸収する作用を營み、鼻腔や内耳の内面を被ふものは感覺作用を掌り、胃・肝臓・脾臓などの内面を被ふものは分泌作用を掌る。

結締組織 他の組織の間に介在してこれを結合し、
體の諸部分を支持する用をなすものである。これを組



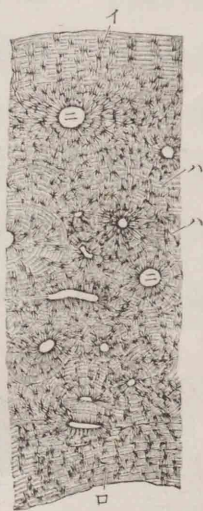
軟骨の構造
イ. 細胞間質; ロ. 細胞

織する細胞は、細胞自身が分泌した多
量の細胞間質によつて互に隔離され
てゐる。腱・靭帯・軟骨・硬骨などは、すべて

この組織から成る。軟骨は透明で強靱
な細胞間質中に散在してゐる結締組
織である。硬骨に於ては磷酸石灰の沈澱により細胞間
質が硬化してゐる。

筋肉組織 すべての筋肉を構成する組織である。こ
れを形づくる細胞は伸縮する力が強

い。脊椎動物の筋肉組織には2種の別
がある。その一つは平滑筋といひ、これ
を組織する細胞は細長くて紡錘状を
なし、中央が太く両端は尖つてゐる。お
もに緩慢な運動を掌り、消化管や血管
などの壁を構成する。他の一つは横紋
筋といひ、圓筒状を呈した多數の柔細
細胞から成る。高等動物の運動は横紋筋
の伸縮によつて起るものである。

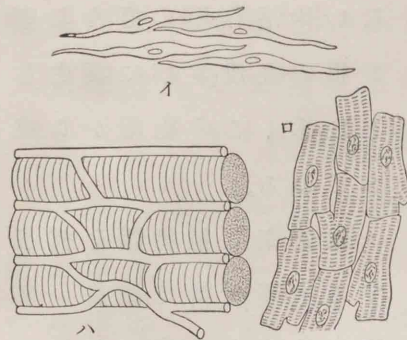


硬骨の断面

神経組織 この組織は外界から受
ける刺戟を神経中樞に傳へ、中樞より

イ. 外面に平行する表層;
ロ. 骨髄に接觸する平行
内層; ハ. 細胞; ニ. 血
管腔

註 人類の大腿骨を形成する無機成分: 炭酸石灰 9%; 磷酸石灰 85.62%;
磷酸苦土 1.75%; 弗化石灰 3.57%.



筋肉組織
イ. 平滑筋; ロ. 心臓の筋肉
細胞; ハ. 横紋筋と毛細血管

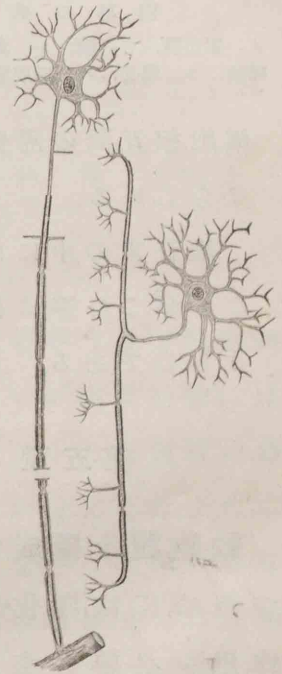
發する命令を筋肉その他
の周邊器管に傳へる用を
するもので、神経結節・神経
細胞及び神経纖維より成
る。神経結節は刺戟を統制
するために生じた神経細
胞の集團である。神経細胞
はその周圍から多數の神

経纖維が出てゐるので、その形は多種多様である。神経纖
維は神経維の把束で、その外部は
薄い鞘で包まれてゐる。

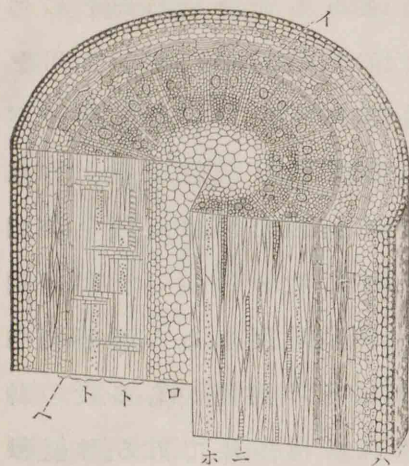
附記 血液及び淋巴の中には
多數の生活細胞が潜んでゐるの
で、これ等を液状組織として取扱
ふことがある。

植物の組織 植物はおもに
柔組織と維管束とから成るが、
その構造は動物に比べてやや
簡單である。

柔組織 概ね多角形の細胞か
ら成り、葉綠體・澱粉その他の含有
物に富む。その細胞膜は餘り厚く



脊髓中の神経細胞
と神経纖維(人體)



樹幹の構造

イ. 射出髓; ロ. 髓; ハ. 表皮; ニ. 木質繊維; ホ. 導管; ヘ. 形成層; ト. 年輪

ない。生活作用の盛んな莖や根の表皮並びに葉肉などは、悉くこの組織から成つてゐる。

維管束 植物體を構成する主要材料で、細長い細胞が連接して成つた幾多の導管を含む。これを組成する細胞の細胞膜は肥厚し、その細胞質は著しく減少するか、或は全く消失し、

細胞相互間の隔壁も亦なくなつて、液汁の通過を容易ならしめる。

維管束の中には、木質繊維・靱皮繊維などがまじつてゐるが、これ等は植物體の強さを増すのに與つて力あるものである。

第五章 器官及びその構造

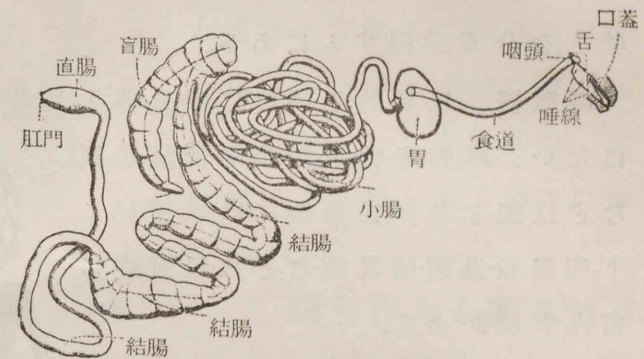
動物體を構成する器官 動物がその生命を保つためには、同化・吸収・消化・呼吸・排泄・生殖などの諸作用を必要とするが、それ等の諸作用を營まんがために體内に具はつた各種の器官は、要するに代

謝・調整及び生殖といふ三つの機能のいずれか一つを掌るものであるといふことができる。

1 代謝作用を掌る器官

動物によつて營まれる代謝作用は、消化・呼吸・血液循環及び排泄の

四項となるが、これ等の諸作用を行ふためには、それぞれ



馬の消化器

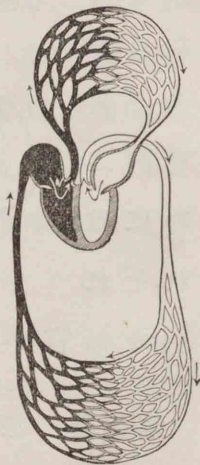
特別な器官がある。

消化器 原生動物や海綿類などのやうな下等動物には、消化管と名づくべきものはないが、腔腸動物には口と排泄口との用をなす開口部を具へた盲囊狀の器官を生じ、蠕形動物では、口と肛門とが分化した上に、この兩者を結合する長い消化管を生じ、更に咽頭・胃・腸などの別が現はれる。高等動物の消化系統は、まづ口に始まり、咽頭・食道を経て胃に移行するが、胃に近く肝臓と膵臓とが附着してゐる。腸には小腸・大腸の別があり、兩者

の結合點には蟲様突起を具へた盲腸がある。

消化管の長さは攝取する食物の如何によつて定まり、草食獸では體長の約25倍、肉食獸では體長の約5倍に達する。消化器の作用は攝取した食物を體細胞が吸収し得る形質に變化させると同時に必要物と不必要物とを分離選擇するにある。

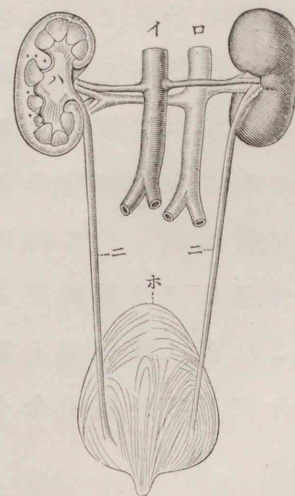
呼吸器 原始的動物には呼吸器と見做すべきものはないが、軟體動物・甲殻類・兩棲類・魚類などは鰓を具へ、昆蟲類には氣管があり、爬蟲類・鳥類・哺乳類などには氣囊に富んだ肺がある。



高等動物の循環系統
白・動脈血
黒・靜脈血

循環器 高等動物の體內には、吸収した食物を體內各部に運ぶと同時に、老廢物を體外に運び去るべき循環器が具はつてゐる。循環器は心臓・動脈・靜脈及び毛細管の四部から成るが、これ等の間を循環する血液は絶えず心臓から流出して、また心臓に流れ歸る。

排泄器 老廢物を體外に排泄する作用は、生物にとつてまた缺くことのできないものであるが、下等動物では體の全表面がその作用を營むので、特に排泄器といふべきものを具へてゐない。然るに高等動物には立



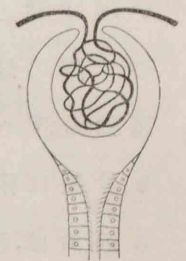
人類の排泄器
イ・腎動脈；ロ・腎靜脈；
ハ・腎臓；ニ・輸尿管；ホ・膀胱

派な排泄器があつて、體內に生じた尿のやうな老廢物は、まづ血液中に送られ、然る後、腎臓の中にあるマルピギー氏小體の作用によつて濾過分離され、膀胱に送られた後、始めて體外に排泄される。

以上のほか水分・鹽分及び少量の尿素を含んだ老廢物の一部が汗腺により汗として體外に排泄される。

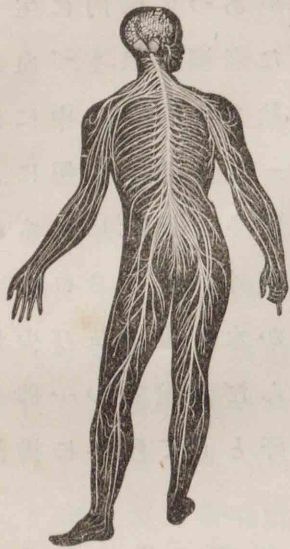
2 調整作用を掌る器官

動物は絶えず變化しつゝある環境に對し、不斷の努力を以て身體を調整してゆかねば生活の安全を期し難い。このやうな目的を達せんがために存在する器官は、**感覺器・神經・筋肉及び骨骼**である。



マルピギー氏小體

感覺器 殆どすべて外胚葉から成り、外界からの刺激を感知する用をするが、高等な動物に於ては、觸官・嗅官・味官及び視官の別がある。鳥類その他の動物中には、人類などには具はつてゐない感覺を有するものがある。



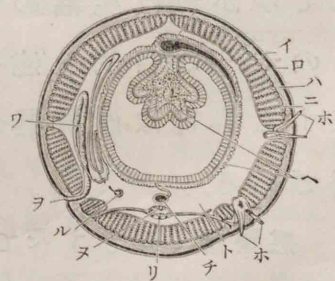
人體の神経系

神経 動物界で始めて神経の現はれてゐるのは腔腸動物であるが、高等動物はすべて複雑な神経系を具へてゐる。脊椎動物の神経系は、脳及び脊髄から成る神経中樞と、末梢神経及び交感神経とから成るが、これ等は感覚器と筋肉との間に介在して各種の命令を傳達する。

筋肉 「みみず」のやうな骨格のないものの體壁は、長い筋肉と短い環状筋とから成り、両者が交互に伸縮することによつて體の蠕動運動を起すが、腸壁・輸卵管・輸尿管などの運動もすべて蠕動運動である。骨格に附着して運動を掌る筋肉は、その構成がいづれも一様で、中央に伸縮する部分があり、その兩端は腱に終る。運動の命令はまづ神経中樞に發して筋肉中の末梢神経に達し、ここに始めて筋肉の伸縮を起すこととなる。骨

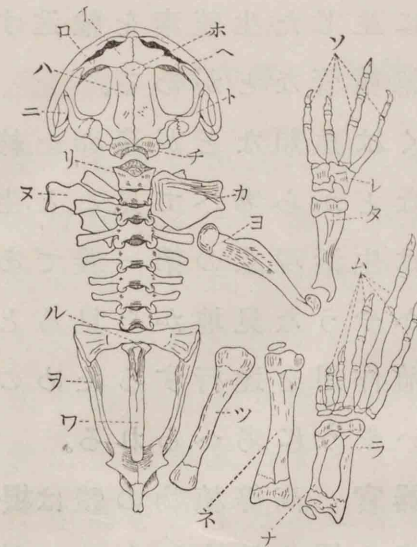
に附着する筋肉の多くが随意筋であるのに反し、心臓や腸壁などの筋肉は不随意筋で、意志の命ずるところに従はない。

骨格 骨格は體を支へる器官で、脊椎動物には極めてよく發達してゐるが、節足動物では、これに匹敵する外骨格で體の外面を包んでゐる。高等動物の骨格は頭蓋骨及び脊椎骨から成る中軸と、前肢及び後肢から成る附屬部とから成立つてゐるが、頭蓋骨は腦を保護し、脊柱及び肋骨は内臓を保護する用をする。



「みみず」の横断面

- イ. 外皮; ロ. 表皮; ハ. 環状筋;
- ニ. 縦走筋; ホ. 剛毛; ヘ. 腺細胞;
- ト. 體腔; チ. 血管; リ. 神経下血管;
- ヌ. 神経; ル. 腎臟内部開口; ヲ. 腎管;



「ひきがへる」の骨格

- イ. 鼻骨; ロ. 口蓋骨; ハ. 前額顛頂骨;
- ニ. 翼狀骨; ホ. 胡蝶篩骨; ヘ. 上顎骨;
- ト. 鱗狀骨; チ. 側後頭骨; リ. 脊椎骨;
- ヌ. 鎖骨; ル. 薦骨; ヲ. 腸骨; ヲ. 髀骨;
- カ. 上肩胛骨; コ. 上膊骨; ク. 桡尺骨;
- レ. 腕骨; ソ. 指骨; シ. 大腿骨; ネ. 脛腓骨;
- ナ. 距骨; ラ. 跟骨; ム. 趾骨

3 生殖作用を掌る器官

子孫を次代に残して種を保存せしむるといふことは、代謝・調整などの諸作用と、ともに重要なことがらである。この目的を遂行せんがために具はつてゐるのが生殖器官である。多細胞動物には卵

巢及び精巢と、それ等に生じた生殖素を輸送するための輸卵管並びに輸精管などがある。

幾多の昆蟲類若しくは魚類などが、産卵を終ると直ちに斃死する點などから考へて見ると、生殖作用による種の保存は、生活現象の第一義であると斷ぜざるを得ない。かやうな見地から見ると、代謝・調整の二作用は、生殖作用を遂行するための豫備行動たるに過ぎないやうに考へられる。

植物體を構成する器官 高等植物の體は根・莖・葉及び花の四部から成る。根は地中にあつて植物體を支へると同時に、生活上必要な水分や無機鹽類などを吸収し、莖は葉と花とを着生させる一方、榮養分を運搬する作用を營み、葉は吸収・發散などの器官として働くほか、日光による同化作用を營み、花は専ら蕃殖作用を掌る。

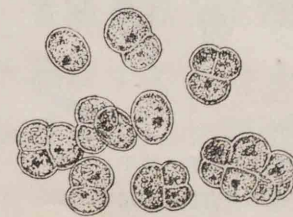
① **相同器官と相似器官** 魚類の胸鰭と哺乳類の前肢のやうに、元來同一な器官であるに拘らず、その用途や形態の異なつてゐるものを**相同器官**といひ、鳥類の翼と昆蟲類の翅とのやうに、外觀並びに作用は同一であつても、その構造及び起原を異にするものを**相似器官**といふ。

第六章 生物の蕃殖法

生あるものが遂に死に到達するのは、何としても避け難いことであるが、死に打勝つて己が生命を長く地上に残す方法としては、自己の命が終つても、更に次代に生くべき新個體をこの世に送る方法を講ずるよりほかに途がない。成長と蕃殖とは、實に生活現象のすべてであるといひ得るが、次代に生命を残すために生物界に行はれる蕃殖法には、簡單なものもあり、複雑なものもあり、千差萬別で一朝夕にはこれを説き難い。しかし、これを大別して見ると、無性生殖・單性生殖・有性生殖及び幼生生殖の四つとなる。

1 無性生殖

これは一つの個體が分裂して、二つの新個體を發生せしむる方法で、雌雄の存在を必要としない。



緑藻類の分裂

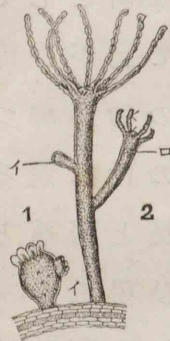
分裂法 單細胞から成るバクテリア並びに原生動物などに行はれる方法で、直接分裂により母細胞から直ちに2個の娘細胞を生ずる。

* 母細胞の分裂によつて生じた新細胞を娘細胞といふ。

出芽法 酵母・海綿・ヒドラ
のやうなものは、成長を遂げて一定の大いさに達すると、



酵母の出芽

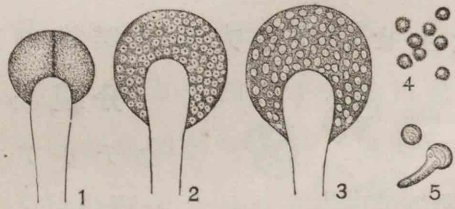


ヒドラの出芽
1. 収縮した状況;
2. 伸張した状況;
イ. 新個體となる芽
ロ. 完成した新個體

體の一部が膨脹突出し、それが成長して母體と同様な形態を具へた個體となる。このやうなものを出芽法といふ。

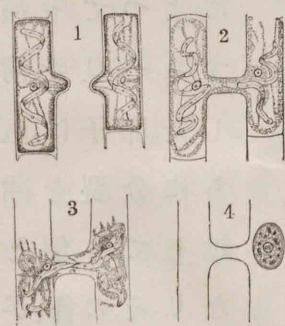
分割法 母樹から切り離した枝・莖または根などを適当な条件の下に育てれば、忽ち根を生じて新植物體となる。挿木によつて樹木を増殖させるのは、その一例で、これを分割法といふ。

孢子形成 「あをかび」や「くろかび」などでは、糸状體の先端にある細胞の間斷なき分裂によつて孢子ができる。これ等の孢子は初め孢子囊中に貯藏され、時が到るとその皮膜を破つて、四方へ飛散する。そしてひとたび好適な条件の下に置かれると忽ちその一端から原形質の細い糸状體を突出して



「くろかび」の孢子囊と孢子
1—3. 孢子囊の發育状態を示す;
4. 孢子; 5. 孢子の出芽

成長を始める。孢子蟲類例へば、マラリヤ病原蟲 Plasmodium の如きものでは、その増殖にあたり細胞質の分裂を伴はないで、まづ核だけが無數に分裂し、ついで各々の核のまはりに細胞質が集り、その各々が分離獨立して孢子を形成し、無性的に發育してその各々が新個體となる。



「あのみどろ」の接合

接合法 「あのみどろ」「ざうりむし」などでは、まだ雌・雄兩性の差別を生じない2個の細胞が

接合して、核の内容物を互に交換するか、またはこれを融合させた後、分裂法による増殖に立

戻る。かやうな接合法は有性生殖の第一歩と見做すべきものである。2個の細胞が接合して生じた孢子を特に接合孢子といふ。

2 單性生殖

普通の状態では受精して初めて發育すべき卵子が、精子の力をからずに發育して新個體をつくり出す現象を單性生殖といふ。

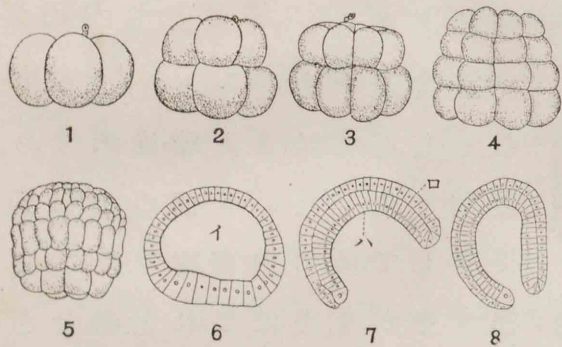
蜜蜂の女王の産む卵のうちで、受精してゐないものから雄蜂を生じ、蟻の社會に於ても同様な現象が現は

れるが、これ等はその一例である。

3 有性生殖

雌・雄両性の生殖細胞が合體して初めて新個體を發生せしむる方法を**有性生殖**といふ。

動物の有性生殖 高等な動物はおもに卵子和

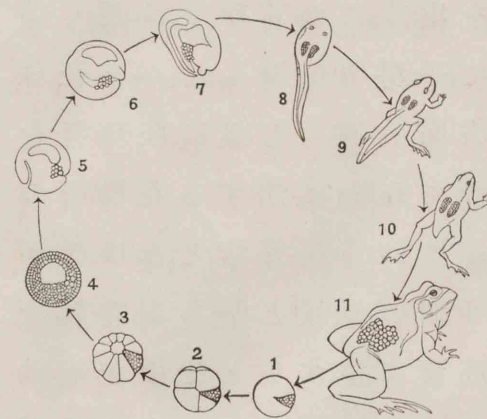


「なめくぢうを」の卵の發育

1—4. 細胞分裂; 5. 桑實期; 6. 腔胞期; 7—8. 囊胚期
[イ. 分裂腔; ロ. 外胚葉; ハ. 内胚葉]

精子との合體によつて増殖する。一旦受精した卵子は、直ちに分裂を開始して2個となり、その各々が二分して4個となり、更にまた各自が分裂して8個となるが、なほ分裂が繼續すると、遂には一塊の細胞群を生じて**桑實期**といふ状態になる。ついで内部に分裂腔といふ腔所を藏する**腔胞期**の状態となり、更に時を経ると細胞壁の一部が分裂腔内に陥入して、内外2層から成る囊狀體を形成する。この時期を**囊胚期**といひ、その外層を**外胚葉**、内層を**内胚葉**といふ。またその内部の腔所は將來腸を生ずる所であ

るから、これを**原腸**といふ。後に内外兩胚葉の間に

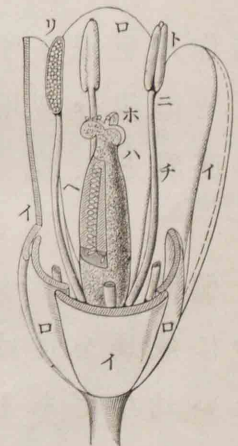


蛙の發育環

中胚葉を生ずる。外胚葉は皮膚や神経などの源となり、中胚葉は筋肉や骨格の源となり、内胚葉は消化器や呼吸器などの源となる。

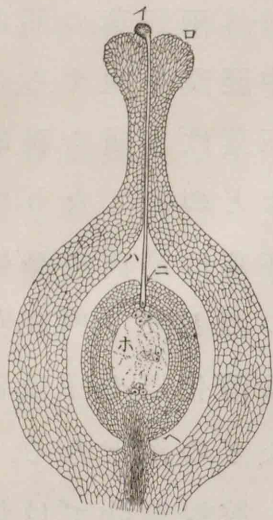
腔腸動物では原腸を生じた程度で、その發育が止むが、他の高等動物では**囊胚期**を過ぎて更に發育を遂げ、極めて複雑な器官を具へた個體となる。

植物の有性生殖 被子植物のやうな高等植物では、形態・性状を異にする卵細胞と精細胞とが合體して、初めて次代の植物を發生せしむべき種子をつくる。即ち雄藥の葯中に集積された花粉が濕氣を帶びた雌藥の柱頭に附着すると直ちに水分を吸収して發芽



花の構造

イ. 萼片; ロ. 花弁; ハ. 雌藥; ニ. 雄藥; ホ. 柱頭; ヘ. 子房の一部断面; ト. 葯; チ. 花絲; リ. 葯の縦断面

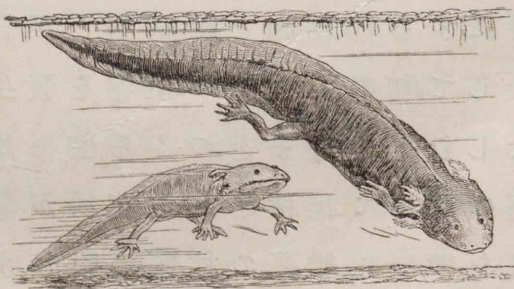


花の受精
 イ. 花粉; ロ. 柱頭; ハ. 花粉管; ニ. 胚珠孔; ホ. 胚嚢

し、原形質から成る細長い花粉管を出す。この花粉管は長く伸びて、子房中に潜んである胚珠の方向へ侵入し、遂に胚珠孔を通つて胚嚢に達する。花粉管の内部には、花粉管核と、なほほかに2個の雄核とがある。花粉管が胚嚢に達すると、その先端は自ら破れて雄核を放出する。2個の雄核のうち、一は卵核と結合し、他は胚嚢核と結合して受精作用を完了する。かやうにして受精した卵細胞は、その後、分裂増殖して胚を形成し、胚嚢は成長して胚乳となる。

4 幼生生殖

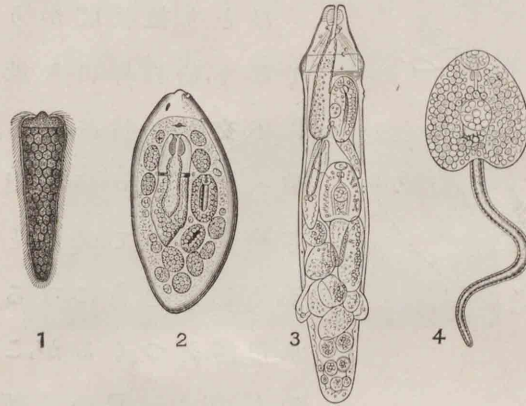
個體がまだ十分に成長を遂げない幼生である頃に、早くも新個體を發生させるものがある。これ



「とらさんせううを」の幼生

を幼生生殖といふ。

幼生生殖には有性生殖と單性生殖との別がある。メキシコに棲息する「とらさんせううを」はまだ外鰓



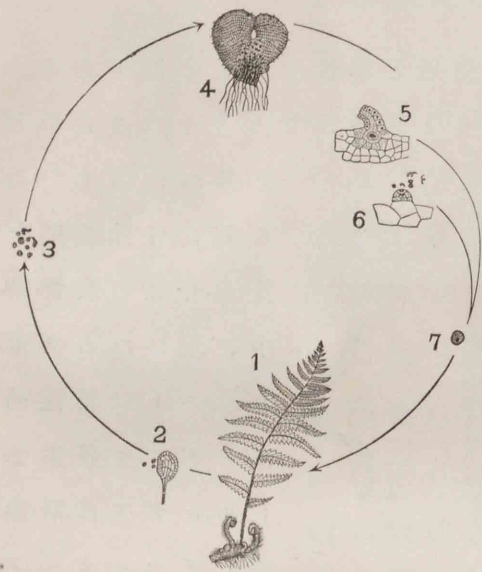
幼生生殖を營む肝蛭の幼生
 1. ミラシヤウム; 2. スポロシスト;
 3. レヂア; 4. セルカリア

を具へた幼生である間に有性生殖を營み、肝蛭の發育環中に現はれるスポロシストは單性的にレヂアを發生せしめ、レヂアは同様にしてセルカリアをつくり出す。

5 世代の交番

或種の動植物のうちには、有性生殖と無性生殖とを交互に行ふものがある。かやうな現象を世代の交番といふ。

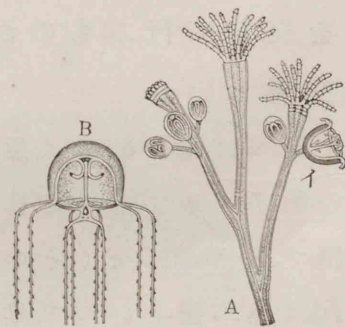
例へば、羊齒類では葉の裏面に胞子が着生するが、その胞子が地に落ちて發生した植物は綠色、扁平な葉狀體で、羊齒とは全くその形態を異にしたものである。これは扁平體といつて雄器と雌器とを生じ、その各の中には無数の精子と卵子とが現はれる。そしてこの兩者が結合して發芽すると、そこに始めて羊齒を生ずる。多



羊齒類の世代の交番
 1. 羊齒; 2. 胞子嚢; 3. 胞子; 4. 扁平體;
 5. 雌器; 6. 雄器; 7. 受精した卵子

具へて卵子及び精子を放出する。然るに受精した卵からは水母體を生じないで、固着生活を営むポリプ型の個體が現はれる。

また胞子による増殖と雌雄兩性の細胞による蕃殖とを併せ行ふマラリア原蟲のやうなものも亦世代の交番を行ふものといふことができる。



ヒドロ蟲の世代の交番
 A. ポリプ型ヒドロ蟲
 イ. 出芽した水母體
 B. 水母型ヒドロ蟲

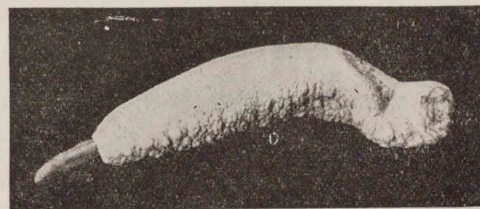
くの蘇苔類や「すぎな」などは、いづれも世代の交番を行ふ。

ひとり植物ばかりでなく、動物界にも世代の交番は行はれる。例へば、ヒドロ蟲は出芽法によつて母體と全く形態を異にする水母體をつくるが、このものは母體から離れて水中を游泳し、雌器と雄器とを別々に

第七章 生物の生活法

生物はその種類・形態が多種多様であるやうに、その生活法も種々様々である。

獨立生活 他の個體に依頼せず、獨立獨歩の生

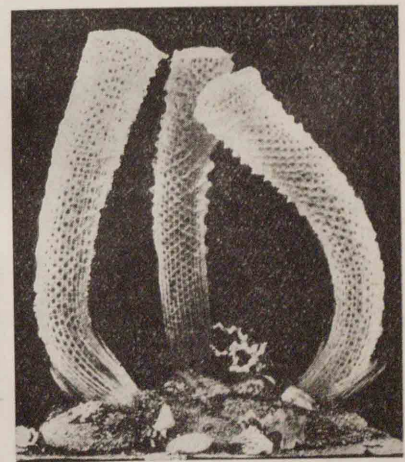


「ふちなまこ」と「かくれうを」

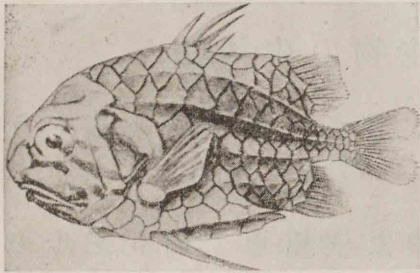
を送る生活を**獨立生活**といふ。動植物で獨立生活を送るものは數限りがない。

共棲生活 異なつた種類の生物が、その生活を共にしてゐるのを**共棲生活**といふ。

片利共棲 共に棲んでゐるものの一方だけが利益を享け、他は何等の恩典にあづからない場合を**片利共棲**といふ。「ふちなまこ」の體内に「かくれうを」が潜んでゐたり、「かいらうどうけつかいめん」の體腔内に小さな蝦がとちこめられてゐたりするのは、その適



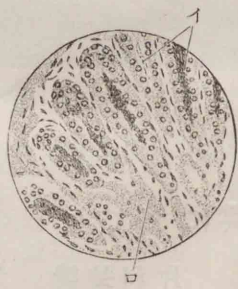
かいらうどうけつせいめん



まつかさうを

例である。

相利共棲 共に棲んでゐるものが、相扶けあひ、兩者互に利益を得てゐる場合を**相利共棲**といふ。蟻がその巢内に「ありまき」を養ひ、生産される蜜を食餌に供してゐるやうなのは、その好適例であるが、共棲者は動物相互または植物相互に限られてゐるわけではなく、動物と植物とが共棲して扶けあふ場合もある。「まつかさうを」の下顎先端部には一対の分泌腺があり、一種の発光細菌がその部に寄生して、その分泌物で養はれてゐる。光を求めて小動物が群集するため「まつかさうを」は十分な食料にありつくことができる。

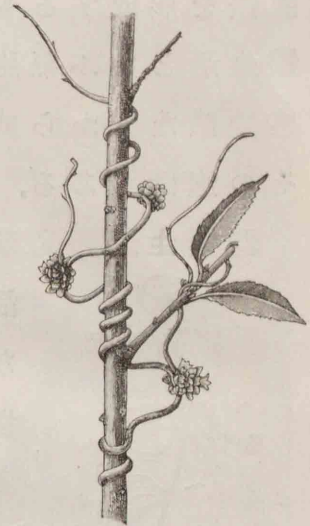


「まつかさうを」と共棲する
発光細菌：
イ・発光細菌；
ロ・分泌腺

寄生生活 一つの生物が他生物に附着して食物の供給を受け、以て己が生を保つのがあるかやうなのを**寄生生活**といふ。

生物で他の生物に寄生されないものは殆どない。例へば、人體内には各種の病原菌や数限りない寄生蟲が

宿つてゐるが、植物界でも「やどりぎ」や「ねなしがづら」のやうに、寄生生活をおもむもの例は少くない。寄生生活に伴つて起る現象は、各種器官の退化である。獨立生活を営むのに必要であつた運動器官や消化器・感覺器などは、特に退化する場合が多い。



ねなしがづら

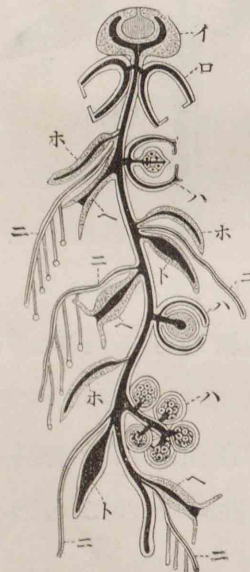
寄生生活を営む動植物を寄生状態によつて分けて見ると、**外部寄生**を行ふものと、**内部寄生**を行ふものと二つになる。更にそれ等を細別すると次の三つとなる。

1. **一時寄生** 一生涯の或時期のみ寄生生活を営み、他の時期は獨立生活を営むもの(寄生蜂かひこのうじばへ)。
2. **永久寄生** 生涯を通じて寄生生活を送るもの(病原細菌、各種内部寄生蟲)。
3. **任意寄生** 時に寄生し、時に獨立生活を送るもの(やつめうなぎ)。

群體生活 海綿類や水母類などの中には、異なつた作用をおもむ各種の個體が集つて一つの獨立

團體を形成するものがある。かやうな生活法を群體生活といふ。氣胞體・游泳體・生殖體・保護體・榮養體・感覺體などから成る「くだくらげ」のやうなものは、その適例である。

群棲生活 鳥類や獸類が多く相集つて集團生活を営み行くも歸るも一絲亂れない行動を取ることのあるのは、世人の夙に熟知するところである。かやうな生活を**群棲生活**といふ。群棲の妙味は相共に敵に備へ、力を合はせて蕃殖場を守ることなどにある。



「くだくらげ」の一種
イ・氣胞體；ロ・游泳體；ハ・生殖體；ニ・觸手；ホ・保護體；ヘ・榮養體；ト・感覺體

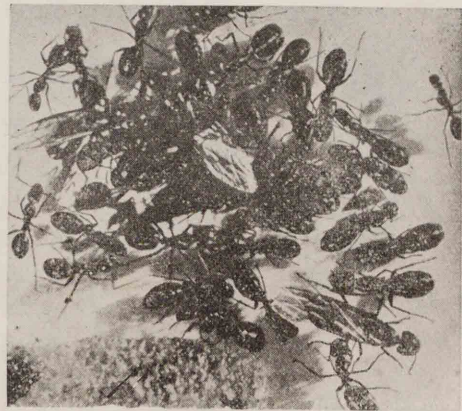
植物界でも同一種の植物が同一場所に密生してゐる場合を認めることが多い。羊齒類のやうなのや、山間に帯をなす松杉のやうなのはその例である。前者に對し

て、かやうなのを**植物群落**といふ。

社會生活 生物中最も進歩したものは、分業法の行はれる**社會生活**を営むものである。かやうな生活法を営むものは、人類・蜂・蟻及び白蟻の四つに



群棲の動物の群に於ける海豹島



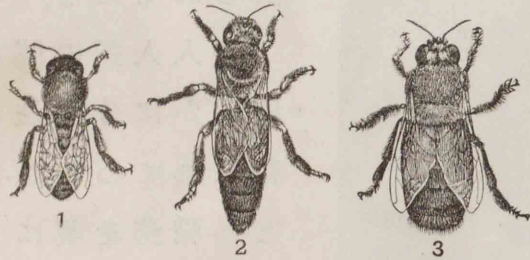
巢内の蟻(羽蟻と職蟻)

限られてゐる。

吾人人類の間には明かに分業法が行はれてゐるが、たとへ職務を異にしても、個人個人の形態上には何等の變化がない。然るに昆

蟲類の社會では、蟻に女王・雄蟻・職蟻・兵蟻などの別があるやうに、その職務によつて形態上の相違がある。これは人類の社會と昆蟲類の社會との大きな相違點の一つである。また昆蟲類の社會は一つの親から生まれ出た単一な家庭と見做すべきものである點も、その相違の一つと見られよう。なほまた化石に現はれる蟻や白蟻の類と、今日見るそれ等の種類との間には、何等形態上の變化がない。即ち昆蟲類の社會は遠い昔に既に發達の極致に達し、その後少しも向上發展の形跡のないことが明かであるが、人類の社會はそれに比べると起源が新しく、その將來も未知數である。

社會生活を營むものの特徴は、己が屬する社會の安



蜜蜂の各階級
1. 職蜂; 2. 女王; 3. 雄蜂

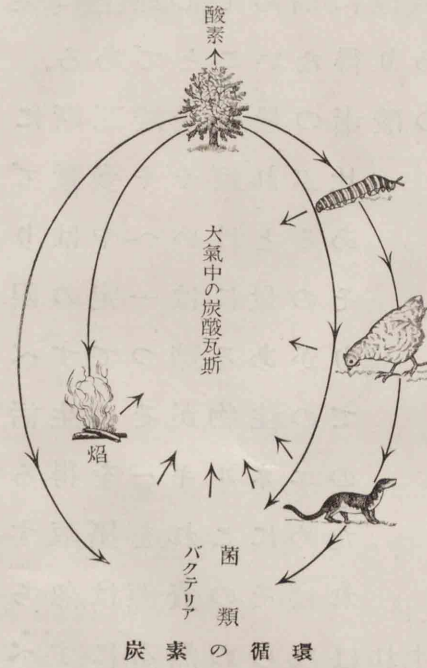
寧秩序を維持する
ために、外敵に
對して團體的敵
愾心を有するこ
とである。各は
社會の一員であ
る。故に自身を擁

護するためには、すべての敵と闘はなければならぬと
同時に、己が屬する社會のためにも、全力を盡して闘は
なければならぬ。しかし、またこれとは全く相反するこ
とのやうではあるが、進んで他に奉仕する念も、社會生
活の生んだ賜の一つである。己が社會を守る念慮と自
らを捧げて他に奉仕する心とを伴はないでは、社會
生活は決して成り立たぬ。

第八章 自然界相互の關係

炭素の循環 動物の體内の炭素は、彼等が食と
した蛋白質・脂肪・炭水化物などから生ずるのであ
るが、これ等の物質はすべて植物體若しくは動物
體から攝取される。然るに肉食動物の食に供され
る動物の大多數は、植物を常食としてその生命を
保つものであるから、動物體内の炭素はすべて植

物界から供給されるといつてもよい。ところで植

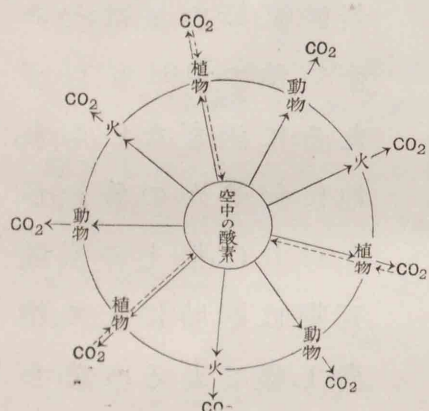


物は空氣中の炭酸瓦
斯から炭素を攝取す
るが大氣中に於ける
炭酸瓦斯の量は、その
全容積の 0.04% 以下
たるに過ぎないから、
他に何等かの資源が
なければ、地上の炭酸
瓦斯は瞬時にして消
費し盡されるであら
う。しかし幸にしてす
べての動物は酸素を

攝取して炭酸瓦斯を排出するばかりでなく、幾多
の物質の燃焼作用は、相當量の炭酸瓦斯を空氣中
に送り出すから、空氣中の炭酸瓦斯は常に補給さ
れ、植物はこれによつてその缺乏から免れること
ができる。そのほか動・植物の腐敗分解によつて生
ずる炭素も亦炭酸瓦斯となつて綠色植物を養ふ
以上の事實によつて明かな通り、炭素は絶えず
動・植物相互間を循環してゐる。そして動・植物は炭

素の需給關係に於て常に互に相掣肘しあつてゐるものであるから、一方が他に抽んで地上に榮えるといふことは、到底あり得ないことである。

酸素の循環 大氣中の酸素の量は、炭酸瓦斯に



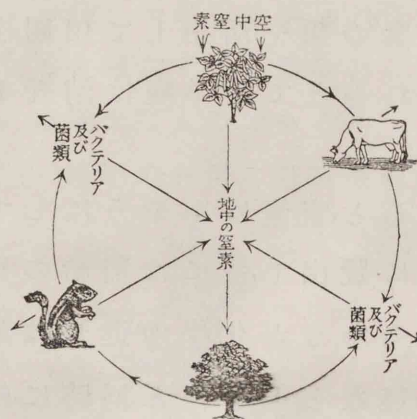
酸素の循環

比ぶればやや多量であるとはいへ、やはりその量には一定の限りがある。随つてすべての生物がその生活のエネルギーを得るためにこれを攝取すれば、その資源は忽ち

涸渴の運命に逢着しなければならぬ。然るにすべての綠色植物は、同化作用によつて、絶えず炭酸瓦斯を攝取して酸素を排出するから、その結果、大氣中の炭酸瓦斯の量は俄に増大したり、酸素の量が著しく減少したりすることはなく、酸素は常に適度に補給され、動物はこれによつてよくその生を保つことができる。なほまたすべての動物は、植物とは反對に、酸素を攝取して炭酸瓦斯を排出し、以て植物に酸素製造の資源を供給する。かやうにし

て酸素も亦動植物の間を循環する。

窒素の循環 すべて植物は土壤の中から幾多



窒素の循環

の無機物を攝取して生育するが、消費された無機物は肥料その他の人爲的方法によつて補はれるほか、自然によつて補給されることがない。

今窒素の場合を考

察するに、生物が生活を営めば、必然の結果として蛋白質は分解され、そこに簡単な窒素化合物を生ずる。その或ものは再び土中で植物に吸収され蛋白質構成の材料となるが、その大部分は大氣中に發散するか、或は陸上植物の生育圏外なる大海中に運び去られて、窒素は遂にそれ等の生活圏外に脱出する。大氣中には勿論多量の窒素があるが植物はかやうな遊離窒素を吸収する能力をもつてゐない。即ち植物は可溶性な窒素化合物を得て、始めて窒素を活用することができるに過ぎないのである。故に窒素の補缺に關しては、殆ど無力とも

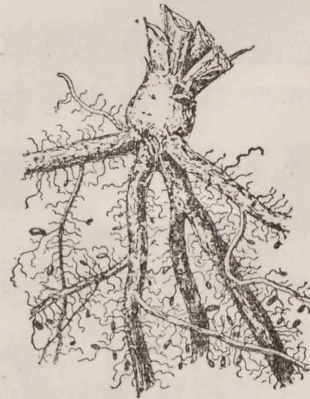
いふべき自然にだけ頼るわけには行かぬ。そこで人類は地中に沈澱堆積してある硝酸鹽や、グアノの名で知られてゐる鳥糞の類を活用して田圃を肥すことを企てたが、これ等とても早晩は消費し盡される運命にある。

自然のままに放置すると、窒素はかやうにして次第に生物の生活圏外に脱出し、遂には需給の平衡が破れる時がくるであらうが、化學の進歩は最近空中窒素の利用を可能ならしめたと同時に、綠肥の利用が廣く行はれるやうになつたので、始めてこの難問題は解決の時に近づいた。

空中窒素固定法の發明 人類が生命を保つために、なくてはならぬ蛋白質の主要成分である窒素は、氣體として大氣中に存在するものを捕へる途を講じなければ、これを補缺する方法がない。そこで案出されたのが空中窒素固定法である。1902年米國ナイアガラに最初の空氣窒素固定工場が設けられて以來、各國の化學者によつて色々な方法が案出された。世界大戰中ドイツ、カルルスルーへ大學の教授であつたハーバー博士が、窒素瓦斯と水素瓦斯とを人工的に化合せしめてアンモニアを合成せしむることに成功し、これを原料とし

て最も經濟的に各種の窒素化合物をつくり出す方法を完成した。現今ハーバー法により世界各國で固定せられる窒素の量は莫大なもので、人類をして窒素の不足を懸念する必要なからしめたハーバー博士の功績は偉大なものである。

綠肥の利用 荳科植物の根に寄生する根瘤バクテ

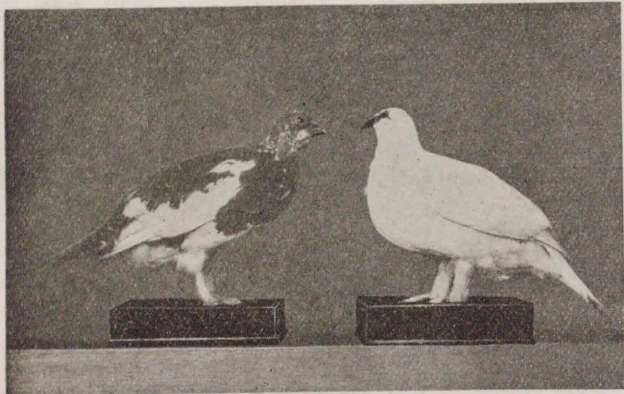


根瘤バクテリア
のつくつた根瘤

リアは、植物界にあつて、ひとりよく空氣中の遊離窒素を攝取し、蛋白質その他をつくり出すしかも己の必要以上をつくつて根瘤中に貯藏するから、「れんげさう」や「うまごやし」などを栽培して地にすきこむと、可溶性窒素の多量を與へることができ

第九章 生物の適應性

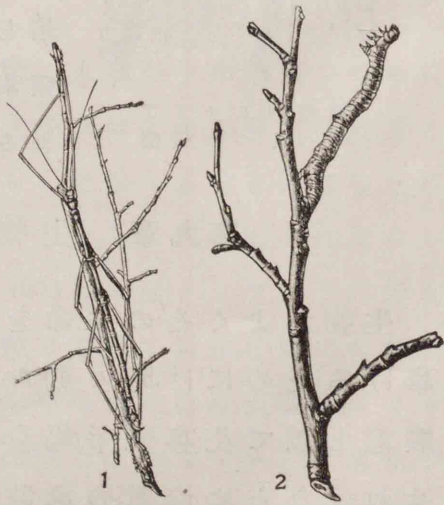
生物がよくその生命を維持し、種族保存の實を擧げるためには、時々刻々變化しつつある環境に順應し、以て生存競争場裏の優者たる位置を確保せねばならぬ。海獸の前肢が鰭狀となり、空を飛ぶ蝙蝠の前肢が翼狀となつてゐるやうに、生物には



日本アルプス産「ラいてう」の夏羽(左)と冬羽(右)

環境に適應して各種の器官または全身の構造を變化せしむる性能がある。外敵の襲來を防ぐための各種巧妙な手段なども亦適應性の發露であるといふことができる。

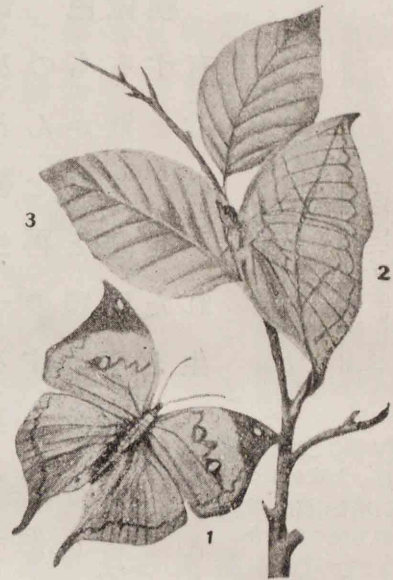
保護色 敵の襲來を防ぐのに最も有効な方法はよく敵の眼をくらますことのできる色彩を具へることである。水中に生活する水母類の體が、無色透明で殆どその存在を認めにくいことや、「らいてう」や「あちごうさぎ」が雪の降る冬季にはその色が白くなり、夏に



1. 「ななふしむし」と枯枝;
2. 「えだしやくとり」と枯枝

なると漸次褐色に變るやうなのは、その最も著しい例である。かやうな意義を有する動物の色彩を**保護色**といふ。

擬態 自然界には色彩ばかりでなく、その形態までも他物に似せて敵の眼をくらますものがある。かやうなのを**擬態**といふ。「このはてふ」が樹の枝にとまつて翅を

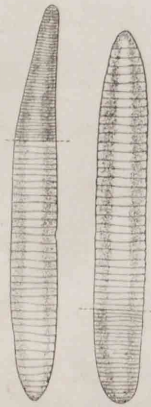


「このはてふ」と枯葉
1. 「このはてふ」; 2. 翅をたたんだ
「このはてふ」; 3. 枯葉

たたむと、一見枯葉と區別がつかないのや、「ななふしむし」や「えだしやくとり」が色彩・形態共に枯枝によく似てゐるやうなのは、その最も著しい例である。

警戒色 蜂や毒蛾の或ものが、鮮明な色彩を具へて近づく敵に警戒の念を起させ、一種不快な味を有する毛蟲などが、特に目を惹き易い色彩を具へて敵の捕食を免れるやうな例は、自然界に少くない。かやうな意義を有する色彩を**警戒色**といふ

模倣色 實力なきものが、警戒色を有するものと同じ色彩を身につけて、敵を欺かんとしてあるやうな場合がある。これを模倣色といふ。

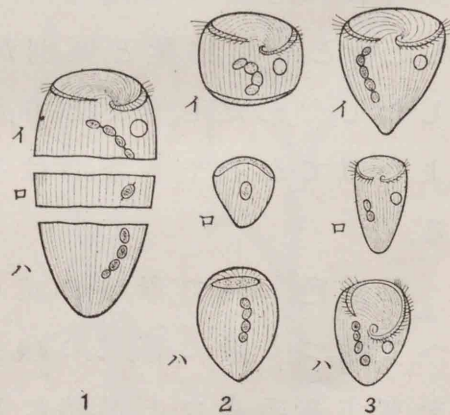


「みみず」の再生
左：失端を失つた場合；右：後端を失つた場合

脱離と再生 生物が外敵に攻撃された際、體の一部分を棄て去つて、その生を全うする現象を脱離といひ、失はれた部分を再び回復する現象を再生といふ。かやうな力は下等動物ほど盛んである。例へば「みみず」や「ひとで」の類

が體の一部を失つて再びこれを回復することなどは、吾人が常に目撃するところである。再生は植物界には極めて普通な現象である。

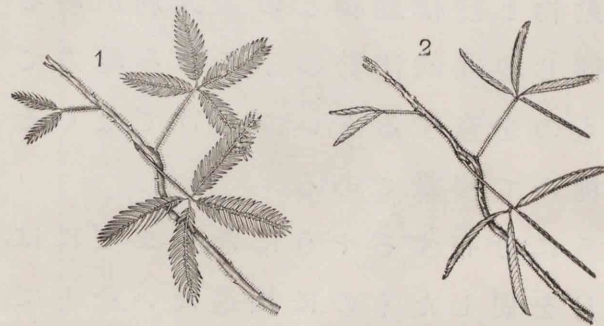
收縮運動 或種の刺戟を與へると、忽ち體の收縮を來たすやうな現象は、生物界に珍しくない。「かたつむり」や「いそぎんちやく」



浸滴蟲ステントールの再生

1. 三つに切斷した母體；2. 發育再生しつつある三片；3. 完全な個體となつた三片

などに物が觸れると、忽ちその體を收縮し、「ねむ」の葉に手を觸れると、忽ち葉面が閉ぢるやうなのはその例である。かやうな作用はその體の保護を意味する。即ち堅固な露出面だけで敵に對すること、危険に遭遇する面積を小さくすることなどによつて、よくその目的を達することができる。



1. 葉を開いた「ねむ」；2. 葉を閉ぢた「ねむ」

以上説明したもののほかに、免疫による體內防衛、堅甲による體の保護など適應性を發揮して、その身を守る手段は澤山ある。

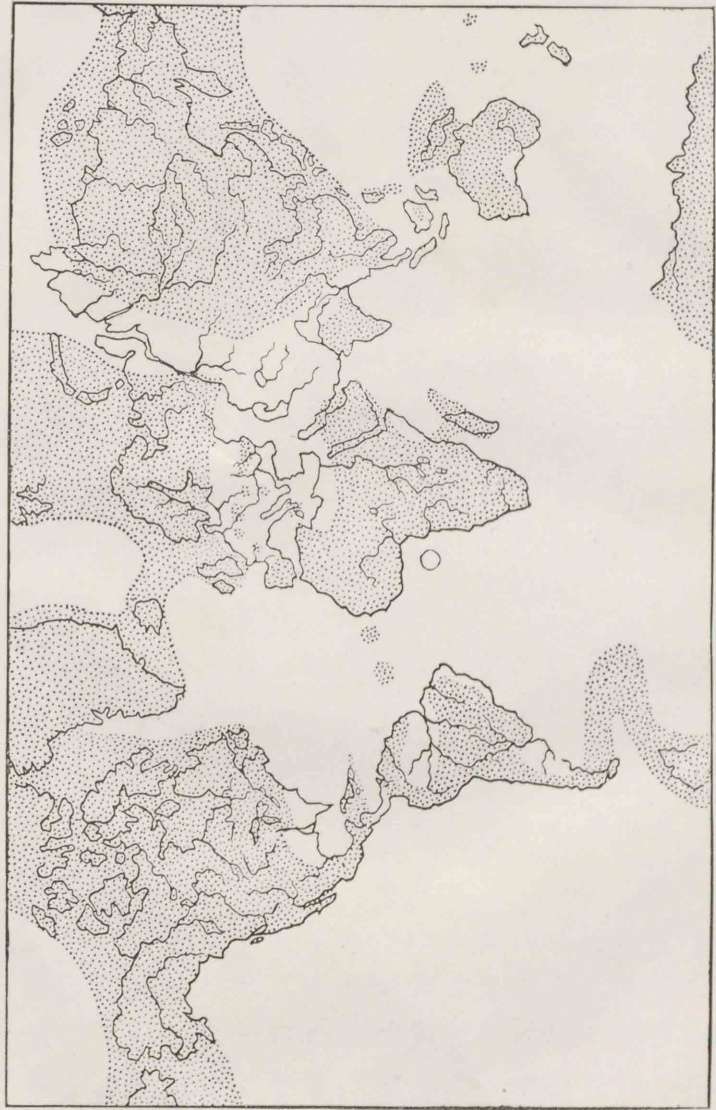
第十章 生物の分布

生物は地球上到る所に棲息してゐるが、それ等は地球の全表面に一様に分布してゐるのではなく、場所によつてその種類を異にする。植物界についてこれを見るに、熱帯・温帯・寒帯によつて分布上

の差異があるばかりでなく、同一地方でも地の高低によつてまた種々異なつた相を現はす。また動物界でも水棲動物と陸棲動物との二大別があるばかりでなく、同じ地理的情勢の下にある地方でも全く同一のものを産するといふわけではなく、その分布状態は極めて複雑である。

生物がかやうに分布するやうになるまでには、可なり長い年月を要したものに相違ない。そしてまた分布の中心となつた地帯からその各が四方へ廣くひろがつて行く間には、山嶽・河海その他幾多の障害物が行路を妨げたばかりでなく、氣候・食物その他の関係がかやうな運動に對して可なりな影響を與へたものに相違ない。これを要するに、生物の分布を支配するものは時間と空間とである。そして過去の水陸分布の状態が現在のやうな生物分布の有様をつくり出したのであるから、現時の生物分布の状態を精しく調べることにより、地球面の過去の状態が判明するばかりでなく、進んではまた生物進化の理法を明かにすることが出来るやうになる。

平面分布 或地方に生を享けた動物が盛んに



第三紀新生の陸地は現時の陸地
實線内は現時の陸地を示す
點は現時の陸地を示す
圖像は現時の陸地を示す

蕃殖するやうになると、まづ食物の缺乏を來して生活状態が不安定になるので、その多くは他の地域に食を求めて移動するやうになる。また時には氣候の變化が移動の直接原因となることもあるが、いづれにしても、各種の生物には分布の中心地點があつて、そこから四方へひろがつて行つた形跡が見える。そして生物がかやうに平面的に分布して行く間には、各所で色々な障害に遭ふので、或ものはその行進を阻まれ、意表外な分布状態を呈するやうになる。

動物の平面的分布を支配する障害は、ほぼ次のやうなものである。

山嶽 長く連互した高山は、動物の分布に對して大きな障害となる。例へば、ヒマラヤ山脈の南側には熱帯性の動物が多いが、その北側には全くその影を見ず、却つてヨーロッパの動物に近似したものが棲息してゐるやうなのは、その適例である。

氣候 虎はインド地方にもゐれば、朝鮮にも産するやうに、寒熱の差は温血動物の分布には大きな影響を與へないが、爬蟲類や兩棲類などにとつては大きな障害となる。彼等が熱帯に多く、温帯・寒帯に向ふにつれてその數を減ずるのは、寒氣がその分布上の障害となつ

てゐることを示すものである。

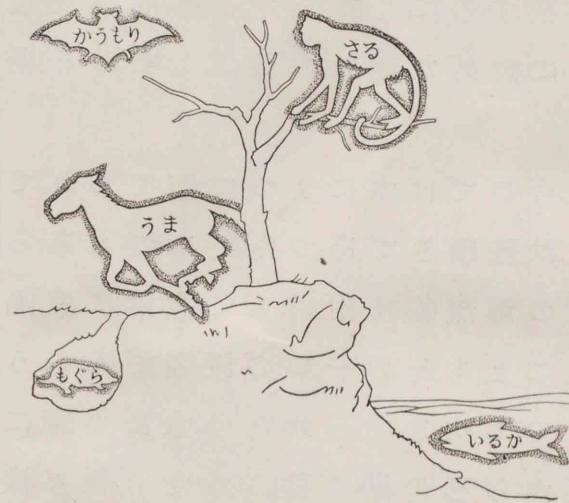
沙漠 飲料水と植物とのない沙漠は、兩棲類や草食獸類などの分布に大きな障害となる。サハラの大沙漠のやうなのは、その南と北とに棲む各種の動物にとつては、越え難い自然の一大障壁である。

植物の有無 森林生活を営む動物にとつて、無植物帯はその分布を妨げる一大障害となるが、鳥類・昆蟲類その他のものにとつても、植物の有無はその分布を支配する大きな原動力となる。

河海 水を渡る能力のない動物にとつては、河海が分布上の一大障害となることはいふまでもない。陸棲哺乳動物や淡水魚などは、海を渡つて他の地域に達する機会を殆ど持つてゐない。随つて或鳥とその近接大陸とにそれ等の同一種を見出す時は、両者は往時陸続きであつたとの結論に達することができる。南支那と臺灣とのやうなのはその一例である。

垂直分布 動物は地球の表面に分布してゐるばかりでなく、アルプスの山嶺から海洋の最深部に至るまで、それぞれその環境に適應したものが、垂直的の位置を占めて、各、特殊な生活を営んでゐる。そして地球面を垂直的に觀察して見ると、上層に空氣があり、次に陸あり、水あり、位置を異にする

に随つて情況が全く異なつてゐるので、そこに棲むものの形態や習性などにも著しい變化を生じてゐる。先づ第一に棲息する場所が空中であるか、



哺乳動物の棲息状態

水中であるかによつて、呼吸の方法に著しい變化が現はれて来る。また日光の到達する區域であるか、或は到達しない區域であるかによつて、

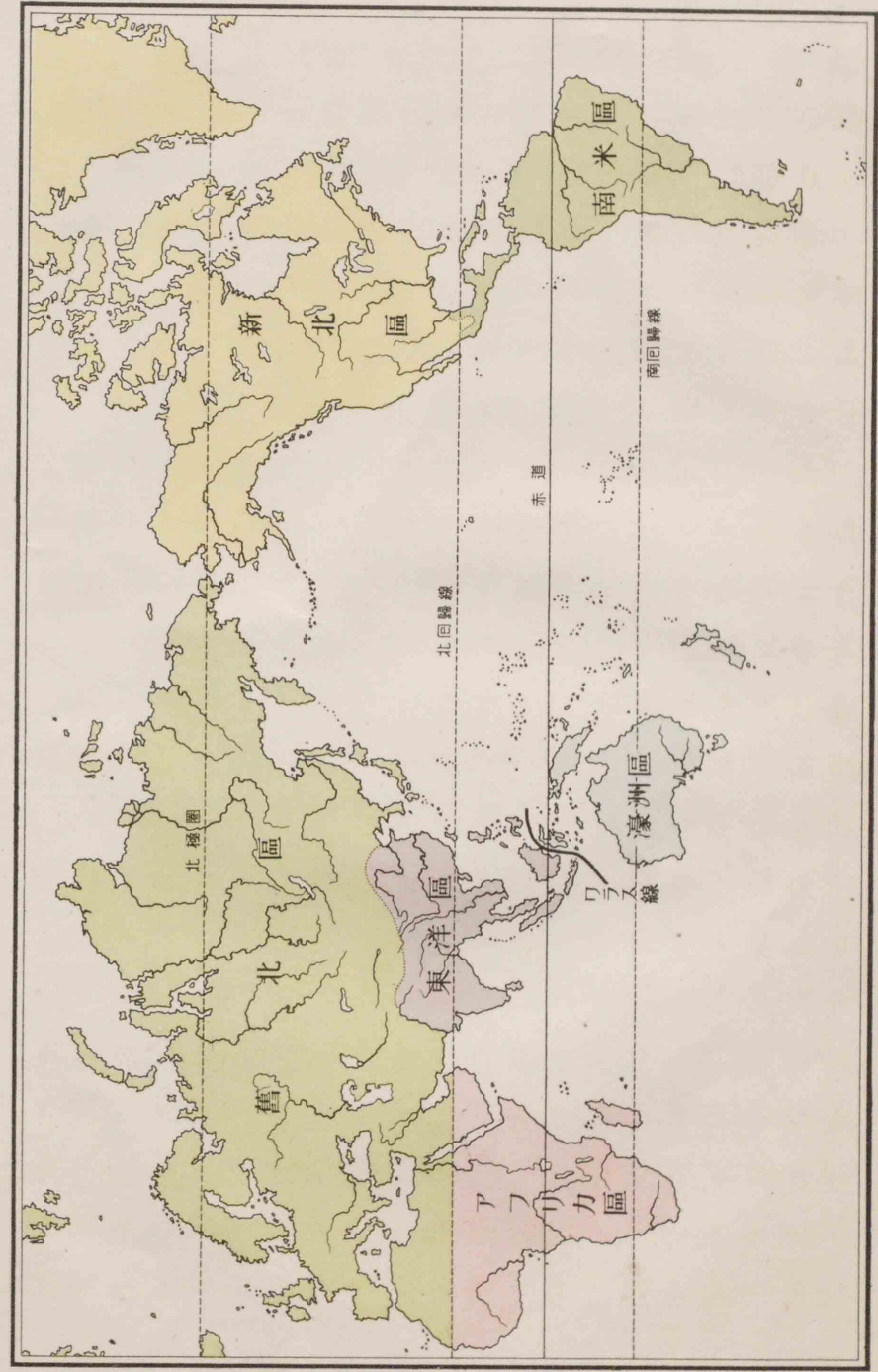
植物の生育状態が自ら限定されるので、植物がなくては生活のできない動物の分布状態にも著しい影響が及んでくるばかりでなく、光線の有無は更に動物の形態に著しい變化を與へる。なほ最後に生を托する水が鹹水であるか、淡水であるか、水壓の影響を生ずる水の深さが如何であるかといふやうな問題が、生物の生活状態に甚だしい影響を及ぼしてくるので、生物の分布状態を垂直的に

観察した場合の方が、水平分布の場合よりその関係が複雑である。

分布の方法 自然界には動物の分布を妨げる障害物が、多々存在するにも拘らず、それ等を突破して意外な場所に意外な動物が到達してゐる場合も少なくない。

かくの如きは、今日では水によつて距てられてゐる地域が、往古は陸続きであつたためでもあらうし、流木その他の漂流物に附着して意外に遠隔な地に漂着したこともその一つの原因であらう。或はまた風によつて吹き送られたり、水鳥の脚に附着して甲の湖から乙の湖に移されたり、種々様様なことがその因となつてゐるのである。

動物の移動 地球上に於ける動物移動の状態を観察して見ると、そこに二つの様式があることを見る。その一つは人類間に行はれる移民のやうに、一地方から他の地方へ永久的に移住するやうな場合で、その動き出す原因は食物の不足、居住すべき場所の狭隘になつたこと及び氣候の變化などである。他の一つは食物を求めるか、或は蕃殖の場所を得んがために、鳥が渡りを行ふやうな場合



高等動物の分布區域
高等動物の生物と濠洲系の生物との分布境界線であるといはれてゐる

で、これは年々反復される季節的の移動である。

分布區域 動物分布の状態を基礎として地表面の状態を観察して見ると、普通の地圖には示されてゐない一種獨特な境界が現はれてくる。このやうにして定められた地區を動物の**分布區域**といふ。今哺乳類や鳥類などの分布状態によつて、現時の地表面を區分して見ると、次に示すやうな6區に分たれる。

舊北區 ヨーロッパ全土、北回歸線以北のアフリカ及びアラビア並びにインド・ビルマ・シヤム・東南支那・臺灣・琉球等を除いたアジア大陸、並びに日本を包括する地域である。

新北區 パナマ方面を除いた北アメリカ及びグリーランドを包括する地域である。

アフリカ區 北回歸線以南のアフリカ並びにアラビアに加ふるにマダガスカル・マウリチウス等の島々を以てする地域である。

東洋區 インド・シヤム・ビルマ・東南支那・西マレー群島並びにフィリッピン群島を包容する地域である。

濠洲區 オーストラリア全土・タスマニア・東マレー群島・ニュージーランド及びポリネシアを含む地域である。

南米區 南アメリカ全土・北アメリカの熱帯地方・西インド諸島・ガラパゴス島・フォークランド及びチャン=フェルナンデー等を含む地域である。

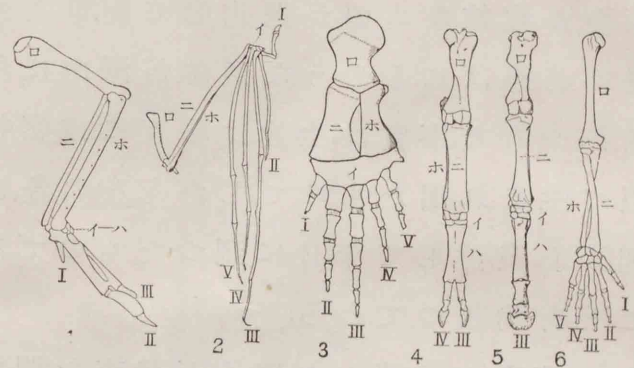
第十一章 生物の進化

地球上には種々様々な生物が棲息してゐるが、これ等のものはいかにしてその姿を現はしたものであらうか。山野に充滿してゐる様々な生物を見る毎に、人はこの問題の解決に頭を悩ますのが常であつたが、神はすべての生物を個々別々につくつたと昔の人が考へたのに對し、世界は造物主によつて創造されたものではなく、自然に生まれ出たものである、そして初め原始的なものであつたのが、長い年月の間に進歩して複雑となり、完全に近づき、遂に現時のやうな状態に達したのであるといふ考へ方が次第に勝を制し、今日では生物は進化するものであるといふ思潮が、動かぬ基礎の上に立つこととなつた。

生物が進化して今日のやうになつたものであるといふ證據は種々な事實に現はれてゐるが、比較解剖學・發生學及び古生物學上に現はれる事實

ほど、これを裏書するに有力なものはない。

② 比較解剖學上の事實 吾人は幾多の動植物をそれ等の形態上の相違から區別することができるが、また動植物のうちには、その形態構造の相似



哺乳動物前肢の比較

1. 鳥; 2. 蝙蝠; 3. 鯨; 4. 牛; 5. 馬; 6. 人;
イ. 腕骨; ロ. 上膊骨; ハ. 掌骨; ニ. 腕骨; ホ. 尺骨

たものがあるから、それ等類似のものを選び集めて、これを順序よく分類す

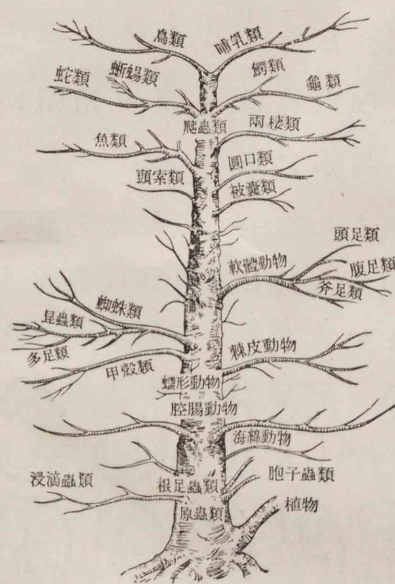
ることもできる。例へば、人類の前肢と猿の前肢とは、その骨組が同じやうであり、鼠・象・馬・蛙などの前肢や、鳥の翼、魚の胸鰭などにも、それぞれ同じやうな構造を認めることができる。頭骨・脊柱・消化器・循環器・筋肉などには各、多少の變化はあるが、概括的にいへば、脊椎動物の體はすべて同じ形式の下に組立てられてゐるといつてよい。かやうに密接な關係を有する動物が、神の手によつて各別々につくられたとは、到底想像することができないので

ある。

また多くの動物や植物の形態を比較研究して見ると、互に似通つてゐる點が澤山現はれてゐるばかりでなく、その各が簡単なものから複雑なものに變化したか、複雑なものが退化して簡単なものになつたかと思はれるやうな形跡が澤山に現はれてゐる。かやうな事實は、生物は相互に或密接な關係を以て生まれ出たもので、しかもその各は共同の先祖から發達して今日に到つたものであるといふことを物語つてゐる。

發生學上の事實 受精した卵子が發育を開始したばかりの時は、どの動物もその構造が殆ど同じで、いづれをいづれとも識別することは困難であるが、發育が次第に進むにつれて、無脊椎動物たるべきものと脊椎動物たるべきものとの間には、明かな差別を生ずる。そして發育が更に進めば進むほど、その各は更に色々な差別を現はしてくる。かやうな發生の徑路を一本の樹木に譬へて見ると、まづ卵子發育の初めに當つて、脊椎動物と無脊椎動物との二つの大きな枝を生ずるものと考へることができる。そして更に一定の發達徑路を経

過するにつれて、一方の枝からは魚類・兩棲類・爬蟲類・鳥類などを生ずる多數の枝を分ち、他方の枝からは腔腸動物・節足動物・軟體動物などに分化すべき幾多の枝を出す。そしてそれ等の或ものは更に分岐するが、或ものはそのまま發育の終期に到達



動物の系統樹

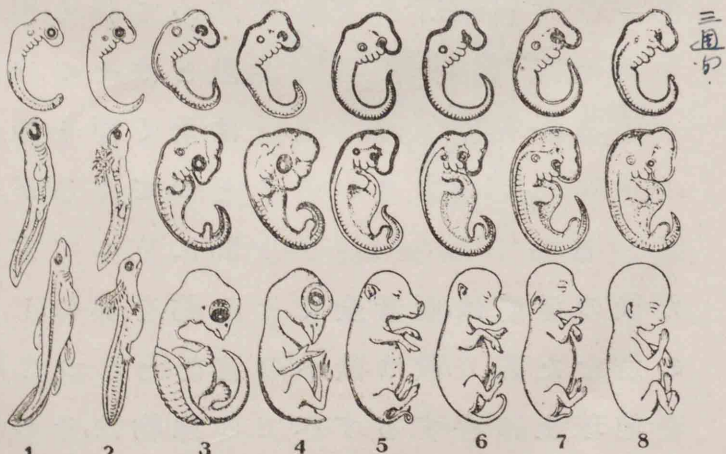
する。即ち生物はすべて初めは一様に發育を開始するが、その各の到達すべき方向の如何によつて、その途上から全く異なつた道にその歩を進めて行く。例へば、鳥と獸とはその分岐點までは全く同一の徑路をたどつてくるが、一旦分岐點に立つて左右に別れた後の道筋は、兩者全くその趣を異にし、鳥は鳥への道をたどり、獸は獸への道をたどつてゆく。

地球上に存するすべての生物は、その形態千差萬別であるが、古今にわたつてよくそれ等の關係を調べて見ると、どこかで互に連繫し、恰も幹を同

じうする一本の樹木のやうな系統樹を形成してゐる。しかし、澤山な枝の中には既に枯れはてたのも多いので、現在まで勢よく伸びてゐる枝の先端ばかりを眺めたのでは、その関係がはつきりしない。次に述べる古生物學は、それを證據立てる有力な事實を提供するが、以上示したやうな發生學上の事實も、かやうな關係、即ち生物は共同の先祖から進化したといふことを明かに物語る。

一つの生物が卵から親となるまでの變化を**個體發生**といひ、生物がその先祖から發して現狀に到達するまでの變化を**系統發生**といふ。ドイツの碩學ヘッケル^{*}

は「個體發生は系統發生を繰返す」と唱へ、高等動物の胎兒は、その發育期



脊椎動物の胎兒發育比較圖

1. 魚; 2. むもり; 3. 龜; 4. 鶏; 5. 豚; 6. 牛; 7. 兎; 8. 人

* Ernst Haeckel (1834—1919)

間中に先祖からの歴史のすべてを繰返すものであると説明した。彼は人類・鳥類その他の動物の胎兒に何の役にも立たない鰓孔が現はれて間もなく消えてしまふやうな現象を見て、人類その他も嘗て魚類のやうなものであつた時代があるといふやうに説いたものであるが、しかし、既に述べたやうに、魚が蛙となり、蛙が爬蟲となり、爬蟲が更に進化して鳥となるのではないその發生中にいづれにも鰓孔が現はれるのは、それ等が鰓孔を有してゐた共同の先祖から出發したため、先祖のもつてゐた性質を發育中に現はすのであつて、ヘッケルの考へたのとは違ふ意味で進化を説明するよい資料となる。

古生物學上の事實 古代の生物中、骨格を具へてゐたものの多くは、今なほ化石となつて、その殘骸を留めてゐるが、これ等の材料について研究の歩を進めて見ると、

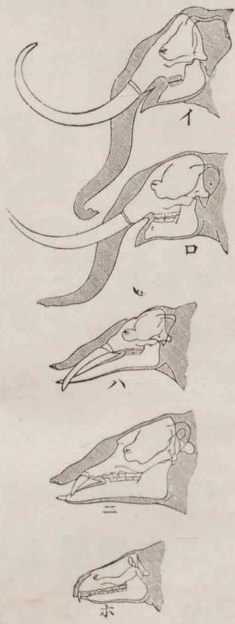
1. 過去の動植物は現時の動植物と同一でないこと。
2. 或地層中の化石は、年代を異にする他の地層中の化石と全く種類を異にすること。
3. 下層の地層中に發見される化石は、上層のものに比べて構造が簡單であること。

4. 上層の化石には、現代の生物と古代の生物とを結びつける中間形の多いこと。

などが明かになり、生物進化の跡は、いかにかにしてもこれを疑ふ餘地がないことになる。

象の進化 長鼻類の先祖と思はれてゐる動物は、第三紀の初めにアフリカに棲んでゐたメーリセリウムといふ動物で、今日の象とは大いに形態を異にするが、犬歯が著しく發達し、臼歯が長鼻類の特徴を具へてゐる。このものと今日の象(エレファス)とを結びつける中間形のものの化石が、圖に示したやうに、時代を追うて現はれてゐる。

このやうに化石は象の進化過程を明かに物語つてゐる。



化石に現はれた象の進化 (下から上へ)
イ. エレファス; ロ. ステゴドン; ハ. トリロフォドン; ニ. パレオマストドン; ホ. メーリセリウム

第十二章 進化學説

生物進化の事實は、誰一人これを疑ふ者はないが、進化の原因に關する説明に至つては、古來幾多の學説が現はれては消えたばかりでなく、今の世

に受け容れられてゐるものでも、何時いかにして覆されるか豫斷を許されない。

今や進化の原因を説く學説は、不完全から完全の域へと進みつつあるのであるが、その學説の動搖するのを見て、直ちに進化の事實は成り立たないと考へるのは、大いに誤つた速斷といはなければならぬ。生物は進化するものであるといふ考は既に遠くギリシア時代から存してゐたのであるが、幾多の事實を基礎として具體的にその説明を試み出したのは、十八世紀の末葉からである。今次に進化の學説のおもなものを年代を逐うて列記する。

天變地異説

中生紀時代の地質學者は、地球が現状になるまでには、地震・噴火・洪水または地殼の昇降などによる大々の變化を幾回となく受けて來たといふ考をもつてゐた。必然の結果として、動植物は天變地異の度毎に絶滅し、その都度また新しいものが生じたといふ考が行はれ、當時の有名なフランスの比較解剖學の大家キ ヴ ェー*のやうなのは、聖書に記された彼のノアの洪水を以て、水が地を覆うた最後の記録であると主張したばかり

* Georges Cuvier (1769-1832)



キュヴィエ

りでなく、或層の化石を示して、これは天變地異によつて絶滅した動物の遺骸であると叫んだほどであつた。しかし、そのころイギリス第一の地質學者であつたライエルが、地球の表面は徐々に變化して現狀に達したもので、動植物を全滅させる

やうな天變地異は一回も起らなかつたといふことを證明するに及んで、この説は全くその立場を失ふやうになつた。

環境説 近世生物學の父とも呼ぶべきブフ²ンの弟子セント=ヒレール³は、地球の表面に陸地が現はれると同時に、海の動物が陸上に這ひあがり、そのうちで新しい環境に適應する性質を得たものだけが長く地上に生残るやうになつたと考へた。即ち環境の如何によつて動植物の形態は變化するとい



ライエル

1. Charles Lyell (1797-1844) 2. George Louis Leclerc Buffon (1707-1788) 3. Geofroy St. Hiraire (1772-1844)



ラマルク

ふことを所論の骨子とし、進化の原因は全く生物の體外にあると主張した。しかし、この説はそれを證明すべき確かな事實を伴はなかつたので、當時の學界でも餘り重きをなさなかつた。

用・不用説 フランスの碩學¹ラマルクは、生物體の各部は用・不用によつて或は發達し、或は退化するばかりでなく、かやうにして獲得した性質は次代に遺傳するものであると主張した。ラマルクの**用・不用説**及び**獲得性の遺傳**といふ考は、當時の學界を風靡し、進化論の泰斗たる彼のダーウ²ンすら、深くこれに共鳴したほどであつたが、ドイツのワイズマン²が試みた簡単な實驗によつて、この説は苦もなく覆へされた。即ちワ



ワイズマン

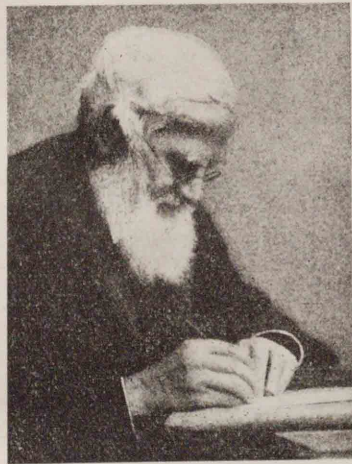
イズマンは廿日鼠の尾を數代間續けて切取つて見たが、その子孫は決して尾の短いものとはなら

1. J. B. Lamarck (1744-1829) 2. August Weismann (1834-1914)

なかつた。また或種の鶏の冠^{トサカ}や羊の尾を數代間續けて切取つて見たが、それ等の子孫も依然として舊態を保つてゐた。これ等の實驗で明かなやうに、1代間に獲得した性質は決して遺傳することなく、随つて用・不用による變化で生物は進化するものではないといふ説が勝を制するやうになつた。

② 自然淘汰説

チャールズ・ダーウソンとアルフレッド・ラッセル・ワラスとが殆ど同時に唱へ出した自然淘汰説は、進化説の根柢をなすもので、最も合理的な説明法として廣く世に行はれてゐるが、いはゆる「ダーウソンの進化論」なるものは、1859年に公表された彼の不朽の名著「種の起原」に記されてゐるのである。



ワラス

生物界に全く同一な二つの個體を見出すことは不可能である。これは同一の親から生れたものでも、互にその容貌や性格が異なつてゐるばかりでなく、その變異した性質は漸次子孫に遺傳するからである。そして環境に最もよく適應するやう

1. Alfred Russel Wallace (1822-1913) 2. "Origin of Species"

に變化したものを生ずると、それが結局長く生を保ち、多くの子孫を遺すやうになり、長い年月の間には適者の子孫は不適者を驅逐して、遂に優者の地位を占めるやうになる。

今自然界を見るに、すべての生物は幾何級數的に増加してゆく傾向があるが、地球上にはこれ等のすべてを容るべき場所と、これ等を養ふべき十分な食物とがない。そこで生物相互間には激烈な生存競争が行はれ、遂には適者だけがこの世に生を保つこととなる。即ち自然は生物を淘汰して適者だけを生存させる。これが生物を進化させる原動力となるのである。

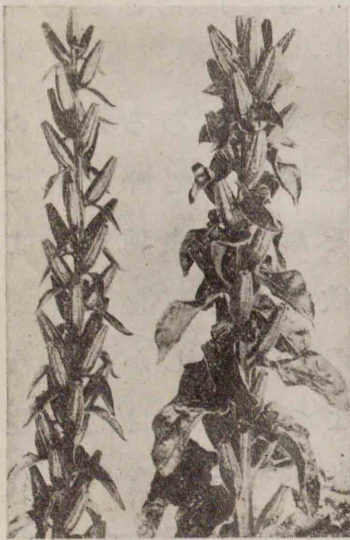
以上はダーウソンの進化説の大意であるが、この學説は一般には自然淘汰説といふ名で呼ばれてゐる。人類が動植物を養つてそれ等の良種を得ようとする場合には、まづ己の欲する性質を有するものだけを選んで次代のものの親とし、かやうな人為淘汰を反復することによつて、その目的を達するのが常である。ダーウソンはかやうな實例に暗示を得て、自然淘汰といふ結論に達したのである。

ワラスはダーウソンが進化説を組立ててゐる最中、マ

レー群島の自然界を観察して、單獨に自然淘汰の説を考へ、それに関する論文を草して、ダーウィンに送つたところが、ダーウィンはその所説が餘りよく自己の考に似てゐるので、大いに驚いた。謙讓なダーウィンはそれと知つて直ちに自説の發表を中止し、その代りにワラスの所説だけを公にしようとしたが、ワラス自身は却つて功をダーウィンに譲つて、敢へて争はなかつた。

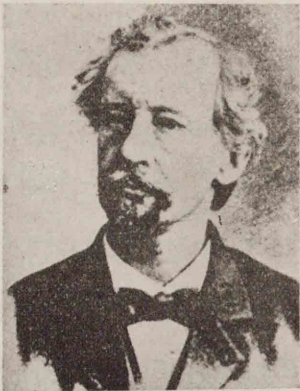
突然變化説

ダーウィンの考によると、生物の性質は長い年月の間に自然に變つてゆくもののやうであるが、親と性質を異にした子が突然現はれ、變異した性質をそのまま子孫に傳へてゆく場合も決して少くない。オランダの植物學者ド・フリースは「おほまつよひぐさ」の多數を培養して研究した結果、短日月の間に、親とは全く別種のやうに見える變種が



「おほまつよひぐさ」
右、突然變種；左、原種

* Hugo de Vries



ド・フリース

續々と現はれるばかりでなく、それ等は一旦生じた特性を長く子孫に傳へてゆくことを發見したので、生物は徐々に變化するのではなく、突然變るものであると主張した。これを**突然變化説**といひかやうにして生じた變種を**突然變種**といふ。しかし、ド・フリースは種はかうして生ずるが、一旦これを生じた後は、自然淘汰によつて良種が保存されるのであると説き、ダーウィン説の一部を容認した。

第十三章 遺傳の法則

遺傳といふ現象は自然科学界の迷路であるといはれたほど、一般に不可解なものとされてゐたが、1865年と1869年とのオーストリアのブリュン博物學會々報に掲載されてゐたメンデル^{*}の業績が、遺傳學に関する劃時代的大發見であることを近代の學者

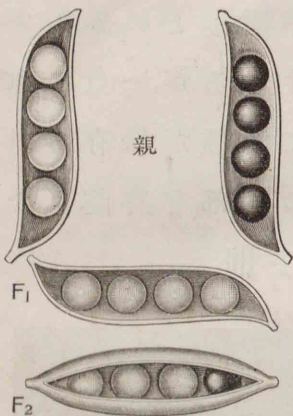


實驗を試みた圃場の前に建てられたメンデルの記念像

* Johann Gregor Mendel (1822—1884)

が確認して以來、それを基礎として幾多の研究が行はれ、この方面の學問は長足の進歩を遂ぐるに至つた。

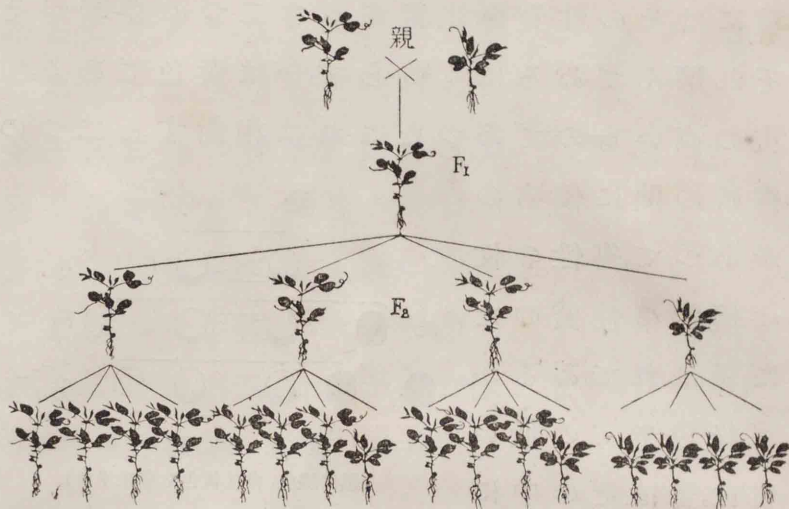
メンデルの實驗



黄豆と綠豆とを
交配させた結果

メンデルは最初、豌豆の種子の綠色のものと黄色のものとを選び、人工受粉により兩者の雜種をつくつて見た。初めの年に得た種子は黄色のものばかりであつたが、かやうにして得た第一代雜種を人爲的に自花受粉せしめて見たところが、こんどはその生じた種子のうち四分の一は綠豆であり、四分の三は黄豆であつた。この綠色のものは、その後何代を経ても變化しない純粹な綠豆であつたが、黄色のものは總數の三分の一が純粹な黄豆で、残りの三分の二は第一代雜種と同じく綠色の潜伏した黄豆であつた。故にこれを蒔いて自花受粉させると、黄色3、綠色1の割合に種子を生ずることは、第一代雜種と全く同じであつた。

次に豌豆の丈の高いものと低いものとを互に



豌豆の丈の高いものと低いものとを互に交配させた實驗

交配させたところが、第一代雜種はすべて丈の高いものであつた。その第一代雜種を蒔いてこれを自花受粉させた結果は、丈の高いものが3、低いものが1の割合で現はれ、その關係は前例と全く同様であつた。

今綠・黄や高・低などのやうな相對する遺傳質をAとBとで表はすと、メンデルの實驗の結果は次の式で表はされる。

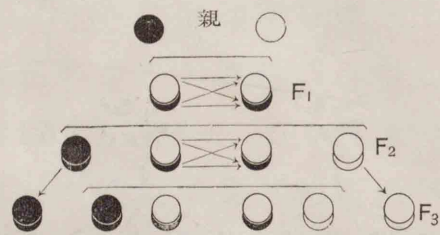
$$(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$$

$$1 : 2 : 1$$

分離の法則 上述の二つの實驗に於て、第一代

雑種にはその性質を決定すべき二つの要素がそれぞれ潜んでゐるにも拘らず、一は黄色であり、他は丈の高いものであつた。これは相對する二つの遺傳質の間に優劣の

差があつて、劣性の性質は優性の性質のために覆はれてゐるから、綠色や丈の低い性質は、實はその中に

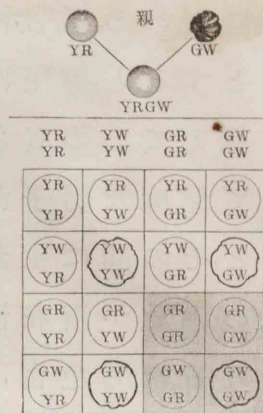


黄緑分離の理 (黒は綠色、白は黄色を意味する)

潜在してゐたのである。故に第一代雑種を自花受粉させると、優劣二つの性質は分離して、優性3に對し劣性1の割合で第二代雑種が現はれる。これをメンデルの分離の法則といふ。そして第二代雑種に於て優性に現はれた三つのうち、一つは純粹な優性であり、他の二つは劣性の潜んだものである。

獨立結合の法則 メンデルは更に實驗の歩を進め、豌豆の種子の圓くて黄色を呈するのと、^{シワ}褶があつて綠色を呈するのを互に交配させて雑種をつくつて見た。かやうにして生じた種子(第一代雑種)は、圓くて黄色を呈し、褶のあることと綠色で

あることとは、全く劣性の性質であることを示した。次にこの第一代雑種の種子を播いて自花受粉させたところが、その種子(第二代雑種)には4種の別を生じ、而もその各々が、次のやうな割合で現はれることが分つた。



黄圓 綠圓 黄褶 綠褶

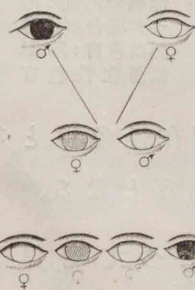
9 : 3 : 3 : 1

獨立結合の理

Y. 黄色; G. 綠色; R. 圓形; W. 褶形; (下圖陰影部は綠色を意味する)

優性・劣性の比は依然として

3:1であるが、黄圓・綠褶のやうな一旦結合してゐたやうに見えた各性質は、互に獨立性を有し、機會ある毎に分離して、他の性質と結合しようとする傾のあることが分つた。かやうな結合様式をメン

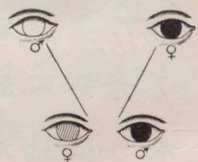


祖父から孫に遺傳する色盲: 黒は色盲; 陰影は潜在性色盲

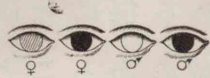
デルの獨立結合の法則といふ。

性に連環する遺傳 染色體のうちには性染色體といつて雌雄兩性を決定させるものがあるが、この染色體に附隨して雄から雄へ或はまた雌から雌へと遺傳する特種な性質がある。例へば、父が色盲で母が健

康體である場合、兩者の間に男兒と女兒とが生れたとすると、男兒は健康體であるが、女兒は健康體に見えて、その實色盲の性質を潜在させてゐる。そこで健康な男子がこのやうな女子を娶つたとすると、その間に生れた女兒はその半數が健康體で、他の半數が潜在性色盲であり、男兒の半數は色盲となる。即ち色盲は祖父からその娘を経て孫の男子に遺傳するわけで、男性を決定する性染色體のうち、色盲といふ性質が包含されてゐたから、かやうな現象が起つたのである。このやうなのを性に連環する遺傳といふ。

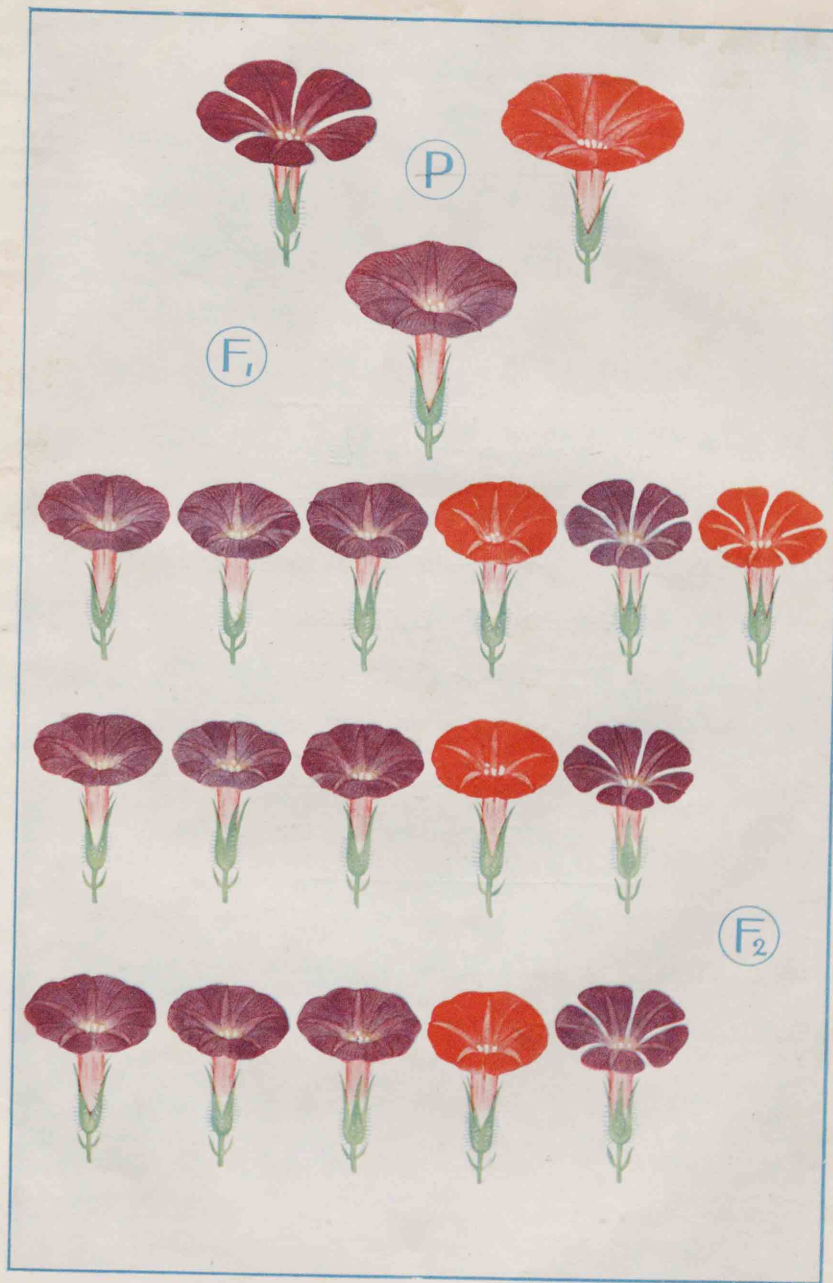


父が健全で母が色盲の場合には、生れる男兒のすべてが色盲で、女子は悉く潜在性の色盲である。このやうな男女が結婚すると、その間に生れた女兒の半數が色盲で他の半數は潜在性色盲となり、男兒の半數が健剛體で他の半數が色盲となる。



母親が色盲であつた場合の遺傳：黒は色盲；陰影は潜在性色盲

メンデル法の應用 メンデルによつて發見された遺傳の現象は、動植物諸般の性質を通じて廣く現はれるから、この法則を活用して、作物や家畜



獨立結合の法則を示す朝顔の遺傳
(紫色切れ咲きと紅色丸咲とを交配させた場合)

などの品種改良に成功した例が少ない。

アメリカ合衆國の東部地方に栽培されてゐた小麥のうち、莖が強くて、いかなる暴風にも堪へると同時に、實が熟しても殻の開かぬ性質を有するものがあつたが、この小麥の缺點は、寒氣に弱いことであつた。同國農務省當局は、寒氣に堪へる種類とこれとを互に交配して、兩者の美點だけを組合はせることを考へ、各種の育種試験を行つた結果、遂に理想的品種をつくり出すのに成功した。

我が國でも蠶兒の日・支交配種をつくり、兩者の美點を有するものをつくり出すことに努力しつつあるのや、また米や馬匹の改良などに、既に幾多の成功を収めつつあるやうなものも、皆メンデルの發見に立脚してゐるのである。

第十四章 人種の改良

優生學 生物進化の極致は人類であるといはれてゐるが、その實體格・思想その他の點に於て、過去三千年來、吾人の間には何等進歩の跡がないやうに見える。そこで人類の進歩は既に停止してゐると説く者をすら生じて來たが、ただに進歩の跡

紫色は紅色に對して優性であり、丸咲きは切れ咲きに對して優性である。よつて第一代雜種(F₁)は紫色丸咲きとなる。F₁を自花受粉させると、第二代雜種(F₂)として紫色丸咲き、紅色丸咲き、紫色切れ咲き、紅色切れ咲きの四種が9:3:3:1の比率で現はれる。

(今井喜孝博士の實驗結果に據る)

を見ないばかりでなく、吾人の間に潜んでゐる遺傳的悪質の蔓延によつて、人類はともすれば滅亡の道をたどらうとしてゐるかのやうに見える。動物のうちで人類ほど自らを滅ぼす遺傳的缺陷を多くもつてゐるものはない。そしてかやうな缺陷がいかにか速にひろがつてゆくかは、次の一例によつても明かである。

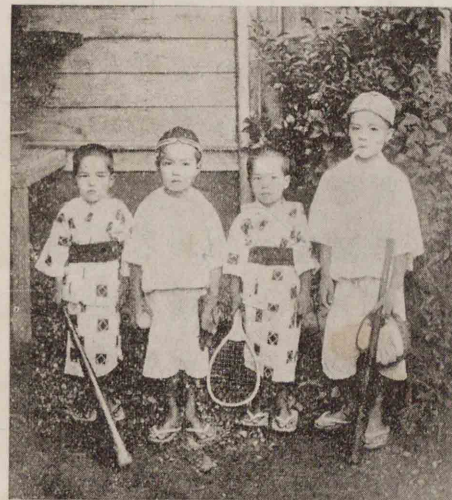
人類のうちには、拇指が1關節で、他指はすべて2關節から成る短い手を有する者があるが、この性質は子孫に遺傳するばかりでなく、普通の手に對しては常に優性である。アメリカ合衆國の或學者が、かやうな性質を有する一婦人について系統的に調査したところが、僅か6代間にその婦人の血統から42人の短指所有者を出してゐることを發見したといふ。

今や交通の途が開けて、人類は盛んに移動混合するやうになつた。随つて一の悪質は廣く世界にゆきわたることになり、人類の將來にとつて著しい危機をはらむこととなつた。

元來人類には良否を合はせて數限りのない遺傳的性質がある。そこでその悪いものを棄てて、よ

いものを探り、遺傳的に優良な國民をつくつて、人類の向上を計らうとする運動が、今や世界各國を風靡しようとする勢で進んでゐる。このやうに人類を遺傳的に改良しようとする學問を**優生學**といふ。

環境の影響 世に多く見る雙生兒のうちには、



相同性雙生兒を交へた兄弟
右端・長男；右より三番目・次男；
和服の二人・雙生兒

1個の卵子が分割して發育したと考へられてゐるものと、2個以上の卵子が受精して生じたものとの2種がある。前者は同一物が平等に折半されたものと考へ得るので、これを特に**相同性**

雙生兒といふが、このものは性も同じであ

れば、また性格・容貌もすべて同一である。ところで、生まれながらにして同一人と見るべき相同性雙生兒の各々を全く異なつた環境の下に育てても、兩者の性質や趣味などには、何等の變化を來たさな

い。然るに異なつた卵子から生じた雙生兒^{*}は、たとへこれを同一環境の下に育てても、年を経るにつれて愈々異なつた人間となる。

以上の事實は、環境といふものが人類の性質を左右するのに力の少いものであることを示すと同時に、優生學の効果を擧げるには、第一に遺傳質の改良を志さなければならぬことを示してゐる。

遺傳か環境か 人類の本質は、その環境を改良し、よい教育を施すことによつて改良されるのであるか、或はまた單に遺傳質を改良することだけで改良されるのであるかは、議論の分れるところであるが、長壽の性質のある者によい環境を與へると、更に長い天壽を保ち、體質が劣悪で短命な性質のある者に悪い環境を與へると、更に短命となるやうな事實があるのに徴し、よい遺傳質のある者によい環境を與へることによつて、始めて人種改良の實を擧げ得るものであることが明かになつてくる。もとより人種改良の第一義は遺傳質の改良にあるのではあるが、ただ單に優生學だけで押通したのでは、その萬全は期しがたい。

* 異なつた卵子が受精して生じた雙生兒は兄弟が一時に生れたやうなもので、

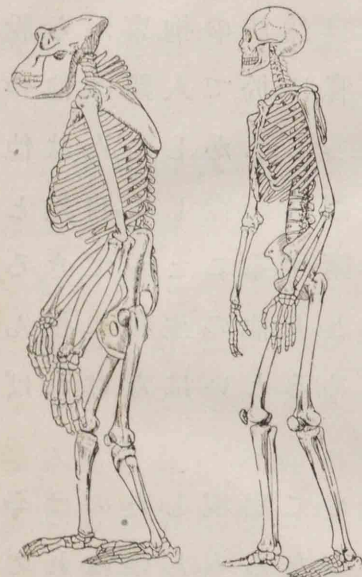
これを兄弟性雙生兒といふ。

第十五章 自然界に於ける人類

人類の位置 人は萬物の靈長であると自ら許してはゐるものの、彼も亦猿類と共に靈長類に屬する動物界の一員であり、またメンデルの遺傳法を始めとし、ありとあらゆる自然法の拘束から脱し得られないものである。事實に於て人類は他の生物と同じ法則の支配下にある。しかし、吾人は他と異なり、幾多の自然現象を觀察研究して、自然とその歩調を共にするの途を講ずることができる。これこそ實に吾人人類がひとり他の生物に抽んでて向上發展し得る所以であるといはなければならぬ。

人類發祥の地 人類が始めて出現したのは、今の中央アジア高原地帯であつたらうといはれてゐる。そしてその地方を中心として三方に分れ、一はアフリカに、一はアメリカに、他の一はマレー方面に進出したらしい形跡が見える。かやうにいづれも皆南へと進んだのは、北半球に酷寒が襲來して、熱帯林が南へ南へと退却した結果にほかならない。

人類の近縁者 解剖學上の立場から見ると、人類の先祖は直立歩行する能力があつた上に、大きな脳を有してゐたものであつたらうと思はれる。現存する動物のうちでは、ゴリラ・チンパンジーの類がややそれに近い。

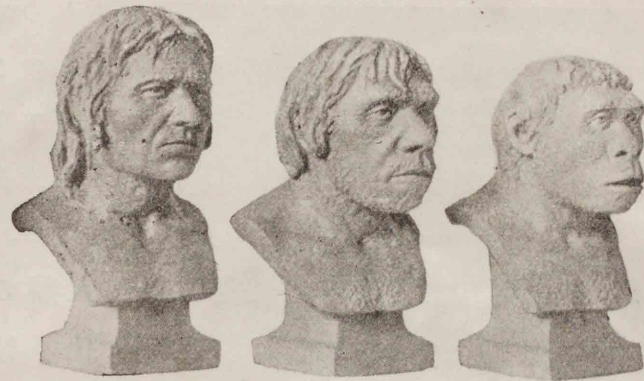


人類とゴリラとの骨格比較
右・人類；左・ゴリラ

昔地上に棲んでゐた人類を考察して見ると従来原人といふ名で呼ばれてゐた古代人類は、決して一種族でなく、またそれ等が棲息してゐた地域や年代も著しく違つてゐることを認めることができる。

古代の人類 人類は昔からその死骸を葬る習慣があつたためか、その骨格で完全な化石となつて現はれたものは殆どなく、ただ往時の河床や石灰岩の洞穴の中などから現はれた頭骨の破片などの化石が、我等の眼に觸れてゐるに過ぎない。

しかし、それ等を基として



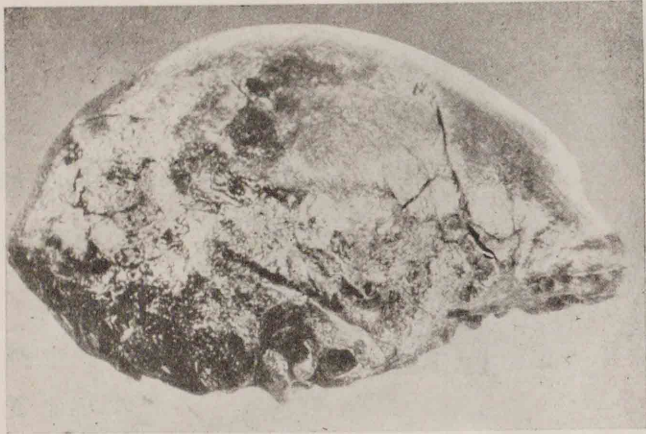
原人の模型
1. ピテカントローパス； 2. ネアンデルタール人；
3. クロ=マグノン人

その最も古いものはジャヴァで発見された猿人ピテカントローパスで、地質學上第四紀と稱へ

てゐる頃の第一氷河時代と第二氷河時代との間の頃地上に棲息してゐたと推定されてゐる。その次は南ドイツで下顎骨が発見されたハイデルベルグ人で、イギリスのサセックス地方で発見されたピルトダウン人と、プロシヤのデュッセルドルフ附近で頭骨が現はれたネアンデルタール人とは同期で、而もやや新しい時代の住民であつたと見做されてゐる。最後にフランスのクロ=マグノンで発見されたクロ=マグノン人は、氷河時代を終つて現代に近づきかかつた頃の住民であつたと推定されてゐる。

最近中華民國北平附近に原人の完全な頭蓋骨の化石が発見され、その原人はシナントローパスと命名されたが、その古さに於てピテカントローパスに比肩す

1. Pithecanthropus 2. Heiderberg man 3. Neandethal man
4. Crô-Magnon m n 5. Sinanthropus.

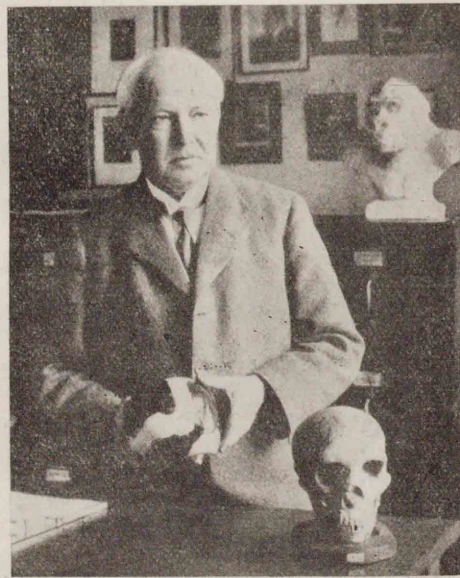


シナントローバスの頭骨

べきものであるとのことで、目下學界の注意を惹いてゐる。

人類の進化類人猿の中に如何に智慧のすぐれてゐるものがあつても、その智慧の程度は原人達と比肩すべくもない。また猿の類は往古から樹上生活を営み、這行するのがその常態であつたが、最古の人類でもすべて直立歩行してゐたのであつて、樹上生活をしてゐた形跡は少しもない。

随つて猿の類が人

シナントローバスを研究中の
ロンドン大學のスミス教授

類の先祖であるといふことは受け容れられない。今日多くの學者が人類は猿の類から分れ出たのではなくて、人類と猿とは先祖を共にするもので、両者は各、異なつた方向に進化して今日に至つたものであると考へてゐる。これを人猿同祖説といふ。

人類の將來 有史以來、人類の體格に何等の變化がない點から考へて見ると、人類の形態上の進歩は、既に遠い昔に止つてゐるものと考へられる。しかし、眼を轉じてその智的方面を窺へば、特に近代に於てその進歩發達の著しいもののあることを知ることができる。

自然界を見るに、すべての動物はただ本能によつて行動し、自然の命ずるままに進退してゐることが眼に映る。本能によつてつくられるものは、雀の巢が今も昔も全く同一であるやうに、そこに何等改良發達の跡が見えない。しかし、幸に人類には思考力があり、創造力があつて、すべてを改良發展させる能力があるばかりでなく、自然の進む方向を凝視して、これと歩調をそろへて行く力がある。將來人類の進むべき途は、實にその智的方面の開

拓にある。吾人が若し智力に於てすべてを征服することを念とするならば、まづ行路の指針たるべき自然界の理法を深く究めなければならない。博物通論を學ぶ趣旨も、實にこの點に存するのである。

昭 和 二 年 八 月 二 十 三 日 印 發	正 再 版 發	刷 行
昭 和 三 年 一 月 十 日 訂 正	正 三 版 發	行 刷
昭 和 六 年 五 月 十 五 日 訂 正	正 四 版 發	行 刷
昭 和 六 年 十 月 二 十 日 訂 正	正 四 版 發	行 刷



改訂近世博物通論
定價金五拾錢

著者 大島正滿

東京市神田區神保町一ノ三

發行兼印刷者 合資富山房

同所社長

代表者 坂本嘉治馬

東京市牛込區榎町

印刷所 日清印刷株式會社



東京市神田區神保町一ノ三

發行所 合資富山房

電話神田 2.171-2.178

振替口座東京 501番

第一卷 第一回 第一頁
第二卷 第二回 第二頁
第三卷 第三回 第三頁
第四卷 第四回 第四頁
第五卷 第五回 第五頁
第六卷 第六回 第六頁
第七卷 第七回 第七頁
第八卷 第八回 第八頁
第九卷 第九回 第九頁
第十卷 第十回 第十頁



東京府立中央図書館蔵
東京府立中央図書館蔵

大正六年五月

東京府立中央図書館蔵
東京府立中央図書館蔵

東京府立中央図書館蔵
東京府立中央図書館蔵

東京府立中央図書館蔵
東京府立中央図書館蔵

東京府立中央図書館蔵
東京府立中央図書館蔵

田邊信夫



關