

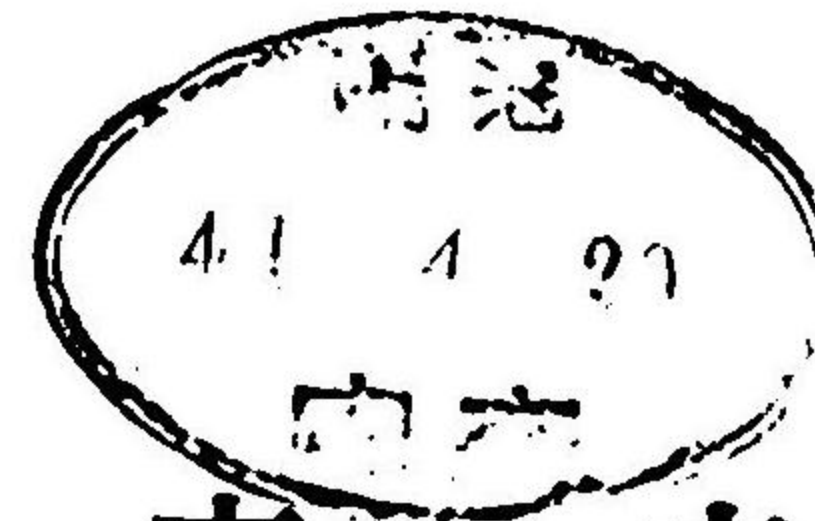
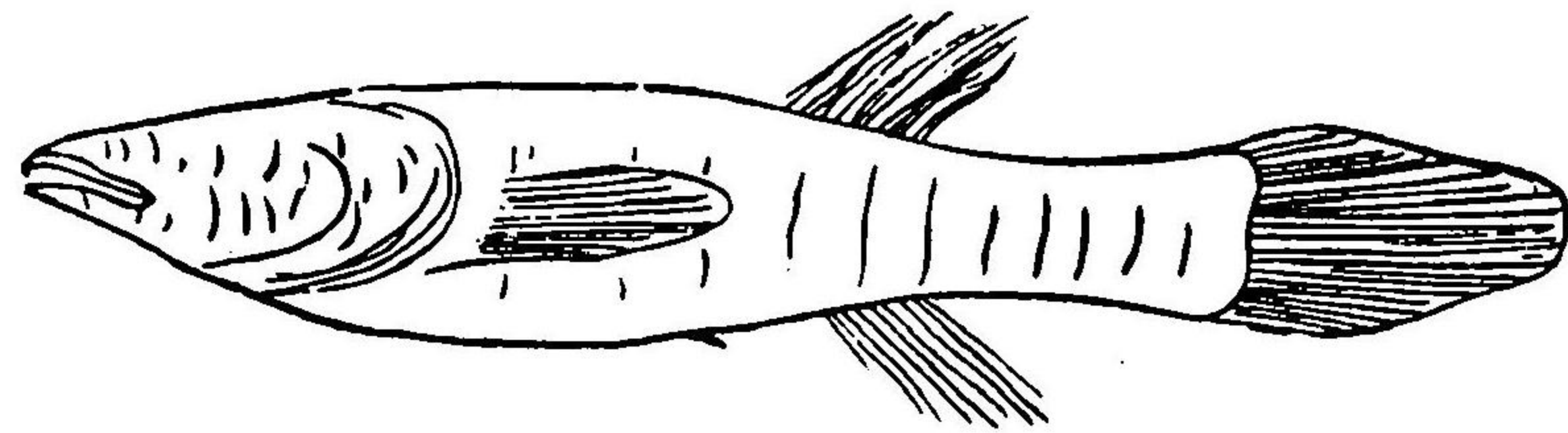
15-522

序松代千川石 士博學理

著郎次順田澤 城海京東前
師講校學中

界想思と學物生

全



京 東

行發房書堂松二

序

吾人が生物の一である以上は、生物學は他の學科よりも比較的最も弘く最も深く吾人の思想に關係を有するものである。是れ我田引水の語ならんと評するものあらんも、聖人の言に先づ汝を知れとある。而して此の汝を知る第一着は、汝が屬する所の生物界の現象を明にするにある。古きアリストートレスよりゲーテ、ラマークを経てダーウキン、ウワレスに至り、吾人人類が或る他生物より進化し來りしと云ふ事實は、今や疑ふ可らざる眞理となりたれば、種々の自然科學は勿論其の他種々の精神科學例へば心理

學社會學、法律學等の學問に於ても、生物學が如何に多くの貢獻を爲すかは今日余が論を俟たざる所である。本邦に於て生物學の原理を説くもの尠からずと雖へども、之れを總合して論ずるもの未だ多くは世に出て居らぬ。近頃余が學友澤田順次郎氏表題の如き書を公にせんと、序を予に求めらる。余敢て當らずと雖ども、如上の理由の下に著はされたる本書の如きは、其の世を益する事の最大なるを信じて疑はず。一言以て序文となす。

明治四十一年四月
理學博士 石川千代松

例言

本書は世の生物學を學ぶ者の爲に、斯學の趣意、法則、沿革、諸學科との關係、生物の特徴及び動植物交互の異同等を論じたるものにして、要は生物界に現はる、事實を究めて、生物學が諸學科の基礎たる所以を嚴明せるにあり。

近來倫理、教育、心理等總べて人事界の現象の生物界に胚胎する理由を唱道する者、日に多きを加へたるは、進化論の眞理を證明せるものにして、從來誤れる思想界の正當なる解決を得るに至れるも、全く此れに因ると謂ふを得べし。本書は分量に於ては寡少

なれども、然かも生物學に關する一般の要旨は、之を網羅して遺漏なしと信ず。世の學生諸士が、是れに依りて生物學の智識を會得し、併せて自家研究の資料と爲すを得ば幸甚。

終りに予は、本書の爲に懇篤なる序文を與へられたる恩師石川理學博士に向て、茲に謹で感謝の意を表す。

明治四十一年三月

著者識

生物學と思想界目次

緒論

一 宇宙の大原理	一
大本に於ける諸學科相互の關係	一
一元貫通の大原理——ターレンス氏の說	二
アナキシマンダー氏の「アバイロン」その人類起源說——自生論の權輿	三
アナキシメテス氏の宇宙說	四
爾餘の諸說	四
宇宙大原理の別名	五
二 科學の二大別	五
宇宙研究の方法	六
自然と人事	六

自然學と人事學 七

學術界に於ける區分專業の利益 八

人事史と博物史 九

格物學とその三分科 九

本論

第一章 博物學の進歩及び生物學の

獨立

一 博物學の範圍 一二

物理學化學と博物學との關係 一二

博物學士とその職分——リンネユース氏 一三

リンネユース氏以後の博物學士及び大學講座 一四

二 生命の有無と生物無生物との區別 一五

有機體と無機體 一五

博物學の二分科 一六

三 生物學の獨立及び發展

生物學の起源 一七

生物學の誤謬 一八

ラマーク氏の功績 一九

科學の系統及び分類 二〇

生物學と哲學との關係 二一

第二章 生物學の趣意及び目的

一 哲學思想と生物學

十九世紀前の動植物學 二三

動植物學發達の動機 二三

二 生物學の觀察法

觀察の二方法 二四

ゲーテの觀察眼 二五

アリストートルの觀察眼——動物學の鼻祖 二五

植物學の鼻祖……………二六

宗教説と生物學……………二七

新思想の養成と緻密なる注意……………二七

第三章 生物界の事實と其の説明……………二八

一 自然界に於ける事實の觀察……………二八

 高岳と大川……………二八

 山河の變遷……………二九

 山河跋涉の快樂……………三〇

 植物の特性と生態……………三一

 生存競争の一例……………三一

 野生植物と培養植物との差異……………三二

二 其の事實の説明……………三三

 小世界……………三三

 事實説明の困難……………三三

綜合上の事實認定……………三五

海老鼠と脊椎動物……………三六

發生は系統を搜索する唯一の利器……………三七

事實の二種……………三八

三 動植物生活の通則……………三九

 生活現象の概括……………三九

 個體の特徴……………四〇

 遺傳性と變異性……………四一

 變異の原因其の一、自然的變化……………四二

 其の二人爲的變化……………四二

 生存競争……………四二

 種の保存……………四四

 生活の困難……………四四

 條蟲の例……………四四

 ヂストマの例……………四七

間歇熱及びペストの例……………四七
 生物界の法則……………四八

第四章 生物學の定義……………四九

生物學は生物の理を研究する學科なり……………四九
 生物の理とは何ぞ……………四九
 習性と構造との關係……………五〇
 事實の理由……………五〇
 生物學の目的……………五二

第五章 生物の特徴及び無生物との區別……………五三

一 生物とは何ぞ……………五三
 生物無生物の區別は即答に苦しむ……………五三
 生物無生物區別の方法……………五三

二 化學上の成分……………五五

單體と複體……………五五
 元素の化合……………五六
 親和力の強弱……………五六
 生物化合物の特質……………五七
 水分……………五八
 炭素化合物……………五八
 化學と細胞……………五九
 苗種發生と自然發生……………六〇

三 新陳代謝の機能と成長……………六一

新陳代謝と酸化作用……………六一
 酸化と物質の分解……………六一
 物質界の中心……………六二
 動植物營養の異同……………六三
 植物の炭素同化作用……………六三

多細胞動物の群體 八三

管水母 八四

人體組織の最高なる所以 八四

六 生命と物質との關係及び細胞勢力の發現 八五

理學の眞性は物質の兩界を別たす 八五

植物種子の勢力 八七

樹幹の成長と形成層 八八

條蟲の卵子、ざうりむし及び甲殻類の生力 八九

ひとらの再生力 八九

生力と働作 九〇

神経系 九一

單細胞動物の感覺 九二

神経の發達 九二

原形質と生命 九三

第七章 動植物の異同

原形質の生命を發現する三境遇 九四

生命の特別なる事情 九五

一 如何に區別すべきか 九六

動物に區別あるか 九六

動植物區別の困難 九六

二 形狀上の異同及び化學成分 九七

高等動植物と下等動植物との比較 九七

植物の形狀 九八

動物の形狀 九九

化學成分に於ける動植物の異同 百

葉綠素及び細胞膜素 百一

三 生殖及び發生上の異同 百一

動物の生殖 百一

動物の生殖素及び受精現象 百二

植物の生殖素及び受精現象 百三

植物の精子 百五

卵に似たる動物の精子 百六

卵と珠心との異同 百七

雌雄に關する動植物の形質 百七

四 自動力及び感覺力 百八

動植物の運動 百八

自動力は原形質の收縮性に基因す 百十

動物の感覺 百十

植物の感覺 百十二

五 營養及び新陳代謝の機能 百十三

營養上動植物に區別あるか 百十三

もうせんだけ 百十四

たぬきも及びむじなも 百十五

生物學と思想界

澤田順次郎著

緒論

一 宇宙の大原理

大木に於ける
諸學科相互の
關係

分業が總べての事業に緊要なる如く、學問藝術の類も亦此の法則に
 遵はざるべからざること、必然の勢なり。學術の進歩は全く分業の果に
 して、今日の殆ど絶頂に達せる科學の効力も、畢竟は之れに對する研究
 法の發明せられたるに因るなり。然れども學術に於ける區分專業は、一
 面にその精を極むるに至ると同時に、一面に多くの枝梢分派を生じて、
 學ぶ者をして、漸くその概括力を失はしむる弊を免れざるは、コムト氏
 Auguste Comte、パーコン氏 Francis Bacon 等の憂慮せる所なりき。學者の常
 に困難を感ずるは茲にありて、其の究むる所愈々深く微に入るときは、
 その知る所の事實は愈々狭く、一學科の中にて、往々そが主義主張を

異にするものあるに至る。況して其の目的を異にする學科に於ては、素より同一に論ずべからざるものたるは言を俟たず、例へば生理學と天文學との如し、前者は有機體の生活作用に關する一般の法則を論ずる學科として、その天體諸般の現象を論ずる天文學と相距ること遠く、その間に何等の關係も存せざるが如くなれども、宇宙の事物は、悉く自然法 The Law of Nature の配下に屬して、森羅萬象一として、それが管理に與らざるものなしと言へる哲學上の原則に従へば、凡百の學科は、その大本に於て、必ず密接なる關係の結びつけらるゝものあらんこと疑ふべからず、されば主觀的に事實の上に於ては、各その目的を異にして、甲者と乙者と同一に論ずべからざる學科も、客觀的には密なる關係ありて、離るべからざるものあるが故に、數多の事理は、之れを總括して論ずることを得べきなり。是れに因り吾人は、茲に先づ一般科學の關係を述べ、次に生物學の原理に論及せんとす。

往昔未だ學術の開けざりし世に當り、夙に聰明英智の人出づるあれば、必ず以爲く萬理を綜合して、一元貫通の大原理を發見するときは、萬

一元貫通の大原理の
タールスの
の說

般の事物は、索然として了解するを得べしと、希臘人が振古曠世の大思想を抱きて、卒先未發の學界を開拓せるは、全く右の理に因る者にして、タールス氏 Thales (紀元前六三六年生、同五四八年死) の如き其の一人なり。彼は所謂七賢の一人にして、先づ宇宙の構成に就きて研鑽を費やし、その結果宇宙は水より成るの說を唱へたり。曰く水は宇宙の根本にして、萬物皆是れより成る。寒温、空氣、風土等は、みな水の成果にして、日月の如きも亦水より成れるが故に、彼等は日々交々海より出で、海に入ると。今日より見れば、荒誕無稽にして、素より取るに足らざれども、草昧の世にありて、斯る議論を爲せるは、非凡の卓見と謂はざるべからず。タールス氏に次いで新說を出せるものをアナキシマンダー氏 Anaximander (紀元前六一〇年生、同五四七年死) とす。氏は無限渾沌を以て宇宙の大本となし、希語にて之れを「アパイロン」と名づけたり。彼は宇宙の成立を以て「アパイロン」の運動に歸し、「アパイロン」は常に運動して止むときなく、その結果、寒温、風、火等を生ずるものとせり。斯くの如くして天成り、地生じ、且つ諸の動植物及び礦物現出せりと、其の人類に關する説明に依れば、

アナキシマン
ダーの
アパイ
ロン
の
權
自
生
論
の
權
自

初め日光の池沼などを照すや、泡沫の如きもの生じて、外部は蒸發し去り、内部は漸々凝固するに至り、その破れたる外皮の内より生物を生ぜり。而して初めは甚だ不完全なれども、幾多の變遷を経て、遂に人となれり。是れまた幼稚なる説明にして、一も確證あるにあらざれども、近世まで一般に信ぜられたる自然發生論 Spontaneous Generation (生物は種子なくとも、周圍の境遇その宜しさに適するときは、自ら生ずるものなり) と云ふ説の權輿にして、その功勞没すべからざるものあり。

然るにアナキシマンダー氏の「アバイロン」説に反し、異論を唱へたる人出で來れり。そをアナキシメテス氏と呼ぶ。彼は宇宙は空氣より成るの説を主張し、下の如く説明せり。曰く空氣の濃厚なるものは寒冷にして、温熱はその希薄なるものなり。乃ち天は空氣の清澄なるものにして、その凝集したるものを大地とす。人の靈魂も空氣にして、神は無限の空氣なりと論及せり。

右の外希人には、火或は土、或は土、水、空氣の混合を以て、宇宙の根本と爲せるもの等種々の説を唱ふるものあれども、概ね空想にして、事實の

アナキシメテスの宇宙説

爾餘の諸説

宇宙大原理の別名

證明すべきもの殆どこれなし。爾後の諸大家にも議論百出して、紛々決定する所なきは、嘗にその説の空理なるが爲のみにあらで、此の問題たるや、實に至高至難の大哲理を含みて、真理の容易に探知すべからざるものあるに因りてなり。故に宇宙の根本に就いては、古來諸學者の鑿攻論究至らざる所なきに拘はらず、今以て所謂一元貫通の大原理を發見するの度に達せざるは止むを得ざる事情と謂ふべし。

然れども、宇宙には宇宙を統治する所の「大原則」ありて、萬世不易不變なるものたることは諸學者の等しく認むる所なるが如し。蓋し此の大原則たるや、生物と無生物とに論なく、又有形と無形とを問はず、行く所として在らざるなく、到る所として存せざるなき、所謂無始無終の天則なるを見れば、これぞ即ち宇宙の大原理にして、科學者の「エネルギー」Energy と名つくるものも、哲學者の「自然法」Natural Law、或は宗教家の所謂「God」と稱するものも、畢竟此の大原理の別名に外ならざるなり。

二 科學の二大別

宇宙研究の方
法

宇宙は如何にして、右の大原理に支配さるゝか。又宇宙間に現はるゝ森羅萬象は、如何にして之れが統治を受くるか。これを考察するの法一にして足らずと雖も、宇宙構成の材料には、一大物質の外に無限無量なる心、靈の相伴ふありて、瞬時も之れと離るゝことなければ、宇宙研究の方法も歸するところは此の物質 Material と心、靈 Mind との外に出でざるを知らざるべからず。物質とは何ぞ、こは物理學者の言ふ如く、或る一定の形態を具へて、吾人に認知せらるゝものなれども、時には亦その形の存せざるものなきにあらず。例へば空氣、音響若しくは電氣の如き之れなり。されど形なきものはその現象 Phenomena に因りて、必ず五官の一に觸るゝが故に容易にこれを知り得るなり。之れに反して、心、靈は脳髓の中に含りて、眼視るべからず、耳聽くべからざる物なれども、然かも常に活動して止むときなきに依り、これまた覺官に訴へて察知することを得るなり。

自然と人事

宇宙の事物を大別して、自然と人事との二種と爲せるも、畢竟は右の理に因るものにして、人事とは心、靈の活動に因りて起る現象に外なら

自然學と人事
學

す。蓋し人の心、靈より生ずる事實は、元來僅かに人といへる一物質と結合したる、心、靈界の一部に過ぎざれども、その範圍の廣大無邊なることは、實に測り知るべからざるものあるに依り、心、靈と物質とは、吾人が宇宙を研究する二大法則事實として、茲に物質界に關する自然學 Natural Science と人事學 Humanity との二大學科を生み出せる所以なり。

説明に先ちて、前の自然學と人事學との別を知るの要あり。語を換へて言へば、宇宙なる最大問題に向つて、それが解決を試むるに必要な學科は、その根底に於ては異ならざれども、それが研究の順序、方法等に於ては、一樣なる能はずと言ふにあり。何となれば彼の心理、論理、倫理、教育その他政治、法律、社會、經濟等の諸學科は、何れもみな人を標準として起り、天文、物理、化學、動植物及び礦物等の諸學科は、専ら自然に基因したる學科なればなり。然るに此の二學科は、今日こそ其の間に截然たる區別はあれ、往古智識の未だ開けざりし世にありては、其の人事と自然との區別明瞭ならず。隨ひて學者としいへば、一人にして凡百の學術を修むるを以て、それが本分となせり。上世にては希國のアリストートル Aristotle

學術界に於ける
區分專業の
利益

(紀元前三八四年生同三二三年死)中世にては英國のベーコン氏 Francis Bacon. (一五六一年生一六二六年死)及び近世に於ける獨國のカント氏 Immanuel Kant. (一七二四年生一八〇四年死)等の如き、みな百科精通の學者なりき。

然れども人智は小にして、その知る處限りわれど、宇宙は廣大にして、際限なきを奈何せん。今此の限りあるの小智を以て、限りなきの大を知らんと欲す。その至らざる所あるや必せり。ナイザック、ニュートン氏 *Isaac Newton*. (一六四二年生一七二七年死)曾て歎じて曰く、吾人の既に得たる智識は、猶兒童の海濱にありて、拾ひ集めし砂石の如く、その一端は知り得たれど、未だ知らざる所の者は、その前に横はれる眞理の大海なりと。ニュートン氏の大智にして、尙且つ然り、況んや尋常の學者をや。されば一己人にして、凡百の學科に通曉せんとするは、恰も一人にして商工農者たらんと欲すると一般、到底得望むべからざる所なり。これに依り人智漸く發達して、區分專業の利益を悟るに及び、此の理想の遂に實現せらるゝに至れるは喜ぶべき處なり。即ち一千七百年代に於ける歐洲學

人事史と博物

藝の中興に際し、從來混同したる世の智識の、遂に二分したることにして、自然と人事とは、この時よりして全く相隔離するに至りぬ。此等は實に當代に於ける思想家の功勞にして、吾人はその人人を以て、彼のベーコン、ホッブス *Thomas Hobbes*. (一五八八年生一六七九年死)デカルト諸氏を推さざるを得ざるなり。

ホッブス氏は英國の政治家にして、兼ねて哲學に通ぜり。その傑著「レヴィアサン」*Leviathan*. に於て、夙にその意見を述べて曰く、凡そ人智の開發に係る事實の記録を史 *History*. と稱し、之れを二種に大別することを得。即ち一は専ら人の行爲及び事實に關するものにして、これを人事史 *Personal History*. とす。一は全く人事に關せず、所謂自然の事實にして、これを博物史 *Natural History*. とす。ふと「レヴィアサン」は一千六百五十一年の刊行にして、大に世の喝采を博したるは、その主義の高尙にして、卓見に富めるが故ならん。

此の時に當り、倫敦に「ロイヤルソサイティー」*Royal Society*. なる學會創立して、専ら博物史の研究に従事するに至り、人事と自然との區別愈々

格物學とその三分科

明瞭となりて、茲にその自然に係る學科を總括して、所謂格物學(理學とも云ふ) Natural philosophy. と稱し、之れを研究する者を名づけて格物學者(又理學者) Naturalist. と云へり。ベーコン氏の説に據れば、天地間の事物は、その實體たると現象たるとに論なく、總べて之れを包括して、格物學者の擔任すべきものとせり。然るにニュートン氏は、その名著「プリンシピア」 Principia. に於て、天文、物理等の如く高上の數理を要し、然かも實驗と推測との兩法に因りて修むべき學科は、他の必ずしも數理を要せざる學科と異ならざるべからざる所以を主張せし以來、從來の格物學は分れて、物理學 Physics. 化學 Chemistry. 及び博物學 Natural History. の三科となれり。是れ學術分業の結果にして、全く格物學の進歩に因るものと謂ふべし。蓋し博物學は専ら自然物を基礎として、その現狀本質及び效用等を究知するを目的とし、又物理學及び化學は主として物質の組成及び變化の原因並びに結果を推度するにあるを以て、假令ひ萬有の原理は一なりとするも、それら諸學科の目的及び主義の異なる以上は、便宜上之れを分立するの利益あるは論を俟たず、實に「プリンシピア」は格物

學の面目を一新せる一大良書にして、ニュートン氏の名譽は此の書中に存じて、その大發明と共に朽ちずといふも、過言にあらざるべし。

本論

第一章 博物學の進歩及び生物學の獨立

一 博物學の範圍

物理化學と博物學との關係

萬有の大本と學術との關係は、大要緒論に述べたる所に依りて知るを得なければ、これより博物學に關する事實を論究せんとす。さて兩物學は進歩して、格物學より獨立したれども、然かも自然の法則は兩者に共有して、密接の關係を保てり。その故たるや、蓋し自然物は、その生物たると無生物たるとに論なく、そを組成する所の物質分子は、化學上及び物理學上の原則に基きて、悉くその支配を受くるものなればなり。殊に生物に特有なる生命[◎]Lifeの如き、その現象は甚だ複雑にして、未だ全く解知すべからざるものありとはいへ、その構造を辿りて細胞[◎]Cell及び原形質[◎]Protoplasmの本源に到着すれば、結局化學、物理學上の力、乃ち「エネ

ルギー」の變形に外ならざることは、生物學者の一般に是認する所なり。されど勿論此の事情の爲に、吾人は博物學を以て、物理學、化學の一分科と爲すことは、決して首肯せざる所なり。何となれば、博物學の問題中には、生命の外に、形態、發生、分類及び進化等に關する事實、即ち全く物理學、化學の範圍外に屬するもの數多ければなり。故に博物學は、物理學、化學の手を離れて、純然たる一科を爲すべき學科たるは、争ふべからざる所なり。

斯くの如くして、世に博物學士なるものあり。その職分とする所は、動物、礦物及び岩石等、總べて地球上に存在する自然物の研究にありて、今日の理學に似たるものなり。上代のアリストートル、プリーニ[◎]Pliny、諸氏は暫らく措き、一千七百年代に於ける大家リンネ[◎]Linnaeus、Carl von Linnæus、瑞語 Linne。一七〇七年生、一七七八年死の如きは、此の稱號を得たる人にして、彼はその卓越せる植物學の外に、動物學及び礦物學をも研究し、而してその自ら蒐集したる標本をば、自家發明の分類法に従ひて、一々分類したる功勞は、後世の龜鑑とする所なり。彼は「ウプサラ大

博物學士とその職分[◎]リンネ[◎]ニユース

學に博物學教授として、動物、植物、藥物及び鑛物の諸學科を擔任し、尙必要の場合には、冶金學をも講ぜしといふ。

リンニユース
以後の博物學
士及び大學講
座

リンニユース氏の以後に博物學士の稱を得たるは、有名なる佛のバツフォン De Buffon (一七〇七年生、一七八八年死) キュヴェー George Cuvier (一七六九年生、一八三二年死) 元瑞國に生れ、後米國に渡れるアガツシツ Louis Agassiz (一八〇七年生) 諸氏にして、動植物の外に地質鑛物をも研究せり。特にキュヴェー氏は化石に精しく、古生物學の基礎を造れり。進化論の泰斗ダーウキン氏 Charles Darwin も亦博物學士として、雷名を轟かしたるは人の知る所なり。此の故に大學校の如き専門學を修むる所にありても、習慣上久しく此の講座を存置せる所、歐洲にありといふ。是れ博物學を以て、地球上一切の事物を論究する學科と信じたればなり。斯くの如くして博物學者は實驗觀察の方法に依りて、類を集め異を別ち、以て萬物の系統を探知せんと欲したれども、その功や殆ど徒勞に屬せり。

一 生命の有無と生物無生物との區別

有機體と無機體

科學上の觀察に依れば、萬物はその根抵に於て、因縁を有するに由り、これを類別するときは、一系統の下に排列することを得べし。而して自然物中の動植物と鑛物及び岩石とは、唯だその顯狀を變じたるに過ぎざれば、此等の事物は、等しく博物學にて論ずべきものたるや論なし。然れども、人智には限りありて、到底萬般の事物を究め、竭くすこと能はざるは、既に之れを言へり。假令ひ、一身を博物學の研究に委ねて、終身之れに齟齬するとも、一人の力にては、その能く爲し得べき事業の幾程もなかるべきを思は、總べて學問の進歩發達は、必ず分業の法則に據らざるべからざる所以を知るべし。されば博物學も此の理に従ひて、區分專業の方法を講ぜざるべからざるは、勢の免るべからざる所なり。而してその方法は、諸家の間に議論多々あることなれども、要するに自然物その物の本性、本質及び生命の有無に依りて、先づ之れを大別する點に就

いては、一人の異論を唱ふるものなきなり。蓋し生命の有無は、常に物質界を區分すべき一大表彰。Manifestation. たるのみならず、亦講學上その趣を異にするものなれば、博物學は之れら理由の下に、兩分せざるべからず。則ち有機體 Organic body. と無機體 Inorganic body. とにして、前者は生命を有すれども、後者は之れを有せざるものとす。

右の如く自然物は、生命の有無に従ひて、有機體と無機體との二種に分れたるが、有機體中の動物と植物とは、共に有生物なるのみならず、その相互の關係甚だ密にして、それが身體器官の構造及び作用を論ずるには、敢て他の無機體の力を籍るを要せざる所以を悟るに及びて、博物學は遂に截然相分れて、自然物中動植物を論ずるものと、鑛物、岩石を主とするものとの二科となりたるは、全く一千七百年代の末より、一千八百年代の初めに於ける、博物學の大變革に因るものにして、實に佛國の大家バップオン氏等の力と謂ふべし。

それら人々の意見に依れば、動物と植物とは其の性質甚だ相近くして、差異の點よりも同一の點多きを以て、寧ろ之れを合同するとも、離別

博物學の二分

べからず。換言すれば動物と植物とは、其の構造、組織及び發生等の點に於て、酷だ相類似せるが故に、兩者の最下等なるものに至りては、全く同一にして、動物なりや植物なりや判別せざるものあるは、決して怪しむに足らず。(第五章參考せよ) 故に動物と植物とは、系統上の關係に於て、全く一歸不二のものと謂はざるべからずと。今日にては、動植物の間に判然たる區別の存せざることは、人のみな知る所にして、珍らしくもなければ、れども、當時にありては實に空前の大創見たりしなり。

三 生物學の獨立及び發展

前文の理由に依り、博物學中鑛物及び岩石(地質學)の二科は、全くその範圍を脱して、各獨立するに至り、博物學なる語は、一時動植物學の別稱の如くに用ゐられて、往々其の意義の誤解せらるゝ所あるに因り、進化論の首唱者として知られたる佛のラマーク氏 Jean Lamarck (一七四四年生、一八二九年死) 初めて新に生物學 Biology (希語の生命 Bios. 及び論究 Logos. より成る) なる語を創定して一書を公にせり。時に一千八百一年

生物學の起源

なり。而して此の新書は唯だ生物學の紹介に止まらず、實に進化論の前驅を爲せるものなりしことは、後章に述ぶるが如し。然るに此の生物學なる語は、獨りラマーク氏のみならず、同年に於ける獨逸の大家トリウキラヌス氏 Trevianus も、ラマーク氏と同一の意見を以て、生物學の意義を發表せしは奇と謂ふべし。即ち一千八百二年にして、彼れが新著生物學の初篇は出版せられ、爾後二十年の間に六卷を著はして、其の功を完ふせり。然れども兩氏は、初めより意見を合せて論じたるにあらずして、全く暗合せしなり。斯く互に期せずして暗合せしは、全く「智識の進歩は眞理に近よらしむ」といへる格言に基けるものと謂ふべきなり。

是れ即ち當今一般に慣用する、生物學の濫觴なり。此の時よりして、世の學者及び思想家は、大抵夫の意義の混同せる「ナチュラル、ヒストリー」の古語を廢して、動植物に係る有機體を論ずるには、總べて此の新語を用ゐるの習慣となりぬ。然るに諾威の博言學士フヒールド氏の説によれば、語學上より論ずれば、「バイオロジー」なる語は、人身生理學の義にして、一般動植物を論ずるには、或はその意義の適せざる所ありといへり。

生物學の誤謬

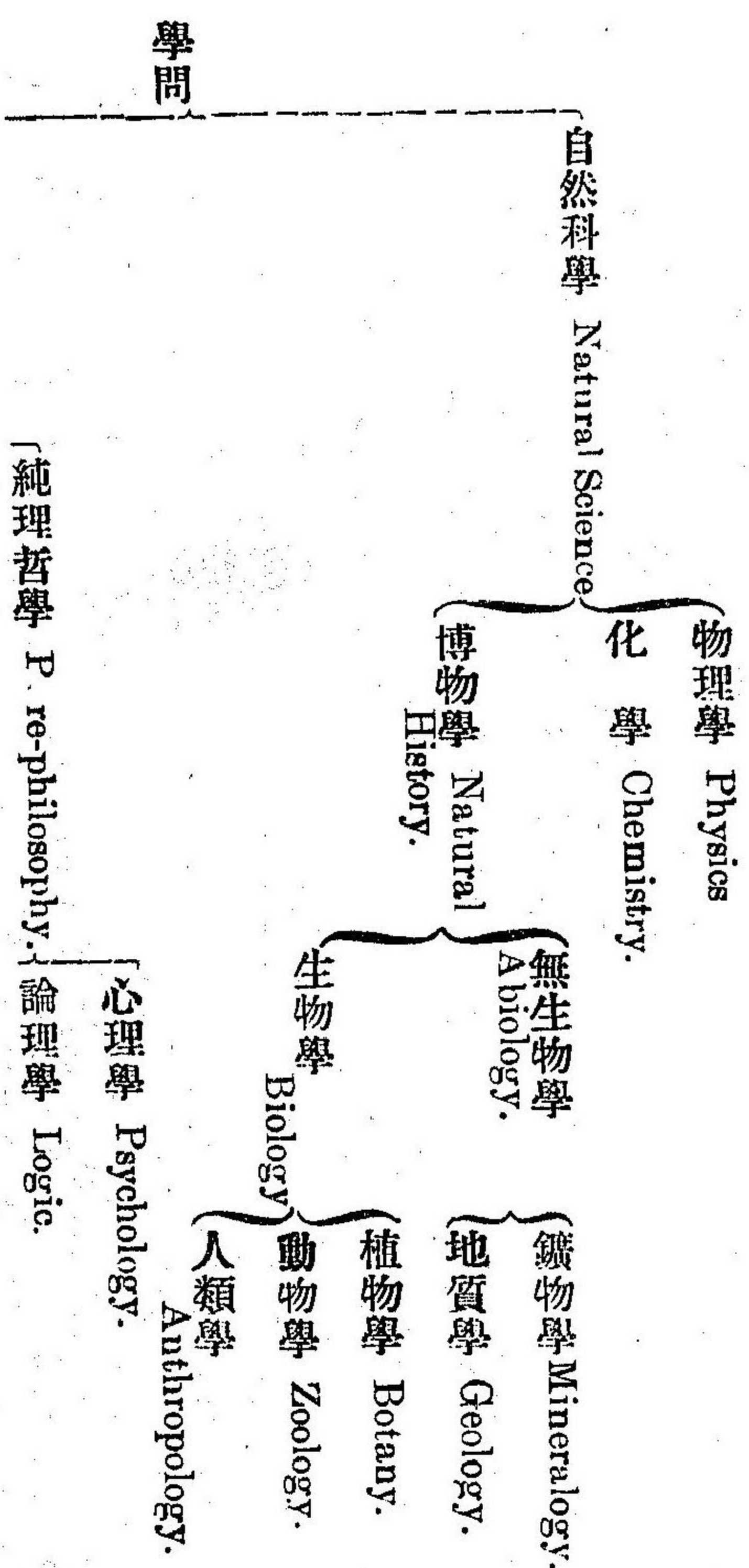
蓋し希語の「バイオス」は、唯だ人の生命或は人事に渉るものゝみを指し、最初より動植物を論ずるにはあらず。故に動植物を總括して論ずるものならんには、別に他語を撰ばざるべからずと、博士ハックスレー氏 Thomas Huxley 痛くこれを論じて、フヒールド氏の代用せる「ゾートコロジ」 Zoology なる新語を以て、更にこれに代へんと試みたれども、八十餘年來世人の襲用せる語にして、舊名を變ずるは、却りて不便を生ずる恐れあるを以て、この企圖はそのまゝ止みたりとぞ。

とはいへ、語學上の誤謬は、毫もラマーク氏等の聲價を損せざるのみならず、彼等が生物學に盡したる功勞の甚だ大なるを忘るべからず。何となれば、夫のリンニユース氏以來、博物學を研究するもの多く出で、或は形態、生理、或は發生、分類等の各方面よりして、その動植物にかゝる事實を發明せるもの尠からざれども、何れも神の特別なる創造論 Special Creation を骨髄として、種 Species の不變説に心酔せし故、當時の博物學は、殆ど千遍一律を以て、動植物を唯だ無意味に陳列したる如くなりき。獨りラマーク氏等稀世の卓見を抱いて、前説に反し、神造論の愚妄を排

ラマーク等の功績

破して茲に進化論の基礎を定めたる功績は、生物學史上特筆大書すべきことゝす。但し當時の生物學は、尙未だ幼稚の境遇を脱せざれども、これを今日の進歩したる生物學に比すれば、恰も山端の曙光の如く、まことに是れより大に輝かんとする一新時期と稱して可なり。生物學の來歴は、略、右に述べたる所にて明瞭なるべければ、便利の爲めに、左に一般科學の系統及び生物學の位置を示さん。

科學の系統及び分類



哲學 Philosophy.

倫理學 Ethics.

應用哲學 Practical philosophy.

社會學 Sociology.

教育學 Educational Science.

經濟學 Political Economy.

生物學と哲學との關係

右表に依りて學問の二大別、并びに生物學の位置及び關係を知り得べし。此等の事實に因りて之れを考ふれば、生物學は單に生物界の事實を論ずるに止らず、其の關する所頗る廣くして、從來生物學を度外し置きたる形而上學 Metaphysics、即ち人事上の諸學科も、現今は生物學の智識を籍るにあらざれば、充分にその理を究明し能はざる事實を發見するに至れり。前文に述べたる如く、自然科學は、物質界の上より宇宙の大原理を討究するを勉め、而して生物學は、單にその一方面を分擔するに過ぎずと雖も、本來の意義に従ふときは、正に人事上に涉りて、人心の理法及び社會上の事實をも、包括して論ずるを至當とすと、ハックスレー氏は云へり。然るに通常これら人事上に涉る事實を論ずるは、別に心理學、社會學、教育學等として、生物學より分離せるは、是れ亦分業の結果に

外ならざるなり。

第二章 生物學の趣旨及び目的

一 哲學思想と生物學

凡そ純正科學の目的とする處は、その終局に於て宇宙の大原理を闡究するにあることは前文に於て大要を述べたる如し。されば生物學と科學の一として、その目的の存する所推知するに於て、時々變動すれども、各學科に與へられたる主義は、人智の發展に伴ひて、時々變動する如く生物學の本義の古今同一ならざりしことも免れざる所なり。即ち博物學の未だ開進せざりし世に於ては、人の生物を觀察すること甚だ粗漏にして、如何なる動植物も總べて神力によりて生じたるものと信ぜし故、ある構造の巧妙なるものあればたゞその巧妙を稱し、又ある奇怪なる慣性を有するものにあへば、單にその奇怪を唱ふるに止まり、進んでその何が故に然るやの問題に至りては未だそれを知らんとす

十九世紀前の動植物學

る心なく、又心あるも實際知ること能はざりしなり。されば博物學は、千八百年代の始め、ラマーク氏等の出るまでは、その進歩甚だ遅く、全く幼稚の状態にありしと謂ふべきなり。

然るに一方を顧れば、當時物理學、星學等に於ける進歩は顯著なるものありて、有名なるコペルニカス氏 Copernicus は既に千五百五十五年に天體説を出し、ケプレル氏 Kepler は千六百三十六年に行星回旋の事實を發見し、遂にニュートン氏をして空前の大發明を成さしむるに至れるは、物理學の今日の進歩を致せる所以なり。然れどもニュートン氏の大發明は、いと瑣細なる事件より起りて、未だ最初より宇宙の大原理に想ひ及ばざりしや明けし、何人も熟したる林檎の自ら地上に墜落することは知れり、斯くの如きは、智者を待て知る所にあらざれども、然かもその何が故に斯く墜落するかは、大智者にあらざるよりは、反省を促す動機とはならざるなり。生物學に於ける發見も、また斯くの如きものあらざるなきか。リンネウス氏の創定したる分類法は、ニュートン氏の重力に比して、優るとも劣らざるものなれども、未だ生物學の眞理を

動植物學の發達の動機

發揮するの度に達せざりしは、生物學に於ける思想界の當時甚だ幼稚なりし故にわらずして何ぞや。

二 生物學の觀察法

觀察の二方法

そも吾人の科學に於ける研究の方法は、その事實の何たるを問はず、之れを概括して觀察 Observation. と推察 Reasoning. との二種とせざるべからず。觀察とは、只物を見るの意にわらずして、或る事實の狀態及び性質等を精細に知悉して、全體の上より批判するをいふ。語を換へて言へば事實の取調なり。今風の吹くは誰も知る處の事實なれども、その吹き來る風位、強弱は勿論氣壓の高低等を綜合して考ふるにわらざれば、その原因及び經過を知ると能はざるが如き是れなり。故に觀察は、人々の着眼に因りて一樣ならざるは、注意せざるべからざる所なり。例へば家猫を以て、單に齒爪強銳なる肉食動物と觀るも一法なり。或は牛を觀察して、角ありて、筋力の強き大獸とするも一法なり。然れども猫は何が故に、爪牙強銳なるか、牛は何んの爲に角あるか等の反問を生せざれば、そ

これらの觀察は、殆ど無意味の中に終はるべし。斯くては、主觀的に猫牛に就ての智識は甚だ詳密なるも、客觀的に猫牛の宇宙に對する關係に於ては、何等の知得する所なかるべし。大詩人獨逸のゲーテ氏 W. von Goethe. 曰く、將來生物學者の研究すべき問題は、例へば牛の用法如何にわらずして、その角を得たる理由如何にありと。これ一言にして生物學の本旨を悉したるものといふべし。

蓋しゲーテ氏は、哲學者として又博物學者として、非凡の人物なりしことは、彼が最も緻密なる思想家たりしに因るなり。彼が頭腦は科學的にして、單に空論に走れる理論家にわらざるが故に、彼が眼光は、常に一種の異彩を放ちて、自然界を觀察せし卓識は、吾人の敬服せざらんと欲するも得べからざる所なり。されば乾燥無味にして、從來世人に擯斥せられたる博物學も、彼が觀察の下には、趣味津津々として、竭くることなき間に、自然の大法は發明せられて、今後生物學者の執るべき主義及び研究の方法等みな索然として導き出されたり。

歴史に據れば、夫の有名なる希臘のアリストートル氏は、最も古き世

ゲーテの觀察眼

アリストートル

ルの觀察眼
動物學の鼻祖

に於て既に茲に着眼せしもの、如し彼も又他の先輩諸學者の如く、宇宙の何者たるかを知らんと欲せる一人なりき。故に彼れの生物學に於ける研究法は、その哲學と均しく推理的なりし。換言すれば、あらゆる生物界の事實をば、單に具體的に觀察せずして、その事實の原因及び理法を説明せんと欲したるなり。一例を擧ぐれば、鯨の如き現今尙魚類と信するものある程なるに、彼は二千年前に於て、既にその魚類にあらずして、全く哺乳類なることを言明せり。即ち鯨の胎生にして温血を有し、肺にて呼吸する等の特徴は、それが外形と習慣との如何に關はらず、獸類と一般なることを觀破したるの明は、眞に驚嘆するに堪へたり。又彼は當時既に蜜蜂の卵は、受精せざるも、尙よく發生するものたることを言へり。この事實は數百年間、誰一人の知るものなかりしに、漸く一千八百年代に至り、シイボルト Carl von Siebold 及びロイカルト Rudolf Leuckart 兩氏初めて之れを實驗して、全くアリストートル氏の説の正確なるを證明せり。

植物學の鼻祖

アリストートル氏が植物に關する發見も種々ありて、植物體より液

宗教説と生物學

汁流出の現象植物體の成分並びに外圍の影響等に關する事實を研究せり。これらは植物學上頗る重要な問題にして、今日の生物學及び生態學の基礎を開きしものと謂ふも過言にあらざるなり。

彼れが遺書を讀むものは、二千年前かゝる大發明ありしにかゝはらず、近世に至るまで、その進歩甚だ遅々たりしは、何故なるかを疑はん。これには種々なる原因あることなれども、之れを要するに(一)幼稚なる社會が、一般に宗教説に惑溺して、新思想の發展せざりしこと、(二)先哲の言行をば金科玉條と心得て、更に新なる研究を試むる心なかりしこととの二事に歸すべし。宗教の科學と背馳して、それが進歩を遮碍したる事實は、獨り生物學のみならず、他の物理學、星學等に於ても同一なれども、特に生物學の如く、生活物に關する學科にありては、その受けし處の影響の甚だ大なるものありしを諒せざるべからず。是れ世の博物家をして、只先哲の遺著を讀み、徒らに字句の解釋等を以て、能事終はれりとなさしめたる所以なり。

新思想の養成
高と緻密なる注

されば世の生物學に従事するものは、常にこの新思想を養ひつ、生物

界の觀察を怠らざらんことを力めざるべからず。次にニユートン氏の發明に鑑みて、如何なるものにも注意を拂ひて、空しく觀過することなからしめんこと肝要なり。一蟲一草の微にも、尙眞理はこもりて、これを披かば、宇宙にも亘りて、赫々たる光輝を放つこともありぬべし。見よ進化論の濫觴は、初め飼養動物と、野生動物との間に少異ある事實に胚胎して、遂に十九世紀の大發見となれるを、若し生物學者にして、此の點に留意せず、唯だ事實は事實として、その理由を探知することなかりしならば、ダーウキン氏の如き大偉人も、尋常一様の博物學者にて終りたらんも、また未だ知るべからざりしなり。

第二章 生物界の事實とその説明

一 自然界に於ける事實の觀察

高岳と大川

高き山の突兀として、雲際に聳ゆるを瞻むれば、常に白雪を冠して、巍然千古の姿を易へざるが如くなり。又、洋々として流るゝ大江を見れば、

碧波を湛えて、長へに渝らざるに似たり。是れ共に地球上、最も秀威を極めたるものにして、古來その偉靈を稱する所以なり。朝暮此の靈岳に對し、此の大江に臨むもの、一朝遠く出で、旅路より歸り來りしとき、遙かにその山巔を望めば、はや郷土に入りたる心地やすらん。潺湲たる水聲の、耳邊に響くを聞かば、徐ろに故園を恐ぶ情緒ともなりぬべし。曾て郷關を出づること三たび四たび、その間三とせ或は五とせを經れども、何時も同じ所に、同じ山の變りなき態を見れば、實に一大紀念碑の我を迎ふるに彷彿たり。されど誰か此の高嶺將た大河に就て、その往時を語り、そが未來を察するものあらんや。況んやその山中河海を家として棲める幾多の生物をや。岩石の奇幽谷の勝、生物の種類、只實地に之れを踏査するにあらざれば、到底何人もその眞を語るに能はざるべし。

山河の變遷

山や不動、川やその流を變ぜざる如くなれども、地質學者の言によれば、地球上の萬物は、時々刻々變動して止まざるものなり。されば山たると川たるとを問はず、總べてが變化して、萬世不易たること能はず。現に猛然なる火山、地震等によりて、瞬間にして形容を變化することあるは、

よく人の知る所なり。たとひ變動は、斯くまで急劇ならずとするも、永き星霜を経る間には、徐々に降りて海となる陸あり、或は昇りて山となる海もあり、されど人間の壽命には限りありて、その永き變化の状態を観察すること能はざるが故に、唯見れば、山河悠々として、日月と共に長久なるが如くならんのみ。

山河跋渉の快

山や川や、實に世界の一大活史なり。一塊の岩石、一塚の土と雖も、亦各歴史あらざるはなくして、之れを究むれば、趣味の意外に深大なるものあるを知るべし。今若し閑わらば、輕装を調へて、一日の探検を試みよ。遠く之れを望めば、黓黓き亘る霞の色濃く、翠を罩めて、實に描けるが如く、なれども、近づきて之れを見れば、峰巒縹緲として、磊落たる岩塊散亂し、嶢嶢たる山骨屹立して、險惡名狀すべからざるものあらん。崎嶇たる樵徑は、荆棘に没して、人生の行路難にも似たらん。此處に屏風の如き峭壁あれば、彼處には千尋の谷ありて、その底に流るゝ水音は、老樹の枝に巢ふ怪鳥の聲と和して、物凄さ云ふばかりなけん。されどその嵯峨たる岩壁の頭上に峙てるを仰ぎ俯して、その斬斫峻岩の豁間に瀕せるを臨め

植物の特性と生態

は、悽絶快絶に心魂飛びて、詩人シルレル氏の所謂、魂飛び神壯にして、塵寰を出で、家事忽々の羈絆を脱するの思わらしむべし。

さても眸を轉じて、周圍を見れば、綠樹は、蒼鬱として、その翠滴らんとする間に、清風を送り來りて、心氣の爽快云ふべからざるものあらん。或は種々なる草花の、此所彼所に咲き出で、清艶を添ふるもあらん。樹木の類も種々にして、山毛櫸、椴、榎、けやき等の如く、幹大にして、葉の細小なるものあれば、あをき、ふき、やすでなどの如く、莖細くして、葉の特に濶大なるものあり、或は胡頹子、覆盆子の如く、軟かなる果實の裸出して、他の摘み去るに任ずるものあれば、かしくり、はしはみ等の如く、堅硬なる殼斗もて包まるゝあり、或は亭々として挺ずる喬木あれば、こんもりと繁げれる灌木あり、何物にせよ、總べてが獨立して、任意の生活を営みつゝ、あるに反し、ぶたう、わけび、つた等の如く、纖弱にして、他に寄生するにあらざれば、獨立すること能はざるものもあり。

尙注意して觀察するときは、微小なる蜂蟻の營々として、食を集め糧を貯ふものあれば、茅蜩の終日鳴聲を發して、秋の近づくを知らざるが

生存競争の一

野生植物と培養植物との差異

如きものあり。或は草上に斧を揮ふ螳螂あれば、後に之れを覘ふ者あるを知らざるものあり。蟾蜍は叢間に禪して、小蟲の至るを俟ち、蝴蝶は繖々として花を訪ひ、蛇は蛙を逐ふて足なきに走るも奇なり。

山を下りて田園の間を過ぎれば、此所はまた人工の一大樂土にして、風趣の山野と異なるも、注意すべき價値あり。稻は實いりよく、累々として風に點頭くさまは、海原の波立つに彷彿たり。藍田は紅綠相混りて、毛氈を敷きつめたる如く、野菜は肥え太りて珍らかなるは、農家が培養の程感ずるに堪えたり。荒蕪は耕され、荆蕪は開かれて、隈なき沃土に生じたる作物の、之れを山野の自生に比すれば、總べてが活氣を帯びて、花葉美に、果實大なれども、軟弱の姿勢自ら持しかたき風情あるに心着くならん。誰が人の家畜なりけん。毛長き數頭の小犬の、母犬の膝下に遊び戯るゝさまの愛らしく、何れも母親に似て、その容貌相同じやうなれども、熟視すれば、その體格及び毛色等の間に多少の差違ありて、心性の剛憶までも異なることを發見すべし。

一一 其の事實の説明

小世界

生物學の大家ハックスレー氏云へることあり。曰く自然界は一大活書にして、人の讀むに任す。誰にても之れを繙き讀まば、造化妙工の秘蘊を闡明して、眞理の彼岸に到着するを得んと。然れども自然界の觀察は必ずしも、山野幽谷を跋渉するに限らず、吾人の到る所の周圍に、これあることを忘るべからず。若し疑ふものあらば、公園若くは各自の庭園に到り見よ。草莽花卉繁茂する所、昆蟲之れに頼り、蚯蚓茲に潜む。之れを山林原野の洪大なるに比すれば、九牛が一毛にも及ばざれども、動植物相互の關係は言ふに及はず、それら動植物の構造、生態及び發生等をも研究するに充分なる好材料たるべきは、苟くも博物學の一斑を窺ひたるもの、皆知る所なり。蓋し地球上の萬物は、その如何なるものを採りて見るも、標本として全般を代表するに差支なければなり。

自然界に於ける觀察の快樂にして、眞智識の源泉たるは、右に述べたる所に因りて明なり。而して此の觀察によりて、吾人の收得したる智識

事實説明の困難

は、生物の無生物と等しく、徐々に變遷進化するを之れなり。然れ共動植物數十萬の種類は、各一定の特徴を具へて、最初より斯くありし者の如く思惟せらるゝが故に、たとひ彼等は進化論の定則に従ひて、必ず變遷するものとするも、それが進化の状態原因並びに結果の如何は、短き時間に於ては、到底視察するを能はざるなり。何人も犬より生るゝ子犬の、その親に似たるを知るときは、その母犬も亦子犬の如く、祖先の犬より生れ出でしものなるを、これを觀察せざるも、現在の事實の上より推測して認定するを得るなり。斯くして數十世若くは數百世を経過する中には、子孫の間に多少の變異を生じ、而してその變異は、最初は些細の點に止るといへども、漸次累變して遂には大なる變異となるを以て、最初の犬と、數千萬世後の犬とは、其の間に著しき差ある道理なれども、それが一代々々に於ける變化は、些少にして、少くとも日本犬と西洋犬と異なるが如くに、變種を生ずるに至るまでには、我々子孫が數百世間繼續して觀察すとするも、到底その目的を達すること能はざるべし。然かも多くの年代を経過して、進み行く所の各世代の生物は、恰も夫の悠久たる

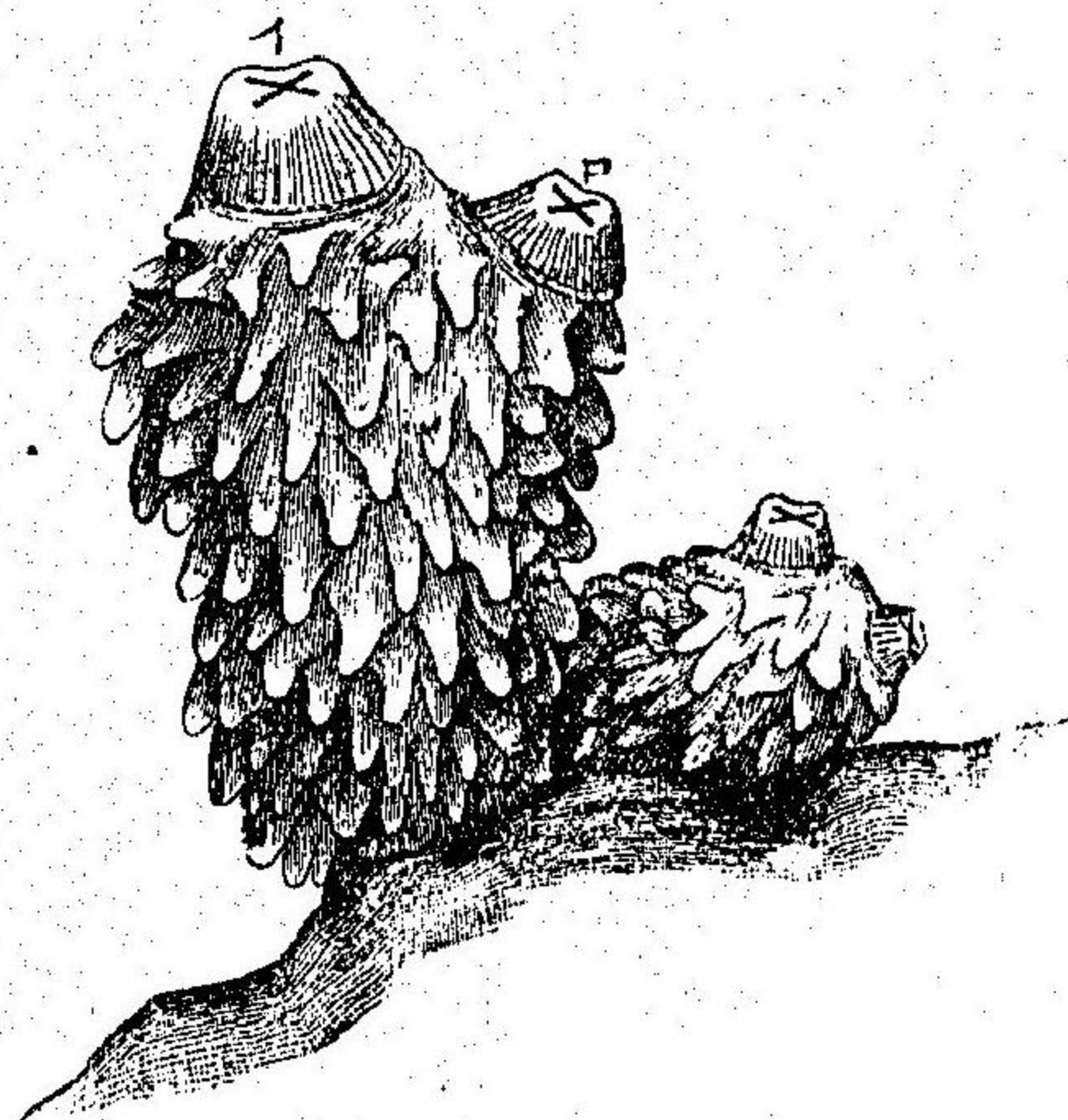
山岳の如く、今日の生物は將來に於て、我が子孫の爲めに、尙今日の吾人と同一の考を以て觀察せらるゝならん。然れども未來は疑問に屬するを以て、茲に豫言するの早計を誡めざるべからず。又過去に於ける事實も、畢竟歴史の上に求めたる結果に外ならざれば、多くの生物中には、尙未だそれが事實の不明にして、疑問中に置かるゝもの少からざるは、事實の許さざるべからざる所とす。とは言へども、生物學上の原理に據るときは、大體に於て生物の變遷分化することは事實として、認定せざるべからざるなり。

右の理由によりて、生物に關する進化の法則及び原因等を研究せんと欲するものは、須らくこの識見あるを要す。若し然らずして、その認定は、必ずしも經驗の後に來らざるべからざるものとすれば、生物界の如く、それが事實の甚しく、錯雜して、直にその原因を知ること能はざるもの換言すれば、數百年若しくは數千萬年に亘り起る現象等は、吾人他にこれが眞現を認知するの道なきを以て、斯くの如き現象に對しては、通常過去の事實と、現在の事實とを綜合して認定を下す外に道なきなり。

綜合上の事實認定

今茲に一例を擧げてこれを説明せんに、多く東北の沿海に産する海老鼠(第一圖)は海中の岩石に附着して動かざること、介類の如くなるを以て、古人は之れを介類の一種と信ぜしが近來は頗る高等にして、系統上の位置より論ずれば、まさに脊椎動物に近きものたることを知るに至れり、而して此の發見と同時に海老鼠と脊椎動物との關係も明瞭となれるは、全く事實と事實との綜合より來れる結果といふべし。何となれば海老鼠は、解剖上の事實に於ては、遙に軟體動物よりも下等なれど

第一圖 (海老鼠)

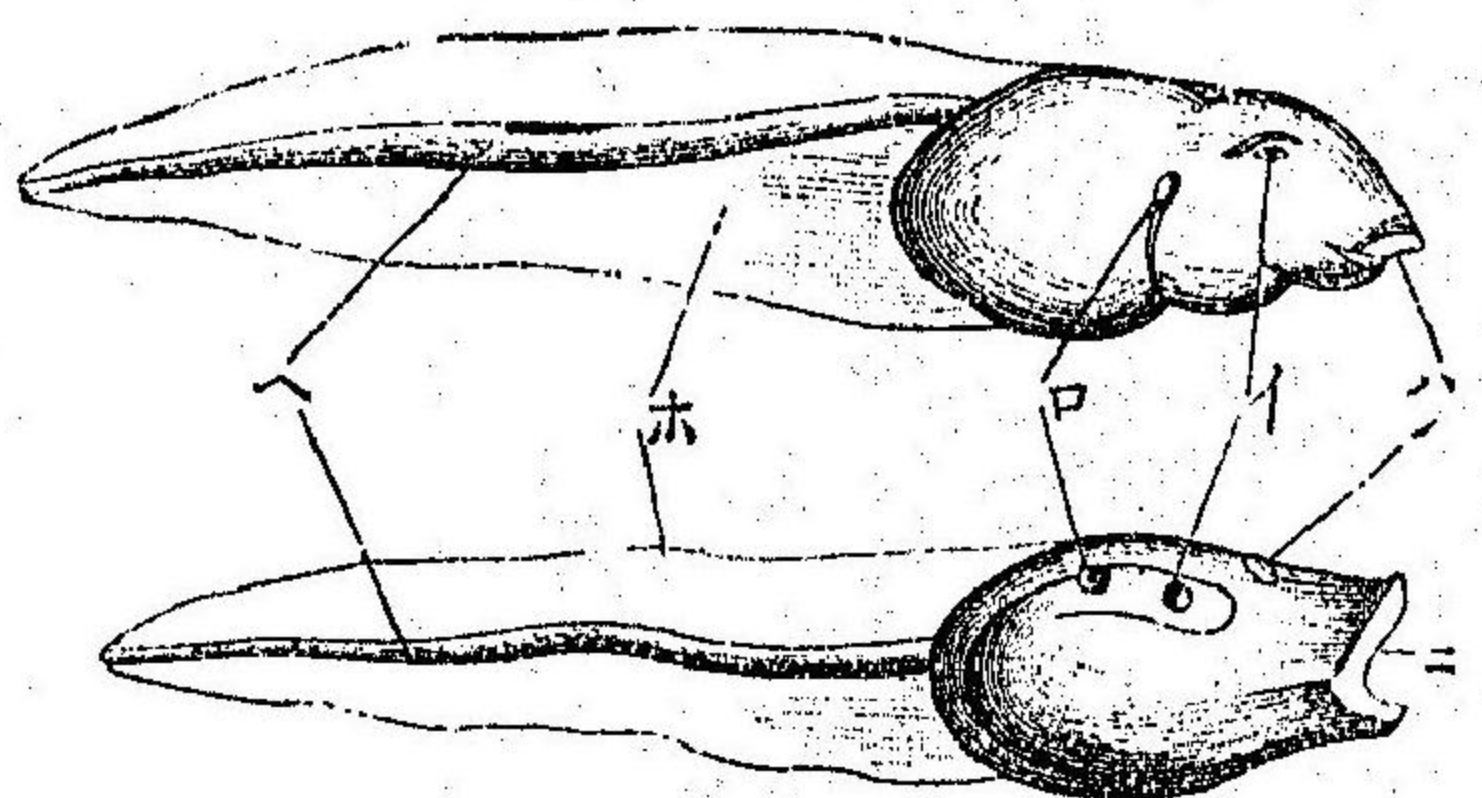


イ 入水孔
ロ 出水孔

なれるは、全く事實と事實との綜合より來れる結果といふべし。何となれば海老鼠は、解剖上の事實に於ては、遙に軟體動物よりも下等なれど

發生は系統の
搜索する唯一
の利器

第二圖 (蛙と海老鼠の子)



甲 蛙の幼子
乙 海老鼠の幼子
イ 眼
ロ 鰓孔
ハ 口
ニ 吸盤
ホ 尾
ヘ 脊索

も、發生上の事實は、これに反して高等動物に類似せり。即ち海老鼠の幼子は(第二圖乙)長尾ありてその中に脊索と稱する一條の軸索を具ふること、蛙の蝌蚪(第二圖甲)に彷彿たり。然るに成長するに従ひ、次第に短縮して尾を失ひ、全體も變じて異形の動物となるが故に、そが發生を究むるにあらざれば海老鼠の脊椎動物に近縁ある理由は、之れを知るに能はざるなり。前文の事實を綜合するときは、實に左の如く結論するを得るなり。海老鼠の子に脊索あることは事實なり。蛙の子に脊索あることも亦事實なり。これに據りて考ふるに、同じ器官を有するものは同じ血縁者たりといへる生物學上の原則に従ひ、

海老鼠と蛙とは、同じ血縁者たることを認定し得るなり。何となれば、脊索は脊推動物に屬する血縁者にあらざれば、永久或は一時たりとも決して存在するものにあらざればなり。

海老鼠の脊索が、幼時にのみ現出し、而して成長後は全く消滅して、痕跡さへも留めざるに至るは、如何なる理由によるか。又、果して兩棲類と同一の祖先より分生したるや否やも詳かにすること能はざれども、兩者の關係上より推測して、それが事實の誤りなきことを確むるは、決して不當にあらざるなり。

事實の二種

生物界の事實といへば、概ね此の類にして、自ら二様の別あるを知るべし。即ち一は現在の事實にして、一は綜合上の事實是れなり。現在の事實とは、形態生理若くは發生等の如く、實際に生物に現はるゝ所の事實なるが故に、又、有形の事實ともいふ。然るに綜合上の事實は、之れと異なり、現に存せざれども、現在の事實より推して、必ず斯くの如くならざるべからずと考ふる所の理想に過ぎず。されども、生物學上有力なる學説の多くが、斯くして綜合的に發見せられたるを見れば、客觀的に生物を

研究する者には趣味ある問題たることを言を俟たず知るべし。今日生物學上動かすべからざる眞理となれる進化論も、畢竟この事實を主張せるに外ならざること。

三 動植物生活の通則

生活現象の概括

吾人は前節に於て、生物界の事實に二種あること並びにその事實の頗る複雑にして、容易に説明しがたきものなることを述べたるが、生物の生活上起る所の現象には、一定の法則ありて、これを概言すれば、大要左の三則と爲すを得るものなり。

一 動植物の種類夥多にして、各種固有の形質を具へ、隨ひて個體の上に各高下の別はあれども、一個體として生存する生理作用の上に於ては、差したる異状なきこと。

二 而して此等の生物は、悉く同種の親より生じて、亦同種の子孫を産するが故に、系統は連綿として絶えざれども、子孫の間に生ずる變化は免かれざること。

個體の特徴

三 是れ此の世に生出する生物は、悉く成長すること能はずして、その中の最も外界の境遇に適應せるもの、み、生育したる結果なること。

以上の事實を説明するに、第一現今地球上に産する動植物の種類甚だ多く、無慮百萬を以て算ふべしと雖も、試みに此の中の二種を取りて比較するに、その種の最も相近きものにて、決して全く等しきものなきが如く、萬種の生物は、各自皆固有の形質を有せるものと謂ふべし。例へば山櫻は山櫻の特徴を具へて、梅とも桃とも異なり、又、わらびにはわらびの形質ありて、ぜんまいともべにしだとも異なれるが如し。然れども櫻もわらびと等しく、外界に存立して、生活する方法は同一にして、唯だ之れを營む作用に、簡單なると複雑なるとの差あるのみ、動物も之れと同じく、鼠には鼠の形質、水母には水母の特徴ありて、兩者の間に存する構造上の差異は、甚だ大なれども、生理上の差異に至りては、極めて小なり。これに依りてこれを見れば、生物器官の構造と生理作用とは別物なるものの如くなれども、其の實密接の關係ありて、生理作用の如何は、

遺傳性と變異性

畢竟器官構造の結果に外ならざることを記憶せざるべからず。

第二 右の事實に於て、生物に固有の形質あるは、遺傳と變異との理に因りて然るものなり。夫の山櫻の山櫻より生じ、鼠の必ず鼠を産するは、生物は自己の形質を、必ず子孫に遺傳する性質あるによりてなり。斯くの如くして、子々孫々相享け相繼ぐときは、生物は一系統をなして、無窮に傳ふること無論なれども、その生るゝ子孫は、必ずしも同一ならず。即ち前の山櫻の如き、その結びたる果實は、同株中に生じたるものにて、大小各々等しからざるものあるは、人の知る所なり。又鼠の如くその親を同じうして生れたるものにて、各々がその容貌並びに身體の大小、強弱若くは、毛色等の上に於て、多少の差異あるは、均しく世人の認むる所なり。これ變異と名づく、されば生物は一方に於ては、其の形質を子孫に遺傳すれども、一方に於ては、それを變化する傾向あるを以て、地球上の生物は、各固有の形質を有する所以なり。實にこの現象は、生物界に於ける自然淘汰の理を説明するに有力なるものにして、甲生物の乙生物と相異なり、或は相似たりといふは、即ち他に於て相似、相異の點

變異の原因
その一
自然的變化

あるに因るなり。語を換へて言へば相似は遺傳性の相異は變異性の共に結果たるなり。

如何にして斯くの如き變異の生じたるかは、小冊子の悉くすべき所にあらざれば、之れを略して茲には唯だ概説のみを述べし。之れを考ふるに變異の生ずる方法に二様ありて、一は自然的に於てし、一は人爲的に於てす。人爲的とは家畜或は栽培植物等の如く、人力を以て變化せしむるものにして、自然的とは、人力を加へざるも、自然力によりて自ら變化するものをいふ。例へば極地に産する動物の白色にして、砂地に住する動物の褐色なるが如き、或は乾燥したる熱砂地に生ずる植物は、所謂凝縮植物となりて、中に多量の液汁を含み、之れに反して濕氣多き熱地に産する植物には、氣根多くして盛に生育するが如きこれなり。

その二、人爲的變化

次ぎに人爲的變化に於ける例としては、金魚、家雞、わさがは、菊等の如く、良種を撰びて飼養栽培を怠らざる時は、漸々淘汰して、遂には良好なる種類を得るに至ること人の知る所なり。

生存競争

第三 如上の理由によりて、生物は常に多くの子實を繁殖すれども、

その子實が一々成長することを得ざる事情あり。今庭園に存する一株の梅樹より、生ずる無数の種子が、悉く萌芽して生育するとせば、數年ならずして、全園梅樹を以て充滿するに至るべし。然れども實際はさることなくして、何れの植物も、その産する場所の如何を問はず、そが生存に適するもののみ成長し、然らざるものは、早晩死滅するを常とす。蓋し生物の存在する外界の境遇は、決して同様なるものにわらず、氣候、溫度、日光、及び空氣の乾濕等は、土地によりて同じからざるのみならず、食物の多少並びに生物の種類等も均しからざれば、それらの境遇より受くる所の影響は、決して少小ならずと知るべし。假りに外界の境遇をして、一樣なるものとするも、各生物の體質は、前に述べたる如く、同一なるものにわらざれば、たとひ同一の場所に棲むものにて、生存上利害を異にするはいふまでもなき所なり。是れに因りて、生物は生存上外界と競争せざるべからざるの必要起りて、體質の強きもの、若くはその境遇に最もよく適應せるもののみ繁殖し、然らざるものは、早晩死亡若くは衰微するに至るは勢の免るべからざる所なり。此の現象を名づけて生存

至る。右の如く條蟲は人體中に寄生々活を營むものなるが、斯くの如く長大なるもの、素より俄然體外より入り來るとも思はれねば、古へは必ず腸中に自生するものと信ぜり。その他蛔蟲の如き、燒蟲の如き、十二指腸蟲の如き、總べて寄生蟲はみな食物より生ずること、尙腐肉の化して蛆蟲となるの類と思惟せしが、近世生物學の進歩と共に、その然らざる所以を發見せり。即ち人體中の條蟲は、もと人の牛豕若くはさけ、ますの類を食するとき、そが肉中に潜伏せる幼蟲(同圖乙)の移り來れるものにして、決して腸中に自生するものにあらず。而して牛豚等に潜伏せる幼蟲は、又實に人體より排出せる條蟲の卵子(同圖丙)に基因すること、掩ふべからざる事實となれり。これによりて之れを見れば、條蟲は他の動物體に寄生して、頗る安全なるかの如く思はるれども、その實決して安易なるものにあらず。何となればその人體中に入り來る前には、必ず牛豕若くは鮭鱈を經過せざるべからず。言ひ換へれば、單に人と條蟲との關係に止まらず、延いて第三者即ち牛豕若くは鮭鱈との關係あればなり。

ヂストマの例

條蟲は人類の仇敵として、萬人の均しく忌む所のものなれども、尙これより一層忌むべく恐るべきものあり。ヂストマこれなり。この蟲は人類、牛羊等に寄生すること、條蟲の如くなれども、その形は概ね木の葉の如くにして一寸より大なる者なし。その一種肝蛭 *Distomum hepaticum*, L. と名づくるものは、牛羊の肝臓に寄生して、これを斃すこと夥しく、甚だしきときは、一日に三千餘頭を斃すことありといふ。然れども、肝蛭は牛羊に入り來る前に、數次宿主の變換と變態とを経るものにして、その複雑なる現象は、條蟲の比にあらず。この發生法を「ヘテロゴニー」(Heterogony) と名づく。この他肝臓ヂストマ、肺臓ヂストマと云へるものありて、人の肝臓及び肺臓に寄生し、恐るべき疾病を醸して、一種の地方病となることあり。我が國の岡山、宮城兩縣下に流行せる肝臓病の如きこれなり。若し醫師をしてその病因のヂストマにあることを知らざらしめば、如何にして是れが療法を講ずべきや。

尙近年發明せられたる病源の中にて、特に注意すべきものを擧ぐれば、間歇熱及びペストの如きその好例なるべし。間歇熱は孢子虫類の一

間歇熱及びペストの例

種 Plasmodium と稱する單細胞動物の作用に因りて起ること、たとひその發明の醫界にありとするも、元動物學上より慎重に討究せられたる結果にあらざれば、焉ぞよく此の大發明あるを得んや。又ペストの病菌を傳播する原因に就きても、從來は單に鼠とのみ信ぜしが、現今は蚤の媒介に因りて流行する事實の知らるゝに至り、吾人の警戒は一層の範圍を擴げて、人心を寒からしめたるが如き生物界の現象は、延いて醫界にも波及すること、此の一事にて明かなり。

右の如く、生物界の現象には一定の法則ありて、その理を推究するときは、吾人の未だ曾て知らざる事實にして、學問上最も有益なる發明を爲すに至るものあるべく、或は直接には關係なきも、間接には大なる關係ありて、甲の生存より、乙の生育を促し、而して丙の爲めに、丁との競争を惹起するが如き、複雑なる現象を生ずること珍らしからず、されば地球上の生物は、如何にその構造の異なるものにて、生存上作用營爲の點に於ては、交互相關するのみならず、それが因縁を同ふするものなること争ふべからざる所なり。

生物界の法則

第四章 生物學の定義

生物學は生物の理を研究する學科なり

上來論ぜる所によりて、それが要旨を概言すれば、生物界の現象は、複雑にして、その理山の邊かに知るべからざるものありといへど、科學的研究法に従ひて、その理を釋ぬるときは、明かにそれが事實の生じ來れる原因、結果を知るを得べしといふにあり。生物學は即ち生物界の理由、法則及び關係等を研究する學科にして、之れを言ひ換ふれば、生物の理を論ずる科學なり。

生物の理とは何ぞ

そも生物の理とは、單に何々の生物は如何なる形質にして、何地に産すといふが如き、單純なる事實にあらすして、該生物の斯る形状と性質とを得るに至りたる理由如何をいふなり。例へば前に記したる動植物に數十萬の種類ありて、各種固有の特徴を有するは如何なる理に因るやといふが如きこれなり。この法則に基きて、生物界を觀察する時は、普通の事實にして、何の意味も存せざる如きものも、案外に趣味深くして、容易に解すべからざるものわらん、或は關係多くして、之れが爲めに、他

の新事實を發見する動機となることもありぬべし。例せば梅花の艶麗にして馥郁たる香氣を發するが如し。素人の考にてはこれ唯だ梅の性質然るものと思ふべけれども、生物學上より觀れば、總べて花の美麗なるは、娛樂的に神の造りたるものにわらずして、生殖上植物の子孫を維持するに、缺くべからざる原因より發達せること明かなり。何となれば、植物中動物の媒助によりて受精作用を遂ぐるものにありては、その花の彩色、香氣等は、間接に生殖と關係すること大なればなり。

習性と構造との關係

花の形態に斯くの如き意味ありとすれば、又莖葉その他の部分に於ても、生存上それ〴〵特異の要點を具ふること推知するにかたからざるなり。況んや動物の如く運動するに移動力あり、食するに口あり、齒ありて、隨意の生活を營むものに於てをや。

動物の千種萬別なる形態と、作用との間に密接なる關係の存するゝるも亦決して怪しむに足らず。例へば、食肉動物と草食動物とは、啻に其性質の相等しからざるのみならず、そが齒爪等の構造も大に異なるが如き是れなり。されば、獅、虎、猫、犬、熊等に於ける爪牙の鋭尖強大なるは、

事實の理由

その他動物を捕食する爲に、必要なる器官として發達したること疑ひなく、之れに反して牛、馬、羊、鹿等の如く、扁平にして歩行の外何等の能も存せざる蹄と、臼の如き鈍頭の齒とを有せるものは、そが草食を事として、肉食に慣れざる所以の理に歸して妨げなきなり。

是れに因りて生物學は、生物界の事實を研究する科學として、人生に必要なこと論を俟たずと雖も、これを學ぶもの單に事實のみを擧げて、その原理を討究せざるときは、恰も系統なき陳列場の如く、その説明は精細なるも、學問としては價值少きことを忘るべからず。蓋し學問とは事實の上に存する理法を求め、之れに因りて生ぜる原因と結果とを明晰にしたるものに外ならざればなり。則ち前に示せる梅花の美にして、香氣の馥郁たるが如き、或は松柏類の葉の細くして、針狀を呈せるが如き、或は鯨類の魚形にして海中に棲めるが如き、或は牛鹿に角ありて、その質と發生とは種類に従ひて異なるが如き事實は事實として、その理由を講ずるは、生物學上必要なるのみならず、又實に學ぶものゝ趣味を感ずる所ならん。

生物學の目的

斯くの如くして研究の途を進むるときは、生物界の現象には、必ず一定の法則ありて億兆の生物はみな此の法則の下に統轄せらるゝ、所以を知るべし。蓋し地球上に存在する動植物はその種類の夥多複雑なるに關はらず、その間には必ず何等かの關係を有するものにして、決して個々特別のものにあらざるなり。此の關係あるに因り、甲生物の上に現はるゝ理法を推して之れを乙生物に及ぼし得ること、物理學上數理を應用するときは、如何なることも測定し得らるゝが如し、但し生物界には未だその現象の不明瞭にして、物理學の如く單に推理にのみ委すべからざるものあれども、大要定まれる今日の學說のみにても、人智の發達上並びに社會の實益上に缺くべからざるものあるは、世人の了知する所なるべし。要するに生物學は、生物に關する一般の事實、法則及び關係を論究する科學にして、凡べて人事に亘れる諸學科の基礎となるのみならず、世の思想界を支配して、智識を新にする上に於て必要なる學科たること、斷言するを憚らざるなり。

第五章 生物の特徴及び無生物との區別

區別

一 生物とは何ぞ

生物とは何ぞ。更に之れに對する無生物は如何と問はば、説明を待たずして、人の皆熟知する所ならん。然らば果して、如何なるものを生物と云ひ、如何なるものを無生物と云ふかと問ひ返さば、即答に苦しむもの往々にして然らん。蓋し此の語たるや、單に世俗の所謂活き物と、死物との意義にあらずして、科學上別に規定あるに依り、その區別を明知せんには、須らく先づ、學問上定むる所の趣意に基きて、それが一般の性質を究めざるべからざるなり。

何れにしても、一言にして、此の區別を設くることは能はざるなり。先づ普通の説に依りて、生物は生命ありて、生活運營の機能を有し、無生物は之れに反して、全く死生の期なきものとせば、較、明瞭にして、地上の萬

生物無生物の區別は即答に苦しむ

生物無生物區別の方法

物は、生物にあらざれば、無生物の孰れかに屬すること知らるゝなり、更に生物は、其の構造一般に複雑にして、互に相適應する所の種々の部分より成れども、無生物は、之れと異なりて、その相關する一定の機器を具ふることもなきも事實なり。是れに依りて、亦前者に有機體、後者に無機體の名あり。從來有機體と無機體とを別つに、外觀を主として單に所謂機關の有無に従へるは、之れが爲なり。又動物の異同に於ても、常に此の方法を用ひしに依り、之れを區別するに大なる困難を覚えざりき。即ち一定の機關ありて、生命を發現するものを生物と云ひ、而して生物中、感覺ありて隨意の運動を營むもの、之れを動物と名つけたり。是れ古人の萬物は、動物、植物及び鑛物の三界より成りて、各其の成因を異にするると云ふ所以なり。然れども、學術の進歩せる今日に至りては、先きに全く相關せざると思惟せし事實も、殊の外密接の關係ありて、その有機體と無機體との區別の如きも、現今の智識にては、或る一二の特徴と認むるもの、外は、一も標準として採るに足るものなきを知れり。夫れ有機體と無機體との區別に於て既に然り。況んや、有機體中動物の異同に於て

かや、されば今此の事實を概括して、それが原理を講究することは、生物學上大なる趣味あるを以て、茲に先づ此の問題を解説する所以なり。但し生物學上、此の規定を設けて、動物の如何なるものなるかを説明せんには、之れに先ちて、生物一般に係る特徴を詳にし、而してその生物と相異なる所以の理を檢覈すること肝要なりとす。

二 化學上の成分

單體と複體

凡そ宇宙間に存在する物體は、有機體たると無機體たるとを論ぜず、悉く化學上所謂元素より成るものにして、之れに一元素より成るものと、數種の元素より成るものとの別あり。化學者は、その一種の元素より成るものを名つけて單體と云ひ、數元素の集合より成るものを複體と稱せり。前者は硫黃、金剛石、鐵及び金の如きものにして、後者は他の一層複雑なる化合物之れなり。生物は、複體中最も錯綜したるものにして、其の化學上の構成に於ては、殆んど最高の度に達したるものと謂ふべし。然れども、生物界に現はるゝ元素は、之れを無生物界のそれに比すれば

元素の化合

甚だ寡少にして、特にその主なるものは僅々數種に過ぎず。是れ化學上生物の特徴にして、その理由は下文に述ぶるが如くなり。

元素の集りて物體を成すに、其の生物と無生物と相分るゝは、元素に最初より、有機無機の二質ありて然るにわらず。又生物は無生物と化合の方法を異にするにもわらず。化學上物體構成の方法は、結局同一の原則に従へるが故に、生物と無生物とを區別するに、元素化合の如何を以てするは非なり。只生物は、其の化合物の數、極めて多く、且つその組織甚だ複雑にして、之れより發作する現象上に、特殊の性質あるを異なりとす。是れ有機化學の教ふる所なり。

親和力の強弱

抑々無生物の元素は、その數多くして、六十有餘種のもの、大抵それに屬すと雖も、その化合物は簡單にして、其の一分子 Molecule は、概ね二乃至三の厚子 Atom より成るに過ぎず。されども、その親和力は一般に強くして、容易に化學的變化を蒙むることなきを以て、石英若くは大理石の如きは、數年若くは數十百年の久しきに亘るとも依然として嘗て變化することなかるべし。故に化學作用を以て強ひて之れを變ぜんと

生物化合物の特質

欲せば、それらの親和力よりも、一層の強力を施さざるべからざること、人の知る所なり。之れに反して、生物體を構成する元素の數は寡少にして、炭素、水素、酸素、及び窒素の四元素を普通とす。之れに次ぐものは硫黃、磷素、加里、鐵、カルシウム、鹽素及び珪素にして、滿俺、苦土、弗素、沃素も亦隨所織質を組成し、稀にアルミニウム、銅、砒、その他數元素の存在を見ることあれども、此等は偶然體中に入り來れるものにして、生物の眞成分にはあらざるなり。

生物の化合物は甚だ多くして、その一分子は數十若くは數百の原子より成ること珍らしからず。例へば蔗糖の一分子は四十五原子 ($C_{12}H_{22}O_{11}$) より成り、蛋白質のそれは、二百十六原子 ($C_{11}H_{19}O_2N_5S$) を含むが如き之れなり。然れども、總べて此等の化合物は、その性質甚だ薄弱にして、化學的變化を起すこと極めて容易なり。故に生物は、敢て強力の化學作用を施さずとも、之れを體より分離するときは、忽ちに變化して、自ら分解するに至るべし。分解とは、或る微有機體(細菌)の作用に因りて、各元素の離散する作用なりと雖、畢竟は親和力の弱きに、基因するものな

水分

り。試みに生肉の一片を取りて、之れを大氣中に放置するとき、次第に分解して、終に全く朽敗するに至るべし。斯くの如く、複雑なる組織の分解して、簡單なる物質に化す作用を名づけて腐敗 (Corruption) と稱す。此の他、生物の特異なる徴候は、化學抱合に於て、多量の水を含有すること之れなり。水は大部分食物と共に體外より入り來り、一部は體中に於て形成するものにして、その全量は、體の各部に於て一様ならざれども、平均百分中二十五乃至九十五に居り、而して體中の新陳代謝機能を促進するが爲に緊要なり。若し體中に於て、一定量の水分を失ふことあらんか、生物はその機能を營むこと能はずして、直に死亡すること人の知る所なり。

炭素化合物

生物の主成分中最も多量に存在するものは炭素にして、何れの成分中にも含まざることなし。而して此の物質に二種の大別あり、即ち一は炭素酸素及び水素の三元素より成る所の化合物にして、之れを無窒素物と云ひ、一は此の三元素の外に窒素の元素を含有するものにして、之れを含窒素物と云ふ。無窒素物は、亦之れを分ちて二類と爲す、一を抱

化學と細胞

水炭素類と云ひ、一を脂肪類と云ふ。甲は澱粉 ($C_6H_{10}O_5$)、葡萄糖 ($C_6H_{12}O_6$)、乳糖 ($C_{12}H_{22}O_{11}$) 等にして、乙はオレイン ($C_{18}H_{34}O_2$)、ステアリン ($C_{18}H_{36}O_2$)、パルミチン等此の例なり。他の含窒素物は所謂「プロテイド質 Proteids」にして、植物に在りては莖素、糊粉質となりて存し、動物にては蛋白質より成る所の纖維素 Fibine、乾酪質 Casein、筋肉素 Myosin、胃液素 Pepsin、血色素 Haemoglobin 等みな之れに屬するものとす。

右の如く、生物は愈々發達するに従ひ、愈々多く複雑となるものなり。と雖も、こはその化合物の綜錯せるにありて、元素の數を増加せるにあらざることは、注意せざるべからざる所なり。近時化學の進歩するに従ひ、炭素の化合物に關する研究の大に發展したるも、之れが爲なり。換言すれば、細胞は炭素化合物中の最高等なるものにして、之れに關する最後の研究は、將に生物學者の手を離れて、化學者の領分に入らんとせること、是れなり。然れども細胞の微を究めて、細胞は普く生物の基礎にして、現今地球上に産出せる億萬生物の始祖となり、爾後復た未來生物の母となるべしと云へる理論を知るの外、何等の新智識を得ることな

自然發生と自
苗種發生

るべし。

假令ハ化學者が一定の化合物を以て生物を人造し得るとはいへ、生物はその死生と存亡とに拘はらず、必ず既往生物の作用に基因し、その間一の系統を爲して連綿不斷の性質を持続するものなるとは、前文の事實に依りて了知するを得るなり故に生物の生成法に就ては、此の苗種發生法に據るにあらざして、自生論 Spontaneous generation の如く他の無機物より適宜に發生し得ると云ふことは、學術上未だ經驗せざる所なり。只彼の糖を醱酵して亞兒簡兒を製し、又亞兒簡兒を酸化して醋酸を得るが如く、狭少の範圍内に於ては、必ずしも生物の力を籍るを待たず、直に人造し得るものなきにあらざれども、これすら、化學上の新生物にわらずして、等しく皆生物の作用なることは明瞭なる所とす。人或は酒を以て米と水とより成るものと思ふべけれども、その實は、釀母菌の作用に因りて糖の酒に變じたるまでなり。若し釀造術に於て、此等の菌類を使用することなからんか、吾人は到底その目的を遂ぐるに能はざるべし。されば、化學者は、漸次その歩を進めて、遂には蛋白質外に生物を

人造し得べしと云へることは空想にして期すべからざる所ならん。

三 新陳代謝の機能と成長

新陳代謝と酸
化作用

前節に説述せる如く、生物は甚だ分解し易き種々の物質より成るが故に、生活中は絶えず新陳交代して、體質の消耗と補給とを平均せしめざるべからず。之れを新陳代謝の機能と云ふ。生物の能く生命を保続するは、全く此の作用の結果にして、無生物には決して無き所の現象なり。化學者の説に依れば、物體が酸素に觸れて酸化するとき、一種の温熱を生ずるものにして、之れを酸化熱と云ふ。石炭の燃へて動力を生ずるも、動物の呼吸に依りて體温を發生するも、皆此の酸化熱に外ならず。無生物も酸化に因りて熱を生ずることは、生物と異ならざれども、その作用は徐々にして、熱を發すること甚だ弱きのみならず、新陳代謝して物質を補給することなきが故に、無生物は、一酸化毎に物質を消耗して、遂には全く消滅するに至るなり。例へば、鐵器を空中に放置して久しきに亘るときは、漸々錆化して、終に全く消耗するが如き之れなり。然るに生

物質界の中心

物は之れと異なり随つて分解すれば随つて新物質を攝りて之れを補ふが故に、生活機能の全く絶えざる限りは、決して自體の滅盡することはない。これは、是れ生物の食物を要する所以にして、生命と食物との關係は、恰も蒸溜の石炭に於けるが如く然り。然れども、生物は如何にその生力活潑にして成長旺盛なりとも、自ら些少の物質だも新造すること能はず、亦全く一物をも消滅するものにあらず、只、化學作用に依りて、假りに物質の形狀を變じたるのみ、例へば牛馬羊鹿等は野草の變形にして、野草は亦炭酸瓦斯と水との變形なるが如し、斯く變形したる物質も、亦永く原狀を保つこと能はずして、漸々に分解することは前に記せる如し、即ち抱水炭素及び脂肪の諸類酸化するときは、炭酸及び水となり、蛋白質酸化すれば、尿素、尿酸及び磷酸等を化生して、直に肺臟、腎臟及び皮膚より排泄すと雖も、此等の老廢物は、再び變形して、他の生物を構成するに至らん。若し生物が同化並びに呼吸作用に依りて、その都度全く若干の物質を消滅し、或は全く他に新生物を生成するものならば、宇宙間に於ける

動物營養の異同

植物の炭素同化作用

物質の循環は茲に停止して、地球上には漸次に全く滅盡して跡を絶つものと、或は反對に増加するものとの、極端なる現象を生ずるに至るべし。之れに依りて之れを考ふれば、物質循環の中心は生物にして、食物より起るものなり。されば吾人の食物中には、嘗て自身より排泄したる老廢物も存すべく、又は親族縁者などの骨肉も、含まれ居るべき理なり。

然るに物質が生物に因りて斯くの如く循環する中にも、動物と植物とは、その營養の方法を異にする所以を知らざるべからず、換言すれば動物は單純なる無機物(空氣、水及び食鹽)のみにては、久しく生活すること能はず、却りて複雑なる有機物(抱水炭素、脂肪及び蛋白質の類)を化して、單純なる化合物となすものなり。故に動物は必ず他の有機體に頼るにあらざれば、到底生活すること能はざるものとす。然るに植物は之れに反し、單純なる物質を化して、複雑なる化合物と爲すの力あるを以て、植物は水、空氣等のみに依りて、生活することを得るなり、
 偕て植物の物質を造成する方法を考ふるに、初めは大氣及び土中よ

り、炭酸瓦斯及び水を攝取し、而して葉の綠色部に於て、葉綠体と日光との作用を籍りて、此等の無機物を變化し、以て複雑なる化合物と成すものなり。之れを植物の同化作用 *Assimilation* と名づく。植物が、此の作用に依りて得たる養料の源を釋ぬるに、その炭素は大氣中の炭酸瓦斯 (CO_2) に基き、而して水素と酸素とは、水 (H_2O) より來りて、茲に澱粉 ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) を形成するものとせば、澱粉の構成に於て、酸素の一分は游離して、體外に排出せざるべからざる理なり。何となれば、水を構成する水素及び酸素の割合は、當に澱粉の成分に要する水酸二素の割合と相一致するに依り、炭酸瓦斯より來る酸素の大部分は、分解して放出せざるべからざるを以てなり。此の炭酸分解の作用は、同化作用の爲に起る著明なる事實にして、その排泄せられたる酸素は、再び自身並びに動物の呼吸に供せられて、活力の根源となること、前に説明せる如し。

無機體の變遷及び成長

精密なる觀察に依れば、無生物界にも、亦、生物界に於けるが如き物質の變化ありて、地球上の無機體は、時々刻々變動して止まざる者なり。例へば、火成岩は變じて水成岩となり、水成岩も亦、火山の觸接作用に依り

て、變成することあるが如き之れなり。人或は此等の變化を以て器機的作用にして、生物のその如きものにあらざると論ずるものあれども、鑛物學者の説に據れば、鐵鑛の多くは、互に變成するものにして、雲母、輝石、若くは角閃石などを含める岩石にも、之れに似たる事實多し。されば、鐘乳石、水晶、食鹽、その他の結晶の如く、時に著しく増大することあるは、假令、同化作用より來れる成長にあらずとすも、單に器機的に同質分を添加して増大するものとは、その性質の異なるものありて、近來はその成長の下等生物に類似せることを論ずるものあり。

四 生物の體制分化及び系統

體制

體制 *Organisation* とは、一定の作用を營む爲に、種々なる器官の結合して成れる有機體に與へられたる名稱にして、生物は總べて體制的なれども、無生物は非體制的として、之れを別つを常とす。而して體制には、單純なるものと、複雑なるものとあれども、生理的作用の上に於ては、その間に異狀を認めず、之れを社會に喩ふるに、運輸交通法令、教育その他百

生物體の單位

般の制度具はりて、初めて一社會の體面は保たる、如く、生物も諸器官の整頓に依りて、その生活を完ふするものとす、之れを換言すれば、生物の形狀なるものは、もと之れを組成する所の單位 *Unit* に依りて定まるものなるが故に、若しもそが單位の上に、或る變化を生ずるときは、その形狀も亦隨ひて變ぜざるべからざること、當然の理なり。

單位とは何ぞ。これ一器官又は、一組織を形成する細胞 *Cell* の謂にして、社會にては人なる個人と同價値のものたるなり。生物體の常に新陳交代して、物質の形成と分解との斷えざる所以のものは、全く細胞の作用に依るものにして、身體の變化は即ち細胞の變化に外ならず。故に生物は外界の境遇に依りて、漸次その體質を變ずる毎に、影響は絶えず細胞に及びて、原形質 *Protoplasm* の組成を變ずるものたるは、理論上動かすべからざる所なり。斯く一體上に、革まりたる變化が、一代より次代に移り行くときは、愈々多く、變異を重ねる、道理なるに依り、生殖は生物を變化せしむる最大動力と謂ふを得べし。

分子の組成を

生物體中分子の組成を革新するには、生殖作用に頼るの外なきこと

革新する必要

右の如しとせば、此の革新は生存上如何なる必要あるか、その理を究めざるべからず。

「プロトゼニス」及び「プロトアミーバ」

生物學者の研究に據れば、生物の漸々其の體質を變じ、その組織を新ならしむるは、即ち分業の理に依るものにして、生物はその構造愈々高くなるに従ひ、愈々多くの作用を分擔するものなり。故に最下等の動物は、そが組織の甚だ簡單なると同時に、生理上の作用も、亦極めて單純なり。之れを例するに「プロトゼニス」 *Protogenes porrecta* 及び「プロトアミーバ」 *Protozoa primitiva* と稱する原始界の動物は、全體單に原形質の微塊より成りて、一定の形狀なく、且つその原形質は、未だ全く啓發せざる初度の生活物質たるに過ぎざるが故に、體中には嘗て特異の部分をも有せざるのみならず、核の如きも、未だその存在を確定せず。是れヘツケル氏の所謂無核蟲 *Monera* の一種にして、生殖するには、單に老成したるものが、自ら分割して、驅體を二個若くは數個に分つのみなり。

然れども動物界は此等の最簡單なる動物を除くの外は、各々生活の度に應じて、多少分化せざるはなし。即ち前と同じ單細胞より成れる原

「アミーバ」

始界の中にも「アミーバ」Amoeba. の如きは早晚體の一部に核を生じて生殖作用を司り、又一部に伸縮胞 Contractile vacuole と稱する腔胞を藏し、定時に之れを伸縮して體中の老廢物を排泄するの用を爲せり。之れに準じて體質も亦分化して、それが外部に位するものと、内部に存するものとの間に差異を呈するに至れり。核は構造甚だ複雑にして、此の中には個體の遺傳を司るものと、單に生殖の作用を爲すものとの二成分を含有すれども等しく原形質の分化したるものに外ならず。

ざうりむし

次に瀦水中に生ずるざうりむし Paramecium caudatum. を見るに前者よりも高等にして、體の全面に纖毛を密生し、斷えず之れを顛動して游泳すること活潑なり。此の纖毛は原形質の變形物にして、外層中に存する小孔を通じて、内層の原形質と連續し、その收縮に依りて之れを顛動するものなりと云ふ。ざうりむしの形状は、名の如く草履に似て、前端は圓く、後端は較く尖れり。體中には數多の脂肪球及び食粒等を含み、又大なる口ありて、漏斗狀の食道と通じ、之れより内層中に陥入せり。此の周邊にも纖毛ありて、食粒のその近傍に來るときに渦流を起して、之れを

ざうりむしの接合

攝取するの用に供す。食粒は脂肪球、水及びその他の物質と共に體内を循環する間に、原形質の作用を受けて消化し、而して不消化物は糞となりて排出せらるゝこと「アミーバ」の如くなれども、その異なるは一定の場所に於てするにあり。

ざうりむしの奇なる現象は、核に大小の二個ありて、接合の際、その一部を交換するにあり。接合 Conjugation. とは二匹のざうりむしが、體の一部若くは全部を以て、互に相接する作用にして、その際小核は各々分裂の後、その一部は他の體中に入るものとす。換言すれば甲の小核は乙に、乙のそれは甲に入りて相結合するが故に、ざうりむしの核は、他の接合せざる單細胞生物のそれに比すれば、新しき分子の組成を有せる理なり。

接合に依りて生存上の關係

接合に依りて、ざうりむしが新に受くる所の生存上の關係は、明かに了解するを得ざれども、歸する所は、互の體中に異質の分子を結合せしむるにあるや疑ひなし。「アミーバ」その他の動物にても、軀體は幾度となく分割して蕃殖すれども、接合することなきが故に、それが細胞内の成形

生物の發達

質は終始同一ならざるべからず。然るにさうりむしは、接合毎に互に異質の分子を交換するが故に、その成形質は複雑にして、恰も高等生物の雌雄生殖に於けるが如く、漸次その體質を變更するに至るべし。

右の事實に依り、生物の發達には、一定の法則ありて、初めは簡單なるものより、漸次複雑の度に進化するものなることは、論ずるまでもなき所なり。現今の高等動物も此の法則に遵ひ、最初は唯一個の細胞なりしことは、事實の上より之れを證することを得るなり。然れども、高等動物の有する種々の器官、特に腦及び五官の如き精巧緻密なるものは、如何にして最初の原形質より分化したるかは、之れを知ること困難なるべし。されども難者にして、若し蛙兒のその卵より發生する狀、或は鶏子の發育する方法等を實驗し、而してそれらの複雑なる器官の果して何より啓發するかを熟考せば、一切の疑團は、忽ち氷解するを得べきなり。

然るに生物の體制分化の度は、只單に一世代の個體に止まらず、時としては二世代若くは數世代に涉りて行はるゝことあり。例へば腔腸動物に屬する縁膜水母類 *Hydromedusae.* の如きこれなり。此の類の動物は、

世代の交替

多く連續出芽の方法に依りて増殖するが故に、概ね群體を爲して、その個體中には専ら營養の用を爲すものと、主として生殖作用を掌るものとの二種あり。之れが爲に、此の二種の間に、形態學上著しき差異を生ずる者あり。グリシア *Gyria* と稱する一種は、營養蟲の成長するに及んで殻を生じ、その中に鐘形の子蟲を芽生す。此の子蟲は、即ち生殖を掌るものにして、自ら殻を脱して游泳す。斯く群體より分離したる生殖蟲は、その體內に生ぜる營養器官に依りて、食物を攝取せる後卵及び精蟲を生じて受精す。然るに此の兩性生殖に依りて擧げられたる子蟲は、水母狀の母蟲に似ずして、却りて圓筒形の一個蟲、即ち祖母蟲に類似するを常とす。故に「グリシア」には、無性と有性との二世代ありて、無性蟲よりは有性蟲を生じ、而して有性蟲は再び無性蟲を生じて、世代の一週を遂ぐるものなるに依り、今無性代の個蟲を甲、有性代のそれを乙の字にて表はすときは、即ち甲↓乙↓甲↓乙……と迭に交代するを知るべし。他の水母類 *Aurelia*、管水母類 *Siphonophora.* の中には一層複雑なる世代の交替を營み、随つて個體分業の頗る著明なるものあり。斯くの如きは、全く體制

變態の理由

分化の理に基因するものと謂ふべきなり。

數多の昆蟲類及び他の動物の發育中にも自ら數回の變態を経るものあるは亦如上の理に因るものにして營養を掌るものと生殖を分擔するものとは各別々になり且つその形狀は言ふに及ばず生理上の作用に於ても著しく相異なれり但し昆蟲の變態は同個體中に於て行はるゝが故に「グリンシア」の如く世代の交番はこれなしと雖も卵より生ずる所の幼蟲と幼蟲の變ぜる蛹及び成蟲とは各その發育時期を異にして生理的作用のみならず化學的性質をも殊にするものあるに依り各蟲は事實に於て生活上の關係を絶ちたる各世代と看做すを得るなり蛙の變態も之れと同じく總べて變化多きものは多き程完全にして生存上に利あることは變化少きものに比して明瞭なりとす。

生物の系統

生物は生物より生じて亦生物を産する事實の上より推考するときは生物界は恰も一索に連合したる環の如く此の連環は各一個の生物に比すべきものたるなり而して各種の生物は最始の一環即ち一原祖より降下したるものとせば生物には數百千萬の種類ありとも皆連絡

系統發見の困難

して一系統に排列せらるゝ所以の理を知ることを難からず故に生物はその連索に従つて排列する各環の位置を探知するときは何の生物は何より出で何の祖先は何なりと云ふ如く生物交互の關係を發見し得べきなり。

之れを喩ふるに生物の系統は恰も一樹の成長して數多の枝葉を生じたるが如きものならんか本幹は一なれども枝葉繁茂するときには錯雜して本末を分別すべからざるに至ると同じく生物の系統にも往々之れに似たる事實あり例へば構造特別にして他と類似の點少きもの若くは發生上の事實不明瞭なるものゝ如き之れなり生物學者の困難とする所は此處にありて彼の動植物に於ける分類法の未だ一定せざるも全くは斯る障礙の存するに因ると謂はざるべからず。

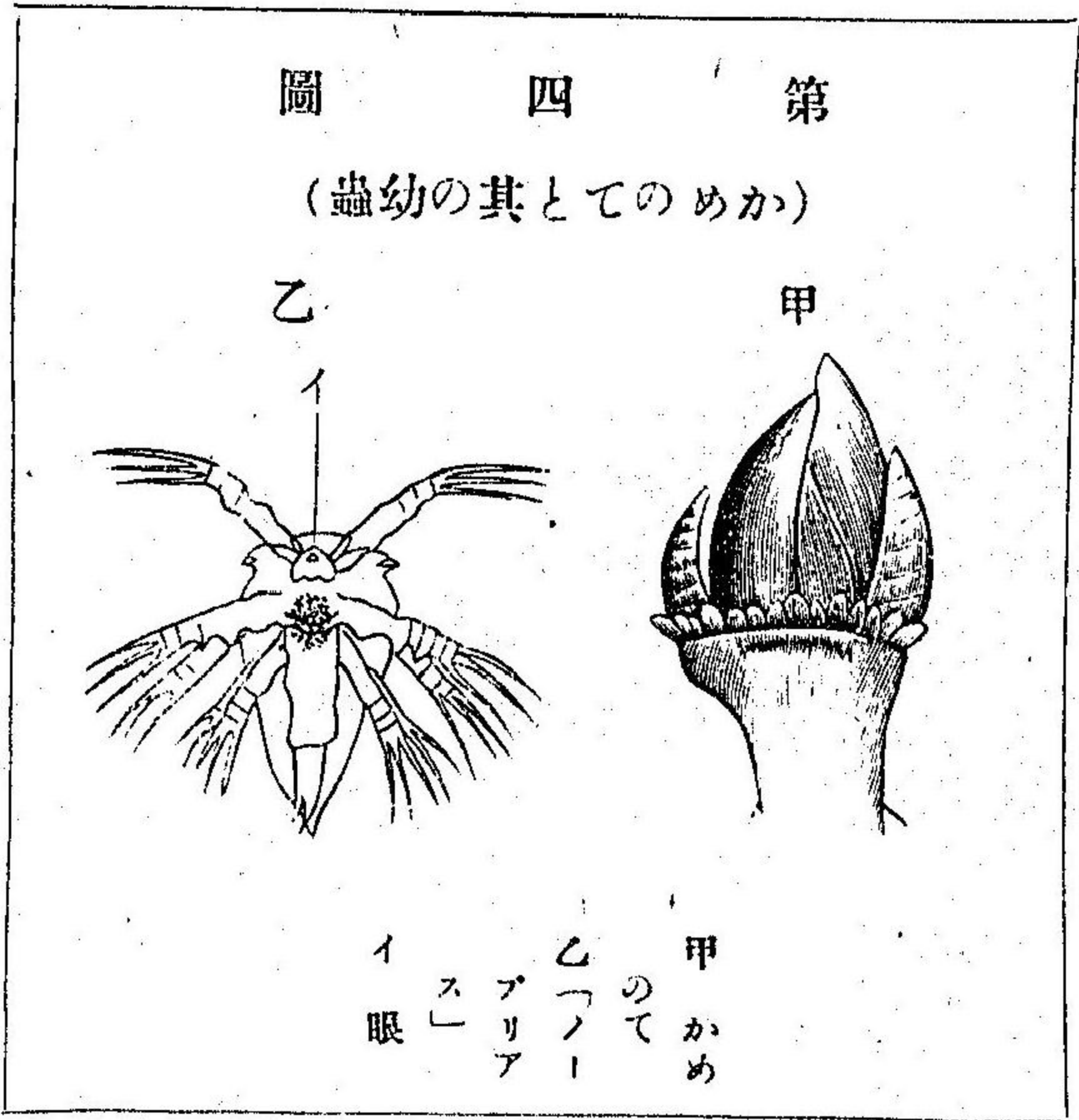
系統上の異同

然れども分類學上の原則に據れば生物は一般に系統上の位置に依りて類似の點を異にするものあり生物に類似の點多きものと少きものとのあるは此の理にして血縁の遠きものは近きものよりも多く異なること常識のみにて判断せらるゝなり例せば鯉と鮒とは頗る類

似して、何人も淺からぬ緣故の、その間に存するを知るべしと雖も、之れを蝶蠟カマキリ、蛙若くは蛇等に比較するときは、差異の點多く、又蛇と蜥蜴トカゲとは相近くして、龜、鱈魚等と共に、爬蟲類に屬するものなれども、之れを牛、馬若くは犬猫等の哺乳類に比すれば、その間に大なる懸隔あるを發見すべし。之れを換言すれば、生物の體制は、系統上の位置に従ひて定まるものなるが故に、此等の系統を探知することは、生物學上最も必要なる所なれども、動植物の系統は、人類のそれの如く、系譜も記録も有せざれば、之れを知ることを容易ならず。然れども、生物はさる人為的系譜なき代りに、自然の一大系圖あるが故に、之れを辿るときは、それらの關係を知ることを得るなり。即ち構造と發生とにして、兩者は或る點に於て一致すること、事實の證する所なり。左に一例を示さん。

かめのて

かめのて(第四圖)は石灰質の堅殻を被りて海に棲息する動物なるが、その柄部を以て岩礁の罅裂中に着生するさまは、他の貝類に似たるを以て、古人は之れを貝類と思考せり。然るに近世に至り、それが幼子の發育する狀より、その軟體動物にあらずして、甲殼類に屬するものなることを發見せり。同圖の乙は其の幼蟲にして、關節ある肢を具へ、之れを動かして水を游泳する狀、他の甲殼類の幼蟲(Nauplius)と異なる所なし。斯く活潑なる幼蟲が、後に至り、その頭部を岩石に附着して動くことなく、體形も著しく變じて、遂にかめのてとなるが、何故に「ノープリウス」と現すものは、甲殼類なりや。これ同系統に屬するもの、發生中には必ず一類の代表となるべき形狀を経過すと云へる發生學上の原則に従ひ「ノープリウス」を経



第四圖 (かめのての幼蟲の圖)

過するものは總べて甲殼類と斷定することを得るに依りてなり、之れによりて甲殼類の祖先は何なるかと云ふことも、上の事實より之れを

推測することは必ずしも難しとせざるなり。されば動物學者のみじんことを以て、一般に甲殻類の祖先となせるは、眞に近かるべし。

第六章 生物の特徴及び生物との

區別 (續き)

五 生物の形状と發育

尙生物と無生物との區別に就きて、明かに人に知らるるものあり。こは外形と内部の構造とにして、生物には無生物の有せざる形状あり、抑々無生物の形状は、不整不規律にして、一定せざるが如くなれども、細かに之れを檢すれば、其の形は多く直線と平而とより成り、而して大小に論なく、皆同一の質分より成るものなり。故に石塊若くは鑛物の體中には、特異の部分をも有することなく、假令ひ之れを極微の細分子に碎くとも、その分離したる一分子は、原の鑛物たるの性質を失ふことなし。然れども、生物は然らず。その完全なる一體は、みな異なりたる種々の部分よ

外形と構造との關係

單細胞生物と多細胞生物と

り成り、而して相互憑依して、甲部は乙部と關し、乙部は又丙部と相連なるが故に、此の一部を分離若くは破損するときは、忽ち全體の關係を失ひて、亦原形を爲さざるに至るべし。斯くの如く、種々の部分相互結合して成る所の有機體を名づけて、**個體 Individual**と云ふなり。

個體の單位なる細胞には、單獨にして已に一個存立の資格を有するものと、數多の細胞相集りて一體を成せる者が、初めて一個存立の資格を有するものとの二種あり、換言すれば、一個の細胞より成るものと、數多のそれより成るものにして、前者を**單細胞生物 Monoplastic**と云ひ、後者を**多細胞生物 Polyplastic**と稱す。甲は「アミイバ」ざうりむし「バクテリア」の如き始原生物にして、乙は腔腸動物以上人類に至るまでの種類之れに屬す。通常此の二類の間には、體制上著しき懸隔ありて、同日に論すべからずと雖も、それらが外界に對して、生活する點は、大同小異にして、人も「アミイバ」も同じ生存の意味を完ふせるものと謂ふべし。故に生物は高等なるが故に生存に適し、下等なるが故に然らずと云ふことは、是れなきなり。今、之れが事實に就て、少しく論ずる所あらんとす。

單細胞生物の群體

細胞は自ら分割して増殖する所の甚だ緊要なる現象を有す。前記の單細胞生物にては、その分割したる娘細胞は、直に分離して組織を爲すことなけれども、淡水中に生ずる「バンドリナ」Pandorinaと稱する生物は、半組織的に連合して一群體 Colony を爲せり。その所以如何と云ふに、初めは「アミーバ」と同じく、一個の細胞なれども、その分割したる各細胞は分離することなくして共に相連絡して、その數十個を有せる一群の細胞體となるに至る。鞭毛類に屬する「アントフイサ」Anthophysa、「ロドシガ」Caulogigaの類も、之れと同じく群體を爲すものなるが、それらの各細胞は生理上純然たる一個の生物にして、皆營養、生殖等の諸作用を有するを、他の高等なる一個體生物と異なる所なし。之れを言ひ換ふれば、一群中の各細胞は、みな同形同様にして、體中未だ分業作用起らずと雖も、前種に近親なる「ボルボックス」Volvoxと稱する者は、之れと異なりて、一群の細胞中に營養、運動及び感覺の諸作用を掌る者と、單に生殖を分擔する者との二種ありて、各々その形狀を異にせり。即ち一個體として存立に必要な營養作用を掌る所の細胞は、小にして、他の生殖、遺傳等總

多細胞生物の資格

べて種類の保存に關する作用を營む所の細胞は大なり。故に「ボルボックス」の體制は「バンドリナ」アントフイサ等に比すれば、較々複雑にして其の一群中には、既に多少の制度を分ちたるものと謂ふべし。此の外群體を爲す所の者は、單細胞生物に多くこれあれども、其の群體は何れも一個體の資格を有する者の共同 Union より成り、而してその一個體は各一個の細胞なるが故に、此等の群體中には、往々複雑なるものあれども、みな單細胞生物の資格にして、多細胞生物にあらざること明瞭なり。多細胞生物は、數多の細胞より成るもの、總稱なること前に述べたる如くなるが、之れを單細胞生物の群體に比して異とする所は、その分割して相連合する所の多細胞が「バンドリナ」「ボルボックス」等の如く、各一個體の資格を有せずして、一の組織體を造りたる上に於て、初めて一個體の資格——一個の生物——と成すにあり。斯くの如き個體は、之れを名づけて「ペルソン」Personと稱す。

故に多細胞生物は、事實に於ける「ペルソン」にして、群棲生活を營む者を除くの外は、悉く「ペルソン」に屬するものなり。而して此の中には、哺乳

「ペルソン」の元式

類の如く高等なるものあれば亦、腔腸動物の如く甚だ下等なるものなきにあらざれども、總べて「ペルソンの生物は、その單複に拘はらず、必ず一の元式を具ふるものなり。此の元式の最も單純なるものは、海綿或は「ヒドラ」に於て見るが如く、その體は囊狀に發育したる數葉の細胞層より成りて、各層の細胞は、その形状及び作用を異にす。「ヒドラ」にては、體壁は内外の二層より成り、而して内層は消食を司り、外層は感覺運動及び呼吸等總べて外界に對する作用を爲す。尙外層の一部には生殖器を生じ、口の周圍に列生せる數個の觸手に頼りて、食物を攝取する用に供する等、諸部分の間に、多少の分業制度を存せり。海綿も諸部分の間に分業あることは、「ヒドラ」の如くなれども、通常内外二層の間に、尙一列の細胞層を生ずるものにして、之れを中層と名づく。こは海綿に取りて最も緊要なる部にして、此れより生殖素及び骨酪等を生ずるに依り頗る厚大なり。又海綿の體壁は、外面より無數の小孔を穿通して體外の水と内層中に流入せしむ。此の内層を構成する各細胞には襟狀の附屬物ありて内より一條の鞭毛を生じ、之れを動かして水の流通を起し、之れを體内

「ペルソンの發育に於ける初度の階級

胚囊及び胚葉

の各部に送りて、終に上部の大孔より噴出せしむ。此の際各細胞は「アミバ」の如く偽足を伸出して、その流れ來る所の食物を捕ふ。斯くの如く海綿を組成する各細胞は、半獨立の作用を爲すと雖も、既に孤立して生存する力を失へるが故に、海綿は一個の「ペルソン」にして、單細胞動物の群體にあらざること明なり。

最も簡單なる「ペルソン」は、以上の二例に依りて了知せらるゝ如く、高等動物の體制と云ふものも、畢竟は「ペルソンの復雜になりたるもの」に外ならず。今、多細胞生物が單細胞生物より發達したる理由に基き、高等動物の發生に於ける初度の階級を大別すれば、大要左の三期と爲すを得べし。

第一 單細胞期(アミバ)その他の始原期)

第二 單細胞群體期(バンドリナ期)

第三 胚囊期(ヒドラ期)

右の第一期は即ち卵子の時代にして、第二期は卵の數多に分割し、而して同様なる細胞の團結を成す時期、即ち桑椹期(Morula stage)之れなり。

第三期は前に於て成りたる細胞團結の一半が他の一半中に陥入し、茲に初めて體は二様の異なりたる細胞層を生ずる時期にして、之れを名づけて胚囊 Gastrula と云ふ。胚囊は内外二層の胚葉より成るものにして、(その外なるを外胚葉 Ectoderm. 内なるを内胚葉 Entoderm. と云ふ)その内腔を原腸と云ひ、その口を原口と稱す。ヒドラの口は、即ち原口にして、その消化腔は原腸に相當するものなり。故に腔腸動物は胚囊期に於て、その發育を停止したるものなるが、他の高等動物は、此の兩胚葉の中間に、更に中胚葉 Mesoderm. なる細胞層を形成して三胚葉となり、これより種々の器官を發生して、或者は棘皮動物となり、或者は軟體動物等となりたるものなり。脊椎動物も發生中に、一たび胚囊期を経過する時期あるに依り、同じ法則の下に發育したること明にして、その複雑なる諸器官は、みな三胚葉より生ずるものと知るべし。

三胚葉の變化

簡單なる胚囊が、如何にして高等動物に變ずるかと云ふに、結局如上の三胚葉が、定まりたる位置に於て、或は陥沒突起し、或は分裂癒合し、若くは肥厚する等に依りて成るものなり。例へば外胚葉が、背面に於て縦

に屈折するときはその中央は溝となり、而して溝の兩縁突起して溝上に於て癒合するときには、即ち腦及び脊髓の一管を生ずるが如し。口、鼻腔、内耳及び肝腺等も、皆外胚葉の陥沒にして、肝臟、脾及び肺等は、内胚葉が中胚葉に陥入して生ぜるものなり。又、中胚葉の一層よりは、結組織或は骨髄を生じて、締合若くは保護の用をなし、或は筋肉となりて運動を掌り、或は體中の新陳代謝を營む爲に血液に化する等、百般の變化あり。こは前に言ひたる分業の結果にして、發育の高きものは高き程、多くの變化を受くるものなり。例へば馬と蚯蚓とは同じ「ペルソン」の多細胞動物なれども、一は甚だ高く、一は頗る低くして、同一に論ずべからざるが如き之れなり。

多細胞動物の群體

多細胞動物の「ペルソン」が多細胞の集合して複雑となれる事實より推考すれば、此れより成れる群體は、尙一層複雑となるべき理なり。夫れ然り「ボルボックス」の群體は、之れを他の結合せざる鞭毛類に比して勝れるを覺ゆ。海綿は通常簡單なる一の「ペルソン」なれども、數多結合するときは、著しき群體を形成すること、人の知る如し。ヒドラも腔腸動物中

管水母

最も下等なるものなれども、之れと同種類なる管水母は非常に錯綜したる群體を成し、而して之れを結合する各個體は、諸作用を分擔すること、尙個體中の諸部分に於けるが如き關係あり。

管水母は多く群を爲して熱帶の大洋中に棲息し、我が邦にも數種あり。全體は透明にして、中央に長大なる中軸あり。無數の「ヒドラ」はその周圍に生じて、自由に游泳するが故に、頗る美麗なり。此の群體の中軸は、即ち一個の「ヒドラ」にして、内部は各個體の消化腔と相通じ、以て滋養液を循環する通路となす。軸の前端は膨大して、内に空氣を含めるは、群體の浮游を掌る爲にして、氣囊の名あり。此の他、主として營養を執る者、防禦に従事する者、生殖を司る者等、種々の作用を分擔する者ありと雖も、本元同一の「ヒドラ」より變化せるものにして、各個體は相互に連合するにあらざれば、一の作用を完ふること能はざるなり。

人體組織の最高なる所以

上文の事實に依り、吾人は個體と群體との關係大にして、管水母の如き一群體が複雑となるには、即ち之れを集合する一個體の構造複雑となるか、或は群體の上に於ける分業の進歩するかの二様あるを知るな

り。人類の如く高等なる者も、常に此の法に依るものにして、体中の各器官は、甚だしく變形したる各個體と看做して、妨げなきが如し。只、人體の他の群體と異なる所は、此等の各個體(即ち諸器官)の上に、尙一の有力なる個體ありて、全體の統一を計るにあり。蓋し人體の各器官は、相互に連合してその作用を營み、毫も獨立の資格を有せざるが故に、他に之れを支配する所の者なかるべからざる理なり。假令ひ人の生命は器官構成の結果なりといへども、精神の首府は神經中樞に存するに依り、之れを一國の制度に喩ふれば、腦は恰も君主の如く、自餘の器官は之れを輔けて、各々その職を竭くす所の百官の如きものなるべし。

六 生命と物質との關係及び細胞勢力の發現

以上の説明に依りて、生物の全く無生物と相異なるを知らば、容易く此の兩界を區別して、亦一の疑團なきに至るべしと雖も、化學上理論の趨く所にては、未だ遽かに此の論旨を歸結すべからざるものあり。吾人

物理學の眞性は物質の兩界を別たす

は既に新陳代謝の機能を以て、生物一般の特徴となしたれども、最下等の生物に至りては、温度と水分との缺乏に依りて、一時全く此の作用を廢絶することあり、例へばさうりむしが水の枯るゝときは、外部に皮膜を生じて球形となり、塵埃と共に空中に飛散して、枯死の状を呈するも、水を得れば皮膜を破りて再び生活を續くるが如し。又、苗種發生を以て、全く生物の特徴とせば、生物創造の起源は得て知るべからざるに至らん。果して然らんに、當今化學術を以て、有機物質を人造し得るが如きも亦甚だ解すべからざるることとなるなり。次に細胞は生物の原器なることは明なりといへども、最下等の生物には、甚だ微小にして、高度の顯微鏡を用るも其の果して細胞より成るや否やを識別すべからざるものあり。斯くの如く探究し來れば、生物無生物の區別は、漠然として一も採るに足るものなきを知るべし。然らば此の兩界の區劃は、到底設くべからざるか否、此れら數項の件は暫く措き、茲に生命の物質上に發現する状態を究めて、それが生命の獨り生物に固有する所以の理を了知せば、之れを區別すること甚だ難きにあらざるなり。

植物種子の勢力

抑々生命の本源は、細胞中に含在せる一種の質分、即ち原形質に基因することは、前に述べたる所なるが、此の原形質力たるや、初めは甚だ微弱にして、殆んどそれが存在を想像し能はざる程のものなれども、生物は自らよく此の力を應用して、極めて多くの驚くべき勢力を發現するなり。例へば植物の種子より萌芽して、成長せんとする際の如きは是れなり。種子は概ね堅硬の外皮を被りて、何等の勢力も有せざる如くなれども、然かも數年若くは數十年を経るとも、尙よく發芽するものあるは、學者の實驗に依りて明瞭なりとす。されば一旦之れを地に蒔きて、適當の温度と水とを與ふるときは、忽ち萌芽して、至大の勢力を現はすこと、人の知る如し。而して莖幹の地上に出づるや、常に重力に反對して上方に伸長し、以て大氣中の養分を攝取する用を爲す。根も亦、水分を吸収せんが爲に、深く土中に進入するに當り、岩石、木材等の之れを遮るものあれば、之れを旋回して、終にその達せんとする所に至る。物理學上の諸力は常に物體の上に抑制を加ふれども、生物は之れが爲に毫も妨碍せられざるのみならず、却りて此の力を制取することあるは、左の事實に徴して

樹幹の成長と形成層

知るべし。

今、生活せる楓樹或は樺樹の外部に木材一片を釘着すれば、釘身は深く樹幹中に穿入して、樹皮と緊着すべけれども、數年を経過すれば釘は漸次樹皮の外部に壓出せらるゝ木材とともに抜き出でて、終には全く分離するに至るべし。是れ樹幹は釘着せられても、尙他と一様に成長するが故に、その壓力に依りて此くの如き現象を生じたるなり。此の強大なる壓力は、樹幹の如何なる所より生ずるか、植物學上より云へば、それらの樹皮には、固より成長する力はなければ、樹皮と木質部との間に存する形成層 *Cambium* は、新物質を増加する所にして、幹の肥大成長は、全く是れに基くものと知らる。此の形成層は甚だ薄く、且つ之れを組成する細胞亦極めて微弱なれども、その増殖に依りて、如斯大なる勢力を發するは、驚くに堪えたり。而して此の壓力は、植物學者の計算に據りて、一平方寸毎に三貫六百目の重さを動かすに足るものとすれば、十平方尺の樹幹が壓出する力は、正に三百六十貫目にして、二頭の馬を合せたる力よりも大なり。

繭蟲の卵及び甲殻類の生力

繭蟲の卵は生力旺盛にして、久しく乾燥するも死せず。又、高熱に逢ふも、容易に生力を失ふことなきは、其の人體に入り來る徑路に依りて、推知するを得るなり。ざうりむしが水の缺乏に逢ふときは、体を收縮して空中に飛散すること前に述べたる如くなるが、甲殻類にも之れと同じ作用に依りて、一時假死の状態に陥るも、水中に入れば、再び生力を恢復するものあり。斯くの如きは、全く生力の強盛に原因するものにして、甚だしきは、その体を寸斷するも死せず、却りて生を増すものさへあり。「ヒドラ」の如きは是れなり。

ヒドラの再生力

今池沼中に棲息せる「ヒドラ」を捕へ來りて、その一匹を横斷し、之れをその儘水中に放つときは、數日間にして、その一片は上部の切り口より底部を生じて他物に吸着し、他の一片には觸手及び口を生じて、各完全なる「ヒドラ」となるを見るべし。

更に之れを縦斷して、左右の兩半部に分つときは、兩半部は早晚その傷口を癒合して、各完全なる「ヒドラ」となること前の如し。面白きことは、「ヒドラ」の裏返へしにして、その内皮を外面に、外皮を内面に回轉すると

きは、直に裏返へりて、内外皮は位置を轉ずれども數時間にして再び舊に復するものなり。故に今、その裏返へしになしたる者に、針若くは剛毛を貫通して、その復元を妨ぐるときは、種々の奇なる運動を爲して、再び元の位置に復せんとすれども、若し復元すること能はざるときは、終に死亡すること、諸學者の實驗に依りて明瞭となれり。斯くの如く、「ヒドラ」は裏返へしにすれば直に復元し、又之れを幾片に切斷すれば、各片立るに獨立の新生物となりて、器械的に之れを殺さんとするは、殆んど爲し能はざるもの、如し、是れ「ヒドラ」は體制分化の度甚だ低くして、各部皆全體に均しき機能を有するが故に、之れを切斷するは、尙人工的に、分體法を營ましむると同一の結果たるに因るなるべし。

右の如く生物の有する生力は、非常に強盛にして、その本源は、動植物共に同一なりといへども、動物は此の力を發現すること活潑にして、通常植物に見るべからざる高上の働作を營むは、その構造の植物に比して、複雑なるに因るなり。斯くの如くして動物はよく運動し、又よく感覺すと雖も、その力を剖折すれば、畢竟細胞の勢力にして、筋の收縮も、神經

生力と働作

の興奮も、みなその力の變形に外ならざるを了知すべし。之れに依りて、左に神経系の發達する狀を述べて、それが細胞勢力との關係を説明せんとす。

神経系

神経系は感覺、運動及び反射運動に關する一切の作用を執るものにして、動物に特有なる器官なり。其の構造は、動物に依りて等しからざれども、通常は中樞器、末梢器及び神經の三種より成る。脊椎動物に在りては、中樞は腦脊髓なれども、無脊椎動物の高等なるものにては、体の各部に存する神経球より成る。下りて單細胞動物に至れば、體中全く神経系を有することなく、多細胞動物と雖も、海綿の如きは、亦之れを缺如せり。腔腸動物に至りて漸く神経を具ふれども、甚だ不完全にして、未だ中樞を形成するに至らず。或人の説の如く、若し單に神経中樞のみを以て、生命の本府とせば、以上の神経を有せざる下等動物は、如何にして生命を有するか、甚だ怪しむべきにあらずや。そも世人は生命と云ふ語を以て、非常に綜錯したる完全無缺のものとして信じ、その極生命は、器官具備の體中に含在する一種の勢力なりと誤解するに至れり。但し人類及び他の

高等動物の如く、發育十全の度に達したるものは、それが生命と器官との關係甚だ密にして、生命は器官構成の上に生じ而して腦は之れが支配の任に當るものなるかの如く思はるれども、人の生命は、單に器官及び腦より生ずるにわらずして、細胞勢力の結果なることは疑ふべからざる所なり。

單細胞動物の感覺

最下等の動物中には、神經なきも、亦よく外來の刺激に應ずる力あることは、「アミーバ」の事實に徴して知るべし。試みに運動しつゝある「アミーバ」に電氣を通ずれば、忽ち偽足を引き入れ、收縮して球形となるを見ん。然るに電流を停止すれば、暫時にして亦偽足を伸出して、運動を始めること前の如し。加之ならずその食物を攝るに當りて、之れを撰擇する力あるが如き、此の現象は、全く「アミーバ」の感覺作用に據るものと謂ふべし。されど「アミーバ」には神經を有せざるが故に、此の作用は、原形質の分化したる外皮の作用に基くものと考へざるべからず。

神経系の構造は、複雑極まりなしと雖も、組織學的に之れを分割すれば、神經細胞及び神經纖維の二種となるなり。

神經の發達

前者は通常數多の突起を有せる細胞にして、中に圓形或は楕圓形の核を含む。後者は神經細胞の一部なりと云ひ、或は一個の延長したる細胞なりと云ひ、議論一定せざれども、その端に於て必ず神經細胞と連合する所より考ふれば、甲説信すべきが如し。之はさて措き腔腸動物の神經は、甚だ低度にして、數多の感覺細胞が、單に體壁中に存在するに過ぎず。環蟲類には、較に分明なる神經ありて、頭部、食道及び腹部に大なる神經球を形成し、體の左右に一對の接續神經ありて、之れを連繫せり。軟體動物及び節足動物に至りては、その構造益々進みて、完全なる神経系を組織し、特に感覺器の如き、最も精巧を極めたるものあり。脊椎動物の神経系は、一層高尚にして、中樞は腦及び脊髓となりて、生命の中心となれること、前に述べたる如くなるが、その發生を檢すれば、最初外胚葉の細胞が集りて成りたるに外ならず、是れに依りて之れを考ふれば、神經の發達は他の器官と同じく、感覺及び運動の如きは、生活中斷えず發現する所の細胞勢力と看做して、妨げなきなり。

原形質と生命

上文の如く、生命の本源は果して細胞にありとせば、細胞中の原形質

原形質の生命を發現する三境遇

は如何にして生命を發現するかは、之れに伴ひて起る所の問題なり。されども亦極めて難問に屬す。抑々原形質は有機質中最も複雑なる化合物にして、之れを組成する分子は、更に之れを集合する所の原子、即ち微分子とは、大にその性質を異にするものなり。蓋し化學上分子の性質は、即ち原子の性質相集りて生ぜる所のものにして、原形質の如く複雑なる者も、物質化合の理を究めて、原子の微に及ぶときは、生命は畢竟原形質の物理力、化學力、二性質の外ならざるべきを知るべし。獨逸の植物學者ポール氏 Veahl は、此の理論に基きて、人造細胞を製出せしと雖も、人工にて生命を起すことは、到底人智の企て及ぶべからざる所なるを奈何せん。

兎も角も、生命は原形質ありて、然る後に生ずるものたるは、争ふべからざる所なり。されども死生物亦、原形質ありて、然かも生命なき事實より考ふれば、原形質の生命を呈するには、必ず他に特別の關係なかるべからず。學者の經驗に據れば、此の關係は概ね次ぎの三境遇に歸するもの如し。

第一、 温度。 諸生物の要する温度は種類に依りて等しからざれども、原形質の凍結せざるの度に始まり、熱して凝固せざるの度に終る。之れを檢温器にて計れば攝氏の零度より五十度の間とす。

第二、 水分。 原形質の柔軟にして、よく收縮するは、一定の水分を含有せるに因る。故に水分缺乏するときは、原形質は乾燥して、自ら生力を失ふに至るべし。

第三、 酸素。 生物に酸素の缺くべからざるは、物質の交換を行ふが爲なり。而して物質の交換は、特別なる器官に依りて營まるゝと雖も、畢竟は原形質の酸化に資せらるゝものなり。

生物の生命は、全く以上の三境遇に關するものにして、若しその一を缺くときは、原形質は生力を失ふと共に、その本體は死亡すべし。然れども生命は生力の反映にして、もと非常に強きものなれば、往々にして例外なるものあり。例へば苔類、地衣類及び或種子には、零下に降るの地に於て生存し、又「バクテリア」の類には、七十度乃至八十度の高熱に逢ふも、尙生活するものあるが如し。水分は必ず原形質に缺くべからざるもの

生命の特別な事情

とせば下等生物中に全く水分の供給を絶つゝも、死せざるものあるの事實は、解すべからざる所ならずや、酸素の場合に於ても之れと同じく、菌類中には全く酸素を要せざるものあり、斯くの如く原形質の生命を呈するは、特別の事情あるに依り、或學者は之れを解釋して生物の死滅に抗する勞働の結算なりと云へるは、生命の眞性を解したるものと謂ふべきなり。

第七章 動植物の異同

一 如何に區別すべきか

吾人は前章に於て、生物の特徴として擧げたる諸性質は無生物亦之れを有して、生命の現象を除きては、他に之れを區別すべき點なきを知れり。然らば動物と植物との差異は如何、動植物には判然たる區別なきか如何、是れ前論に續いて起る問題なり。

萬種の生物は悉くその起源を一にするとは、進化論の激ふる所なり。動植物を區別することの至難なるは、此の一事にても察すべく、吾人は

動植物に區別あるか

動植物區別の困難

其の兩界の間に於て、強て是れが區別を設くるよりも、寧ろ動植物は何故に異なるか。此の差異の依りて來れる原因を究むること、却りて適當なりと信ず。蓋し動物と植物とは、始原同一なりと雖も、發達するに従ひ一は動物となり、一は植物となりて、各々その形質を具ふるに至りたるものなれば、兩者の形質に酷似せるものあるべきは論を俟たず。然れども枝葉は樹幹と異なる如く、發育したる動植物の間に異なる點なかるべからざるを以て、吾人は左に彼等の異同を生ぜる理由に就て、説明する所あらんとす。

二 形狀上の異同及び化學成分

形狀に於ける動植物の差異は、一見明瞭にして、紛はしき點なきは、人の熟知する所なり。今動物に就て見るに、其の高等なる者は、頭、軀幹及び肢の三部より成り、而して之れを結合するに骨格と筋肉とありて運動を便にす。外部には皮膚ありて、毛髮、爪甲等の附屬物と共に、保護の用を爲す。又、體內には種々の器官あり、滋養液は斷えずその間を循環して、諸

高等動植物と下等動植物との比較

部分の營養及び成長に向つて供給せらるゝを常とす。之れに反して、植物は、根莖及び枝葉等より成り、根莖は反對の方向に伸長して、養分を攝取する用を爲す。而して成長一定の度に達すれば、美麗なる花を生じて生殖を遂ぐる。動物には無き所の現象なり。然れども斯くの如く動物に特徴あるは、唯高等の種族に限り、最下等の者には、此の區別を存せざること、前に屢々述べたる如し。例へば、ボルボックス〔七十八頁〕ユーグレナ、*Euglene viridis* Ehr. 等の如し。ユーグレナは「みどりむし」と稱し、體に核伸縮胞及び眼點を有し、且つ長き鞭毛ありて、水中を游泳すること動物の如くなるが故に、之れを始原動物中の鞭毛類に入るゝものあれども、亦、葉綠體ありて、同化作用を營むことより、之れを植物となせる學者もあり。

通常植物の形は、扇の如く、下方より上方に向ひて開展するが故に、その軸部は狭小にして、上部は潤大せり。此れに二原因あり。第一は芽生法にして、第二は營養法是れなり。先づ第一の原因を説明せんに、植物の成長は全く連續芽生法に依りて、最初一個の芽より次第に増大し成りたる者もあり。

植物の形状

動物の形状

るものなり。故に植物の容積は、必ず外部に向ひて發展し、動物の如く内部に陥入することなし。これ植物の養分を攝取するは、主として外部に於てするが故に、可成的その吸収面を大ならしむる必要あるに依るなり。之れを第二原因と爲す。然るに動物の成長は、之れと異なり、その増殖する所の細胞は、内部に陥入し、而して器官は主として體内に位置を占むるに至る。されども斯くの如きものは、概ね一個體に屬する高等動物のみ。今、腔腸動物の大部分、苔蘚蟲類及び他の芽生して、群體を營む所の諸動物を通覽するに、その形状は頗る植物に似たるのみならず、その營養及び成長の方法に於ても亦、植物に等しきものあるは、注意せざるべからざる所なり。第五圖

第五圖



の形状は頗る植物に似たるのみならず、その營養及び成長の方法に於ても亦、植物に等しきものあるは、注意せざるべからざる所なり。第五圖

は綠膜水母類の「ツブラリ」類に屬する一種なるが、常に軸部を以て、海中の岩石或は木片などの上に附着して移動することなき故に、恰も植物の地に固定せるが如し。中には甚だ美麗にして花を着けたるが如き觀をなすものあり。珊瑚いそばな類が礁上に附着せる狀を見て、誰かその美觀を賞せざるものあらんや。往時リンニユース氏が、此等の種類を總括して、所謂植蟲類 Zoophyta、と稱せしは、全くその形狀の植物に類似せるに依るものにして、現にそれ等の名稱は、多く植物より取れるなり。例へば鐵樹沙箸等の如し。

次に化學上の成分に於て、植物は細胞膜素 Cellose、澱粉、及び砂糖の如き抱水炭素類より成り、而して動物は蛋白質の如き含窒素物より成るが故に、兩者の間に判然たる區別あるが如し。然れども含窒素物は植物を除いて、獨り動物に固有なるものにあらず。蓋し抱水炭素の一種には窒素を含まずと雖も、荳類、及び穀類中に含有せる「プロテイド」質（五十九頁）は頗る窒素に富みて、動物の蛋白質と異ならざるものなり。又動物體を組成する物質は、必ず四元素化合物に限るべしといへども、脂肪は

化學成分に於ける動物の異同

葉綠素及び細胞膜素

動物の生殖

三元素の化合物にして、植物の抱水炭素類と、その成分を同ふするにあらずや。加之ならず纖維素、乾酪素等の如き蛋白質の變形物も、亦植物の體中にあり、而して動物の胃中より分泌する胃液も、亦植物體中に含有せることを發見せられたるは、實にダーウキン氏之れをはへちごく及びもらせんごけの葉面に於てせり。

右の如く動物は、元來化學上の成分を特にするものにあらずるを以て、從來動物固有の物質と信じたるものも、輒近悉くその非なるを發見せり。例へば葉綠素は水母類の内層細胞中に存し、又淡水海綿にも之れを含めるものありといへども、反りて菌類には一般に之れを缺如せるが如し。細胞膜素の如きも、植物特有の成分にあらずして、海老鼠は外皮中に之れを含有せり。

三、生殖及び發生上の異同

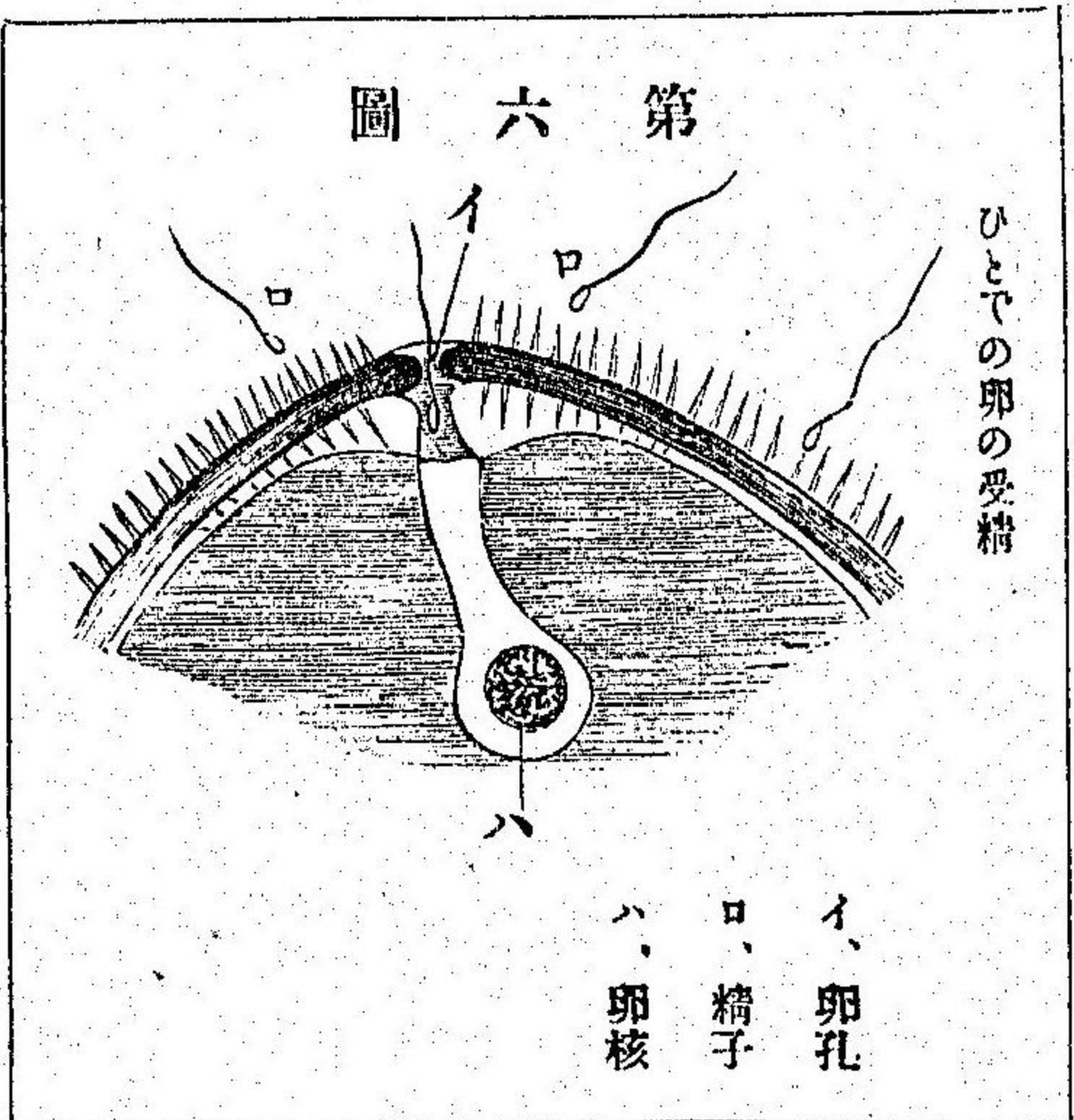
生殖とは生物の「新種」を擧ぐる現象、即ち子孫を蕃殖する爲に起る一種特異なる成長の謂なり。此の點に於ては、動物植物全く同一にして、此の

動物の生殖素及び受精現象

異状を認むる能はず。何となれば、動物はもと細胞の分割に依りて生ずるものなればなり。先づ「アミーバ」その他の始原動物に就て觀るに、彼等の生殖は、單に軀體即ち細胞の分割に依りて成就せらるゝこと、既に記したる如し。始原植物中の「ミクソミセテス」(Myxomyces) (第十二圖)も、單に分割して生殖するを「アミーバ」と異なる所なし。高等の動物に於ても生殖上兩者の間に類似の點あるは左の事實に據りて知るを得べし。動物には雌雄兩性の別あるものと、然らざるものとあり。前者は之れを名づけて雌雄異體と云ひ、後者には雌雄同體の稱あり。雌雄とは何ぞ、生殖素を異にする個體の謂にして、雄より生ずるものを精子、雌より産するものを卵子と云ふ。此の兩生殖素は、雌雄の特別なる器官(生殖器)に生ずるものにして、精子は睪丸中に、卵子は卵巢中に生ずるを常とす。卵は一個の球狀細胞にして、其中に多少の卵黄を含めるが故に、多くは大形にして運動するをなし。精子も亦卵と同じく一個の細胞なれども、形狀著しく異なり、多くは細長にして、頭中體及び尾の三部より成る。卵は普通の場合に於ては、必ず精子と相會するにあらざれば、發生するを能

植物の生殖素及び受精現象

はざるものにして、此の合一を名づけて受精作用(Fertilization)と稱す。受精には複雑せる現象ありて、茲に詳述するを許さざれども、要するに精子が卵の一部に存せる卵孔より進入するときは、その頭部は卵核と合

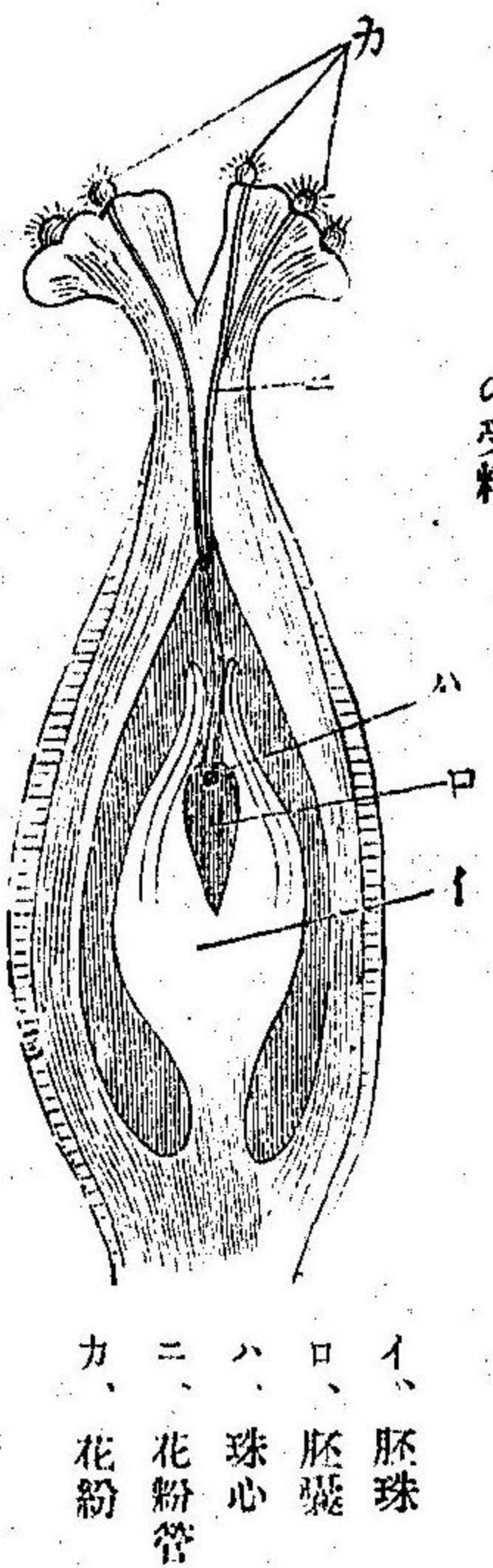


して、渾然一體となるにあり。(第六圖)爾後の變化は卵の分割にして、桑椹期胚囊期等を経て、各自の新體を生ずるに至ることは、既に述べたる如くなり。(八十二頁を參看せよ)

植物の生殖器は動物と異なり、多くは一時的に生じたるものなり。且つ植物には移動力を有せざる結果、兩生殖素の會合には他の媒助を要するに至れり。然れども植物の受精は動物と同じく兩生殖素の會合に依りて仕遂げらるゝこと勿論にして、その場所は雌蕊の子

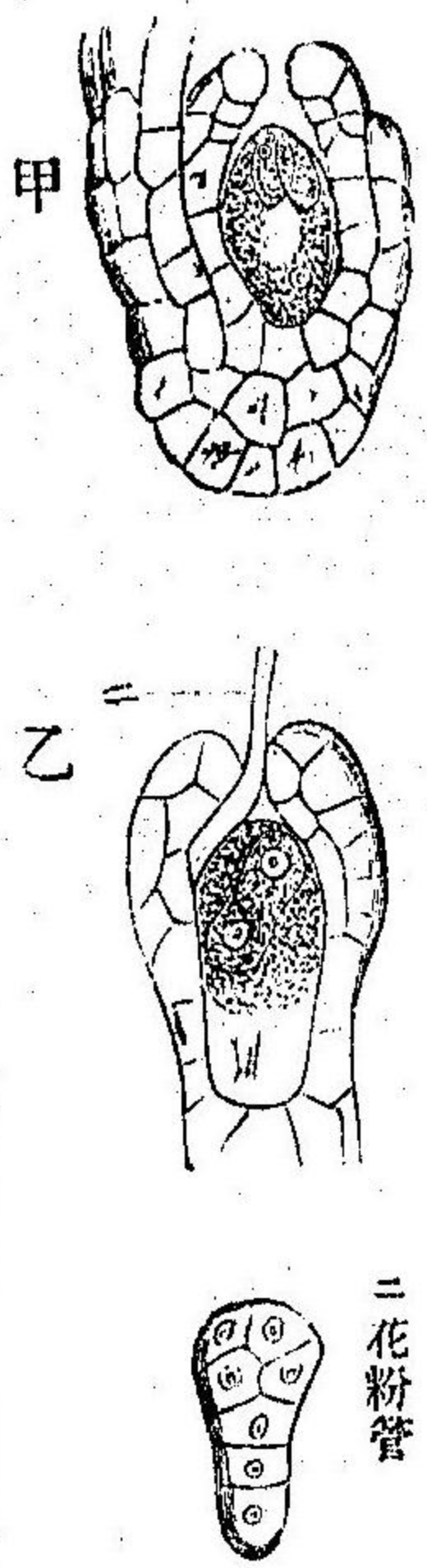
房中に於てす。(第七圖)花粉は雄蕊の葯中に生ずる一個の細胞にして精

第七圖 そばかづら Polygonum convolvulus の受精



第八圖

珠心發育の狀 甲、受精前(既に卵核の二分せるを見よ) 乙、受精後(分割を始め) 丙、種子に發育せんとす



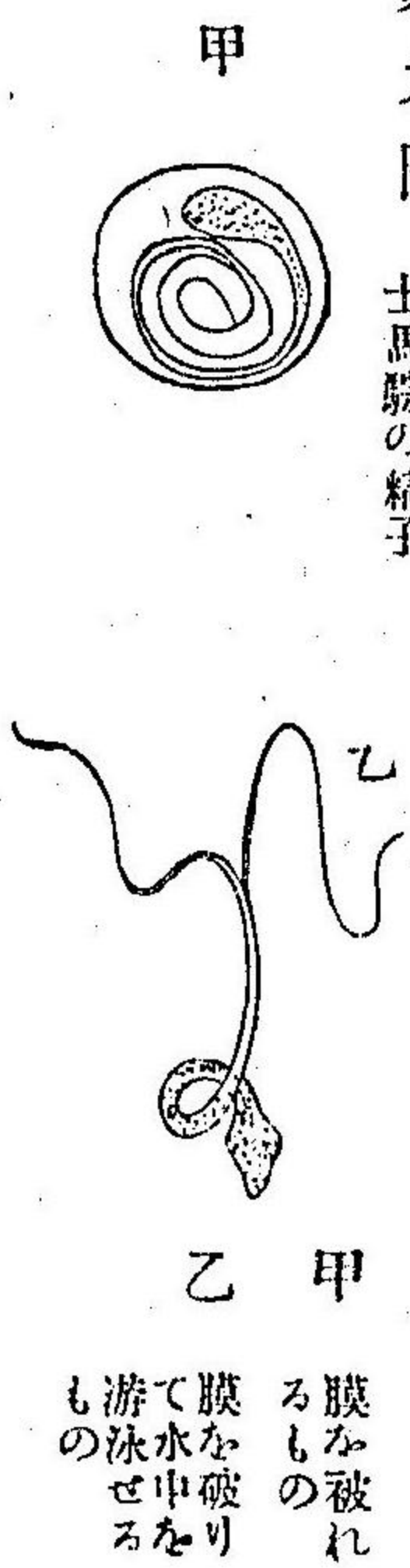
核を含む。是れ卵核にして、動物卵に於けるときの如く、受精前己に分割して二個となり、内一個は發育し、二個は消滅するものとす。

子の如く運動力を有せざれども柱頭に附着せるときは、花粉管(第七圖、第八圖三)を出して精核は胚珠中の卵細胞と相合するに至る。珠心は動物の卵と同じく、内に一個の

植物の精子

右は高等植物に於ける生殖の概要なるが、下等植物中には運動活潑なる精子を有するもの少からず。今、羊齒に就て一例を示さん。初め胞子の發育して扁平體となるや、その一部に藏子器及び藏精器なる二器官を生ず。前者は雌性にして、中に卵細胞を有し、此所に外部より通ぜる小溝あり、之れを卵門と云ふ。後者は雄性にして、數多の細胞を含む。此の

第九圖 士馬豚の精子

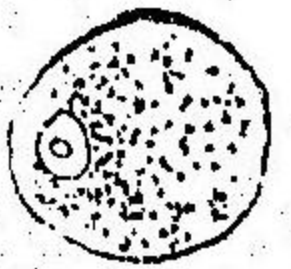


に出で、長尾を振ふて游泳する間に卵門より分泌する酸液(林檎酸)の爲に吸引せられて、卵細胞と會合すること、棘皮動物の受精現象と似たり。他の地鏡、土馬、駱、の類にも、長尾の精子ありて、活潑に運動することは、羊齒と同じ。公孫樹、蘇鐵にも、その花粉管中に精子の存することは、近年發見せられたる所なり。

卵に似たる動物の精子

是れによりて之れを考ふれば、生殖素の形質に依りて、動植物を區別せんとするは、恰も獸と鳥とは形質異なるが故に、全く別物なりと云ふが如く、何等の效果なかるべし。斯くの如く植物には、運動力を有せる精子

第十圖



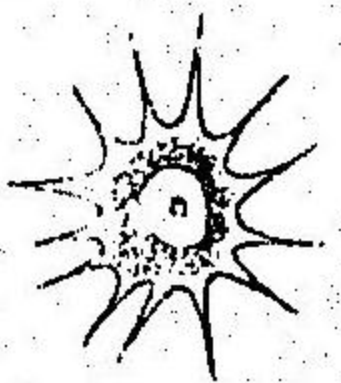
みじんこの精子及び受精の状

甲、精子

乙、受精の状

第十一圖

蟹の精子



乙

ハ、卵巢

イ、受精室

子に入る精

る核は、他の精子の頭部に等しく、體はその尻部に相當するものなり。さしてみじんこの雄は、交尾して精子を雌の卵門より送るときは、精子は廣

子われども、動物のそれには、却りて運動せざるのみならず、圓くして殆ど卵の如きもあり。例へばみじんこ *Daphnella brachyura* の如き是れなり。第十圖はみじんこの精子及び受精の状にして、その圓き精子の中に在

卵と珠心との異同

潤なる受精室に入りて、卵巢より進み來る所の卵と會合するを常とす。みじんこの精子の圓く、且つ運動力を有せざる所以の理は、蓋し此の事實に依りて推知するを得べし。

既に動植物共に精子を有する事實明瞭ならば、卵と珠心とも亦同一なるの理を悟るべし。高等動植物にては、卵は卵巢中に、珠心は胚珠中に生じて、共に移動力を有せざれども、下等の種族には、特殊の器官を生ずることなく、卵は適宜の場所に生じて、成熟すれば、母體より離れ去るものあり。斯くの如き卵には、外面に纖毛を被むり、水中を游泳して、精子と會合するもの多く、受精の後は、外物に附着して新體を發生するなり。

雌雄に關する動植物の形質

最後に雌雄の關係上より、動植物に區別を設くるものあり。その説に據れば、動物には雌雄異體 *Gonochorism*、多く、植物には雌雄同體 *Hermaphroditism*、多し。而して動物は高等なるもの程、雌雄の形質明瞭なれども、植物の雌雄には此の特徴なし。然れども、雌雄形質の明瞭なると然らざるとは、程度の問題にして、動物中にも、それが形質の分明ならざるもの往々是れあり。又植物の高等なるものは、雌雄異體にして、雌雄同體は下等

動物に限るかの如くなれども、發生上の事實に徴すれば、雌雄異體のものも、初めは雌雄同體なりし形跡あり、現に蛙に雌雄同體の痕跡を存するは、ダービー氏器官に依りて推知するを得るなり、ダーウキン氏に據れば、雌雄形質の發達は、感覺と運動とに關するものにして、此の二力を缺くものは、之れを有するものに比して、微弱なるを免れずと、蓋し感覺と運動とは、雌雄淘汰 Sexual Selection. の中心にして、動物に激しく植物に弱き事實より考ふれば、植物の雌雄に特徴なきは、右の二力を有せざる爲に、發達せざるものならんと論ずる學者多し。

四 自動力及び感覺力

自動力と感覺力とは、生命の現象中最も特殊なるものにして、アリス・トール、リンニウス諸氏は、此の有無を以て、動植物區別の徴と爲せり、リンニウス氏の言に、植物は生命あり、動物は生命及び感覺を有すと、その意蓋し、感覺を有するは動物にして、然らざる者は動物なりと云ふにあり、今日と雖も、尙、海綿珊瑚の類を以て、海中の植物と信ずるもの

動物の運動

あるは、前に説きたる如く、その形質の植物に似たる所あるに依るなり、然れども、海綿珊瑚は、移地の運動こそは爲され、局部の運動には、活潑なるものあり、即ち海綿の内層にある襟細胞は、絶えずその鞭毛を動かして、水の流動を起し、珊瑚の觸手もよく働きて、食物を攝取する用を爲すこと、人の知る所なり、加之ならず、兩者の胚には、一般に自動力ありて、游泳すること迅速なり、此の作用は、寧ろ移地の運動力なき植物に似たり、彼のねむのき、かたばみの類が、夜間にその葉を閉合したんば、よくじゆさうぼたんの類が、晝間花を開き、夜に至りて之れを閉づるが如き、局部の運動にあらずして、何ぞ、下等植物に至りては、一層自動力を具へて、徐々に或は速に游泳すること、動物と異ならざるもの多し、例へば、變形菌(ミクソミセテス)、細菌、藻類(硅藻)、つゝみも、みかつきも、等の如し、されば、自動力の有無は、特に高等の種族に於てのみ見るべけれ、下等の動物に至りては、更に區別の徴なきを明なり、或人思惟らく、動物の自動力は、筋肉の收縮に歸因(自動的)すれども、植物のそれは、機械的受動的なるが故に、運動の性質自ら相異れりと、然れども、此の二種の状態は、生理學

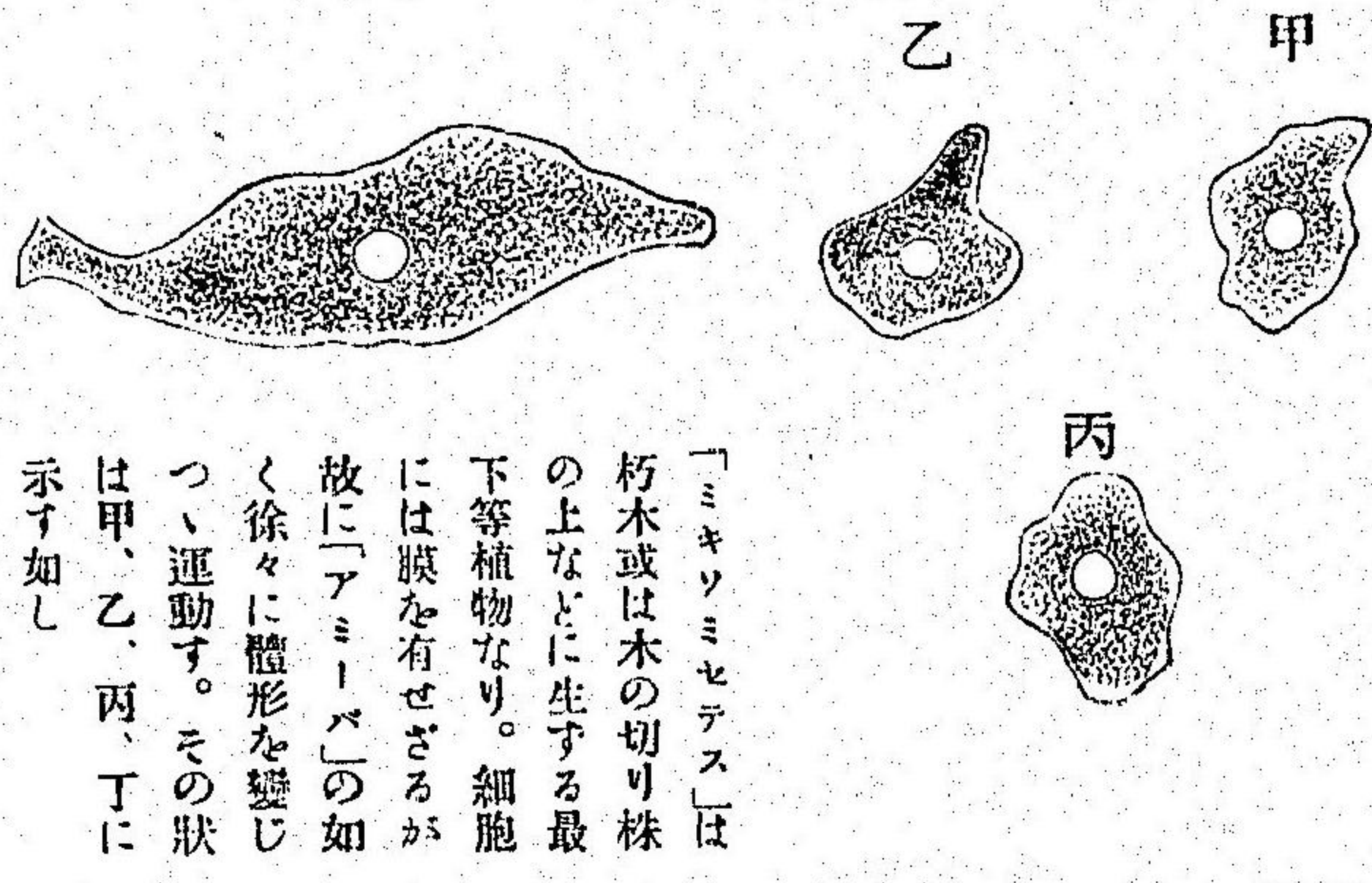
自動力は原形質の伸縮性に基因す

動物の感覺

上同一にして、本來區別あるにあらざる所以の理は、下文に説明すべし。一千八百三十五年獨逸の學者ドチャデン氏 D. Jädan. 下等動物を研究して、その中に一種の柔軟にして、伸縮性 Contractility. ある物質を發見し、之れを名づけて原軟質 Sarcod と云へり。初め氏は此の物質を以て、動物固有のものとなし、然かも唯、下等動物に存するものと思考せしが、爾來顯微鏡の開けてより、高等動物亦、之れを含めることを知るに至れり。後植物學者コーン氏植物の細胞中にも、伸縮性を有する物質ありて、原軟質と同一なることを發見せるは、ドチャデン氏と共に、没すべからざる功勞と謂ふべし。此の時よりして、原軟質に換ふるに、原形質なる語出でて、一般に之れを用ふるに至れり。動物の運動は、複雑なりと雖も、結局は、此の單純なる原形質の作用に因るものにして、下等植物の自動力も歸する所は、原形質の伸縮力に、外ならざるなり。

運動と感覺とは關係密にして、その刺戟に因りて生ずる所の運動は常に感覺の上に繼發するものなり。例へば動物を刺戟すれば不安の念を生ずると同時に筋は直に收縮して、茲に運動を起すが如し。此の作用

第二十圖
「ミキソミセテス」の運動する状態



「ミキソミセテス」は朽木或は木の切り株の上などに生ずる最下等植物なり。細胞には膜を有せざるが故に「アミーバ」の如く徐々に體形を變じつゝ運動す。その状態は甲、乙、丙、丁に示す如し。

は神經及び感覺器を有せざる下等動物も同一にして、自動力を有するものは、必ず感覺作用を有するなり。今、ざうりむしの水中を游泳する状を見るに、その偶然相衝突するときに起る現象に、二種あり。即ち一は直に相反轉して、互に衝突を避けんとするものにして、一は暫時頭部を相觸れて、何事かを求めんとするもの、如きは是れなり。後者の場合に於て、或人の云へる如く、之れを以て果して意志の交換、若くは食物撰擇の爲に出づる働作とせば、ざうりむしの感覺は、他の神經を有する動物の感覺と、

植物の感覺

大なる逕庭なきことを知るべし。此の事實に依りて考ふれば、動物の感覺の本源は神経系若くは感覺器の上にあらずして原形質にあること明かなり。

斯る感覺は亦植物にも普通の現象として、多くの場合に於て説明せらるゝなり。即ち移動力を具へて自由に游泳する藻類の如きは、それが刺戟に對する反應の甚だ動物に似たるものあり。高等植物と雖も刺戟に依りて起る反應には、甚だ鋭敏にして、動物の感覺に類するものあり。例へばおしぎさうまひようはぎの如き之れなり。おしぎさうまひは人の知る如く、夜間就眠するのみならず、日中と雖も、之れに觸るときは、葉は忽ち閉合下垂すること、さながら危害を知りて、之れを避くるが如し。奇なることは此の植物の寒暖に感ずる作用にして、試みに火焰或は氷塊を葉に觸れざる様に近づくときは、葉は忽ち前と同一の現象を呈すれども、若し之れをクロロフォルムにて魔酔するときは、一切の感覺を失ひて、之れを刺戟するとも何等の反應を呈することなし。次ぎにまひようはぎは印度の産にして、葉は羽狀複葉を爲し、而して頂端に生ぜる

葉は側生のそれよりも甚だ大なり。此の大葉は日中緩慢なる運動を爲せども、小葉の運動は活潑にして、断えず葉柄の上下を回旋す。而して温度の下降と、他の障害とあるにあらざれば、晝夜共に繼續して概ね三分時間毎に一回の回旋を爲すと云ふ。

五、營養及び新陳代謝の機能

營養上動植物に區別あるか

動植物交互の異同を究めて、愈々進むときは、愈々多く密接の關係ありて、到底之れを區分すること能はざるは、以上に論述せる事實に依りて明瞭なりとす。然るに動植物は、尙その食物とする物質の種類と、之れを攝取する方法及び之れに隨つて生ずる結果とに於て相異なる所あり。と論ずるものあり。蓋し植物は既に第五章三に述べたる如く、同化作用に依りて、無機物を有機物と化する力を有するが故に、その攝取する所の物質は、第一に水と炭酸瓦斯となれども、動物は單に無機物のみにては生存すること能はず、必ず他に有機物を攝らざるべからざる事實より、斯る説の生じたるは當然と謂ふべし。然れども植物は必ずしも無

機物のみを同化するにわらず、ある場合に於て、有機物を攝取すること、動物と異ならざるものあり、例へば本邦の各地に産するもうせんぞけ、いしもちさう、むしとりすみれ、たぬきも、むじなも、みゝかきぐさ、又、外國産

第十三圖 (へいしさう)



のものとしては、へいしさう、はへぢごく、うつぼかづら等の如き之れなり。

もうせんぞけは山野の湿地に自生する奇草にして、單純叢を爲し、或はみづぞけ等と混交して赤色の細毛を密生し、その頂端は稍々膨大して腺状を爲し、之れより一種の消化液を分泌す。若し小蟲飛び來りて葉面に止まるときは、細毛は倏ち屈曲して之れを捕へ、而してそれより分泌する消化液を以て、之れを消化する後は、再び腺毛を扛起して小蟲の來訪を待つこと前の如し。諸學者の經驗に據れば、も

もうせんぞけ

うせんぞけの食料は常に小蟲のみならず、獸鳥、魚肉の類も、よく消化する力ありて、その消化液は、動物の胃液素と同一なりと云ふ。いしもちさう、むしとりすみれも之れと大同小異なり。

たぬきも及びむじなも

たぬきもは池沼中に産する植物にして、葉には細かく分裂せるものと、囊状を爲せるものとの二種あり、後者は即ち捕蟲囊にして、内に一種の消化液を含む。又囊の一部に小孔あり、此處に一の辨膜ありて開閉すと雖も、單に内方に開くのみにして、内より外方に向つて開くこと能はざるは、鼠落しの如き作用あるに依りてなり。水蟲來りて此の内に入るや、再び出づること能はずして死亡すれば、蟲體は消化して囊の内壁より吸収せらる。むじなも水草にして、葉は輪生し、その端擴がりて蝶鍬の如く開閉するが故に、小蟲來りてその面に觸るゝときは、葉は倏ち閉合して之れを捕食すること前者の如し。

へいしさう Venus fly trap. は共に北米の産なり、前者は葉の一部膨れて瓶状を呈し、内に消化液を蓄へて小動物を消化するの用に供す。後者の葉は、中肋より折れて閉合する

へいしさう、はへぢごく、うつぼかづら

やうになり、その面に三對の剛毛と、縁に若干の細刺とを有す。剛毛は頗る感覺に富みて、蠅の觸るゝや直に葉の閉合を來して之れを緊殺し然る後之れを消化す。うつぼかつらは馬來諸島に産し、葉の先端に壘狀の捕蟲器あり。口に蓋ありて晴天には開き雨天には閉つ。壘内には消化液を貯へ、口縁より一種の魔酔液を分泌す。動物の來りて口縁に上れば、忽ち魔酔して墜落せしむる装置なり。

斯くの如く植物にも動物を食するものありて、その營養作用は毫も動物と異なる所なし。ダーウキン氏は此等の奇植物を總稱して、食蟲植物 *Insectivorous plants* と名づけたるが、此の他にも有機物に倚りて生活する植物數多あり、即ち寄生植物にして、やどりきねなしかつら、なんばんぎせる、かなびささう、ざんりよりの類は、他の有機體の上に寄生して、それより養分を吸収すること、外部寄生蟲の觀あり。菌類も之れと同じく一般に寄生するものにして、細菌には外部に寄生するものと、内部寄生を營むものとなり、吾人の最も畏懼せる黒死病、虎列刺、肺結核、窒扶斯、實布的里、赤痢、破傷風、丹毒等は、みな内部寄生にして、白癩、頑癬、癩風ひら、たじ、なまぶの類

寄生植物

は外部寄生なり。

結論

物質界と精神界

構造發生の法は言ふに及ばず、化學上の成分、運動及び感覺等、總べて動物界に有する事實にして、等しく植物界に現はれざるものなきは、既に讀者の了知する所なるべし。獨り動植物の關係に止まらず、生物と無生物との間に於ても亦、着過すべからざる關係の存するあるは、是れ亦讀者の思考せる所ならんと信ず。そも地球は、有形の物質界と無形の精神界との合一より成れる一大活物にして、物質界には、動植物及び礦物あり。而して動植物には、動植物の形質あり。礦物には、又礦物の特徴ありて、各自獨立せるが如くなれども、無神界は、兩者を結合して一體とならしむるのみならず、宇宙に瀰漫して在らざる所なく、亦存せざる所なし。物質界には、始めと終りとあれども、精神界には、始終なく、輪流して極まる所を知らず。即ち無究の時間にして、時間と時間との間の一瞬は、物質としての現象に外ならざるなり。

進化論の大極

あらゆる動植物及び礦物は地球を構成する一分子にも喩ふべく、而して彼等は物理學上の法則に従ひ互に衝動反撥の結果が勢力となりて茲に生存と死亡とを現したるならん。人事と云ひ人生と云ふも畢竟生死の問題にして、思索はその間を進行する潮流なり。ダーウキン氏の唱道せる進化論は、單に動植物の構造組織及び發生發達に關する事實の説明に止まらず、客觀的に世界の生死及び思索の變轉に關する法則を討究せらるものなり。ライエル氏の地質學原論 Lyell, Sir C. Principles of Geology 及びスペンサー氏の綜合哲學(原理總論) First principles of Biology, 心理學原論 Principles of Psychology, 社會學原論 Principles of Sociology, 倫理學原論 Principles of Ethics. より成るは遺憾なく此の主義を發揮せるものにして、前者は無機界の上より、後者は思想界の上より、共に進化の大法を明にしたるは、ダーウキン氏の説と大差なきを知るべし。

思想革新の動機

生物學が如何に諸學科の基礎となりて、學界に新智見を提供したるか、最早茲に喋々するの要なけん。又學界が此の新智見によりて、如何に舊説を改め、思索を新にしたるかも、嗚々するに及ばざらん。されど世には尙學術の發展思想の革新を以て、單に時勢移遷の然らしむる所として、他にこれが誘導を爲せる大動機あるを知らざるものあるに至りては、茲に一言を費さざるを得ざるなり。

生物學と諸學科との關係につきハックレル氏の意見

ハックスレー氏嘗て、生物學の世に輕視せらるゝを慨して曰く、生物學は眞智識を求むる學なり。世界の眞理を推究する學なり。或者は、世界を以て、人間の爲に造られたるものとなし、或者は之れを以て、實利實益を起すべき所となせども、世界は人を離れて存在し、人を待ちて世界あるにあらざれば、人は己の棲息する世界の如何なるものなるか。人間周圍の事物は如何にして生じ、如何に我れと關係あるかを知らざるべからず。百般の學科は此の問題に就て、多少解説を試みれども、生物學ほど直接間接にその境に立ち入りて、深くその事理を究むるものはなかるべし。生物學は眞に智識の學問として、吾人は之れを推薦するに躊躇せざるべしと、氏の説によれば、心理倫理教育、社會及び政治等の諸學科は、各科獨立すれども、本來は生物學に屬すべきものなり。何となれば、人事

宇宙の秘密と
生物學

百〇〇の現象は、人類なる一動物の醸成する所なればなり。たとひ人は萬物の長にして、宇宙を制馭する力ありとしても、もとより神にもあらず、鬼にもあらず、等しく動物界の一屬としてその階級に甘んぜざるべからず。然かも人の智識は、絶対に完全なるものにあらざれば、[←]が思考の時に誤謬に陥り、或は迷信に流るゝことなきを保す可らず。古來思想の變轉して、或時は正に就き、或時は不正に歸して、是非善惡の途に迷ひ、利害得失の判断に苦しみしもの、の往々にして然りしは、人智の不完全を證せるにあらずして、何ぞや、今後も思想は輪流して、底止する所なかるべしと雖も、天地の覆らざる限りは、世界はもとの世界にして、人はもとの人なるべし。今日の教育は熱心に人を誘ひて、その進むべき路を教へ、その行くべき方向を知らしむるが故に、將來の人は、心身共に完全なる人となるべしと假定しても、生死の問題は遂に是れを解決するの秋なからん。それとも若し、茲に延命不老の奇術が發見せられて、根本的に人を改造することを得たらんには、生命の原則を打破して、人は營養外に生存することを得るに至るも知るべからずと雖も、そは夢想のみ。新

陳代謝の機能が一般生類の貴き生命の動力たる以上は、人は食料なしに生活することは思ひもよらず。果して食料が生活上唯一の資料ならば、之れに伴ひて起る生存競争の慘風は、つひに止むときなかるべし。生存競争は如何に人を苦しめ、人を泣かしむるか、は別問題なるれども、生物學は此等の問題を根本的に研究して、人世の利用を厚からしむるに缺くべからざる學科として、茲に一言を添ふ所以なり。

生物學と思想界 終

明治四十一年四月十五日印刷
明治四十一年四月十八日發行

・生物學と思想界
並製定價金四拾五錢
上製定價金五拾五錢

著者

澤田順次郎

東京市神田區上白壁町九番地

發行者

宮下松太郎

東京市神田區錦町三丁目廿五番地

印刷者

熊田敏

東京市神田區錦町三丁目廿五番地

印刷所

熊田活版所



發行元

東京市神田區上白壁町九番地
(振替貯金口座第二四〇九番)

一一松堂書房

理學士 大森千藏先生著 (特價金壹圓七十錢)

訂正 五版 普通生理衛生學

上製優美全一冊
正價金貳圓
郵税金十四錢

人に在ては貴重なるこの身體に優る物なし其生理を知り其衛生法を知るは苟も身體を有せる者に取ては又最も貴重なる事言を要せず本書著者多年泰西諸大家の書に涉獵し其粹を抜き其の要を摘み繁簡宜しきを得るを旨として本書を編纂せり期する所は普ねく世人に此貴重なる智識を與へ又一般此學の教授に従事せる人の參考に資せんとするにあり以上の要旨に基き本書は先づ人體構造の大意より其各解剖組織の概要を示し生理上の學說第より衛生上の法則を論及部の**解剖組織**の概要を示し生理上の學說第より衛生上の法則を論及親切なる**實驗法救急法**等をも略示せり其所説の周到にして興味なる**插圖**の精緻にして鮮明なる恐らくは本書の右に出づるものなく家庭にも教室にも是非とも備へざるべからざる良書なり

發行所 東京市神田區 上白壁町九番地 一一 松堂書房

二松堂書房發行書目

寺田寬二先生著

●動物の運動と心理と進化論

菊判上製優美全一冊
定價金壹圓貳拾錢
郵税金拾錢

武藤信平先生著

●實用牧草圖說

石版十度摺極彩色
實寫圖數拾枚入菊判
上製優美全一冊
定價金壹圓
郵税金八錢

陸軍教授拓植重美先生 共著
宮城縣師範學校教諭高野松次郎先生

●地理科用描圖法

菊判上製美本全一冊
定價金六拾錢
郵税金六錢

小西海南先生著

●訂正 日本の高山植物

袖珍總クローズ製携帶至
便圖書豐富趣味饒多美本
定價金四十錢
郵税金四錢

香川松石先生著

●眞行草千字文

和紙摺美本 全一冊
定價金四拾錢
郵税金六錢

二松堂書房發行書目

● パイロン原作 木村鷹太郎先生譯
の宇宙人生 神秘劇

天魔の怨

表裝極彩色優美全一冊
定價 金七拾錢
郵税金 六錢

● パイロン原作 木村鷹太郎先生譯
の 悲劇詩

パ リ シ ナ

(和英對照)

洋裝假綴美本全一冊
定價 金二十五錢
郵税金 四錢

● パイロン原作 木村鷹太郎先生譯
の 汗血千里

マ ゼ ツ パ

上製頗美本全一冊
定價 金五拾錢
郵税金 六錢

● 理學士 菅野皆可先生校閱 高村休松先生編
最近幾何學要義

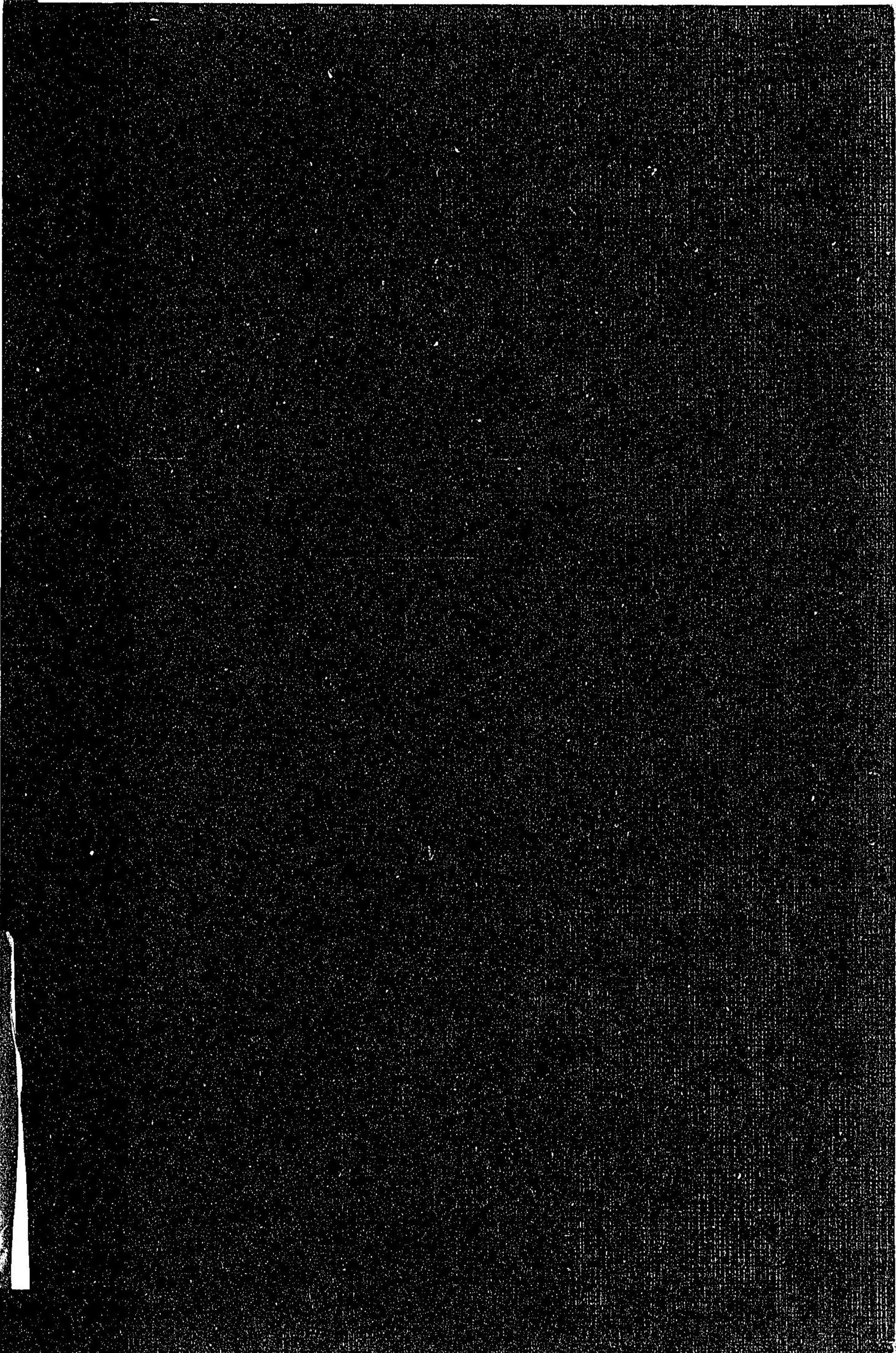
目下印刷中

● 田寺寬二先生著
花

こ と ば

目下印刷中

18
822



18

822

057080-000-3

18-822

生物学と思想界

沢田 順次郎 / 著

M4 1

CAP-0130



30 8.31