

有するの少きこと、猶多くの神経細胞、五官細胞、筋肉細胞に於けるが如し。此の種の細胞にありては、多くの不變なる細胞個體は、其の核と共に生涯不變なるものにして、唯細胞に消耗せられたる部分が、細胞質の再生に由りて再び補はるゝに過ぎず。斯くて吾人の人體は、事實總ての高等動物及び植物の身體と等しく、日々異なる『細胞國』となるものなり。毎日、然り毎時、其の國民たる組織細胞の多數は、滅亡に歸し、分裂に由つて相似たるものより生じたる他の細胞は、之を補ふものとす。されど、此の吾人がペルゾーンの絶え間なき『更新』は、決して完全且普遍的なるものにあらず、保存的細胞の堅實なる基礎群は、常に残存し、其の子孫の毎常の再生を司るものとす。

老衰 生物の大多數は、外部の偶然的、災厄的原因に由りて各箇の死に赴くなり。即ち十分なる食物なき爲め、或は必要なる生活上の要約を奪はれたるが爲め、或は寄生蟲、其の他の害敵に由り、或は災難、或は疾病に由るものなり。斯くの如き偶然的死因に屈せざりし少數の個體は、老衰即ち器官の漸次退向及び其の官能の減少に由りて、其の生涯を終ふるなり。各箇の有機體種が、此の老衰及び

之に基く『自然死』を招く原因は、其のプラスマの特異なる性質に基くものにして、殊に最近カソウインツが主張せし如く、個體の老衰は、不活潑なる原形質の彌、破壊し、又此の破壊の爲めに後形質メカプロスマイッシュの身體部分の増加するに由るものなり。既存の後形質は、不活潑なる原形質の破壊を助け、之と共に再び新しき後形質の形成を進捗せしむ。細胞の死滅は、プラスマの化學的エネルギーが、生活の一定の高點、即ち極處よりして次第に減少するが爲めに生じ、プラスマは、次第に自己の生活官能其ものより受けたる消耗を恢復するの能力を失ふなり。人類の精神生活に於て、腦髓の感受力及び感覺の鋭敏の次第に減少するが如く、筋肉は其のエネルギーを失ひ、骨は挫折し易くなり、皮膚は硬く、凋み、運動の彈力と繼續とは減少するに至る。總て是等の正常なる老年變性の作用は、プラスマに於ける化學的變化に由るものにして、其の異化作用は、絶えず同化作用を凌駕するに由るなり、而して遂には必ず正常なる死に至るものとす。

疾病 體力の漸減及び器官の老年變性は、必然、健康なる人々に於ても死を來すものなるが、之と同時に大多數の人類は、其の正常なる生涯の末期に達するの

以前已に疾病に由りて死亡するなり。疾病の外部の原因は、害敵及び寄生蟲の攻撃災難及び不利なる生活上の要約等とす。是等は、組織及び之を構成せる細胞内に變化を惹起し、此の變化は、最初、箇々の部分の死、即ち部分的死を生ずれど、進んでは全個體の完全なる死を來すなり。斯くの如くにして疾病と遂に早期の死とを來す生活物質の變化は、『瘡死』と稱せらる。即ちこは、一部分は、簡單なる組織液化、即ち細胞が衰弱、溶解、乾燥、瘍疽又は液化するに由り、一部分は、ブラスマの變態、即ち細胞の脂肪性、粘性、石灰性、澱粉性變性に由るものとす。ルードルフ・ウィルヒョーが一八五八年、其の劃世的著作『細胞病理學』に由りて、人類の疾病は總て他の動物體に於けると等しく、組織を構成する此の種の變化に基くことを證明したるは、大なる功績なり。されば、疾病及び其の苦痛は一箇の生理的作用にして、生命が有害且危殆なる要約の下に在るに過ぎず。従つて總て正常なる生活現象に於ける如く、異常即ち病的現象に於ても、其の最後の根柢は、ブラスマに於ける化學的作用に求むべきものなり。斯くて病理學は、即ち生理學の一部分なり、此の認識に由りて、かの疾病を以て特殊の『本體』なりとし、惡鬼若しくは『神の

攝理』に歸せんとする古代の想像は、其の根柢よりして覆されたるなり。

死の圖 吾人が斯くの如く現代の生理學と病理學とに由りて得たる死の自然的、理學的解釋は、單に疾病と死とに關するかの舊き迷信的想像を排除したるのみならず、又主として神祕的迷信に基く重要な形而上學的迷信の多數をも排斥するものなり。就中、こは、各人の生涯の運命を決定し、其の死の圖を決定すとす。意義ある『攝理』に關する信仰を排除するなり。吾人は、斯かる保護的攝理に關する慰藉的信仰が、無數の危險に由りて脅さるゝ、困迫せる人類に對して有する主觀的價値を知らざるにあらず。吾人は、小兒らしき信仰深き心情が斯かる固き『信仰』より生ずる慰藉と希望とを有するを見て妬むことなし。然れども吾人は、詩的假想に由りて吾人が心情の慰藉を求むべきにあらず、眞理の認識に由りて吾人が理性の満足を期すべきものなれば、吾人の『純粹理性』が斯かる意義ある『攝理』又は『天に在します愛する父』の存在と動作とを見出だし能はざることを悲しくも指示せざるべからず。吾人は、日々の新聞紙に於て、嬉々として生活を營める人々があらゆる種類の災厄と犯罪との爲めに死するを讀むなり。吾

人は、又年々難破船に由り、鐵道事故に由り、地震に由り、鑛山の災禍に由り、戦争及び疾病に由りて『偶然』招かれたる數千の死亡例の統計を見て戰慄す。而して尙、吾人は、是等の憫むべき各不幸者に對して死の圃を分與したる『愛に富める攝理』を信ぜんとするか。吾人は、葬儀演説に於て『神の意の儘に』若しくは『神の路は嘆美すべきかな』等の空しき言辭を以て慰藉となさざるべからず。斯かる陳套なる慰藉の理由は、未熟なる小兒及び思考を怠る教會信者にとりて慰藉となるべし。毅然として恐るゝ所なく、純粹眞理のあらゆる認識を得んが爲めに努力する第二十世紀の教育ある大人に對しては、未だ足らざるなり。

偶然と運命 人若し死の運命に關する吾人の自然に適へる一元的見解を以て『慰藉なきもの』なりとせば、吾人は之に答へて、世に行はるゝ二元的見解は、單に遺傳的思考、習慣と神祕的宗教教義に基くものにして、吾人が幼年時代に『啓示』として教へ込まれたるものなりと言はざるべからず。是等が文化と自然の認識との進歩に伴ひて取り除けられたる後、人類は之に由りて其地上の生活に多く得る所ありしのみにて何等失ふ所なかりしなり。『來世』に於ける永遠の生命の

望むべからざるを知れば、吾人は益々『現世』に於ける地上の生活をして幸福ならしめ、理性に適へる方法に由りて、個人の幸福と共に人類社會の幸福の爲めに努力せざるべからず。此際、人若し、然らば萬事が盲目なる偶然に支配せられ、『攝理』若しくは『道德的なる宇宙の秩序』の意識ある標的に由らざるに至ることを非難せば、余は、之に對する説明として、余が『宇宙の謎』の第十四章の結末に於て、運命、攝理、標的、目的並びに偶然に關して述べたる所を指示せざるべからず。更に吾人が實在的見解を以て厭世觀に導くものなりとする者あらば、此の非難も亦、正當ならざるなり。

永遠の生命 吾人をして『心靈の個人的不滅』を信ずるを得ざらしむる科學的基礎は、余が已に『宇宙の謎』第十一章に記述せし所なり。然れども一般に行はるる形而上學及び之と聯絡せる基督教會は、本章に對して最も猛烈なる攻撃を加へたるを以て、余は、再び其の重要なる點を論ぜざるべからず。余自身に送られたる多數の信書及びあらゆる階級の教育ある人々と多くの哲學上の會話を試みて、余は、アタニスムス即ち人格不滅の信仰よりも根柢固く、且又尊重せらるゝ

教理なきを見たり。多くの人は、其の死後不可知の「來世」に於て可知の「現世」に於けるよりも、良好なる生存を爲し得べしとするの希望と、同時に、彼等が此の世に於て受けざるべからざる多くの痛苦と不當とに對する報酬を斷じて見限らんとすることなし。此の樂園たる「來世」に關する想像に於ては、中世紀に於ける地球中心の宇宙觀が大なる影響を有するものなり。トロエルス・ルンドは、其の「空の光景と宇宙觀」なる書に於て、こは今日も尙、多くの人類の形而上學を左右するものなりと言へり。コルベニクスとラブラスとの存するに拘らず、尙、「天」は地球の上の半球狀の青き硝子鐘なり。今日尙、吾人は日々「美しき説教」に於て華やかなる卓上演説に於て、觀兵式及び宴會に於て、吾人の天國に於ける永遠の生命の嘆美せらるゝを聞く。其の際此の信仰に厚き演説者は、右手を以て數百萬の星辰の荒れ騒ぐ無限の天空を「高く」指示すれども、其の際、斯くの如く示さるる方向線は、各秒毎に變化し、十二時間を以て全く其の反對の方向即ち「下」に向くものなるを思はざるなり。他の人格不滅論者は、具體的の見解を下さんことに力め、其の信心深き想像に由りて、一定の星を以て「不滅の心靈の住所」なりとす。

吾人の現代の宇宙學、天文學及び地質學は吾人をして斯かる美しき詩的想像を科學に移すことを許さず、更に心靈に關する現代の心理學、個體發生學、及び系統發生學は、人格不滅論に對して何等の證明をも供せざるなり。

樂天觀及び厭世觀 樂天觀は、世界を其の善き方面より、美しき方面より、又愛すべき方面より觀、厭世觀は、之に反して世界を惡しき方面より、醜き方面より、又嫌ふべき方面より觀る。二三の哲學及び宗教的系統にありては、此の兩方向の中、一が終始一貫せり。然れども多くの系統にありては、兩者は混合して存在す。首尾一貫せる純粹實在論は、概ね樂天的にも厭世的にもあらずして、唯、世界を在りの儘に解釋して、統一ある全體として認め、其の本性其儘にては、善なりとも惡なりともするものにあらず。之に反して、二元的觀念論は、概ね兩方向を併有し、之を兩界に分ちて、「現世」地球及び其の有機的居住者をば惡しき悲哀の谷として、唯世的に判斷し、「來世」(樂園と天使とを存する天國)は、無上の歡樂の山として、唯喜びと幸福とのみが行はるゝものと樂天的に判斷す。此の宇宙は、多くの二元哲學の根本要素にして、理論的關係に於ても、實踐的關係に於ても、今日尙多くの

文化人類の重き重要觀念を決定するものなり。

樂天主義(ライブニッツ) ゴットフリート・ライブニッツは、徹底せる樂天論の建設者として認め得べく、氏の哲學は、人工的調和を以て各種哲學系統の反對を調節せんとしたるものなるが、其の要點に於ては一の物力論にして、オストウアルトの現代勢力學に極めて接近せる半一元論たるなり。彼は、力學的系統の纏まりたる記述を其の單元論(一七一四年)に於て示したるが、之に據れば、宇宙は無限に多數の箇々の單元(吾人の心靈を有する原子に稍照應す)より成る。唯、此の多元論は、神が「中央單元」として萬物を一箇の具體的の羈絆を以て互に連結せしむと言ふに至りて一元論となれり。彼は、其の辯神論に於て、神は「宇宙の全智、全善、全能の創造者」として完全なる理性に由りて、「總ての存し得べき世界の中、最良なる物」を造り、「宇宙の豫定和合」に於て、神は到る處全善全智及び全能として認め得べく、而も人類の各個人は、其の全體と等しく、無限の完成力を有するものなりと。然れども實在世界の真相を識り、其の有機世界に於て到る處に作用せる「生存競争」を眞面目に觀察し、人類社會に無數に充滿せる、あらゆる種類の悲哀と困難とに同

情する者は、ライブニッツの如き、慧眼にして多方面に修養を有せる思想家が、其の樂天論を執るの正當なることを理解する能はざるべし。唯、「總ての現實なるものは合理的なり、而して總て合理的なるものは現實ならざるべからず」と稱したる、かの偏頗、執冥なる形而上學者ヘーゲルの如きに於てさもあるべしと思はるのみ。

厭世觀(ショーペンハウエル) 徹底せる樂天觀に直接反對せるは、正當なる厭世觀なり。若し前者が、現存せる宇宙を以て最良なるものと做せば、後者は、之を以て在り得べき宇宙の中、最悪なるものなりと做す。厭世論の根本見解は、已に最も古く、且、今日尙最も廣く行はるゝ亞細亞の波羅門教及び佛教に於て之を見る。印度に發したる兩宗教は、元來厭世的なるものにして、同時に無神的觀念的なるものなり、殊にショーペンハウエルは、之を切言し、是等の宗教を以て、あらゆる宗教の中、最も完全なるものとし、其の根本思想をば彼の系統に採用せり。彼曰く、「此の憫むべき世界を在り得べきものゝ中最良なり」と論證せんとするが如きは、是れ狂妄事を怒號するのみ。此の世は懊惱苦悶せる生物の格闘場にして、一生物

は他生物を貪食して生存し、且認識と共に苦痛の感覺も増加し、従つて人類に至りて其の最高點に達するなり。此の罪惡と苦痛と死との舞臺にありて、實際樂天論なるものは奇怪至極にして、人若しヒュームの發見したる樂天論の秘密の源(即ち神に對する僞善的阿諛及び其の結果に對する侮蔑的信任)を以て其の起原の十分なる説明となすにあらざれば、則ち一種の反語なりとせざるべからず。此の世を以て、在り得べき世界の中、最良なるものとするライブニツの明白なる詭辯的證明に對して、吾人は、眞面目に又、正當に、此の世を以て、在り得べき世界中、最惡なるものなりとの證明を供し得るなり」と。其の他偏りたる厭世觀の實際的結果に就いては、ショーペンハウエル乃至現代の厭世論者中、最も有力なるエドゥアルト・ハルトマンも結論する所なきなり。人は、「生存慾」を單純に否定し、自殺に由りてあらゆる苦痛を終結せしむべきのみ。

自殺 吾人は、茲に自殺を以て極端なる厭世論の結果なりと稱したるが、今此の機を利用して、今日自殺に關し世に行はるゝ奇怪なる矛盾を一瞥する所あらんとす。生命の問題に關し意志の自由及び不滅を除きては、最近に至るまで、

斯くも不合理にして思慮なき見解の行はれたるものはあらず。個人の生命を以て「愛する神よりの賜物」なりと認むる信心深き神學者にありては、勿論此の賜物を排斥し、或は之を返上すべきものなりや否やは疑問なるべし、他人の爲めに進んで之を犠牲にするは、高き美德なりとせらるゝに關らず。今日多くの「教育ある人々」は自殺を以て重大なる罪惡と認め、二三の國(例へば英國)にありては、今日尙自殺の企畫を罰せんとするなり。基督教の盛んなりし中世紀に於ては、幾十萬の人々は或は、正統なる信仰を缺けるが爲め、或は魔法使なりとせられたるが爲めに、生きながら禁殺せられしに拘らず、自殺者には侮蔑的葬儀を行ひて之を罰せり。之に就いてショーペンハウエルも已に述べて曰く、「人は、各世界に於て何物にも勝りて自己のペルゾーン及び生命に對して不可争の權利を有する」と明らかなり。されば刑法が自殺を禁ぜんとするは實に嗤ふべき事なり」と。過去三十年間に於ける受胎學の著しき進歩は、人類の個性的生命が、他の總ての脊椎動物に於けると等しく、母の卵細胞が父の精蟲細胞と偶然出會するの瞬間に於て始まるとの確實なる認識を設定したり。此の際、心の重要なる生活關係

に於けると等しく、盲目なる偶然が重大なる任務に當るものにして、唯其の『偶然』と謂ふ語の科學的意義に至りては、余が『宇宙の謎』の第十四章の末尾に於て證明したる所なり。個體生存の眞の原因は、『天に在します愛の父』の惠深き賜物たるにあらずして、地上に於ける生殖的兩親の性的愛情たり。而して兩親が、此の性的愛情の結果を屢、好まざることあるは、人の知る所なり。若し何の罪もなくして、此の受胎したる卵より發生したる憐なる人の子に對して、生活は、其の希望する何等幸福なる財寶を齎さず、却てあらゆる種類の心配と、苦痛と、疾病と、悲哀とを無限に與へたりとせば、人は、好意の死に依りて斯かる苦痛を終結せしむべき權利を有するは疑ひなき所なり。こは一定の状態の下に於ては、あらゆる宗教も許し、基督教すら尙、汝の目若し汝を罪に陥れば、汝之を斬りて棄てよ』と言ふにあらずや。現時行はるゝ倫理は、勿論如何なる事情の下に於ても『自殺』を排斥す。然れども自殺に反對する陳腐なる論據は已に薄弱となり、世人は之を被ふに『宗教』の上衣を以てするも、之が爲めに其論據を有力ならしむること能はず。

自己救濟 人が其の忍ぶべからざる苦痛を終結せしむる故意の死は、實際、救

濟の一行爲たるなり。従つて吾人は、之を合理的に自己救濟と稱すべく、又基督教の博愛より發したる正當なる同情を以て之に對すべく、決して吾人が蝕める道德的の偽善的侮蔑に従つて、之を『自殺』なりとして烙印を捺すべきにあらず。普通用ひらるゝ此の『自殺』てふ語は、意味なきものなり。蓋し殺すとは、人の意志に反して進んで人命を奪ふことを稱すれども、『自殺』とは故意に自己の決定に由りて行ふものなればなり。従つて自殺者、寧ろ自己救濟者は、多くの場合に於て同情に價すれども、輕蔑すべきものにあらず、況んや之を罪惡なりとし、處罰すべきものとなすに於てをや。現代の『文化國』は、『一般人の爲めの防衛の義務』を唱道し、又國民全體に對して、命令の下にありては、其の生命を祖國の爲めに捧げ、或は何等か政治的理由に基ける戦争に於ては、出來得る限り多數に『敵』の人命を奪はんとするなり（是れ福音の所謂、汝の敵を愛せよ』との言に對する適切なる例證なりや！）。然れども、此の文化國は嘗て其の總ての國民に對し人間相應なる生存と個性の自由なる精神的發達とを遂ぐべき手段を與ふることなく、否、人が自己並びに其の家族の生命を維持し得べき『勞働の權利』をすら與ふることなきな

り。
吾人は、好んで吾人現代の社會政策が、下層なる國民階級の運命の改善、文化人の衛生、教育、及び肉體的、精神的安寧の進捗に資する所ありたるを承認す。然れども吾人は、『純粹理性』が高等なる文明民族に要求する所の一般の安寧幸福と謂ふ達し得べき目的地より隔たること遠し。文化國に於て分業の發達すると共に人口過剰なるに至らば、下級國民の困厄と苦痛との増加するは、必然の勢なり。有能にして勤勉なる多數の人々も、年々何等の罪なくして、多くは單に自己の謙遜にして名譽を重んずるが爲めに減び行くなり。數千の人々は勞働せんと願望は十分に有るも、仕事を見出し能はざるが故に餓に迫り、多數は、其の營養過多の工藝技術を有する殘酷なる『機械時代』の無慈悲なる要求に迫られて犠牲となり了るなり。而も之に反して吾人は、幾多輕蔑すべき品性を有する者も、唯、良心なき投機事業に於て、同胞を狡猾に欺くことを知れるが爲めに、或は顯要の地位に起てる勢力ある人々に諛びて、欣んで其の用を爲すが爲めに幸福と安寧とに到るを見る。されば自殺の統計が、最も高度に發達したる文化國に於て、絶え

ず其の數字の増加するを示すも、敢て驚くべきことにあらず。眞に『基督教の博愛』を行ふ善人は、其の絶望的に苦める同胞が、故意の自己解脱に由りて受くる『永久の安息』と、苦痛よりの解放とを寛恕すべきものなり。斯く言ふも、勿論自殺に賛成するものにはあらず。

惡よりの救濟 基督教の問答示教中、第三の主要部分たる『主の祈禱』の第七の祈は、幾百十萬の基督教徒が日々口にする所にして、『我等を惡より救ひ給へ』と言ふ。吾人若し『こは何ぞや』此の三語は、全問答示教中、最良の部分成す』と問はば、ルイテルは則ち答へて言はん、『吾人が此の祈禱に於て祈る所の要領は、天に在す我等の父が、吾人を肉體、靈魂、善名譽等のあらゆる惡より救ひ給へ』と言ふことなり。而して吾人が遂に時の來るに及んで幸福なる最後を與へ、惠を以て悲哀の谷より天國に引き上げ給へ』と言ふことなり』と。吾人が今日の一元的宇宙觀を以て此の命題を顧みる際には、勿論、吾人は、四百年以前野蠻なる祖先に對して、『天に在す惠深き父』及び其の樂園王宮に於ける不死の心靈に關する信仰を與へたる中世紀の迷信的想像を問題外とせざるべからず。されば殘る所は、即ち『肉體、

靈、善名譽等のあらゆる惡より救ひ給へ」と言ふ祈願なり。

第十九世紀の文化生活に於ける此の惡の多様なること、其の數、其の重さと苦痛は、一方に藝術と科學並びに吾人が個人的又社會生活の合理的改良の驚くべき進歩と同様に増加せり。吾人が今日の高等なる文化生活は、蒸氣機關及び電氣工學の時代となりて、時間及び空間が全然異なる意義を有するに至りて、無限に其の價值を増加したり。吾人は、吾人の日常的、將た公共的生活を百年以前、吾人の祖先が爲し得たるよりも、遙に愉快に且、有利に形成し、遂に多量の精神的快樂を享有し得るものなり。然れども之と相駢んで、神經エネルギーの莫大なる消費を要し、吾人の腦髓は、百年以前に於けるよりも強く緊張せしめられ、消耗せられ、又吾人の身體は甚だしく刺戟せられ、過勞に陥るなり。多くの現代に於ける文明病は驚くべき程度に増加す。就中、神經衰弱及び他の神經病には、年々多數の犠牲者を出だし、癲狂院は、年々其の數と規模とを増加す。到る處療養院は設立せられ、疲れ切りたる文化人は、茲に其の害惡よりの避難と恢復とを求む。是等の害惡の多くは、全く恢復すべからざるものにして、多くの患者は名狀すべ

からざる苦痛を以て必ず到來すべき死を待つのみ。是等の憫れなる患者の甚だ多數は、『害惡よりの救濟』を渴望し、其の苦痛に充ちたる生命の終らんことを切望す。茲に於てか、同情ある人類として、吾人が其の願を叶へ、其の不幸を苦痛なき死に依りて短縮せしむるの正當ならざるや否やと謂ふの重要な問題は生ずるなり。

本問題は、實踐哲學に對しても、將た法律及び醫學上の生活問題に對しても、最上の意義を有す。而して之に關する種々の見解は、今日尙、相互に甚だしく異なるものがあるが故に、吾人は茲に之を論ずるの必要あるを信ず。余は、余が個人的の見解よりして、同情なるものは、單に、人類の最高、最善なる腦髓官能たるのみならず、又高等動物の社會的生活に對して、最始、最重要の要約たるを信ずるものなり。福音書が當然、倫理の最初に置きし基督的愛の命令は、基督の初めて發見したるものにあらずして、狡猾なる利己主義が精緻に過ぎし羅馬文化世界を滅亡に導かんとする時に方り、基督及び其の使徒等が之を唱道して效を收めたるものなり。實際、同情及び利他主義の自然的命令は、單に數千年以前より人類社會

に存せしのみならず、又群生即ち國家を成して生存する總ての高等動物に存せしものとす。加之其の最古の系統發生的根柢に至りては、已に下等動物の有性生殖に存し、種の維持の基礎たる性愛及び子の養育に存するなり。是を以て純粹利己主義を主張するフリードリッヒ・ニーチエ、マックス・スティルネル等の現代豫言者が、『主上道德』のみを以て人類の普遍的愛に代へ、同情を以て性格の弱點若しくは基督教の道德的謬論なりと嘲らんとするは、生物學上の誤謬に陥れるものなり。此の同情を力説するは、正しく基督教の高き倫理的價值ある所以にして、其の朽ちたる教義は、已に長く破屑となりたるも、尙長く之に其の命脈を繼がしむるものなり。唯、此の博愛と謂ふ高尚なる教義も、之を人類のみに限るべきにあらずして、其の『最も近き親族』たる高等脊椎動物にも及ばざるべからず。而して一般に其の腦髓の組織より考へて意識ある感覺、即ち快苦の意識を有する總ての動物に及ぼすべきものなり。吾人が長く相共に生活し、且、愛したる忠犬、良馬が、老齡に及びて治癒の望みなき疾病に罹り、甚だしき苦痛に惱むときは、之を殺すは正當なることなり。斯くの如くにして、若し吾人の同胞が恢復の望みなき

重患の爲めに生存に耐へざるに至り、自ら此の『害惡より救濟』せられんことを希ふ者あらば、此の重大なる苦痛を終止せしむるは、吾人の權利、否、吾人の義務なり。然れども本問題に關する醫師の意見は、余自ら之に關して多くの醫師に會談して知りたる如く、甚だしく相違せるを免れず。他人に對する純粹の同情を以て此の重大なる職務に従事し、獨斷的の偏見を有せざる、經驗ある多數の醫師は、絶望的なる患者の大なる苦痛を其の希望に従ひ、モルヒネ又は青酸加里の一服を與へて終らしめんとするに同意す。實際斯くの如き苦痛なき瞬間の死に由りて苦痛を感ずる者自身が益を蒙るのみならず、又之と共に悲める家族に對しても大なる效益をなすものなり。之に反して他の醫師並びに多くの法律家は、斯かる同情の行爲の許すべからざるのみならず、之を以て一の犯罪なりと思惟す。醫師は、如何なる事情の下に於ても、出來得る限り長く人命を保持すべきなりと。噫、是れ何の意ぞや。

醫術と哲學 余は、社會倫理中最も重要にして醫師の良心にとりて最も重大なる問題に觸れたるを以て、余は此の機會を利用して、醫師の一般に一元哲學に

對する位地如何を考へんとす。余が醫學學生として、ウエルツブルグなるユトリ
 ウス病院の臨床科に通ひたる頃より已に半世紀は経過したりき。其の後、余は、
 一八五七年、醫術開業試験に合格してより、實地醫師として暫く患者を取扱ひた
 るのみなり。然れども其の間に得たる人體に關する根本的知識、其の解剖學的
 構造及び生理學的官能に關する知識は、余にとりて量るべからざる價值を有し
 たり。余は醫學に由りて、余の生涯の専門學科たる動物學に確乎たる實驗的基
 礎を得たるのみならず、余が全宇宙觀の一元的傾向をも得たるなり。醫學の教
 育は、其の最廣なる意義に於て、人類學をも包括し、從つて又、心理學を包括せざる
 べからざるが故に、其の思索的哲學より觀たる價值は、到底量るべからざるもの
 あり。今日尙、吾人の大學に於ける哲學講座を自己の專賣の如く心得たる學校
 形而上學者等が、若し人體解剖、生理、個體發生及び系統發生に關して根本的知識
 を有したりしならんには、其の多くの大誤謬を免れ得たりしならん。然れども
 又、患者の研究たる病理學も、生理學者にとりては、甚だ教訓に富めるものなり。
 特に心理學は、精神病及び其の發達の研究、殊に精神病室を自ら訪問することに

由りて、精神生活を深く透察することを得るものにして、こは其等の事を爲さ
 る思索的形而上學者等が得ること能はざるものなり。

熟練あり、思慮ある醫師にして、『不滅の心靈』及び『愛の神』なる傳說的信仰に執
 着する者は、極めて僅かなり。已に此の『現世』に於て全く混亂せられ、或は已に白
 痴又は低能兒として生れたる者に對し、『來世』に於ける『永遠の生活』に於ける不
 滅の精神』とは何ぞや。不幸なる犯罪者も、若し神が自ら遺傳の素質を與へ、斯か
 る憫れなる狀況の下に置き、其の下にありて彼は、意志の力の缺乏せるが爲め、必
 然罪惡を犯さざるを得ずとせば、『愛に富める萬物の父』は、寧ろ彼を罰して永劫
 の地獄に陥るゝことを得んや。又寧ろ『全能なる愛の神父』は、自ら家族生活、國
 家生活、乃至病院及び大都市に於て日々生ぜしむる無量に多數の苦痛と、薄命と、
 悲哀と、不幸との責任を負ひ得べきぞ。かの『三人の醫師中』には、常に二人の無神
 論者あり』(Ubi tres medici, duo sunt athei)と言はるゝ諺の正當なるも、亦怪むに足ら
 ず。余の醫學學生仲間、老醫師あり、彼は經驗に富みて慈悲心深く、後、廣く旅行
 して全世界を知り、一大病院の院長となりて、苦悶せる人々の不幸の原因に深く

見極めたりき。初め彼は信心深き両親に由りて宗教的に教育せられ、軟き詩的心情を有したるが、激しき精神的煩悶の下に醫學の研究に従事し、余と同じく二十一歳の頃其の小兒時代の愛せる信仰を棄てたり。彼の死に先だつ暫く以前に於て、『生の不可思議』に關し互に語り合ひたるが、彼の言ふやう「余は不滅の心霊及び其の自由意志の信仰を我が心理的經驗と一致せしむること能はざると同じく、又余は、全宇宙に道德的秩序と愛に充てる攝理との痕跡をも發見すること能はず。眞に意識あり、理性ある神が世を支配すとせば、斯かる非物質的なる人格は、愛の神にはあらずして、單に暴虐なる惡鬼に過ぎず、其の不斷の快樂とする所は、『成立と經過』建設と破壊との永久の同情なき交互作用たるものなり」と。之に拘らず、余は、此處彼處に於て、尙、教育あり、才智ある醫師が、形而上學の三大中心教理に固着するは、是れ、教理的傳説及び宗教的偏見の甚大なる勢力あることを證明するものなり。

生命の維持 人は、如何なる場合、然り苦痛は大に、疾病は絶望的に、生存は單に苦痛の源にして、其の家族に絶えざる心配と苦痛とを與ふるに過ぎざる場合に

も、其の生命を維持し、延長せざるべからずとする一般に廣く行はるゝ意見は、吾人之を以て傳説的の教理なりと判断す。數十萬の治癒すべからざる患者、殊に精神病者、癲病患者、癌患者等は、吾人現代の文明國に在りて、人工的に生命を維持せられ、其の不斷の苦痛は注意して延長せられ、彼等自身に取りて又社會全體に取りても何等益する所なし。之に關して特に參考となるべきものは、精神病に關する統計にして、現代に於ける癲狂院及び神經病療養所の増加は之を示す。一八九〇年、普魯西のみにて其の癲狂院に五萬一千四十八人の精神病者あり。中、六千人以上は柏林市にのみ存し、全患者の二割以上は、全然治療の見込なき者にして、癲痺に罹れる者は唯、四千人なり。佛國にては、一八七一年、癲狂院に入院したるもの四萬九千五百八十九人、全人口の一三・八%に對して一八八八年には七萬四百四十三人、全人口の一八・二%にて、十七年間に患者の絶對數は殆ど三〇%精確に云へば二九・六%を増せるに對し、全國民は僅に五六%を増加せしに過ぎず。最近、文明國に於ける精神病患者の全數は、平均五―六%に當る。今、歐洲に於ける人口の總數を三億九千萬乃至四億とせば、其中少くとも二百萬は

精神病患者にして、又精神病患者中、二十萬は恢復の見込なき者なり。此の驚くべき數字は、不幸なる患者に取りては大なる苦痛と不幸其の家族に取りては名状すべからざる悲哀と心痛との充滿せること、社會に取りては私有財産と公共費用との大なる損失を示すものなり。人若し此の到底治癒すべからざる者に、一服のモルヒネを與へて其の名状すべからざる苦痛より脱せしめんには、如何に多くの苦痛と損失とを減却し得べきぞ。勿論此の同情と理性とに依る行爲は、一人の醫師の決定に由りて秘密に行はるべきものにあらず。信用あり、良心ある醫師の會議の決定に依りて爲さるべきなり。同様に他の恢復の見込なく、苦痛の大なる疾病例へば癌腫の如きも、患者自身の希望に依り、而して時には之を法律上に登記したる後、宣誓したる醫會の手に由りて、奏效迅速なる一服の毒藥を與へて苦痛なく此の「害惡より救濟」すべきなり。

バルタ式淘汰法 古代スバルタ人の卓越せる能力、即ち體力と美と並びに其の精神的精力と實行能力との大部分は、新に生れたる小兒の虛弱なるか、又は不具なるとき、之を殺戮するの習慣より來りたるものなり。斯かる習慣は、今日

尙、多くの自然民族及び野蠻人間に存す。余が曾て一八六八年、「自然造化史」の第七講に於て、此のスバルタ式淘汰法の特長と、そが人種改良上の效用とを指示するや、信心深き雜誌よりして甚だしき憤怒を招きたるが、こは、純粹理性が、輿論の先導的偏見及び傳說的信仰教義を打破せんとするや、常に免るべからざりしものなり。余は之に對して問はんとす、「毎年生るゝ數千の不具者、聾啞、白痴、其の他到底治癒すべからざる遺傳的素質を有する者を、人工的に養育して成人せしむるも何の益かある。此の同情すべき人々自身も、其の生命より何等の利益を受くるか。然らば彼等の憫むべき生涯が、自己及び其の家族に及ぼす、避け難き不幸を其の初めよりして直に斷絶するは、合理的にして、且、良好なるものにはあらざるか」と。而して世人は、宗教が之を禁ずるの故を以て反對せん。然れども基督教は、寧ろ生命を吾人の同胞の爲めに擲ち、又生命にして吾人を苦むるならば、即ち生命が吾人自身及び吾人の關係者に苦痛の源たるに過ぎざるに至らば、之を棄てよと命ずるにあらずや。されど之に對して實際、眞に反抗するものは、寧ろ吾人の所謂「心情」並びに道德の傳說的威力たらずんばあらず。唯、此の道德た

るや、遺傳的習慣にして、そは、假令大部分、尙、不合理と迷信とに基くとはいへ、吾人の最も幼年時代の教育に於て已に宗教の衣を着けたるものなり。斯くの如き『神聖なる道徳は、大部分、最も有害なる不道徳なり。』法律と權利とは疾病の如くに傳播すとは、『法律と權利との源なる社會の習慣と道徳とに就いても亦然り。然れども心情は、斯くの如き重大なる倫理上の問題に於て、決して純粹理性の基礎を抑ふべきにあらず。余が『宇宙の謎』の第一章に述べたるが如く、心情は愛すべきものなれども、同時に最も危険なる腦髓の官能たり。眞理を認識したる後は、心情の如き所謂『啓示』と同様に何等の爲すべき所なし。こはカントの二元論に於て最も善く見るべし。其の超自然的世界(Mundus intelligibilis)と稱するものは、全く信心深き心情の産物たるなり。

第二篇 形態論

第六章 プラスマ

生活物質 プラスマの物理、化學及び構造 核質及び細胞質 プラスマの分化物及びプラスマの生産物

『實驗的觀察及び實驗的研究は、已に甚だしく内部に向ひ、總ての有機體並びに動物物のあらゆる部分に於て(筋肉、神經、分泌器及び支持組織に於て)常に同一の内容即ち今日吾人の所謂原形質を包含するなり。茲に初めて正當なる臆説の領域は始まる。總ての生活作用は、原形質内に行はるゝを以て、此の臆説は、就中、此の生活物質の物理的排列及び化學的構造に於て其の中に行はるゝ原始的作用に就きて、かの無機自然に於ける既知の状態及び作用に伴ふものと同様なる一箇の見易き觀念を得んとするにあらざるべからず。』

マックス・カソウイッツ(一八九九年)

プラスマは普遍的の生活物質なり 化學的形態學的のプラスマの概念 物理學的性質 固液狀の集合狀態 化學的分析 アルブミンの膠狀性質 蛋白質分子

プラスマの原素的構造　プラスマの作業　原形質及び後形質　後形質の構造
 核質及び細胞質　核物質　クロマチン及びアクロミン　核點及び中央體　核膜
 及び核液　細胞物質　プラスマの分化物　プラスマの生産物　プラスマの内部
 産物　プラスマの外部産物　細胞膜　細胞間質　硝子様物質

最廣義に於けるプラスマなる名稱の下に、吾人は全然一般的に『生活物質』即ち『生活現象の物質的基礎』として活動せる總ての物體を包含せしむ。通常尙此の言語に代ふるに原形質なる稱呼を以てすることあるも、原形質なる最も古くして、歴史的に重要な概念は、甚だ様々に使用せられたる結果、其の意義の内容と範圍とに於て、頗る雜多なる變化を経たるを以て、現時之を尙狹義にのみ使用するを可とす。加之、近年に至りて原形質の研究は最も廣く行はれ、此の際、プラスマなる言語と、其の原形質に屬する性質とよりして、多數の新名稱の合成せらるるあり。是等は、一般的の『プラスマの概念』又は此の『一般的基礎物質』の特殊なる『變形物』と認めらるべきものなり(例へば後形質、始原形質等の如し)。

原形質の概念　一八四六年、原形質なる概念を設定したる植物學者フーゴ！

モーレルは、此の概念の下に通常の植物細胞の内容の一部、即ちシュライデンが細胞粘液シユライムと稱したる粘稠の物質にして、纖維素壁の内面に廣がり、屢、水様の細胞液内に變形性の網目又は格子狀を呈し、特有の運動を示すものを稱したり。モーレルは、此の意義深遠なる壁層を植物細胞の主要なる部分なりとして、『元始管』と稱へ、之を構成する物質を以て細胞の他の部分と異なりとし、之を原形質、即ち有機體に於て最初に作られたる『最古の結構』なりとせり。原形質なる概念の創設者モーレルは、之を以て純粹に化學的のものなりとし、今日オスカイ・ヘルトウヰヒ又は多く細胞學者の如く、形態學的のものなりとせざりしは、重要な事にして、余も亦、此の原形質—即ち簡單に言へばプラスマ—の本來の化學的概念を固執するものなり。マックス・シユルツェも亦、原形質を此の意に解釋するものにして、氏は、一八六〇年、原形質があらゆる細胞内に於て極めて重要なこと、其の一般に分布せることを證明し、細胞學說に重要な改革を行ひたるが、そは後段に論ずべし。

原形質の化學的概念と形態學的概念とを混同するは、新しき生物學に取りて、極めて不幸なることにして、多くの混雜を生じたり。而して其の原因は、現代の

細胞なる概念に於て二箇の主要なる部分、即ち細胞核と細胞體との區別を明瞭にせざるにあり。内部に存する細胞核は、確然定形を有し、形態學上、區別せらるべき細胞の部分にして、之に反し外部の軟き塊は、之を細胞體と名づけ、無定形にして、唯、化學上區別し得べき「原形質」たるに過ぎず。而して細胞核の化學的性質が、細胞體の化學的性質に極めて近似し、吾人が細胞核の「核質」と稱する所と、細胞體の「細胞質」と稱する所とを、プラズマなる一般的概念の下に統一して誤らざるを知りしは、遂に後の事なり。又、生活有機體に存在する總ての他の物質は、活動性プラズマの產物又は誘導物たるものとす。

プラズマの性質「あらゆる生活現象の普遍的の支持者」として、或は「ハックスリが言ひしが如く」「生命の理學的基礎」として、プラズマの甚だ重要なことを知る故に、其の總ての性質、殊に其の化學的性質を決定することは、最も重要なことなり。されどプラズマが、多くの有機體の細胞内に於て他の物質、即ち他のプラズマ生産物と密に結合し、純粹に分離せらるゝこと少く、且、到底其の全然純粹なるものを多量に得ること能はざるが故に、此の問題は困難なり。されば茲に吾

人は、大部分其の顯微鏡的、將た顯微鏡化學的研究の不完全にして、屢々互に衝突せる結果を指示するに止めんとす。

プラズマの理學的性質 甚だ困難ながらもプラズマを出來得る限り純粹に研究し、之をプラズマ生産物より分離し得たる總ての場合に於ては、プラズマは無色、粘液性の塊にして、其の最も重要な理學的性質は、其の特有なる密度、其の特殊なる集合状態に在ることを知りたり。物理學が無機の自然物體に於て、固體、液體、瓦斯體なる三態を區別するは人の知る所なるが、活動性の生活原形質は、嚴密に言はゞ、「點滴性の液狀」にもあらず、又「固形」にもあらず、寧ろ此の兩態の中間を占めて、最も簡單に、「固液體」又は「粘稠」なりと稱し得べく、之を冷却しつゝあるゲラチン即ち膠の溶液に比するを最も善しとす。膠の溶液に於ては、「純然たる固形體」より「點滴性液體」に至るまで凝固しつゝある塊の總ての中間状態の存する如く、プラズマに於ても亦然り。此の性質の柔軟なる原因は、生活物質の著しき含水量に在りて、これは概ね其の容積及び重量の半以上に達するものとす。プラズマ分子即ち「生活物質」の最小粒子間に存する水の分配の様子は、鹽類の結

晶に於ける結晶水に似たれども、プラズマに於ては其の量未だ一定せず、又常に變化することを以て兩者の重要な相違點とす。是れ即ちプラズマの膨満力、即ち其の吸収力、並びに分子が容易なる運動性を有する所以なり、而してこは生活活動の生ずるに極めて重要な點なり。然れども各種のプラズマに於ては、此膨満力に一定の限界ありて、生活プラズマは、水に溶解することなく、此の限界を超えて水の侵入せんとする時は、絶對的抵抗を行ふ。

プラズマの化學的性質 『生活物質』の化學は、あらゆる生物化學中、最も重要にして興味あるものなれども、又同時に最も困難にして最も不明なるものなり。之に關し第十九世紀の後半に於て、最も有能なる生理學者及び化學者が、無數の明徹周密なる研究を爲せるに拘らず、吾人は、今日尙、此の生物學的根問題に關して、満足なる解決に到らざること遠しと謂ふべし。こは一方に於て、純粹なる生活プラズマを製造し、之に實驗的化學分析を行ふの極めて困難なると、他方に於て、重大なる問題の一方面的處置、殊にプラズマの化學的、及び形態學的意義を混同するとに基くものにして、實にプラズマに關して今日尙、最も尊敬すべき化

學者、生理學者、將た動物學者、植物學者の間に存する著しき意見の衝突の原因たるなり。茲に吾人は、此の點に關し、範圍廣大にして、極めて錯雜し、多くの矛盾の存する文書を悉く詳論するの暇なきを以て、余は、余自身のプラズマ研究（一八五九年）に由りて着手したる結果を簡単に總括するを以て満足せんとす。

プラズマの化學的概念 此の根本的所論に入るに方りて、吾人は、先づ原形質（其の最も一般的にして、茲に固く決定したる意義に於て）なる概念は、化學的のものにして、『各種の物質の混合』又は『少量の固形物質が多量の液と混合せるもの』にあらざること明らかにせざるべからず。之に關して、生理學者リヒルトン、ノイマイステルの言ふ所は極めて肯綮に中れるものなり。即ち彼曰く、『吾人は、原形質の本體をば、其の物質中に行はるゝ特有の作用よりして知らんとす。原形質とは、吾人に取りて一の化學作用を其の裡に具現せるを以て、最も明瞭なるものとす』と。生活物質を以て、一の混合物、即ち多數の化學的物質の『混合』なりとするオスカ・ヘルトウヰヒの見解は、余の立場よりして之を放棄せざるべからず、蓋し『混合』又は『混合物』とは、互に完全に相反應せざる異種類の瓦斯又は粉末狀の

物質の混在を表す化学上の語にして、原形質の各種の部分に確實に存すべき一種の性質にあらざればなり。尤も吾人が、斯くの如く、生活物質即ち原形質に就いて云爲するも、生活せる物質が、あらゆる特殊の場合に於て、全然特異なる構造を有することを拒むものにあらざるは勿論なり。之に反し多くの生物学者が、今日尙『原形質』を以て『異なる物質の混合』なりとし、斯くて彼等が化学的概念を明らかに形態学的概念と區別することなく、又、其の生活活動の結果として、初めて第二次的に細胞體に生ずる原形質の或種の構造關係を以て第一次的なりとするの誤謬は、概ね之に因るものなり。

プラズマの化学的分析 初めて原形質なる概念を設定し、之を詳細に研究したる古き生物学者等は、此の『生活物質』が蛋白質なる化学族(アルブミン又はプロテイン)に属することを認めたり。此の含窒炭素化合物が、他の總ての化学的化合物と區別せらるゝ所以の多數の特徴、其の酸及び鹽基に對する反應、或種の鹽類に對する特異なる呈色反應、其の分解生産物等は、總てのプラズマ體に於ても、猶總ての他の蛋白質に於けると異なる所なし。定量分析の結果も亦之に一

致す。多種多様なプラズマ體は、箇々の場合に於て、其の動作頗る異なれども、其の一般的構成は常に同一にして、他のアルブミン體と等しく、五箇の『有機體構成原素』より成り、是等は次の重量比を有す。即ち炭素五一—五四%、酸素二—二三%、窒素一五—一七%、水素六—七%、硫黄一—二%なり。是等五種の原素の原子が、アルブミンに結合するに方りては、其の原子の集合方法は極めて錯雜、多様なものにして、プラズマ體の化学的性質に關する問題に於ては、先づそが屬する蛋白質なる大群を一瞥せざるべからず。

蛋白(アルブミン)又はプロテイン 總ての吾人に知られたる物體中、吾人がアルブミン又はプロテインなる化学的概念の下に總括する炭素化合物は、最も注目すべきものなれども、而もこは不幸にして吾人が知る所、最も少きものなり。蓋し此の精密なる研究は、他の化学的化合物の如何なるものに於けるよりも、重大なる困難を有すればなり。通常の蛋白質が、略、如何なる性質を有するかは、鶏卵の黄味を取り巻ける透明粘稠なる卵白よりして何人も之を知るべく、其の煮沸するに方りて白色不透明なる固塊に變ずるなり。然れども吾人が、鳥類及び

爬虫類の大なる卵よりして容易く大量に取得する特殊の形態のアルブミンは、単に各種の動植物の身體中に見出ださるゝ無数の蛋白質中の一種類たるものに外ならず。斯かる困難の裡にも、化学者は、今日まで此の不可解なる蛋白質化合物の化学的構造を解決せんと努力したるが、吾人は唯、罕に蛋白質を化学的に純粹なる形態に於て結晶として製造し得るに過ぎざるなり。彼等は、概ねコロイド即ち非結晶性の膠状塊を成し、粗鬆なる隔壁を通じて透折する際に結晶よりも遙に大なる抵抗を行ふものとす。されど今日尙、アルブミンの分子的構造を決定し得るに至らず、唯、此の方面に於て化学者が爲したる綿密なる努力は、吾人に取りて最も重大なる二三の一般的結果を與へたり。就中、其の分子構造に關する一般的の見解は即ち是れなり。

蛋白質分子 分子とは、性質の一樣なる最少の部分にして、各自然物體の塊は、其の化学的性質を變ずることなくして、此の點まで細分し得るものなり。従つて各化学的化合物の分子は、二箇若しくは多數の異なる原子より集成せらる。各化合物に於ける原子の數の大なるに従ひて、其の分子量も従つて大なり。分

子相互及び分子を構成する原子間の間隙は、評量すること能はざる、極めて彈性に富むエーテルに充たさる。最大の分子と雖、其の空間を占有すること極めて僅にして、最も大なる廓大度に於ても、見得べき限界を隔たること頗る遠きを以て、其の構造に關する總ての觀念は、一般的の物理學的學說並びに特殊の化学的臆説に基くなり。然るに化学的化合物の分子構造に關する現代の科學たる立體化学は、自然哲學の全然正當なる部分たるのみならず、原素相互の引力並びに其の形成の際に於ける原子の見るべからざる運動に關して、最も重要な結論を與へたり。更に本學科は、吾人をして分子の比較的大さ及び其の中に群を爲して結合せる原子を略計算するを得しめたり。然れども蛋白質に於ては、此の計算すら甚だ困難にして、其の構造の關係の大部分は、今日に至るも猶不明瞭なり。されど此の研究も亦、或程度の一般の見解に達したるものにして、吾人は之を下の各箇條に總括することを得。(一)蛋白質分子は極めて大なるものにして、従つて其の分子量は極めて高し(多くの然り總ての他の化合物より高し)。(二)蛋白質分子を構成する原子の數は極めて大なり(恐らく遙に千以上なるべし)。(三)蛋

白分子に於ける原子及び原子團の位置は甚だ錯雜にして、同時に頗る不安定なり、即ち極めて變化し易く、容易に動き得べし。現代の化學が、總ての蛋白體に歸せしむる是等の性質は、亦總てのプラズマ體にも適用せらるゝは、是れ生活物質に於ける物質代謝では是等の性質の一層著しく適用せらるゝは、是れ生活物質に於ける物質代謝は、原子の不斷の位置交換を必要とするを以てなり。これは就中、フランチッホーマイステルの見解に據れば、酵素又はエンツィム即ち膠狀構造を有する接觸物質の形成に由りて成就せらるゝものなり。フェルウオルンは、生理學的意義に於てはプラズマ分子をビオゲネ(生活源)と稱せり。

プラズマの原素的構造 比較解剖學が、器官の意義と本體とに就き、又比較組織學が同じく細胞の意義と本體とに就いて吾人に與へたる深き透察は、吾人をして又同一の經路を辿りて活動性を有する最も重要な細胞部分としてのプラズマの根本的構造をも明らかにせんとの希望を生ぜしめたり。現代の細胞研究に於ける完全なる方法、即ち今日の細胞學が、**細胞器**、**顯微鏡的化學**及び其の精細なる染色方法等に由りて爲したる大進歩は、最近三十年間に於て、多數の觀

察者をして、原始有機體の最微なる構造關係を研究するを得しめ、又、其の基礎の上に「原形質の基本的構造」なる臆説を築くを得しめたり。余の見解に據れば、總て是等の理論的觀念は、それが純粹なるプラズマの微細なる構造を明らかにせんとする限りは、次の如き重大なる根本誤謬を有するものなり。即ち彼等は、プラズマとしてのプラズマ(即ち化學的物體として)に屬せずして、細胞體に屬する顯微鏡的構造を論ずるものなるが、此の細胞體の重要な活動性部分、實際かのプラズマたるなり。而して此の顯微鏡的構造は、生活現象を惹き起す原因にはあらずして、生活現象の生産物たるものなり。是等は種々雜多なる分化の系統的産物にして、元來、同質にして無構造なりしプラズマが、幾百萬年の中に漸次に得たる所のものなり。従つて余は、總て是等の「プラズマの構造」(蜂窩狀、絲狀、粒狀等)を以て元來存するもの、即ち第一次的のものなりと考へずして、獲得せられたるもの、即ち第二次的に發達したるものなりと考ふ。本構造が實際、第二次的のものとしてプラズマに關係する限り、余は、之を以て單に後形質(Met. Plasma)即ち生活作用其ものに由りて變化せられ、分化したるプラズマなりと呼ばんと欲

す。吾人の確信に據れば、真正の原形質は粘稠にして、本來、化學的に一樣なる物質として、何等の解剖學的構造を有し得ざるものなり。吾人は、第九章に於てモネラを論ずる際、斯かる「器官なき有機體」の現に今日尙生存することを確證すべし。

原形質と後形質 有機體に於ける活動性の「生活物質」として、研究に供せらるるプラズマの最大部分は、後形質、即ち二次的プラズマにして、其の元來、同質なりし物質は、系統的分化に由りて數百萬年の中に一定の構造を有するに至りしなり。此の二次的變化を受けたる變形プラズマに對するものは、之が發生の源たる簡單なる第一次的のプラズマにして、この元來、同質、無構造なるプラズマの形態に對しては、狹義に於ける原形質なる概念を與ふるを以て適切なりとす。蓋し原形質なる概念は、今や其の殆ど總ての確乎たる意義を失ひ、甚だ雜多なる意義に用ひらるゝを以て、此の純粹に同質なる一次的プラズマを以て始原形質 (Archiplasma) と稱するを以て遙に適當なりとす。始原形質は今日尙存するものにして、第一は多くの(總てにあらざ)モネラの體、分生藻及び細菌の一部、プロトア

メーバ、乃至プロトゲネス等に、第二は多くの甚だ幼き原生動物及び幼弱なる組織細胞に存す。但し第二の場合に於ては已に内部に存する核質と、外部に存する細胞質とに分たる。人若し此の若き細胞を現代の染色法に依り、最高の顯微鏡下に窺ふときは、其の原形質は、全然、同質にして、構造を有せざるか、或は單に極めて小なる粒子が雜然、其の中に散在するを見るのみ。而して此の粒子は、即ち物質代謝の生産物と認むべきものなり。是等の事實は、多くの根足類、殊にアメーバ、タラモフォラ及びミセトゾア等に於て、最も容易に之を知るべし。アメーバには大形のものありて、其の單細胞の身體よりして、深き可動性の虚足突出し、此の虚足は、裸出せる細胞體の廣き舌狀の附屬物として、其の形態、大さ、及び位置を常に變更し得るものなり。人若し之を殺し、最良なる染色方法を用ひて研究する際、如何に努力するも、此の中に何等の構造を發見すること能はず。ミセトゾア及び多くの他の根足類の虚足に就いても同様なり。加之、液狀を爲せる原形質の徐々と流るゝ運動は、茲に固き微細なる成形部分よりの集成が存在し得べからざることを示す。特にこは、かのアメーバ及びミセトゾアに於て、其の硝子様

にして粒子を有せざる固き外皮部(Ekloplasma)が混濁して、粒子を有する柔軟なる髓層(Polioplasma)と多少區別し得るものに於て著しとす。蓋し兩者は共に粘稠にして其の間に明確なる境界なく、互に遷移し、其の中に永久的なる成形的部分、即ち構造的關係あることを全然否定するものなればなり。

プラズマの作業生活物質の生理的官能(最低級最簡單なる形態に於ける有機的生活は、一種の物質代謝に止まり、唯、純粹なる化學作用たるものなり。最簡單、最古の有機物として、吾人の知れる分生藻の全生活活動は、プラズマ同化作用即ち吾人が炭素同化と名づくる、物質代謝作用に限らるゝものなり。同質にして無構造なる球狀のプラズマ體は、此の最も原始的なる原生植物(クロコックス、アプノカプサ等)の全有機體を吾人の考へ得べき範圍に於て、最も簡單なる形態に表すものなるが、こは單に自己を維持せんが爲めに其の全生活活動を消費するものなり。彼等は、自己の個體を其の簡單なる物質代謝に由りて維持し、之に由りて新しきプラズマを添加し、又生長が或程度を超過するときは、兩半分裂に由りて二箇の同様なる球狀のプラズマ體に分る。是れ二分分裂に由る増殖即ち

種の維持たるものなり。分生藻は、其の簡單なるプラズマ體に於ける特殊の器官寧ろ器官子を示すことなく、其の生活作用に於ても亦、各種の作業を區別して示すことなし。即ち其の生活活動たる、單に其の植物的物質代謝と謂ふ簡單なる作業に盡く。吾人は、後章に於て、こは單純なる化學的作用にして、無機化合物の接觸作用に似て、之が爲めには何等特殊の器官や、プラズマの微細なる構造を要せざることを見るべし。彼等の生活の「目的」たる自己保存は、任意の無機化學の接觸作用と等しく、又、母液より結晶の折出し來ると等しく、簡單に之を成し遂げ得るなり。

人若し此の最も簡單なるモネラの生活活動を、例へば、硅藻、ちりも科放射虫及び滴虫等の高度に分化せる原生生物の生活活動に比するときは、其の生物學的距離の極めて甚大なるを認むべし。然れども人若し此の比較を、其の身體に於て幾百萬の細胞が各種の組織及び器官の作業の爲め共同動作を爲せるヒストン、即ち高度の器官を有する後生植物及び後生動物に及ぼすときは、其の差の尙遙に大なるは勿論なり。

後形質の構造 總ての細胞—獨立生活を營む原生生物細胞並びにヒストンの組織細胞—中の大多數に於ては、其のプラズマ中に多少、一定不變なる微細の構造的關係を證明し得るものなり。吾人は、常に之を以て系統發生學的に、第二次的に生じたる生活活動の產物と認め、從つて此の分化したるプラズマを後形質メタプラズマと稱す。此の後形質が有する種々雜多なる意義は、多數の見解及び爭論を惹起したるものにして、殊に此の際、此の第二次的のプラズマ構造中に、生活活動の原始の原因、即ち細胞に固有なる最微の原始器官子を發見せんとの願望は、大に關係ありしものなり。之に就いて提出せられたる各種の學說中、最も重要なものは、プラズマの泡沫狀構造、格子狀構造、糸狀構造、粒狀構造の學說にして、是等總ての構造學說は、一般にプラズマに對して爲されたるものなれども、殊に其の兩箇の主要なる形態、即ち細胞核の核質及び細胞體の細胞質に於て、然りとす。

一 プラズマの泡沫狀構造(蜂窩狀構造) 生活物質の一定の微細なる構造を證明せんとする各種の企圖の中、最近、泡沫狀構造シヤム蜂窩構造又は空泡狀構造とも稱せらるは、最も大なる賛成を得たり。中にもハイデルベルヒに於けるオット、

ビュチュリは、多年の綿密なる研究と實驗との結果、本説を以て、吾人のプラズマに關する見解の根柢たらしめんと試みたり。多數の細胞の生活プラズマが、空胞微細なる石鹼泡沫に最も善く比較せらるゝ微細なる構造を呈するは疑ふべからず、一種の液體中に無數の小泡は密に相接して存在し、相互の壓力に依りて多角形なる空間室を形成す。一八九二年、ビュチュリは、甘蔗糖又は炭酸加里を橙欖油と共に細に摺り合せ、此の混合物の一滴を水中に加へ、顯微鏡下に觀察して、甚だ微細なる油滴泡沫を人工的に製したり。此の際、箇々の砂糖片は擴散に依りて水の部分を引くが如くに働き、水の部分は、油滴中を壓迫して砂糖を溶解し、以て小泡を形成す。然れども砂糖水の小泡は、油と混合せざるを以て、此の小泡は、八方より取り圍まれたる空室の如くに見え、各方面よりする壓力に由りて多角形狀に壓迫せらる。此の人工的に製出せられたる『油石鹼泡沫』が、多くのプラズマ類の顯微鏡下に見らるゝ自然の構造と甚だしく相近似せるは、ビュチュリ、ゲオルグ・キンケ其他が、兩者中に相似たる流れを觀察したるを以て、更に重要となりぬ。而して此の一見、自然的なる運動は、之を凝集、吸收、其の他の機械的原因に歸

して、理學的に説明し得べきに由り、生活しつゝ活動するプラスマの一見「活力に由る」運動も、之を理學的力に歸し得べき希望の開かれしを見る。殊に最近、根足類に就いて極めて正確なる、智識を有するゲッティンゲンのルードウィヒ・ヘルンブラーは、此の意義に於て、『細胞の生活作用の理學的分析』を企てたり。現時微細なるプラスマの構造を以て、生理的官能を説明するに主要なる解剖學的基礎なることを證明せんとする各種の企畫の中、泡沫説は最も盛んに行はるゝものなり。然れども此の概念の下に多くの相異なる現象の混交せらるゝは、注意すべきことにして、殊に一方、生活物質中に水を攝取するに由りて生ずる粗大なる泡沫の形成と、他方見るべからざる臆説上の分子構造是なり。兩者は、強度の廓大に依りて見るを得べき微細なるプラスマの構造とは、概念上區別すべきものなれども、其の限界を確定することは困難なり。

二 プラスマの格子状構造 泡沫の認めらるゝに先だちて、已に多くの賛成を得たる、プラスマの微細なる構造に關する第二の見解は、一八七五年、カール・フロマン及びカール・ハイツマンの設定したるものにして、又、ライディヒ、シュミッツ

及び其の他の人々の主張する所なり。こは顯微鏡的プラスマ現象の網状構造を他の方面より解釋するものとす。本説は、プラスマを以て網状に結合せる最微なる纖維即ちフィブリレンの格子より成立するものなりとし、其の纖維は液を以て充たされたる細胞腔内に播布し、分岐するものなりとす。人は、又本構造を海綿に譬へて海綿状構造と稱することあり。斯くの如き格子状構造は、又人工的に之を製するを得べく、濃き石灰溶液或は蛋白溶液に酒精又はクロム酸を加へて之を凝固せしむれば可なり。斯くの如き「プラスマの格子」が、細胞核内にも、又細胞體にも存することは疑ひなしと雖、是等は、概ね(或は常に)原始有機體(細胞器官)の第二次的に生じたる體制産物にして、其のプラスマの基本的構造にはあらず。又海綿状組織、或は蜂窩状體の視學的横断面も之を平面像と爲して顯微鏡下に窺ふときは、微細なる格子状を爲すものなり。されば以上兩説明の間に相違點を確定すること殆ど不可能なり。然れどもプラスマの一般に基本的構造として、格子状構造を假定すべからざることは確實なり。

三 プラスマの糸状構造 多くの細胞のプラスマ中には、細胞核の核質に於

ても、細胞體の細胞質内に於ても、甚だ微細なる纖維を認め得べきを以て、一八八二年、キールの細胞學者フレンミングは、總ての細胞のプラズマに於て、斯くの如き微細なる糸狀構造を認め得べしとなし、之に基きてプラズマの糸狀説を建てたり。彼は假定して曰く、生活物質には、一般に二種の化學的に異なるプラズマを區別し得べし、一は糸狀質にして、一は中間質なりと。前者の微細なる糸は、時に長く、時に短く、或は單一に獨立して走れることあり、或は分岐して網狀に結合せることあり。生活中の或狀態、特に「間接分裂」に際して、斯くの如き糸狀構造は、大なる作用を爲すものにして、又、高度に分化したる細胞、例へば結節細胞等に於て然りとす。然れども多くの場合、プラズマ糸は單に格子の一部分たるか、又は泡沫構狀の斷面たるものとす(斷面に於ける蜂窩の壁)。兎に角、糸狀構造を以て、プラズマの一般的なる基本構造なりとは證明すべからず、吾人の見解に據れば、こは常に生活物質の第二次的、系統發生的の産物たり、決して第一次的の基本成分にはあらざるなり。

四 プラズマの粒狀構造 プラズマの微細なる構造に關して、上記三説とは

根本的に異なるものを、一八九〇年アルトマンの建てたる粒狀説とす。彼は假定して曰く、總ての生活物質は元來、球形にして、小なる粒子(Granula)より構成せられ、此の獨立して生活するビオプラストは、元來、眞の「基本有機體」にして、顯微鏡的の「第一次的個體」なりと。随つて斯かる粒子の集合に依りて形成せらるゝ細胞は、寧ろ第二次的の有機體なりと認むべし。粒狀物質(固有の活動性ある生活物質)の粒子の間には、プラズマ中に入る處に粒子間物質の存するありて、此の中に粒子は規則的に排列、分布せらるゝものとす。粒子即ちビオプラスト自體は同質にして、或は球形、或は長球形、又は他の形態を爲す。是等の物質を區別するは、全然任意的なるものにして、化學的にも、形態學的にも、明確に區別せられたるにはあらず。アルトマンは、粒子なる概念の下に、細胞の最も種々雑多なる内容部分、即ち脂肪粒、色素粒、分泌物粒、及び他の代謝作用産物を混交せり。是を以てアルトマンの粒狀説は、今日一般に放棄せらるゝに至れり。然れども、本説の基礎を爲す思想即ち生活物質の生活せる性質及び官能は、箇々分離せる小形的部分より成り、そが集りてプラズマを形成し、又、半流體の中間質中に動搖するとする

思想は正常なり。唯此の生活物質の眞の「基本的部分」は顯微鏡を以て證明すること能はずして分子の領域に屬し、見得べきものゝ限界以上に存するものなり。吾人の見解に據れば、アルトマンの見得べき粒子、即ちビオプラストは、フレンミングの糸、フロンマンの格子、及びビュチュリの蜂窩と等しく、第一次的のプラズマ構造にあらずして、プラズマ分化の第二次的産物たるものとす。

プラズマの分子構造 各自然物體の特殊の性質及び作用は、其の化學的構造に關係し、最後に其の分子の性質に依りて定めらるゝものなるが故に、プラズマ分子の本體並びに性質に就き、出來得る限り明瞭にして確定せる觀念を得ることとは、全生物學に取りて最も興味あることなり。然れども不幸にして、此の重要な問題は、唯其の梗概すら之を解決すること容易ならず。已に現代の構造化學の臆說の見解は、複雑なる有機化合物の分子構造に關してすら、尙甚だ不確實なる所ありとせば、こは蛋白質體及びあらゆる物の中、最も重要な生活物質、即ちプラズマに於て其の最も然るを見るべき筈なり。蓋し吾人は、此の頗る變化し易き化學構造の根本性質をすら未だ之を知らざるなり。生理化學者が一般に

本問題に關して知る唯一の點は、プラズマ分子の甚だ大にして甚だ多數遙に千以上の原子より構成せらるゝこと、並びに是等の原子は、大少の群に結合し、頗る不安定なる平衡状態に在るが故に、生活活動自體の結果として原子の位置に絶えず變轉を生ずることなりとす。

一八五九年、ダーウィンに依りて遺傳の問題が、一般生物學の重要な部分を占據して以來、此の「生命の不可思議」を説明せんが爲めに、各種の臆說及び學說は設定せられたり。畢竟、是等は、悉くプラズマの分子關係に歸すべきものなり。蓋し、母の卵細胞及び父の精蟲細胞に存する此の「生殖質」は、有性生殖に際し兩親の性質を子に傳ふるものなればなり。最近、多くの卓拔なる觀察乃至實驗の結果として生ぜし、受精及び遺傳に關する學術上の大進歩は、プラズマの分子構造に關する想像に取りて好都合なるものなり。余は、已に是等の說の最も重要なものを拙著「自然造化史」の第九章に於て概觀的に記述し、比較したるを以て、茲には唯之を指示するに止めんとす。同處には年代順に(一)ダーウィンのバンゲネシス説(一八六八年)、(二)ヘッケルのペリゲネシス説(一八七五年)、(三)ネーゲリのイデオプラ

スマ説(一八八四年)(四)ウァイスマンの生殖質説(一八八五年)(五)ドフリリスのパンゲネシス説(一八八九年)を記載したり。是等の企圖及び之に續く遺傳に關する新説は、一として、ブラスマの構造に關し一般に採用せられ得べき満足なる説明を供するものにあらず。生命あるものが其の最後に於て、ブラスマに於ける箇々の分子又は分子群に歸せらるべきや否やに關しては、未だ明瞭なる見解の得られたるものなし。吾人は、其の最後の區別に關して、ブラステイドール及びミツエラール説を以て二箇の異なる臆説群として區別し得べきなり。

ブラステイドールとビオゲネ 余は、『ブラステイドールのペリゲネシス』に關する論文(一八七五年)に於て、ブラステイドールを以て遺傳の最後の擔荷者、即ち記憶なる性質を有するブラスマの分子なりとする臆説を設立せり。余は、此の際かの有名なる生理學者エウアルト・ヘーリングの卓拔なる學說に據る所多かりしが、彼は、一八七〇年、記憶を以て有機體を構成する物質の一般的性質となせり。余は、今日尙、此の假定なくんば、如何にして遺傳の事實を解釋し得べきかを知らず。更に此の兩作用に共通なる生^{レゾプロクティブ}殖なる名稱も亦、生殖と理學的記憶とを巧妙に

表はず文字に外ならず(一九〇四年、リヒャルト・ゼモン著、ムネメ参照)。余は、ブラステイドールを以て簡單なる分子となす。そはモネラ(分生藻に於ても、細菌に於ても)將又、リゾモネラに於ても)に於けるブラスマの同質なる性質と、其の生活官能の原始的に簡單なることに依りて、已に茲に特殊なる分子群を假定するの必要なきに至りたればなり。之と同様なる意義に於て、最近、マックス・フェルウオルン(一九〇三年)は、其のビオゲネの臆説を『生活物質内に生ずる作用の批判的、實驗的研究』として表したり。彼は、又其のビオゲネと名づくる活動せるブラスマ分子を以て、生活作用の最後の個性的要素なりとし、最も簡單なる場合に於ては、ブラスマは同様なるビオゲネ分子より成るものなりとの見解を懷けり。

ミツエルンとビオフォーレン ブラステイドール又はビオゲネを以て、ブラスマの簡單なる分子なりとする臆説と根本的に異なるものを、ネーゲリ(一八八四年)及びウァイスマン(一八八五年)の臆説となす。本説に據れば、最終なる『生の單位』即ち生活活動を有する個體は、同質なるブラスマの分子にあらずして、多數の質を異にせる分子より集成せらるゝ分子群なりとす。ネーゲリは之にミツエルン

なる名稱を附し、假定して曰く、此のミツェルレンは、鎖状をなしてミツェル素に結合す。其の種々なる構造及び排列は、無数のプラスマの形態及び官能の基く所なりと。ウァイスマン曰く、『生命は、單に異なる種類の分子の一定の結合に由りて生ずるを得べし、斯くの如き一定の分子群よりして、總ての生活物質は成立す。單一なる分子は、生活することも、同化することも、生長することも、將た生殖することも能はず』と。余は、此の主張の正當なる所以を知るに苦む。蓋し其の後、ウァイスマンが彼の臆說的なる所謂ビオフィールに與へたる化學的、生理學的性質は、分子に就いても、又分子群に就いても、等しく言ひ得る所なればなり。モネラの最も簡單なる形式にありては、(分生藻にても、細菌にても)『最も簡單なる生命』の本體は、前説を以てするも、後説を以てするも、等しく説明せらるればなり。勿論斯かる説明法に依る時は、比較的に大なるプラスティドール又はビオゲネ(箇々の分子又は「塊粒」としての)の甚だ複雑なる化學構造の存在を拒否すべからず。フェルウオルンのビオゲネ假説は、此の本來の『生活物質の分子』を以て最後の生命要素として、實際、臆說的に價值あらしむるが如く思はる。

核質と細胞質 プラスマの系統史に於ける最も重用なる作用は、それが内部の核質と外部の細胞質とに分離せることにあり。兩種のプラスマは、元來、簡單なるモネラのプラスマより化學的分化に由りて生じたるものなるが故に、之と共に内部の細胞核と外部の細胞體との形態學上の區別も亦、生じたり。生活物質の此の主要なる兩種類は、實に化學的に異なれども、又頗る相接近せる所あり、而して此の兩者は、或狀態の下に(例へば間接核分裂、及び之と關係せる部分的の核溶解に際し)相互に作用するを以て、吾人は、兩物質の本來の分離は、極めて徐々たりしものにして、且、長き時期の間に漸次に行はれたるものと假定せざるべからず。されば突然なる飛躍、即ち突然變異にはあらずして、核質と細胞質との化學的相反に由り、漸を追ひて歩一歩行はれたる完成に由り、無核の原細胞より、眞の有核細胞は生じたるなり。而して兩者は成形成質と謂ふ更に高き概念の下に『第一次の個體』として一括するを適當とす(一八六六年出版『一般形態學』第三卷)。

プラスマの最も深長なる意義を有する此の分化の最も重要なる原因として、吾人は、遺傳物質、即ち祖先に由りて獲得せられ、遺傳的に子孫に傳へらるゝ物質

の、成形質の内部の集積する事、並びに成形質の外部は常に外界と交通するものなることを認めざるべからず。斯くの如くして内部の細胞核は、遺傳及び生殖の器官たり、外部の細胞體は、適應及び營養の器官たるに至りしなり。此の臆説は、余が已に一八六六年拙著『一般形態學』第一卷第二八八頁に於て述べたる所なり。曰く、『遺傳及び適應の兩官能は、無核の原細胞に於ては、末だ異なる物質に分配せられざるが如し。之に反し、是等の官能は、有核細胞にありては、細胞の質を異にせる兩箇の活動性物質に分配せられ、内部の核は、遺傳的形質の遺傳を司り、之に反し外部のプラズマは、外界の關係に適應することを司るものなるべし』と。此の臆説は、其後漸くにして(一八七三年)ストラブルガー、オスカール及びリヒャルト・ヘルトウヰヒ兄弟其の他の核溶解及び受胎に關する發見に由りて確定せられたるが、就中有性生殖に於ける間接核分裂の存する爲めに有力となれり。従つて、簡單なる分裂に由りて増殖するモネラにありては、分生藻にても、細菌にても、有性生殖の存せざると共に、細胞核も亦存せざるの事實を説明し得べし。

核質 細胞核が遺傳の中樞器官子として、又、恐らくは『細胞の心霊』として細胞

の生活に對して非常に重要なことは、第一に其の蛋白物質たる核質の化學的性質に由るものなり。此の唯一の主要なる核物質は、實に化學的に細胞體の細胞質と極めて接近せるものにして、唯、二三の反應に由りて之と區別せらるゝなり。即ち核質は、カルミン、ヘマトキシリン等の多くの色素に對して、細胞質よりも大なる親和力を有し、又、醋酸、クロム酸等に依りて凝固すること、後者よりも速にして且、堅固なり。されば人若し、内部の核を外部の細胞體より明らかに分離せんとせば、全部一樣なるが如くに見ゆる細胞に、稀薄なる(2%)醋酸一滴を加ふるを要す。然らば凝固せられたる細胞核は、通常球形又は長球形のプラズマ塊として明らかに現出すべく、時として、圓筒形、圓錐形、蜿蜒形若しくは分岐狀を爲すことあり。元來、核質は全部同質にして無構造なること、多くの原生生物及びヒストンの多くの若き細胞特に若き胚の)に於けるが如くなれども、之に反して細胞の大多數にありては、核質は二箇又は二箇以上の物質に分る。其の中、最も重要なものは、染色質及び非染色質なり。

染色質と非染色質 動植物體の細胞中に最も廣く分布し、従つて其の生活活

動に取りて最も重大なるは、核質が通常、染色質(ヌクレインとも稱す)及び非染色質(リニン)と稱せらるゝ二種の化學的に異なる物質に分離することなり。染色質は、上記の色素(カルミン、ヘマトキシリン等)に對して大なる親和力を有し、從つて『染色性核物質』と稱せられ、主として遺傳を荷擔するものと認めらる。非染色物質は、全然、染色せざるか、或は染色すること甚だしく弱く、細胞質に頗る類似し、間接核分裂に際しても、細胞質と密接なる關係を呈す。非染色質は、概ね薄き糸状を爲し、從つて核糸物質即ちリニンと稱せらる。之に反し、染色質は、概ね球形又は棒状の粒(染色體として現れ、間接核分裂に際しては、甚だ特有なる形態の變化を現す(Schleifenbildung等))。染色質と非染色質との化學的、生理學的、形態學的相反は、屢、謬りて主張せらるゝ如く、總ての細胞核の本來の性質なりと認むべきにあらざして、元來、同質なりし核質に於ける、甚だ古き系統的分化の結果たるものなり。こは他の二種の核成分たる核點及び中央體に就いても亦然り。

核點及び中央體 一般的なるにはあらざれども、而も甚だ多くの細胞にありては、其の細胞核に他の二種の部分の存すること證明せられ、其の原因は、核質が

更に分化したることあり。核點即ち核小體は、球形又は長球形を爲せる小粒にして、或は一箇、或は數箇核中に存在し、其の色素に對する關係は、之と最も密接なる染色體と異なり、酸性アニオン色素たるエオジン等に對して、特殊の親和力を有す。故に吾人は、之を構成する物質をばプラスティン又はバラヌクレインと稱す。核點は、主として高等動物の組織細胞に獨立せる成形要素として出現すれども、多くの單細胞原生生物には之を缺く。『細胞の中央小體』たる中央體に於ても亦之に同じ。こは極めて小なる粒状を爲し、其の大きさは漸く見得べきの限界にありて、其の化學的性質は、詳細に知ること能はず。此の細胞の微小なる成形部分は、一八七六年、初めて注意を惹きたるものなるが、其の間接核分裂に際して偉大なる役目を演ぜざらんには、人恐らくは之を知らざりしならん。中央體は、所謂『核分裂像の極體』として、細胞質内に分配せらるゝ粒子に特有なる引力を及ぼし、是等をして、此の細胞中體よりして放射状に配列せしむ。中央體は獨立して生長し、色素體葉綠粒、其の他と等しく分裂に由りて増殖す。即ち中央體が分裂したる時は、各娘中央體は、再び引力圏として各半細胞に作用す。然れど

も新細胞學者が、是等の理由に由り、中央體を以て大に重要なりとしたるも、其の重要な度は、二箇の理由の爲めに甚だしく減少したり。即ち第一、高等植物及び原生動物の細胞中に中央體を證明せんとしてあらゆる努力を試みたるも成功せず。第二、最近例へば鹽化マグネシウム等の添加に由りて、細胞質内に中央體を人工的に製せんとする多くの化學的實驗は成功せり。されば多くの細胞研究者等は、中央體を以て細胞體(細胞質)の第二次的分化産物なりとし、細胞核(核質)の分化産物なりとせざるなり。

核膜及び核液 是等と等しく動植物の細胞中に甚だ屢存すれども、決して常に存することなき他の二種の細胞核の成分は、核膜カリオテイクと核液カリオリソフとなり。甚だ多くの細胞核決して全部にあらずは、薄膜中に液體の内容即ち核液を充たすが故に小泡狀を呈す。此の場合には、通常此の球形泡内に於て、非染色物質は一箇の糸狀の格子を爲し、其の網目又は交點に染色質粒は分配せられて存す。甚だ薄き屢其の周邊コントウアーのみ見ゆることあり核膜は、核質と細胞質との交點に於ける表面張力の産物なりと認め得べし。概ね清澄にして透明なる水様の核液は、水様の液の吸

收に由りて生じたるものと認むべし(一般にプラスマの泡沫構造と同様なり)。核膜と核液との分離は、決して細胞核の第一次的性質にあらずして、元來同質なる核質の第二次的の分化に基くものなり。

細胞質 細胞核の核質と等しく細胞體の細胞質は、元來同質なりし、簡單なる始原形質より化學的の變形に由りて生じたるものなり。こは原生動物の比較生物学よりして明らかなる所なり、而して其の細胞體制の種々雜多にして階段に富めることは、多細胞なるヒストンの體に於ける獨立を失へる組織細胞の遠く及ばざる所なり。唯、細胞の大多數に於ては、細胞質は多數の、然り屢、頗る多數なる部分に分たれ、是等は分業の結果、甚だ多數なる形態と官能とを有するに至りたり。次に細胞體制の目的適合性は甚だ著しくなれり、斯かる目的適合性は、モノラの簡單なる同質のプラスマ體には全然存することなし。完全なる基本有機體に於ける此の高等なる分化は、多くの新細胞學者に由りて不當にも普遍的なるものとせられ、細胞の一般的なる性質とせらるゝなり、従つて余は、其の元來、系統發生的に發達したるものにして、原始の原有機體には全然存せざりしこ

とを明らかに繰り返すべき必要あり。生理學的分業(エルゴノミー)の種々雑多なること及び之と關聯せる形態學的の分離(多形)は細胞質に於ては極めて大なり。人若し一般の見地よりして、是等を二三の大群に分類せんとせば、之を活動性のプラズマの分化物と受働性なるプラズマの生産物との兩者に分つを可とす。前者は生活プラズマの化學的變態に由りて生じ、後者は其の非生活的の分泌に由りて生ず(一般形態學第一卷、第二七四—八九頁)。

プラズマの分化物 プラズマ・デアファクテ即ち細胞質の分化産物なる概念の下に、吾人は、生活せる細胞體の部分的の分化に由りて生じて、而も其の無生の分泌物にあらざる總ての成形物を包括するのみならず、更に特殊の官能を得て、之に従ひて化學的並びに形態學的に原始的の細胞質より第二次的に分離したる生活せる物質成分をも總稱す。此の種の最も一般的なる一分化は、固き硝子様の皮層(透明質)と、軟き粒狀の髓層(ポリオプラズマ)との分離にありて、兩者は屢々明確なる境界なく、漸次に移行するものなり。多くの植物細胞にありては、主として球形又は圓形を爲せる特殊のプラズマ粒の分泌ありて、物質代謝と謂ふ特殊の

任務に當り、滋養形成質と稱せらる。之に屬するものは、澱粉を形成する澱粉形成質なり、葉緑を形成する葉緑形成質即ち葉緑素なり、又各種色素の結晶を形成する色素形成質等なりとす。高等動物の身體にありては、筋肉形成質は筋肉物質の特殊の收縮性組織を作り、神経形成質は神経物質の心的組織を形成す。之に反し、ウアイスマンの生殖質説の基礎たる、體質と生殖質とを明確に區別するは、全然臆說的なるものにして、直接の觀察に基けるものにあらず(第十六章參照)。

プラズマ製産物 生活せる活動性細胞質の分泌物として出現し、従つて無生の受働的プラズマ産物として認むべき、細胞の無限に多數なる種々雑多の成形成分は、之をプラズマの内部生産物とプラズマの外部生産物との二大群に分つべし。前者は、生活せる細胞質の内部に分泌せらるゝもの、後者は、其の外部に分泌せらるゝものなり。

プラズマの内部生産物にして、極めて廣く分布せるは、小體にして、強く光線を屈折する微小なる粒を成し、多くは物質代謝の産物と認められ、或は脂肪より、或は蛋白質誘導體より、或は化學的性質の明らかならざる他の物質より成立す。

廣く分布し、組織に一定の色を與ふる、甚だ着色を異にせる大なる色素粒も亦之に等し。脂肪の大集積は、細胞質内に油球、脂肪結晶乃至其の他の形を取りて廣く分布す。而して各種の他の結晶も亦、分布せるものにして、其の一部分は有機的結晶、例へば植物のアロイロン粒に於ける蛋白結晶の如き、一部分は無機結晶にして、例へば多くの植物に於ける磷酸鹽の結晶及び多くの動物細胞に於ける石灰鹽の如し。多くの大細胞にありては、水様の細胞液は重要な任務に當る。本液は、細胞質中に液體の集積するに由りて生じ、已に細胞質の泡沫液構造中に出現す。それが形成する大なる空室は空胞と稱し、甚だ規則的に排列せられたる氣泡なり。細胞液が細胞内部に甚だ豊富に集積するときは、大なる囊狀の細胞を生ず、是れ高等植物の組織又は軟骨其の他に於て見る所なり。

プラズマの外部生産物 細胞の多數に於て、殊に其の保護器官として非常に重要な生活細胞質の外分泌物は、就中、細胞膜にして、其の硬き保護膜、即ち包囊中に軟き細胞體の保護せらるゝこと、恰も蝸牛が其の殻中に存するが如し。細胞説の當初にありては、總ての細胞は斯くの如き保護膜を有すとし、加之、屢、本

膜は、最も重要な部分なりとせられたれども、其の後、第二期に至りて、此の包被膜は、甚だ多くの細胞(殊に動物細胞)には全然存せざること、及び多くの細胞に於ては、若き時に存せずして、老ゆるに及びて初めて形成せらるゝこと明らかとなり。爾來吾人は、裸出細胞(Gymnocyten)と有膜細胞(Theocyten)とを區別す。裸出細胞の例は、アメーバ、多くの滴虫類、藻類の遊走子、精虫、及び多くの動物の組織細胞等なりとす。

細胞膜(Cytohleke)は、其の大きさ、形態、構造、及び化學的性質に於て甚だ多様なり。單細胞原生生物、殊に根足類に於て然りとす。放散虫及び硅藻の硅酸殻、タラモフォラ及びカルコシテリ科の石灰殻、ちりも科及び管狀藻科の纖維殻は、建設的な細胞質の有する異常なる形成能力を表す(第八章參照)。ヒストンの間にありては、維管束植物は、纖維素膜の形態及び分化の無限に多様なることを示す。木質、コルク質、皮質、固き果實殻等に於て人の知れる性質は、纖維素膜が後生植物の組織中に於て受けたる種々なる化學的變化及び形態學的分化を示すものなり。後生動物の組織中にありては、斯くの如きは甚だ稀にして、之に反し、斯かる組織

動物に於ては、細胞間物質及びクテイクラ物質は、大なる作用を爲す。

細胞間物質 此のプラズマの重要な外部生産物は、ヒストンの組織に於て社会的に結合したる細胞が、外部に向ひ、相共同して鞏固なる保護膜を分泌するに由りて生ずるなり。已に原生生物の細胞群落セルコロニーに於ても、斯くの如き保護産物は頗る廣く散在す。是れ同種類の多くの細胞が結合して埋るゝ膠状塊の如し。細菌及び分生藻のツォイグレアは斯くの如きものにして、尙、ウオルゲオックス類及び多くの硅藻の共同なる膠状膜あり、又ポリシタリア即ち群生放散虫の球状の細胞結合あり。細胞間物質は、高等なる後生動物の身體に於ては、所謂胚間葉組織メソメーラとして重大なる作用を爲す。結組織、軟骨、硬骨等は、群生細胞の間に分泌せらるる細胞間物質の量及び質に依りて其の特殊の性質を有す。

硝子膜物質 若しヒストンの身體の表面に於て、社会的に結合せる表皮細胞が共同して一の保護的外皮を分泌するときは、所謂硝子膜クワイツェルなるものを生ず。是れ屢々厚くして甚だ鞏固なる鎧状の成形物なり。多くの後生植物にありては、クティン化したる纖維素硝子膜は蠟又は硅土を沈澱す。硝子膜成形物は、無脊椎動

物に於て最強の發達を爲し、屢々該動物の全形狀及び全節を決定するものなり、例へば軟體動物貝殻、蝸牛殻、たこ、ぶねの殻に於ける石灰殻、特に節肢動物蝦の殻、蜘蛛及び昆虫の體のキチン質の體皮の如し。

第七章 生命の單位

有機的個體及び個體聯合 細胞、ペルゾーン及び群體 器官子及び器官

「喜べよ、まことの假象を、
樂めよ、眞面目の遊戯を。
生けるものは皆、單獨なるはなく、
悉く多数にてこそあれ。」

ゲーテ

「吾人自身の身體は、總ての高等動物の身體の如く、一箇の開化せる細胞國なり。
組織は、各種の階級即ち世襲的の「國家の族籍」に相當し、器官は種々なる官衙、局省
等に相當す。あらゆるもの、頭には一箇の偉大なる中央政府あり。是れ中樞
神經系統即ち腦髓なり。高等動物の發達の完全なるに従ひ、細胞王國の中央集
權強盛なるに従ひて、之を支配する腦髓も亦偉大なりとす。」

エルンスト・ヘッケル(一八七八年出版、講演集、「細胞心靈及び心靈細胞」)

生命の單位 簡單なる有機體及び集成せられたる有機體 形態學的及び生理學
的個體、モルフオンとビオン 個性の階段、細胞、ペルゾーン及び群體 現實的及び將
成的ビオン 部分的並びに系統的ビオン 形而上的個體 細胞(基本有機體) 細
胞膜 無核細胞 プラスチッド(原細胞及び細胞) 原細胞及び有核細胞 器官子(細
胞器官) 細胞連合(細胞群體) ヒストンの組織(後生植物及び後生動物) ヒストン
の器官 器官系統 機器 ヒストナル個體(芽條及びペルゾーン) ヒストナルの
分類(メタメリー) ヒストンの群體(コルメン) 動物の國家

生命の單位 高等なる動植物の身體を其の箇々の器官に分解することに由
り、比較解剖學者等は、已に簡單なる有機體と複合せる有機體とを區別したりし
が、次いで第十九世紀の後半に於て、細胞説の更に發達するや、吾人は、細胞を以て
あらゆる生物に共通なる解剖學的基礎なりと認むるに至れり。此の細胞を以
て「基本有機體」なりとする見解は、更に吾人自身の人體も亦、總ての高等動植物の
身體と等しく、元來一箇の「細胞國」にして、顯微鏡的の國民たる箇々の細胞の幾
千萬より集成せられ、是等の細胞は、多少、獨立して作業し、全國家の共同の目的の
爲めに戮力するものなりとの見解を導き來れり。現代細胞説に於ける此の根

本思想は、殊にルードルフ・ウィルヒョーに依りて病中の人體に應用せられて最大の効果を齎し、其の『細胞病理學』は、醫學上に最も重要な改革を爲したり。此の見解に據れば、細胞は獨立せる『生の單位即ち個性的の生命叢』にして、人體の統一せる生命は、之を構成する細胞の作業の總合せられたる結果なり。従つて細胞は、有機體の『本來』の生命の單位にして、其の箇々獨立せることは、永久單細胞の原生生物を見れば直に明らかにして、吾人は、此の種の原生生物を知ること數千種の多きに及べるなり。

吾人は、他方に於て下等なる動物及び高等なる植物の中に於て、同等なる部分より複合せらるゝものを見る。是等の複合は、生命の單位の更に高き階級を表すものなり。樹木は一個の個體なれども、それは多數の枝即ち各箇の植物より複合せられ、是等各箇の植物は、各『芽條』として、平等に一箇の軸枝及び其の上に生ずる葉より成る。吾人は、斯くの如き芽條を取りて之を地中に挿し入るゝときは、根を生じて直に再び斯くの如き獨立の植物となるなり。同様にして珊瑚蟲の群體は、多數の各個動物即ちベルゾーンより複合せられ、各ベルゾーンは、それぞ

れ自己の胃腔、胃口、並びに觸手冠を有す。即ち珊瑚蟲の各ベルゾーンは、各、獨立して生活するいそぎんちやくと同價なり。されば、群體 (Corpus) なるものは、動物界に於ても、植物界に於ても、一層、高等なる單位なりと思はるゝなり。群生獸類の群、蜜蜂及び蟻の群、人類の國家の如きも、亦斯くの如き單位にして、唯、其の差は、此場合には、各箇のベルゾーン即ち國民が、肉體的に聯絡せることなく、共同の利益に由りて一致せしめらるゝに在り。されば吾人は、今日已に有機的個體の三箇の異なる階級を區別し得べく、此の三者は、各、前者を基礎として存す、即ち細胞、ベルゾーン(又は芽條)及び群體又は國家なり。各高等なる單位は、低級なる個體の密接なる連合に由りて存す。解剖學的、身體構造の點よりすれば、各個體は形態學上、獨立せるものなれども、全體の生命の單位を基として、即ち生理的に考ふれば、各個體は高等なる單位に從屬せるものなり。

上記の簡單にして、一般に知られたる例に於て、此の關係は明らかに之を見るを得べし。然れども又或有有機體にありては、此の關係、斯くの如きものなく、『本來』の個體如何の問題は、大なる困難を有するなり。斯くて吾人は、五十年以前に著

名なる浮游動物く、だ、く、ら、げの群體を精密に研究するや、當時まで本動物が簡單なる『各個動物』即ち多數の同種器官を有する水母體メドゥーザなりと思はれたるに反し、一見『器官』なりと思はれし所は、元來變形せる水母のベルゾーンにして、全體の統一せる結構は、一の群體なることを知るに至れり。本例は、正に聯合及び分業に關する重要な學說に取りて、甚だ教訓に富めるものとなりぬ。浮游せる一個のく、だ、く、ら、げ全體は、生活活動に關し、生理學上よりすれば、多數の不等なる器官を有し、統一ある體制を有する動物なり。然れども其の形態と構造とに關し形態學上より考ふれば、各箇の隸屬せる器官は元來一箇の獨立せる水母なり。

形態學上及び生理學上の個體 是等少數の例よりして已に明らかなるが如く、有機的個性如何の問題は、決して吾人が初めて想像する如く簡單なるものはあらずして、吾人が標準とする所の形態及び構造即ち形態學的なるか、將た生活及び精神活動即ち生理學的なるかに從ひて、其の答を異にするものなるを知るべし。されば吾人は、第一、形態學上の個體即ちモルフオンと生理學上の個體ピオンとを區別せざるべからず。樹木及びく、だ、く、ら、げは、多數の同價なる芽條即

ちベルゾーン、換言すれば、社會的のモルフオンより構成せられたる箇々のピオンにして、最高次の個體たるものなり。然れども、吾人若し後者を更に解剖上、其の箇々の器官に分解し、此の器官を再び其の顯微鏡的の要素即ち細胞に分解するときは、各箇の芽條、各箇のベルゾーンは、一箇のピオンにして、之が細胞は即ちモルフオンたるものなり。然れども各個の多細胞有機體は、元來、一箇の細胞、又は根幹細胞ガンマセル(Cytin)即ち授精せられたる卵細胞より生ずるものなり。されば受精卵は、同時にモルフオンたり、又ピオンたるものにして、形態學上よりするも、生理學上よりするも、一個の簡單なる個體となさざるべからず。そが多細胞有機體に發生するまでの全過程は、根幹細胞が繰り返し分裂するに因るものにして、斯くして生じたる多數の細胞は、一段高き單位に結合し、分業の結果、各種の形態を取るに至るなり。

形態學上の個性の階段 複雑なる現代文化國の成就する所は、實に驚嘆すべきものあるが、此の文化國は、吾人が有機的自然に於て知れる個體的完成の最高階段と認むべきものなり。されど吾人は、社會學上より、之を構成する各種の社

會階級と地位並びに其の聯合と分業とに關する法則を知り、將た人類學上より、是等の法則に従ひて聯合の形成に團結し、各種の職業階級に分るべし。ベルゾーンの性質を研究して、初めて、此の極めて複雑なる「最高次の有機體」の設備を了解し、其の社會的設備並びに文明上の作業を理解し得べきなり。世人の知れる此の地位の區別、軍隊及び政府に於ける階級の順序等は、斯く複合せる社會なる有機體が、如何にして層一層建設せられたるかを吾人に示すものなり。

人間社會又は有組織動物界に於て各箇のベルゾーンを構成し、或は有組織植物界に於て芽條を構成する細胞國に就いても、吾人は又同様なる判斷を下すべきなり。吾人は、其の基本たる建築石、即ち細胞を知り、此の細胞なる「基本有機體」が、細胞聯合並びに組織に結合し、是等が再び分業に由りて各種の器官に變形するの法則を知りて、初めて此の多くの器官及び組織より構成せられたる、複雑なる有機體を理解し得べきなり。されば吾人は、先づ、モルフォンの階段及び形態學的個性の各箇の階級或は地位が互に重疊する聯合及び作業生理學の法則を確定せざるべからず。斯くの如き階級として吾人は三箇を區別す。(一)細胞寧ろ

プラステイドと稱するを可とす。(二)動物に於てはベルゾーン、植物に於ては芽條、(三)群體即ちコルムス是なり。されど吾人は、是等三箇の主階級内に於ても、又更に少階級を區別し得べきを見るべし。唯、單細胞有機體たる原生生物に於てのみ、其の形態學的單位は、同時に生理學的單位たるものなり。多細胞にして組織を形成する有機體、即ちヒストンにありては、個性が存在の最初(根幹細胞の時期)に於てのみ、然るものにして、此の受精卵細胞より多數の分裂に由りて多細胞の身體の生ずるや、高等なる個體、即ち細胞國の階級に進むものなり。

現實的及び將成的のピオン 吾人自身の人體は、其の十分に發達したる時機に於ては、總ての高等なる動物の身體と等しく、甚だ複雑なる細胞國なれども、其の存在の初めに當りては、唯一箇の細胞たり。吾人は、前者の生命の單位を以て現實のピオンなりとし、後者の生命の單位を以て將成的のピオンの單位となす。即ち前者にありては生理學的の個體即ち生命の單位が、個體的完成の最高の状態に達し、第二の場合にありては、こは未だ個體的完成の最低位に在りて、唯、單に個體發生的に最高の階段即ち現實に達する能力を有するに過ぎざるものとす。

高等なる動植物にありては、通常有機體の一箇の細胞、即ち卵細胞及び精蟲細胞なる二箇の生殖細胞の合一したる產物が、現實のピオンに發達し得る將成的ピオンたるものなり。然れども之には例外なきにあらず、淡水産の水蠅蟲(ヒドラ)及び之に似たる腔腸動物にありては、體壁の任意の一片、沐浴海綿(Erispougia)及び之に似たる海綿にありては任意の組織片、多くの植物にありては例へば隱花植物に於けるに、ごけ類、顯花植物に於けるブリオフィルム、葉狀體又は葉の各片は、現實の完成したる有機體たるの能力を有し、斯くて實際に於ては一箇の將成的のピオンたるものなり。

部分的個體 將成的のピオン(例へば、再び完全なるものに發育し得る身體の部分の如き)と區別すべきは、此の能力を有せざる部分的ピオンなり。即ち切斷せられたる身體の部分にして、其の全身より取り放されたる後、多少の期間は生存を續け得るも、遂に滅亡に歸するものなり。例へば、龜の剔出せられたる心臟の如きは、尙數日間鼓動し、切り離したる花を水中に浸す時は、數日の間生々と生存せしむることを得。或種の高等なる體制を有する蛸類(頭足類)にありては、雄

の八箇の足は各、獨立したる動物體となるを得べく、是等は身體より離れ遊ぎ廻りて雌の受精を完成す(ArgonautaのHectocotylus, Philonexis其の他)。されば是等は、元來獨立せる寄生動物と思はれしものなり。大なめくじ(Thelys)の唇狀を爲せる背部の著しき附屬物も亦斯くの如く考へられ、そは身體より分離し、獨立して徘徊することを得。吾人は、多くの下等なる動物及び植物の身體を細切して、而も其の涸死するに先だち數週間生存せしむることを得。此の部分的ピオンの生活能力は、生命の本體及び大抵の高等有機體に存する外見上の生命の單位なる一般的問題に取りては重要なものなり。是等にありては、細胞及び器官は全體に隸屬依附せるものなれども、實際上彼等は、別々の個體的生活を送れるものなり。

系統的個體 有機體の個性に關する問題の一種の解答と稱すべきは、一箇の受精したる卵より生じたる總ての有機體を以て、一個の個體となすことなり。既に一八一六年伊太利の植物學者ガレジオは、無性生殖出芽又は分裂に由りて生じたる總ての植物を以て、一箇の卵(種子)より生じたる個體の部分なりと認め

たり。同様にして一八五五年英國の動物學者ハッグスリは、無性生殖に依りて生じたるも、而も尙有性生殖的に産れたる動物より生じたる總ての動物の和を以て、此の個體の部分なりと做せり。斯かる見解に據れば、有機的個體なる概念は、『生殖圈』なる概念と一致す。唯、此の概念は、實際上用ふべからざるものなり。蓋し之に據れば、受精せざる生殖細胞より單性的に生じ來りたる幾百萬の蚜蟲は、元來、一箇の受精したる卵より生じたるものなれば、悉く一個の個體なりと認めざるべからず。又之と等しく、歐洲の枝垂柳も吸枝に依りて繁殖し、元來、一箇の有性生殖的に生じたる樹木より來りたるものなれば、是れ亦一個の個體なりとせざるべからず。

形而上的個體 有機的個體なる概念の内容及び範圍と謂ふ困難なる問題に對して一般に満足なる解決を與へんが爲めに第十九世紀に於て種々なる企畫はありしも、一として一般に行はれたるものはなかりき。余は、一八六六年余が『一般形態學』の第三卷に『有機的の一般的構造學』(第一卷第二三九—三七七頁)なる題目の下に、本問題の歴史的比較及び批判を試みたり。此の際余は、殊に植物

學者にありては、ゲイテ、アレキサンダー・ブラウン及びネーゲリ、動物學者にありては、ヨハンネス・ミューラー、ロイカルト、ヴィクトール・カールズ等の意見を詳論せり。人若し斯くも重大なる生物學者の根本問題の概念に關し、以上の如き著名なる自然研究者及び思想家の間に存する著しき意見の相違を比較する時は、今日尙之に關する意見の甚だしく異なる所以を理解すべし。されば形而上學的哲學者等が、實際の關係を知ることなく、個性成立の原理に關する彼等の空虚なる思索に於て、奇怪千萬なる想像を廻らすとも甚だしく咎むべきにあらず。例へば、吾人が古代の煩瑣哲學派と近代のアルトワール・シューベンハウエル及びエドゥアルト・ハルトマンを比較せば、明らかなり。斯くの如き場合には、通常、問題の心理學的方面、即ち個性的の『心靈』の問題を主とし、同時に其の物質的本體たる有機體の解剖的基礎を適宜に顧慮することなきなり。多くの形而上學者等は、其の偏頗なる人間中心主義を此處にも應用し、人間を以てあらゆる事物の尺度なりとし、個人的意識を以て個體なる概念の基礎たらしめんとす。されど之を以て高等なる動物に應用し得べき基礎の與へられたるにあらざるは言ふを俟たず。

況んや下等動物並びに植物に於てをや。是等にありては、吾人は、一方、個體的現象の甚だしく多種多様なものを見、又、他方、低級なる種類に於ては、頗る簡單なるものを見るなり。余が「動物體の個性に就いて」と稱する論文（一八七八年イェーナ發行雜誌）に於て、此の複雑なる構造上の問題が如何にして簡單に解決し得べきか、又解剖學的構造學に依りて如何に評價せらるべきかを示さんと試みたり。此際、吾人にして上に掲げたる三箇の個性の階段を區別し、一方、其の生理學的意義、他方、其の形態學的意義を明らかにせば足れりとす。されば吾人は、今や細胞（デラステイド）次にベルゾーン（芽條）及び最後に群體（コルムス）の三者を詳細に觀察せんとす。

細胞 第十九世紀の中葉よりして細胞説が一般に行はれ、最も重要なる生物學的學說の一となりたるは、寔に宜なり。斯く解剖學的、組織學的、生理學的、將た個性發生學的作業は、「基本有機體」としての細胞の概念の上に立たざるべからず。然れども吾人は、今日猶完全に且一様に此の基本的基礎概念を明らかに知るに至らざるなり。寧ろ今日猶、何物を以て細胞と名づくるか、此の基本個體の固有

の本性並びに其の多細胞有機體たる全體に對する關係如何等に就いては、最も尊敬すべき生物學者の意見も多岐多端なりとす。此の矛盾は、一方、細胞の生活が吾人に現す多數の異なる現象の複雑なると多種多様なるとに依りて説明すべく、他方、細胞説の歴史に於て細胞なる概念の屢著しき變化を受けたるに依りて説明すべし。されば吾人は、次に是等の變化の最も重要なる階段に就いて簡單に歴史的總覽を與ふべし。

細胞の概念 第十七世紀の末葉約三十年間に於て多くの自然研究者、殊に伊太利のマルヴィギ及び英國のグルーは、初めて顯微鏡を植物構造の解剖學的研究に應用し、植物の組織中に蜜蜂の蜜窩と甚だしく相似たる構造を見たり。蜂巢内の蜜を以て充たされたる密接せる蠟室は、之を横斷する時は、六角形を爲し、細胞液を有する植物の木質細胞に似たり。細胞説の眞の建設者たるシュライデンの大なる功績は、植物の各種の組織は、元來、斯くの如き細胞より構成せらるゝものなるを證明したるに在り（一八三八年）。其後直にテオドル・シュワンは、動物の組織に就いて同一の證明を與へ、「動物の構造並びに生長に於ける一致」に關

する顕微鏡的研究に依りて、氏は(一八三九年)細胞説を有機體の全領域に擴張したり。兩研究家は、細胞を以て實際一箇の小囊なりとし、其の堅き膜は流動體の内容を有し、此の内容内には、一箇の小なる個體、即ち一八三三年、ブラウン氏が發見したる細胞核を有すとせり。彼等は、有機的細胞を以て顕微鏡的の個體として無機的結晶に比し、一種の晶出に依りて有機的の母液ツイトブラステマより生ずるものなりと信ぜり。此の際、中央なる細胞核は、結晶核と等しく、結晶の出發點を爲すものとす。

細胞膜 細胞説の成立後、二十年間(一八三九—一八五九年)細胞説に取りて、細胞の概念には三箇の重要なる部分の附屬せりとする命題を外にすること能はざりき。第一は外部の堅き細胞膜にして、世人は、之を以て保護膜とせず、有機體の建築石として之に重大の意義を附したり。第二は、流動體若しくは半流動體の細胞内容物、即ち細胞液にして、第三は此の内に包圍せらるゝ細胞核なり。世人は、是等三箇の顕微鏡的細胞部分の密度の關係、並びに位置の關係に就いて明白なる觀念を得んが爲め、細胞を以て櫻實又は梅實に比せり。是等の果實の柔

き果肉は細胞液に匹敵するものにして、其の皮を剥ぐに際し、果肉は外部の堅き皮より離れ難きのみならず、又果肉中に存する堅き核よりも離れ難きものなり。一八六〇年、マックス・シュルツェが、最も外部に在る保護膜を以て、細胞の第二次的の主要ならざる生産物なりと説明したるは、重要な進歩なり。實際、動物體の多くの細胞殊に若き細胞には細胞膜なるもの全然之なし、即ち膜なき裸出細胞なるもの存するなり。同時に此の著名なる解剖學者は、本來の細胞體なる所謂「細胞液」は、決して簡單なる液體にあらずして、粘稠なる蛋白様の物質なることを證明したるが、其の獨立して運動するは、既に人が久しき以前より根足類に於て知りし所にして、其の最初の精密なる研究者フエリィス・デュジャルダンは一八三五年にザルコイデなる名稱を與へたり。マックス・シュルツェは、更に此のザルコイデが一八四六年、フーゴ・モールが甫めて原形質と名づけたる植物細胞の「細胞粘液」と同一なるを示し、又此の生活物質は、生活現象の本來の擔荷者なりと認むべきを示したり。而して今や細胞膜は、細胞の柔き原形質體より甫めて第二次的に分泌せられ、屢、全く存在せざることある、主要ならざる保護膜なるを認められし

を以て、純粹の細胞なる概念には、唯二箇の部分の殘存するのみ。即ち原形質より成立せる外部の柔き細胞體と、之に似たる物質即ちヌクレインより成立する内部の固き細胞核と是なり。されば元來の「裸出細胞」は、固き保護「膜」を有せざるものにして、「皮を剝がれたる」櫻實又は梅實に比すべきものなり。余は、余の放射虫に關する單篇(一八六二年)に於て、此の四十年以來存在せる新しき細胞なる概念の確立の爲めに新しき支持を供せんと試みたるが、今や此の概念は、殆ど一般に採用せられ、細胞は原形質細胞質の一塊より成り、其の内に稍堅き定形の核(核質)を包括せるものなりと定義せらる。

茲に此の機會を利用して顯微鏡的觀察及び之より生じたる結論を誤らしめたる過程に關して、參考となるべき事實を述べん。既にケリケルは一八四五年、レマロクは一八五一年、細胞膜なき裸出細胞の存することを注意し、其の運動(例へば淋巴細胞に於けるが如き)を以て、植物細胞内に於ける原形質の運動に比したりしが、著名なる顯微鏡學者等は、概ね其の後、二十年の長き間、各細胞は、膜を有せざるべからずとする獨斷に固着したり。即ち彼等は、裸出細胞も亦、光線の屈

折を異にする外圍中に於て示す所の確乎たる周圍を以て、解剖學上分離し得べき特殊の膜を示すものなりと考へたり。然らば吾人は、其の周圍を明瞭に見得べしとの理由を以て、同質なる硝子器にも被膜ありと稱し得べきなり。所謂「精確なる觀察者等」の細胞膜の存否に關する長き爭論に於ては、光學上の錯誤、即ち明瞭なる周圍の誤りたる意義が主なる原因たりしなり。而して「精確なる觀察者等」の多くの他の矛盾も亦、斯くの如し、即ち彼等は、自己の「確實なる觀察」を以て事實なりと言ふも、其の觀察は實際不完全にして、種々なる意義を有し得べき觀察よりして得たる決論に外ならざるなり。

無核細胞 既に四十年前(一八六四年)余は、二三の根足類様の小原生生物(Protozoa)及び Protogenes)に於て其の生活し、運動せる裸出原形質内に細胞核を發見せんとして努力したるも無効に終れり。其の後、同様なる「無核の根足類」を研究したる他の多くの研究者等(グラーバー、ツイエン、コウスキ)其の他亦然り。其の後、屢、繰り返されたる此の觀察に基き、余は、一八六六年、「一般形態學」に於て最も簡單なる無核の基本有機體としてのモネラなる綱目を設定し、其の一般的な

る生物學上の問題を解決するに重要なることを指示したり。爾來、分生藻及び細菌も亦、「無核」の細胞なりと認められしを以て、モネラの價値は頗る高まれり。實に此のモネラなる見解に對してビュチュリは、其の同質なるプラズマ體が化學的に細胞質の如くならずして、核質(ヌクレイン)の如く作用し、又此の最も簡單なるプラステイドは、他の細胞の原形質體に相當せずして核に相當することを述べ、細菌及び原生藻は「無核の細胞」にあらずして「細胞體なき細胞核」なりと言へり。此の見解は、其の主要なる點に於て余が見解に一致するものにして、殊にモネラのプラズマ體は、(其の分子構造を除きては)同質にして、未だ内部の核質と外部の細胞との特有なる相反を示さざるの點に於て然りとす。人若し眞の細胞(今日の多くの細胞學者の意見に従ひ)の是等兩箇の主要なる構成部分を以て、科學的に頗る類似すれども尙異なるものなりとするときは、元來無核の原細胞プロト細胞より有核の細胞の生ずるに方りて三箇の異なる場合の可能なるを見ん。(一)細胞核及び細胞體は、分離に由りて、同質なるプラズマ(モネラ)より生じたり。(二)細胞體は、原始の細胞核より第二次的に生じたり。(三)細胞核は、原始の細胞體より第二次的

的に生じたり。

第一説は余の正當なりと認むる所にして、之に據れば、單に原始的モネラと考へ得べき最も古く地球に存在せし有機體のプラズマ、即ち生活物質は、同質なるプラズマ、即ち始原形質たりしものにして、未だ外部の細胞質と内部の核質とに分れざるプラズマ化合物たりしものなり。細胞質と核質なる兩科學的相反の完成並びに細胞體と細胞核との分離は、系統的の分化に基くものなり。是れ最後の分業の結果にして、あらゆるもの中、最も重要なるものなり。内部の核質には遺傳物質集積し、外部の細胞質は外界との交通を司るなり。斯くの如くにして、最古の作業生理學に依り、細胞核は遺傳物質の擔荷者となり、細胞體は適應の器官となりたるなり。其の見解に反するは、第二の臆説、即ち細胞説の建設者たるシュライデン(一八三八年)の既に述べし所にして、細胞核(Cytoplasm)は、細胞の元來の基礎にして、之を取り圍む細胞體は、核より第二次的に形成せられたるものなりとなす。此の見解は、其の原理に於てビュチュリの見解と一致するものなるが、之と反對なる第三の臆説、即ち外部の細胞質體は元來の形成物にして、内部の

核は、初めて第二次的に濃縮及び化學的變形に依りて内部に生じたりとする見解と等しく大に疑問とすべきものなり。其の根柢に於ては、原始的細胞起原に關する是等三者の差異は、一見感知せられ得る程大ならず。然れども余は、第一説を以て優れるものとなす。蓋し第一説は、後來非常に重要なものとなれる細胞核と細胞體との相反を以て元來存在せざりしものとすればなり。間接核分裂に際して核溶解の現象は、今日尙、吾人に示すに、兩物質間の關係の如何に親密なるかを以てするなり。

プラステイド(原細胞及び細胞) 若し我が地球の有機的居住者を以て、一般に自然的に生じたるものとなし、ラインケ及び他の活力學者が主張する如く、不可思議に由りて生じたるものにあらずとせば、原生の化學的作用に由りて生じたる基本有機體は、有核の新生の細胞にあらずして、分生藻に近き無核の原細胞たりしや明らかなり(第九章參照)。今日オスカール・ヘルトウヒ其他の定義する如き有核の新生細胞は、モネラの簡單なる原細胞より細胞核並びに細胞體の系統發生的に分化することに由りて生じ得たるものなり。斯くて古き原細胞と新

しき細胞とを概念上區別せんとするは、單なる論理學の切望する所なり。兩者は最も簡單にプラステイド(形成質)なる概念、即ち最廣義に於ける基本有機體なる概念の下に總括し得べし(こは余が既に一八六六年提議せしも未だ賛成を得ざりしものなり)。然れども人若し原細胞をも最廣義の細胞と名づけんとせば、吾人は、現今用ひらるゝ細胞なる概念を變じ、核なる屬性を之より除かざるべからず。然らば細胞は、單に生活せるプラスマ粒となり、吾人は、兩箇の成形成態をば異なる名稱を以て區別せざるべからず。然らば吾人は、無核のプラステイドを原細胞(Procytos)と稱し、通常の有核細胞を核細胞(Karyocytos)と稱すべしなり。

器官子(細胞器官若しくはオルガノイド) 細胞體制の長き階段は、最も簡單なる原細胞モネラより、最も高度に發育したる原生生物に至る。分生藻及び細菌の同質なるプラスマ體に於ては、猶、何等の形態學的體制を見ること能はざれども、之に反し、最も完全なる原生植物(硅藻管狀藻及び原生動物(放射蟲、滴蟲類等)の高度に分化せる身體は、種々なる部分より成る。是等種々なる單細胞有機體のプラスマの分業に由りて生じたる身體の部分は、各種の官能を營み、生理的には

多細胞ヒストンの器官と同様に行動するものなり。然れども後者に於ける器官なる概念は、形態學上組織に依りて建設せられし多細胞の身體の部分なりとせらるゝを以て、原生生物に於ける同様の官能を有する機械は、吾人之を細胞の器官と稱して考へず、寧ろ器官子(オργαν子)（オルガノイド）として區別するを勝れりとす。

細胞連合 原生生物の大多數は、其の完成せる状態に於ては、現實の個體として有核の眞正細胞なる形態學上の價値を有す。様々なる生活状態に適應せるが爲め、將た、斯くの如くにして得たる新性質を遺傳せしむるが爲め、幾百萬年間に種々なる單細胞生物は夥しく生じ、吾人は、今日、プラズマ合成的の原生植物に於ても、プラズマ破壊的の原生動物に於ても、尙幾千の生存種を區別し得るなり。多くの箇々の綱目、例へば原生植物たる硅藻及び原生動物たる放射蟲に於て現今知られ、命名せられたる種のみにては、其の數實に莫大なり。斯くの如く孤獨に生活せる單細胞即ち「アインジードレル・ツェルレン」を以て、吾人は、單體(モノヒト)と稱することを得。

多くの他の原生生物は、此の本來孤獨なる生活方法を止め、其の社會的傾向を

追ひ、細胞連合即ち細胞群體(Coenobia)を形成す。通常此の群體は、母細胞の分裂に由りて生じたる娘細胞が分裂を終ふるも尙結合し、之に續く分裂に由りて生ずる次代も亦同様に結合に由りて生ず。是等の細胞群體の各種の形態の中重要なものは下の如し。

一 **ゲラティン細胞群落** 群生せる細胞は、無構造の膠狀塊を分泌し、此の共同なる膠狀塊中に連合して存すれども、直接、相互に相觸るゝことなく、或は此の内に秩序なく散布することあり、或は一定の規則に従ひて排列せらるゝことあり、斯くの如きゲラティン細胞群落は、既にモネラの間にも存在す。多くの細菌及び分生藻のツォーグレアは即ち是なり。こは又、原生植物及び原生動物にも屢々存在す。

二 **球形細胞群落** 此の細胞連合は球形を爲し、細胞は其の表面に整列し、互に相觸るゝことあり、若しくは一層を形成することあり、原生植物にありてはハロスピラ及びウオルウックス、原生動物にありてはマゴスピラ及びシヌラ是なり。後者の特に興味大なるは、後生動物の重要な發生期たる囊胚期に類するが爲

めにして、其の空球の表面に於ける表皮状の細胞層は、之を囊胚膜プラストマと稱するなり。

三 樹枝状細胞群落 此の細胞連合は、小樹木若しくは權木状を爲す。それは固着せる細胞が其の基部に於てゲラチン柄を分泌し、此の柄は分岐するを以てなり。各柄即ち枝の尖端には、獨立せる細胞存す。是れゴンフォネマ及び多くの他の硅藻類、辨毛蟲のコードノクラデウム、纖毛蟲のエピステリスに於けるが如し。

四 鎖状細胞群落 此の細胞連合は鎖状を爲し、其の各節たる各箇の細胞は一列に整列す、斯くの如き鎖状細胞連合即ち「有節枝」は既にモネラの間存し、分生藻にありてはオスシラリア及び念珠藻、細菌にありてはレプトトリックス是なり。又硅藻にありてはバツイルラリア、タラモフロラにありてはノドサリア等に於て、是等は細胞鎖の例なり。多くの下等なる原生植物(Algalia及び Algeten)は、後生植物の眞正藻類に直接に遷移することを示す。蓋し後者(例へばクラドフロラ)の絲状の葉状體は、鎖状細胞連合の高等なる發育状態並びに相整列せる細胞の多形なること等を示すものなればなり。吾人は、此の有節の多細胞系は後生植物に於ける組織形成の第一歩なりと認むることを得。

組織 ヒストン即ち後生動物の身體を構成する鞏固なる細胞連合は、之を組織と稱す。之が原生生物の細胞群落と異なる所以は、連合せる細胞は、其の獨立を失ひ、分業に依りて各種の形態を取り、器官と謂ふ更に高き單位に隸屬するを以てなり。然れども細胞群落と組織との間に明確なる境界を設くることは、はざるは、猶、原生生物と組織の所有者たるヒストンとを區別し得ざるが如し。蓋し後者は、前者より系統發生的に生じたるものなればなり。組織形成に連合せる細胞の元來の生理的獨立は、其の連合堅く、其の分業完成するに従つて益減退し、同時にヒストン有機體は分化し、中央集權となるなり。ヒストンの身體に於ける各種の組織は、人類の文化國に於ける箇々の階級及び職業階級に於けるが如きものなり。文化の發達高く、其の階級多様にして、多種なるに至れば、是等の互に相關係すること益、深く、國家は益々中央に集權的となるなり。

後生植物の組織 下級の有組織植物即ち藻類及び菌類にありては、植物體は所謂タルス即ち葉狀體より成る。こは細胞の層にして、其の組織は未だ全く分業を示さざるか、或は之を示すこと甚だ少きものとす。是等の葉狀體植物にあ

りては、猶維管束なるものなし。此の維管束の完成は、高等なる植物に於ては汁液を導く生理的官能と關聯して非常に重要なものなり。是等の完全なる維管束植物は、羊齒類及び顯花植物なる二大群を包括す。是等の身體は、常に中軸を爲せる莖、並びに之と直角に立てる葉とより成る。こは既に蘇苔類に見る、然れども維管束は未だ之なく、蘇苔類は、維管束を有せざる葉狀體植物及び維管束を有する群體植物との中間に立つ。其の他是等の組織植物の大群に於て、組織學的、器官學的區別は明瞭に行ひ難し。蓋し是等の間には、多數の遷移及び例外を存すればなり。然れども一般に其の多様な組織形態は、二大群に分つを得べく、而して之を第一次的及び第二次的と稱し得べし。第一次的組織は系統發生的に古く、且組織學上、簡單なる細胞組織にして、藻類、菌類及び蘇苔類の葉狀體を組織するものにして、維管束は之なきか、或は其の發達甚だ鮮し。是等の後に、初めて第二次的組織の生じ、維管束並びに他の多くの組織形態(形成層、木質等を爲す。是等は高等なる組織を有する維管束植物即ち羊齒類及び顯花植物の身體を構成するものなり。

後生動物の組織 組織植物の身體に於けると全く等しく、組織動物の身體に於ても、二種の組織群を第一次的及び第二次的に大別することを得べく、前者は個體發生上、又は系統發生上古きものにして、後者は新しきものなり。後生動物の第一次的組織は、表皮即ち簡單なる細胞層若しくは之より直接に導き出されたる腺等の組織形態なりとす。生理的作業の變化、並びに形態學的分化に依りて前者より發生したる第二次的組織は、アポテリエンと稱す。動物に於ける此等の誘導組織は、三大群として血組織、筋肉組織及び神經組織に分つことを得べし。植物界に於けると等しく動物界に於ても、組織の此の兩大群は、高等及び下等なる部門に分類せらる。下等動物即ち腔腸類(ガストレア)、海綿類、水母類は主として表皮より形成せられ、上級動物即ちシロマリエン中の系統發生上古き群も亦然り。されどシロマリエンの大多數にありては、身體の大部分はアポテリエンより形成せられ、是等は又最も多様な組織學上の分化を受けたり。あらゆる後生動物の胚は、初めは單に表皮(胚葉)による成立するものにして、後に至りて初めて組織の分化の爲めに是等よりアポテリエンを生ずるものとす。

ヒストンの器官 比較解剖學は、組織を有する有機體の多細胞の身體に於て、一定の生活の任務に最も能く適應し、分業の結果、最も多様の發達を遂げし多數の異なる身體の部分を區別す。彼等は狭き意味に於ける器官と稱すべく、原生動物の器官子即ちオルガノイドに對するものなり。後者は前者と同様なる生理學上の意義を有すれど、唯、細胞の一部分なるが故に形態學上同價にあらざるなり。箇々の器官が、其の特殊の生活官能を充たさんが爲めの構造、並びにヒストンの個體的統一を充たさんが爲めの計畫に適へる建設、換言すれば目的に適したる體制は、ダーウソンの淘汰説を以て機械的に十分説明し得べく、其の成立は、二元的生物學の超絶的臆説、例へばラインケの「インテリゲンツ・ドミナツテ」の如きに依りて説明すべきにあらざるなり。器官及び其の生理的官能の漸を追うて完成すること、ヒストンの兩界に於て多くの比類を有す。最下級なる状態にありては、一箇の器官は原始的組織の個體的に分離したる一片を表せるも、高等なる階級にありては器官系統及び機器を區別することを得るなり。

器官系統 一器官系統を個體的に他の器官系統と分つ概念の決定せらるゝ、

事は、其の系統に屬する全部の器官に於て特徴たる成分をなす統一ある組織に依るなり。斯くの如き系統は、後生動物界にありては被皮系ヘトクワケンシステム（其の表皮組織、維管束系、其の導管及び篩管及び充足組織系、其の基本組織）是なり。後生動物界にありても同様にして、皮膚系統、表皮の皮膚、血管系統、血液及び血管の胚間葉組織、筋肉系統（筋肉組織）、神經系統（神經組織の神經細胞、ノイロン等）を分つことを得。

機器 器官系統なる組織學的概念と相對するものは機器オルガニスムなる生理學的概念なり。こは之を構成する組織の統一せるに由るにあらざして、ヒストンの各器官群に依りて行はるゝ生活作業の統一せるに依りて區別せらる。斯くの如き機器は、例へば顯花植物に於ける花及び之より生ずる果實にして、又動物に於ては目及び腸の如きは是なり。是等の機器に於ては、種々なる器官及び器官系統は、一定の生理的任務を盡さんが爲めに最も適當に結合す。

ヒストナール個體 高等なる動植物に於て、器官より集成せらるゝ有機體の有機體は、通常廣義に於ける「本來の個體」と稱せられ、吾人は、之は簡單にヒストナール個體若しくは更に簡單にヒストナールと稱せんとす。植物學者は、後生植

物の此の現象を芽條(Blastus)と謂ひ、動物學者は之に相應する形成單位をベルゾン(Prosopon)と稱す。「本來の」個體たる此の兩形態は、其の一般的動作に多くの相合一せる所あり。而して、人若し有機的個性の階級に於て、細胞を以て第一階とし、群體を以て第三階とせば、こは第二次の個體と稱すべきものなり。然れども今日まで、此の兩形に對して、未だ共通の稱呼なく、吾人は、茲に之を總括してヒストナール若しくはヒストナール個體と稱し、之を以て多細胞にして有組織の有機體の確然たる生理的單位なりとし、以て一方、多細胞の原生生物と、他方、多くのヒストナールより集成せらるゝ所の高等なる群體(Cornus)とに對せしめんとす。

芽條 思想豊富なる植物學者アレキサンダー・ブラウンが、主に芽條として明瞭に區別し、特徴を附したる有組織植物のヒストナール個體は、後生植物界に於て主として二種の形態に區別せらる。即ち低級なる葉狀體(Thallus)と高級なる莖芽條(Culmus)と是なり。葉狀體は、主として葉狀植物(Thallophyta)なる古き下等なる部門即ち菌藻の綱に存し、之に反して莖芽條は、群體植物(Cornophyta)の高

等にして新しき部門、即ち蘚類、羊齒類及び顯花植物に存す。莖芽條は、通常一箇の中軸的中樞器官なる莖と其の側方に固着せる水平器官たる葉とより成ることを以て其の特徴とす。前者は無限なる頂端生長を示し、後者は有限の莖部長を示す。葉狀體は未だ其の重要な相反を示さず。然れども後生植物の兩界にも亦、例外あり、藻類の形大にして高度に發達せる「うちは藻科」に於ては、既に同様な器官の分化を示し、高等なる群體植物に於けると同様に莖葉を區別し得べく、又下等なる苔類にありては、多くの藻類に似たる葉狀體を作る。例へば *Riccia fluitans* なる苔類は、*Dictyota dichotoma* なる褐色藻類と全く相似たり。又例へば他の原始的苔類(*Anthoceros*)も、全く簡單なる葉狀體を作る。然れども蘚類の大多數に於ては、既に中軸器官たる莖と多數の水平器官たる葉との分離を示す。葉の分業に依り下葉、中葉、高葉、花葉等の別を生じ、簡單なる嬰粟又は分岐せざる莖の頂上に唯、一箇の花を開く、一花の龍膽(*Gentiana ciliata*)は、高度に發達したる莖芽條の例なり。

ベルゾン 後生植物に於ける芽條は、後生動物に於けるベルゾンに匹敵

す。總て是等の有組織動物は、其の胚の發生に際し、原胚腸即ち腕狀胚ペツセルカイムの時期を經過す。有組織動物の全世界は、此の時期に於ては元來一箇の簡單なる腸囊即ち胃囊にして、其の空室は原口に由りて外界に開く、囊の薄き壁は、相重なる二箇の細胞層を爲す、兩箇の原始的胚葉即ち是なり。此の原胚腸ガストロテラは、ベルゾーンの最も簡單なる形にして、其の兩箇の胚葉は之が唯一の器官なりとす(第十章參照)。

此の共通なるガストルラの胚形より頗る分岐して發生する多種多様な動物の形態は、總て二箇の兩部門に分たる。下級動物ニイアルテイル(Coelenteria)及び上級動物オーパーテイル(Coelomaria)是なり。前者は其の構造の簡單なるよりして、多くの點に於て、葉狀體植物に對應し、又後者は維管束植物に對應す。下級動物の四箇の族中、單に一箇の肛門の外、何等の體腔を有せず、ガストレアーデは、ガストルラの時期以上に發達せず。海綿類は是等の複合に依りてガストレアーデの群體を作る。之に反し、水母類(Chidaria)は、高等なる放射狀ベルゾーンに發達し、扁形動物(Platyodes)は、下等なる左右相稱のベルゾーンに發達し、之よりして蠕形動物(Vermalia)を生ず。是れ五箇の更に高等なる動物族の共同なる根幹シュンクムなり。即ち無節の軟體動物、棘支

動物、被囊動物及び有節の筋肢動物乃至脊椎動物は、後者より發生したるものなり。

ヒストナールの分節メタメリー 高等なるヒストンが、下等なるヒストンに對して有する生理學上の長所、並びに形態學上の完全は、組織を形成せる有機體の身體が分節せらるゝこと、即ち長軸に沿うて多數の同様な節に區劃せらるることなり。此の器官群の多數となれると共に、概して多少著しき分業を生ず。是れ高等なる完成の重要素なり。此の點に於ても、有組織植物及び有組織動物間には生物發生的の併行パレリシスムは存在するなり。

後生植物のメタメリー 有組織植物界にありては、有節の維管束植物は、無節の葉狀體植物よりも遙に高等なり。前者の莖は節を生じ、各節の間、即ち節間には節上に葉を生ずるを以て、多形の分化は、斯くの如く概してメタメリの存せざる葉は植物よりは遙に自由なり。若し節の距離廣き時は、吾人は、斯くの如き有節の芽條を長枝と稱し、短き時は短枝と稱す。短枝狀に密生せる葉圍が、生殖上の分業を司るに及び、顯花植物の花なるものは完成せらる。

後生動物のメタメリー 有組織植物界に於ける無節及び有節の芽條なる兩群は、多くの點に於て有組織動物界に於ける無節及び有節なるベルゾーンの兩部門に對應す。體制及び成就能力の多方面となるに於て、節枝動物及び脊椎動物の兩族は、他の總ての多細胞動物を凌駕す。節枝動物に於ては、メタメリーは主として外的にして體壁の分節なるも、脊椎動物に於ては、メタメリーは主として内部の器官即ち骨格及び筋肉系統に存し、脊椎動物の分節 (Vertebration) は節枝動物に於けるが如く、外方よりして認むるを得ず。兩族にありても下等にして古き形態の分節は、同種 (ホモノーム) にして、環虫類、多足類、無頭類、及び圓口類に於けるが如し。之に反し、體制の高等となるに従ひ、又各節 (Metamer) の不等 (ヘテロノミー) を生ず。即ち蜘蛛類及び昆虫類、兩棲類及び羊膜類に於けるが如し。斯かる相反は、又高等及び下等なる甲殻類にも存在す。以上、高等なる後生動物に於けるメタメリーが運動性、即ち細きベルゾーンの運動方法に依りて得られたるに反し、下等にして概ね無節なる後生動物の二三の群には、頂端出芽に由りて生じたる生殖的メタメリー存在す。即ち條虫のストロビラテイオン及びシフ

ストーマのポリプ體に於けるが如し。斯かる連鎖の末端より分離する各箇のメタメーは、直に其の生理學的個性を發揮す。これは多くの環虫に於ても然るものにして、斯く分離したる各節は、メタメーの全連鎖を再び生ずべき能力を有す。

ヒストンの群體 多細胞有機體が發達したる第三の最高の個性は、群體即ち群落 (Corpus) なり。これは概ね分裂不完全分裂即ち出芽の爲めにヒストンの個體よりして生ずるヒストナールが長く結合せるに由りて生ず。後生植物の大多數は、此の意味に於て複合植物なり。之に反して後生動物に於ては、此の種の個性は、單に下等の概ね單に固着せる部門に於て發達したるのみ。此際、ヒストンの兩群に於て又、發達の著しき併行あり。群體形成の低き階段に於ては、社會を成すヒストナールは互に一樣なり。之に反し高等なる階段に於ては、分業の結果、ヒストナールは不等に形成せられ、其の差別の著しくなるに従ひ、互に相倚ること益甚だしく、全群體も彌、中央集權的となる (例へば、く、だ、く、ら、げに於けるが如し)。群體形成の二箇の主要形態として吾人は、ホモノーム及びヘテロノームを

區別す。前者はヒストナールに分業なく、後者は分業を有するものなり。

動物の國家 人類の文明史は、吾人に教ふるに、文化の漸次の發達は三箇の異なる過程と關係せるを以てす。第一は、各個體が社會に連合する事なり、第二は、社會を形成せるベルゾーンの分業(エルゴノミー)にして、其の結果、ベルゾーンの完成の異なる事即ち形態に變化を生ずる事なり(多形)。第三は、中央集權即ち統一ある全體の形成、換言すれば、連合の鞏固なる體制あることなり。社會學に於ける根本法則は、有機界に於けるあらゆる他の連合の形成並びに組織と細胞連合とより箇々の器官の漸次發達することにも適用せらる。人類の國家の形成も、人類に最も近き哺乳類の群體形成に直接するものなり。猿猴類及び有蹄類の群、狼及び馬の群乃至鳥類の群等は、屢、一の先導動物に依りて支配せられ、而してそは吾人に、『國家形成』の各階段を示すなり。高等なる節肢動物例へば、昆蟲類及び甲殻類の群、殊に蟻及び白蟻の國家、蜜蜂の群等も亦然り。是等自由生活を營めるベルゾーンの組織ある聯合が、下等動物の固着せる群體と分たるゝ、主なる點は、即ち社會的ベルゾーンが肉體的に連結することなく、共同利益なる理想

的羈絆に依りて一致せしめらるゝにあるなり。

第 四 表

生 活 物 質 の 系 統 發 生 史

プ ラ ス マ の 系 統 發 生 (第 六 章 參 照)

- 一 第一階 始原形質即ちモネラのプラツン
生活物質は、元來、同質なるプラスマとして、アルヒゴニ原生に由りて生じたるものにして、未だ全く構造なく、單に同様なるピオゲンの分子より成る。本來の基本有機體は、眞正のモネラたり、即ち分生藻、細菌の如し。
- 二 第二階 核質と細胞質との分離
始原形質は、二種の異なる生活物質に分離す。即ち内部の密度大なる塊は、『遺傳質』の集積に由りて核カリオプラスマ質を成し、外部の柔き塊は細胞質として外界と交通す。漸次の形態學的分離に由り、前者は細胞核を成し、後者は細胞體を成す。最も簡單なる體制を有する單細胞モネラは即ち是なり。
- 三 第三階 活動性なるプラスマの種々の部分の分離
兩細胞質間の交互作用に依り、特に受胎及び有性生殖の結果として生ずる複雜コンプレキソイドに由り、兩物質中には種々の第二次的物質を生ず。細胞核中には染色質(ヌクレイン)と非染色質(リニン)との區別を生じ、細胞體内には、内部のポリオプラスマと、外部

の硝子様プラスマとの區別を生ず。多くの原生生物とヒストンの多くの細胞とは是なり。

四 第四階 泡沫構造及び膜の形成

飽滿せられたる水又は水溶液の吸収に由り、細胞核の核質には、細胞體の細胞質に於けると等しく、空胞即ち水泡を生じ、是等は相互の壓力に由りて扁平となり、泡沫又は蜂窩に似たる構造を生ず。同時に核質並びに細胞質の外方の皮膚は、密度を増し、一の膜を形成す、(囊狀核並びに囊狀細胞)。

五 第五階 プラスマの分化物及び生産物の形成

兩細胞物質は其の後の分業に由りて、特殊の活動性器官子即ち『細胞器官』を生ず。即ち細胞核内に於ける核點、中央體、核膜、又細胞體に於ける色素形成質、葉綠形成質、筋肉形成質、神經形成質等是なり。受動性生産物として、活動性の細胞質より分泌せらるゝものは、一部分は内部のプラスマ産物にして、(ミクロソーム、脂肪粒、色素粒、結晶)一部分は外部のプラスマ生産物たる細胞被膜(細胞膜、細胞殼、細胞囊)及び細胞間物質及び硝子様物質等とす。

第五表

生命の單位の階級有機的個性の標尺

- 植物の個性 (Vegetale Bionten)
- 一 植物個性の第一階段
 - 原生植物 (Protophyton) : 炭素同化作用を有する単細胞有機體
 - 一 イ 植物モネラ (分生藻) 無核にしてプラズマを形成する原生細胞
 - 一 ロ 有核の原生植物、多くの孤立せる原生植物
 - 一 ク 植物の細胞聯合 (Coenobia protophyta) 硅藻、
ちりも等の細胞群、又は細胞群落
 - 二 植物個性の第二階段
 - 芽條 (Culmus)
 - 有組織、多細胞の簡單なる後生植物 (Metaphyton)
 - 二 イ 横臥芽條 (Filius simplex) 葉狀體植物の各個の植物 (藻類及び菌類)
-
- 動物の個性 (Animale Bionten)
- 一 動物個性の第一階段
 - 原生動物 (Protozoon)
 - 蛋白質同化作用を有する単細胞有機體
 - 一 ニ 動物モネラ (細菌) 無核にしてプラズマを喰ふ原生細胞
 - 一 ホ 有核の原生動物、多くの孤立せる原生動物
 - 一 ク 動物の細胞聯合 (Coenobia protozoa) 滴虫、根足類等の細胞群又は細胞群落
 - 二 動物個性の第二階段
 - ヘルゾン (Personn)
 - 有組織、多細胞の簡單なる後生動物 (Metazoon)
 - 二 ニ 下級動物のヘルゾン、腔腸類 (Coelenterin) の各箇の動物、簡單なる水黴蟲類及び水母類、扁蟲類

- 二 ロ 無管束群體植物 (Cormophyta) の芽條 (藻類)
 - 二 ハ 維管束植物の芽條 (羊齒類及び顯花植物)
 - 三 植物個性の第三階段
 - 植物群體 (Phytocornus)
 - 枝を有する複合有組織植物 (Metaphyton compositum)
 - 三 イ 葉狀體群體 (Thalloma) 有枝葉狀體植物藻類の多數
 - 三 ロ 有枝の蘚類 (Bryophyta composita)
 - 三 ハ 有枝の維管束植物 (群體を形成する羊齒類、及び顯花植物)
-
- 二 ホ 無節の上級動物のヘルゾン (蠅形動物、軟體動物、被囊動物)
 - 二 ク 有節の上級動物のヘルゾン (棘皮動物、節肢動物、脊椎動物)
 - 三 動物個性の第三階段
 - 動物群體 (Zoocornus)
 - 群體を爲す複合有組織動物 (Metazoon compositum)
 - 三 ニ 固着せる植物様の動物群體 (海綿類、水黴蟲類、珊瑚虫類、蘚苔虫類等)
 - 三 ホ 自由運動を有し、分業の存する動物群體 (くたぐらげ類、蝶虫類、二三の環虫類)
 - 三 ハ 動物國家、群 (社會を成す後生動物の群、脊椎動物の群)

第八章 生命の形態

現實の形態及び根本形態 結晶とビオン 相稱の法則 有機形態の美

『世人が自然に不可思議なりとする所、吾人は之を實驗し、了解せんと力む。而して自然が組織する所は、吾人は唯之を結晶せしめ得るに過ぎず。』

ゲーテ

『有機的原形態學の任務は、箇々の有機的形態全部を、其の立體的根本形態に由りて認識し、且説明するに在り。即ち現實の有機形態より、抽象に由りて理想的の根本形態を決定することに外ならず。』

『一般形態學』(一八六六年)

『總ての自然物體の大多數は、其の綿密なる測定に際し、又之が形態及び構成の記載に際して、一定の數學的關係を認めしむ。こは身體各部に於ける或種の相稱となりて現るゝものにして、人若し其の理想的の軸及び之が切り合ふ角の大

さの關係を數學的に決定するとき、一の幾何學的根本形態に歸せしむるを得べきなり。』

『自然の技巧』(一九〇四年)

形態學 相稱の法則 動植物の根本形態 原生生物及びヒストンの根本形態
根本形態の四大綱目 (一) 中央點形、球形、滑球と平板球 (二) 中央軸形、中央の軸を有する根本形態 單軸形(同極及び不等極の單軸)交軸(シュタウルク軸、重複ピラミッドとピラミッド) (三) 中央面、中央平板の根本形態 左右相稱 左右相稱射出的並びに左右相稱的根本形態 非相稱的根本形態 (四) 軸形、不規則的根本形態 形態成立の原因 モネラ、原生生物及びヒストンの根本形態 根本形態と生活の方法 自然形態の美 有機形態の美學と裝飾 自然の美術的形態

形態學 有機生命の廣き世界に於て、吾人が發見する種々様々なる無限の形態は、單に其の美と其の多様性とを以て吾人の感覺を喜ばしむるのみならず、其の原因及び内部の關係如何に關する問題は、吾人の好奇心を誘ふものなり。其の生命形態の美を探るを以て事とする美學上の研究は、工藝美術にとりて無盡の源泉たるものなるが、其の構成、形態、成立及び發生に關する科學的知識は、特殊

の生物學的科學即ち形態學の對象たるものなり。此の形態學の原理は、余が三十八年以前、『一般形態學』に於て詳細に説明したる所なるが、是等は一般の想像範圍を隔たること極めて遠きが故に、多數の説明圖を以てするにあらざれば、之を理解すること難く、從つて茲には其の詳論を試むることなかるべし。されば本章に於ては、是等の理想的根本形態如何と謂ふ困難なる問題、即ち其の相稱關係及び之が結晶形成に對する關係等の有機的形態を簡單に論ずる所あるべし。更に余は、詳細に此の錯雜せる問題をば『自然の技巧』の第十二卷に於て簡單に論じたり。同書の百箇の圖版は、同時に形態學的關係の見易き説明圖たるべきものにして、以下説く所の説明に於ては、同書の参考とすべき説明圖を其の番號とKt.なる文字を以て指示すべし。

動植物の根本形態 生活する自然物體の物質的基礎に於て、又、其の化學的構成及びブラスマの成形力に於て、到る處に現出する有機的形態の統一は、其の根本形態の相稱法則に於ても亦現るゝものなり。種の形態の無限に雜多なることは、動物界に於ても、植物界に於ても、二三主群(又は綱目)の根本形態に歸し得べ

きものにして、此の事たるや、動植物の兩界に於て敢て異なる所なし(本章末第六表参照)。六出の百合花は、六射珊瑚若しくは、*いそぎんちやく* (Kt. 949)と同様の規則的なる根本形態を有し、左右相稱的射出根本形態は、莖に於ても、二面的海膽(Clypeaster Kt. 30)に於ても同一なり。多くの綠葉の腹背即ち左右相稱的**根本形態**は、多くの高等動物體腔動物のベルゾーンに於て繰り返さる。兩者共に左右の區別は腹背の特有なる相反を規定するものなり。

原生生物及びヒストンの根本形態 根本形態と其の形成とに關し更に重要なは、動植物兩界の普通の區別よりも、原生生物とヒストンとの間に於ける相反なり。蓋し組成を有せざる單細胞有機體たる原生生物の根本形態の發生は、多細胞にして有組織なるヒストンよりは遙に自由にして、多種多様なればなり。原生生物にありては、其の原生植物と原生動物たるに論なく、根本形態の相稱と之が附屬物の特殊の形態とを爲すものは、基本有機體、即ち箇々の細胞の形成力なるに反し、ヒストンにありては後生植物に於ても後生動物に於ても**社會的**に結合する多數の細胞より形成せらるゝ組織の可塑性なり。此の構造學的相

反に基きて吾人は、全有機世界を四箇の部門に分ち得ること、本章末の第七表に示すが如し。

放射虫の根本形態 一般根本形態學 (Promorphologie) に關して最も興味あり、最も形態に富めるは、放射虫フダイオラリアの部類なり、蓋し吾人が幾何學的系統に區別し、數學的に定義し得る各種の根本形態は、實際、此の單細胞にして、海中に漂へる、是等の美しい硅酸骨格に具現するものなればなり。余は、放射虫の四千以上の形態を、チャレンジャー放射虫の輪廓圖に於て區別し、百四十箇の圖表に掲げたり(ウィルヘルム・ベルシエ著、ラディオラリアの不可思議、Die Wunderwelt der Radiolarien. Ein Blick in die Tiefsee) (參照))。

相稱の法則 全然、不完全、不規則なるが如く見ゆる、即ち何等相稱の痕跡なきか、或は絶えず『無定形』の形態を變化すること、例へばアメーバ又はプラスモデームのアメーバ狀細胞の如きは、極めて稀なり。あらゆる有機的身體の大多數に於ては、其の外部の全體に於ても、又箇々の部分の形成に於ても一定の規則性を認め得るものにして、又是を廣義に於ける相稱と稱するを得。此の相稱的形成

の規則的なるは、一見して之を知り得ることあり。例へば、同様の部分が一定なる數と大きさを以て相整列し、測定し得べき角度を以て相交る一定の理想的中軸及び平面を以て之を切り得るが如き時なり。多くの有機的形態は、此の點に於て無機の結晶に似たり。此の結晶形を記載し、數學式を以て確定する鑛物學上、重要なる分科は、即ち結晶なり。今日まで甚だしく閑却せられたる生物學上の形態知識の之に相當せる分科は、即ち根本形態學なり。兩研究分科は、共に現實に存する體形の裡に理想的なる相稱法則を發見し、之を確然一定せる數學式に當て嵌めんとするに在り。

根本形態學 無數の現存せる生命の形態の相稱關係の歸すべき理想的根本形態の數は、比較的僅少なり。昔は二箇若しくは三箇の根本形態を區別することを以て満足したり。即ち第一は射出根本形態シキョトリアイグ、若しくは太陽狀形態、第二は二面的根本形態ツウアイガイヤイグ、左右相稱或は接合形態ツクワヤモレン、第三は不規則根本形態ウンレイレイレイグ、不規則又は無定形ムテイゲイ是なり。然れども人若し更に詳細に根本形態の特徴と區別とを觀察し、之を定むる理想的中軸及び其の極を十分に顧慮する時は、吾人は、第六表に示

すが如く、九箇の根本形態群を區別することを得べし。此の根本形態學的系統に於ては、身體の自然の中央に對する各部分の位置の關係に依りて第六表區別せらる。吾人は、茲に於て先づ四箇の根本形態を區別す。第一、中央點とは、身體の自然の中央として一點を有し、第二、中央軸とは一本の直線(軸)を有し、第三、中央面とは一箇の面(縦断面)を有し、第四、非中央形非中心又は非中軸形とは、全く不規則の根本形態にして、一般に何等の中心、何等の相稱をも示さざるものとす。

一 中央點根本形態(理想的根本形態の第一綱) 身體形態の自然的中央は、一箇の數學的點なり。元來、之に附屬する形態は、單に一箇にして、是れあらゆる形態中、最も規則的なるもの、即ち球なり。然れども吾人は、之に滑球及び板球なる二種の亞綱を區別し得べし。滑球(Holosphaera)とは數學的に純粹なる球にして、其の表面上のあらゆる點は中心より等距離に存し、中心を通る直徑の長さは到る處同一なるものなり。是れ完全に純粹なる形態に於て、多くの動物、例へば人間及び哺乳類の卵細胞、乃至多くの植物の花粉細胞の如し。又液體中に浮游して發育する細胞、例へば放射蟲(Actina)の最も簡單なる形ウオルウオックスとカタ

ラクトとの球形細胞群落、及び囊胚期の之に相當する純粹なる胚形態の如し。滑球は、其の絶對的に規則的なる唯一の根本形態を現し、全く安定なる唯一の平衡なる形態を示し、而して又同時に、直接理學的に説明し得べき唯一の形態を表すが故に、特別の意義を有するものとす。無機の液體(水銀滴、水滴)も亦自ら純粹なる球形を爲すものにして、例へば油をアルコールと水との混合液の如き自己と同一なる比重を有する水溶液に加へたる際の如し。

板球即ち多面球(Platospaera)は所謂球形を爲せる多角形即ち多面體にして、其の角は悉く一球面上に在るものなり。本形にありては、角と中心とを結ぶの軸、即ち球の直徑は悉く同じ長さにして、他の總ての軸(即ち中心と面とを過ぎるもの)より大なり。斯くの如き板にて圍まれたる球は、多くの放射蟲の球狀の硅酸骨格に多數存在す。多くのスフホイデーの球狀の中央囊は、一箇の同心の膠狀皮膜を以て包圍せられ、其の球狀の表面には、微細なる硅酸系の網の分泌せらるゝを見るなり。此の網の目は、或は規則的(概ね三角或は六角なることあり、或は不規則的なることあり、網の目の結び目は、悉く其の球面に存するものにして、

之より屢、放射狀に硅酸の棘を生ず(Kf. 1, 51, 9)。多くの顯花植物の花粉も亦板球の形態を採るなり。

二 中央軸根本形態 身體の自然の中心は、一直線即ち中軸なり。此の根本形態の一大群は、此の中軸が身體の唯一の固定せる理想的中軸なるか、又は其他に向之と直角に交はる他の固定せる交軸を存するかに依りて二綱目に分る。前者を單軸(Monaxonia)、後者を交軸(Stauraxonia)と稱す。横断面即ち主軸に直角なる断面は、單軸にありては圓にして、交軸にありては多角形なり。

單軸根本形態 本形態は、單に一箇の確定せる中軸即ち主軸(Axon principalis)に依りて決定せらる。其の兩極は同一なることあり、異なることあり、同極單軸(Isopola)に屬するは、幾何學に於てスフェロイド(Allopolia)、兩凸レンズ、楕圓體、雙球、圓壘等として知らるゝ簡單なる形態なり。本形態に於ては縦の主軸の中央を過ぎる水平の切断面は、身體を二箇の同様なる半部に分つものなり。之に反し、不同極單軸にありては、此の兩半の形態及び大きさは不同にして、上半部頭頂半部は下半部基底半部と異なれり。即ち卵形(鳥卵の)、平凸レンズ、半球、圓錐體の如

し。單軸類の兩亞綱即ち不同極(Konoidalen)同極(Sphäroidalen)は共にヒストンの組織細胞に於ても、獨立生活を營める原生生物にありても多く存するなり(Kf. 4, 84)。

交軸根本形態 垂直と考へ得らるゝ主軸は、二箇若しくは多數の水平交軸、即ち輻(Axones radiales)に依りて切斷せらる。こは世人が嚮に通常規則的輻射狀と稱したる形態なり。之にありても亦主軸の兩極同等なるか否かに従つて單軸に於けるが如く同極及び不同極なる二個の亞綱を區別するを得。

同極交軸は、例へば重複ピラミッドの如し。即ち其の最も簡單なる形は八面體なり。本形は、概ねアカンタリアに於て最も特徴を發揮す。是れかの無棘の縦主軸の中點よりして、硅酸石灰より成れる二十箇の放射棘を出すものなり。人若し本形態を以て地球に比し、其の主軸を以て地軸に比する時は、各四箇の棘は、各五箇の水平帶即ち緯線上に分配せられしものにして、赤道面に於ける二對の棘は直角に相交り、其の上下南北兩半球に於ては、四箇の棘は各、回歸線上に在り。又他の四箇の棘は極圈上に在り。之を横より見る時は、四箇の赤道上及び八箇

の極圈上に存する十二箇の棘は、互に直角に交る二箇の子午線面上に在り。之に反して、八箇の回歸線上に在る棘は、上記の子午線面と四十五度の角を爲して互に交る他の二箇の子午線面上に在り。多くのアカンタリアの場合には、少数の例外を除く外、星形を爲せるアカントメトラにありても、笠板を蒙れるアカントフラクターにありても、此の二十箇の放射軸の著しき位置の法則(イコサカントンの法則)は、嚴重なる遺傳の結果として忠實に維持せらる。之が起原は、海中に浮游する單細胞の身體が、一定の平衡せる位置を占むるに際し、其の適當に身體を保持し得んが爲めの適應なり。人若し現實の棘の頂點を結合するときは一箇の規則的なる重複なるピラミッドの形態に歸するを得べき多角體を得べし。可塑性の骨格を有する他の原生動物にありても、此の同極交軸なる根本形態は認めらるべし。例へば多くの硅藻類(Kf. 4, 84)及び、科(Kf. 34)に於けるが如し。單に本形態は、ヒストンの組織細胞中に具現せらるゝことあり

不等極交軸　こはピラミッドにして、有機體の形成に於て主要なる根本形態なり。こは先に狹義の規則的若しくは放射狀形態として表されたるものにして、

顯花植物の整形なる花、規則的なる海盤車類、水母類、珊瑚蟲等に於けるが如し。本形態に在りては、中央に於て縦主軸を切る水平交軸の數と大さとに従ひて茲に多數の群を區別し得るなり。

規則的ピラミッド　ピラミッド形根本形態の根本的に異なる二箇の部類は、規則的及びアンフィテクト・ピラミッドなり。規則的ピラミッドに於ては、交軸は互に相等しく、其の底面は規則的の多角なり。即ち三出の燕尾花及びクロロキスの花、四出の水母體(Kf. 16, 28, 47, 48等)、五出の規則的海膽、多くの海盤車、海膽等(Kf. 10, 40, 60)、六出の規則的珊瑚蟲の如し(Kf. 9, 69)。

兩刃即ちアンフィテクト・ピラミッド　此の特別なるピラミッド根本形態の群は、其の底面は規則的の多角形にあらずして、菱形なる點を特色とす。従つて吾人は、此の底面を通じて、二箇の直角に交る理想的交軸を引くことを得。兩者は等極なれども、其の長さを異にし、其の中、一方は縦軸、他方は横軸とす。されど兩者は共に等極なるが故に、縦横の區別は任意的なるを免れず。是れ即ち中央面形態と、腹背面形態との根本的區別の存する所にして、後者にありては、單に横軸が等

極にして、腹背軸は不等極なるものとす。二切のピラミッドは、櫛水母の綱目に於て、其の形甚だ純粹、且、完全にして而も最も普通に存在す。此の海上を浮游する腔腸動物の著しき根本形態は、或は二射出なることあり、或は四射出二面的なることあり、或は八出相稱なることあり、綿密なる區別に據れば、こは菱形ピラミッドにして、今尙、クラスペドート水母體の遺傳に依りて保たる、元來四出の根本形態は、『左右に』於て『前後に』於けると異なる器官の發達したるに因り、斯くの如く二面となれるものとす。

同様なる菱形ピラミッド形根本形態は、櫛水母に於けると等しく、二三の水母體とく、だ、く、ら、げ、多、く、の、珊、瑚、類、及、び、他、の、腔、腸、動、物、並、び、に、多、く、の、花、に、存、す、る、も、の、な、り。櫛水母は、常に八出 (Octophragma) なるに反し、多くの珊瑚蟲のヘルゾーンは、六出 (Hexaphragma) なり。即ちマドレボラリアに於けるが如し。多くの雙子葉植物の花は、四出 (Tetraphragma) なること、ツルセ及び多くの十字科植物 (Draba, Lepidium) に於けるが如し。此の特別なる根本形態に對する二切なる名稱は、古代の兩刃の刀劍より得たるものにして、即ち其の主軸は其の極を異にし、下方の極は刀柄

上方の極は其の尖端に當るを以てなり。然れども其の刃は兩刃なるが故に、左右(刀)にては刃と脊(脊)相等しく、又表裏も相等しきなり。

三 中央面根本形態理想的根本形態の第三綱 身體の自然的中央は、一の平面即ち主平面、或は中央平面 (Planum medianum) 若しくは sagittale) なり。こは『二面』の身體を二箇の相稱なる等半即ち左右に分つ。是を以て同時に、腹 (Venter) 及び背 (Dorsum) なる特殊の相反を生ず。故に植物にありては、概ね綠葉に見るが如き、此の根本形態は、腹背相稱と稱せられ、動物にありては、狹義に於ける左右相稱と稱せらる。此の重要にして、廣く分布せる根本形態の特徴とすべきは、互に直角に交れる三箇の異なる軸の關係なり。此の三箇の方向軸 (Euthym) 中、二箇は不等極にして、第三軸は等極なり。従つて吾人は、中央面根本形態を又三軸 (Triaxo-*ina*) と稱することを得。多くの高等動物にありては、吾人自身の身體にありても、三箇の方向軸中、最も長きものを主軸即ち『縦軸』 (Axon principalis) と稱す。其の前極は口端にして、其の後極は肛門若しくは尾極 (シニウアンマボーン) なり。三箇の方向軸中、最も短きものは、吾人の身體にありては腹背軸 (Axon sagittalis, dorsiventralis) にして、其の上極

は背極(P. dorsalis)なり。其の下極は腹極(P. ventralis)たるものとす。第三の方向極は等極にして、横軸(A. lateralis)とし、一端は左極他端は右極と稱せらる。身體の兩半を構成する箇々の部分は、兩半に於て、比較的と言へば、同一の位置を占むれども、絶對的に言へば、即ち其の中央平面に關しては、相對稱するものなり。

更に中央面即ち左右相稱の根本形態は、各二箇の方向軸を含む三箇の垂直に交はる平面を有することを以て特徴となす。是等の方向面の中、第一は中央面(Planum medianum)にして、これは、主軸及び腹背軸に依りて決定せられ、身體を左右なる二箇の相稱的なる等半に分つ。第二の方向面は、額平面(Planum frontale)と稱し、主軸と横軸とを含むもの、即ち吾人の身體を額と平行なる平面を以て分つものにして、背半部と腹半部とを分つ。第三の方向面は、帶面と稱し、横軸と腹背軸とに依りて決定せらる。これは、身體の頭半部(頂頭部)と尾半部(基本部)とを分つものなり。

主として中央面、即ち腹背的の根本形態に對して用ひらるゝ左右相稱なる概念は、多くの意義を有す。これは余が既に一八六六年、『一般形態學』の第四篇中、是等の

根本形態の完全なる分析と批判とに於て述べたる所にして、實に五重の異なる意義に使用せらるゝなり。茲に論ずる一般的議論に於ては、中央面根本形態の二箇の階級即ち左右相稱の射出狀と左右相稱とを分つを以て足れりとす。前者は射出的(ピラミッド形)の基本形態が左右相稱と結合したるものにして、後者は然らず。

左右相稱的射出基本形態(Amphipleura) 此の部類は、射出的身體構造が二面的構造と特殊の形に結合せられたる構造を包括す。之に關して最も著しき例は、植物界に於ては、蘭科植物(Kf.74)の三出の花唇形花の五出の花及び蝶形花等とし、動物界にありては、五出の『不規則』なる棘皮動物、左右相稱の海膽(Spatangiden, Clypeustriden, Kf.30)等とす。而して茲には到る處、一見して左右相稱の存すること明らかにして、又同時に、三乃至五、或は多數の射出部分が、共同中央平面の周圍の兩面に排列せらるゝを見る。

左右相稱的根本形態(Nyctopleura) 此の根本形態は、一般に自由運動を營み得る高等動物のペルゾーンに存す。身體は、一對の相反する節(Antimeren)より成

り、射出的構造の痕跡をも示さざるものとす。自由運動を營む匍匐動物又は游泳動物(脊椎動物、節肢動物、軟體動物、扁形動物等)にありては、通常、腹面は地に向ひ、背面は上方に向ふ。此の左右相稱的根本形態は、一定の態度と方向とを以て身體の運動するに際し、各種の考へ得べき形態中、最も有利にして最も實際的なるものなり。體重は身體の左右兩半に平等に分配せられ、感官、腦髓及び口を有する頭部は、前方に向けられ、尾は後方に向ふ。従つて數千年以來、人類が構造したる運動機械は、陸上の車も、水上の船も、悉く此の根本形態に基けるものなり。淘汰は、他の總ての形態を悉く廢棄したれども、此の形態のみは最適最良なるものとして之を維持したり。綠色なる植物の木葉に於ては、此の左右相稱てふ廣く存する形態は、他の原因、即ちそが固着する莖、並びに上方より葉上に落つる太陽の光線に依りて維持せらる。

非相稱根本形態 最初は遺傳に依りて相稱なりしかど、特殊の生活状態に適應する爲めに不等側となりたる左右相稱形態は、特殊なる觀察を必要とするものなり。脊椎動物の下に於て、最も良く知られたる動物は、比目魚若しくは鰈類

(Pleuronectides) 即ち舌比目魚、比目魚、鰈等とす。此の丈高く、薄く、兩側より平かに壓せられたる硬骨魚は、若き時期に於ては、通常の魚類と同様に左右相稱的構造を有するものなり。後に至りて本類は一側(右若しくは左)を海底に横へて臥する習慣を生じ、従つて光線に向けられたる上方は暗色を呈し、屢、美しき斑紋を有する(往々其の周圍の岩石多き海底と甚だしく相似たり)に反して、比目魚の下に向ふ面は無色なり。加之、下面に存在する目は上面に移動し、従つて兩眼共に左若しくは右半部に相並んで存し、之に相當して、頭蓋骨並びに之を覆へる兩頭部の柔軟部分も亦、全然、不平等に發達せり。勿論、二三の鰈類の個體の幼時の歴史に於て元來、全然、相稱的なるよりして著しき非相稱の生じたる此の個體發生的過程は、單に發生學的根本法則に依りてのみ解釋せらるべきものなり。即ちこは鰈類の系統發生史に於て、數千年を経て次第に完成せられたる、徐々として長き系統發生的變形作用の速にして且、短き遺傳的復習たるに過ぎず。同時に此の鰈類の興味ある變態は、不斷の生態學的習慣の結果、獲得せられたる習慣の遺傳の最も著しき例にして、之と反對なるウアイスマンの生殖質説を以てしては、一

般に説明し得べからず。

無脊椎動物に於ける此の方面の同一の著しき例は、蝸牛(Gastropoda)なり。此の軟體動物の大多數は、其の石灰殻の螺旋形なるが爲めに知られたり。此の種々なる形を有して屢、美しき色と斑紋とを有せる蝸牛殻は、其の實際、一箇の螺旋状に巻ける管にして、其の上方は閉ぢ、下方は開く。而して此の軟體動物は、保護管中に完全に退却することを得。蝸牛類の比較解剖學及び個體發生學は、吾人に教ふるに、此の蝸牛の家は元來、左右相稱なりし軟體動物が、元來簡單にして盾状又は圓錐状を爲せる背覆より發生したるものにして、こは身體の兩半側(相反片、Antimeren)が、不平等なる成長を爲したるに由ると謂ふことを以てす。其の原因は、單純に機械的作用にして、殻に覆はれし内臟囊の成長は、身體の一面に主として生じたるを以てなり。其の結果、殻中に存する臟腑の一部分(心臟、腎臟、肝臟等)は、一側に於ては、他側に於けるよりも強大なる發達を遂げ、同時に之に隣れる部分、即ち鰓は著しき變形と變位とを受けたり。多くの蝸牛に於ては、尙一箇の鰓と腎臟と、此の方面に屬する心臟前室とは全然喪失し、他の側のみ殘存す、こは左

側より右側に、若しくは右側より左側に移り行けるものなり。其の結果生じたる身體兩半部の著しき整齊は、螺旋状に巻ける石灰殻の螺旋形と相應じたるものなり。又此の著しき個體發生的變形は、之に相當する系統發生的作用に依りて完全に説明し得べく、獲得せられたる性質の遺傳の好適例を供するものなり。植物界に於ても、亦動物界に於けるが如く、左右相稱の斯くの如く不整正とされる多數の例あり。即ち有名なる秋海棠類の綠葉並びにカンナの花の如し。

無軸根本形態(Centroporia) 全有機的形態中、全く不規則にして中軸を有せざるは、僅少に過ぎず。蓋し通常、地面に對する關係(Ceosis)若しくは最も手近かなる周圍に對する關係は、成長に特殊の方向を與へ、從つて又或方向に向へる一軸の完成するを餘儀なくせしむるを以てなり。然れども多くの根足類の絶えず變形する軟きプラスマ體は、全然不規則なるものと稱するを得べく、アメーバ類、ミセトゾア類も亦然りとす。吾人がカストレアードの群體なりとする多くの海綿類も亦、全然不規則なるものにして、其の最も良く知られたるものは沐浴海綿なり。

形態形成の原因 有機的形態形成の公平なる根本的研究は、吾人に教ふるに、其の實在せる無限に多數の形態は、上記二三の理想的根本形態に歸し得べきことを以てしたり。比較解剖學及び個體發生學は、更に吾人に教へて、箇々の種類を成立せしめたる無數の變形作用は、各種の生活狀態、習慣並びに活動に依りて決定せられたるものにして、遺傳と關聯して、形態學的變化を生理的に説明し得べきものなりとせり。然れども又幾何學的に決定し得べき少數の根本形態が如何にして成立したるか、又之が分化する原因如何の一問題は、茲に生じ來るなり。

此の重要にして且困難なる問題に對して、吾人、今日尙様々なる判斷を見、又二元的神秘的想像の傾向著しきを見る。部分的或は不完全なる生物學的事實の知識を有する有識の素人は、超自然的創造が各種の形態を造れりとするを以て正しとする傾向あり。彼等は考ふらく、斯くの如き形態は、賢明なる創造者が意識と理性とを以て特別な建築設計を立て、之を設計通りに實行して建築を完成したるなりと。然れども尊敬すべき知識に富める自然研究者も、亦此の點に

於て、神秘的、形而上學的想像に傾くものにして、彼等の考へに據れば、通常の理學的自然力は此の説明に不十分なるものにして、吾人は、少くとも根本形態の最初の形成には、目的に適へる創造思想、一箇の設計、若しくは之に似たる目的論的原因、換言すれば意識を以て働ける目的原因(Causae finales)の存するものとせざるべからずと。ネーグリ及びアレキサンダー・ブラウンすら、斯くの如く考へたるなり。

根柢より此の考へに反對して、余は、根本形態の成立及び變形には、他の總ての生物學的無機的作用に於けると等しく、既知の理學的力即ち機械的の機械原因(Causae efficientes)を以て全く足れりとする見解を主張したり。此の明瞭なる一元的理解に達して、かの二元的誤謬を避けんとせば、吾人は、常にあらゆる有機及び無機的形成を支配する生長なる根本的作用に注意せざるべからず。然れども又同時に、最も簡單なる原生生物モネラより、最高等に構成せられたる有機體に至るまで引き續き存在する漸次の上昇的發達階級の長き連鎖をも忘るべからず。

原生生物の根本形態 單細胞の有機體は、根本形態學的關係に於て最も大なる多様を示すものなり。既に放射虫なる一綱目に於てすら、實際、あらゆる考へ得べき幾何學的な根本形態は存在す。こは余がチャレンジャー報告第十八卷の百四十箇の圖版を一見せば明らかなるべく、其の中には此の最も美しき原生生物の輪廓圖の數千を記したり。之に反し有機生命の最低なる階段、即ち無機界との境界に立つ、かの無構造なる「器官なき有機體」モネラは、此の點に於て最も簡單なり。就中、此の場合、かの重要な分生藻は最も吾人の興味を牽くものにして、それが從來閑却せられたるは不當にして、吾人の理解に苦む所なり。人々の熟知し、且到る處に分布せる球狀藍藻科中、クロコックス、シロスフェリウム、フノカプサ等は、現に吾人に知られし總ての有機體中、最も原始的なるものにして、吾人をして、「原生」に由る有機生命の最初の成立を吾人に理解せしむるものなり。微小にして、青綠色を呈せる無構造、或は單に薄き皮膜を以て圍まれたるプラスマ球は、其の全有機體にして、其の根本形態は最も原始的なる中央軸圓球なり。之に最も接近せるは、オスシラリア念珠藻等の社會を成せる分生藻にして、こは青綠の

糸となりて現るゝなり。此の糸は簡單にして、一列に相接合せる無核の原生細胞より成り、各細胞は、緊密なる結合の結果、屢、板狀に押し潰さる。又多くの原生生物は、二箇の異なる形態を採る。即ち一は運動し得べき形態にして、頗る變化に富み、變形し得るものなるが、他は休眠状態にありて球形を呈す。然れども箇箇の生活細胞にして、固き骨格、若しくは保護膜を形成し始めたものは、多種多様にして屢、複雑なる形態を採り得るものなり。此の點に於て、原生動物界に於ける放射虫類、原生植物界に於ける硅藻の部類、兩者共に硅酸の殻分泌すは、總ての他の形態に富める原生生物界を凌駕するものなり。余は、「自然の技巧」に於て、此の美しき形態中より代表的のものを掲げたり(硅藻 Kf. 484, 放射虫 I, 11, 21, 22, 31, 41, 51, 61, 71, 95)。茲に最も注目すべく、根本的に重要な事實は、最も目的に適し、構造最も複雑なる是等の驚くべき硅酸殻の唯一の巧妙なる建設者は、プラスマイドール又はピオゲネ即ち固液體なる軟きプラスマの顯微鏡を以て見るべからざる分子的部分なること是なり。

ヒストンの根本形態 ヒストン形態の形成は、原生生物の形態の形成とは根

本に於て甚だしく異なり。是れ後者にありては、簡單なる有機體が、自身、其の有機體の全形成と生活活動とを現すに反し、ヒストンにありては、之を表すものは細胞の國家、即ち組織體を構成する多種多様な細胞の社會的結合なればなり。従つて吾人が常に現實のヒストンの構成に於て決定し得る理想的根本形態は、單細胞原生生物に於けると全く其の意義を異にす。原生生物に於て獨立して生活する細胞の形状及びそが形成する保護膜の形状は頗る多種多様なるに反し、ヒストンに於ては根本形態の數は限定せられたり。又組織を形成する細胞自身に於ても、其の形態と構造とは種々様々あり。唯、彼等が構成する各種の組織の數と、之より構成せらるゝ全有機體の示す理想的根本形態の數は共に僅少なり。即ち有組織植物界に於ては、芽條(Culmus)にして、有組織動物界に於ては、ペルゾインなり。此の事は、又動物植物兩界に於ける群體(Cornu)即ち多くのヒストナール、芽條若しくはペルゾインより構成せらるゝ一段高き個性の單位に於ても亦同様なり(第七章末參照)。

ヒストンの根本形態と生活方法 後生植物の芽條及び後生動物のペルゾ

ンに於て主として生ずる二種の根本形態は、射出的及び左右相稱的として區別することを得。前者は、固着せる生活を送るものに存し、後者は、身體の一定の態度と方面とを以て自由なる位置の運動を爲すもの(水中を浮游し、地上を匍匐する等)に存す。斯くて後生植物の花及び果實、ポリプ體、珊瑚蟲、規則的の棘皮動物には、射出的即ち太陽形の根本形態(ピラミッドとして)を見るに反し、多くの自由運動を營む動物には、主として左右相稱的、即ち腹背的、根本形態を見るなり。然れども本形態は、又昆蟲に依りて愛精する蝶形花、唇形花、蘭花、其の他多くの花に見るなり。是等にありては、其の左右相稱の原因は、他の生活上の關係、即ち昆蟲との相互作用に依りて決定せらるゝものにして、又、綠色なる植物の葉にありては、其の莖との固着及び分配の方法に依りて定めらるゝが如し。

最高次の複合個體たる群體の成長は、芽條若しくはペルゾインに於けるよりも、周圍の空間的要約に左右せらるゝこと遙に大なり。従つて其の根本形態は、多少不規則にして、左右相稱なること稀なり、例へば、うみえら(Pennatula)の如し。

自然形態の美 人類が自然の形態に對して藝術上の形態に對すると同様に

感ずる興味、又人類をして數千年以來、自然の形態をば藝術中に模倣せしめたる興味は、假令全部ならずとするも、其の大部分は、彼等の美、即ち人が之を見て快感を催すことに基けるなり。之等の美しきものに對する悦樂の原因、及び其の發達の規則的なることを解釋するは、即ち美學の任なり。人若し之を以て現代腦髓生理學の結果と關聯せしむる時は、吾人は美の感覺を直接及び間接なる二階級に分つを得べし。直接即ち感覺的美は、直に快樂の内部の感官たるエステー、ト神經細胞即ち感覺腦髓細胞を刺戟するものなり。之に反し間接即ち觀念聯合的美にありては、フロネマ神經細胞、即ち觀念及び思考を惹起する理性的腦髓細胞と關聯するものなり。

一 直接即ち感覺的美(内感的美の對象) 感官を通じての愉快なる刺戟に由る直接の感覺に於て、吾人は、其の下方より漸次、上方に向ひて次の如き階段を區別し得るなり。

(イ) 簡單なる美(原始的美學の對象) 快感は、簡單なる球、若しくは色の直接の感覺的印象に依り惹起せらる。即ち無定形の木よりも木の球、石よりも結晶、灰

綠色若しくは暗黄色よりも蒼青乃至黄金色は吾人に愉快なる印象を與ふ(音樂に於ては耳を劈く笛の聲よりも、簡單、純粹なる鐘の聲愉快なるが如し)。

(ロ) リズム的美(直線的美學の對象) 此の美感は、或簡單なる形が一行に繰り返さるゝに由りて生ず。例へば、眞珠を繋げる糸、モネラ又は細胞の鎖狀細胞群落念珠藻或は硅藻 *Diat*, 第七、九圖(音樂にありては簡單なる同一の音の快き連續)。

(ハ) 放射的美(射出的美學の對象) 快感は、三箇若しくは多數の簡單なる同種の形態が、共同の中心を取巻きて秩序的に整列し、之より射出することに由りて惹起せらる。例へば、規則的なる十字、輝く星、燕尾花に於ける三箇の花弁、水母體のベルゾンに於ける四箇の同節、海盤車に於ける五箇の腕の如し。萬花鏡に於ける人の知れる遊戯は、三若しくは數箇の簡單なる形態の單純なる放射的排列が、如何に吾人の感覺を喜ばしむるかを教ふ(音樂に於ては、同時に鳴る多數の音の簡單なる調和の如し。和弦)。

(ニ) 相稱的美(左右相稱的美の對象) 簡單の物體が其の鏡像に對する關係、即

ち二箇の相對せる半部、左右の相反片の相補足するに由りて快感を生ず。人若し一片の紙を折りて任意の不規則形の墨汁滴の上に置き、紙の兩半が同様に汚染せらるゝやうにするときは、茲に一箇の相稱的形態は生じ、こは吾人の自然的の空間感覺即ち平衡感を満足せしむるものなり。

二 間接即ち觀念聯合的の美(觀念聯合美學又は象徴美學の對象) 此の第二網目に屬する、美學的印象は、嘗に前者よりも遙に多様にして、且、複合せるのみならず、又、人類及び高等動物の生活に一層重要なる關係あるものなり。此の高等なる生理學的作業を行ふ爲めの解剖學上の條件として、高等動物及び人類の腦髓の複雑なる構造、又謂はゞ特殊の觀念聯合領域、思考叢、理性圈の發達、其の内部の感覺叢、感情圈よりの分離を要するなり。殊に幾百萬の各種の神經細胞即ち心靈細胞の共同作業、換言すれば感覺的のエステートが、合理的のプロネートと共同作業することに由り、複雑なる觀念聯合の作用により、遙に高等にして價値ある官能を生ず。吾人は、斯くの如き間接、即ち觀念聯合的の美の四箇の主群を掲ぐることを得。

(ホ) 生物學的美(植物學的及び動物學的美の對象) 有機體若しくは其の器官の箇々の形態例へば花、蝶等は、其の生理學上の意義、其の運動、其の生態學上の關係、其の實際上の利益等と關係して、吾人の美的興味を喚起するなり。

(ヘ) 人類的美(人類形態の美學の對象) 人類は、あらゆる事物の標準として、自身の身體を以て美の主要なる對象なりと考ふ。形態學上より言へば、全身及び箇々の器官、即ち眼、口、毛、皮膚の色等の美なり。生理學的に言へば、運動、位置等の美にして、心理學的に言へば、顔面に於ける感情動搖の表現の如し。人類は、此の主觀的自己省察に依りて得たる個人的の快樂を客觀的世界に移し、他の物體をも人類中心的に考ふるを以て、此の人類的美學は、廣大なる一般的意義を有するに至れるなり。

(ト) 性的美(色情美學の對象) 此の快感は、兩性の交互の牽引に由りて生ず。人類及び其の他多くの有機體の生活に於ける愛てふ極めて重大なる作用、色情並びに苦痛の偉大なる勢力、更に生殖と關係せる雌雄淘汰は、男女の相反的形態に於て、美術のあらゆる方面に無數の藝術的作品を生ぜしめたるが、兩性の肉體

的及び精神的なる選擇接近に由りて受くる特別なる快感は、系統發生上、兩種の生殖細胞の細胞愛情プロセルレ即ち精蟲細胞と卵細胞との牽引力に歸し得べきものなり。

(チ) 風景の美(地方的美的の對象) 風景の樂みに由つて生ずる快感並びに現代風景畫の進歩が満足せしむる快感は、總ての他の美的感覺の快感に比して其の包括する所遙に大なり。空間的に言へば、本對象は別々に觀察して美しく、且興味ある箇々の自然物體よりも大にして且豊富なり。雲や水やの變り行く姿、空に聳ゆる青き山の輪廓、其の前に存する森や牧場や又、心を爽かならしむる如き近傍の田畑は、之を見る人の心に様々の印象を呼び起し、最も複雑なる思想の聯合に依りて、最も調和せる全般に織り込まるゝものなり。此の美的享樂を惹起する吾人の大脳皮質の神經細胞の生理學的官能、即ち肉感的エステートと合理的フロネートとの交互作用は、有機生命の最も完全なる作用に屬するなり。此の風景の美を科學的に説明せんとする『風景美學』は、『美の科學』の上來說きたる總ての部分に比して日猶淺きものなり。風景の美の場合、建築及び箇々の自然物體の美の場合とは異なり、絶對の不規則即ち相稱及び數學的に決定し得べ

き根本形態の存せざるを以て一條件と爲すは、頗る注意すべきことなり。物體の相稱排列(例へば、二列なる白楊の並樹又は家屋列の如き)或は射出狀の形態例へば、毛氈花壇若しくは森星の如きは、繊緻なる風景趣味より排斥せらるゝものにして、是等は『退屈と倦怠』とを感ぜしむるなり。

上に掲げたる自然物體の美に關する八箇の主群を比較して概觀せば、吾人は、簡單なるものより複雑なるものに至り、下級なるものより高級なるものに至る間、相關聯せる發達の列を見る。此の階級は、人類に於ける美感の發達に對應するものにして、個體發生的に考ふれば、小兒より成人に至り、系統發生的に考ふれば、原人及び野蠻人より、文明人並びに美術批評家に至るものなり。人類學に於て遺傳及び適應の交互作用に由り、下級の階段より高等なる形態の完成せしを説明する人類及び其の器官の系統史は、美學及び裝飾學にも亦應用せらるべきものにして、是等は吾人に教ふるに、吾人の感情、趣味、心情及び藝術は如何にして漸次發達せしものなるかを以てするなり。他方に於ては、此の自然及び之を模倣する藝術に存在する體形の基礎たる根本形態の階段は、一部分此の發達階段

に 相 應 ず る も の と す。

第 六 表
幾 何 學 的 根 本 形 態 一 覽

身體の中央に關しての四種の根本形態	身體の中軸に關しての六種の根本形態	中軸の極に關しての九種の根本形態	重要な根本形態の特性
一 第一網 中央點 (Centroidigma) 幾何學的中央は一點 (Signa centralis) なり。 主軸なし。	一 同軸 (Homaxonia) 直徑を同じうする根本形態 二 多軸 (Polaxonia) 多軸の根本形態	一 滑球 (Holosphæri) 二 板球 (Platnosphaeri)	一 幾何學的に純粹なる球一なり。 二 多面體にしてその總ての互體角は悉く一球面上に在り。
二 第二網 中央軸 (Centraxonia) 幾何學的中央は一直線 (垂直主軸 Axon centralis) なり。	三 單軸 (Monaxonia) 單軸なる根本形態 何等の決定的交軸なし。 (横斷面は圓なり) 四 交軸 (Sturaxonia) 交軸根本形態 一定の交軸は明らかなり (横斷面多角形)。	三 スフエロイド根本形態 (Monaxonia isopola) 四 圓錐曲線體根本形態 (Monaxonia alopora) 五 重複スラニッド形根本形態 (Stauraxonia isopola) 六 スラニッド形根本形態 (Stauraxonia altopola)	三 紡錘、楕圓體、スフエロイド、圓錐體、卵形、圓錐形、圓錐體、卵形、半球、半圓錐形 四 圓錐體、卵形、半球、半圓錐形 五 規則的雙ピラミッド 六 規則的雙ピラミッド 七 規則的雙ピラミッド 八 兩雙ピラミッド
三 第三網 中央面 (Centriplana) 幾何學的中央は一箇の面 (腹背縱面 [Janua centralis]) なり。	五 三軸 (Triaxonia) 三箇の互に直交する方向軸 (Orthyni) は左右腹背の別を定む。	七 左右相稱的射出根本形態 (Amphiplena) (接合的根本形態) 四箇或は四箇以上の相反片 (Antipolera) を有す。 八 左右相稱的根本形態 (Amphiplena) 單に二箇の相反片を有す。	七 相對的接合狀 (Paranupliena) 七 非相對的接合狀 (Dysamphiplena) 八 イメルジシメントリヤン (左右相等し) 八 非相對的 (左右等し) から

四 第四綱

非相稱 (Centropia)
幾何學的中央は全然存在せず。

六 無軸 (Anaxonia)
無軸根本形態
軸なし。

九 不規則根本形態
全然不規則なり。

九 一定の軸又は極を區別すること能はず。

第七表

有機體の形態學的系統

生物(植物及び動物)を其の細胞構造及び身體の構造に從つて兩界(原生生物及びヒストン)に分つ。

第一有機界

單細胞生物又は原生生物 (prolisma)

生涯中、概して單細胞生活を爲す (Monobin)。稀に分裂を繰り返して粗鬆なる細胞連合 (Coenobin) を形成することあれども決して眞正の組織を作らず。

プロトイスタ
單細胞生物の部門

第二有機界

多細胞生物又は有組織生物 (Histones)

生涯中の單に最初に於てのみ單細胞にして、後に多細胞となり、常に社會を成す。細胞の固き結合に依つて眞正の組織を作る (Histobin)。

ヒストンの部門

一 原生植物 (Proto-phyta)

イ 特性

プラスマ合成

植物性物質代謝を行ふ單細胞生物。炭素同化作用。

二 原生動物 (Proto-zoa)

ロ 特性

プラスマ喰盡

動物性物質代謝を行ふ單細胞生物。蛋白同化作用。

三 有組織植物又は後生植物 (Metaphyta)

ハ 特性

プラスマ合成

植物性物質代謝を行ふ多細胞生物。炭素同化作用。

四 有組織動物又は後生動物 (Metazoa)

ニ 特性

プラスマ喰盡

動物性物質代謝を行ふ多細胞生物。蛋白同化作用。

主 群

一 植物モノラ (Phyto-monera)
無核原生生物 (Mauera)
分生藻

二 アルガリア (Alginia)
細胞核を有する単細胞藻類にして、鞭毛に由れる運動なし (ハッロトーメン、硅藻)。
三 アルゲチー (Algetia)
細胞核を有せる單細胞藻類にして、鞭毛運動あり。
マステイゴート、メレタリア、管狀藻

主 群

一 動物モノラ (Zoomonera)
無核原生生物 (Monera)
細菌

二 胞子虫類 (Sporozoa)
運動器官なき有核原生動物。グレガリナキトリディナ

三 根足虫類
虚足を有する有核原生動物、ロボサ、放射虫
四 滴虫類 (Infusoria)
鞭毛又は繊毛を有する有核原生動物。鞭毛虫。繊毛虫。

主 群

一 葉狀體植物 (Thallophyta)
葉狀體を有する後生植物、藻類、糸狀菌 (菌類)

二 中間植物 (Mesophyta)
扁平體を有する中間植物、蘚苔類、羊齒類、

三 有花植物 (Anthophyta)
顯花植物 (Phanerogamae) 花及種子を有す (Spermatophyta)。裸子植物 被子植物。

主 群

一 腔腸類 (Coelentera)
腔腸動物 (Coelenterata) 下動物級
體腔及び肛門を有せざる後生動物。ガストレアード、海綿類、水母類、扁虫類。

二 體腔類 (Coelomaria)
左右相稱類 (Bilateralis) 上級動物
體腔と肛門とを有する後生動物 (少くとも血管を有す)。蠕形動物、軟體動物、棘皮動物、節肢動物、被囊動物、脊椎動物。

第九章 モネラ

未細胞有機體 無核細胞 分生藻及び細菌

『吾人があらゆる有機體中の最も簡單にして最も不完全なるもの、即ち顯微鏡を以てするも、化學藥品を以てするも、同質なるプラスマ體の何等の分化をも發見すること能はざる有機體を、他の不同なる部分より構成せらるゝ總ての有機體と劃然區別し得んが爲め、吾人は、之に「簡單なる物」即ちモノラなる名稱を與へんとす。若し生命を説明し、從來誤りて「死せる物質」と謂はれたるものより之を導き出だし、以て有機體と無機體との間に存すと思はれたる溝渠を補填することを得とせば、吾人は、今日まで全然閑却せられたる此の最も興味ある有機體に就いて特に注意せざるべからず、又其の總ての根本的の生活官能を完全に行ふ場合の最も簡單なる形態的性質に重きを置かざるべからざることは確實なり。蓋し明らかに有機體なる概念は、單に生理學的に「生命の運動」よりして導くべく、形態學的に身體が「器官より構成せられたること」よりして導くべきにあらざることを證明するものなればなり。』

『一般形態學』(一八六六年、第一卷一三五頁)

最も簡單なる生命の形態 細胞説及び細胞獨斷説 未細胞有機體、モネラ、原細胞
及び細胞 現時のモネラ 分生藻、藍藻類) 色素粒 分生藻の細胞群落、生活現象
細菌 細菌と分生藻、菌類及び原生動物との關係 リゾモネラ (Protozoa, Protozoa,
Protozoa, Bathybia) 疑問のモネラ 植物モネラ(プラスマ合成者)と動物モネラ(プ
スマ喰盡者) 是等兩類間の遷移

最も簡單なる生命の形態 總ての複合せる現象を研究し、説明するに方りては、先づ力めて簡單なる成分、其の複合の状態、及び簡單なるものより複合せるもの、發達を研究せざるべからざること勿論なり。此の根本法則は、既に無機物體、礦物或は人工的に建造せられたる機械にも一般に適用せられ、又生物學上の問題に對しても一般に認められたる所なり。比較解剖學の努力は、高等なる有機體の甚だしく複雑なる身體を理解するに方り、更に簡單なる生物よりして漸次上方に向ひ、前者が後者よりして歴史的發達に従つて成立したることを理解せんとす。僅少の時間内に非常なる完成に達したる現代細胞學は、此の重要な根本法則に反して將に之と反對なる行動に出てんとす。單細胞有機體の

複雑なる構成、並びに例へば纖毛蟲、滴蟲の如き、多くの高等なる原生物は、多くの高等なる組織細胞、例へば神經細胞よりも複雑なる構造を有するを以て、一般に最も高等に複合したる體制を細胞なるものに歸するに至れるのみならず、最近に於ては、かの根本的なる「細胞説」は危険にして、正しく誤謬に導く細胞獨斷説に轉化したりと云ふも過言にあらざるなり。

細胞獨斷説 現代の多くの論文に現れ、又は最も尊敬すべき教科書の多くにも記さるゝが如き細胞説の所論は、吾人之を獨斷的として攻撃すべきものなるが、こは下の教義に於て正に其の絶頂に達したり。(一)有核細胞は、一般的の基本有機體なり。總ての生物は單細胞なるか、若しくは多くの細胞及び組織より構成せらる。(二)此の基本有機體は、少くとも二箇の異なる器官(器官子と稱するを可とす)即ち内部の細胞核(Nucleus)と外部の細胞體(Cytoplasm)とより成立す。(三)是等兩箇の細胞器官を構成する物質たる細胞核の物質及び細胞體の細胞質は、決して化學的物質より成立する同質の物體にあらずして、常に體制を有し、化學的並びに解剖學的に異なる多くの基本部分より合成せらる。(四)従つてプ

スマ即ち原形質とは、形態學上の概念にして、化學上の概念にあらず。(五)各細胞は、單に母細胞より生ずる、又生じたるものなること、猶各細胞核が各母核より生ずるが如し(總ての細胞は單一の細胞なり—總ての核は單一の核なり)。Omnis cellula e cellula-Omnis nucleus e nucleo。

此の現代細胞獨斷説の二箇の根本法則は、決して一般に適用せらるべきものにあらずして、進化論と相一致せざるなり。是を以て、余は、四十年以來、絶えず之を攻撃し、甚だしく危険なるものと做したるが故に、茲に又簡單に其の反對の理由を總括すべし。此際、先づ現代の細胞なる概念を明白にせんに、今や一般に細胞なるものは、上の法則第二條に従つて下の如く定義せらる。曰く、基本有機體は必ず二箇の根本的に異なる部分、即ち細胞核及び細胞體より成立せざるべからず、而して此の兩器官子は、化學的、形態學的、將た生理學的關係に於ても、常に相違せるものなりと。若し本説にして事實なりとせば、細胞は真正の原始的有機體たること能はざるなり。彼等は、單に吾人の地球上に於て、有機生命の最初に方りて唯、不可思議に依りて成立し得るのみ。然るに吾人の自然的進化説は

此の意味に於ける細胞が更に簡單なる原始の基本有機體、即ち同質なる原細胞より第二次的に生じたる産物なることを明瞭に且斷乎として示すなり。實に今尙かの細胞なる定義を満足せしむる最も簡單なる原生生物の存するあつて、是れ余が一八六六年モネラと稱したるものなり。而してモネラは、必然歴史的に真正細胞に先だちて存せざるべからざるが故に、吾人は、モネラを以て未細胞有機體なりと言ふを得べし。

未細胞有機體 我が地球に生息したる最古の有機體にして、かの有機生命なる不可思議の遊戯の源たりしものは、吾人が今日の生物學的知識の状態を以てせば、單に同質なるプラズマ體として、又ビオゲネ若しくはビオゲンの集合なりと考ふべく、茲に真正細胞の特徴たる細胞核と細胞體との分離は、未だ存在せざりしものとすべきなり。余は、一八六六年、斯くの如き無核細胞を原細胞と名づけ、之を真正の有核細胞と共にプラステイドなる概念の下に置けり(一般形態學第一卷第二六九頁)。同時に余は、當時既に斯かる原細胞の今尙獨立せるモネラの形態を爲して存在せるを示さんと欲し、次いで一八七〇年、余は『モネラに關す

る輪廓書』に於て、此の定義を満足すと思はれたる多數の生物を記したり。

現時のモネラ 生活せるモネラ (Protozoa 及び Protogenes) に關する第一の精密なる觀察は、余が既に四十年前に行ひたる所にして、是等を『一般形態學』中に『器官を有せざる無構造の有機體』として、又、有機生命の眞正の初めとして記載したり(第一卷第一三三—三五頁、第二卷第二二頁)。其の後、暫くにして、余は、カナリイ島ランツェロットに逗留中、之に近き一種の根足蟲様の有機體の生活史を連續して研究するの機會を有したるが、こは最も簡單なるミセトゾアに近く、唯、細胞核の存せざることが之と異なる重要な點なりき。本動物の圖は、『自然造化史』の第一回版に掲げたり。此の橙紅色を爲せるブラスマ球の記述は、初めて余が『モネラ』に關する輪廓書』に現れたり。同書中、モネラなる名稱の下に掲げたる多くの有機體は、根足類(即ちサルコディナ)に似たる運動を爲せり。是等の中、二三のものは、後に至りて、同質なるブラスマ塊の内部に一箇の細胞核を有すること明らかとなりしを以て、之を眞正の細胞なりとせざるべからざるに至れり。此の訂正は、暫くにして不當にも總てのモネラに擴張せられ、一般に斯くの如き無核

の生命形態の存することを拒絶せらるゝに至れり。されど今日尙多くの形態に於て、斯くの如き器官なき有機體は存在するものにして、其の中、一二は頗る廣く分布せり。殊に分生藻及び細菌を以て然りとす。前者は、植物的物質代謝即ちブラスマ合成作用を有し、後者は動物の物質代謝即ちブラスマ喰盡作用を有す。此の重要な化學的相違に基き、余は、余が『分類學的系統發生學』に於て、二種のモネラ即ち動物モネラ及び植物モネラを區別したるが、前者は無核の原生植物にして、後者は無核の原生動物なりとす(一八九四年、出版第一卷、第四八、九九—一四四頁)。

分生藻 今日我が地球に生息する總ての有機體の中、分生藻は最も原始的にして、地球最古の生命ある生息者に最も近きものと認むべし。其の最も簡單なる形態即ち球形藍藻類は、一箇無構造なるブラスマ球に過ぎずして、ブラスマ合成に由りて生長し、其の生長個體の大きさの一定の限界を越ゆる時は、簡單なる二分に由りて増加す。彼等の多くは、薄き膜、若しくは厚き膠の皮膜に依りて包圍保護せらる。されば余は、初め分生藻を以てモネラなりとは考へざりしなり。

然れども其の後余は、斯くの如き保護膜を其の同質なるプラスマ球の周圍に分泌するは、一の目的に適へる設備なると同時に、又單に純粹なる物理學的見地よりして、表面張力の機械的結果なりと認め得べきことを確信したり。而して他方に於て、此のプラスマを合成するモネラの生理學的性質は特に重要なものなり。蓋しそはかの原生の重要なる問題を解決すべき鍵を吾人に與ふるを以てなり(第十五章參照)。

分生藻は、今日尙、全地球の淡水並びに鹹水に廣く存在し、多くの種類は、岩石、樹木、其の他の物體上に青綠、紫、赤色の被膜を作る。此の薄き膠狀の膜中に同様な小原細胞は密に相並んで存在す。是等の色は、特有なる色素、藻青素が、同質なるプラスマ粒の物質に化學的に結合せるに由りて生ず。此の色の濃淡は、現時既に八百種以上に涉れる種々なる分生藻に依りて甚だしく異なれり。獨逸産の種類は、概ね青綠色若しくは褐綠色なるが、時には青、蒼青若しくは紫色を呈す。是れ通常用ひらるゝ藍藻類なる名稱の生ずる所以なり。然れども此の名稱は、二箇の理由によりて不適當なるものなり。第一、此の原生植物中、藍色を呈する

は一部分に過ぎざると、第二、本植物は、最も簡單にして組織を作らざる原生植物として、多細胞にして組織を作る後生植物たる真正藻類とは、全然區別すべきものなればなり。分生藻中、他の種類は、赤色、橙黄色、若しくは黄色を呈す。例へば、かの興味あるトリヒデスミウム・エリトロウム(Trichodesmium erythrum)は、其の絮狀の塊は夥しく集積し、或時は熱帯に於ける海水をして黄色若しくは赤色ならしむ。即ちアラビア方面の海を紅海と謂ひ、支那方面の海を黄海と謂ふが如きは皆之に因るなり。余が一九〇一年三月十日、スンダ海峽に於て赤道を横ざりし時、船は數哩の間斯くの如きトリヒデスミウムの塊の巨大なる集積の間を通過したるが、黄色若しくは赤色なる海の表面は、鋸屑を播き散らかしたる如く見えたり(一九〇一年、印度半島より第二四六頁參照)。之と同様に北氷洋の表面も亦、屢、一樣なる浮游生物即ち褐色のプロツイテラ・プリモルディアリス(Procytella primordialis, 昔時は、プロトコックス・マリヌス[Protococcus marinus]と稱せり)に依りて褐色若しくは赤褐色を呈す。

*余のプランクトン研究(一八九〇年出版)第二七頁參照。

分生藻及び色素粒 現時尙多くの植物學教科書に於て行はるゝが如く、分生藻を以て藻類の一綱、一科となすは、全然、不當なることに屬す。眞正藻類は、原生植物に屬すべき單細胞の珪藻類を除けば悉く後生植物にして、一定の形態及び特殊なる組織を形成する葉狀體即ち層狀構造を爲すものなり。未だ一箇の眞正有核細胞なる價値を存せざる分生藻は、無核の原細胞として、植物の生命に於ける最も低く、最も古き階段を占むるものなり。人若し分生藻を以て、一般に藻類、或は他の植物に比較せんとせば、彼等を箇々の細胞と比較せずして、總ての綠色なる植物の細胞内に存在し、其の細胞内容の一部を爲す、かの人の知れる色素粒フオアに比較せざるべからず。嚴密に言はゞ、此の綠色なる葉綠體は、植物細胞の器官子、即ち細胞質中、核の他に生ずる、特別なるプラスマの分化生産物と認むべきものなり。植物の芽の胚細胞及び其の生長點にありては、色素粒は尙、無色堅牢にして、光線の屈折力強き球若しくは球狀態として直接に核を取巻くプラスマの層中に存す。後に至りて初めて色素粒は、化學的作用に依りて綠色なる葉綠粒、即ち色素體クロロプラストに變じ、植物のプラスマ合成作用、即ち炭素同化作用に重要な作用

を營むに至るなり。

甚だ興味あり、且重要なるは、緑なる葉綠粒が植物の生活せる細胞内に於て獨立に生活し、分裂に依つて増殖することなり。球狀の色素體は、中央に於て縊びれ、兩箇の等大なる娘球に分る。此の娘プラスマイドは、之と同様亦生長と増殖とを營むものなり。斯くて彼等は、植物細胞内に於て、正に水中に於て自由生活を營める分生藻と同様に行動す。此の重要な比較に基きて、かの最も明敏にして最も公平なる自然研究者の一人たるブラジルのフリッツ・ミューラー・デステルロは、既に一八九三年に於て總ての綠色植物を以て、プラスマを合成する綠色の部分とプラスマを喰盡する綠色ならざる部分との共生なることを吾人に示したり。

分生藻の細胞群落 最も簡單なる分生藻の多くは、單生物モノヒューとして生活す。小なるプラスマ球が、簡單なる分裂に依りて二箇の等半に分るゝや、彼等は分離して更に孤獨の生活を續く。即ち到る處に分布せる普通のクロロコックスの如し。然れども多くの種類にありては、プラスマ粒は或は粗鬆なるか、或は密接なる細

胞聯合又は群落を形成す。最も簡單なる場合(アプノカプサ[Aphanocapsa])に於ては、是等群生する原細胞は無構造なるゼラチン塊を分泌し、其の内に多數の青綠色なるブルスマの小球は、不秩序に散在す。濕りたる壁若しくは岩上に薄き青綠色のゼラチンの皮膜を生ずるグレオカプサにありては、箇々の原細胞は、分裂の生ずるや直に新しき層を爲せる膠の膜を分泌し、是等は相集りて大塊を形成す。されど分生藻の多數は、鞏固にして糸状を爲せる細胞聯合、即ちブラステッドの連鎖となれり(鎖状細胞群落)。活潑に増殖しつゝある原細胞の横裂は、常に同一方向に起り、新しく生じたる娘個體は、分裂面を以て相聯合し、其の際、板状に壓迫せらるゝを以て、甚だ長き南京玉狀の構造、或は有節の糸を生ずること、猶、オスシラリア又は念珠藻類に於けるが如し。若し斯くの如き糸の多數が、共同なるゼラチン塊に聯合して存する時、屢、甚だ不規則に壁のよりたるゼラチン體を生ずること、恰も獨逸に普通なるシテルンシュニッペンゼラチン(Nostoc commune)の如し。彼等は一箇の梅實の大きさに達するなり。

念珠藻類の生活現象 余は、分生藻を以て、あらゆる有機體中、最も古くして、最

も簡單なるものとして重要視したるを以て、其の解剖的構造並びに生理的作用に關する次の一般的事實は、重要なるものなり。(一)最も簡單なる分生藻の有機體は、種々なる器官子又は器官より構成せられざるのみならず、又目的に適へる結合又は「機械的構造」の痕跡をだに示さざるものとす。(二)同質にして有色なるブルスマ塊は、簡單なる場合に於ては、クロロコックス(全有機體を構成するものにして、蜂窩糸状、糸状等、何等「ブルスマ」の構造)を示さざるものゝ如し。(三)ブルスマ粒の本來の球形は、總ての根本形態中、最も簡單なるものにして、無機體も(雨滴の如き)亦、此の状態に於て、最も安定なる平衡を得るものなり。(四)無構造のブルスマ粒の表面に薄き膜の形成せらるゝは、表面張力に依る純粹なる物理學的作用なりと解釋すべし。(五)多くの分生藻の分泌するゼラチンの膜は、同様に簡單なる物理化學的作用に由りて生ず。(六)總ての分生藻に共通せる唯一の主要なる生活活動は、其の植物的物質代謝作用、即ちブルスマ合成作用(炭素同化作用)に由る自己の保存と生長となり。此の純粹なる化學的作用は、無機化合物の接觸作用と同一の階段に立つ(第十章參照)。(七)不斷のブルスマ同化作用によりて原細

胞が生長するは、結晶の生長と同様なる物理學的的作用とす。(八)分生藻の簡單なる二分裂に由れる増殖は、此の簡單なる生長作用が、個體の大きさの限界即ち生長限を超えて繼續するに外ならず。(九)總ての他の生活現象にして、尙分生藻の一部分に見らるべきものは、等しく物理的若しくは化學的原因に依りて説明することを得べく、一箇の事實と雖、「生活力」なるものを假定せしめんとはせざるなり。此の最下等の有機體の生理的性質に就いて特に注意すべきは、其の生態學的特色にして、殊に高低の溫度等、外部の影響に不關焉たることとす。多くの分生藻は、他の有機體の生存すること能はざる五十度乃至八十度の溫泉中に繁殖す。他の種類のものには、久しく氷中に封じ込められて生存し得べく、氷の解くるや、直に其の連續せる生活活動を繼續し得るなり。多くの分生藻は、完全に之を乾燥して幾年かを経るも水の浸入することあれば再び生活することを得。

細菌 分生藻に直に相接するものは、かの注目すべき小有機體、即ち細菌にして、三十年來最も恐るべき疾病の原因として、酸酵腐敗の惹起者として、極めて重要なるものとなれり。之が研究を事とする特殊の専門學科、即ち現代の細菌學

は、短少なる時間内に於て、極めて大なる價值を有するに至り—殊に實際醫學及び理論醫學の方面に於て然り—従つて今や多くの大學は、本學科に對して一箇の講座を設くるに至れり。殊に嘆賞に堪へざるは、現代の最新顯微鏡學、プレート製造法、染色法等に依りて細菌を最も精密に研究し、其の生理的特徴を確定し、周到なる實驗や培養方法等に依りて、其の有機生命に取りて重要なることを説明し得たる人々の慧眼と忍耐となり。之に依りて自然界の諸關係に於て細菌が有する生態學上の位置は、最近一の價值を得、此の最小なる生命の形態が最大の科學的、實際的の意義を有するに至れるは宜なり。

細菌學の此の赫々たる結果と不可思議なる程に矛盾するは、此の専門科學の代表者等が最近に至るまで主張したる或一般の見解なり。特に進化論の現代的見地よりして、細菌の系統上の關係を判斷する生物學者等に取りて奇異に思はるゝは、細菌が(分裂菌として)植物界に於ける位置、其の他の種類の物に對する關係、及び其の種の形成等に關する不可思議なる見解なり。若し吾人にして、あらゆる真正細菌に共通なる形態學の性質を公平に考量し、之を批判的に他の

有機體と比較せば、それは唯、余が數十年來各種の著作に於て説明せんと試みたる結論に到着すべきのみ。細菌は決して真正の有機細胞にあらずして、モネラの階級に在る無機の前細胞なり。彼等は、決して真正の(組織を作る)菌にあらずして、最も簡單なる原生生物なり。其の最も近き類縁は即ち分生藻なり。

細菌とモネラ 細菌學者等が細菌細胞と稱する最も簡單なる個體的有機體は、決して真正の有機細胞にあらず。これは最近に至るまで細菌のプラズマ體中に積極的に、細胞核の存在することを證明せんとしたる多數の最も周到なる研究の明白なる消極的結果なり。現代の精密なる研究中特に此處に掲ぐべきは、キールW. Kierlの植物學者ラインケの研究にして、彼は最も大なる、又最も容易に研究し得べきペギアトアPegiatiaに於て、あらゆる手段を盡して、細胞核を證明せんとしたるも無効なりき。彼が此の重要な細胞構造の實際に存せざることを確信したるは、彼の主宰者W. S. Koster説にとりて甚だしく不利益なるが故に、従つて又重要なものとす。他の研究者、殊にシャウディンSchawdinnは、最近二三の大形なる細菌に、於て、プラズマ中に不規則に散在し、或種の核染色法に依りて激しく染色し、而して細胞核と等

價なりと思はるゝ多くの微小なる核を擧げたり。然れども、實際此の一樣に染色する物質が化學的に核と同様なりと證明せられたりとするも(是れ亦確かならず)、又プラズマ中に於てヌクレインの粒が分布して出現することが、形態學上區別し得べき個體的細胞核の分化の豫備又は創始なりと認め得べしとするも、それが細胞器官子として獨立せることを證明したりと云ふべからず。

又二三の細菌(總てにあらず)に於て、プラズマが内外の兩層に分れ、或は空胞形成を伴ふ泡沫構造が認められ、或は、特殊の境界明瞭なる膜が本プラステイドに認めらるゝとするも、其の効果は同じく小なりとす。多くの細菌は總てにあらず、斯くの如き膜を有し、又は膠狀の膜を分泌すること、恰も之に最も近き分生藻の如し。兩者共に、全く單性生殖を營む點に於て又共通の所あり。細菌は分生藻と同様に簡單なる分裂にのみ由りて増殖す。此の無構造のプラズマ塊が、簡單なる分裂に由りて一定の大きさに達するや、縊れを生じて二箇の等半部に分裂す。長形の細菌(桿狀菌)にありては、縊れは長軸の中央に於て生ず。即ち簡單なる横裂なり。其の他、多くの細菌にありては、胞子の形成に由る増殖の記された

るを見れども、是等の所謂「孢子」なるものは、元來、個體の増殖なき休眠時間即ち停止せる耐忍状態に在るものなり。プラステイドの中央部分、即ち内質は密度を増して末梢部分(外質)より分離し、同時に、例へば、高き温度等の外部の影響等に對して、頗る抵抗を増加せしむる化學作用の行はるゝものとす。

細菌と分生藻 細菌の大多數は、形態學的關係に於て、分生藻と相去ること極めて僅にして、吾人は、單に此の兩モネラ類を其の物質代謝の相反に依りて區別し得るなり。分生藻は、原生植物として、プラズマを合成するものにして、彼等は、合成と還元とに由り水、炭酸、アンモニア、硝酸等の簡單なる無機化合物より新しきプラズマを作る。之に反し、細菌は原生動物として、プラズマを喰ふものにして、彼等は、概ね新しきプラズマを形成すること能はず、活物又死物寄生物として、他の有機體を攝食し、分析と酸化とに由つて、プラズマを分解す。従つて無色の細菌は、かの分生藻のプラステイドを染め、且、本來、炭素同化を司るものとして認めらるゝ重要な緑青綠若しくは赤色の色素を有せず。されど此の點に於ても例外なきにあらず。バツillus・グレンヌ(Bacillus vires)は、葉綠に依つて綠色

を呈し、靈菌は血赤色を呈し、紫色細菌は赤紫色を呈す。加之、地中に生存する或種の細菌、例へば硝化菌の如きは、プラズマを合成する植物性能力を有す。彼等は、酸化に由りてアンモニアを亞硝酸となし、亞硝酸を硝酸となし、炭素源として空氣中の炭酸瓦斯を利用す。斯の如く、彼等は、全然、有機物體に關係することなく、分生藻と同様に簡單なる無機化合物を以て營養と爲すなり。

プラズマを合成する分生藻とプラズマを喰盡する細菌との間に存する親縁は、實際、吾人が兩綱目を劃然分つべき一の確實なる區別點をも立つること能はざる程に密接なるものなり。従つて植物學者等は、兩群を分生植物(Schizophyta)なる一綱目の下に集め、其の中に青綠色なる分生藻(Schizophyceae)と無色の細菌即ち分生菌(Schizomycoetes)とを各別の部類に屬せしむ。然れども此の區別は嚴密に行ふべからざるものにして、細胞核及び組織の形成の絶對に存せざる爲めに、分生藻は多細胞にして組織を作る藻類と分たるゝこと、恰も細菌と菌類との分たるゝが如し。分生藻と謂ふ細胞の二分分裂に由る簡單なる増殖は、多數の他の原生生物にも亦、存在するなり。

細菌の種類形態 細菌は、其の外形甚だ簡單なるに拘らず、吾人が分類學的意義に於て、種として分つ形態の数は甚だしく大なり。多數の細菌學者は、既に數百種を區別し、或學者等は、千以上の種をも區別す。然れども人若し此の生活せるプラスマ粒の外形のみを眼中に置く時は、本來單に三箇の根本形態のみを區別すべきなり。(一)球菌 (Mikrokokken, Sphaerobakterien) は球狀又は橢圓體なり。(二)桿菌即ちラブドバクテリアは、眞正細菌又は狹義に於ける細菌を稱し、桿狀若しくは圓筒狀を爲す。(三)螺旋菌は、腸詰狀(コンマバチルス)若しくは螺旋狀に屈曲せる小桿菌なり(屈曲の數、少きものは、ヴァイリオと稱し、多くして密なるものをスピロヒエータと稱す)。此の原細胞形態の是等三箇の差異の外、一箇若しくは數箇の甚だ薄き鞭毛は、多くの桿菌及び螺旋菌を區別するの用を爲す。是等は、此の長大なるプラスマ粒の一端若しくは兩端より出でたるものにして、其の收縮と振動とは浮游する細菌の運動に使用せらる。然れども鞭毛は、多くの種類にありては、或時期の間のみ現れ、他の多くの種類にありては全然存在せず。されど細菌の原細胞の簡單なる外見も、亦其の同質なる内部の構造も、多數の

種類を分類的に區別するに十分なる根據となり得ざるが故に、之が爲めには、概ね其の生理學的特質を利用するなり。殊に其の有機的食物たる蛋白質及び砂糖に對する各種の作用、其の化學的作用、殊に彼等が生活せる有機體内に惹起する特殊の中毒及び分解作用是なり。今や如何なる細菌學者と雖、總て是等の細菌の生活活動が單純に化學的性質のものなることを疑ふ者なく、此の關係に於て、是等細菌は、殊更顯著なる一般の意義を有す。然れども是等箇々の細菌が人體の各種の組織に對する特殊の關係の如何に複雑なるか、又彼等が如何にして人體に於て腔扶斯、脾脱疽、虎列拉、結核等を惹起するかを考ふる時は、吾人は、必ず是等の眞の原因は、之を細菌のプラスマの特異なる分子構造中に求むべきこと、即ち其の分子と一千以上に昇る多數の原子とが、甚だ不安定に分子群を爲して、特別に整列せる點に求むべきことを假定せざるべからず。其の著しき變化の化學的産物は、所謂プロトマインにして、一部は極めて著しき毒(トキシン)なり。是等幾多の毒素は、細菌の人工的培養に由りて多量に製出せられ、純粹に分離せられ、且、其の性質を實驗的に説明するに至りぬ。例へば、破傷風を惹起する破傷

風毒素、膾扶斯を起す膾扶斯毒素等の如し。

吾人は、斯くの如く純粹に化學的にして、一般に認定せられ、無機的中毒と相等しとせらるゝ細菌の作用を確定すとも、吾人は、此の全然正當なる假定も亦、一の純粹なる臆説に過ぎざることを特に切言せんとす。是れ即ち臆説なくしては最も重要な自然現象の説明も十分に之を行ふ能はざることを最も能く例證するものなり。プラスマの化學的分子構造に就いては、最強の廓大度を用ふるも、何等の認めらるべきものなし。蓋し是等は、實に顯微鏡を以て見るべきものの限界を超ゆること遙かなるものなればなり。然れども専門家は、何人も、是等の分子構造が存在すること、並びに感覺鋭敏なる原子と原子より合成せらるゝ分子及び分子群との複雑なる運動が、此の微小なる有機體が人類及び總ての高等なる生物の組織内にて惹起する偉大なる變化の原因なることを疑ふ者なし。又、種概念、其の不變、並びに其の不變に關する一般的問題より觀ても、多數の細菌の種類を區別するは興味あることなり。生物分類學に於ては、一定の形態學的性質、外形若しくは内部の構造に於ける定義し得べき區別が、種分別上の

標準なるものなりとせらるゝに反し、細菌に於ては、是等の特徴の確定が不足するか、或は缺乏せるかに由りて、主として生理的特質を之に利用せざるべからず。而して此の生理的特質とは、かの臆説的なる分子構造の化學的差異に基くものなり。然れども是れ亦、絶對的に恒久なりとすべからず、寧ろ多くの細菌は、種々なる營養的關係の下に連續して培養することに由りて、其の特殊の性質を失ふなり。溫度及び多くの有毒細菌を養ふ營養基の變化に由り、若しくは或種の化學藥品の作用に由り、單に其の生長と増殖とが變化を蒙るのみならず、又彼等が毒素を生産して他の有機體に及ぼす有害作用すら變化するなり。斯かる中毒作用は増加或は減少せしめ得べく、此の現象は、之を遺傳に由りて次の世代に遷移せしむることを得べし。是れ即ちかの免疫と謂ふ顯著なる作用の基く所にして、漸進的遺傳獲得せられたる性質の遺傳の絶好なる例なりとす。

細菌と菌類 細菌は今日尙分生菌(Delizomycetes)と解釋せられ、分類學に於ては眞正菌の綱目に屬せしめらるゝを以て、吾人は、兩者を分つ廣き間隙を特に指示せざるべからず。眞正菌類(Mycetes)又は(Fungi)は後生植物にして、其の多細胞の

身體葉狀體^{メサ}は、甚だ特色ある組織即ち菌叢を作る。こは屢、分岐し、編み合せたる糸より構成せらる。各菌糸は多數の長形なる細胞より成り、細胞は一箇の薄きキチン膜を有し、無色のプラズマには多數の核を包む。更には是等真正菌類の兩亞綱、子囊菌類及び擔子菌類は、胞子を産出する特有の果器(子囊及び擔子細胞)を形成す。真正菌類の是等總ての特徴は、細菌に於ては一も見るべからず、又細菌は所謂單細胞菌類即ち藻菌類、卵菌類及び接合菌類等のフンギーラーと一所にすること能はず。蓋し是等は、グレガリナに近き原生植物の特殊の綱目を爲すものなればなり。

細菌の細胞群落 多くの細菌は、又之に近き分生藻と同様に、社會的聯合即ち細胞團體を造らんとする著しき傾向あり。是等の細胞聯合は、細菌に於ても亦、繼續する分裂に由りて極めて速に増殖する個體の聯結する爲めに生じたるものにして、之には二種の方法あり。若し社會を成す細菌にして、多量のゼラチンを分泌し、各個體が此の内に散在する時は、所謂ツォグレアなるものを生ずること、恰も分生藻に於けるアフノカプサ及びグレノオカプサの如し。之に反して、長形

の細菌が縦に連續するときは、レプトトリックス及びベギアトアの如き有節の長さ糸を生ず(オスシラリアにも比すべし)。又此の糸にして分岐する時は、クラドトリックスを生ず。細菌の他の細胞群落は、原細胞が一平面に通常、四箇づゝの群を爲して引き續き分裂するが爲め、メリスモベディアに於ける如く、生じ、又彼等が空間の三方面に整列する時は、骸子状の小包形を生ず(サルツィナ)。

細菌と原生動物 細菌及び分生藻の兩綱目は、其の簡單なる體制により吾人が今日に於ける知識の状態を以てせば、總ての生物中、最も簡單なるもの、即ち現實のモノネラたる「器官なき有機體」の如く見ゆるなり。従つて吾人は、彼等を以て、吾人の原生動物界に於ける最低の階級に置き、彼等と、最高に分化したる單細胞生物(例へば放射蟲、纖毛滴蟲類、硅藻管狀藻等)との差異を以て、ヒストン界に於ける下等なるポリプ體(ヒドラ)と脊椎動物との差異よりも小ならず、又最も簡單なる藻類(アオサ)と椰子樹との差異よりも小ならずと考ふ。然れども人若し通常の方法に據りて、原生動物界を分類し、古來の範疇に従ひて、之を兩部となし、以て動物植物兩界に分屬せしめんとせば、之を分つ特徴としては、單に物質の代謝が相反

せりとの事實あるのみ。然らば吾人は細菌を以てプラズマを喰ふものと做して既に一八三八年、エーレンベルヒの如く之を動物界に屬せしめ、分生藻を以て、プラズマを合成するものとして植物界に屬せしむべきなり。兩群中、鞭毛を有する單細胞生物を總括する鞭毛蟲と顯著なる綱目は、唯細胞核を所有するが爲めに、模範的なる細菌と區分せらるゝ多くの形態を含む。最近細菌なりとせられたる二三の原生生物に真正の核の存在すること實際證明せられたるを以て、是等は他の無核の細菌と分ちて、有核なる鞭毛蟲に屬せしむべきなり。

リゾモネラ 余が一八六六年、既にモネラとして初めて記載し、『モネラに關する輪廓書』(一八六八年)に於て、余がモネラ説の基礎とせしモネラ類は、細菌及び分生藻の兩綱目以外の原生生物の部分に屬するなり。是等は、余がプロトアメーバ、プロトゲネス、プロトミクサ等として記述せる形態にして、其の裸出せる運動性プラズマ塊は、真正の有核根足類(*Sarcodina*)と等しく、表面よりして、虛足即ち運動性の假足を出す。然れども之と甚だしく異なるは、細胞核を有するの一事なり。余は、其の後、系統的系統發生學第一卷、第一四四頁、是等の無核の根足類を他

の根足類と區別し、アメーバに似て、舌狀の足を有するものをロボモネラ(*Probaeoban*)と稱し、之に反してグロミアに似て根足を造るものをリゾモネラと稱すべき由を提議せり(*Protomyxa, Poutomyxa, Biomyxa, Archimula*等)。されど最近、是等大形モネラの二三のものには、現實の細胞核の存すること證明せられ、従つて是等が真正の細胞の性質を有すること證明せられたり。此の證明は、現代に於ける核染色の最も完全なる方法を應用して成功したるものにして、余が三十年以前之に關する最初の觀察の際には斯かる方法を用ふること能はざりしなり。此の新しき觀察に基き、今や多くの研究者等は、余の記載したるモネラは、總て真正の細胞にして細胞核を有せざるべからずと主張す。而して此の根據なき主張は、モネラが現實に存在することを否定するを以て、進化論の反對者に依りて大に利用せられたり。

プロトアメーバ 此のモネラ屬に就いて、余は『自然造化史』第十版、第四三三頁に一圖を掲げたるが、こは屢、他書に轉載せられたり。今日尙、是等の種類の多く、然り少くとも二三種は存在し、其の唇狀物の形成及び運動の有様に依りて之

を區別し得るなり。彼等は、普通の簡單なるアメーバに似て、唯、細胞核を有せざることが主要なる相違點なり、プロトアメーバ・プリミティヴァ (*Proamoeba pinnis*) は可なり廣く分布せられたり、これは屢、多くの信用すべき觀察者(グルーバー、ツイエンコウスキー、レイデイ)に依りて、各種の淡水中に發見せられき。余が四十年以來、每學期イェナ大學に於て開く動物實驗に際して、プロトアメーバ・プリミティヴァは、偶然、五六回發見せられたるが、其の際、常に先に記したる性質は出現し、體の表面に除々と唇狀物を形成することに由りて運動し、單に二分裂を以て増加し、現代の核染色劑を周到に應用するも、其の同質なるプラズマ體には細胞核の痕跡をも認むること能はず。唯、多數の極めて小さ粒(ミクロソーム)のプラズマ中に不規則に散布せられて、多少、核染色劑に由りて染色する如く見ゆれども、他の此の種の場合に於けると等しく、細胞核と同義なりとは、確實に證明すること能はず、これは恐らく物質代謝の產物なるべし。これは最近、アイ・グルーバーに依りてペロミクサ・バリダ (*Pelomyxa pallida*) として記載せられたる海産の大形のゾモネラに就いても亦然りとす。

バティビウス ハックスリが、一八六八年、バティビウス・ヘッケリー (*Bathybius Haeckelii*) の名の下に記載したる大形の海産リゾモネラの眞の性質に就いては種々なる意見提出せられたるが、最近の研究に據れば、之に歸せられたる程の意義は存せざるが如し。吾人が分生藻及び細菌に關する深き知識に由りて、是等の甚だ重要なモネラの形態を正しく理解するに至りたるより、此の期待せられたる所多きバティビウス問題は、吾人のモネラ説及び之と關係せる原生(第十五章參照)の問題とは多く關係する所なきに至れり。

疑問のモネラ 余が『モネラに關する輪廓圖』に記したる原生生物の二三を見るに、其のプラズマ體が細胞核を有するや否や、從つてそれを眞正細胞なりとすべきや、或は原細胞なりとすべきやは、疑問なり。これは單に一回偶然に觀察せられたるプロトミクサ及びミクサストルムの如き種類に於て特に然りとす。此の不確なる場合は、新しき研究、即ち現代の核染色法を應用して、初めて之を完全に明瞭ならしむべきなり。更に余は、此の甚だ有名なる核染色法なるものは、決して世人が屢、信ずるが如く、絶對的に確實なるものにあらざることを證明せざる

べからず。蓋し染色質と同様に染色せらるゝ他の物質も亦存在するを以てなり。然れども吾人のモネラ説—即ち此の無核のプラスマ體に與へ得べき大なる一般的意義—よりすればかの疑問のモネラに於て細胞核の存在することが證明せられるゝと否とは、關係なきものなり。蓋しあらゆるモネラの中、最も重要なる分生藻のみを以てするも、吾人が之に結合せしむる廣大なる理論上の議論を全然満足せしむるものあればなり。

モネラ説の結果 吾人は、今やモネラに關する所論の結末に到達したるを以て、茲に其の簡單なる體制より生ずる重要な結果を再び簡單に總括すべし。こは吾人の一元的生物學の重要な教義に對する鞏固なる基礎にして、現代の活力説が抱く二元的見解とは、調和せざるものなり。吾人は、第一、簡單なるモネラの無構造のプラスマ體は猶、何等の體制をも有せず、一定の生活目的の爲め戮力作業する所の、不等なる身體部分より組成せらるゝことなきを切言す。茲に一般にラインケの智性ある主宰者^{ドミナテン}も、ウアイスマンの機械的決定子^{プレドミナテン}も何等關係する所なきなり。最も簡單なるモネラ、就中、分生藻の全生活活動は、單に物質代

謝のみに限られたるものにして、全く無生の化合物の接觸作用に比すべきものとす。此の原始的なる生活物質の個體の簡單なる形成は、一定の大きさを有するプラスマ球の分離することに外ならず(クロコックス)而して其の原始的なる増加(簡單なる自己分裂に由りては、結晶の生長と等しく生長の連続せるものに外ならず。若し此の簡單なる生長にして化學的構造に依りて限られたる一定の度を超過する時は、こは過剰なる生長産物の機械的分離となり、獨立せる個體の形成となるなり。

第三篇 生理

第十章 營養

物質の代謝とエネルギーの流(メタボリスムス) 同化作用及び異化作用
プラスマ合成生物及びプラスマ喰盡生物 メタステイスムス 寄生

『吾人若し第十九世紀に於ける生理學の最大なる進歩如何といふ最も一般的なる質問を提出せば、之に對する答は、本世紀に於ては、生物體に於ても死せる自然界に於けると何等根本的に異なる力の行はれずとする、確信の樹立せられたることなりと言はざるべからず。唯、之に依りてのみ生理學は正確なる自然研究の確乎たる基礎の上に置き得べきものにして、此の見解は、生理學が第十九世紀の後半に於て成したる重大なる發達の主要原因となり、又此の見解が全生物學(醫學をも含む)を甚だしく進歩せしめたるは疑ひを容れざるなり。』

ローベルト・タイガーシュテット(一九〇二年)

物質代謝(メタボリスムス) 營養の官能 同化作用及び異化作用 プラスマ合成

生物及びプラズマ噴出生物 植物性プラズマ及び動物性プラズマ 植物のプラズマ合成 葉緑粒及び硝化細菌 菌類及び動物のプラズマ噴出 メタステイスマス(物質代謝の反対) モネラ(分生藻、細菌、リゾモネラ)の營養 原生植物及び後生植物(細胞植物及び維管束植物)の營養 後生植物の營養 腔腸類の胃腸管系統 腔類の營養 死物寄生 活物寄生 共棲

營養及び物質代謝 最も廣き意味に於て、我等が營養と名づくる生命の不可思議は、有機個體の自己保存を以て主要目的となす。而して此の自己保存は生活物質の化學的變形、有機的物質代謝並びに之に對應するエネルギー代謝等に關聯す。此の營養的化學變化の根柢を形成する物質代謝(メタボリズム)は、多様な營養上の變化の中、最も肝要なるものとす。箇々の營養作用の大部分は、今日已に知られたる無機自然物體の物理的及び化學的性質に依りて説明し得らるべきも、一部分は今日尙斯くの如く説明し得る域に到達せず。然りと雖、現今、公平なる生理學者は、總て主義に於て斯くの如き説明の可能なるを信じ、且此の際、特別なる生活力を假定するを以て無用となすに一致せり。即ち營養作

用も一の例外なく、悉く本質の法則に支配せらるゝなり。

營養の官能 高等動植物に於ける物質代謝の化學作用と、之に伴ふエネルギー代謝とは、最も複雑なる生活活動にして、諸種の官能及び器官は自己保存なる共同目的の爲めに相協力す。是等の作用は、通常次の如く四箇の順序に配列せらる。即ち(一)食物攝取及び消化(二)營養物質の體內に於ける配布即ち循環(三)呼吸作用即ち瓦斯代謝(四)不要物質の排泄 是なり。ヒストンに於ては、普通有組織動物にても、有組織植物にても、共に此の作用を進行せしめんが爲めに諸種器官の分化を來せり。然れども更に下等なる階級に於ては、猶、此の分業を缺き、全營養作用は、單一なる細胞層に依りて營まる(下等藻類、ガストレア、海綿蟲類、下等水蠅蟲類)。原生生物に於ても、總て此等の作用を營むものは、單一の細胞にして、其の最も簡單なるもの即ちモネラに於ては、こは同質のプラズマ球に過ぎず。營養作用の斯く簡單なる形式も、亦かの複雑なる形式も、階段を逐うて連續的に連結せるものなれば、複雑なる營養作用も亦簡單なるものと等しく物理化學的作用として理解せざるべからざるなり。

同化作用及び異化作用 若し生物の全物質代謝作用を全體として觀察する時は、之を二箇の相反せる化學作用の結果なりと解するを得べし。營養物質の同化に依る生活物質の生成(同化作用)及び生活作用に伴ふ生活物質の分解(異化作用)即ち是なり。何れの場合にせよ、プラズマが其の活動性生活物質を形成するものなれば、以上は又次の如く言ひ表すことを得。即ち同化作用(プラズマ新生作用)は、外部より攝取したる食物を變じて、生物體內に於て其の屬する種に特殊なるプラズマとなすに存し、異化作用(プラズマ分解作用)は、プラズマの爲す所の仕事の結果にして、それはプラズマの一部分の分解と崩壊とを伴ふものなりとす。此の兩作用に關し、有機自然界の二大生物界の間に、著しき相反を見る。植物界は大體に於て同化作用に力め、合成と還元とに依りて無機物質より新しきプラズマを作るに反し、動物界は主として異化作用を營み、攝取したるプラズマを酸化作用に依りて分解し、其の結果生じたる活動性エネルギーを熱と運動とに變化せしむ。故に植物はプラズマ合成生物にして、動物はプラズマ喰盡生物なりと謂ふべし。

プラズマ合成生物とプラズマ喰盡生物 總ての化學變化中、有機的生命の成立と維持とに對し必要缺くべからざる、從つて最も重大なるは、不斷のプラズマ新生にして、吾人は、之をプラズマ合成作用或は炭素同化作用と呼ばんとす。植物學者は、近來之を略して唯、同化作用と呼ぶを常とし、之が爲めに多くの錯誤を生じたり。何となれば同化作用なる語の廣く、且古き概念は、動物生理に於て外部より攝取したる營養物質の同化と加工とを意味したればなり。然るに植物の炭素同化作用(吾人の所謂プラズマ同化作用)は、プラズマ形成の最初にして、且原始的の方法を指すものにして、植物が簡單なる無機化合物(水、無水炭酸、硝酸、アンモニア)より日光の影響に依り、合成と還元とに依り、炭水化物を生じ、更に之より新しきプラズマを作る能力あるに基きて命名したるものなり。動物は此の力を缺くが故に、動物は食物としてプラズマを他の生物より仰がざるべからず。草食動物はプラズマを直接、植物より求め、肉食動物は之を間接に植物より求むるなり。吾人は、此の動物のプラズマを食するをプラズマ喰盡作用と命名す。動物は其の食したる異種のプラズマに加工して、自己に特異なる一定のプラズ

マに變化せしむるに於ては、又同化作用を營むものなりとす。然れども此の動物の蛋白質同化作用は、かの植物の炭素同化作用とは根本的に異なれり。斯くの如くにして新生せられたる動物のプラズマは、酸化作用に依りて分解せられ、且、其の分解に依りて動物の運動に要する活動性エネルギーは得らるゝなり。

植物プラズマと動物プラズマ 上述の如き生活物質の二大種間、即ち植物の合成的プラズマと動物の分析的プラズマとの間に存する生理的差異は、全有機界の永久的存続に取りて大に重要なものなり。其の差はプラズマ内の分子運動の相反對するに基くなり。されど其の本來の性質は、恰も蛋白質の化學構造殊にプラズマ中の「生活蛋白質」の化學構造と等しく亦不明なりとす。已に第五章に於て述べたる如く、近世生理化學者は、適當なる根據の下に見るべからざる蛋白質分子も比較的巨大なるものにして、且、一千以上の原子より構成せらるゝと假定す。而して其の原子の平衡は極めて不安定に、且、其の位置は極めて複雑不確實なるが爲め、些少の衝動又は刺戟も其の平衡と其の位置とを變じ、新しきプラズマの種類を作るに至る。プラズマの種類は無限にして、其の變化も

亦、無限なり。こは箇々の種及び變種(の卵細胞及び精子細胞が、特別の化學構造を有すてふ個體發生上の事實のみを以ても知るに足るべし。生殖に際し此の特別な化學構造は、遺傳に依りて子孫に傳へらるゝなり。されど斯くの如く無數に微細なる差異を度外視する時は、總てのプラズマを二種に大別することを得べし。即ちプラズマ同化作用の合成的能力を有する植物細胞と、其の力を有せずしてプラズマ喰盡作用に甘んずる動物細胞即ち是なり。

植物のプラズマ合成作用 吾人がプラズマ合成作用又は炭素同化作用として指示せるプラズマ新生の合成的作用には、第一要件として日光の輻射エネルギーを必要とす。各箇の綠色なる植物細胞は、其の葉綠粒中に各、作業室を有するものと謂ふべく、其の綠なるプラズマは、日光の影響に依りて、簡單なる無機化合物より新しきプラズマを作るの力を有す。此の際、要する水は、窒素化合物(硝酸、アンモニア)と共に根より吸収せられ、無水炭酸は大氣中の空氣より綠葉に依りて攝取せらる。無水炭酸の分解に依りて生ずる最初の合成成果物は、通常窒素を有せざる澱粉粒なり、澱粉は更に今日猶知られざる合成的操作に依り、含窒

素無機成分と共に含窒素蛋白質の構成に使用せられ、此の還元作用に際し、分離したる游離酸素は外部に放出せらる。此の際特に使用せらるゝ含水炭素は、葡萄糖及び麥芽糖にして、無機成分は加里及び苦土の硝酸鹽、硫酸鹽、磷酸鹽等なりとす。鐵も亦少量ながら重要な成分として吸収せらる。通常鐵を含有する葉綠素のみが日光なるエーテルの光線振動の力を藉りてプラスマを新生し得るものなり。此の際最も作用激しきは、スペクトル中、赤、橙黄及び黄色の光線なりとす。

葉綠粒のプラスマ同化作用　　プラスマ生成の主因は、光化學的合成即ち葉綠素に依る炭素同化作用なり。此の驚くべき作用を有する葉綠素は、葉綠粒中、少量約一割に含有せらるゝ綠色の色素にして、種々の熔媒を用ひてプラスマ様の基礎物質より分離せしむることを得。植物が綠色以外の色を呈する場合と雖、固有のプラスマ合成を營む物質は葉綠素にして、其の綠色が他色の爲め掩はるるに過ぎず。他色とは黄色、硅藻に於けるダイアトミン、赤色なる紅藻類に於けるフィコロロイン、藻紅素、褐色なる褐藻類に於ける藻褐素、青綠色なる分生藻即ち藍藻類に於ける

藻青素の如し。上記の中、此の最後のものは、殊に重要にして、其の簡單なるものに於ては、全生物は單に球狀の褐綠色に着色したるプラスマ粒に過ぎざればなり。有核原生植物の最も簡單なる場合、多くの所謂單細胞藻類に於ても亦、物質代謝は唯、一箇の葉綠粒に依りて營まる。されど植物細胞のプラスマ中には、多數の葉綠粒の存するを常とす。

硝化細菌のプラスマ合成　　近來に至り始めてヘレウス、ウイノグラヅキ等に依りて發見せられたる數種の下等生物のプラスマ合成の方法は、葉綠素と日光との作用に依る通常のプラスマ同化作用と全く其の趣を異にす。所謂窒素細菌(硝化細菌及びニトロモナーデン)は、モネラ(核を有せざる原細胞)に屬すべきものにして、地下の暗所に生育す。其の球狀にして無核なるプラスマ體は、葉綠素又は細胞核を含有することなし。此等の微生物は、純粹なる無機化合物即ち水、無水炭酸、アンモニア、硝酸等より特有なる合成法に従ひて先づ炭水化物を作り、更に之よりプラスマを作るの著しき能力を有す。此の際彼等は、酸化作用に由りて、アンモニアより亞硝酸を、更に亞硝酸より硝酸を作る。ペッフナーは、此の炭

素同化作用をば、かの日光の力を藉る通常の光化學的合成法と相對して、化學的合成法と名づけた。蓋し其の變化が、純化學的の道程に由りて行はるゝを以てなり。更に他の細菌例へば、硫黄細菌、ブルバクテリアの如きも、物質代謝の特異なる點に於て著明なり。硝化細菌は最古のモネラに屬すべきものにして、且、植物性なる分生藻と動物性なる細菌との中間物と看做すべきものなり。

菌類のプラズマ喰盡作用 菌類(フンギイ)或はミツエテスも亦、其の物質代謝の點に於て一部の細菌類と其の軌を同じうす。此等の生物は、通常植物と看做さるゝも、葉綠植物の如く其の炭素需用を空氣中の無水炭酸にて満たすを得ず、却て動物と同じく蛋白質、炭水化物等の有機物質に依る。動物は其の窒素の供給を同じく有機物質に仰がざるを得ざれども、菌類は之を土壤の無機化合物より攝取するを得。斯くの如く菌類は有機化合物の供給あるにあらざれば生育する能はずと雖、砂糖の外、無機窒素化合物のみを含有する培養液中にも生長せしむるを得。故に菌類は、プラズマを合成する植物とプラズマを喰盡する動物との限界に立つものなり。菌類は、動物と同じく營養狀態の變化により、植物より

發生したるものなり。已に單細胞なる原生生物に於ても、管狀藻より出でたる藻菌類は、同じ現象を示す。真正なる多細胞菌類(子囊菌及び擔子菌)も亦組織を形成する藻類より來れるものなり。

動物のプラズマ喰盡作用 真正なる動物は、總て其の食物を植物界に仰がざるべからず。草食動物は之を直接に行ひ、肉食動物は草食動物を食して之を間接に行ふなり。故に動物は、百年以前、自然科學者の言へるが如く、或意味に於て「植物界の寄生物」なり、又進化の歴史より言へば、動物界は疑ひもなく植物界よりも新し。而して動物の植物より發生したるは、動物の營養狀態の變化したるに基き、吾人は之をメタジテイスムと名づく。

メタジテイスム物質代謝の反對 プラズマ合成作用の損失に伴ふ生活物質の化學的變化、換言すれば還元を行ふ植物プラズマが酸化を行ふ動物プラズマに變化することは、地球の有機的歴史に於ける出來事中、最も重要なものと言ふべし。此の物質代謝の反對は、多原的にして系統發生の經過中、屢、繰り返へされ、有機界の種々なる群に於て各、單獨に出現したり。就中、プラズマを合成する

細胞若しくは細胞群組織が直接既存のプラズマを攝取同化するの機会を得る毎に之を無機化合物より合成するの勞を避けんが爲め實現せらる。吾人は其の最も明瞭なる例を、單細胞原生生物中に於て獨立生活を營む有鞭毛細胞に見る。無色にして葉綠素を有せざる若き鞭毛蟲(モナド及びコノフラゲラタ)は、其の形狀及び運動は、之より古くしてプラズマ形成作用を有し、葉綠素をも有するマステイゴイト(ウオルウオクス、ベリディニア)と全く似たれども、營養状態は全く異なる。無色の鞭毛蟲は其の鞭毛の力を藉り、若しくは特殊の細胞國に依りて成形プラズマを細胞體中に取る。然るに其の先祖なる綠色若しくは黄色マステイゴイトは、純正なる植物と同じく、新しきプラズマを合成す。此の兩類の中間には、尙クリソモノイド若しくはギムノディニアの如き中間形態を存し、此等は或は原生動物の如く、或は原生植物の如き作用を有す。同様にして吾人は、又メタジテイスムスに依り、藻菌類の祖先を管狀藻に發見し得ること、猶菌類の祖先を藻類に求め得べきが如し。又、同じ現象は多くの更に高等なる寄生植物に於ても繰返さるゝを見る。

分生藻の營養 物質代謝の官能に於ても、總て他の生活活動に於けるが如く、其の出發點を爲すものは最下等にして且、最簡單なる原生植物類即ち分生藻なり。分生藻の最も古く、且、原始的形態即ちクロコックスに於ては、其の全體は、一箇の青綠色にして無構造なる球狀のプラズマ粒に過ぎずして、其のプラズマ粒は、プラズマ合成の力に依りて生長し、一定の大きさに生長したる後、分裂を來す。此の場合に於ける生命の不可思議は、化學的合成に依るプラズマ合成の化學作用に存在するものにして、即ち日光が青綠色の植物細胞をして水、無水炭酸、アンモニア及び硝酸の如き無機化合物より固有のプラズマを成生せしむる點に存在するなり。吾人は、此の作用を或特殊の接觸作用と考ふることを得。之に反してドミナンテン、即ちラインケの所謂智性あり、目的を追ひて活動せる生命力とは、絶對的に關係する所なし。此の「器官なき有機體」は、解剖學的に種々なる體部の分化せざるが如く、又生理學的にも種々なる官能分化せざるを以て、其の唯一の生活活動たる生長は、最も能く無機物結晶の生長に比せらるべきものなり。

細菌の營養 現今、細菌と稱せられ、種々なる生物學的作用を呈する此の珍奇

なるモネラが種々の點に於て高等生物の普通なる生活現象以外に立脚するは已に屢説述したるが如くにして、殊に其の物質代謝は他生物と趣を異にし、最も著しき諸種の特徴を發揮す。多くの細菌類は形態學上、分生藻に最も近き關係を有し、實に其の直接の先祖たる分生藻と區別すること難く、唯、プラスマ中に色素を缺ける點に於て之と相違するのみ。細菌の多くは、球狀、楕圓狀若しくは桿狀のプラスマ粒に過ぎずして見得べき體制及び運動を有せず。一部の細菌は、一箇又は多數の極めて微細なる鞭毛の力に依りて運動す(鞭毛蟲と比較せよ)。細菌の構造を有せざるプラスマ體中に純正なる細胞核を示すこと難く、種類に依りては或は小顆粒體若しくは空胞を見ることがありと雖、此等は細菌の分泌する薄き被膜、若しくは厚き膠狀膜と同じく物質代謝の成果物と看做し得べし。化學的構造の相違と之に關聯せる物質代謝の相違は、更に甚だしきものあり。已に述べたる硝化細菌はプラスマ合成生物にして、酪酸菌、破傷風菌の如き嫌氣性細菌は、酸素を杜絶してのみ生育せしむるを得べく、硫黃細菌(ベギアトア [Beggiatonia])は、圓形粒狀の純硫黃を析出す(硫化水素の酸化に依り)。「鏽を生ずる」鐵バク

テリア(レプトトリックス・オクロツキア [Leptothrix ochroea])は、水酸化鐵を堆積し(炭酸第一鐵の酸化に依り)死物寄生の細菌は、腐敗即ち細菌性酸酵作用を生ぜしむ。最後に最も興味あるは病原菌にして、特殊の毒素を分泌し、其の結果甚だ危険なる病症を惹起す。化膿、脾脱疽、破傷風、實布の里、膾扶斯、結核、虎列刺等の如し。細菌は、其の應用上の價值甚だ顯著なるが爲め、近來生物學の一支派たる細菌學の研究題目となれり。細菌學の深き研究に従事する自然研究者は多しと雖、此等の動物モネラが、一般生物學の多くの重大なる問題に對して有する高き理論的價值を指示せるは甚だ少數のみ。此等無構造なるプラスマ體は、其の生活活動が純正なる化學的現象なることを明瞭に立證するものにして、彼等の多種多様なは、又斯くの如く極めて簡單なる生物に於ても、プラスマの分子構造の多種多様ならざるべからざることを示すものなり。

原生動物の營養 單細胞原生植物の物質代謝及びプラスマ合成作用の状態は、一般有組織植物の綠細胞と其の軌を同じうすれども、吾人は、大多數の原生動物に於て特殊なる營養及びプラスマ喰盡作用に遭遇するものなり。即ち根足

蟲(Rhizopoda)なる大綱に於ては、プラズマ體は被膜を有せず、其の全表面より成形の固形食物を攝取し得るに反し、大多數の浸滴蟲は、其の單細胞の外皮に一定の開口を有し、時としては更に食道を備ふることあり。此等の細胞口(Cytostoma)の外、更に不用物質の排泄に用ふる第二の開口、即ち細胞肛口(Cytoproct)を有するを常とす。

有組織植物(後生植物) 有組織植物の物質代謝には、其の最も簡單なる組織のものより複雑なるものに至るまで多くの階段あり。其の最下等にして古きもの、即ち最も簡單なる藻類たる葉狀體植物は、原生植物の細胞群落と近接し、之と同じく、一定の形を成したる細胞結合に過ぎず。此の原始的組織を造る群生細胞は生殖作用の外、他の分化を來さず、全く一樣なり。葉狀體即ち層狀構造は、最も簡單なる場合に於ては一樣なる細胞の列又は連鎖より組成せられたる單一、若しくは分岐せる細き糸より成る。例へば綠藻類の中コンフェルヴァ(Conferva)褐藻類中のエクトカールプス(Ectocarpus)紅藻類中のカリタムニオン(Callithamnion)の如し。他の藻類例へば、あをむ(Uva)の如きものに於ては、多數の一樣なる細胞は、同

一平面に隣接して存し、薄き葉狀體を形成す。更に大なる藻類に於ては、緻密なる組織體を形成し、其の中に固き細胞列即ち導管の濫觴を形成することあり。更に此の際、此の葉狀體は、維管束植物に於ける如く根幹及び葉に分岐することあり。又、導管の營養上、特別なる官能汁液の移動を擔任し、已に生理的分化を來したるもあり。苔類に於ても同様にして、其の最下等なるもの(リツィアディネ [Ricciaceae])は、藻類と最も密接なる關係を有し、最も進化したる苔類、例へばムニウム(Munim)ポリトリクム(Polytrichum)の如きは、維管束植物に近く、植物學者には、此等の下等植物即ち藻類、菌類及び苔類を細胞植物(Cytophyta)なる名稱の下に置き、之に對して高等なる羊齒類及び顯花植物をば、其の能く發達せる導管を有するが爲めに、維管束植物(Angiophyta)として總括する者多し。此の對照は、恰も動物界を下級動物腔腸類及び上級動物體腔類に分類したるが如く、系統發生學的意義を有するなり。

維管束植物の營養 細胞植物の多くは、水中に生ずるか(藻類)又は死物寄生或は活動寄生を爲すが爲め、菌類其の構造甚だ簡單なれども、維管束植物の大部分

は陸上に生じ、複雑なる生活要約に適應するの必要あるを以て、其の營養は諸種の官能に分配せられ、且、之が爲め特別なる器官の發達を來せり。此の事は、陰花植物なる羊齒類(Platophyta)にも又顯花植物(Anthophyta)にも等しく適用せらる。此の兩類を下等なる細胞植物より區分するに最も重要な性質は、其の導管を有することにあり。此の導水器官は、細胞列の融合に依りて生じ、長き管となりて有管植物體を貫通す。導管を形成する細胞自身は死し、且、其のプラスマ内容物は消失す。此の内を不斷に上昇する水流は、根より吸收せられ、導管を通じて諸部に配布せられ、遂に葉の氣孔より排出、蒸散流せらるゝものなり。氣孔は更に空氣を含有する細胞間隙に聯絡し、植物の呼吸を司るものなり。植物は此の高等植物體の通氣を司る空室より大氣と水蒸氣とを排することを得、且、呼吸に際して酸素を攝取することを得るなり。維管束植物は尙、特別なる腺を有し、こは分泌物(油樹脂等)を排泄するに用ひらる。故に高等植物に於ては、諸種の營養器官が分業の結果、甚だ複雑なる營養裝置成立す。特殊の生活條件に適應せんが爲め發達したる多くの顯著なる構造中、肉食顯花植物、即ち我が國産のもうせ

いごけ、たぬき、及び熱帶産のネベンセス、ディオニア等に於て昆蟲を捕へ、之を消化する器官は第一に位すべきものなり。

有組織動物(後生動物)の營養 吾人が有組織動物に於て遭遇する發生形態の多數の段階に於て、吾人は、最も簡單なる生理的官能より其の最も複雑せるものに至る迄相連續せる關聯、又之に對應する形態學的器官形成の相連續せる連結を見る。後生動物の二大區分の主なる相違は、下級動物(腔腸動物)に於ては胃腸(ガストロキスム)官系統なる唯一の器官系統が營養に關する總ての部分の官能を悉く若しくは大部分營むも、之に反して高等動物(體腔動物)に於ては、之を四箇の營養器官系統に區別し、其の各箇が更に數箇の器官より組成せらるゝの點にあり。又、兩大區分に於ても、特徴たる有機體の形態は、一部分發達せるなり。されど比較個體發達生學は吾人に教ふるに、斯く多様な構造も、同一の簡單なる根本形態より發達したるものなることを以てす。こは已に余のガストレア説に於て指示したる所なり。

ガストレア説(一八七二年) 後生動物の營養器官の形成に關する古き研究殊

に其の最も重要な部分、即ち腸管の發生に關するは、次の如き誤りたる考に陥りたり。即ち多くの有組織動物類に於て、其の營養器官の形成は、種々の生長状態に由來し、從つて脊椎動物に於ては比較的遅き發生產物なりと。之に對し余は、已に三十四年以前、下等及び高等動物の發生に關する比較研究を行ひ、前説に反し極めて簡單なる腸管が總ての後生動物の最古の器官にして、其の種々なる形態は、總て此の共通なる原始形態より發生せるものなることを立證し得たり。余は、已に此の考をば、一八七二年余の『石灰海綿の生物學的研究』に於て發表し、更に一八七三年『ガストレア説の研究』に於て完成し、且、確定したり。余は、又同所に於て、胚葉説の此の統一ある改革に由り、動物界の系統發生學的自然分類に對して生じたる重要な結果を發表せり。此の際、余は、先づ最も簡單なる海綿蟲(オリントゥス(Olynthus))及び腔腸類(ヒドラ(Hydra))に關する觀察を始めたるが、此等の下等にして且古き有組織動物の體は、一箇の球狀、長圓狀若しくは圓壘狀の胃囊にして、其の薄き膜は二箇の簡單なる細胞層より成るものに過ぎず。其の外部なる細胞層は表皮の基本層にして、刺戟及び運動の媒介を爲し、内部なる

細胞層は、之に反して營養作用を司り、小囊の簡單なる空室を被ふ。此の空室は、開口を通じて食物を攝り、且、之を消化す。此の開口を原口(Protostoma)と稱し、其の内部なる空室は、原始腸(Progut)と稱す。余は、之と同じ組成を多數の下等動物の胚葉並びに幼蟲に就いて證明し、且、總ての高等動物の多様にして一見甚だ異なりたるが如き胚葉の形態も最後に之と等しき共通なる原始形態に歸せしめ得ることを指示せり。余は、此の原始形態を杯形胚葉(コペルカイル)即ち腸幼蟲(ゲルムラフ)と命名し、發生學的根本法則に従ひてこは遺傳に依り今日まで保持せられ、系統發生的に之に相當する先祖の形態を繰り返すものなりと結論せり。其の後、一八九五年、モンテヰエリは、現存せる一種のガストレアーデなるベマトディスクスを發見したるが、こは完全にかの臆說的なる祖先形態に似たるものなり、人類發生學第五版、第五一頁、第二八七圖。海綿類及び腔腸動物の今日尙生存せる最も簡單なる形態即ちオリントゥス(Olynthus)及びヒドラ(Hydra)は、唯、後に獲られたる第二次的特徴に由りて、此の臆説上の原形たるガストレアーデと相違せるものなり。

腔腸類の胃腸管系統 吾人が腔腸類として總括する下等動物類は、營養作用