



525  
306



始







小栗慶太郎著

進化思想十二講

新潮社出版

大正  
15.6.25  
内交



## 『進化思想十一講』に序す

生物進化の思想は、近世思想の樞軸である。哲學、社會、其他各面にわたる近世の思想は、一度びダーキンの洗禮を受けた。ダーキンの學說の全部に賛成であると否とを問はず、何人も一度は彼れの學說を通過して來たらねばならなかつた。茲にダーキンの學說といふのは、必ずしも嚴密の意味のダーキン説をいふのではなく、彼れに依つて代表される廣義の生物進化思想を指すのであるが、兎にかく生物進化の思想が近世思想の基調となつてゐることは争はれない。

これは改めて喋々する迄もないことである。今日、如何なる方面の研究に従事する學徒と雖も、進化思想への反逆から出發してゐる者はない。生物進化の思想は世界の隅々に行きわたつた。その文獻も決して少なくはない。今日の青年男女で、生物進化の大體の筋みちを知らない者は殆んど無いといつても良い位である。そこで今更ら進化思想の講話を書くにも當らない話であるが、同じく進化といつても、生物一般か



ら推論した進化の法則をそのまま人間社會に適用することは危険である。人間社會には生物一般に見られない特殊の條件が具はつてゐる。そこで進化その事には區別がないとしても、生物一般に作用する進化の法則と、人間社會に作用する進化の法則とは、おのづから異つた所がなくてはならない。この點が一般に閑却されてゐる。

社會方面の専門學者は暫く措き、生物方面の専門研究から出發する學者には、兎かくこの區別を閑却して、生物界の法則をそのまま人間社會の方面に持つて來ようとする者がある。例へば蜜蜂には女王蜂と、働き蜂と、雄蜂とがあつて、それ／＼先天的生理的にその職分を異にしてゐるのであるが、これを以つて直ちに人間社會の族姓階級を説明しようとした有名な生物學者がある。甚だしいのになると、生物それ／＼の個體に具備されてゐる手とか、足とか、胃の腑とかいふものは、生れつき各個體に結びつけられてゐる所の私有財産であるといふ見地から、人間社會の私有財産制を絶對視しようとした進化學者もある。

かやうな笑ふべき結果を來たすことになるのも、畢竟するに人間社會の特殊性を沒

却する所から來てゐるのである。そこで生物進化思想は、もとより社會進化思想の前提となり基調とならねばならぬものだが、生物進化思想を前提として造り出された社會思想には又、それ獨特の條件と立場があるのであるから、この新たな立場を出發點として更に生物進化の思想を回顧し再整理する必要が起つて來る。ちやうど歸納と演繹の關係のやうなものである。個々の經驗から歸納した法則に依つて、更に個々の經驗を解釋し、進んではその法則それ自身の上に、必要なる訂正を加へる。かうして、人間の思想といふものは限りなく發展して行くのである。

小栗慶太郎君の『進化思想十二講』は、この立場から書かれた。小栗君は生物學の專攻者ではない。けれども、その事は本書の權威を低くめる所以とはならない。小栗君は寧ろ社會思想研究者たる立場から、一般進化思想を觀察したのである。同時に又、個々の社會思想家の重要學說中から進化思想的色彩の極めて濃厚なるものを抽出し總括した。この意味に於いて、本書は『社會進化思想』の講話とも言ひ得る。私は斯ういふ行き方の研究が今の思想界にとり極めて有意義な仕事である事を信じて疑はない。



小栗君は、私の多年の友人である。彼れは特殊の學校教育を受けたことがない。獨學者ではあるが、何が専門といふわけでもない。それでゐて、専門的の知識をコナす手腕にかけては稀有の天分を具へてゐる。單に知識を讀みコナすといふのみではなく、この讀みコナした知識を自分一個のものにして、平明通俗に再現するといふ技倆に於いては、ほとんど天才の堂に入つてゐるといふも過褒でない。小栗君の頭には、わからない事を容れる餘地がない。彼れはつねに、讀者の立場に身を置いて筆を執る。獨りよがりな彼れの禁物である。曖昧と難澁は、彼れにとつて蛇蝎以上である。知識の供給が徒らに多くして、而も難澁と銜學から解放された純正民衆的知識の供給に乏しい今の思想界にとつて、彼れのこの書の如きは容易に得難き述作であることを斷言するに憚らない。

大正十五年五月二十八日夜

高 畠 素 之

## 凡 例

- 一、本書は著名な進化的諸思想を歴史的系統的に聚め、これを最も公平な立場から平易に解説し紹介したものである。
- 一、「進化思想」と言ふと、生物進化に関する諸思想だけを包括してゐるやうに速断されるかも知れない。しかし本書の包括範圍は、決して生物学だけに限られてゐるわけではなく、目次の示す通り寧ろ社會進化に関する諸思想の究明に力點を置いてゐるのだ。
- 一、本書の執筆に當つては、出来るだけ平明な語句を選び且つ説明を單純化しやうと努めた。しかし、そのために科學的嚴密さを犠牲に供したことはなかつた筈である。
- 一、より平明な譯語の案出されぬものや、今日相當に一般化してゐる言葉は、稍々生硬だとは思つても避け得なかつた場合がある。この點は御寛恕を乞ふ外ない。
- 一、筆者は本書の完成に當つて、屢々高畠素之氏の示教を受けた。多年の恩顧と共に深く感謝してゐるところである。(大正十五年六月四日 小栗慶太郎)



進化思想十二講目次

第一講 ダーウキンの自然淘汰説

- 一、進化思想の歴史…………… 四
- 二、ダーウキンの生涯…………… 一〇
- 三、生物進化の立證…………… 一四
- 四、飼養動物と人為淘汰…………… 三三
- 五、生物界の生存競争…………… 三七
- 六、自然淘汰と雌雄淘汰…………… 三三
- 七、自然淘汰説の批判…………… 四三

第二講 ハックスレーの人猿同祖説

- 一、ハックスレーとヘッケル…………… 五〇
- 二、人間と猿の頭腦…………… 五三
- 三、人間の自然界における位置…………… 五九

第三講 ワイズマンの生殖物質繼續説

- 一、後天形質の遺傳…………… 九六
- 二、遺傳論の歴史…………… 一〇一
- 三、生殖物質と身體物質…………… 一〇七
- 四、デテルミナント説…………… 一一六
- 五、パンミキシ―説…………… 一二三
- 六、遺傳論者の鼎立…………… 一三〇
- 七、宇宙の創造と進化…………… 一三七
- 八、宇宙實質の法則…………… 一四〇
- 九、靈魂の本質…………… 一四七
- 一〇、淘汰説とハックスレー…………… 一五七

第四講 デ・フリーの突然變異説

- 一、自然淘汰と突然變異…………… 一六六
- 二、基本種と退行變種…………… 一七二



三、淘汰の限界……………	127
四、待宵草の實例……………	135
五、突然變異の法則……………	139
六、突變期の週期性……………	146
七、デフリース説概観……………	152
<b>第五講 メンデルの遺傳法則論</b> ……………	177
一、遺傳の實驗的研究……………	178
二、メンデルイズムの基本觀念……………	184
三、存不存の學說……………	192
四、因子の相互作用……………	198
五、隔世遺傳と性の決定……………	203
<b>第六講 コントの人類發達説</b> ……………	222
一、コントの生涯……………	226
二、三段階の法則……………	232

三、實證哲學の核心……………	230
四、コントの科學分類法……………	236
五、コントの社會靜學……………	241
六、社會進化の根本法則……………	248
七、晩年の神祕思想……………	254
<b>第七講 スペンサーの社會有機體説</b> ……………	261
一、スペンサーの生涯……………	262
二、綜合哲學の根本概念……………	265
三、有機的聚合體と社會的聚合體……………	271
四、有機體の部分と全體……………	276
五、社會と有機體の差異……………	283
六、軍國時代と産業時代……………	290
<b>第八講 マルクスの唯物史觀説</b> ……………	297



一、マルクスの生涯……………	二九八
二、唯物史觀の根本觀念……………	三〇三
三、唯物史觀の公式……………	三〇〇
四、生産力の概念……………	三〇四
五、階級闘争説……………	三一九
六、階級發達の二段階……………	三三三
七、労働階級の使命……………	三三一
八、マルクス説批判……………	三三七

**第九講 クロポトキンの相互扶助説……………**

一、クロポトキンの生涯……………	三四八
二、動物界の相互扶助……………	三五三
三、原始人の相互扶助……………	三五九
四、氏族から共産村落へ……………	三六八
五、中世都市の發達……………	三七五

**第十講 タルドの模倣説……………**

六、近代國家の成立……………	三八二
七、倫理學の基本概念……………	三八九
一、精密科學としての社會學……………	三九六
二、類似と反復……………	四〇三
三、内部的及び外部的對立……………	四〇九
四、社會的闘争の三形式……………	四一六
五、社會的適應……………	四二三
六、社會的事物の建造……………	四二九

**第十一講 ウォードの社會動學説……………**

一、人間の造詣……………	四三八
二、社會力の分類……………	四四四
三、人間努力の目的……………	四五一
四、進化と間接的方法……………	四五七



五、「見聞」の普及……………四六四

六、「純正社會學」と「應用社會學」……………四七三

**第十二講 オツペンハイマーの征服國家説**……………四八一

一、「社會學的國家觀」……………四八二

二、國家の成立過程……………四八七

三、原始國家の形式と内容……………四九七

四、「海國」の本質及び末路……………五〇四

五、封建國家の發達……………五一四

六、「國家」より「自由市民團體」へ……………五二二

— 目次了 —

# 進化思想十二講

小栗慶太郎著





ダーウ<sup>キ</sup>ンの自然淘汰説



## 一 進化思想の歴史

進化論と言へば、誰しも先づダーウキンを想ひ出す。そして、ダーウキンの學説を、殆んど進化論の全部であるかの如く考へる。これは、進化論がダーウキンによつて確立されたものであり、彼れの自然淘汰説が他の學者の提説に較べて、一番完備したものだからだ。しかし、さればと言つてダーウキンのあらはれる以前には、全然進化的思想が行はれてゐなかつたと言ふ譯でない。

人間といふものは、自分の見聞する事物に就いて、必ず何等かの解釋を求めやうとするものだ。遠い太古の人民も、日常接觸する自然界の現象について、全然無關心でゐたわけではない。吾々の眼から見れば荒唐無稽な神話も、彼等にとつては科學であり宗教であつたのだ。言ひ換へれば、彼等の接觸する事物に對する解釋だつたのだ。原始人は一切の解釋を、その神話に求めてゐたのである。が、知識の進歩するに従つて次第に神話の迷曠から脱却して來たのだ。

ギリシア民族は、比較的早く神話時代から脱却することが出來た。従つて生物進化に就いての思想も、先づその萌芽をギリシアに發したのである。紀元前六百年代にはアナキシマンデル（紀元前一一年——五四七年）があらはれて、人間を始めすべての生物は、流動體だつた地球が段々に乾燥

し固まつて來るにつれて化生したものだと主張した。彼れに依れば、人間は最初角質の囊を被つて水中を游泳してゐたものだが、次第に陸上にも生活し得るやうになり、陸上生活に慣れると共に囊が破れて今日のやうな形態になつて來たのださうである。かういふ主張は、歴史上から見てこそ興味もあれ、今日問題とすることの出來るものではない。

エムベドクレス（紀元前四九五年——四三五年）、アナクサゴラス（紀元前五〇〇年——四二八年）を経てアリストテレス（紀元前三八四年——三二二年）に至ると、稍整備した進化思想を見ることが出来る。アリストテレスは、自然が階段的變化に依つて、最も不完全なものから最も完全なものに進んで來た事を説いた。即ち最も下等な状態は無機物であり、それが生命に變化されて有機物となるといふのである。植物は無機物に較べると生きてゐるから高等であるが、感覺を缺いてゐるから動物よりは下等である。海綿のやうな植物的動物は、動物と植物の中間に位するものであり、人間は長い連續的進化の最高點に居るものである、と彼れはいふ。ところで、かういふ進化は如何にして起るかと言ふに、自然は常に最も美しいものに向つて進んで行くからだ。この完成はすべてに満ち亘るところの運動、換言すれば完全になつてゆかうとする内在的傾向の結果に外ならない。元來自然は物質と形式との二元的なものであり、この兩者の矛盾に依つて、下等なものから次第に高等



なもののへ進化するといふのが、アリストテレスの進化思想である。

その後キリスト教が盛んになつてからは、一神造物説が一切の進化論的思想にとつて代つた。十七八世紀の頃までは、有名な生物學者でさへも、生物の種類は神様が造つたまゝになつてゐるもので、一の種類が進化して他の種類になるなどは夢想さへすることが出来なかつたのである。博物學界における劃時代的名著『博物系譜』の著者であり、近代分類の博物學の元祖と言はれてゐるリンネー（一七〇七年——一七七八年）さへ、生物の種類は天地開闢に當つて神の創造されたまゝである、それ以來不増不減不變なものだと主張してゐた程だ。だから、當時の生物學者は、悉く彼れの種類不變説を信仰して居り、生物進化の事に眼を開くことが出来なかつたのである。リンネーの没後、十八世紀の末から十九世紀へかけて、漸く生物の種の變化を稱へる學者があらはれて來た。ラマルクなどがそれである。

ラマルク（一七四四年——一八二九年）は一八〇九年に『動物哲學』を著した。これは彼れが、リンネーの生物種屬不變説の虚妄を發見して、生物は進化し變化するものだといふ事を説明し、且つ證據立てやうとしたものである。かし當時は、多くの生物學者がリンネーの信奉者だつたから、『動物哲學』も出版後五十年間は黙殺されてゐる外なかつた。『動物哲學』に依ると、地上に始めて生じた

生物は、極めて簡単な構造を備へてゐた。これは無機物から化生したもので、長年月の間徐々に變化した結果、更にそれが一方は動物に一方は植物にと分れ、今日のやうな生物界となつたのである。かういふ生物の變化は、各部分を使用するとならないとの結果が遺傳するところから生ずるといふのが、彼れの用不用説である。

動物はいづれもその生活に適した身體を持つてゐる。言ひ換へると、動物の身體機關はそれぞれの生活に最も多く用ひられる部分程よく發達してゐる。例へば鼠、兎、栗鼠などのやうに、大體の形、根本的な構造の上には差異を認めることの出来ぬものも、齒、後肢、耳、尾、腋翼などに、それぞれの特徴を示してゐる。これはすべての動物に於て常に使用する部分が發達するところから生ずる現象である。人間に就いて見ても、車夫は脚、荷車挽は腰といふ風に、平生使用する部分がよく發達してゐる。けれども、人間は親が車夫だから子々孫々までも車夫をしてゐるといふ譯ではない。荷車挽の子孫が音樂家になることもあるだらうし、車夫の子供が事務員になる場合もあらう。だから、かういふ使用によつて發達する後天的特徴も、子々孫々に傳はつて行くわけではなく、多くの場合一代限りで消滅してしまふ。

しかし、人間と違つて他の動物は子々孫々同じやうな生活をしてゐる。土龍が蝙蝠のやうに空で



生活をするといふやうな事はあり得ない。土龍は先祖代々、土を掘つて土の中で生活してゐるのだ。そこで、先祖代々特別に多く使用してゐる器管が次第に發達して、今日吾々が見るやうな特徴、即ち土龍で言へば短い指と鋭い爪といふやうなものが生じて來るのである。これと反對に、あまり使用しない身體器管はだんだん衰へてゆく。土龍の眼は、立派な眼としての構造を備へてゐるけれども、永い間使はなかつた結果として、見る用をなさない。根本的な構造の等しい動物の間のいゝんな相違は、常に使用する器管が發達し、常に使用しない器管が衰へるから生ずるので、動物の形態は決してリンネー説のやうに、昔から今日の形に造られてゐた譯でない。要するに、動物の形態は用不用に基いて變化したものだ、といふのがラマルクの主張だつた。

ラマークから少しおくれて、フランスにはキュヰエー（一七六九年—一八九二年）があらはれた。彼は最初リンネーと同じく種屬不變説をとつたが、化石の研究を深く進めるに従つて、彼れ自身の研究と不變説とが一致しないことを發見して來た。その研究によると、化石となつて出て來る動物は、現在何處にも棲息してゐない。然も、發掘する地層の異なるに従つて、化石となつて出て來る動物の種族が違つてゐるのである。そこで彼れは天變地異説なるものを提唱し出した。即ち現在の動物は開闢以來同じであるが、しかし開闢は一回きりでない。何回も何回も行はれてゐるのである。

新らしい開闢の行はれる以前には、必ず大きな天變地異があり、從來棲んでゐた動物は悉く死滅してしまふ。そして、その後へ新らしい生物が造られるのだ。天地開闢は最初から十四五回は行はれた筈であり、現存の動物は最後の開闢に當つて天帝に造られたものであるといふのがキュヰエーの主張だつた。考へて見れば随分無稽な空想であるが、キリスト教に對する信仰が盛んだつた當時の事だから、傳統的信仰の力も手傳つて、この説は仲々勢力を得たのである。

その頃、英國でライエルの『地質學原理』が公刊された。ライエルは地層も生物も決して斷絶的改革を受けたものではなく、地球は毎日目にもつかぬ微小の變化をつゞけてゐるものだと言つた。地球は最初瓦斯體であつたが、やがて溶岩のやうな液體となり、後その表面に薄い地殼が出來たのであらう。地殼は地球の冷却によつて出來たものであるが、凡てのものは冷却すると容積が減る。地球も冷却するに従つて容積が減じて來る。地殼に皺が出來るのはその爲であり、この皺が海や山となる。しかも、地球は絶えず冷却をつゞけてゆくものだから、海や山といふ皺も變化する。だから桑田變じて蒼海となるといふ現象も、急激な天變地異に依るわけではなく、ごく微小な變化の何億年か累積した結果である、といふのが彼れの主張である。

この『地質學原理』に依つて、キュヰエーの天變地異説は覆された。しかし一八五九年、ダーウキ



ンの『種の起源』が公けにされる迄は、非進化的思想を十分に征服し、生物進化説を一般に承服せしむることが出来なかつた。然るにダーウキンは驚嘆に價する多くの進化的事實を聚め、これを分類し組織し検証して、所謂自然淘汰説を提唱した。即ち『種の起源』によつて、進化論は漸く世人の承服するところとなり、同時に進化論即ちダーウキン説であるかの如き觀を呈して來たのである。

## 二 ダーウキンの生涯

生物進化を説明する提説のうちで、最も妥當であり且つ明瞭なのはダーウキンの自然淘汰説である。彼の出現以後進化論の研究は頗る盛になり、ダーウキニズムに對する種々な改訂が主張されてゐるけれども、ダーウキン説を全然覆すやうな學説は、まだあらはれてゐない。ダーウキン説は、今日尙ほ進化論の根源をなしてゐる。

チャールス・ダーウキンは一八〇九年英國のシュールズ・ベリーに名望ある醫師の子として生れた。彼れの父ロバート・ダーウキンは、別に著述も残してゐないが、彼れの祖父エラスマス・ダーウキンは著名な博物學者で、十八世紀の末に、生物は外圍の状態に應化するものだといふ事を提唱する大著を公けにした。この本は、當時の人心に非常な影響を與へ、且つ後年チャールス・ダーウキンの學説の

根本ともなつたものである。チャールス・ダーウキンは、かういふ血統を受けて、子供の時分から昆蟲や植物などの採集に耽つてゐた。彼れは小學時代から、あまり學校教育の影響を受けてはゐなかつた。小學校では、妹と同じ級にゐたけれども、成績は妹より悪かつた程である。

小學校ばかりでない。大學に入つてからも、彼れはあまり學科に興味を持たなかつた。父のロバートは一八二五年、彼れをエデンバラ大學の醫科に學ばせ、家業を繼がせやうとしたが、彼れの興味は醫學にないのを知るや、ケンブリッジ大學に轉校させ、教師にしようとした。ケンブリッジ大學には、ヘンスローといふ宗教家であり、同時に博物學者でもある教授がゐた。ダーウキンはこのヘンスロー教授に師事して、専心博物學の研究に努めてゐた。ヘンスローは宗教家にあり勝ちな迷信を持つてゐなかつたから、ダーウキンに對しても強ひて信仰を持たせやうとしなかつた。そして、何れとなく親切に指導してくれたのである。ダーウキンは、その自叙傳のなかでヘンスローのことを詳しく述べ、自分が若し成功してゐるとすれば、それは全くヘンスロー先生のお蔭であると感謝してゐる。

その頃、軍艦ビーグルが政府の命を受けて世界を一周することになつた。ビーグルの船長フキッロイは、非常に學問的興味を持つてゐる人だつたから、博物學者を同伴しようと思へ、ヘンスロー



にその人選を依頼したのである。ヘンスローは、早くからダーウキンの學識を認めてゐたので、早速彼れを推薦した。ダーウキンは、大へんよるこんで一八三一年十一月ビーグルと共にイギリスを出發した。

ビーグルと共に航行した五年間は、ダーウキンにとつて一番意義ある時代であつた。大著「種の起源」も、この旅行中に研究し始められたものだ。彼れがライエルの「地質學原理」を讀破したのも、この航行中である。ビーグルは大西洋の二三の島を巡り、ブラチルから大陸の南方モンテビデオに進み、テラ・デル・フェゴ島に二年あまり、南米の西海岸に二年あまり停泊してゐた。その間ダーウキンは、多く陸へ上つて材料を聚集し、研究に没頭してゐた。一八三三年、リオデジネロから、陸路バイアランカを経て、ブエノスアイレスに赴いたが、この旅行で、彼れは現在その跡を絶つてゐる巨大な動物の化石を發見した。この事實は、彼れに多くの暗示を與へたのである。ビーグルは、南米の西海岸から南太平洋に出、ニュージランドや濠洲タスマニアを巡り、印度洋諸島を経て喜望峰に出た。そして再びブラジルに巡り、大西洋を遍歴して一八三〇年英國に歸つたのである。

出帆の時はまだ無名の一青年だつたダーウキンも、歸國する時には名聲噴々たる博物學者だつた。歸來、七年の間を蒐集した材料の整理に費やし、一八三九年従妹のエムマ・ウラジウードと結婚し

た。彼れは元來心臟が弱かつた。だから、船の中では酔つてばかりゐたのである。歸國後、彼れの心臟は悪くなる一方だつたので、ロンドンを去つてセント洲のダウンに隱棲することゝした。爾後、彼れの著述はすべて、こゝで執筆された。

「種の起源」が公刊される以前、馬來半島で研究に従事してゐた友人のワレースが、「自然淘汰論」なる論文の發表を依頼して來たのである。そこで彼れは自分の研究を發表せず置かうと考へた。けれども、同じく友人のライエル(ライエルとは歸國後親交を結んでゐたのである)やファーカは、彼れの自然淘汰説が數年前に成就されてゐるのを知つてゐた爲め、しきりに論文の發表を勸告するのだつた。結局、一八五八年七月一日に、二人の論文は一緒に發表されることゝなつた。その後十ヶ月を経て、「種の起源」第一版が始めて公けになつたのである。

「種の起源」には澤山の事實があつめられてゐる。彼れは永い間に蒐集した材料に依つて、動植物の進化するといふ事を立證したのだ。だから「種の起源」では、事實に重きを置いてゐる。その後彼れは、「種の起源」の中の各章を別々の本として出すつもりでゐた。けれども、實際公刊されたのは、「動植物の馴化」其他二三に過ぎない。彼れは始め、人間の進化に就いては、あまり觸れてゐなかつた。それは、當時の宗教的思想に反抗し、宗教家たちを嫌がらせたくなかつたからであらう。



一八七一年には、然し「人間の系統」を公けにし、翌年更に「人間及び動物の表情」を書いた。そして、進化論が人間にも及ぶものであることを明かにしたのである。

ダーウキンは始終病氣に苦しめられてゐたが、しかし幸福な生涯を送つた。財産を持つてゐた爲め、一切の名利を超越して靜かに研究に没頭することが出来た。彼れはその研究を續けてゐる間だけ病苦を忘れることが出来たのだ。だから彼れは、自分が若し普通の健康を持つてゐたら、決してこんなに勉強が出来なかつたらうと言つてゐる。しかし、その研究も長時間は續けられないので、絶えずソファに横はつては疲勞を休めてゐた。かうして彼れは、一八八二年七十三歳で永眠した。

### 三 生物進化の立證

ダーウキンは「種の起源」において、まづ生物進化の事實を各方面から確證してゐる。即ち發生學、解剖學、生態學、分類學、分布學、古生物學などの上から見て、生物の進化する事は疑ふ餘地がないと證明してゐるのである。

發生學的研究によると、動物は往々、成長後には不用となり、且つ消滅する器管を、發生の途中では有してゐるものだ。例へば鯨類の中の有鬚類は、齒を一本も持つてゐない。然るに、生れる少

より見ると  
発生学は動物  
より見ると

し前には上顎にも下顎にも、ちやんと齒が生えてゐるのである。また、牛や羊などの上顎には門齒や、犬齒がない。けれども、生れる前には上顎にも立派な前齒が生えてゐるのだ。かういふ事實は外にも澤山ある。人間を始め多くの鳥獸は、發生の途中に必ず顎の兩側へ鰓孔が出来る。鰓孔が出来てゐる頃の胎兒の血管系は、まるで魚の血管系のやうだ。けれども、やがて鰓孔も消え去り、血管も人間や鳥獸のそれとなつてくるのである。

若しすべての生物が、現在ある通りに造られたものだとなれば、これ等の現象は全く説明のつけやうがない。不用の器管が一旦出来て、また消失するなどといふのは無意味な話である。しかし、生物が漸次に進化して今日の姿に達したものだとなれば、この現象も容易に解決がつく。即ち發生の途中に生ずる不用の器官は、先祖の性質の遺傳であるが、現在の生活には必要がないので、早く消滅するのであらう。上の例で言へば、鯨や牛や羊などの祖先も、かつて齒を合せて物を嚙んでゐた時代があつたのだらうし、人間その他の鳥獸も、遠い祖先が水中で魚のやうな生活をしてゐたことがあるのだらう。

生物の進化は解剖學の上からも立證される。動物の骨格を調べて見ると、現在盛んに使用されてゐる器管の骨組みが、それ／＼特別に發達してゐる。單に骨組みばかりでなく、形も千差萬別で、

解剖学は



犬や猫の手は棒のやうになつて居り、鯨の手は鰭のやうに、蝙蝠の手は翼のやうになつてゐる。けれども、解剖して見れば犬や鯨や蝙蝠の手は、みんな骨の数が同じであり、大體の形は違つてゐない。たゞ、それ／＼の生活に適するやうに、或る骨が長くなつたり、ある骨が短くなつたりしてゐるだけだ。若し、犬は始めから陸を走るものに、鯨は泳ぐものに、蝙蝠は飛ぶものに造られてゐるならば、同様の骨組みを持つてゐる必要がない。飛ぶためには翼といふものがあり、泳ぐためには鰭といふものがある。走り、飛び、泳ぐといふ別々の用途に、同じやうな骨組みの手を用ひるのは頗る不自然な話である。かういふ事實は、犬、鯨、蝙蝠等が同一の祖先から進化して來たものだ、といふ結論に導く。共同の祖先がどんなものであつたかは判らないが、五本の指を備へた陸上の獣であつたに違ひない。一部のものは水中に食を求めて鯨となり、一部は空中に食を求めて蝙蝠となつたのであらう。そこで、空を飛ぶ蝙蝠も、水中を泳ぐ鯨も、外形は全く違つてゐるが大體同じ前肢を持つてゐるといふ事になる。

その他、比較解剖學上の事實は悉く生物進化の證據になる。一例を挙げれば、獸類の頸の骨だ。首の長いものに駱駝、麒麟等があり、短いものに猪、鯨などがある。人間や馬や犬などは、先づその中間であらう。ところが、これ等長短いろ／＼な頸も、骨の数は必ず七個である。麒麟の頸骨は

それ／＼長さ一尺もあるが、鯨のそれは丸い煎餅を七枚重ねたやうになつて居り、結局一個の骨の働きしかしてゐない。一つの骨の働きをさせるために、鯨にもわざ／＼七個の頸骨を與へるなどといふのは、不自然極まる話である。若し人間の首に七個の頸骨が最も適當だといふなら、鯨には一個で澤山であり、麒麟には三十も四十もあつて然るべきである。然るに、頸骨の数は必ず七個であり、それが生活状態の違ふにつれて、長くなつたり短くなつたりしてゐるところを見ると、これらの動物は共同の祖先を持つてゐるものだと思へられる。

動物の構造を調べて見ると、いづれも敵を攻める武器、餌を獲る器官が備はつてゐる。例へば鰭のやうな小魚を餌にしてゐる鯨は、一匹づゝ喰べてゐたところで、なか／＼あの大きな身體を養ふべき榮養が攝れない。だから一遍に澤山の小魚を捕へることが出来るやうな、特別な口を持つてゐる。即ち鯨の口には齒がない代りに、上顎の兩側へ楯形になつて澤山の鬚が生えてゐる。そこで鯨は小魚が群をなしてゐるところへ行つて、がぶり大きな口で水と魚と一緒に啣み、水だけを鬚の間から出して終ふのだ。かうすれば、一遍に何萬何十萬といふ小魚が口の中に残るのである。その他、凡ての動物は必ず餌を襲ふための武器を備へて居るが、これ等生態學上の事實は何を示すものであらうか。言ふまでもない。それは、すべての生物が自然淘汰を経て、即ち生存競争の結果、漸



次に進化して来たといふ事だ。

一方、動物は防禦の器官を備へてゐる。餌を得ることは出来ても、敵を防ぐことが出来なければ種属を維持することが出来ない。ある種の動物にとつては、攻撃の器官が同時に防禦の器官にもなる。例へば鳥類の鋭い目の如きは、蟲を見つけるためにも、強敵を発見して逃げ出すためにも役立つ。攻撃の武器は同時に防禦の器官なのである。しかし、多くの動物の中には、攻撃の武器が直ちに防禦の器官とならないものも尠くない。そこで、かういふ動物には、防禦のための特別の器官が発達してゐる。鳥賊は敵に追はれて絶體絶命になると、水中に墨を吐いて行衛をくらし、貝類は堅い甲類を被つてしまふ。これは皆、彼等が生存競争を續けてゐるうちに、漸次發達して来た防禦器官である。

また動物には保護色といふものがある。即ち緑色の草の間にゐる動物は緑色を帯び、白色の雪の中に棲む動物は白色だといふ風に、大體その棲息する場所に似た色を帯びてゐる。これは攻防ともに有利な性質であり、自然淘汰に依つて生じたものである。これとは反對に、極く少數の動物は警戒色なるものを持つてゐる。警戒色は小形の昆蟲などに多く見られ、彼等の存在を目に立たせる。しかし、鳥類は決して彼等を捕つて喰はうとしないのだ。何故かといふと、彼等は必ず毒とか悪臭

とか、極端な不味とかを持つてゐて、彼等を喰へたものを一遍に懲りさせる。つまり警戒色は他の動物と間違つて喰はれないやうに、自分の存在を明かにする色なのである。これらも亦、自然淘汰の結果生じた性質だといふ外に説明のしやうがない。

かういふ風に、發生學、解剖學、生態學などの上から見て、進化の事實が立證されるばかりでなく、分類學の上からも生物は共同の祖先から進化したものだといふ證據が上る。現存棲息してゐる動物の種類は随分澤山ある。けれども、これは丁度一本の樹木が成長し繁茂して来てゐるやうなものだ。たゞ、生物には變異性といふ性質があつて、同種のものでも成育する風土が違へば、全然別種のやうに見えて来る。だから、一本の樹木の枝葉が、それぞれ同じ形態を有してゐると反對に、各自の生活状態に應じて、種々様々な變化をしてゐるといふに過ぎない。

生物の分類は、勿論いろいろな標準で行はれ得やう。しかし分類學は、次第に自然分類、即ち猫と虎は多くの類似點を持つてゐるから合して猫屬とし、他の屬よりも猫屬に近似してゐる一群をあつめて之を猫科とし、更に肉食を主とするところから猫科も犬科も合併して食肉類とするといふやうな方法による事となつて来た。かうして、今日自然分類が一般に行はれてゐるのは、一面から考へると、生物學の知識が進むにつれて、次第に分類法が進化に一致して来たといふことになる。種



が固定的不變的なものであるならば、かういふ分類法が行はれる筈がない。

生物は必ずしも一定の場所に固着してゐるものでない。植物は普通一個所に固着して動かぬものであるが、それでも方々に移動してゆく。即ち多くの果實は、色が美しくその味が甘いので、鳥がこれを遠くへ運んでゆく。そして果肉を食べた上、種子を捨て、しまふのだ。だから、ある植物がそれ自體は固定してゐるけれども、種子は鳥の翼をかりて至るところへ移動する。中には、蒲公英の種子のやうに、軽い毛を持つてゐて、自ら風のまにまに飛んでゆくものもあり、椰子の果實のやうに、潮流に乗つて海の彼方へ移つてゆくものもある。

また動物は、その身體に運動器官を備へてゐるから、能動的に移動することが出来る。陸上に棲息する大きな動物は、海を越えて移動する事が出来ぬけれども、小さな動物は風や潮流を利用して移動し得る。即ち蜻蛉や蝶などは、風に乗じて一舉に何百里何千里といふところへ飛ばされてゆくのだ。

しかし、海を越えて移動することの出来ぬ鳥獸は、地方に依つてそれぞれ違つてゐる。緯度が同じでも必ず同じ動物があるとは限つてゐない。南米と亞弗利加とは氣候も地形も大體同様であるが、共通の動物はゐないのである。南米にはアメリカ駝鳥、アルパカ、ヤマ、アルマジロ、なまけ

もの等が特に多く、亞弗利加には獅子、象、河馬、麒麟、穿山甲、駝鳥などが多い。ところで、アメリカ駝鳥と駝鳥、ヤマと羚羊、アルマジロと穿山甲などの間には、頗る多くの共通點があるが、しかもこれらのものは同一の科目に屬するものでないのである。また濠洲も地勢や氣候において、南米や亞弗利加と大差がないが、そこに棲んでゐる獸類はカンガルーの類ばかりである。牛馬のやうなもの、狼のやうなもの、猿のやうなもの等種類はいろいろであるが、みんなカンガルーの一目である。

大體同じやうな地形や氣候の以上三大陸に、共通の動物がゐないのは何故かといふに、それは土地の昇降といふ地質學上の事實と、生物の進化といふ事實に基くのである。海と言ひ山と言ひ、何れも現在の形で最初から存在してゐたものでない。土地の昇降は昔から間斷なく行はれてゐた。かつては半島として陸續きであつたところも、今は海に遮斷されて島となつてゐる場合が決して尠くない。だから、土地の昇降によつて一つの大陸が海に遮斷されると、島に残された鳥獸は本土へ、本土に残された鳥獸は島へ渡れなくなつてしまふ。従つてそれらの動物は、同じ場所へ残された動物同志で生存競争をし、自然淘汰をされて進化して来る。即ち残された島に於る各種の動物の數の割合や、限られた其他の状況や、氣候風物等の關係から永い年月の後には、他の島へ残された同種



古生物學上

の動物と著しく違つたものになつて來るのである。若し生物の種屬が不變だとすれば、濠洲と亞弗利加が何時分離したにしても、双方に同種の動物がゐなければならぬ譯だ。かういふ事實は同一種の生物が各地に分布して、それぞれ環境に應じた特殊の變化をなしてゐるといふ事實と共に、生物進化の明白なことを證據だてゝゐると言はねばなるまい。

更に古生物學上の事實、即ち古代に生活してゐた動植物の化石も、生物の進化變遷を物語つてゐる。化石といふものは、骨とか貝殻とかいふ堅い部分を持つた動物が水中に沈まなければ出來ぬものであるから、その數も少く發掘も偶然の機會を待つ外ない。古生物學の材料はかういふ風に不完全極まるものだが、しかも、動植物が絶えず存亡興廢して來たことを明かに示してゐるのである。

化石を含んでゐる水成岩は、水の底に沈澱して出來たものだから必ず層をなしてゐる。従つて各層毎から出る化石の種類はそれぞれ違つて居り、その年代も一々違つてゐると見て差支へない。地質學者は水成岩を出來た時代に従つて、原始代、古生代、中生代、新生代に四大別し、更にその各代を若干の紀に分類してゐる。この各代や、それぞれの紀は必ずしも同一の期間ではない。全體の六割の期間が原始代、三割強の期間が古生代、一割弱が中生代、二分五厘が新生代だといふのである。

ところで、これらの地層から出た化石を較べて見ると、現在と同じ種類の動物は新生代に幾分あるだけで、中生代や古生代には絶對にない。各代ばかりではない。代を小分けにした紀についても、同種の化石が數紀を通じてあらはれるといふやうな事は殆んどない。これに依つて見ると、動植物の榮枯盛衰は可なり頻繁に行はれてゐたと考へられる。

獸類の化石が出るのは、中生代の前半からであつて、それ以前には獸類が棲息してゐたかどうかを知ることが出來ない。中生代にあらはれる化石も、齒とか顎骨とかいふ斷片的なもの丈けであるが、新生代に入ると共に獸類の化石が次第に多くなり、いろいろな動物の進化して來た経路が示されるのである。

このやうに、生物は最初から現在の形で存在してゐたものではなく、永い期間に進化して來たものだといふ事が、各方面から立證される。

#### 四 飼養動植物と人為淘汰

生物の進化を説明するために、ダーウキンは先づ、人間に飼育されてゐる動物の變種を擧げてゐる。例へば鳩にはファンテイルといふ品種があり、三十二三本から四十二本もある羽毛を扇のやうに



擴げて歩く。また、ラントといふ大形で、嘴も翼も強く、脚の長い鳩もあるし、パーブといふ脚も嘴も著しく小さい鳩もある。ターピットと呼ばれる鳩は、短い圓錐形の嘴と短い羽毛（しかも、その羽毛は胸に逆生してゐる）を持つて居り、突ひ鳩はその名の示すとほり、妙な笑ひ聲を出す。その他傳書鳩、短面轉舞鳩など、いろいろ變種があるのである。

鳩ばかりでない。犬などは最も變種が多く、小牛ほどあるマスチップから、藁口の中へ入れられる程ちひさいトイ・テリアに至るまで、大小さまざま種類がある。アラビア馬のやうに脚が長く疾風のやうに走るといふグレー・ファウンド、雪のアルプスを、路に迷つた旅人を救ふべくブランドーと氣附薬をさげて歩くセント・バーナード、太く短い脚と犛猛な顔を持つてゐるブルドック、毛の房々した狎など枚舉に暇がない。

このことは植物に於いても同様で、菊だの朝顔だのといふ觀賞用の植物には、随分様々の變種がある。また大根だの南瓜だのといふ野菜類にも、いろいろ變つた種類があるのは、周知の事實だらう。

ファンテイルも野鳩も鳩といふ一種類に入れ、マスチップもトイ・テリアも、犬といふ種類に入れるのは不自然に思はれる程。これらの變種は著しい相違を有してゐる。しかし乍ら、これら多様

の變種は人間の飼育の下で、同一祖先から様々に變化して來たものであつて、決して祖先を異にするわけでない。一般に動植物は、外界の状態に應じて形態性質ともに變化するものであるが、飼養下にあるものは人為淘汰の行はれる結果として、殊に變化が甚しいだけである。

ところで、飼育されてゐる動植物の著しい變化がどうして行はれるかといふに、それは次の三つの條件に依るのである。即ち、一は同じ親の子にも多少の個體的な變化がある事、二は新たにあらはれた形質が遺傳すること、三は人為淘汰が行はれる事だ。これをさきの鳩の例で言へば、同じ野生の原種即ちかはら鳩の子の中にも、普通十二本ある尾の羽毛が十三本あるものや十四本あるものが生れることがあらう。そして十四本の尾羽を持つ鳩の子は、他の鳩の子よりも尾羽の數が多いであらう。そこで、尾の羽毛の數の多い鳩を好きな人があるとすれば、彼れは一番自分の嗜好に適した鳩を求め、これを楽しするに相違なく、若し彼れがその鳩に子を生まれせやうとするならば、最も羽毛の多い鳩を選んで交配させるに違ひない。かうして、自分の理想に近いものを選択して子を生ませてゆくならば、遂には理想通りの鳩を、即ちファンテイルの如きものを得ることが出来るであらう。すべての飼養動植物の變種は、永い年月の間に、人間の嗜好や利益に適應するやうに變化させられたもので、決して一朝一夕に生じたものでない。



動植物はすべて遺傳性及び變異性を持つて居る。即ち親の形質は子に傳はり、子の形質は孫に傳はると共に、同じ親から生れた子供が必ずしも同一だと限らない。人為淘汰の基礎になるのは、この遺傳性と變異性である。野生の動植物を飼養し、その遺傳性と變異性を利用し人為淘汰した結果今日見るやうな變種があらはれたのである。飼養動植物ほど甚しい變化はないが、野生の動植物もその環境に應じて變化してゐる點では、飼養動植物と變りがない。進化論以前の學者は生物の遺傳性を認めるのみで變異性を認めなかつた。そこで生物種屬不變説などが唱へられてゐたのである。遺傳性は勿論認めるが、それと共に變異性を認めるのが進化論者であつて、變異性の研究は今日に於ける進化論の中樞をなしてゐる問題である。

變異性は單に動物の外形や構造にだけあらはれるものでなく、習性の上にもあらはれるものだ。人間の趣味嗜好が異なるやうに、動物の習性も多少違つてゐる筈であり、環境に應じて變化するに違ひないのである。ニュージランドに棲息してゐるネストルといふ鸚鵡が、西洋人が移住して來、草を作るために羊の生皮を日に乾してゐたのを啄んで以來、だんだん肉食を好むやうになり、生きてゐる羊の背を喰ひ破つたり、好んで腎臓を食つたりする猛禽になつてしまつたといふ話は、動物の習性の變化を明白に物語るものであらう。

外形や内部の構造の變化と共に、習性の變化が行はれるから、動物の進化が著しい勢ひで進むのである。習性は即ち習慣に基くものであつて、最初は外圍の狀況に刺激され、若くは同種屬のものを模倣して變化するのであるが、一旦變化すると其變化は遺傳するばかりでなく、外圍の狀況と衝突しない限り變化を繼續するものだ。また相關變化なるものがあつて、四肢の長くなる場合には同時に頸も長くなるといふやうな相關を示す。これは牧畜家などの間に堅く信じられてゐるところである。この相關變化の一例としては、全身白色で眼が藍色な猫は、普通躰なものだといふ奇怪な現象もある。

習性の變化やその遺傳は、人為淘汰に便宜な事情を齎らす。だから、飼養動植物の變化は、尙無限に續いて行くであらう。今日の牧畜家達は、殆んど目的通りの變種を得ることが出來ると稱してゐるが、それは決して不可能なことではないのである。

## 五 生物界の生存競争

飼養されてゐる動植物ほど著しくないにせよ、自然界の動植物、野生の動植物も絶えず進化してゐる。遺傳と變異とは野生の生物にも飼養生物にも共通の事實であるが、前者には人為淘汰といふ



ものが行はれてゐない。しかし、自然界にも人為淘汰に代るべき淘汰力が働らいてゐる。それは生物界の生存競争、即ち自然淘汰である。

マルサスはかつて「人口論」を著し、人口の増加は幾何級数的に進んでゆくが、食物の増加は算術級数的にしか進まない。従つて、次第に食物を得られない人間があらはれ、食物競争の競争が行はれる結果、環境の事情に適應したものがだけが生存を続け、他の者は滅亡してゆくことになる。説いた。ダーウキンは、種の起源に關する研究をしてゐる最中、「人口論」を讀んで多分にその影響を受けた。ダーウキンの自然淘汰説は、即ちマルサス説の影響に依つて生じたものである。

動植物の繁殖力は實際著しい。繁殖力の割合に弱く象でも一生のうちには六匹の子を生む。若しその子が満足に成長するものと假定すれば、一對の象も七百五十年後には二十萬匹位に増加する計算になる。コロンプスがアメリカのサンドドミンゴ島に二三匹放した牛が、二十五年後には素晴らしく増加して、四千匹から八千匹位の群が到るところに見られたといふ事だ。植物の方も同じことで、西印度からセイロン島に移植されたランタナといふ草は、五十年あまりの間に島中へ擴がつたさうだし、アメリカのラブラタ地方は歐洲から移された薊が繁殖して、廣茫何百里といふ間に、薊以外の草は一本も發見することが出来ぬ有様だといふ。

生物の繁殖と  
停止理由

このやうに生物の繁殖力は強いものだが、しかし、すべての地方において、すべての生物がかういふ素晴らしい繁殖を續けて行くかといふと、決してさうではない。幾何級数的な繁殖は或る程度に進むと停止して、それぞれの生物は大體固定してしまふのである。何故かといふに、甲の生物は乙の生物の食物であり、乙の生物は丙の生物の食物だといふ風に、それぞれの生物の無限な繁殖を妨げる事情が存在してゐるからである。例へばある草の繁殖はその草を餌とする蟲の増加を來し、そのために繁殖を阻止される。また、その蟲の増加は、それを食物とする鳥の増加に阻止されるといふ結果になる。前に挙げたやうな甚だしい増殖は、繁殖を妨げる事情の存在しない場合にのみ見られる現象に過ぎないのだ。

かういふ障害のあるために、幾何級数的な繁殖力を持つてゐる生物も割合に増加せず、各種の生物の数が自然に一致する。これを自然界の平均といふのである。勿論、この平均は絶対に固定したものでなく、幾分づゝ推移してゐるには違ひないが、それは決して繁殖力程に著しいものでない。年々歳々花相似たりで、この平均は大して變化しないものなのである。しかし、自然界の平均に依つて著しい變化を見ることが出来ぬとは言ふものの、生物の生殖は絶えず行はれてゐる。人間の社會とは違つて、結婚の逃避や避妊が行はれる譯がないのだから、それぞれ固有の繁殖力で増殖して



生存上  
可能性  
不可能性

ゆくのである。換言すれば、生物界では絶えず生存し得る以上の個體が生れてゐるのだ。けれども、草木は兎とか羊とかいふ草食動物の餌となり、兎や羊は又肉食動物の餌である結果、生れただけの生物が全部生存するわけには行かない。第一、生れた個體全部を支へる事の出来るほど、その生物の食糧が豊富だといふやうな場合は、始めてサンドロミンゴ島に牛が放たれたとか、薊が始めて移植されたとかいふ場合の外ないのであるから、同種の生物の間に食糧を争ひ、その生活に適する環境を争はなければ、生存がつけられないこととなる。即ち生存し得る以上の生物が生れる結果、烈しい生存競争が避けられぬこととなり、折角生れたものも大部分淘汰されてゆくのである。

生存競争といつたところで、必ずしも噛み合つたり蹴合つたりすることを指すわけではない。植物にとつては、日光をよりよく吸収することが生存上重要な問題であるから、隣り合つた植物同志、一枝づゝ上へ出やうと競争することになる。杉を山の斜面のところに植ゑるのは、かういふ競争を利用したもので、下の方へ植ゑられた杉は、うつかりしてゐると上にゐる杉に覆はれて日光に當らなくなるから、これと競争して延びやうとする。また上の方の杉も油断してゐれば、下の杉に負けることになるから延びるといふ事になる。そこで、同じ年齢の杉でも、下の方に植ゑられたものは

上に植ゑられたものに較べて背が高いのだ。しかし、この場合すべての杉が全部育つ譯でなく、一緒に植ゑられた杉でも他のものは長く延びてゐるのに、一向延びずにひよろひよろしてゐるものもある。これはつまり、生存競争に負けたのだ。

この場合は、人間が培養するのであるから、出来るだけ生存競争の敗残者が少いやうに出来てゐるが、自然のままに放任されてゐるところでは大部分のものが生存競争に敗けてしまふ。すべての植物は、一定の土地、水、空氣、日光、肥料を必要とするから、狭い場所に多くの草木が成長しやうとする以上、必ずこれらの必要物が争はれる。だから、同種の植物が同一の場所に生えた場合には、一番競争が劇しいのだ。何故といふに、同種の植物は、必要な肥料、空氣、日光などが同じだからである。

○動物の間でも、異種屬に對するよりも同じ種屬に對する競争が劇しい。種屬が同じければ、習性や食物も同様であるから、自分にとつて最も好ましい食物は競争の相手の者にも好ましく、相手に都合のいゝ場所は自分にも都合がよいからだ。反對に、種屬の相違が甚しければ甚しい程、その習性や食物も違ひ、従つて競争も起りにくい。丁度これは、人間社會でも同業者の間ほど競争がひどく、同じ町内に棲んでゐても、全然營業の種類が違へば競争が起らぬのと同じ理窟である。



さればといつて、異種属の間には全然競争が起らぬといふ譯ではない。デンマークの森は、元來樺ばかりだったが、近來は山毛櫸が勢力を占め、だんだん土着の樺を驅逐してゐる。樺は日光の射さぬところでは生存しないが、山毛櫸は少し位陽がささなくとも平氣である。そこで、樺は山毛櫸の上に出やうとして盛んに延びる結果、ひよ／＼して來るが、山毛櫸は高さで競争しやうとせず根を張り枝を擴げて來るので、結局樺は榮養不良になつてしまふ。そこで、樺ばかりのところへ山毛櫸が始めてあらはれた場合なら兎に角、相當に山毛櫸が勢力が占めたところでは、樺の種子が地に落ちて山毛櫸に日光を遮られて育たず、終には樺が影を消してしまふさうである。かういふやうに、異種属にも競争の起る場合があるが、異種属間の競争は同種属間の競争と違つて、如何なる外部的條件の下にも起り得るわけでない。今の樺と山毛櫸の競争も、肥沃な森林地では起るけれども、瘦せた砂地などでは起らぬのである。何故といふに、樺と山毛櫸とは習性が違ふ結果、土地や肥料の必要よりも、日光の必要をより痛切に感ずる樺は砂地でも繁茂するが、日光よりも地味の肥沃を必要とする山毛櫸は砂地に生存することが出來ぬからである。

地球の表面は、すべて同じ條件を備へてゐるわけでない。寒帯、温帯、熱帯の別があれば、山地、平地の別がある。海があり河があり、沼地があり砂漠がある。かうして、いろいろに條件が違つて

ゐる結果、それぞれの動植物に適してゐる場所も違ふ。そこで、動植物はそれぞれ自分に有利な場所を占めて競争を行ふことになるので、動植物の分布も自ら定まる譯だ。即ち地味、日光などの關係で先づ植物の領地が定まると、その植物を餌とする蟲が集り、更にその蟲を食ふ鳥が集まるといふやうにして分布が行はれる。山には山の動植物群があり、平地には平地の動植物群があるといふ現象は、かうして生れたのである。

地球上の條件は、しかし永久不變のものでない。地殼の變動が起れば、忽ち從來の條件が變り、在來の動植物群の生存に適しなくなる。かういふ場合には、變化した條件により、適合した動植物群によつて、在來の動植物群は苦もなく驅逐されるのだ。かうして、自然界の平均は時々破られるが、一定の時期を経過すれば再び平均の状態に歸るものである。動植物の榮枯盛衰は、かうして反覆されてゆく。

## 六 自然淘汰と雌雄淘汰

前にも述べたやうに、生物界では實際生存することの出來る數よりも、遙かに多くの個體が生れて來る。誇張して言へば、生物界は丁度満員電車のやうなものだ。現在既に満員なのだ。これで丁



度、自然界の平均が保たれてゐるのである。だから新たに澤山の個體が押し寄せて来たところで、満員電車が降りた人の数だけしか新たな乗客を收容出来ぬやうに、現在の個體が死滅した場合の補充としてしか、新たな個體の收容が出来ぬ。言ひ換へると折角生れて来た多數の個體も、親の嗣を繼いでその空席を占めるもの以外は生存出来ぬのである。まさか、自然界は電车程伸縮の餘地のないものでない。けれども、假りに電車のやうなものだとすれば、一人の親の嗣を繼ぎ得るものは一人しかない筈だ。

若し同じ親から生れたものは、その構造的性質に何の相違もないならば、多くの子供のなかで唯一人生存し得る幸運兒は、何によつてその運命を決定されるであらう。恐らく、偶然の幸運の外に何もものないであらう。しかし、生物には遺傳性があると同時に變異性があり、同じ親から生れた子供も幾分づゝ違つてゐるのだ。そこで、各々少しづゝ違つた特長を持つてゐる子供達の中で、一番生存に適したものが、この唯一の幸運を荷ふこととなるのである。つまり、外部から身を守るに當つても、敵を襲撃するにも、自然から食物を攝取するにも、最もすぐれた能力を持つものが他の者との競争に勝利を得、生存をつゞけることになる。即ち無數に生れる子供達のなかで、親の嗣をつゞ者は偶然の運命によつて決定されるわけではなく、一定の標準にかなふから、自然に生存を續け得ることとなるのだ。

ることとなるのだ。

自然界の生物の間には、一定の標準があつて、それに最も適合したものが生き残り、他のものは落伍して行く。これは生存競争によつて自然に行はれる淘汰であるから、人為淘汰に對して自然淘汰といふのである。自然淘汰は生存競争に勝つことを標準とするものだから、生物をして自然に生存競争上有利な點を發達せしめる。言ひ換へると、現在生存してゐる生物の構造や性質は、代々の自然淘汰で生存競争上有利な點だけが發達し遺傳したものである。愚鈍な豚も、歩みの遅い龜も、すべてその種の生物としては、最も有利な形質を備へてゐるのだと言はねばならぬ。

生物界の生存競争において、如何なる形質を備へたものが最も有利であるかといふ事は、必ずしも一定してゐない。吾々の相撲のやうに、力の強い者が勝つとはきまつてゐないのである。強者必ずしも優勝者とならず、弱者必ずしも劣敗者とはならない。生物界の土俵では、逃げかくれてばかりゐる臆病者の方が却つて勝利者である場合が尠くない。だから、優勝劣敗といふよりも、適者生存である。時と場合に應じて、最も生存に適するものが生き残るのだ。

生存競争における勝敗は、時と場合によつて違ひ、或る一定の條件を備へたものだけが常に勝利者であるとはきまつてゐない。しかし、その勝利の跡、換言すれば自然淘汰によつて行はれる進化



の跡を辿つて見ると、大體において生物全般に共通したある傾向が窺はれる。それは生物の複雑化である。身體構造のより複雑な生物が常に勝利者であるとは限らぬであらうが、結果から見ればすべての生物は絶えず複雑化して來てゐる。

この事は人間の進化を辿つて見ても明かに知られるところだ。文明人と未開人の相違は、精神生活や物質生活の複雑なものと單純なものとの相違に外ならない。人間社會の文化程度は、その社會に行はれてゐる分業の程度で測定される。現代の文明國では、すべての生活必需品が分業によつて生産されてゐるが、未開人の間では殆んど分業が行はれてゐない。第一、文明人よりも生活上の欲望が單純であるから、生活必需品の種類が尠いのだ。これと同じに、高等な動物ほど、呼吸、消化排泄、運動、感覺其他の器官が分業的になつて居り、劣等なものほどこれ等の器官が單純である。即ち身體内部の分業がよく行はれてゐる生物ほど、進化の進んだ動物なのだ。

身體器官の分業化したものは、單純なものよりも凡ての活動に有利である。しかし、分業化した身體は、全然違つた働きをする多數の組織が集つてデリケートな關係をなしてゐるものだから、その中の一部分に故障が起ると他の部分の活動が鈍り、一部分が死滅すれば他の部分も一緒に死滅する。その反對に、蚯蚓などのやうな下等動物は、身體を二つに斷ち切られても死滅するわけではな

い。切斷された各部分が、一匹づゝの蚯蚓になるのだ。この點において進化した動物は不自由である。人間のやうに分業化した身體構造を持つてゐるものは、鐵砲玉一發で殺されてしまふのだから。一方、動物の構造が複雑化するに伴つて、その構成に骨が折れるため、繁殖力が衰へて來るのである。即ち一日の間に數億兆に繁殖する細菌類がある程、下等動物の繁殖力は旺盛だが、人間のやうな高等動物になるとさうは繁殖出來ない。

生存競争の跡を辿つて見ると、すべての生物が複雑化分業化に向つて來てゐるとは言へ、複雑化の最も進んだ高等動物だけが勝利を得て地上に蔓るわけでない。即ち地上には、吾々が現に見るとほり上は人間のやうな複雑化した高等生物から、下は細菌の如き下等生物まで、さまざまな生物が相混じて所謂自然界の平均を保つてゐる。これは何故かといふに、生物間の競争は主として同種のもの間に行はれるのであつて、隔絶した異種の間に行はれるものでないからだ。蚯蚓は蚯蚓同志、人間は人間同志競争するので、蚯蚓と人間とが生存競争をするわけでないからである。

その上、地上にはいろいろ條件の異つてゐる場所があつて、すべての生物の生活にすべての場所が適するわけでない。土龍の生活に適した地中、魚類の生活に適する海底も人間には用のないやうに、すべての生物の要求する場所は一致してゐない。そこで、單純な下等動物も、それ相當な場所



を探して生存を續けるといふ結果になり、現に見るやうな混然たる自然界の平均が保たれてゐるのだ。高等な動物も下等な動物も、各々その境遇に適するからこそ生存をつゞけ得るので、現在の生活に適しないならば、とうに死滅してゐなければならぬ。即ち高等動物と下等動物の區別は、單にその構造の複雑と單純との差を言ひあらはすだけで、前者を生存競争上の優者、後者を劣者とするのではない。複雑化の競争は、たゞ同種の生物の間にだけ行はれるのである。

生物は大體において、複雑化して來る。従つてこれを進化と名づける以上、逆に單純化するものがあるれば、これを退化と呼ばなければならぬ。生物界においては、複雑な構造が再び單純なそれに立歸るといふ現象、即ち退化が尠からず見られるのだ。それは、境遇の如何によつて、複雑化してゐるものが、必ずしも生存競争の勝利者となり得ない場合があるからである。即ち地上には單純な動物でなければ生存の出來ない場所があり、また今日の桑田が明日の蒼海になるといふ、同一場所の條件の變化も生ずる。そこで、若し周囲の條件が變化した場合、早速適當な場所へ移住する事が出來なければ、生物は新しい條件に適應するやうに退化しても生存を續けやうとする。生物はすべて生存の欲望を持つてゐるから、如何なる場合にも死よりは生を選ぶ。そこで生存競争上、現在の構造では勝算がない場合、彼等は止むなく退化するのだ。

だから、退化も適者として生存するための變化である點において、進化と變りがない。たゞ、適者として生存するための變化は、普通より複雑な構造への變化であり、退化はかういふ變化の一例外であるといふに過ぎない。退化といつたところで、進化の反對に生存を拒否しやうとする變化でないことは言ふまでもあるまゝ。

複雑な器官を澤山持つてゐる高等動物は、その器官を維持して行くため、下等動物よりも多くの榮養を攝らねばならぬ譯になる。即ち高等動物は、多量の食物を得るために、下等動物よりも活動せねばならず、活動すればする程空腹を感ずるといふ事になる。然るに身體器官の單純な動物は、高等動物よりは僅かな榮養で生存をつゞけられる。従つて蛇のやうに、冬の間はぢつと眠つたまゝ生存をつゞける事も出來るわけだ。この點から考へても、退化が却つて生存に適する場合があります、生物の退化が往々行はれることを推測し得るであらう。

自然淘汰と共に、生物界には雌雄淘汰の作用が働いてゐる。ダーウキンは、『人間の系統』においてこの雌雄淘汰を詳説してゐる。即ち多くの生物は、雌雄相交配して子を生むものだから、生存競争をする一方、種屬を残すための配偶者獲得競争をしなければならぬ。

一體、雌は概して受動的であり、待つて應ずる性質のものだから、雌同志で競争を起すやうなこと



は滅多にない。競争は能動的な雄同志の間に起るのである。しかもこの競争は、人間社會と違ふとは言へ、事苟も配偶者の選擇に關する問題だから、なかなか單純には行かぬ。必ずしも強いものが勝つと極つてゐるわけではなく、美しい羽毛を有する雄が雌の心を捉へる場合もあらうし、美妙な啼き聲を有するものが勝利者となる場合もあらう。要するに多數の雄のなかから、最も雌の意に適つたものを選ばれて生殖行爲を遂行することとなるのだから、雌に好まれる性質が子孫に遺傳し、次第に發達することとなる。これが雌雄淘汰であり、鳥の羽毛が美しいとか、花の香が高いとかいふ現象は、すべて皆その結果として生ずるのだ。

雌を争ふ手段としては、いろいろな武器(?)が用ひられる。勿論、腕力が手段となる場合も尠なからずある。鶏の雄同志が、死を賭した激しい鬪争を敢てするのは、即ち雌鶏争奪のためであり、雄鶏の鋭い蹴爪や勇氣はその結果として生じたものに外ならぬ。しかし、雄鶏が美しい鶏冠や尾や羽毛を持つてゐるところを見ると、腕力的鬪争の勝利者必ずしも戀の勝利者でなかつた事が知れるだらう。換言すると、雌鶏はたゞ雄鶏の争奪に従つてゐただけでなく、自分でも相手を選択してゐたに違ひない。だからこそ、雄鶏の方では雌の心を捉へるため、鶏冠や羽毛の美しくしさを競はなければならなかつたのだらう。犬の場合には、更に雌犬の選擇が自由であり、腕力的勇者もその目的を達し得ない場合が多い。

そこで多くの生物は雌を誘引するために、即ち子孫を残すといふ事のために、色・香・味・聲等の特色を帯びて来る。或者は美しい色を、ある者は好ましい匂ひを持つて相手を誘ふ。鳥獸の羽毛、草木の花などは、いづれも生殖の目的のために發達して來たのである。麝香といふものは、印度あたりにもる麝香鹿の雄の、生殖器の末端にある毛の中に溜つた脂で、彼等はこの香を以つて雌を誘ひ寄せその情を催さしめるのだ。麝香鹿に限らない。多くの獸のなかには、生殖の目的を達するため香を以つて雌を奪ひ合ふものも尠くない。また、ある鳥の雄は、雌鳥が澤山あつまつてゐるところで舞踊をやり、雌鳥を誘ふさうだ。その他、いろいろな方法で生殖の競争が行はれる結果、今日の如きさまざま美しくしさを備へて來たのである。

動物の雌は一體に、生殖行爲を忌むピューリタンな傾向を持つてゐる。従つて雄は相手の心を捉へることが出来ても、生殖の目的を達しないうちに逃げられてしまふ事がある。そこで、動物の雄には捉へた雌を離さぬ用意が發達し、雌を逃がさぬ雄だけが子孫を残すことが出来るので、かういふ用意の器官は代々遺傳して来る。源五郎といふ甲虫は、雌も同様すべすべした甲羅を背負つてゐるので、雌を捉へても逃げられやすい。雄の前足の先には吸盤がついて居て、雌の甲羅を押へたら離



れないやうになつたのは、即ちかういふ目的のための發達である。其他多くの鳥獸は、齒や嘴で嚙みつくなどといふ方法で、だんだん雌を逃がさぬやうになつて来る。

生物の個體は、かうして生存のために異種屬及び同種屬と競争する一方、子孫を残すために同種のものとの競争しなければならない。生存のための競争とは違つて、生殖の爲の競争は敗慘したところで自分の生命には關係がない。自分の生命だけは保つて行けるけれども、子孫を残すことが出来ない。だが、かういふ競争に勝つたものだけの子孫が残つて来る結果、雌雄淘汰における優勝者の性質だけが遺傳し、その傾向が進んで来るのだ。すべての生物は、必ず死滅せねばならぬものだから、種屬を絶やさぬための生殖作用を與へられてゐる。生物の生活は一切、榮養作用即ち生存作用と、生殖作用とを目的とする營みである。従つて榮養のために生存競争が起る如く、生殖のための競争が起るのは當然であり、生物の進化は自然淘汰と雌雄淘汰によつて行はれることとなるのである。



## 七 自然淘汰説の批判

ダーウキンの自然淘汰説といへば、大體上に述べたやうなものである。ところで、この學説に對し

ては、ダーウキン自身も認めてゐる通り、幾多の疑問が提出され得る。言ひ換へると多くの疑問、多くの困難が存在してゐるのだ。

先づ第一に、今日見るやうな多くの生物の種が、同一祖先から微妙な段階を経て漸次に進化して來たものなら、何故、今日見るやうな變種と原種との間の過渡的な形態、即ち中間變種が現存してゐないのだらう、といふ疑問が提出される。ダーウキンは、かういふ疑問に答へて、「自然淘汰は有益な變化だけを保存するものだから、新らしい形態は、より改良されない形態を驅逐し、これを絶滅する。換言すれば自然淘汰は、より進化したない形態の絶滅と併行してゐるのであり、中間變種は新らしい變種の形成される途中で絶滅されてしまふからだ」といつてゐる。然し、それならどうして、化石その他の記録に過渡的な形態が残つてゐないのだらうか、といふことになる。ダーウキンは地質學的記録の不完全を説いてゐるばかりで、何等信頼すべき説明を與へてゐない。

更にまた、ある陸棲動物がどうして水棲動物に變化し得たのだらう、その過渡的な状態にある動物はどうして生活してゐたのだらうか、といふ疑問も起り得る。この點について、ダーウキンは、北アメリカにゐる鰐を擧げてゐる。即ちその動物は蹠のある足を有つてゐるばかりでなく、毛皮や短い脛や尾が水獺に似て居り、夏の間は水中に入つて魚を食つて生活してゐるが、冬になると陸に上



つて鼠などを捕食してゐるさうだ。この例は、動物がその自然的環境に應じて、構造習慣ともに全然反対な方面へ進化して行く中間の段階を、最もよく示すものである。

食虫動物が、どうして空中を飛ぶ蝙蝠に變化するか、といふ疑問も大して重要なものでない。栗鼠のなかには、尾が少し平つたく、身體の後部が廣く横腹の多少ふくらんでゐるものから、所謂飛翔栗鼠までいろいろな段階がある。そして、飛翔栗鼠は四肢と尾のものが擴がつた皮膚で連結されてゐるため、それが落下傘の用をなし、樹から樹へ自由に飛び歩くことが出来る。これは彼等が猛獸猛禽から逃れる武器となるばかりでなく、食物を得る便宜にもなるのである。かういふ變化が累積することを考へれば、食虫動物が蝙蝠に變化することも可能であつたに相違ない。

絶えず繼續する微少な變化によつて形成されない複雑な器官が、若し存在してゐるといふ事になればダーウキンの進化説は覆される。しかし、彼れはさういふ事實を發見することが出来ない、といつてゐる。勿論、過渡的段階の明かでない器官は澤山ある。そして、距離の遠い種の間には、殊にそれが甚しいけれども、かういふ種の間には、非常な絶滅があつた筈である。下等動物の間では、同じ器官も同時に全く異つた機能を營む。即ち蜻蛉幼虫や縞泥鰌などは、消化器官が呼吸も消化も排泄も行ふのである。けれども、自然淘汰はその器官の全部若しくは一部を専門化させ（即ち、さ

うすることが、生存競争上有利な場合に）嘗つては多様な機能を營んだ器官に一機能だけを司らせらる。かうして、今日見るやうな状態になつたので、現存の器官は永い漸進的變化の結果に外ならぬ。しかし、さればといつて、いろいろな距離に對して燒點を整へ、種々の分量の光線を受け容れ、色や形を見わける眼が、全然自然淘汰のみに依つて生じたと考へるのは間違ひである。たゞ、不完全な眼から完全な眼へ、順次に變化が行はれて來、その變化が遺傳されて複雑な眼が生じて來たのである。神経の見出されない最も下等な有機體も、光線を知覺し得るのを見れば、その原形質内にあつた感覺的な要素が累積し且つ發達して、特殊の感性を與へられた神経となつたのであらう。どうして神経が光線を感じるやうになつたか、といふ事は、どうして生物そのものが生じたかといふ事に等しく、吾々の關知する限りではない、と彼れは言つてゐる。

自然淘汰は、環境に最も適應した個體の生存と、反對の個體の滅亡とによつて行はれるのだからあまり重要でない器官の變化を説明する事が出来ぬ。即ち自然淘汰の作用は、生存上重要な器官にだけしか働かない筈だ。然るにあまり重要だと思はれない變化が、事實上存在してゐるのは一體何故であらう。この點に就いてのダーウキンの説明は、決して十分だと言へぬと思ふ。彼れは、吾々が一見して重要でないと思ふ器官の變化も、その生物にとつては案外重要であるかも知れぬ。また



吾々が今日不用だと思つてゐる器官も、嘗つてはその生物にとつて重要變化だつたのかも知れぬと言つてゐる。例へば麒麟の尾は、人爲的につくられた蠅叩きのやうな格好をしてゐるが、たゞ蠅を拂ふといふ區々たる目的のために、今日のやうな變化をしたのだとは考へられない。しかし、絶えず蠅のために惱まされ、その力を滅殺されたり、そのために猛獸から遁れることが出来なかつたりした時代があつたかも知れない。だから、現在重要でなかつた器官も、ある時代には極めて重要なものであり、その時代に徐々と發達したのだらうといふのだ。

これらの點において、ダーウキンの自然淘汰説は、必ずしも完全なものと言へないであらう。自然淘汰の作用する生物間の構造の相違が、如何にして生じたか、といふ問題に對して、生物の變異性のみを説いてゐるのも、決して十分な説明だと言へない。中間變種の存在しないことに就いても、彼れの説明で足りるとは考へられない。だから、ダーウキンは、尙若干の問題を残してゐたと言つて差支へないと思ふ。ダーウキン以後の進化論は、主としてこれらの残された問題の論究に向けられてゐる。

ダーウキンが最初に自然淘汰説を發表した時、ワレースの自然淘汰説も一緒に發表されたことは、前に述べた通りである。ワレースはダーウキンの祖述者として知られてゐるが、彼れは飽までも自

然淘汰一點張であつた。ダーウキンは漸進的な變化と共に、突然的な變化が存在することを、全然否定してゐたわけでない。また、ラマルク流の後大形質の遺傳も認めてゐたのである。然るに、後世、ダーウキンといへば、自然淘汰一點張りの進化論者であるかの如く誤解されるに至つたのは、主としてワレースの責任である。ワレースばかりでない。熱心なダーウキン論者は、兎角生物進化の原因を自然淘汰のみに限らうとしてゐた。ワレースを始めとする極端なダーウキン學徒は、『新ダーウキン派』と呼ばれてゐるが、ダーウキンの主張は決して新ダーウキン派のそれの如く偏狭なものではない。『種の起源』が公にされてから、生物學の發達したことは實際驚く程である。今日では、生物の進化といふ事實を疑ふ者はない。『種の起源』の出現は、丁度コペルニクス地動説にも比すべきものであつた。しかも、後者は問題があまり多きくて、人間の日常生活に大した影響も及ぼさないのに反し、進化論は吾々の生活に直接關係のあるものだけに、その與へた影響も大きかつた。當時、英國に行はれてゐたペンタムやミルの現實主義的思想が、次第に勢力を得て來たのも要するに進化論の影響である。



第二講 ハックスレーの人猿同祖説



## 一 ハックスレーとヘッケル

ダーウキンの『種の起源』があらはれると、早速これに傾倒してその祖述と普及に努めたものがある。ハックスレーとヘッケルが即ちそれだ。

同じくダーウキン説の祖述者と目されてゐるワレースは、自然淘汰説を人間以外の生物に限り、人間には適用されないものとした。これに反してヘッケルやハックスレーは、あらゆる現象をダーウキンの進化論によつて解釋しやうとした。ハックスレーの有名な論文集『自然界に於ける人類の位置』は、『種の起源』ではダーウキンが殊更ら觸れてゐなかつた人間の進化を、『種の起源』から推測し例證したものである。ダーウキンが、最初この問題に觸れなかつたのは、『種の起源』の理論が人類の進化にも適用される事は、心ある者の當然推知し得ること、殊更に説明するまでもないのと、人も猿も同一の祖先から出たものなどと言つて當時の宗教家や教會を、いやがらせるにも及ばないからだつた。ハックスレーの主張は勿論、ダーウキンも最初から考へてゐたのである。後年、ダーウキンが公けにした『人間の系統』はハックスレーの主張と同様のものだつた。

しかし、ハックスレーの大膽な主張、人も猿も同じ祖先から進化して來たものだといふ説は、當時

の人心を、驚倒させるに十分だつた。彼れはかういふ主張を機會ある毎に發表して、啓蒙に努めてゐたのである。ヘッケルはダーウキンの祖述者であると共に、彼れ一流の生物哲學、汎心的一元論を主張した點で知られてゐる。彼れの『自然創造史』と『人類進化論』は、ダーウキン説の埒外に出ないものだが、『宇宙の謎』や『生命の不可思議』などは、その生物哲學乃至宇宙觀を盛つたものだ。本講ではハックスレー及びヘッケルの主張を概説することゝしやう。

ハックスレー(ヘンリー・トマス)は、一八二五年英國のイーリングに生れた。父は小學教員だつたが、退職後は貧乏な生活を送つてゐたので、彼れも主として獨學に依つた。十七歳のとき、ロンドンのチェアリング・クロス病院講習生となつて醫學を學び、二十一歳のときには海軍々醫となることが出來た。同年十二月、彼れは軍艦ラットルスネークの軍醫として南洋に向つたが、一八五〇年に歸國するまで一心に動植物の採集や研究に従事してゐた。一八四九年に、水母類の構造と近縁に關する論文を書いたので、一舉に生物學者としての名聲を獲、歸國後は皇立學會の會員にあげられた。一八五四年には鑛山學校の教授となり、翌年からは地質調査委員をも兼ねてゐた。

この頃から、彼れは從來の生物種屬不變説に深い疑惑を持つてゐたが、一八五九年、ダーウキンの『種の起源』が發表されたので、忽ちこれに歸依してその祖述者となつたのである。ハックスレーは、



最初比較解剖學を研究し後古生物學を究めてゐた。そして、化石魚類の新分類法を試みたり、爬虫類と鳥類の近縁を明かにしたりしてゐたが、進化論者となつてからは純粹の學者といふより啓蒙思想家とも呼ばるべき立場にあつて、講演や著述に活動した。彼れは一八七一年皇立學會の幹事となり、一八九二年に樞密顧問官に任ぜられて、幸福な晩年を送つてゐたが一八九五年長逝した。

ヘッケル(エルンスト・ハインリッヒ)は、一八三四年ドイツのポツダムに生れ、ウエルツブルグ、ベルリン、ウイーンなどに醫學を修めた。始めは開業醫をやつてゐたが、一八六二年イエナ動物學會の比較解剖學教授となり、三年後動物學の教授となつた。そして、晩年までイエナに定住してゐた。一八六八年には『自然創造史』を表はし、原形質から類人猿に至る進化の過程を辿り、一八七四年には『人類發生論』を書いて人類發生の系統を述べ、一八七一年には『進化論通俗講話集』を刊行して當時注目をひいてゐた物理學上の諸問題を取扱ひ、一八九二年には『科學者の信仰告白』で、その一元論を明かにした。また一八九八年にケンブリッジで開かれた第四回萬國動物學會會議の席上で、『人類發生の系統に關する現代の知識』と題する講演をし、一八九九年には『宇宙の謎』を公刊した。これは、彼れ一流の生物哲學を流麗な文章を以て記したもので、世界各國に翻譯されてゐる。ヘッケルはその文才と首尾一貫した明快な論斷とで一般の賞讃を博してゐるが、しかし、生物進化論を一

切の現象に當てはめ傍若無人の論斷を下してゐたので、生物學者の間からは指彈されてゐたやうだ。一九一四年、歐洲大戰の開始される時、歐洲科學者のなかで最も熱心に主戰論を唱へてゐたのは、即ちヘッケルだつた。科學者の間から政府に提出された献言書も、彼れの起草したものだつたのである。ヘッケルは一九一九年に長逝した。

## 二 人間と猿の頭腦

萬物の靈長たる人間と、他の動物の間に越えがたい溝渠が横はつてゐるといふ信仰はなかく根深いものだつた。ダーウキンの『種の起源』があらはれて、生物の種屬が不變であるとの思想は破られても、人間だけはその例外であるかの如く考へられてゐた。何しろ、ワレースでさへ人間の進化を信じてゐなかつたのだから、神が萬物を創り給ふたといふ宗教思想に捉はれてゐた世人が、人間だけを別扱ひにしようとしてゐたのも無理がない。

けれども、ハックスレーは勇敢に人間と他の動物との溝渠を一掃した。當時リンネー流の生物學者は、人間と猿との腦の構造の相違を主張し、これを最後の堅壘としてゐたが、ハックスレーは人間と猿との腦に本質的な相違のないことを立證して、彼等を一蹴したのである。即ち一八五七年リンネ



一協會へ、人間の腦の後部の所謂第三葉・側腦室の後角・小海馬は、他の動物に見出されぬものであり、人間の特性であるといふ論文を提出したオウエン教授に對して、ハックスレーは一八六一年の『博物學評論』に反駁文を掲載した。彼れによれば、第三葉・側腦室の後角・小海馬は決して人間特有のものではない。すべての高等な四手獸に共通なものだといふのだ。

あらゆる哺乳動物においては、二つの大脳半球に腦室と呼ばれる腔があり、一方は前へ一方は下へ、大脳實の中に延長してゐる。だから、哺乳動物の腦は二つの角をもつてゐるといはれてゐる。前角と下角がそれだ。更に後頭葉が十分發達すると、腦室の第三延長がその中へのびてゆくのを後角といふ。下等な有胎盤哺乳動物にあつては、大脳兩半球の表面が平らになつてゐる。言ひかへると、大脳皮質の隆起や、腦回轉を隔てゝゐる溝が非常に少ない。けれども高等な哺乳動物は、高等になればなる程溝の數が多くなり、腦回轉の錯綜が複雑になつて来る。象や高等な猿類や人間などもつゝ動物の腦には、後頭葉の中に、角の底に、丁度溝の屋根の上にアーチをつくつたやうな特別の溝が生ずる。それは、後角の床を外側から凹まして、床の上へ中高の凸起をこしらへたやうになつてゐる。この凸起を小海馬と呼び、下角の床の凸起を大海馬といふのだ。

ハックスレーの主張するところによると、人間と猿の腦に區別を建てることの不可能を實證しやうとするかの如く、自然は猿類の間に嚙齒類より少し高等なものから人間の腦より少し下等なものに至るまでの系列を與へてゐる。これら各種の腦の系列に、一箇所だけ構造上の順序が缺けてゐるところがあるけれど、それは類人猿と人間との間にあるのではなくて、下等な猿と最下等の猿(狐猿)との間にあるのだ。狐猿科に屬する猿の小腦は、一部分大脳の外へ出てゐるが、栗鼠猿・アメリカ猿・狒々・類人猿などの小腦は大脳葉で全然覆はれてゐる。また前者は原始的な後角や小海馬をもつてゐるが、後者は大きな後角と十分に發達した小海馬をもつてゐるのである。

栗鼠猿のなかの一種の如きは、大脳葉が人間のそれよりも、ずつと小腦の後へ延びてゐる。この事は東半球の猿の頭骨を見ればすぐわかるのだ。腦が完全に頭蓋腔を満してゐるものであるからには、頭骨の内面の押型はほぼ腦の形をあらはしてゐると見て差支へなからう。腦のやうな軟かいものは、頭骨から取り出した瞬間、本來の形を失つてしまふものだから、頭骨の中から取り出してしまつた小腦が大脳に包まれてゐないからといつて、それが小腦と大脳との自然のまゝの關係だと速断することは出来ないのである。狐猿以上のどんな猿の頭を切斷して見ても、大脳が小腦を覆うてゐることは明かだ。



これらの猿の頭骨には、人間の頭骨と同じく、小脳幕のついてゐる線を示す溝がある。脳は正確に頭蓋腔を満たしてゐるものであり、頭蓋腔の大脳が入つてゐる部分と小脳が入つてゐる部分との区劃線が、即ちこの溝であつて、人間や、猿(但し狐猿などの列外を除く)の大脳腔が必ず小脳腔を包み或は小脳腔の後へ突出してゐることを示してゐる。

そこでハックスレーは、脳半球が小脳の遙か後へ延びてゐる部分、即ち解剖學者等に第三葉と呼ばれてゐる部分や、後角や小海馬は、リンネー流の生物學者が主張するやうな人間に限られたものでなく、類人猿・狸々・手長猿其他の猿類にも發達してゐるものであり、人間と猿とに共通した腦の特殊であるといふのである。

栗鼠猿の平らな腦から、類人猿の複雑なそれまで、腦回轉についても猿類の腦は、あらゆる進歩の段階を示してゐる。猿類の腦の表面は、人間の腦の變を輪郭だけ模寫したやうであるが、類人猿や狸々などの進歩した腦は、變も次第に複雑になつて殆んど人間のそれと差別がない。即ち前頭葉の孔が大きいとか、人間には無い龜裂があるとか、回轉の比例や布置が違つてゐるとかいふ特徴があるだけだ。

このやうに多くの近似點を持つて居り、本質上相違のない人間と猿との頭腦も、重さや容積の上

では非常な相違がある。十分に成長したゴリラの體重は、普通の歐洲婦人の二倍に近いけれども、その腦は二十オンス以上のものがない。しかも、成長した人間の腦で三十二オンス以下のものは見當らないから、最下等の人間と最も高等な猿との腦の間には十二オンスの相違がある。人間の腦で從來最も重量のあつたのは六十五乃至六十六オンスであるから、最も下等な人間と最も高等な人間との間には、三十三オンス以上の相違があるわけだ。容積の方でゆくと、人間の最小の頭蓋が六十二立方吋で、ゴリラの最大が三十四立方吋である。即ち十七半立方吋の相違がある。そして人間の最大の頭蓋は百四十四立方吋だから、各人種の間には五十二立方吋の差異があることとなる。最高の猿類と最下等の人間、及び最も進化した人間の間には横はるこれらの相違は、その智力的優劣を説明する便宜となるに違ひない。

更にまた腦そのものではなく、頭骨の構造も、人間と猿類との間には載然たる區別があるやうに見える。此點についても、しばらく彼れの説明を述べて見やう。

ゴリラの頭骨は、腦の容れ物即ち眞正頭蓋よりも顔の大部分を占める顎骨が大きいけれど、人間の頭骨はその反對になつてゐる。即ち人間の頭骨は、臺の中央部のすぐ後に、大神經束の通る後頭孔があり、直立した時には丁度均衡が保てるやうに出來てゐるが、ゴリラの後頭孔は、頭骨の臺の



後方三分の一の所にある。また人間の頭骨の表面は、割合に平らで、眉や前額が少し突き出てゐるだけだが、ゴリラの前額は大きな庇のやうに眼窩の洞穴の上へ突出してゐる。

これらの相異は、しかし決して本質的な違ひではない。頭骨を切開して見れば、ゴリラ頭蓋の缺點とも見えるものが、顔面骨の發達過度のために生じた事がわかる。真正頭蓋の小さなのは、脳の容積が小さい以上止むを得ないことであるし、額も大して後へのけぞつてゐる譯でない。頭骨の顔面角を小さくし、これに野獸的特徴を與へてゐるものは、顔面骨が割合に大きいのと、上下の兩顎が出すぎてゐる爲めに外ならぬ。

この顔面骨と真正頭蓋との割合だけを考へると、栗鼠猿の方が人間に似てゐる。栗鼠猿とゴリラとの差は、ほど人間とゴリラとの差位である。だから栗鼠猿は、その容貌が割合に柔和で人間らしい。ところが、狒々となると口箆部が圖抜けて大きい。即ちゴリラの顔が大きいのは、主として兩顎が下の方へ發達してゐる爲だが、狒々は兩顎が前の方へ出つばつてゐる。狒々が更に野獸的な特徴を具へてゐるのはその爲である。

人間よりもゴリラの後頭孔が、遙か後ろにある如く、吠え猿や狐猿の後頭孔はゴリラのそれよりも更に後ろだ。けれども栗鼠猿の後頭孔は、他のすべての猿よりも前にあつて、殆んど人間に近い。

かういふ風に、頭骨の上から觀察して見ても、人間と他のあらゆる猿類との間には、たゞ同一性質の過不足が、いろ／＼に違つた形態を與へてゐるだけである。人間とゴリラとの間に相異があるやうに、ゴリラと他の猿類との間にも差異があり、人間とゴリラとの差異は、決してゴリラと他の猿類との差異以上の價值があるわけでない。

かういふ論據から、ハックスレーは當時の非進化論的生物學者を、その最後の本城から追つた。そして、彼れは人類も猿も、他のすべての生物も、遠い同一の祖先から進化して來たことを、發生學・解剖學・古生物學などの各方面から立證してゐる。次に、人間と他の生物との羈絆を、彼れの説明に従つて概説しやう。

### 三 人間の自然界における地位

蝶は毛蟲より複雑であり、毛蟲は卵よりも複雑だ。いろ／＼の生物が最後に到達する形態は、最初に生活を始めた時よりも、ずつと複雑である。生物がいろ／＼な變化を経て、原始的な状態から最も完全な最後の形態に移つてゆく過程を發育といふ。この發育の段階を研究して見ると、人間と他の動物との類似性が極めて明瞭に窺はれる。



假りに今、犬の發育段階を見ると、極く下等な動物を除いた他の凡ての動物と同じく、先づ卵としてその生存を始めるのである。犬の卵は、母胎の中だけにゐるのだから勿論殻もなく、鶏の卵のやうに大きくもないが、しかし本質上鶏の卵と何の相異もない。卵黄膜といふ薄い透明な膜で出来た球状の囊であつて、直径は一吋の約百三十分の一乃至百二十分の一である。そして、その中には卵黄といふ一と塊の栄養物質があり、卵黄のなかには胚胞といふ更に薄い囊があつて、こゝに胚子と呼ばれる硬く圓いものが入つてゐる。

胎内には卵を保護し維持するための室があつて、卵は適當な時期にそこへ移り、やがて胚胞と胚子が見えなくなつてしまふ。そして卵黄の周圍には、まるで小刀で刻まれたやうなぎざ／＼が出来卵黄が二つの半球となり、更に四つの半球に分裂する。かうして何度も分裂を繰り返した後、卵黄全體が中に所謂核を包んだ小粒の集合體となつてしまふ。この集合體即ち細胞が整頓されて、二重の壁をもつた中空の球になり、次ぎの球の側面へ厚い部分が出来、その部分の中央に眞直な淺い溝が出来る。溝は即ち犬の身體の中心線となるもので、次ぎには溝の兩側の物質がふくれあがつて襞をなす。これが脊髄や腦髓を宿す長い窩の側壁の原形なのである。この室の床に脊索といふ硬い細胞素があらはれ、中に包まれてゐる窩の一方が頭となつて膨脹し、尾となる方は狭いまゝである。

軀幹の周圍の壁は、溝の壁の下の方へ連續してゐる部分から成り、間もなくそこに小さな芽が生える。これが次第に四肢となつて來るのである。

かうして出来上つた胎兒は、頭が成長した犬に較べると不釣合に大きく、四肢は苔のやうで成長した犬の脚とは較べられぬ程小さい。まだ、胎兒の栄養や成長に用ひられてゐない卵黄の殘部は、腸の原形物についてゐる卵黄囊の中に貯えられてゐる。胎兒の保護と給養を分擔するためには、二つの膜の囊がある。羊膜と尿膜がそれで、前者は液體に満たされた囊で、胚の全身を包み、胚のために水床の役目をつとめ、後者は腹から血管を送られて成長したもので、胎兒の要求を充すために母胎から送られる栄養液を供給する輸送の任に當つてゐる。胎兒が栄養を吸収したり不用物を排泄する組織は、母胎の血管と胎兒の血管の交錯によつて成り、胎盤と呼ばれてゐる。

かういふ發育過程を辿つて見ると、鶏も犬も殆んど大差のない事が發見される。犬も鶏も同様な卵から生存を始めるばかりでなく、卵の卵黄が分裂する事、原始的な溝が出来ることなど、驚く程似てゐる。鶏ばかりでない。蜥蜴、蛇、蛙、魚その他あらゆる脊椎動物の發育過程が、同様の段階を経て來てゐる。何れも犬の卵と本質的に同じ構造をもつた卵から出發して、卵黄の分裂が行はれた末に胎兒の身體を構成する材料となり、それが中心線をなす溝の周圍に築き上げられ、溝の床に



脊索が出来るのである。これまでの過程では、それぞれの動物の間に、殆んど相異の見出されない時期さへあり、胎児の構造に本質上何の區別もない。しかし、これ以後の段階になると、動物の進化程度が異なるに従つて、發育状態も段々違つて来る。例へば蛇の胚と蜥蜴の胚は蛇の胚と鳥の胚よりも長い間同じであり、犬の胚と猫の胚は犬の胚と鳥の胚よりも、ずつと長い期間同じである。ところで、人間の發育過程はこれらの動物のそれと全然別であるかといふに、決してさうではない。人間のすぐ下に位する諸動物と、發生の状態や初期の發育段階において殆んど區別が見出されない。人間の卵は直徑が一寸の約百二十五分の一であり、犬の卵と殆んど同じ説明が當てはまる。犬と同じやうに、それを保護するための有機的な室へ入り、同じやうな發育段階を踏む。犬の胎児と人間の胎児が、すぐ見分けられるやうになるのは、可なり長い時間を経てからの話だ。言ひ換へると兩者の發育過程の一致は、可なり長い間續くのである。兩者の相違は、卵黄囊と尿膜の形に始まる。犬の卵黄囊は長い紡錘状になるけれども、人間のそれは依然して球状のまゝであり、前者の尿膜は非常に大きくなり、尿膜から生じて胎盤になる血管は、環状になつてゐる帯の中へ配列されるが、人間の尿膜は依然として小さく、胎盤となる管状の隆起は、二つの圓盤状の場所に制限されるのだ。

しかし、犬の胎児と相異するこれらの點も、猿の胎児とは一致する。即ち猿は人間のそれのやうに、球状の卵黄囊と圓盤状の胎囊を持つてゐる。けれども、人間の胎児は、やがて發育が進むにつれて、猿の胎児とも相異を示して来るのである。この事は、人間と猿との間には、人間と犬の間よりも更に密接な構造の上の一致があることを語るものだ。換言すれば、同じ段階で犬の胎児と別れ、更に多くの段階を猿と一緒に踏んで来た人間は、他のどの動物よりも猿に近いと言はねばなるまい。生物はすべて類・門・綱・目・科・屬・種に分れる。植物に對して動物を動物類とし、動物類を脊椎動物其他の八門に分ち、門を綱に、綱を目に、目を科に細分する。ところで、人間は分類學上何處へ編入されるものかといふに、動物類第一門(脊椎動物)第一綱(哺乳類)の第一目、即ち猿類に容れる外仕方がないと、ハックスレーは主張したのだ。人間が猿類のなかへ編入されてゐることも、今日では一種の常識となつてゐるが、當時は奇怪な主張だつたに違ひない。ハックスレーも、だから、この主張を基礎づけるため、更に詳細な説明を加へてゐる。

人間と全身の構造が最も似通つてゐるのは、類人猿かゴリラである。そこで彼れは、ゴリラと人間との相異を考察して見た。ゴリラと人間の間には、軀幹と四肢との全體の割合が非常に違つてゐるやうだ。さきにも述べたやうに、ゴリラの頭蓋骨は人間のそれよりも小さく、軀幹はすつと大



きい。そして、上肢は長いが下肢は人間より短い。彼れが博物館で見たゴリラの脊柱は、頸部の第一椎骨の上端から、薦骨の下端までの長さが二十七吋、手を除いた腕の長さが三十一吋二分の一、足を除いた脚の長さが二十六吋二分の一、手が九吋四分の三、足が十一吋四分の一の長さである。假りに、脊柱の長さを百とすれば、腕は百十五、脚は九十六、手は三十六、足は四十一に當るわけである。ところで、同じ陳列場にあつたボスジェス人の男の骨格を同様の方法で計り、脊柱を百として比例をとると、腕七十八、脚百十、手二十六、足三十二といふ結果になり、同じ人種の女のそれは、腕八十三、脚百二十、手と足とは男と同一だつた。またヨーロッパ人の普通の骨格は、腕八十、脚百十七、手二十六、足三十五だつたさうである。

これらの點に就いて、ゴリラと他の猿との相異はどうかといふに、類人猿の成長したものは、腕九十六、脚九十、手四十三、足三十九で、猩の腕は百二十二、脚は八十八、足は五十二、手は四十八であつた。即ち類人猿の足はゴリラと殆んど同じだが、腕は短く、手と脚とは人間とゴリラのそれより更に差が多い。そして猩々の腕はゴリラより短く、脚は短かく、手も足も脊柱の割に長い。この他、多くの例が示してゐるやうに、人間とゴリラとの差は随分著しいやうに見えるけれども、しかしそれは、ゴリラと他の猿との差に、劣るとも優つてゐるものでないといふことになる。

更に、脊柱乃至脊骨と、それに聯結してゐる肋骨・骨盤乃至尻盤からなる身體の差異を調べて見れば、人間と類人猿やゴリラの間の差異が、決して類人猿やゴリラと下等な猿類の差異ほど著しくない事を窺はれる。人間の脊柱は、椎骨やそれを結びつける纖維帶などがあり、弾力性の緊張によつて全體がしなやかに彎曲してゐる。頸には頸椎といふ七つの椎骨・背の上部には肋骨をつけた十二の椎骨(脊椎)があり、腰には五つの椎骨(腰椎)がある。更にその下には、五つの椎骨が集つて一つの大きな骨となり、前の方へ開かれ、尻骨の間へ堅くはまつて骨盤の背をなしてゐる。これが薦骨である。最後に三つ四つ小さな骨があつて、尾脰骨或は尻尾の原形を示してゐるのだ。

ゴリラの脊柱も人間と同じやうに、頸椎・背椎・腰椎・薦骨・尾脰骨に分れてゐる、頸椎と背椎の總數は人間のそれと同一であるが、たゞゴリラの第一腰椎には肋骨がついてゐるのが普通(人間の場合には極く稀なことである)だ。背椎と腰椎とは、要するに獨立した肋骨がついてゐると否とに依つて區別されるのだから、ゴリラの背腰椎は背椎十三と腰椎四、人間のそれは背椎十二と腰椎五に分れてゐると見てもいい。しかし、人間にも時に十三對の肋骨をもつてゐるものがあり、ゴリラには十四對の肋骨をもつてゐるものもある。また、猩々の骨格で人間と同じく背椎十二、腰椎五のものを見ることもあり、キヌヅキエーの記すところに依ると、手長猿も背椎十二、腰椎五ださうであるが、



下等な猿のなかには、十二の背椎と六乃至七の腰椎をもつてゐるものが澤山あり、狐猿に至つては背椎十五、腰椎九だといふ。

人間の構造のなかで、著しく特徴のあるのは骨盤乃至臀部の骨帯である。これは、人間に起立する習慣があるので、起立してゐる間の姿勢を保ち、それを維持させる爲めの肉をつける必要があるから、著しく發達したものだ。だから、ゴリラの骨盤は人間のそれに較べることが出来ない。しかし、此の點についての差異も、人間とゴリラの差より、ゴリラと手長猿の差が却つて甚だしい。そして手長猿には、人間は勿論、類人猿やゴリラにもない臀脰といふ厚い皮が、臀部の隆起を覆うてゐる。下等な猿類や狐猿などになると、これらの相違は尙一層ひどい。

その他、前に述べた脳の構造を始め、動物の身體のどの部分をとつて見ても、下等猿類とゴリラなどの相異は、人間とゴリラとの相違より大きい。人間は前肢の先きに二つの手、後肢に二つの足を有つてゐる唯一の動物だと考へられてゐたが、これすらも猿類と本質的な差異のあるものでない。此處では詳しい説明を避けるが、ゴリラの四肢と人間の四肢とは、すべての骨、すべての筋肉が同じやうに配列されて居り、手のやうに見えるゴリラの後肢の末端も、解剖して見れば人間のそれに似た足である。こゝでも亦、人間とゴリラとの相異が、ゴリラと下等猿類との相異ほど著しくない

事を反覆しなければならぬのだ。

そこで、人間はどうしてもゴリラや狐猿と同一の目に屬するものだといふ結論が生ずる。そして、猿目は第一に人科(人間だけを包含する)、第二に狹鼻科(東半球の一切の猿類)、第三に廣鼻科(栗鼠猿を除くアメリカ猿の全部)、第四に鉤爪科(栗鼠猿)、第五に狐猿科、第六に猫猴科、第七に鼠猴科といふ風に分たれることとなるのである。

#### 四 淘汰説とハックスレー

ハックスレーは、化石となつてあらはれた人間の遺骨その他を擧げて、更に詳しい説明をしてゐるが、然し彼れの人類進化説は、大體今まで述べたやうなものである。そして彼れは最後に言つてゐる。即ち一切のものは無機物から有機物へ、盲目的な力から意識的な理知及び意志への、大きな進歩の段階である。人間が實質上構造上野獸と同じだからといつて、人間の偉大さに關係はない。理知的理性的な言語をもち、他の諸動物では箇々の個體が死滅すると同時に失はれた經驗を、それによつて、長い間累積し組織し、今日のやうな進化を遂げて來た唯一の動物である。類人猿やゴリラと同一の祖先をもち、本質上同様な構造をもつてゐるからと言つて、決してその尊嚴を傷つけられ



るものでない。人間がかつて犬の卵と區別することの出来ぬ卵だつたといふ事實は、決して人間に吠えたり、四足で匍つたりしなればならぬと教へるものでない。寧ろ反對に、下等な先祖を顧みて人間の能力の此の上もなく偉大な證據を見出し、長い進化の裡に、吾々が將來一層高尚な段階へ進むことが出来るといふ合理的な理由を發見せしむるであらう——と。

彼れは「自然界における人間の位置」で、ダーウキン説に對する自分の立場を明かにしてゐる。即ちダーウキンの如何なる主張に對しても、最後には辯護者の立場に止まらうとするものであるが、しかし全然無條件にダーウキン説を受け容れる譯でないといふのだ。ダーウキンの淘汰説が、常に自然界を支配してゐる事と、自然淘汰が構造上異つた種類を生む事は、殆んど疑ふ餘地がない。だから、生物界の相異が構造上だけにあるならば、ダーウキン説を、生物の各種、殊に人間の起源を十分説明する物理的原因を明示してゐるものと見て差支へない。

けれども、動植物の大部分は構造上の區別があると同時に、生理上の特徴もある。即ち構造上別種とされてゐるものは、大抵他の種の子を生むことが出来ない。若し出来たとしても、かういふ雜種は他の同様な雜種と結合して血統を保存することが出来ない。して見れば、ダーウキン説は淘汰が、自然の種を生ずるに必要な一切の條件を満し得ることを證明して呉れない。彼れの見るところに依

ると、共通の祖先から淘汰によつて生み出された動植物が生殖し、その子孫が又互に生殖することとなつてゐるダーウキン説では、一切の進化現象を説明すべく、證據の連鎖の一環が缺けてゐるといふのだ。

ハックスレーに従へば、生殖性と不生殖性との條件がダーウキンに理解されてゐなかつた事を認めねばならない。然し、絶えず進んでゆく知識は、その證據の不十分な部分を調和し、ダーウキン説から受ける莫大な證據に對して、不十分な部分を漸次些々たるものとしてゆくのである。ダーウキンの提説は、ハックスレーが知つてゐる限りの生物學的事實と矛盾するものでなく、反對にこれを承認すれば、發生學・比較解剖學・地理的分析學・古生物學などの諸事實が、互に聯結され、從來もつてゐなかつた新らしい意味を帯びて来る。だから、ハックスレーとしては例へそれが明白な眞理でなくとも、コペルニクスの天體運動に關する假説の如く、眞理に近いものであることを、十分に信ずる次第であるといふのだ。

そこで彼れは、丁度物理學者がエーテルの存在が證明されることを條件として、光の波動説を承認するやうに、淘汰によつて生理的の種が生ずるといふ立證を條件に、自然淘汰説を採用するのである。波動説の場合のやうに、ダーウキン説は無数の最高程度の可能性を有ち、且つ混沌としてゐる



事實を整理する唯一の手段となる、博物學者に與へられた最も有刃な武器であるから信頼するといふのだ。

このやうに自然淘汰説を信頼してゐた彼れが、有機的形態の進化即ち生物の進歩について、ダーウキンの論旨を普及するに成功したのは無理もない。けれども、彼の主張は結局ダーウキンの埒外に出ることが出来なかつた。しかし、彼れの功績は實に、進化論に立脚する啓蒙思想家として、一般人の間に知識の眼を開き、進化論に對する興味を喚起した點にある。彼れは學問といふものを特殊な専門家から一般の人々に頒つ仲介者だつたのだ。

ハックスレーの言ふところに依ると、科學的研究方法とは、すべての現象を推理し正確にしやうとする方法、即ち人の心のかういふ働き方を言ひ表はしたものに過ぎない。だから科學者の心の作用と一般人の心の作用との相異は、要するに肉屋やパン屋が商品を測るのに使ふ秤と、化學上の分析に使はれる一層正確な秤との相異に外ならぬのだ。二つの秤の間には、決して本質的な相異がない。ただ、後者が前者よりも、一層小さな分銅を用ひ、遙かに細かい分量を測り得るといふ異ひがあるだけである。科學者は歸納と演繹によつて、自然から種々な法則や結論を抜き出したり、また、これらの法則や結論を基礎として各種の假定や學説を樹てる。ところが一般人は、歸納や演繹によ

らず、實際生活に對する關心の動くまゝに思考してゐるやうに見える。しかし乍ら、實際には一般人の思索生活にも、絶えず歸納や演繹が行はれてゐる。

例へば、今、一つの林檎を喰べて、それが酸っぱく不味いことを感じたとする。そして同時に、それが青く固い林檎だつたことを知つたとする。その次ぎに、前と同様の林檎を嚙んで、矢張り酸っぱくまづい事を知つたなら、第三の林檎を口にする前に、先づ固さや色を極めて見るに違ひない。第三の林檎も第一第二の林檎と同様のものであつたならば、喰べて見るまでもなく、前の林檎同様に酸っぱいと断定するだらう。これは二回の經驗に共通する事實、即ち青く固い林檎は酸っぱいといふ事實をあつめ、この中から青く固い林檎は酸っぱいといふ一般的な法則を抜き出し、第三の林檎が青く固い性質を有つてゐることを確かめ、『固く青い林檎は酸っぱい(大前提)、この林檎は青く固い(小前提)、だからこの林檎は酸っぱい(結論)』といふ三段論法を働かしたのだ。

科學においてもこれと同様で、先づ幾つかの事實から共通點を抜き出し、即ち歸納して一つの法則を假定する。更にこの法則を基礎に、だから青く固い林檎は酸っぱいのだ、といふ事柄を分析する。即ち演繹するのである。たゞ、科學の場合には歸納や演繹が意識的計画的に行はれる。科學的研究方法と一般人の思考との差異は、實驗的論證の結果が、時と場合によつて變化する事が尠いと



多いの相違、歸納や演繹が意識的計畫的に行はれると否とにあるだけだ。

彼れはかういふ風に科學の研究方法を明かにし、科學と一般世人とを隔てゝゐた暗雲を一掃した。即ち従來は、科學の研究方法が暗雲に蔽はれてゐるやうに見えた爲め、科學と一般人との間に、越え難い障壁が置かれてゐたのだが、ハックスレーはこの障壁を除き、出来るだけ廣くその學問を頒たうとしてゐたのである。だから、彼れが當時の知識的發達に及ぼした影響は、決して尠くないと言はねばならない。

ダーウキンの自然淘汰説に深く歸依してゐたハックスレーも、晩年になつてから、淘汰説だけでは人間社會の進化を説明出来ぬことを知つた。死ぬ少し前（一八九三年）オックスフォード大學で試みた『進化論と倫理學』といふ講演は、即ちこの問題に就いての彼れの見解を展開したものだつた。ハックスレーの主張によれば、自然界の進化には『宇宙過程』と『倫理過程』、換言すれば全般的な生活と道德的生活がある。しかも、この二過程は全然相容れないもので、それぞれ他の一方を否定してゐる。動植物や原始人などを包含する全自然は、即ち宇宙過程に屬するものであるが、それは苛酷な生存競争であり、強い嘴と鋭い爪の勝利を支持するものだ。自然の教へる教訓は『無制限の惡』に外ならない。

これに反して倫理過程は、長い進化の間に人間社會へあらはれて來た道德生活であり、倫理的善の實行即ち善とか徳とかを教へる。そして生存の闘争を否定し、自然的な生存競争に成功することを妨げるものだ。人間社會の進化の段階を辿つて見ると、次第に宇宙過程が抑壓され、倫理過程がそれに代つて來た。倫理過程は決して、宇宙過程即ち全般的な生活の一部をなすものではなく、これと相對立するものである。この倫理過程を除いては、人間社會の進歩が説明されない。宇宙進化は、吾々が何故惡よりも善を選ぶかを十分に説明するものでない。

これが『進化と倫理學』の要旨で、彼れの書簡などからも知られるやうに、ハックスレーは非常な熱心と心遣ひを以つて、この講義をまとめたのである。彼れが、自然淘汰論のみで人間社會の進化が説明されないと考へたのは、確かに慧眼であつた。然し何故に進化の途上で倫理過程が發生したかが全然不明である。だから、動物の相互扶助を主張するクロボトキンなどは、この倫理的過程を、超人間的超自然的起源に、その出發點を求めより仕方のないものであり、宇宙過程と倫理過程が相對立するといふのは、全然誤つた見解だといつてゐる。

ハックスレーは、しかし、この講演に長い註をつけて公刊した時、倫理過程と宇宙過程とが對立してゐるといふ主張を、その註の一つで放棄し、要するに倫理的過程は宇宙過程即ち進化の一般過程



の一部分をなすものだ」と訂正してゐる。何故、ハックスレーが突然その見解を變へるやうなつたかは明かでないが、クロボトキンはそれをハックスレーが友人オックスフォード大學教授ロマネスに影響されたからだらうと想像してゐる。即ちロマネスは、動物の道徳性に就いて非常に興味のある研究に従事してゐた。しかし頗る人道的なロマネスは、ハックスレーの結論を受け容れることが出来なかつたので、その誤謬を指摘したのでだらうと言ふのだ。

## 五 靈魂の本質

ヘッケルもハックスレー同様、人間は猿猴類の進化したものだといふ事を主張し、これをあらゆる方面から實證しやうとしてゐた。單に身體構造の上ばかりでなく、精神現象即ち心的活動の上から見ても、人間は決して他の動物と區別される本質的な相違を有つてゐるわけでない。靈魂とか精神とか呼ばれるものは、決して人間特有のものでなく、他の動物にも共通してゐるものだ。たゞ、かういふ靈魂の進化が各生物の間に順を追うた段階をなしてゐるまでである。靜止してゐる單細胞の靈魂から、順次に段階が高まつて、意識と理性とを備へた人間の靈魂に至るのであり、人間と類人猿の間にあるこの段階の相異は、類人猿と下等猿類の間の相違ほどに甚しくはないのである。

普通に靈魂とか精神とか呼ばれてゐるものは、悉く肉體の生命的な物質即ち原形質の物質的變化によつて生ずるものである。従つて靈魂も一つの自然現象であり、これを究めやうとする心理學も自然科学の一分科をなすものと見做されなければならぬ。二元的心理學では、靈魂と肉體とを全然獨立した別個のものとして見做してゐる。即ち肉體は一時的の物質から成り、生きた原形質とその複合物の化學的結合をなしたものであるが、靈魂は非物質的なものであり、永遠の生命をとつてゐる精神的主體であつて、その神祕的活動は全然不可解だといふのが、二元論者の主張である。

けれどもヘッケルによると、かういふ思想は要するに詩的想像の產物であつて、物質的な基礎なしに存在し活動する靈魂などのあらう筈がない。心的現象も、他の自然現象と同じく最高萬能な宇宙實質の法則、即ちエネルギー不滅の物理的法則と物質不滅の化學的法則とを總合した法則に支配されるのだ。力と物質とは分離することの出来ぬもので、それは一の世界的實質が二つの形態で發現したものに外ならない。だから、これらの二つを總括した法則は、一切の現象に作用する自然界最高の法則であり、唯一の宇宙的法則だと言はねばならぬ。

ダーウキンは『種の起源』の第七章で、動物の本能が生理的機能同様に、環境に應じ生活に適するやう、漸次に發達して來たものだと言き、更に他の著書で、この根本思想を擴張して『精神的進化は



有機物全體の通則であり、人間も他の動物も植物も、悉くこの法則に支配されるものだ』と述べてゐる。ダーウキンに依ると、種の本能はそれぞれの種の差別を示すものであり、これが身體的構造の特質となつて、いろいろな變化を受けるのである。この變化は、概して習慣の變化に基いて生じ、遺傳となつて子孫に傳はるうちに、益々集積しその力を強めてゆく。人為淘汰も自然淘汰も、要するにかうして遺傳的に變化して來た心的活動の中から、特にあるものを選択し、適者を保持し、劣者を排斥する事に外ならない。そして、形態的特質の變化が、かうして次第に著しくなり遂には新種を形成する如く、心理的性質の變化も遂には新しい本能を生み出すのである。

本能には本源的な本能と二次的な本能とがある。本源的な本能とは無意識的な衝動で、原始的生活の最初から傳つてゐるもの、即ち自己保存の衝動と種の保存の衝動とがそれだ。かういふ根本的な本能から生ずる衝動は無意識的に生じたものだが、第二の本能から生ずるそれは決して無意識的ではない。理知的の適應と合理的の思想及び決心と、目的のある意識的行動とに依つて生み出される。しかし、かういふ二次的な本能も、段々自動的になり、無意識に行はれ遺傳されて來る結果、全く生れつきに備つてゐるやうに見えて來る。即ち人間その他の高等動物にあつては、今日彼等有してゐる本能の中に、本來意識や熟慮を伴つてゐたものが、全然無意識的な行動となつてあらは

れるに至つたものも尠くない。けれども、これは決して生得の衝動ではなく、合目的意識的につくり上げられて來たものだ。

人間の本能は、理性が発達するに従つてだんだん抑制されて來、本能が露骨に、そのまま發現するといふ場合は尠い。しかし、この事は他の生物よりも、人間においてより多く理性が進歩してゐるといふ事を示すだけで、決して理性が人間の特性だといふことを語るものでない。高等な脊椎動物殊に哺乳類などは、人間同様な理性を有つてゐるもので、理性は決して人間の特性でないのである。たゞ、理性の發達程度には多くの段階があつて、同じ人間でも偉大な天才と未開人の間には著しい相違がある如く、類人猿のやうな伶俐な哺乳類と下等な動物との間には、非常な懸隔があるま

でだ。

感覺・運動・表徵・記憶・理性・感情等のすべての心的現象は、悉く肉體の實質即ち原形質の物質的變化から生ずるものだといふ。彼れは、心的現象の物質的基礎をなす部分を心的原形質と呼び、心的現象を心の機能を演ずる原形質の集合觀念だと見做してゐる。従つて、心的現象も同化とか生殖とかいふ現象と等しく、一つの生理的作用に外ならぬ。人間その他の高等動物は、それぞれの器官や組織が進化し、心的原形質も神経細胞とか神経纖維とかいふ神経原形質に發達してゐるが



下等な有機體は神經や感覺官能を有つてゐず、單細胞有機物のやうに、心的原形質が他の原形質と一緒になつてゐたり、又その一部をなしてゐる場合もあれば、植物のやうに心的原形質が獨立の發達をしてゐない場合もある。だから、心的現象は生物の進化程度に従つて、いろいろな段階を示してゐるが、しかしすべての生物に共通の現象であることは疑ふ餘地がない。

靈魂と肉體とを相對立した實在だと見る二元的な心理學は、到底科學的な可能性がない。心的活動も矢張り生命の現象であつて、他の自然現象同様、一定の物質的基礎なしには實現され得ない。即ち單細胞有機物や、植物や、最高動物の下等な心的現象、換言すればそれらのものの感應性や、反射性や、自己保存の感情や本能などは、直接その細胞原形質の生理的活動によつて生ずるものだ。原形質の遺傳と適應とに基く、物理的及び化學的變化によるものである。しかもこれは、高等動物や人間の高等な心的活動、即ち觀念・概念・理性・悟性などの驚くべき現象にも當てはまるものでなければならぬ。何故といふに、下等動物の場合には、それぞれ孤立してゐる諸機能が、統一され完成されて、人間やその他の高等動物に見るやうな働きをするのだからである。

さて、生物の心的活動、即ち靈魂はどうして生じて來るのだらうか。昔から、靈魂の起源については、いろいろな主張が行はれてゐた。輪廻説だとか靈魂移入説だとか、靈魂創造説、靈魂裝填説

靈魂分裂説などといふのがそれである。けれども、ヘッケルによると、それらは悉く神話に過ぎないものであり、靈魂の發生といふ神秘的現象は、全く細胞生理學上の現象に外ならない。即ち雌の成分である卵子と雄の成分である精子は、その中に一定量の生理的な財産をもち、運動や感覺の能力を有してゐるのだ。そして、これら二つの細胞は交合や人工的媒介の結果相合ふと相互に牽引して確りと結合する。この牽引力は、主として匂ひや味ひに伴ふ原形質の化學的感動作によるものであるから、『色情的化學傾向』とか、『細胞の親和力』と呼ぶべきであらう。

ヘルトヴィヒが発見したところによると、精液の中を游泳してゐる氈毛細胞即ち精子の群れは、靜止してゐる卵細胞を眼ざして、一齊に突き入らうとするけれども、普通はその一個だけが目的を達するのだ。そして、この幸福な精子が卵子の中へ頭を突込んでしまふと、卵子は一種の粘液膜で蔽はれて、それ以外の精子が侵入することを妨げる。然るに溫度を低めて卵子を硬ばらせるか、クロホルムや阿片などの麻醉劑で卵を痲痺させると、澤山の精子が感覺を失つた卵細胞へ突き入つて、多數妊娠が生ずるのである。ヘルトヴィヒが発見したこの驚くべき事實は、これらの生殖細胞の中にも、一種の細胞的本能、種の活きた感覺が働らいてゐることを證明する。そして、この卵子と精子との核は相近づき、相接觸して、受胎した卵子から基本細胞とも呼ぶべき重要な新細胞が生



れ、更にこの細胞が分裂を重ねて全體の多細胞有機體が發育して來る。

かういふ受胎作用に就いての心理的研究は、次の事實を明かにすることになる。即ち(1)人間も他の高等動物同様に、最初は一つの單純な細胞であつた事、(2)この基本細胞は女性の卵子と男性の精子との混交乃至交合によつて生ずること、(3)それぞれの生殖細胞は、それぞれ特異の「細胞精神」をもつてゐる事、換言すれば特殊の感覺や運動を備へてゐること、(4)妊娠乃至受胎の瞬間には生殖細胞の原形質と核とが合體するばかりでなく、これらの細胞精神も合體する事、(5)だから人間は皆、身體的精神的性質を兩親から負うてゐる事、換言すると卵子は母の性質を、精子は父の性質を傳へてゐる事になる。

以上の事實は、人間が神の恩寵によつて生れたものだといふ普通の迷信を打破すると共に、靈魂の不滅を否定する根據にもなる。靈魂の發生が、超自然的なものでも神秘的なものでもない以上、物質的な基礎が失はれると共に、靈魂は死滅しなければならぬといふのが、ヘッケルの主張だつた。

## 六 宇宙實質の法則

靈魂不滅説は、一元論者と二元論者の論争の中心になつてゐた。一切の二元的觀念は、これを最

後の要塞と恃んでゐた。生物學者の中でもワイズマンなどは、複細胞生物は死滅するが單細胞生物に自然の死はないと主張してゐた。ワイズマンによると、自體の分裂によつて生殖してゆく單細胞生物には死がないけれども、複細胞生物は生殖細胞と身體細胞の二部類から成つて居り、單細胞の不滅性は生殖細胞だけに傳はるのだから、身體細胞は死を免れることが出来ぬ。即ち單細胞體は複細胞體と同じ意味の個性もなければ生殖もないのである。

これに對してヘッケルは、單細胞體も複細胞體と同じやうに、生理的にも心理的にも死滅するものであり、肉體的にも精神的にも不死な生物などといふものはない。ワイズマンのあげる最下等の單細胞體も、分裂によつて舊個體が減び、新しい個體が生れるのであり、決して舊個體がそのまま幾つかに分れるのではないと主張してゐる。

しかし、それも不滅といふ觀念をすつと廣い意味にとつて、宇宙全體に當てはめるのなら承認出來るとヘッケルはいふ。即ち萬有の不滅性と永續性は彼のいふ宇宙實質の法則と一致し得るのだからである。さきにも述べたやうに、この法則は物質不滅の法則とエネルギー不滅の法則からなる宇宙の絶對的法則である。物質不滅の法則は、宇宙間のあらゆる物質が、如何に形態を變じても永久に滅びない事を證明するものである。即ち砂糖を水に入れると溶けてしまふが、しかしこれは砂糖が



宇宙から消失したのでなく、個體から液體に變化したまでである。だから、この砂糖液を責詰めれば、砂糖は再び個體となつてあらはれるのである。このやうに、物質はいろいろに形態を變へてはゆくものの、決して消滅してしまふのでないといふのが、物質不滅の法則である。また、無限の空間に働らいて一切の現象を生じさせる力の量の總計は、絶えず同じであつて變動がないといふのがエネルギー不滅の法則である。例へば機關車がレールを走るのは、蒸氣の能動的な力が機械的運動といふ受動的なエネルギーに變ずるからであり、機關車の鳴らす汽笛が吾々の耳に聞えるのは、大氣の波動によつて音波が鼓膜に運ばれ、それが内耳に入り聽神經を傳はつて聽覺神經細胞に影響を與へるからである。かういふ現象を生じさせる力の總量は、何時も同じであつて増減がないといふのがエネルギー不滅の法則に外ならない。この法則は生理學にも應用さるべきものだが、しかし、人間には精神力といふ特殊であり且つ自由な、この法則に支配されない力があると信じてゐるものもある。

物質とエネルギーとは、一つの根本的な實質の兩面をなしてゐるに過ぎない。従つて物質不滅の法則とエネルギー不滅の法則とは、密接不離なものであり、根本的には一つだと言はねばならぬ。ただこの法則は、その發見された時代が異つてゐたので、別々のものとして考へられてゐる迄である。

即ち物質不滅の法則は一七八九年にラヴォアジールの發見したものであり、エネルギー不滅の法則は一八四二年マイエルが發見したものである。

近代物理學上、實質についての根本的な觀念は、いろいろに變化して來てゐるが、ヘッケルはその中の相反した二つのもの、即ち振動的實質觀と凝集的實質觀の二つを選んでこれを検討してゐる。振動的實質觀も、ヘッケルなどの一元論が種々の異つた自然力を唯一の根本的な力に歸したことの成功を認めてゐる。換言すると、重力・電氣・磁氣・光熱・化學作用などは、唯一の根本的な力が種々の形式の下にあらはれてゐるのだといふ事を認める點において、この兩説は一致してゐる。

振動的實質觀によれば、この根本的な力は原子の振動にある。原子は物質の「生命のない離れ離れの微分子」であるが、振動によつて相互に働き合ふのである。即ちニュートンによると、引力の法則は全宇宙を支配してゐるものであり、重力の平均は不變に維持されてゐる。そして、二分子の間の引力は、その質量の大小に正比例し、その距離の自乗に反比例してゐるものであつて、小は林檎の地上に落ちることから、大は海水の満干、天體の運行まで、悉くこの法則に支配されてゐるといふのである。

かういふ振動的乃至運動的實質觀に對して、凝集的乃至密集的實質觀といふべきものがある。即



ちこの世界の原動力を、分子の振動或は動搖と見ず、「空間を連絡して間断なく充塞してゐる一様の實質凝集」と見てゐる。そして、この實質は絶えず凝縮し密集しやうとしてゐるものであるから、宇宙には凝集の中心が澤山出来る。密集の度に厚薄はあるけれども、宇宙間にこの實質の行き互らぬところはない。そして凝集の中心になる密集原子とも言ふべきものは、振動説の各原子にも相當すべく、しかもそれは或る意味の靈魂、即ち感覺と意志、或は簡単な意志を備へてゐると見做されてゐる。これらの靈魂を備へた原子は、原始的な物質のまだ凝集しない部分、即ち連絡してゐるけれども密度の薄いところを浮遊して居り、星雲となり活動の中心となり、そしてそこへ多くの密集中心が凝集して来るのである。初めは靜かに、一樣に分布してゐた實質が、かういふ順序を経て二様に分れて来る。一つは通常の密度以上に固つて、計量することの出来るもの即ち物質を成し、一つはその間の空間を満たしてゐる繊細な實質で、一定の密度まで凝集してゐないものである。これがエーテル即ち計量することの出来る實質に外ならない。かうして全宇宙の實質が物質とエネルギーの二群に分れた結果、この相反する要素の間に闘争が行はれて、一切の物理的現象を生ずるのである。

ヘッケルは、かういふ二つの實質觀を説明した後、振動説よりも凝集説の方がより多く信用出来るといつてゐる。近世の物理学は舊式の振動説に執着し、凝集説を全然排斥してゐるけれども、しかし、凝集説が振動説では解釋の出来ぬ多くの疑問を排除した効績は没却することが出来ぬ。この説は大體次のやうな三個條に要約することが出来るものであり、一元的な實質觀を理解するには是非必要なものと彼れは言つてゐる。

(1) 宇宙の實質は計量の出来る物質と生きたエーテルの二つに分れる。しかも、エーテルは外部の力ばかりでなしに、極く低度ではあるけれども特殊の感覺と意志を備へ、密集を望み緊張を厭ふ性質をもつてゐる。即ちあるものは包容するが、あるものは反撥する好惡の感情をもつてゐる。

(2) 宇宙の間には、何ものも存在しない空間がない。計量の出来る原子即ち物質の存在しないところにはエーテルが充満してゐる。

(3) 全然真空な距離には運動といふものがありやう筈がない。物體相互の作用は、直接接觸によつて營まれるか、またはエーテルの媒介によつて生ずるのである。

この兩説は、何れも實質の二つの形式、即ち物質とエーテルの相異を本質的なものと見做さないのだから、理論上一元論だと謂はなければならない。然るに哲學上の二元論的實質觀は、宇宙の實質を物質と非物質に分け、物質には理學上の法則が當てはまるけれども、非物質は全然超越的なも



のだと説いてゐるのである。従つて、ヘッケルなどの一元論の上からは、全然誤りであると見る外ない。即ち非物質的の實質などは、經驗上どこにも見出されないもので、すべてのエネルギーは必ず物質に縁のあるものである。最も精巧なエネルギーである人間の精力すら、神経細胞の化學的變化に由來するものである。だから、非物質的の靈魂的實質が存在するなどといふ事は、絶対に承認することが出来ぬとヘッケルは強調するのだ。

靈魂の實質は、特殊の非物質的な存在であると考へられるのみならず、具體的實質的な存在だとも考へられる。けれども、ヘッケルの一元論によると、エネルギーと物質の確り結合したものが即ち靈魂だと信ずる外はない。ヘッケルは靈魂の實質について、感覺・表象・意志などといふ精神上の力とその活動に缺くことの出来ぬ基礎となる精神的物質(即ち心的原形質)とを區別しなければならぬといつてゐる。即ち高等動物の靈魂の物質は、神経系統の一部であるが、下等動植物のそれは、その多細胞原形質的な形體の一部であり、單細胞有機物にあつては、原形質的單細胞體の一部である。靈魂はこれらの器官の生理的作用を總計したものはあるが、決してこれらの器官そのものではない。そして、物質的器官は靈魂の活動に缺くべからざるもので、これらの器官を離れた靈魂の活動はないのである。

二元的な哲學者は、かういふ器官を離れた特殊の靈魂的實質があると信じてゐる。彼等の主張によると、不死の靈魂は非物質的なものであり、肉眼で見ることの出来ぬものである。彼等のある者は、靈魂をエーテルに比較して、靈魂をエーテルのやうに緻密な、軽い、自由な實質であり、有機體の各分子の間を満たしてゐる不思議なものだと説いてゐる。また、靈魂を風のやうなものだと考へ、これに氣體的な性質を附與してゐるものもある。かういふ比喩的な解釋は遠く原始人の抱いてゐたところで、哲學的な二元論は要するに原始人的解釋の延長だとも言へる。原始人は、人が死ぬば肉體は生命のない死骸として残り、不死の靈魂は死者の最後の息と一緒に抜け出してしまふと信じてゐたのだ。

ヘッケルは、かういふエーテル靈魂説や氣體靈魂説を仔細に検討した上、結局靈魂不滅の思想は、眞理を探究しやうとする努力の結果生れたのでなくて、感情の満足、即ち想像や詩的構想のために生み出されたものである。従つて靈魂不滅説は所謂汎神論と共に、詩的神秘思想と超絶的信仰の産物であり、合理的科學的のものではないと斷言した。

## 七 宇宙の創造と進化



『宇宙の謎』で、宇宙間の一切の疑問を彼れ一流の一元哲學によつて解釋しやうとしたヘッケルは、更に宇宙の創造、世界の進化について獨特の説明を下してゐる。

世界の起源については、古來いろいろな傳説や神話が行はれてゐた。即ち科學的知識の發達しない時代には、天地開闢の自然的原因を知ることが出来なかつたので、奇蹟的な説明に満足してゐる外なかつたのである。普通に信ぜられてゐる天地創造説によると、造物主即ち神が、何も無いところから此世界を造つたといふのだ。そして、この神は、世界を創造しやうと決心する以前から自存してゐた神祕的なものだと思像されてゐる。ある人々には、神の創造が一時的な仕事であつたと信ぜられてゐるが、一方には、神が一度宇宙を創造した後も、絶えずこの世界を支配してゐるといふ信仰を抱いてゐる人々もある。

また、キリスト教國では、今日尙、舊約全書の創世期に基く發生的創造説に執着してゐる人が尠くない。ヘッケルは、この創造説をその著『自然的創造史』の中で次のやうに批評してゐる。

即ち發生的創造説は、これを二段創造説と三段創造説及び七段創造説に分つことが出来る。二段創造説によると、神は第一段に無機の世界、即ち生命のない實質の世界を造つた。エネルギーの法則はこの世界だけに當てはまるもので、これが物質界に働いて大地が生れたのだ。第二段には智慧

を作つて、これを目的のある合理的な力とした。有機界の進化を指導し支配するものは、即ちこれだといふのである。三段創造説は、神が三段にこの世界を造つたといふ。第一段には、この地球以外の世界即ち天を作り、第二段には世界の中心たる地球と地上の生物を造り、第三段には神自らの容貌と形に似せて人間を作つたといふのだ。七段説とは即ち「神は七日に亘つて宇宙を創造された」といふ舊約全書の説話である。リンネーの種屬不變説は、この七段説を根據とするものである。

その他、キュヴェーの天變地異説の根據とされた間歇的創造説や、個體的創造説などといふいろいろな神話があるが、何れも今日の科學上、承認することの出来るものではない。これらの神話に代つて、宇宙の創造、世界の進化を説明することの出来るものは、たゞ進化論あるばかりだといふのが、ヘッケルの批評である。そして、彼れはこれらの問題に進化論を適用し、次のやうに述べてゐる。

一元的宇宙論——數學的及び物理的な法則に依つて、世界の組織と機械的原因に就いて説明を試みたのは、イマヌエル・カントが最初である。即ちカントは一七五五年に『地球發達史及び天體論』を著したが、約九十年の間誰にも顧みられなかつた。しかし、一八四五年にフムボルトがこれを發見して、その著『宇宙論』に引用したのである。當時フランスの數學者ラプラスもカントとは別に同じ結



論を得て、有名な「星雲説」を發表した。カント及びラプラスの宇宙論は、何れも世界には始めがあるといふ通俗な思想から出發し、「一切の天體は、元來廻轉運動をしてゐた星雲が凝縮したために生じたものだ」といふ同じ結論に達してゐる。ヘッゲルによれば、一元的機械的な見地に立つて世界の起源を説明するものとしては、これ以上の學説はないと言はねばならぬ。

普通に行はれてゐる星雲説の解釋に従ふと、先づ最初は非常に稀薄な軽い物質から星雲なるものが作られ、次いでこの全體に廻轉運動が與へられたものである。そこで、この最初の宇宙的運動の起源さへ説明されれば、それから天體の基礎や遊星の分離その他の現象を、機械的理法に依つて演繹し、數學的な説明を下すことは造作もない話である。しかし、この最初の運動がどうして起つたかといふ問題は、ゾ・ボア・レイモンなどに依つて第二の宇宙の謎と稱せられる程、超絶的不可解的なものと見做されてゐた。

然るにヘッゲルは、この運動を感覺と同じく、宇宙の實質そのものが備へてゐる内在的本源的な性質であると思ふことに依つて、第二の謎も解決出来るといつてゐる。即ち彼れは、宇宙實質の法則と、無限の空間に擴がつてゐる無数の天體が、太陽や地球と同じ物質から成り、これらの天體が尙進化の途上にあることなどを發見した十九世紀後半の天文学及び物理学を根據として、かういふ

一元的推定を下してゐるのである。

十九世紀後半における科學の發達は、實際驚くべきものがある。嘗つては、遊星の軌道は不變であり、天體は常に同じ軌道を廻轉してゐると考へられてゐたが、今日ではこの軌道にも變化のある事が知られた。天體物理学や天文学の進歩した結果、實質の法則は地上の物體分子間、細胞間に働いてゐるばかりでなく、無限の空間にも働いてゐることが判つて來た。即ち宇宙の組織や進化について、實質の不滅及び變化について、天文学や物理学の進歩は次ぎのやうな推測の根據を與へるとヘッゲルは言つてゐる。

即ち、宇宙の空間は無限であり無窮である。しかも、その間には空隙がなく、悉く實質に滿されてゐる。また、宇宙の空間も無限無窮で始めもなく終りもない。實質は到るところに在り、常に自由な運動と變化とをしてゐる。實質には永久の休息もなければ固定もなく、無限の分量を有する物質と永久に變化する力が殘存してゐる。實質の空間における運動は永久に環狀を示し、或は時間を定めた進化の過程となつて現はれてゐる。この進化の状態は密度の變化に依つて生ずるもので、その第一の結果は物質とエーテルとに分れる事だ。物質とエーテルの區別は、凝集中心の形成、即ち實質凝集の順序を経て出來たもので、實質の根本的性質即ち感情と傾向とは、この積極的な原因



をなしてゐる。かういふ経路を経て、小さな物質から漸次に大きな物質が形成されると共に、一方エーテルが次第に緊張して来て、宇宙間の物質が相互に衝突し破壊し合ふこととなる。かうして互に高速度で廻轉する天體が衝突すると、そこに機械的原因による高度の熱が生じ、その高熱は新しい振動のエネルギーとなり、星雲の運動を惹き起し、更にまた新たに運轉する天體を形成する。地球は即ちかういふ運動に依つて造られたものだが、幾百萬年を経過するうちに、漸次冷却して軌道を狭め、遂には太陽の中へ落ち込んでしまふのである。

かういふ見地に立つて眺めれば、地球は日光のさしたところに浮遊してゐる塵埃のやうに、宇宙に何百萬となく浮遊してゐる遊星の一つである。そして人間は、悠久な實質の進化の一過程であり、物質とエネルギーの結合した一時的の現象に過ぎないのである。

宇宙の永久的な原動力に對して、かつては「一の物體が運動を起せば、外力がこれを阻止しない限りその運動は繼續するものだ」と考へられてゐた。これは、「一切の運動は、更に外部から衝動が加へられるか、新しい力が起つて障礙を排除するかしない限り、必ず外部の障礙にあつて、次第に微弱となり結局停止して終ふ」といふ事を看過したものである。従つて、絶対に永久の原動力となるものは無いと言はねばならぬ。全宇宙を見渡して見れば、この宇宙は永久的な運動をしてゐる

けれども、しかし一部分の孤立した運動が永久の原動力をもつてゐるのではない。

客觀的に宇宙を満してゐる無限の實質は、吾々の主觀から見れば所謂空間であり、時間とは宇宙の永久的な運動に對する主觀的な觀念に外ならない。即ち客觀的にいふと間歇的循環的進化が、永久的運動として映するのである。かういふ二様の認識の形式が、吾々に宇宙の無限と悠久を教へると同時に、宇宙自身が永久的原動力である事を語るのだ。そして、この悠久無限な宇宙では、一々の障礙がみなエネルギーの平均によつて償はれ、無限な所動的及び能動的のエネルギーが同一の分量を保つ結果、悠久な運動が続いてゆくのである。そこで、永久的運動といふ觀念が、宇宙全體に適用されるのであるが、さればと言つて宇宙間に行はれる個々の運動が悠久無限なものではないといふ事になる。

一八五〇年にクラジウスは熱力學函數の原理を樹てたが、それに依ると宇宙のエネルギーには、高度の熱や機械力・化合力などのやうに仕事に變ずることの出来るものと、仕事に變ずることの出来ないものとの二種がある。この第二種のエネルギーは、もう熱に變化し消費されたものであり、クラジウスはこれを熱力と呼んでゐた。熱力は第一種のエネルギーが消費されるに従つて増加するものだから、宇宙間のエネルギーのうちで第一種のもは次第に消失し、反對に第二種のもは増加す



る一方だといふのである。

ヘッケルはこの熱力説に反対してゐた。即ち、若しこの説が眞理であるとすれば、第二種のエネルギーが最大量に達した時には、第一種のエネルギーは消費しつくされ、一切の運動が停止して世界の終りとならなければならぬ。終りがある以上、世界の始めもなければならぬが、最初のエネルギーはどうして形成されたものであらうか。これはヘッケルが承認することの出来ぬところである。彼れの一元論に依れば世界は無始無終であつて、所動的エネルギーと能動的エネルギーとは絶えず循環してゐる筈であり、さればこそ、全世界のエネルギーは、同じ總量を保つてゆける次第なのである。

ヘッケルは更に、宇宙の一部分をなす地球の歴史に就いて次の如く述べ、人類の發生を説明してゐる。

地球の歴史は、無機的な地球創造時代と、有機的な地球創造時代の二つに分けることが出来る。この無機的な地球創造は、太陽系における他の遊星の創造と同じ順序を経て行はれたものである。即ちいろいろの遊星は、太陽を帯のやうに圍繞してゐる環状の星雲として生じ、段々に収縮してそれぞれの天體となつたのである。地球もかうして一塊の物質となり段々冷却して灼熱した球となり

更にその表面に薄い皮を生ずるやうになつた。これが現に吾々の住んでゐる地殻である。更に温度が低下すると、周囲の雲が雨となつて地球に降りかゝり、そして地上に生物が発生することとなつたといふのである。

雨の降りかゝるやうになつた時期は、今から凡そ數百萬年(或は一億年ともいはれてゐる)前で、この時期から今日に至る歴史が、最も興味のある問題なのである。しかし、この興味ある過程も、十九世紀末までは全然推測の出来ぬ状態であつたが、生物學の進歩と共に、漸次明かにされて來た。この問題の解釋に先鞭をつけ、生物學上一切の疑問に對して一元的な解釋の道を開いたのは即ちラマルクで、一八〇九年に公刊された『動物哲學』は、一元的及び物理的見地から、有機界一切の現象を解釋しやうとしたものであると同時に、生物學上最大の謎とされてゐる有機體の種の起源に對して、解釋の道を拓いたものでもある。ラマルクは、この獨創的著述で、動植物の無数の種が、皆共同の祖先から徐々に分れて來たものだといふ事、そして單純な原始體が適應によつて變化を生じ、これが遺傳の働きと相俟つて種々の變種を生じたのだといふ事を、初めて明かにしたのである。

また、人間の發生について、ラマルクは猿猴類の系統をひいてゐることを述べ、更にハックスレーがこれを進化論上當然の結論であることを、各方面から立證しやうとした。ヘッケルは、これらの主



張を承認した上、更に人類の全系統に溯つて、原始的な先祖が雌雄性を帯びた單蟲類ヒナウであることを證明し、進化論は吾々に生物及び人類の一元的發生を教へることを力説してゐたのである。

### 第三講　ワイズマンの生殖物質繼續説



## 一 後天形質の遺傳

自然淘汰説に主力を注いでゐたダーウキンは、後天的性質の遺傳について充分な研究を試みる餘裕がなかつた。即ち彼れは、遺傳の問題を未解決のままに残しておいたので、ダーウキン以後の進化論者は、この問題を中心とする論争に没頭してゐる觀がある。ラマルク派と新ラマルク派の學者は、後天的性質の遺傳を立證しやうとし、新ダーウキン派の學者は、これを否認しやうと對戦してゐるのだ。この論争における新ダーウキン派の權威は、アウグスト・ワイズマンである。

ワイズマンは一八三四年、フランクフルト・アム・マインに生れた。初めゲッチンゲン大學に學んでゐたが、一八六三年ギーセンに移り、ロイカルトに従つて動物學を研究した。同年、フライブルグ大學の講師となり、後、動物學の教授となつた。彼れは一八八一年、ザルツブルグの獨逸自然科學者協會で、『生命の繼續』といふ講演をしたが、一八八三年フライブルグ大學長に就任した際、更にこれを敷衍して『生と死』と題する就任講演を試みた。この二講演は、後に『遺傳論』と題して公刊されたが、これは歐洲學界に爾後十數年に亘る大激論を惹き起す端緒となつた。當時ある學者が、これによつて惹き起された學界の混亂を、激し狂つた烏賊が自分の吹き出した墨の中を駈け廻つてゐる

やうな有様だ、と形容してゐるのを見ても、彼れの講演が與へた刺戟の如何に強烈だつたかを知ることが出来るであらう。

當時は、大體においてラマルクの唱へた後天形質遺傳説が勢力を得てゐた。ラマルクの進化説によると、環境に應ずる生活の必要上、生物には新しい習慣が生じ、その習慣に必要な器官は發達するが、不必要な器官は退化し消失する。言ひ換へると生物の身體構造は、使用不使用によつて發達し退化するものであり、しかもかういふ變化が子々孫々に遺傳するために、生物のいろいろな變化が生ずるのである。従つて、ラマルクに依ればダーウキンの自然淘汰は生物進化の根本原因となるものでなく、自然淘汰の行はれる以前に、使用不使用による身體器官の變化が生じてゐるのだ。進化は要するに、かうした後天的形質が遺傳に依つて子孫に傳はり、次第に累積した結果行はれるものに外ならない。

ラマルクの系統をひいてゐる學者の中にも、身體器官の使用不使用による變化ばかりでなく、自然淘汰をも是認する一派がある。即ち彼等は、後天形質の遺傳と自然淘汰が相俟つて生物進化が行はれると主張するもので、ラマルク説とダーウキン説を折衷したものと見做すことが出来やう。これらの一派は、新ラマルク派と呼ばれてゐるが、後天形質の遺傳を認める點において、新ラマルク派



も正統ラマルク派も何等の相違がないのである。

然るに新ダーウキン派は、絶対に後天形質の遺傳を認めない。新ダーウキン派は、ワレース、ハックスレーを始め、自然淘汰だけを生物進化の原動力だと主張してゐる。ワイズマンも、『自然淘汰全能論』といふ本を書いた程あつて、熱心な自然淘汰論者であるが、彼れは然し漫然と自然淘汰説を固守するわけではなく、彼れ独自の遺傳論である『生殖物質繼續説』と『雌雄生殖説』に根據を置いて新舊ラマルク説を攻撃してゐたのである。従つて新ダーウキン派は、彼れによつて千鈞の重みを加へられた。今日、後天形質の遺傳を否定する學者が多いのは、全くワイズマンの力であると言はねばならぬ。

後天形質の遺傳について否定したのは、必ずしもワイズマンが最初でない。カントやブルーメンバッフは、不完全ながらも、各個人の特徴が遺傳することに反對してゐたし、一八二六年にはポールトンが、後天形質と先天形質の區別を認め、前者の遺傳を否定したがその論旨が一貫してゐなかつたので、世人を承服させることが出来なかつた。しかし、ポールトン以後、この問題は次第に紛糾して、形態學者のヒズ、生理學者のブリューゲルなどを始めとする懷疑論者が續出し、また『後天的性質が遺傳することもあるが、それは極く僅かである』といふ頼りない否定説もあらはれた。

ラマルク派の遺傳説と、これに對する懷疑説が紛糾してゐるところへ、ワイズマンの絶對的な否定説があらはれたのだから、後天形質の遺傳説と否定説や折衷説が入り亂れて、學界の混亂を來したのも當然である。ワイズマン説は論争の中心となつて、賛成者も多かつたが反對者も決して尠くはなかつた。ワイズマン説の反對者としては、ドイツのヘルトヴィヒ、イギリスのロマネスなどが有名である。ヘルトヴィヒは、生物體を生殖物質と身體物質とに區分する提説を否定し、子となつて残る部分も他の身體部分も全然同一なものであり、たゞ發生が進むにつれて相違が生ずるのだと説き、従つて親の外界から受ける影響即ち後天的形質は、當然子孫に遺傳することを主張してゐた。また、ロマネスは飽くまでも正統ダーウキン派の立場を守り、生物の進化は自然淘汰に依るものではあるが、後天形質の遺傳が働くことも認めなければならぬと主張してゐたのである。

## 二 遺傳論の歴史

ダーウキンはその著『飼養動植物の變異』(一八六八年)で、所謂パンジェネシス説を説いてゐる。これを簡単に説明すれば、大體次のやうなものである。

生物の細胞は非常に澤山の微粒體から成り立つてゐるものであり、すべての生物の形質はこの微



粒體によつて定まるものだ。これはジエミュールと呼ばれるもので、他の生活體同様同化力を持ち、生長と共に分裂し増殖してゆく。即ち細胞が分裂するときには、ジエミュールも分裂して、それぞれの細胞へ移つてゆく。ところで細胞は分裂によつて増殖し、各個體の組織や器官となるものであり、各個體の卵子や精子の中には、それぞれの組織や器官が含まれるのであるから、細胞をなしてゐるジエミュールは餘程小さく、且つその数が極めて多いものだと言はねばならない。

同時に生物の細胞は、絶えず新らしいジエミュールを生んでゆく。この新らしいジエミュールも適當な栄養をとることが出来れば、分裂によつて増殖し、その生物の血液の中を循環して、生殖作用を営む部分即ち生殖細胞や芽體にあつまるのである。従つて生殖細胞や芽體には、祖先から遺傳されたジエミュールの外に、その個體の各細胞から出されたジエミュールも包含する事になる。このジエミュールは、遺傳上自分の出た細胞を代表するものであるから、先天的な形質も後天的な形質も、共に遺傳されてゆくといふのである。

ダーウキンのパンジエネシス説は、ゴルトンの實驗的研究の結果、ジエミュールが血液の中を循環するなどといふ事は全然ないとして否定された。しかし、生物の細胞が極く微細な微粒體から成立し、微粒體が同化力を有し分裂によつて増加してゆくことは、今日一般に承認されるところである。

ダーウキンのパンジエネシス説があらはれる少し前に、スペンサーが生理單位説を發表してゐる。ダーウキンは、そのパンジエネシス説を、生理的單位説と殆んど同様なものだといつてゐるが、しかしスペンサーの生理的單位と呼ぶものは、すべて一樣であり、その組成如何によつて、いろいろな生物が生ずるのである。即ち同種の生物は、この單位の組成が同じであり、組成が違へば異種なのである。同種の生物の間でも、身體各部の形態が違ふのは、その部分における單位の排列が違ふからだ。

スペンサーのいふ生理的單位は、化學上の單位即ち分子よりは複雑だが、形態學上の單位即ち細胞よりは單純である。そして、この單位は、鹽の分子が特別の結晶體となる力をもつてゐるやうに生活物質を一定の形に排列する力をもつてゐるのだ。トレンプリーの實驗によれば、ハイドラ虫を四つに切つたところ、四つの斷片がそれぞれ完全なハイドラ虫となつた。更にまた、この四匹の虫を二つ或は三つに切つて見た結果も同様であり、遂には一匹の虫が五十四匹のハイドラ虫となつたさうだが、これはハイドラ虫の生理的單位が、その生物の全形態をなす力をもつてゐるためである。即ち切斷された各片に、ハイドラ虫の全體的な形態が備はつてゐるのではなく、生理的單位が成長し分裂し増殖して、一定の形に凝集してゆくからこそ、新らしい生物個體が生ずるのである。無性



生殖が可能なもの、この爲めに外ならない。

生理的單位は、身體の各部を構成してゐるものであるから、當然卵子や精子にも集合してゐる。だから卵子と精子とが結合して新しい個體となる場合には、各々の親の身體構造が、これによつて受けつがれることとなるといふのが、スペンサーの生理的單位説であつた。ダーウキン、ジェミュールとスペンサーの生理的單位とは、このやうに異つてゐるが、しかし、これを化學上の分子より複雑な、生物體特有の單位だと説いてゐる點は同じである。然るにエルスベルグやヘッケルなどは、生物體の單位を普通の化學分子と同様なものだといふ。

ヘッケルは、エルスベルグと同じやうに、生物體をなしてゐる細胞は數萬の小分子から成ると説き、この小分子をプラスチックと叫んでゐた。彼れの主張によると、父母兩性のプラスチックが合一して新しい生命を生ずるのであるから、プラスチックは遺傳形質を一代から次の代へと遷してゆく役目をもつてゐる。そしてこの分子は、理化學上の原子が感覺や、意思をもつてゐるやうに、記憶力を具へたものであり、絶えず震動してゐる結果個體の形質を次代の個體へ、波動によつて遺傳させると説いてゐた。彼れの遺傳説が波動説と呼ばれるのは、この爲めである。

彼れの主張によると、プラスチックそのものは、決して遠い祖先から遺傳して來たのでなく、

プラスチックの波動を媒介として、祖父の形質が遺傳されるのだ。従つて、一生物の系統をたづねて見ると、長い波線状をなして居り、大きな波線から一波線が分岐したところに新しい個體の發生が見られ、個體の各細胞は個々の波から成つてゐる。プラスチックは、各細胞の中にある一層小さな波である。それぞれの波を構成してゐるプラスチックは、その波の内部で震動し、その波動を他のプラスチックに傳へて行くのであるが、外界から與へられる刺戟は、波の方向を變じさせることもあるといふのである。

ヘッケルの波動説によると、生物界の諸現象も無生物界のそれと同様な理論で説明されるやうであるが、しかし複雑極まる生物界の遺傳現象は、かういふ説明ではつくされない。假りに系統上の變化が波状となつて來るものとしても、各生物の單位を水と同様な分子と見做すことは絶対に不可能である。だから、ヘッケル以後の學者はダーウキンやスペンサーと同様、生物の單位は化學上の分子のやうなものではないと主張してゐる。ネゲリー、ワイズマン、デ・フリーなどは何れもそれだ。

ネゲリーは一八八四年に、イデオプラズマ説を提唱した。彼れの説くところに依ると、生物體の中にはイデオプラズマといふ物質があつて、遺傳質を保有すると共に、その中に生物全體の形質を含んでゐる。このイデオプラズマは、各個體によつて少しづつ配置が違つてゐる。また一個體の中



でも、各器官によつて配置を異にする。その存在する場所も細胞の内の核ばかりとは限らず、個體の全體内を網のやうに擴がつてゐる。生物が卵の間には、イデオプラズマも短いが、成長に従つて伸び、次第にいろいろな形質をあらはして来る。例へば、花や葉を生じたり、雌雄兩蕊や根などを生じたりして来るのである。

生物の生殖細胞の中には、先祖代々の形質が悉く潜在してゐる。そして、ある形質はその個體の發生の間に發達するけれども、中には素質フレンジのまま次代の個體に傳へられるのもあり、甚だしいものは數萬代の間發達せずにもあることがある。即ちイデオプラズマの分子は結合した群體(ミセラ)をなし、細胞・組織・器官などのアンラーゲはこの中に含まれてゐるのであるから、個體の發生と共にミセラも増殖して個體の細胞・組織・器官などを形成してゆくのであるが、ある種のミセラは發達せずして遺傳する。

だからイデオプラズマは、ダーウキンのジュミュールのやうに、種々な細胞・組織・器官などのアンラーゲとして生殖細胞にあり、その成長と共にそれぞれの形質をあらはして来るものである。換言するとイデオプラズマは、成長した生物體を代表する小生物ともいふべく、この點ではジュミュールと同じ様なものである。しかしながら、ジュミュールは不規則な群であり、相互にその位置を變へること

の出来るものであるが、イデオプラズマは一定の列をなしてゐてその位置を變へることが出来ない。従つてダーウキンは外界の變化によつて新らしいジュミュールが生じ、このジュミュールが體內を循環して生殖細胞に集り、後天的形質を次代に傳へて行くことになる。と説いてゐるに反し、ネゲリーはミセラが外界の變化に關係なく、後天的な形質を遺傳しないと主張してゐるのである。然し、ネゲリーの主張する如く、イデオプラズマが相互に位置を變へ得ないとすれば、受精に當つて兩性のイデオプラズマはどうして合一するか説明されないこととなる。

ワイズマンの生殖物質繼續説があらはれる前の遺傳學説は、大體かういふものであつた。然るにワイズマンは、まづ諸生物の生殖法を検討し、分裂生殖を營む生物には死がないといふ事實に着目して、遺傳される生殖物質と、無限に分裂してゆく身體物質との區別を立てるに至つたのである。

### 三 生殖物質と身體物質

生物の生殖法は、普通、有性生殖と無性生殖に大別される。無性生殖は更に、分裂・出芽・胞子の三方法によつて行はれるが、ワイズマンは出芽や胞子による生殖を、分裂生殖の變態に過ぎないといつてゐた。分裂生殖といふのは、アミーバやモネラのやうな單細胞生物に行はれるので、一つの



細胞が分裂して二つになるものだ。即ち単細胞生物が或る程度まで成長すると、自然にその細胞の中央部がくびれ出し、遂にはそれが同じ大きさの二個體に分裂する。この二つの個體の間には、何等の差別がない。そして、この分裂した個體は更に同じ経路をとつて、それぞれ二個に分裂し、無限に生存をつゞけてゆく。従つて、かういふ生物には高等動物に見るやうな、一定の年齢に達すれば避けられぬといふ自然の死がないのである。

然るに有性生殖を営んでゐる高等な複細胞生物は、一定の年齢になると自然に死滅する。何故といふに、これらの生物の全身は、生殖細胞と身體細胞から成つてゐるが、單細胞の不死性は生殖細胞にしか傳はらぬため、個體の大部分を占めてゐる身體細胞が死滅すれば、勢ひ個體そのものも死滅しなければならぬからである。

・ワイズマンは、高等生物の身體を、生殖細胞と身體細胞、即ち生殖物質と身體物質に分けてゐる。生殖細胞は胚種原形質に充された電池のやうなもので雌雄兩性に含まれてゐる。この原形質が合一して、新しい個體が生れるのである。この原形質は、その生物が成長後に示すいろいろな差異を代表してゐるものであつて、受精した卵子が新個體として發育する第一歩は、分裂によつて二等分することである。分裂した二個體は、何れも成長後に現はすべき形質について、同等の能力をもつ

てゐるものだ。卵子は更に分裂を繰返して澤山の細胞になるが、しかし或る程度まで分裂が進むと一方で別な分裂法が始まり、分裂した細胞の間に遺傳物質の違ひが生じて来る。即ちある細胞の中には、遺傳物質のある形質に相當する部分が含まれ、ある細胞には他の形質に相當する部分が含まれて来るのである。ワイズマンは、前の分裂を増數分裂、後の分裂を分化分裂と呼んだ。

分化分裂による細胞は、適當な時期にそれぞれの部に相當する遺傳物質を受けて、それぞれの身體器官を構成することとなるが、増數分裂による細胞は、何れも最初の卵子同様の遺傳物質を含有して居り、生殖線が出来るに従つてそこへ貯溜されることとなる。これが胚種原形質である。かうして胚種原形質は、親の胚種原形質から直接に、何等の變化も受けずに持ち越されるのだから、親の胚種原形質と同じ遺傳力をもつてゐるわけである。そこで、胚種原形質即ち生殖質は子々孫々に、連綿として續くことになり、同じ胚種原形質をつゞ親と子が似るといふ結果になる。

尤も親子ともに同じ胚種原形質を受け嗣ぐならば、親子は似るといふよりも寧ろ全然同一の形質をもつてゐなければならぬわけである。即ち親子の間には相異がないといふ事になるが、これは理論を簡單にするため、新しい個體は單性的にたゞ一つの卵子から生ずるやうに述べたまでであつて、實際には雌雄兩性による二つの個體から来る二つの胚種原形質が集まつて新個體を生ずるので



から、當然相違が生ずるわけである。

假りに父の遺傳物質を「A」とし、母の遺傳物質を「A<sub>1</sub>」とすれば、その子には「A<sub>1</sub>+A<sub>2</sub>」なる遺傳物質が傳はり、この二代目の生殖細胞が他の両親から生れた「B<sub>1</sub>+B<sub>2</sub>」なる遺傳物質をもつ生殖細胞と結合すれば、三代目の生殖細胞には「A<sub>1</sub>+A<sub>2</sub>+B<sub>1</sub>+B<sub>2</sub>」といふ遺傳質が含まれることとなり、更にこれが「C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>+D<sub>1</sub>+D<sub>2</sub>」なる生殖細胞と結合すれば、四代目の生殖細胞には「A<sub>1</sub>+A<sub>2</sub>+B<sub>1</sub>+B<sub>2</sub>+C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>+D<sub>1</sub>+D<sub>2</sub>」といふ遺傳物質が含まれる。かうして、遺傳物質は次第に増加してゆくけれども、すべての子孫にこれらの遺傳物質が全部傳へられてゆくわけでない。あるものには「A<sub>1</sub>+A<sub>2</sub>+B<sub>1</sub>+B<sub>2</sub>」が傳へられ、他のものには「C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>+D<sub>1</sub>+D<sub>2</sub>」が傳へられるといふ事になるから、親子の間や兄弟の間にもさまざまな相違が生ずるのである。

この胚種原形質即ち遺傳物質は、細胞の核内の染色粒に含まれて居り、細胞が分裂する時に染色粒は規則的に集合して一定数の染色體となるから、遺傳物質も染色體の主部となつて棒のやうに排列する。かうして排列した胚種原形質を、ワイズマンはイダントと呼んでゐる。このイダントは、今日普通に染色體と呼ばれてゐるものと大差なく、多くのイドが一行に結合して出来たものだ。イドは、決定子デターミナントと呼ばれる極めて小さな粒の集合したものである。

ワイズマンによれば、生物體の單位となるものは、ヘッケルなどの唱へる理化學上の分子のやうなものではなく、擔生物ビキリアールといふものである。擔生物は、同化力や生長力と共に、感覺や運動も具へてゐるものであり、生物が増殖するに當つて分裂し、細胞の分裂を生じさせる。しかし、一つの生殖細胞から異なつた細胞の生ずるところを見ると、擔生物は決して一樣なものでもなく、それぞれ相違を示してゐるものでなければならぬ。擔生物の相違は、これを構成してゐる分子の數や、分子の中のアトムアトムの數や、それらの位置などによつて生ずるものであり、擔生物は非常に變化し易いのである。

單細胞生物は母體が分裂して、二つの同様な個體となるのだから、一代の生物と次代の生物との間に何等の相違があらはれない。即ちそれぞれの擔生物から成立してゐる核質は同一である。親の身體も子の身體も同一である。けれど複細胞生物の場合には、その生殖物質に基いて生殖が行はれ、生殖物質からは、多數の相異つた細胞が生ずるものであるから、多くの個體に變異が生ずるのである。換言すると、複細胞生物の個體の變異は、すべて生殖物質内の變異に基くのである。従つて複細胞生物の生殖物質には、その生物の形態にあらはれる異つた部分と同様の異つた單位がなければならぬ。何故といふに、身體構造の一部に變異があらはれ、又この變異が遺傳するのは、すべて



生殖細胞に基くものだからだ。

複細胞生物の身體は、多數の細胞から成つてゐる。この個體の變異をなしてゐる細胞は、必ずしも個々の細胞でなく、多くの場合細胞の群である。従つて、生殖物質の中にあつて個體の變異を生じさせる單位は、その個體の全細胞よりはずつと尠いわけである。ワイズマンは、生殖物質の中にある單位から生じて來る細胞や細胞群をデテルミナント、生殖物質の中にあつてこれを生ずるものをデテルミナントと呼んだ。

デテルミナントは、個々の細胞に當ることもあるが、多數の細胞にあたることもある。神経細胞などは個々別々のデテルミナントによつて生殖物質の中に代表されてゐるが、血球の如き細胞群はたゞ一個のデテルミナントに代表されてゐるに過ぎない。鳥の羽根とか、哺乳類の毛とかいふものは、何れも一々別々のデテルミナントがあるわけではなく、たゞ一つのデテルミナントで代表されてゐるものだ。従つてワイズマンのデテルミナントは、ダーウキンのジエミールに較べれば、遙かに數の少いものである。ジエミールは、個々の細胞を代表するものであり、一個の細胞には必ず一個のジエミールがあるわけだが、デテルミナントは個々の細胞を代表するものでない。しかし、生物體は細胞ばかりが變化して遺傳するとは限らず、細胞内の部分も變化し遺傳するものである。従つて

一個のデテルミナントはたゞ一個の擔生物から成り立つてゐるのでなく、細胞の體内にあつて遺傳する異つた部分と同數の擔生物から成り立つのだとワイズマンは主張してゐた。

デテルミナントを構成してゐる擔生物は、決して不規則に集るものでなく、一々定まつた位置に集るものだ。さもなければ、個體の發生に當つて、一定の細胞に一定の形質が具はることを理解することが出来ない。擔生物は個體發生の間にも増殖しなければならぬものだが、その増殖もこの一定した位置において行はれるのである。ところで、デテルミナントはどうして個體を發生するものであらうか？ また、個體發生に當つて、生殖物質の中にあるデテルミナントは、これに基く細胞や細胞群を生ずるのであらうか？

個體の發生に當つて生ずる各細胞は、前に述べたやうに、個々別々なデテルミナントによるものでなく、血球などのやうにたゞ一つのデテルミナントで代表されてゐるものが多い。けれども、一個體の中にある同様な細胞は悉く一個のデテルミナントで代表されてゐるといふわけでない。例へば横紋筋のやうなものは、生物體内のあちこちにあり、皆同様な細胞から成つてゐるが、しかし、生殖物質の中でこれを代表してゐるのはたゞ一個のデテルミナントでない。同一のデテルミナントが數個乃至十數個もあるのだ。



これら同一のデテルミナントが、生殖物質の中で置かれてゐる位置は規則的である。何故といふに、それは個體の内部に位置の定まつてゐる細胞や細胞群を代表してゐるからである。みじんこの第一觸肢の上にある嗅毛などは、個々別々に變化するものであるから、これを代表するデテルミナントも個々別々であるが、しかし生殖物質の内部では定まつた位置を有してゐる。デテルミナントがすべて、このやうに一定の位置にあるものだとすれば、多くのデテルミナントは、また結合して群體をなしてゐるものだと言はねばならない。換言すると、デテルミナントは生殖物質の内部に定つた位置を占めるものであるが、それはいろいろの大きさや形状を示すものではなく、局限されたある單位をなすだけである。このデテルミナントの集つた單位が即ちイドであり、イドは他の生活單位と同じく同化力をもち、生長し分裂し増殖してゆくものである。

イドはデテルミナントの集合したものが、生殖物質は決して一個のイドだけで成立するわけではなく、多数のイドから成つてゐて、その各個は別々に個體發生をなす單位をもつてゐるのである。このイドは個體の發生に當つて何ういふ變化をするものかといふに、卵の分裂する際、そのデテルミナントを次第に分離させ、各細胞にその細胞の形質を定めるデテルミナントだけを殘させるのだ。ワイズマンによれば、生殖物質の構造中で、普通に染色體と呼ばれてゐるものがイドの集合した

もの、即ちイダントであり、染色體の中にある微粒體がイドに外ならない。イダントは細胞が分裂するに當つて、多く縦に裂け、普通の組織細胞の場合には二個の同形質のイダントとなる。けれども個體發生の際には、同形質のイダントとして分裂するのでなく、異つたデテルミナントを含有する異つたイダントになるのである。前の場合を同等分裂又は遺傳質を同等に分つ分裂と呼び、後の場合を不同等分裂又は遺傳質を不同等に分つ分裂と呼ぶ。

個體發生の初めに當つて、その生殖細胞内にあるイダントは、第一、第二、第三などの分裂によつて數個の細胞に分れてゆく。これは不同等の分裂であり、或は外胚葉の細胞と内胚葉の細胞に分れ、或は前後の腹背などとなるものに分れる。この内外の胚葉や、左右前後などを生ずる細胞も、また數種に分れるものだから、デテルミナントは個體發生が進行すると共に、漸次イドから分れてゆくものだと言はねばならない。従つてイドの構造は、個體發生の間に漸次簡單になり、遂に一個のデテルミナントだけがその中に殘ることとなる。そして、デテルミナントがその作用すべき細胞に達した時、その擔生物を細胞質内に發するのだ。

けれども、すべてのデテルミナントが同時に擔生物に分離するわけでない。何れのデテルミナントも動作期と不動作期があり、擔生物に分離するのは前の場合だけに限られる。即ち動作期にある



デテルミナントは、染色體の中にあつて、少しも細胞に働きかけないのだ。最も幼い卵細胞には、成卵デテルミナントといふたゞ一種のデテルミナントだけが作用し、その卵が成熟し受精した後に、他のデテルミナントが初めて作用し出し、次第にイドから分離して、擔生物となり、細胞の中へ出るのである。

イドの中のデテルミナントは、その構造をかうして系統上得たものであると同時に、その動作も亦系統上得て來たものだから、分離に當つても場所と時とに關係があり、あるものは親である生物と同じところへあらはれ、あるものはそれと同時にあらはれることとなるのである。

ワイズマンは、大體かういふ根本的理論に基いて、いろいろな遺傳現象を説明してゐた。吾々も彼れに従つて、尙ほ遺傳上の諸事實を究めて行かねばならない。

#### 四 デテルミナント説

ワイズマンは最初、身體細胞と胚種細胞が發育の初めに分れ、胚種細胞は生殖物質の中に全部あつめられると考へた。換言すれば、デテルミナントは生殖物質の中だけにあり、他の細胞内にはないわけである。若しさうだとすれば、ヒトデヤトカゲなどの如く、一旦失つた身體部分を再生する

生物があるのは何故だらう？ といふ疑問が起る。實際、デテルミナントが生殖物質の中だけに存するものなら、かういふ生物の補缺現象が見られる筈はない。そこで彼れは、間もなく自説を訂正して、胚種質は生殖線以外のところにも止つてゐて、その身體部分が失はれた場合などに活動を開始するのでと説くやうになつた。

即ち彼れの説くところによると、生殖細胞はデテルミナントを次第に分離してゆくものだが、各細胞にあつて働くデテルミナントもある。體部が失はれた場合には、この不働のデテルミナントが活動して補缺を行ふのだ。即ちハイドラ蟲などの内層細胞・外層細胞の中には、個々の細胞のデテルミナントの外に、内層細胞全體、外層細胞全體を代表する不働のデテルミナントが含まれてゐるのである。

かういふ補缺力は、すべての生物に同じ強さで存在してゐるわけでない。それには生活上の必要によつて、いろいろな相違がある。従つてまた、補缺されることの多い部分は、その生物の生存上重要な部分であり且つ、失はれ易い部分である。ところで注意しなければならぬのは、補缺の過程が、ある場合には個體發生の過程と同様であり他の場合には個體發生の過程を反復しないといふ事だ。即ち蛙のおたまぢやくしなどの場合には、尾の細胞に不働のデテルミナントが含まれて居り



個體發生の際と同じ過程を経て尾が補缺されるけれども、トカゲの尾などが補缺される場合には、初めの發生期が省略される。これは、イドの中にあるデテルミナントが、系統發生の間に變化を遂げてゐるからに外ならない。彼れは、複細胞動物の分體を、補缺現象と大差のないものだと言つてゐる。ワイズマンによれば、環節動物などの分體も、分體する體部の細胞に、これを生すべきデテルミナントが潜在してゐるからに外ならないのだ。

同じく補缺現象の一つと目すべきものに、出芽がある。これは、身體構造の一部を再生するものでなく、全體を再生するものだから、普通の補缺や分體に較べて、頗る複雑な現象だと言はねばならない。スペンサーが擧げたハイドラ蟲の例のやうに、一匹のハイドラ蟲を三つにも四つにも切斷した斷片が、それぞれ一個のハイドラ蟲となるのは、ワイズマンによると全體を代表するデテルミナントが内外各層に潜在してゐるからだ。しかも、數回に亘つて出芽が行はれたところを見ると、ハイドラ蟲には多數の出芽デテルミナントが存在するものと言はねばならぬ。しかし、すべての出芽デテルミナントが、全體を代表するとは限らない。即ち苔蘚蟲などは、外層と中層に出芽デテルミナントを含んでゐるけれども、そのうちで、中層細胞に含まれてゐるデテルミナントだけが筋肉・體腔の壁・生殖器などを代表するのである。

生物界には、世代の交順といふ現象が見られる。即ち無性世代から有性世代へ、または兩性世代から單性世代へといふやうに世代が代つてゆくことがある。ワイズマンは、かういふ現象も、補缺・分體・出芽などといふ現象同様に、デテルミナント説によつて解釋されるといつてゐた。

世代の交順の最も簡單なものは、先づ、たゞ一つの細胞から出芽が行はれ、かうして生じた個體から受精を營む細胞が生れ、次ぎにまた單一の細胞となるものである。そして、この場合、受精した卵には、次の世代で再び受精卵に還るまでの個體を生ずるデテルミナントが悉く含まれてゐるのである。即ち世代の交順する生物の生殖細胞の内には、デテルミナントが二重にあり、一方のデテルミナントは次の世代まで潜在して居て、次の世代に始めて作用をなすのだ。

複細胞生物は、大抵その生殖細胞によつて生殖を初めるものだ。けれども生殖細胞は、個體發生の間に數千乃至數萬の細胞に分裂し新たな個體となる。新個體は更にまた新しい生殖細胞を生み、更に分裂をつゞける。ワイズマンによれば、かういふ過程の間に、先代の形質を遺傳する生殖細胞の一部が、變化することなしに連続してゆくのである。即ち彼れは、生物の身體を構成するものが身體物質と生殖物質であり、身體物質はそれぞれの代において生殖物質から分離し、身體を構成してゆくが、生殖物質は代々連続すると説いてゐたのだ。



従つてワイズマン説によれば、生殖物質の中にあるデテルミナントの一部も、個體發生の間に變化することなく、ある種の細胞核内に潜伏してゐて、早晚生殖細胞となるものでなければならぬ。この生殖物質の一部を、一代より次代へ傳へてゆくものを彼れは生殖路カイネンと呼んだ。

かういふ遺傳物質は、接合乃至受精によつて合一される。しかし、遺傳物質は接合體乃至生殖細胞の染色體(即ちイダント)に含れてゐるものだから、接合乃至受精の度毎に増加して行かねばならぬ。そこで、この増加を阻止するために、所謂減數分裂が生ずるのだ。この事は、ワイズマン以後の研究者も確證する事實である。ところで、この減數分裂の行はれる前に、イダントは必ず二倍する。換言すると、一端染色體の數が増加し、その次に減數が行はれるのだ。若し生殖物質が、スペンサーのいふやうに同様な單位から成立してゐるものとすれば、一度倍加して半數に減ずるといふ現象も、全然無意味である。しかし、イダント倍増は、ワイズマンの所謂不同等分裂が行はれるからで、分裂後のイダントには同形質のイドが含まれてゐるのでない。二倍になつて後半數に減少する爲に、同じ個體が生ずる生殖細胞のイダントの集合に、いろいろな變化が與へられるのである。スエナロプス蟲などを見ると、胚珠内のイダントは倍加した後皆離れて不規則に散在することになる。つまり二回の分裂でいろいろに異つたイダントに分離する結果になるのだ。

かうして、染色體は受精や接合によつて増加する一方、分裂によつて減數を行ふので、各生物毎に、ほど染色體の數が一致するのである。また、かうして染色體の分裂減數が行はれる結果、先祖の形質の全部が遺傳するといふ事もなく、一方、親子兄弟の間にもいろいろな差異が生ずるといふ次第なのである。

要するに、ワイズマンの生殖物質繼續説は、大體次のやうなものだ。

受精卵は發育を始めて間もなく、増數分裂と分化分裂を遂げる。しかし、後に生殖細胞となる胚種物質は分化を受けず、親の生殖細胞のまゝである。一方後に身體細胞となるものは、分化分裂をして元の生殖細胞のまゝの性質を失つてしまふ。生殖細胞は子々孫々分化を受けずに傳はるものであるが、身體細胞は生殖細胞を維持し保護してゆく役目を努め、やがては死滅してしまふ。生殖細胞は永遠に生きるものだが、高等な複細胞體が一定の年齢に達すると死滅するのは、身體の大部分をなしてゐるこの身體細胞が死滅するからに外ならない。

ところで、生殖細胞と身體細胞が分離した後起る身體細胞の變化は、生殖細胞の關知するところでない。身體細胞にどんな變化が加はらうとも、それは決して生殖細胞に影響を與へ得るものではない。生殖細胞は連綿として子孫に傳はつてゆくものだから、身體細胞に起る變化は結局身體細胞



の死と共に亡びる外ない。換言すれば後天形質は絶対に遺傳しないといふのだ。例へば馬の蛔蟲は受精卵が二つに分れると共に、一方はその染色體(イダント)の一部が失はれて身體細胞となつてゆき、元のまゝの染色體を有する細胞が生殖細胞となる。かういふ事は、他の多くの動物によつて證明されてゐるのだから、後になつて身體細胞に與へられた變化が遺傳する筈がない。勿論、身體細胞に變化を與へる程の外界影響が、全然生殖細胞に影響を及ぼさないとはいへない、ワイズマンも考へてゐなかつた。外界の影響が、直接生殖細胞に來て、何等かの機異をその子に與へる場合もあるだらう。しかし、それは外界と生殖細胞の直接の問題であり、身體細胞にあらはれた變化が生殖細胞に傳はつてゆくわけでないのである。

然らば、生物の身體構造のうち、必要のない部分が退化するのは何故だらうか。ラマルクの用不用説によれば、男子の乳頭が次第に萎縮して來たのは、數千百代の間これを使用せず來たため退化したものであり、ミミヅク、土龍などの眼も、これを使用する必要がなかつた爲め退化したものに外ならぬ。然るにワイズマンの説くごとく、身體細胞に與へられた變化が遺傳しないとすれば、生物器官の漸次的退化は、到底説明されないこととなる。

然しワイズマンは、これらの現象も決してラマルクの用不用説で説明されるものでないと主張し

てゐた。そして、ハーバート・スペンサーとの間に、數回に亘る激論を交へた。が、遂に勝利を得たやうである。然らばワイズマンは何によつて、これらの退化現象を説明しやうとするのであらうか。外でもない。それは彼れの所謂全群雜合説である。

## 五 パンミキシール説

生物が今日の形態を示してゐるのは、自然淘汰の結果である。生物の形態や諸器官は、みな生存上の必要に應じてゐるのだ。従つて、これらの器官は、理化學上完全なものでなくとも、生存上の必要を満し得る以上、別に特殊の發達を遂げることがない。例へばイモリの目の如き、理化學上不完全極まるものだが、イモリをして水中の蟲を捕食させるには十分である。換言すると、イモリの目を今日の如き不完全な状態に置くものは、自然淘汰である。多くのイモリの中で、現在の程度の視力をもつてゐるものは、生存上不自由を感じないが、それ以下の視力のもものは生活することが出来ない。即ち淘汰される外ないのである。勿論、イモリの中に、今日以上視力あるものが生れることもあらう。しかし、イモリの棲息してゐる環境に變りがない限り、普通以上の視力があつても、特別に生存上有利だとは言へない。そこで、環境に變化がない限り、イモリの目は今日以上に進化も



せず、退化もしないといふ譯だ。

けれども、若しイモリの生活環境が更に一層暗い洞穴に移つたなら、目は生活に何の関係もなくなるであらう。即ち目の如何は食を求めて生活する上に、何等の損益を興へないことになるだらう。十分な視力をもつてゐるものも、極く微弱な視力しか持ち合はさないものも、何の相違もなくなるのだ。一定の生物がもつてゐる生理的力といふものは限りがあるから、目の如何が生存上無關係になつて来れば、不用な器官に生活力を費やすことなく、他の器官、即ち新しい環境に應じた器官に生活力が注がれることとならう。換言すると、自然淘汰は目といふ器官から手を引き、他の有用な器官に働くので、視力はその最小點へ落下して来る。

今、吾々人間の身體について見ても、文明人がもつてゐる知識は、遠い祖先に體格上の退化が起らなかつたなら、今日のやうに進歩しなかつたらうと思はれる。今日でも、狩獵によつて生活を營む未開人などは、聽官・嗅官・視官などにおいて、文明人たる吾々よりも遙かに鋭敏なものをもつてゐる。これらの器官が、未開人において發達してゐるのは、決して彼等がその一代に屢々使用したからでない。即ち彼等の後天的形質でなくて、全然先天的なものである。して見れば、吾々はこれらの器官について著しい退化を示してゐる譯だ。かういふ退化は、どうして生ずるかといふに、一

般の雜交(パンミキシー)に基くとワイズマンはいふ。

文明人にとつて、五官の鋭敏はさまで必要なことでない。尠くとも、未開人よりは必要がすくない。耳が如何にさとく、鼻が如何に鋭くとも、反對に耳が遠く鼻が鈍くとも、文明人の生活には別に影響がない。視力が強くも弱くも、食物を得る上に何等の便宜がなくなつて来たのである。假令、近視眼の人でも、近視のために生存競争上の劣敗者となることはないのだ。従つて近視が遺傳することも多く、或る種の社會では近視が普通だと看做されてゐる程である。これは、自然淘汰がこの方面に働かないところから來た現象である。

文明人においては、體格上の形質のうち文化の進むにつれて退化する部分が極めて多く、文化と共に益々増加してゆく形勢にある。しかし、吾々は文化の進む結果、人間社會の絶滅する日が来るなどといふことを恐れるには及ばない。それは、身體器官の退化なるものが、その生物の生存を脅かす程度に至れば停止するものだからである。退化がその極點、即ちその生物の生存を脅かす程度に至ると、今度は自然淘汰の作用が始まつて来る。

上にあげた眼の例で言へば、近視のものが増加して來るとは言へ、一般人の目が非常に悪くなるとか、一定の人種の眼が悪くなるとか、または或る人種のなかの一社會群の眼が特に悪くなるとか



言ふ事はないのである。即ち目の退化が進んで個々人の生存上不利益になつて来た場合には、悪質の目をもつてゐるものは生存競争に堪へられぬこととなり、自然淘汰が働かざるを得なくなるからだ。換言すると吾々が土龍のやうに、暗い處で生活することとならぬ限り、視力が全然失はれる筈はないのである。目ばかりでない。體格上のすべての退化は、生存上の極點で停止するのである。

パンミキシー説は、一器官が生存上の極點に達するまで退化することを説明するのではあるが、ある器官が生活上害なき點に達した場合にも退化のつゞくことを明かにするものでない。即ち鯨の後肢のやうに、最早や何等の用もなさぬ器官が退化して行くのは何故か？といふ疑問が起る。そこでワイズマンは、パンミキシー説を個體の器官ばかりでなしに、その器官を構成するデテルミナントにも働くものだと言つた。

ワイズマンに依れば、營養をとると云ふことは受動的な作用でなくて、能動的な作用だ。従つて生殖物質の中でも、強健なデテルミナントは弱いデテルミナントに較べて多くの營養をとることが出来、弱いデテルミナントを残してすん／＼生長してゆくこととなる。そこで若し、鯨の祖先が四肢をとつてゐたものであり、後、後肢が不用になつたとすれば、パンミキシーによつて漸次退化して來たに違ひない。しかし、それだけでは後肢が鯨の祖先の生存競争上無關係になつたといふに過

ぎない。即ち後肢の發達を減少させる變異の度を高め、これを全然退化させてしまふわけには行かない。ところでこの變異は、弱いデテルミナントから生ずるものである。そして、すべてのデテルミナントは、皆食物を争つて競争するものだから、弱いデテルミナントは次第次第に強いデテルミナントに打ち敗され遂には消滅してしまふ。弱いデテルミナントの消失は、同時に、そのデテルミナントから生ずる器官、今の場合で言へば後肢の消失となる。

生物構造の退化は、かうしてラマルク説によるまでもなく、自然淘汰だけで説明されるとワイズマンは主張した。身體器官ばかりでない。生物の本能と目せられるものも亦、一代一代の經驗が累積して生ずるのでないことを、彼れは主張してゐた。

鳥類のなかには旅をして歩くものが多い。即ち燕や雁や鴨などを始め、多くの鳥類が食物を求めて旅行して歩く。この鳥類の旅行は、多くの場合特別な本能があるためだと考へられてゐる。例へば燕などが年々歳々移往して來、毎年同じところへ巢を造るのは、全く彼等の本能によるものだと考へられてゐるやうだ。しかし、これは別に特別な本能に基く行爲でなく、初めは食を求めて旅をつゞけ、次ぎには前回の途を辿つて來るまでである。だから、渡鳥は決して若い鳥ばかりで旅行するのでなく、必ず成長した強健な鳥が先達になつて群行する。時々飛び遅れて路を失ふのは、多



く雛鳥や雌鳥で、強い鳥は行路に迷ふことがない。鳥のかういふ行動は、その感覚に基いて行はれるのであり、感覚力に依つて得られた知識が次代のものに習得されるだけだ。丁度、人間の知識が一代から次代へ遺傳されないやうに、彼等の習得される知識も、決して次代へ遺傳されぬのである。

またワイズマンによると、個體發生中に得た形質が次代へ遺傳するといふ事實のなかには、明確な實證の擧らないものや、全然別のところに原因のあるものなどがある。最も多く擧げられる事實の一つに、人間の手指が五本でなく、四本或は六本、七本の場合があり、しかもこの變數が代々繼續するといふことがある。ヘッケルによると、スペインに父は六本の指を持ち、その子供達に手足ともに六本づゝの指をもつてゐるが、末の子だけは手足ともに五指しかない家族があつたといふ。だが、六指のものがあらはれることは、別に驚くべき問題でない。要するにそれは先祖返りリレシヨ即ち祖先の形質のあらはれたものに外ならぬ。四本乃至七本の指が現はれて遺傳するといふ事は、あまり耳にしない。けれども假りに七指のものがあらはれたところで、それは個體發生中に得た形質とは言ふことが出来まい。若し七指が後世に遺傳したとしたところで、それは何等かの原因による生殖細胞の變化から生ずるのであり、四指のものがあらはれるのも、五本の指の一本が失はれ、これが遺傳するのでなく、同様生殖細胞の變化に基くのである。

世の中では、指を切り落した母が指の無い子を生んだとか、尾を切られた猫は尾のない猫を生むとか、傳へられることが多い。學者のなかでさへかういふ遺傳を信ずるものがある。けれども、ワイズマンによれば、これらの現象も、事實の誤謬乃至他の原因から來るのであつて、この場合の問題となり得るものでない。犬や猫の尾については、デーダーラインヤリヒターの研究によつて、尾の落ちた原因と其子に尾がない事との間には、直接な關係のないことが明かになつてゐる。

然し、こゝに一つ、外界の變化が直接に生物を變化させ、その變化が直ちに子孫へ遺傳するやうに見える現象がある。即ち氣候の變化によつて二形乃至三形となる蝶類の變化がそれだ。ワイズマンの實驗によると、これらの蝶類は、春生れ出たものが夏蛹化し秋成蟲となる。しかもその蟲の形狀・色彩・斑紋などは春の蝶と全然違つてゐるのだ。この蝶が受精して生んだ卵は晩秋の氣候を経て蛹化し、冬の寒氣を超えて春成蟲となる。そして再び同年の春と同様な形質を有する蝶に還元するのだ。

假りに春出るところの蝶をAとし、秋出る蝶をBとすれば、Aが生む卵は暑い夏を経てBとなり、Bの生む卵は寒い冬を経てAに還る。だから、AからAが生れることはなく、BからBが生れることもない。しかも、ABともに同一種であるのに、かういふ變化が生ずるのは、外界の變化が直接



影響し、これが傳はるのでなからうか？といふ疑問が生ずる。ワイズマンはこの疑問を解かんがために、Aの生む卵を温度の低いところにおき、Bの生む卵を温度の高い室に入れて實驗を試みた。その結果、大體においてAの卵はAに、Bの卵はBに似た形を生じたが、しかし寒温だけでは十分な變化を生ずることが出来なかつた。不自然な養蟲箱では、自然と同じ環境をつくることは不可能だからでもあらうが。兎に角この實驗の結果、彼れはその生殖物質の中に二様のデテルミナントがあるものとして説明することゝなつた。

## 六 遺傳論者の鼎立

ワイズマンは、かうして後大形質の遺傳し得ないものである事を、あらゆる方面から説明してゐた。彼れによれば生物の變異を生ずるものは、生殖物質内にあるデテルミナントだけである。外界の刺戟が與へる身體細胞の變化は、決して次代に遺傳するものでなく、その個體と共に滅びる外なものである。たゞ、ネグリーなどは生殖物質の變化を少しも外界に關せず、イデオプラズマそのものから生ずるばかりだと説いてゐたが、ワイズマンはデテルミナントの生存競争を認め、これによつて各生物に生ずる變異を説明しやうとしてゐた。

即ち分裂によつて増殖する下等な單細胞生物から、高等な複細胞生物に至るまで、變化の原因は悉くデテルミナントにある。殊に接合や受精によつて生殖する複細胞生物は、二つの個體のデテルミナントが合するので、一層甚だしい相違を生ずる。換言すると生物變化の根源は、擔生物の上に作用する自然淘汰にある。そして、擔生物からデテルミナントの變化となり、更に細胞や細胞群の變化が生ずるのだ。従つて、遺傳する變異も、外界の刺戟が擔生物やデテルミナントに働く場合に限られるのである。

最下等の生物で、細胞體と核との區別のないものは、全體が同様な擔生物から成つてゐる。従つてかういふ生物が外界の刺戟によつて變化する時には、分裂によつて生殖するため變化した性質がそのまま次代へ傳はつてゆく。しかし、かういふ生物も身體細胞と生殖細胞の區別が生じ、生殖細胞が核内だけに存在することになれば、身體細胞に起る變異は生殖物質に影響を與へることが出来ず、次代の生物にその變異を傳へることも出来なくなる。この生殖物質の單位をなす擔生物やデテルミナントは、その生長に際して絶えず構成に變化を生ずるものである。この變化は、始め極く小さなものだから吾々の注意を牽かないが、次第に累積されて遂には著しい個體の變異としてあらはれるものだ。ワイズマンによれば、生物の變異は一切かうして、擔生物やデテルミナントの變化か



ら生ずるものでなければならぬ。

ワイズマンの主張に對しては、新舊ラマルク派から猛烈な攻撃が浴せられてゐる。スペンサー、ヘルトヴィヒなどは反對派の鬪將であつた。スペンサーによれば、生物體の單位は全く同一なものであり、同時に、外界の刺激によつて變異を生じ得るものなのだ。即ち蜜蜂の卵が受精の有無によつて或は雌蟲となり、或は雄蟲となるのは、全然受精といふ外的刺激のために、同一の單位が變化するものに外ならない。また受精した卵が、或は女王蜂となり或は職蟲となるのも、榮養といふ外的條件に基くものであると、彼れは主張してゐた。然るに、ワイズマンによれば、蜜蜂の生殖物質の中には、雄蜂・職蜂・女王蜂となる三種のデテルミナントが含まれて居り、受精・榮養などはこれらアンラーゲの一方を發達させるに過ぎないのである。

ヘルトヴィヒは、生物の生殖細胞が單一なものであることを主張してゐた。即ちこの細胞は分裂によつて増殖し、内胚葉・外胚葉・中胚葉などに分け、次第に分化して身體組織や器官などを生ずるけれども、しかし、生殖細胞中に異つた部分があるからこれらの相違が生じて來るわけではなく、分裂する細胞の位置によるのだといふのである。ドリリーシュエーやウイルソンの實驗によると、海膽やなめくじ魚の卵が二分した分裂球は、完全な個體となることが出來、八個に分裂したもまでは、

それぞれ一個の完全な個體となり得るのである。ヘルトヴィヒは、かういふ研究を證據として、卵細胞の分裂球が同一の形質から成つてゐることを強調してゐたのである。

然しながら、ロオーの實驗によると、蛙の卵が二分した際、一方の核を殺してしまへば他の半球から半體のおたまぢやくしが生ずるだけである。そこで、これらの事實を比較して見ると、生殖物質の身體細胞から分離する時期は、生物の種類によつて異るといふ事、及びワイズマンの所謂不同等分裂も生物の種類によつて、時期を異にするといふ事が考へられる。即ち蛙などは第一の分裂で、體の前後や背腹などを代表するデテルミナントが分離するけれども、海膽やなめくじ魚の卵は八個に分裂するまで分化しないのだ。けれどもこの事は、決してヘルトヴィヒが唱へるやうに、生殖物質には全然分化が行はれない、生殖細胞は全然單一なものであるといふ證左とはならない。

新舊ラマルク派とワイズマン派との論争を見ると、大體においてワイズマン派に勝ち味がある。けれども、この問題は今尙ほ未解決のまま、殘されて居り、進化論上論戰の中心となつてゐる。此後天形質遺傳について進化論者の立場を調べて見ると、ダーウキン、ヘッケル、スペンサー、ゴールトン、ロマネス、ヘルトヴィヒ等の正統派、即ち自然淘汰と後天形質の遺傳が相俟つて進化が行はれると説く人々を中心として、一方にはラマルク、コープ、オスボーン等後天形質の遺傳のみに進化の原



因を求めやうとする一派があり、他方にはハックスレー、ワイズマン、ランケスター等變形遺傳を全然否定する一派があつて、さながら三派鼎立の觀をなしてゐる。

## 第四講　テ・フリーの突然變異説



## 一 自然淘汰と突然變異

ダーウキンの自然淘汰説は、部分的な批難や修正を受けはしたものの、大體において學界の承認するところとなつてゐた。種の起源に關する問題は、ダーウキンによつて確定されたかのやうにさへ見えてゐたのである。しかし、ダーウキンの時代は、まだ實驗的研究が割合に幼稚であり、彼れも主として自然界を観察することによつて、その學説を樹てる外ない状態にあつた。勿論、自然のままの状態を観察し、これを基礎として學説を樹て、行くことも、有力な研究方法に違ひない。けれどもかういふ觀察は、時として皮相に陥り易いといふ弊害を伴ふものだ。従つて、かういふ觀察に基いて組み立てられた學説が、精密な實驗的事實と一致しないやうな場合には、充分の考慮と研究とが費されなければならぬ。實驗的な研究が進むにつれて、いろいろな方面でダーウキン説の修正が行はれて來たのも、無理のない話である。

自然淘汰説に對する最も大きな修正は、所謂突然變異説である。突然變異説は、全然自然淘汰説を覆すかと思はれるほどである。即ち自然淘汰は種の起源を説明することの出来るものでなく、自然淘汰の作用すべき變異は、全く突然の變化によつて生ずると説くのが突變説である。

生物界に突然の變化が生ずるといふことは、必ずしもダーウキン以後に生じた思想でない。アリストテレスや、十七世紀の生物學者トウマス・ブラウンなども或る種の突然變異を認めてゐた。ダーウキン自身も、漸次的な變化ばかりを主張してゐたわけではなく、初めは突然變異と進化の關係を研究してゐたのだが、遺傳試験の經驗が淺かつた爲めに研究を放棄したまでである。しかし、突然變異の思想を始めて具體的な例證をあげて説明したのは、ベートソンであつた。彼れは一八九四年「趨異研究の材料」なる著書を公けにして、動植物の新種は決してダーウキンの説くやうに個體の變化が累積して生ずるものでなく、突發的不連續的な趨異によつて生ずることを説いた。ベートソンの主張を概括すれば、(1)異つた種類は、一度の變化によつて形成される。(2)かう云ふ場合は、從來考へられてゐた程珍らしいものでない。(3)この種の變異は各種の動植物の器官やその一部分に行はれるといふにあつた。

ベートソンの主張を更に一層完成したものが、即ちデ・フリーの大著「突然變異説」(一九〇〇年)である。デ・フリーは一八四八年、オランダのハルレムに生れ、ドイツの諸大學に學んだ後、アムステルダム大學の植物學教授となつた。彼れは最初、専ら植物生理について研究してゐたが、次第に遺傳や變異の方面に興味をもつこととなり、一八八九年には「細胞内パンゲネシス説」を著し、



更に『突然變異説』を公けにすることとなつたのである。

ダーウキンは、生物進化を支配する大原則を發見した。自然淘汰の原則が即ちそれである。しかしダーウキンの自然淘汰説は、變化の直接な原因を説明するものではない。淘汰は既に生じてゐる變化がなければ行はれない。然らば、この變化は如何にして生ずるかといふに、個體の趨異の累積及び偶然の自生である。デ・フリーも『突然變異説』の中で言つてゐる通り、自然淘汰は畢竟一つの篩に外ならぬ。それは自然力でもなければ、進化の直接原因となるものでもない。適者と不適者を選択する篩ではあるが、進化の一步一步とは没交渉だ。

即ち自然淘汰は適者の生存を説明するものではあるが、その出現を説明し得るものでない。そこでダーウキンは個體の趨異と共に、突然の自發的變化も生じ得るといふことを、臆氣ながら認めてゐたのである。しかし、ワレースを始めとする後繼者達は、全然自發的變化を認めてゐなかつた。ワレースは一切の變化を、目に見えぬ微細な變化ばかりだとし、これを波動的進化と呼んでゐた。ワレースによれば生物の形質は、岸邊にゆらぐ小波のやうに、絶えず動いてゐるけれども、それは動搖であつて變化の域に達するものでない。動搖も結局は變化を喚起する原因となるが、しかし、それには驚くべき長年月を要するといふのである。

ワレースを始めとする祖述者たちが、自然淘汰説をこのやうに制限してゐた爲め、ダーウキン自身も全然突變説を否定してゐたやうに誤られてゐるが、しかしダーウキン自身の文獻には少しもかういふ主張が見出されないのである。即ちダーウキンが漸進的變化だけを主張してゐたかの如く考へられるやうになつたのは、新ダーウキン派殊にワレースの責任なのである。

ところで、デ・フリーは、栽培植物について人為淘汰を實驗して見た上で、ダーウキンの主張する程大きな淘汰力を認め得なかつたばかりでなく、却つて變化は偶然にあらはれ、突然停止するといふ事實を發見することとなつた。彼れは一日、アムステルダム附近のヒルヴァサムで、澤山の待宵草を發見したが、その中には全然他と違つた新種が二つあつた。この待宵草は學名をラマルキアナと稱するもので、もとアメリカから移植された野生を好む植物で、デ・フリーが發見したものは附近の公園からでも迷ひ出て野生に還つてゐたものだつた。

彼れはこの新種を調べて見たが、それは何處にも標本として残されてゐず、記録としても残されてゐない全然新奇なものだつた。デ・フリーはそこで、新種の種子をとつて蒔いて見たところ、新種の種子からは全然親と同じ形態のものが生れたのである。彼れは更に野生の待宵草を移植し、他の個體から採つた種子を蒔いたりして、長年培養して見たのである。その結果成長した五萬本の中で



八百本ばかりの元親とは全然違つた新種が生れた。この八百本は、大體十六の新種に分類することが出来、しかもかうして生じた新形質は、そのまま子孫に傳はつてゆくのであつた。

デ・フリーは、かうして待宵草から得た経験を、生物全般におしひろめて、すべての生物が短日月の間に變化することを提唱するやうになつたのである。けれども、注意しなければならぬのは、突然變化が隨時に起るものでないといふ事だ。彼れが『定時的突變の假定』と題して試みた講演によると、「待宵草と同屬の櫻草は、今のところ殆んど無變化状態に止まつてゐるやうに見える。しかしそれは過去において大突變を遂げた反動かも知れず、そしてその當時は恐らく待宵草の方が無變化状態を呈してゐたのではなからうか。斯くの如き停止期と突變期とは、必ず多かれ少なかれ規則正しく、相互交代するものであつて、一切の事實は明かにこの結論を指示する」ものださうである。

彼れの説くところに依ると、生物のいろいろな屬性は、個々獨立してゐる異つた單位から成り立つて居り、これらの單位が組み合つて一つの形質をなしてゐる。従つて形質の相違は、單位乃至單位の組み合せの相違に外ならない。この單位間にある相違は極めて截然とわかれてをり、連続的な相違でない。一見したところ連続してゐるやうに見える外形上の相違も、本質的には飛躍的不連続的なものだ。新しい單位は常に飛躍的に變化するものである。従つて新しい種が生ずるのも、

何等新らしい豫兆が見られるでもなく、突然に行はれるものだ。即ち中間的形態を経ることなしに變化が生ずるのである。かういふ突變性は多くの生物に見られるものであり、動植物の簡単な形質はすべてこの方法によつて生じたものとデ・フリーは主張してゐた。

種及び變種を突然變異に由來すると説くデ・フリーは、個體的趨異の累積である彷徨變異を、種の發生を説明し得るものではないと主張してゐた。彼れによれば、彷徨變異は平均型の周圍を動揺してゐるだけであるから、普通の状態の下では決して中心から遠く離れることの出来るものでない。彷徨變異は、その上、一端中心から離れても、再び中心に還らうとする傾向を持つ。従つてそれは今日見るやうな多くの變異を説明出来ないといふのである。

しかし、デ・フリーは全然自然淘汰説を否定してゐたのではない。彼れは突然變異によつて生ずる新種が、自然淘汰の作用を受けて或ものは繁榮し、或ものは篩ひ落されることを主張してゐたのである。換言すれば、彼れはダーウキンの思想を受け入れて、變異の出現を研究し説明してゐたのであつた。勿論彼れの主張はダーウキン説に根本的な修正を要求するものであるが、然しダーウキン説の全部を否定し去るものではない。



## 二 基本種と退行變種

デ・フリーは『突然變異説』で多くの實驗を報告し、その結果、普通の個體的變異に淘汰が行はれるだけでは、種の區別が生じないと主張してゐた。ところで、種とは一體何であらうか。吾々は先づ種の定義を明かにしておかねばならない。

昔は生物の種類が、ごく大まかに分けられてゐた。リンネーのあらはれる前には、屬が生物の單位であり、生物の發生と共に創造されたものと考へられてゐた。即ち屬は個々別々に創造されたものであり、屬の中の種は外界の状態に影響されて、屬から變化したものだといふのである。リンネーも初めは、かういふ考へに捉はれてゐたが、後にその思想を放棄し、種を分類上の單位だとするやうになつたのである。

リンネーによれば、生物發生の際に創造されたものは實に種である。従つて種は不變不動の單位でなければならぬ。種は生物發生以後、永久に續いて行く單位であり、決して増減することのないものであると彼は説いてゐた。しかし、リンネーも種が絶対に不可分のものだと思つてゐたわけでない。彼れも種が更に細分することの出来るのは承認してゐた。そして、これを二つの方法で

分類してゐた。即ち一つは、外界の影響を受けて種から變化したものを、他の一つは最も密接に相似てゐる小さな群である。リンネーは、この二つの方法で細分されるものを、すべて變種と呼んでゐた。

デ・フリーは種といふ言葉が、常に二様の意味をもつてゐることを説いた。即ち一つは分類學上の單位となる系統種であり、他の一つは基本種である。リンネーも認めてゐたやうに、分類學上の種は決して分つことの出来ぬものではなく、種の大部分は小さな單位から成りたつてゐるものだ。この小さな單位はリンネー以來、分類學上變種と呼ばれてゐるけれども、それは決して適當な用語でない。

園藝や農學上の事實に就いて見ても、一つの明確な概念では説明されないところの、いろいろに違つたものが、すべて變種と言はれてゐる。一體、種の細分されたものは、みな同一の性質をもつてゐるわけでない。分類學上の變種は、極めて違つた單位を包含してゐて、ある變種の如きは、實際上種と同様に看做して差支へない。即ち變種のなかには、種の位置に昇格したものとさへあるのだ。

そこで、デ・フリーはかういふ分類學上の種を、分類學者や園藝家などにとつて保持すべき單位ではあらうが、屬や科と同様、實際に存在するものでなく、基本種が眞の單位となるのだといつてゐ



る。しかし、基本種とは分類學上の變種の全部を指すものでない。例へば高山植物を二つに分け、一方を庭園に培養すればそこに變種的差異が生ずるだらう。そして、分類學上違つた變種名が與へられるだらうけれども、これは基本種と言へない。また、彷徨變異的な性質をもつ個體的差異も基本種となるものでない。

變種が親種と區別されるのは、多くの場合、親種の特質が消滅するためである。例へば花の色や莖や葉の毛や、針や刺などが失はれることによつて變種が生ずるのである。かういふ變種も亦、デ・フリーによると基本種と區別されねばならぬものである。彼れは、かういふ變種を、退行變種と呼んでゐる。即ち基本種は、親種から進んで新しい形質を獲たものであるが、退行變種は反對に親種の特性を失つたものである。この點に、基本種と退行變種との明かな差異が見られる。

デ・フリーによると全植物界は、絶えず進歩と退歩の闘争を示してゐるものだ。勿論、大體の進路が進化であることは疑ふべくもないが、進歩の一面には常に退歩が伴はれてゐる。そして、時には退歩が優勢を占める場合も多いのだ。單子葉植物が原始雙子葉植物の退化したものであり、禾木科植物や蘭類などでは常に退化が重要な役目をなしてゐるやうに、植物界では進歩と退歩が進化の二大原則をなしてゐるのである。従つて進化の複雑な現象を知るためには、進歩的な基本種と、退歩

的な退行變種を究めねばならない。

デ・フリーは、基本種も退行變種も、共に突然變異によつて生ずるものと説いた。彼れは自分の植物園において、嚴重な注意の下に科學的實驗を試みた結果、基本種も退行變種も突然變異に基くことを證明するに至つたのだ。突然變異は培養されてゐる植物にだけあらはれるものでない。野生状態にある植物にも、同様に絶えず起つてゐるものである。しかし、野生状態におかれてゐるものについては、變異發生前の系譜を明かにすることが出来ぬ。父母、祖父母などといふ祖先についての知識、全系譜に關する知識が得られなくては、實驗的な證明が不可能である。そこで、かういふ實驗は全系譜の記録を十分に知ることの出来る植物園などでだけ行はれるといふ事になる。

前にも述べたやうに、デ・フリーはすべての植物が、常に突然變異を生じ得る状態におかれてゐるものではないと説いてゐた。従つて、かういふ實驗をするためには、必ず突然變異を生じ得る状態にある植物を選ばなければならない。培養植物なるものは、長い年月の間拘束されて來たものであり、その爲めに新しい性質をあらはす機會を失つてゐたものである。且つ培養植物は多くの場合、その起原が純粹なものかどうか明かでない。そこで、野生植物の中で培養の簡易なものを、最も研究上有利だと考へたデ・フリーは、その實驗の範圍をオランダの野生植物だけに限つたのである。その



中で、丁度突然變異を生すべき状態にあつたのが、即ちラマルキアナだ。彼れは、この待宵草の變異のうち、あるものは退行變種であり、あるものは進歩的基本種であるといつてゐる。

彼れは先づ、野外を觀察して原産地の野生植物から集められた種子を試験した。デ・フリーによると突然變異は、種子の中で決定されるものであり、かういふ種子から生じた植物を培養することは野外で起る事實を確認することになるからである。次ぎに彼れは、ある地方で部分的に認められてゐる現象を實驗的に反復しやうとした。そして、いろいろな事實を正確に記録することによつて、完全な系譜をつくつた。この系譜は、それらの植物の子孫間における關係を明かにするばかりでなく、突然變異をなす種の従ふ法則を示すものである。

これらの實驗によれば、植物は決して漸次に變化するものでなく、何等の變化をあらはさない状態も永續してゐる。そして、時には、親たる植物と明確に區別されるだけでなく、初めから他の種同様に完全であり不變な形をもつた新種も生ずるのだ。新種の發生は、ある一つの個體だけに限られるものでなく、又一度しか生じないものでもない。毎年澤山生ずるのである。これらの現象は、突然變異を生すべき状態にある植物間の密接な關係を語るものでなければならぬ。そして、これを見ると、突然變異を生すべき状態は、初めがあり同時に終りがあるもの、即ちその種のある一時

期をなしてゐるものと考へられるのである。

これらの現象は、培養植物においても同様である。即ち培養植物も元來野生のものであり、同様の普遍的な法則に作用されてゐるものだから。然るに學者の中には、培養そのものが變異性の主要な原因であると説いてゐるものがある。デ・フリーはこれに就いて言つてゐる。分布の範圍が廣い植物は、分布範圍の狭い植物よりも、遙かに多數の基本的單位をもつてゐるに違ひない。そこで前者は、培養される機會も後者よりは多い。多くの場合人々は出来るだけ變異性の多いものを培養しやうとするだらう。その上、變異性の甚だしいものは新しい風土に馴れ易いから、新しい地方へ輸入される材料となるのだ。そこで、變異は培養によつて生ずるのでなく、たゞ培養に成功する原因となるまでだといふのである。

### 三 淘汰の限界

進行的な變種、即ち基本種は培養植物だけに生ずるものでなく、野生種にも生ずるものである。だから今日の培養種や野生種の中には、極めて多くの基本種がある。そこで、特殊の目的のために、培養種を淘汰し改良して行くには、先づ最も目的に近い基本種を選ぶ必要がある。かういふ基本種



の選擇が即ち所謂變種試驗なのである。

自然界では、生存競争が環境に適應しない種を絶えずふるひ落してゆく。小さ過ぎたり弱すぎたりする種は、所謂自然淘汰によつてふり落され、環境の適應した種だけが生き残るのである。かうして残された種が蔓延し増殖して新たな突然變異を生じ、更に自然淘汰の作用を受けるのだ。多様な現存植物は、かういふ過程を反覆してゐるうちに残されて來たものである。培養植物の間に行はれる適者の選擇は、全然人爲的である。即ち特殊の目的を標準として、適種の選擇が行はれるのである。

デ・フリーは淘汰を種間淘汰と種内淘汰とに分けた。種間淘汰といふのは種と種の間、即ち基本種や變種間に働く淘汰であり、種内淘汰といふのは基本種や變種の内部に働く淘汰である。種間淘汰は種内淘汰に先立つものであるが、種内淘汰は種間淘汰に基いて生じ、且つこれを完成してゐるものだ。種内淘汰は、それが人爲的に行はれる場合には、それ／＼の個體を最高の効用を發揮する状態に導くものであり、自然界に行はれる場合には、個々の種系をその地方の環境に適應させることとなるものだ。然し、改良種があまり永續せず、間もなく新淘汰によつて凌駕されるところを見ると自然界における種内淘汰の結果も永續性に乏しいものだと思はれる。即ちこれによつて生ずる地

方的種屬も、特別な外部的事情が變化すれば、間もなくその特徴を失つてしまふものゝやうである。従つて自然界における種内淘汰は、系譜の最も小さい傍系に働くだけであつて、進化の主流には何の關係もないとデ・フリーは言つてゐる。

自然淘汰は野生状態において行はれるばかりでない。培養田畑にも亦行はれるものだ。即ちこの場合は、改良種と野生種との生存競争となつてあらはれるのである。改良種は一體に豊富な肥料や行き届いた取扱を必要とするものだ。彼等は有害な影響に對して、非常に抵抗力が弱いため、氣候や培養の状態が不利な場合には野生種にかなはない。野生種はかういふ場合に於ける被害の度が少いため、迅速に傳播して改良種を駆逐してしまふ。かういふ現象は、培養家や農業家によつて常に知られてゐるところだ。かういふ淘汰が、野生状態の下でも行はれてゐることは、勿論いふまでもない。

野生植物の地方的種屬に就いて見ると、北海の東フリージア島では、同種の花でも附近の大陸のそれより大きく、且つ鮮やかな色を持つてゐる。これは、非常に風が多い島なので、授粉の媒介とする昆蟲の訪問が困難であり、従つて種内に一層嚴重な淘汰が行はれるからだといふ事だ。また、ヒマラヤ山の松の種子に就いて觀察したところによれば、高地の木の種子は寒さに耐へるが、低地



一五〇  
の木のそれは寒さに弱い。これと同じやうな例は、アルプスや低地地方の樅や落葉松の種子にも見られる。

これらの變化は、直接外部の影響によつて起つたものだ。高山地方や北極地方に行はれた培養試験も、外界の影響が與へる直接の變化を示してゐる。即ち溫暖な夏の期間が短い事は、自然に淘汰の作用をなし、この短い期間のうちに結實することの出来ぬ凡ての個體を滅ぼしてしまふ。シュベラ<sup>1</sup>の實驗によると、ノルウェーのクリスチニア地方に栽培した唐もろこしは、數年間のうちに生活期間が百二十三日から九十日に短縮し、穀粒の小さく莖の短いものとなつた。これは、同地方の溫暖な期間が短かつたために生じた變化である。然るに、その唐もろこしが南ドイツで培養されるやうになると、かういふ變異は忽ち減少して來るのであつた。そして遂には消滅してしまつたのである。また、ウエトシュタインも各地の亞麻を比較することによつて、これと同様の事實を明かにする事が出來たのである。これらの事實は、野生種も栽培種も淘汰に依つて變化するものであるが、しかしその變化が決して永久的固定的でないといふ事を證明する。

彷徨變異を生物進化の主因だと説く人々は、種内淘汰の結果が永續的且つ遞増的な改良の原因であると考へてゐた。しかし、デ・フリーの説くところによると、培養種も野生種も悉く純粹の種系に還らうとする傾向を持つもので、彷徨變異は決して永續しないのである。培養種の實驗によると培養種の改良はある一定の段階で停止するものである。即ち改良は無限に續けられるものでなく、一定の限度があり、この限度に達すると如何に淘汰を繼續しても、もう改良が行はれないのだ。従つて此場合にも尙ほ改良を加へやうと思へば、淘汰の標準を變へる外ない。淘汰方法そのものを改良しなければならぬのである。言ひ換へると、改良の繼續はその標準をかへる事によつてのみ行はれるもので、同じ標準による淘汰が無限に續くわけではない。

種内淘汰の標準は、自然界でも變へられてゐる。即ち種の移住とか、氣候の地方的變化とかによつて、自然界におけるこの標準は變へられるのである。そして、變更された新標準が數世紀間續いた後、更に他の標準が生ずるのだ。かういふ變更が反復される結果、淘汰が繼續して來るのであつて、今日淘汰の標準となつてゐるものが、最初から續いて來たわけではない。培養種の改良についても、これと同じ事が言はれるのは勿論である。

一定の標準による淘汰は、僅々數世代で限度に達してしまふものだ。ヴァン・モン其他の林檎栽培者によると、林檎の大きさや甘さに就ての改良は、忽ちその限度に達して終ふ。そして、大きさや甘さについては、それ以上改良を加へることが出來なくなるのである。ヴィルモランや、カリエール



の野生人參や、大根の根に關する實驗も、これと同様の結論を提出してゐる。花の大きさや色の改良なども、初めは一般に容易であり、且つ迅速でもあるが、しかし、忽ちのうちに越え難い限度に達してしまふものだ。

デ・フリーの擧げてゐるところに依ると、一八八〇年から一八九〇年へかけてドイツやフランスで好評を得てゐたシュランステットのライ麥の種子は、リムパウといふ人に改良されたものであつた。これは丈の高い變種で、強健な莖と長い穂をもつてゐて、穀粒は普通のライ麥の二倍もあつた。穀粒としての産額は、フランスの最良種と同じだつたが、麥稈の量は遙かにそれ以上であり、瘠地には適しないが、中位の地味をもつてゐる暖かな土地には極めて適した變種である。

この改良種は、一八六六年から培養され始めたものだ。リムパウは、その農園の改良を企て、最も優れた穂を集めて實驗農園に蒔いたのである。かうして培養されたものうち、最良のものは實驗農園で培養を反復するために選ばれ、他のものは彼れの農場へ種子を供給するために増殖された。デ・フリーは一八七五年から一八七八年の間に、再三この農園を訪問し詳しく視察したさうである。この農園は一般の農場より良好な施肥状態を保ち、非常に周到な注意の下に扱はれてゐた。そして、疾病についての抵抗や、その他の性質について、継続的な研究が行はれ、次第に淘汰の標準

が高められてゐたのである。

かうして十年を経過した後、リムパウのライ麥が普通のものより優れてゐるといふ事を、次第に世人が注目するやうになつた。リムパウは初め、自分の農場を改良するためにこの培養を始めたのだが、この頃から少しづつ種子としてそれを賣り出すやうになつたのである。更に十年を経た一八八六年には、彼れの農園から生ずるライ麥は、すべて種子として賣り出されることになり、彼れは莫大の利益を得ることゝなつたのである。しかし、リムパウが最後にデ・フリーへ送つた手紙には、その後他にもライ麥の變種があらはれて、彼れの利益が非常に尠くなつたことが報ぜられてゐたさうである。

この事實は、初め着々として改良されて來たシュランステット農園のライ麥が、もう改良の限度に達してしまつたことを語るものである。動物の場合に就て、マルサスは次のやうに言つてゐる。即ち「家畜飼養者の中には、ある程度まで自分の望む通りに、美しくいものを育成し得ることを格言としてゐる者がある。この格言は、親の良い性質が子孫に受けつがれるといふ事を論據としたものだ。有名なレセスター種の羊は、頭及び脚の小さいのを理想的な種としてゐる。この場合、上の格言に従つて頭と脚を漸次に小さくしてゆく事は、決して不可能でないが、しかしそれは無限のもの



でなく、必ずある一定の制限がある。この制限は、眼を以て見る事の出来るものでもなく、又精密にその境界を指摘することの出来るものでもない」と。この言葉は、上のライ麦の例についても適用されねばならぬ。

ダーウキンは、「吾々はある半異態的形質から淘汰を始めるか、或は少くとも人目につき易い、又は何人にも有用と認められる變化から淘汰を始めるものだ」と説き、「自然界では最も輕微な構造上の差異も、能く生存競争上微妙な均衡状態を變ぜしめるので、その新形質は保存されるのだ」といつてゐる。従來の培養家も、かういふ思想から人為淘汰の萬能、即ち彷徨變異の淘汰萬能を信じてゐたのである。然し、デ・フリーに依れば、彷徨變異の淘汰は決して、生物の體制上、一定の限度を超えた變化を生ぜしめ得るものでなく、各生物の眼に見える形質は、その遺傳性を測る眞の標準となり得るものでない。たゞ、その子孫の數學的的平均的形質だけが、その種屬を代表するものであり、淘汰の基礎を置くべき唯一の標準となるのである。

栽培植物が人為淘汰の作用では新種を生じ得ないものであり、淘汰は新種の出現した場合、それを篩ふ作用をするだけだとすれば、ダーウキ人が人為淘汰と自然淘汰との間に認めてゐる類比は破れ、自然淘汰によつて新種が生ずるといふ證據の重大な方面は破壊されてしまふ。

### 四 待宵草の實例

デ・フリーによれば、凡ての生物は平均型を中心として、その前後に彷徨してゐる。この彷徨變異はその生物固有の性質を、擴大したり縮小したりするだけであつて、全然新たな性質を生ぜしめることが出来ない。従つて生物は、彷徨變異によつて全然新しい型を生ずるといふ事なく、常に平均型の周圍を彷徨してゐる。そして、暫く平均型を遠ざかつてゐても、直ぐに復歸する傾向があるのだ。

然しデ・フリーは、リンネーのやうに生物の種が全然一定不變のものだと言つてゐたのでない。彼れによれば、生物界に多數の新型を齎したのは、連續的な趨異の累積即ち彷徨變異ではなくて、斷續的な突然變異なのである。この突然變異は、彷徨變異のやうに絶えず現はれるものでなく、極めて稀にしか現はれない。従つて彷徨變異は、統計によつて測定表をつくる事が出来るが、突然變異は氣紛れで全く捕捉されぬ。更に彷徨變異が、絶えず元の平均型に復歸しやうとしてゐるに對して、突然變異は決して舊平均型に退轉しないのである。

デ・フリーが、この突然變異を發見した材料は、前にも述べたやうにエノテラ・ラマルキアナ、即



ち大待宵草である。これは元來、アメリカから歐洲に輸入されたもので、庭園植物として觀賞栽培されてゐた。それが庭園から逃れて、急速な繁殖力のために多くの場所で野生してゐたのである。デ・フリーはアムステルダム近郊ヒルヴァサムで、數千の大待宵草が自生してゐるのを發見した。大待宵草は普通二年生で、一年目には叢葉を作り、二年目には花莖を作るものだが、叢葉にも花莖にも極めて變化が起り易く、その中には判然種を區別し得るものが出來たのである。

そこで一八八六年の秋、彼れは九本の大きな叢葉種を野外から採つて來て、實驗植物園の一隅に植ゑ、翌年その種子を收穫したのである。この九本の原生植物はデ・フリーにとつて、彼れの種屬の第一代目とも言ふべきものだ。第二代目は一八八八年に播かれ翌年開花したが、この約一萬五千本の實生のうち十本は、他と全然違つた特性を示してゐた。そこで、これを適當に保護したところ、二つの新しい型、即ち五本は廣葉待宵草、他の五本は矮性待宵草となつたのである。大待宵草は堂々たる植物で、強い莖をもつてをり、時には一・六メートル以上の高さになる。莖は根元から上へ向つて生えた多くの小枝に圍繞され、小枝はまた無數の側枝をもち、夏になればこれらの枝に、大きく美しい黄色の花が咲くのである。然るに廣葉待宵草は、背の低い植物で弱い莖をもつてゐる。尖端や枝は曲つてゐて皆ごく脆く、花は雌花ばかりだから自花授精が行はれない。蒴は見たと

ころ強さうだけれども、乾燥し萎縮してゐて、殆んど中味がないのである。矮性待宵草となると、高さが僅か二三ミリ位しかない。そして、十乃至十五ミリ位のところから開花するのだが、花は大待宵草と大きさも構造も殆ど同じである。この種の最も著しい特徴は、葉が廣く短かくて、葉柄が極めて脆く、少し亂暴に扱ふと葉がとれてしまふことだ。莖は全然枝をもつてゐないか、それとも穂の基部だけで分枝してゐるかである。矮性待宵草は一つの退化變種だが、しかし、一旦かういふ性質を得てしまふと、もう大待宵草の型へ還らうとはしない。デ・フリーは、これを數千の種子によつて試験し、且つ數代に亙つて培養して見た結果、先祖返りの傾向が絶対にないことを確かめたのである。

これらの新型と、普通の大待宵草との間には、絶対に中間型がない。そして、中間型のあらはれやうとする傾向も見出されなかつた。この新型は、何等の準備もなく、中間の段階もなしに、突然發生したものである。廣葉待宵草や矮性待宵草が現はれるためには、多くの世代も、生存競争も必要でなかつた。それは全く突然の飛躍だったのである。

第三代目は概して二代目と同じであつた。彼れは約一萬本の實生を試みたが、その中から三本の廣葉待宵草と三本の矮性待宵草が現はれた。丁度、第二代目におけるこれら新型の生じた割合と同



じだつたのである。然しその外に、一本の赤脈待宵草が現はれた事は、大待宵草の可變性が更に他の新型をも生じ得る事を暗示したので、デ・フリーは一層周到な注意の下に研究をつけ、第四代目には以上三種の新型以外に、長葉待宵草、白葉待宵草、鬼待宵草、照葉待宵草などを發見することが出来た。

長葉待宵草は小型の植物で、大待宵草の半分位しかない。始めのうちは廣い葉をもつてゐるが、成長した後は、葉が極めて狭くなり、多肉で美しい緑色を帯びて来る。これは一年生としても二年生としても成長し得るもので、一年生の場合には極めて細くて弱い。そして少量の果實と少しの種子を有するだけだが、二年生の場合には密かに分枝して、花は澤山穂狀に咲き種子も多い。この型は大待宵草と顯著な對照をなしてゐるものだが、しかしその間には何等の連鎖も見出されなかつた。

白葉待宵草は十五本あらはれたが、これは充分の榮養分を得ることの出来ぬ、白みがよつた狭い葉をもつた弱い種である。従つて、若い、實生植物は、注意しないと隣接してゐる植物に負かされてしまふ。そこで彼れは、十分に施肥した鉢に移し注意して育てた結果、全然新しい型に屬するものであることを發見した。即ち成長した白葉待宵草は、冬中堪へることの出来る力強く完全な叢

葉を得、個々の葉は強く廣く、楕圓形の葉と長い葉柄をもつことになるが、白みがよつた葉といふ特徴は失はれないのである。

照葉待宵草は、葉が深綠色で表面が滑かだから、日光に照り輝くのである。その葉は大待宵草よりも始めは稍廣く、後には幾らか狭くなる。花は大待宵草よりも小型だが構造は同じである。鬼待宵草は、大待宵草と同じ高さではあるが、莖の直径はその二倍もあつて頗る頑丈だ。節間が短かく葉が多く、花や果實も大待宵草より密生して居り、花冠が非常に美しい。

これらの實驗の結果、デ・フリーは待宵草の各種の新型が、極めて規則正しく發見することを發見した。そこには、型の混亂や、程度及び方向の定まらない不定の變化は少しもない。従つてこれらの全現象が、一定の法則に支配されてゐることを推斷し得るのである。彼れは、この法則が待宵草ばかりでなく、生物界一般に適用されるものだと考へた。そこで、彼れは待宵草の突然變異性に關する法則を樹て、それが他の無數の場合にも有効な法則であると假定したのである。

## 五 突然變異の法則

突然變異の法則の第一は、待宵草の場合に見るやうな新基本種が、中間段階なしに突然生すると



いふ事だ。この事は、數世紀に亙る極めて緩慢な變化が新基本種を生ずるといふ自然淘汰説に背反するものである。然し、新種の發生が緩慢な變化によるものだとすれば、これを發見する機會は全く少い筈である。デ・フリーの實驗は、待宵草が反對の傾向を示してゐることを明かにした。待宵草の新型は、何等の目に見える準備期なしに發生した。若し準備的段階があるものなら、觀察されぬ筈のない状態の下に、待宵草は鬼待草、矮性待宵草、廣葉待宵草等それぞれ違つた方面に分れたのである。

また突變種は、發生すると同時に一切の新らしい特性を完全に備へるもので、その爲めには世代を重ねる必要もないし、淘汰や生存競争の必要もない。彼れの實驗によると、突變種の種子は新型の原型を反復するだけで、その發展を示すこともなければ、隔世遺傳することもない。中には子孫の一部が大待宵草に復歸するものもあつたが、その場合にさへ舊型と新型の特性が混合した中間種は生じなかつた。廣葉待宵草の如く雌花ばかりで、異花授精に依らねば繁殖出來ぬものも中間種を生じない。彼れは八代に亙つて、いろいろな方法で授精せしめたが、必ず一部は廣葉待宵草であり他の一部は大待宵草であつた。

この法則の第二は、新種が中心系統から側面へ向つて發生するといふ事にある。種の起源に對す

る普通の見解によると、種は徐々にその特性を變へて、他種となつてゆくのである。即ち或種の凡ての個體に、同じ方向に向ふ同一程度の變化が起り、全群が新らしい屬性を得ることとなる。換言すると、植物は異花授精によつて共通の進路に向ふもので、一個體だけが他のものに先んずるのでなく、新種が成立すれば舊種は無くなつてしまふといふのだ。

ある地方における植物は、普通、相互に異花授精をし、且つ同じ外部的條件に支配されてゐるものと考へて差し支へない。従つて外部の條件が變つて來たならば、ある植物が同じ方向に向つて變化するといふ事も想定されやう。しかし、かういふ條件の變化は、隔つた地方の同じ植物に影響するものでなく、また同一地方の凡ての植物に、同じ方向の影響を與へるものでもない。だから、或地方で或種が新型に變化するのは、多くの可能な變化の一つと看做すべく、その爲めに他の植物にも變化が生ずる事はないと考へねばならない。

デ・フリーはかういふ風に制限した見解でさへ、待宵草の實例と一致せぬといつてゐる。彼れの實驗は、すべての個體が緩慢な變化や急速な變化をするものでなく、大部分のものは本來の原型を精確に繰り返してゐる事を明にしてゐる。即ち多數の大待宵草の中で變化を示すのは一部分に過ぎずまた新型が生じた爲めに大待宵草が死滅するわけでもなければ、反對に新型の種系が結局死滅する



わけでもない。植物群の中には、それぞれ中心系統と看做すべき種系があり、これを中心として側面にあらはれて来るのである。そこでデ・フリーは、ある地方で成長し同時に開花してゐる植物群の變化を一型に限られてゐると考へた從來の進化論に對し、數種の新型が親型から同時に發生し、同じ條件の下において同時に澤山の新種となる事を主張するのである。

更に、新基本種が忽ち完全な不變性を帯びるといふ事も、重要な法則である。デ・フリーによれば不變性は決して淘汰や改良の結果でなく、生物それ自身に固有な性質である。彼れの發見した新種は、大抵初めから不變性をもつてゐた。彼れは一代目の突變種を、開花期中隔離して人為的に自花授粉を行はせた結果、すべての子孫は同一の型即ち親の型を表はしてゐて、一本の先祖返りも見られなかつた。従つてこれらの子孫には、何等の淘汰を行ふことが出來ず、またその必要もなかつたのである。

鬼待宵草や赤脈待宵草は勿論、白葉待宵草、長葉待宵草、矮性待宵草なども、この事に對する完全な實證を提供してゐる。前にも述べたやうに、矮性待宵草は退行變種的な性質のものであるが、然も不變性を有してゐるのである、廣葉待宵草は雌花ばかりな爲め完全な實驗が出來ず、照葉待宵草と長葉待宵草は、この法則の例外をなしてゐた。即ちこの二新種は、子孫の一部にだけその特性を

傳へるのである。デ・フリーは照葉待宵草から、この不完全な遺傳性を取り除かうと試みたが、失敗した。新型の純粹な授精によつて生ずる子孫も、同じ割合で一部分だけしか親の形質を受け嗣がぬのである。この可變性を、彼れは他の場合に於ける不變性同様に永久的性質のものだと説いた。そして、この場合にさへ、淘汰に依つて原型を變ずることの出來ぬのを強調してゐる。

法則の第四は、突然變異によつて生ずる變異のあるものは明かに基本種であるが、他のものは退行變種と考へらるべきものだといふ事である。一つの新種が、基本種であるか退行變種であるかを決定するのは、多くの場合非常に困難である。デ・フリーは變種概念を、退行的乃至再行的過程によつて發生したものだとした。基本種は前進的過程によつて、新要素を得たものであり、退行變種は親種の形質を失つたものである。

ところで、矮性待宵草及び滑葉待宵草、こしべ待宵草（この二種は彼れの植物園には發生しなかつたが、野外で發見されたものである）は、明かに大待宵草の退化に依つて生じたものである。即ち滑葉待宵草は葉の皺が消失した事を、こしべ待宵草は花の雌蕊の上の性質が一部分失はれた事を、矮性待宵草は矮少なことを特質とするものだからである。然るに鬼待宵草、赤脈待宵草、長葉待宵草、白葉待宵草は前進的基本種である。これらの新種は、一二の特徴で大待宵草と區別されるものでは



なく、殆んど凡ての器官が少しづつではあるが判然とした區別を示してゐる。これらのものの特性は、主として葉に關するものであり、第一葉が生じた時から區別が認められる。葉ばかりでなく、身長や花や種子にも特性があらはれるが、然し何故に或ものでは主として葉に、他のものでは主として花に、又種子に變化が生ずるかは明かにされない。

第五に、同じ新型はたゞ一つの個體にしかあらはれないのではなく、多數の個體にあらはれるものだ。即ち或る場合には、同時に多數の同じ突變種が生じ、或場合には數世代に亘つて、新突變種の發生を反復する。彼れは、かういふ事實の原因が大待宵草の凡ての種系に潜伏してゐるのだらうと言つてゐる。何故といふに、どんな親植物でも全然突然變異性をもたないものはないからださうだ。また、いろいろの突然變異に向ふべき各種の原因が、同じ親植物において一緒に潜在して居り、同じ條件の下でも或るものが他のものより一層容易に覺醒することとなるのだらうとデ・フリーはいふのである。

長葉待宵草や廣葉待宵草や矮性待宵草の幼芽は甚だ鋭敏で少しの刺激にも發動しようとするが、鬼待宵草、赤脈待宵草、照葉待宵草などのそれは容易に覺醒しない。これらの幼芽は長い間潜在してゐたものだと考へる外ないが、その數は一定してゐるかどうか？ デ・フリーは、その實驗で十二

種の新種を得ただけだが、必要ならば更に多くの新種を得ることも可能だつたらうと言つてゐる。しかし彼れは、この事を以つて突然變異性の無限なことを斷定しやうとはせず、反對に出現し得る新種の數には限度があることを説いた。彼れが變異性に限度があるといふのは、大待宵草の形態學的特性に基くのであるが、直接の理由となるのは、ある變化が最初に現はれ、他のものは後に現はれるだけで、現在の突然變異は以前の突然變異を反復するに過ぎず、以前の變異を發展させることが出来ないといふところにある。この事は澤山の變化を惹起する共通の起因が、それ自身永久に働かず、たゞその影響を受けた性質だけを變異すべき状態に残して置くものだとしてデ・フリーに想定させるのである。

次に、新種も普通の彷徨變異性を持ち、往々新原型を離れて彷徨することがあるけれども、その出現は全然連續的變化性と關係がないのである。突然變異と彷徨變界の關係は、ダーウソンの後繼者にとつて最大の難關であつた。彼等の多くは、新種を彷徨變界の累積によつて生ずるものだと言き、突然變異は一定の方向に向ふ極端な彷徨變異を、不斷に淘汰することに依つて得られるものだとした。然るにデ・フリーの培養試験は、全然これと反對の事實を示してゐる。大待宵草の凡ての器官及び凡ての性質は、多かれ少なかれ彷徨變異を示してゐるが、しかし彷徨變異は決して突然變異



と共通のものを持つてゐない。彷徨變異の根本的な特質は、平均型の周圍に僅少な趨異が累積し遞増して、極端な變異との間に連鎖を表はしてゐるところにある。然るに突然變異の場合には、決してかういふ連鎖が見られない。原型と變種との間には、連鎖となる中間種の存在することがないのである。

待宵草にあらはれた矮性の新種は、決して大型のものの構造が累積的に變化した極端な例ではない。大型のものの高さは、決して短縮したり矮性のものに近づいたりしないのである。勿論、大型のものにも、その群中で最少のものが現はれるが、これは虚弱なため榮養の關係で十分の成長を遂げられなかつた迄である。矮性のものにも最大のものがあるが、これまた其群中で最も強健なため他に秀でて成長した迄である。この大小二種の間には常に間隙があつて、連鎖的な形態が見られない。

彷徨變異は概して隔世遺傳をするものだ。彷徨變異に依つて生じた極端な變種の種子は、その親を中心とした變異を示すものでなく、親の特性と先祖の特性とを結ぶ線のある一點を中心とした彷徨變異を示すのである。即ち彷徨變異はかうして先祖返りを生ずるのだが、突然變異はそれを生じない。この事は二つの變異性が相互に對立することを示すものでなければならぬ。デフリーの

得た突變種の子孫も、勿論彷徨變異性をもつてゐるが、しかしそれは新基本種の型を中心に變化するものであつて、祖先の舊型には何の關係もないのである。

また突然變異は、ある特殊の方向だけに起るものでなく殆んどすべての方向に生じ得るものだ。ダーウキンも生物の變化を、當時の環境と關係なく有ゆる方向に起るものだと言つてゐた。ダーウキンによれば、かういふ變化の多くは、有用と無用に關係なく起る。けれども、その中のあるものが死滅し他のものが生き残るのは、それぞれの變化が環境に適應するか何うかに由るのである。即ち生存競争といふ大きな篩によつて、無意味に起つた變化が淘汰されるのだ。そこで、凡ての方向(或は少くとも多くの方向)に起つた變異のうち、有用なものだけが反覆され累積されるといふ事になる。さもなければ、生物の進歩は行はれず、種の型は絶えず固定してゐる筈である。自然淘汰の篩が、無用の變化を捨て有用の變化を保持してゐるので、變異の累積は一定の方向へ進む事となる。換言すれば、更に進歩した生活條件への適應が増進することになるのである。

ダーウキンの自然淘汰説は、變化そのものが何故起るかといふ問題には觸れてゐない。彼れはたゞ二つの變化が可能なことを認めてゐたに過ぎない。一つは、彷徨變異による僅かな變異の累積であり、他の一つは飛躍的急變的な變化である。デフリーは、自然淘汰を受くべき趨異、即ち進化の原



因として、種の起源として認容さるべき變異の形式として、彼れが待宵草に發見した突然變異こそダーウキンの要求したものに一致したものであり、彷徨變異は決して進化の原因、種の起源になり得るものでなへと説くのである。

## 六 突變期の週期性

デ・フリーは、彼れが待宵草に發見した突然變異性を、例外的なものだと考へる事が出来ぬと説く。何故といふに、さういふ特殊の例外が、極めて狭い植物の研究範囲に出現するといふことは、殆んど奇蹟としか思はれないからである。従つて突然變異を生じ得る状態は待宵草だけに限らず、他の植物にも見られるに違ひない。勿論、ある地方で一時に突然變異をする植物の数は少く、百種の中の一種、千種の中の一種といふ程のものであり、若しくはそれ以下であらうけれども。

ところで、かういふ状態は一體、一時的のものであらうか永久的のものであらうか。若しも突然變異性が永久的状態のものならば、それは始めもなく、外部的な事情に左右されることもないものであらう。反對に永久的のものでないとすれば、一度は必ず始めがあつたに相異なく、その時には何等かの外部的原因が作用したに違ひない。突然變異の量とその方向とは、全然内部的な原因に基

くものだと考へられるが、それが何時活動を始めるかといふ事は内部的原因でなく、ある外部的原因によるものであらう。

突然變異性が永久的なものとするれば、待宵草の先祖はすべて突然的狀態にあつたと考へられる。が、若し一時的のものだとすれば、それはある時には新形質を生じ、他の時には幾世紀もの間その植物に變化を與へなかつた週期的のものであつたに違ひない。最も遠い祖先から今日の待宵草が生ずるまでには、幾千といふ突然變異が必要だつたに相違なく、しかも現在の突然變異状態の前には必ず不變の状態があつたに違ひないのである。

吾々は現在、突然變異を生ずべき状態にない多數の種があることを知つてゐる。そこで若し突變性が永久的なものだとすれば、全生物界の系譜は突然變異状態の生物を中心に形成され、不變種は傍流であり、かういふ系統樹の側枝をなしてゐるに過ぎないと言はねばならぬ。これらの側枝は、その祖先のもつてゐた突然變異の能力を失つたものであり、失はれた習性は再び獲得されないものだとは假定しなければならぬから、今後も死滅するまで永久に不變性のまゝである外ないと考へられる。即ち變異性をもつものだけが未來を有してゐるので、他のものは全然前進の機會もなしに亡びる外ない。



これと反対に、突變性が週期的のものだとすれば、系統樹のあらゆる線は交互に突變と不變をあらはしてゐると假想しなければならぬ。即ちある線は現在突變異をなし、他の線は一時不變なわけであり、前者は早晚不活動状態に陥り、やがて後者の潜在力が活動することとなるのである。

以上二つの假説の何れが實驗的研究に一致するであらうか。

一見すると、種は長年月の間永久不變の状態にある。分類學者によつて認められた多數の事實は、種的不變であることを證明してゐる。然るに自然淘汰説は、種を可變のものだとし、不斷に變化し改良されて生活状態の要求するところに適應してゆくものだとした。ダーウキンの後繼者達は、この斷定に基いて、種が不變の實體だといふ事實を否定するやうになつたのである。デ・フリーは、その突然變異説を、これら敵對する二様の思想を結合する手掛りとなるものだと言つてゐる。即ち突變説は、種の可變性を判然とした短期間に限るならば、種の安定性が如何に進化論と一致するかを説明する。突然變異が週期的なものだといふ假説は、決して種が一見不變である事實に矛盾するものでない。大部分の生物の現在における不變性を認め、たゞ、明確な變化が例外的に生起するといふ事を主張するまでである。

デ・フリーによると、種は多くの期間變化を示さないものであるが、時々變化的の状態となり、そこで突然多くの新種を生じ、多數の亞種をつくるのである。多くの事實は、かういふ安定性と突變性との時期が、相互に規則正しく交替するものだといふ結論を示してゐる。そこで彼等は、直接的な證據を擧げることが出来ないけれども、突然變異は週期的に起るものであつて、決して一部の生物だけに限られた永久的のものではないと主張するのである。

ダーウキンによれば、生物の進化は非常に緩慢な殆んど認めがたい變化の累積によつて行はれたものである。この思想はダーウキン以後の生物學者が、一般に受けついでゐるところだ。然し生物界の進化が、吾々の現在見るよりも早く進むものでなく、緩慢な過程を経て來たものだとは假定するならば、最も最初の祖先から現在の最高等生物が發達するには、恐らく數十億年を要したであらう。然し地上に現はれた生物の生存期間が、それ程長いものとは考へられない。デ・フリーは、地上に生物が生じてから今日まで、數百萬年に過ぎないだらうといつてゐる。

地質學者ケルヴィンは、一八六二年に公けにした論文で、深い坑道における温度の上昇から推論されるやうに、地球は段々冷却して居るものだといふ考察から、地球の全年齡を二千萬年乃至四千萬年であらうと算定した。またジョージ・ダーウキンは月が地球から分離した時を約五千六百萬年以前と見た。更に又、ゲーキイは地殼の年齡を高々一億萬年と算定し、ジョリーは五千五百萬年、デュボー



は三千六百萬年と見た。

これら地質學者の算定する年數は、生物學者が生物進化の上に必要とする地球の年齢と一致しないのである。然るにデ・フリーの週期的突然變異の假説は、かういふ地質學者の主張と矛盾しない。現在の高等生物を生ずるためには、數千の形質が獲得されなければならなかつたとしても、その爲めに一般生物學者が要求する年數を必要とするわけでないのである。

生物界に行はれた進歩の一過程は、今日吾々の眼に映する突然變異よりも、本質的には大きくなかつたに違ひない。だからこそ、高等生物の成立するまでに數千の過程が必要だつたと認められるわけなのである。そこで彼れは、生物發生以來の年數が二千萬年乃至四千萬年であると假定すれば、二つの突然變異の間は、數百年乃至數千年だつたらうといふのである。そこで、彼れの言葉によれば、生物學者の要求と地質學者の結論との間の不調和も、突然變異説の光に照らされて消滅してしまつたのだ！

## 七 デ・フリー説概観

デ・フリーの生物突然變説は、これまで述べて來たやうなものである。これを更に概括して言へば、

種は通常突然變異によつて一足跳びに、一形質の變化乃至種々の形質全體が同時的に變化した結果として生ずるものだ。この突然變異には、前進的なもの即ち全然新らしい一形質乃至數形質の現はれて來るものと、退行的なもの即ち祖先の形質の一部が潜伏してしまつた爲めに生ずる變化とがある。生物界では常に進歩と退歩の二大傾向が働いてをり、進歩的な基本種と退行的な退行變種とに依つて、生物のいろいろな形態が生ずるのである。

然し生物界の大體の傾向が進歩であるやうに、生物界の大部分を占むるものは進歩的な突然變異に依つて生じたものだ。この進歩的な突然變異は、ある生物に幾代かの間潜伏してゐた形質の發現であるから、突然變異期に入るまでに、新形質の準備期があるのである。言ひ換へると、突然變異期は幾代かの準備期の後に來る週期的なものに外ならない。

デ・フリーは、如何なる植物について見ても、二つの個體が全然生活條件を等しくしてゐる場合がない、そこで、榮養の關係から同一種の植物も各個體間に著しい相違を示すことゝなるのが、所謂個體趨異だと言つてゐる。また地方種といふものも、外界の條件による連續的趨異、即ち或は濕地或は乾燥地に適應するための變化であるが、しかしこれらは決して固定不變のものでない。光線・場所・土壤・溫度・溫度其他一切の外的條件を包含する榮養は、これらの趨異を生み出すものであり、



前代における外界の條件に依つて得た形質は遺傳するものであるが、然し後天形質の遺傳は種の起原に就いて重要な關係をもつてゐるものでないと言つてゐる。即ち榮養状態の變化に依つて、これらの變異は失はれるものであると共に、すべての種子は彷彿的變異を繼承する一面、原型に復歸しやうとする傾向をもつてゐるからである。

ワレース、ワイズマン其他の自然淘汰論者は、種の區別を生ずる起原を個體趨異に自然淘汰が働くからだと言き、同種の個體間に生ずる生存競争を重要視してゐる。けれどもデ・フリーに依ればかういふ生存競争は種間競争であつて、種を形成する上に關係のないものだ。然し一旦成立した種のあるものが亡び他のものが生き残るのは、自然淘汰の作用によるものだから、ダーウキンの自然淘汰説が此點における進化論上の地位を奪はれるものでない事は、彼れも十分に認めてゐたところである。

尙ほ現存の生物に不用の身體器官が残つてゐる事も、デ・フリー説に依れば容易に理解される。即ち彼れによれば、一見不用な、甚しいものは却つて有害だと思はれる身體器官が残存してゐる事實を説明するに、最も生活上適當な個體が残存し連續的な進化をするものだといふ假説を以てするのは、頗る困難だと言はねばならない。不用にして不便な身體器官が残存してゐるのは、それら

ものが有力な器官と結合し、またはそれらの器官の害惡を十分に阻止する事の出来る特質と相關係してゐるからに外ならぬのである。

然し突然變異が何故生ずるかといふ原因は、デ・フリーによつて明かにされなかつた。タワイヤマクドールガルなども、人爲的に突然變異を生じさせやうと試み、幾分の成功を收めたが、突然變異の原因については一定の結論を下すことが出来なかつた。即ちマクドールガルはライマニア及び月見草の若い子房中に、成分を異にする溶解物を注入して、親植物とは全然違つた實生を得た。けれども、かういふ變化の原因が何處にあるかは明かになつてゐないのである。

デ・フリーは、豊富な證據を擧げて突然變異の事實を説明し、ダーウキンの説の根本的な訂正を提唱してゐる。突然變異の生じ得ることは、ダーウキン自身も認めてゐたところであり、ペートソン其他の學者も主張してゐたところである。然し、デ・フリーの説くやうに、突然的變異だけが進化の原因であるか何うかは、今日尙ほ斷定することが出来ない。第一、デ・フリーの考察は専ら植物界に就いて行はれ、動物界における突然變異については十分な證據が擧げられてゐると言へない。従つて學者の間には、デ・フリー説に對するいろいろの批難が提起されてゐる。

勿論、デ・フリーが、突然變異を極端に重大視してゐる傾向もあらうし、突然變異の原因其他につ



いて、十分な説明が缺けてゐる事は認めなければならない。従つて、彷徨變異の累積によつてのみ新種が生じ得るといふ新ダーウキン説が、これに依つて完全に打ち破られるとは言ひ難い。然し彼れが、ダーウキンも一面において認めてゐた突然變異の重要さを發見し、これによつて進化論を一段と精緻な研究段階に導いた功績は、一般に認められてゐるところである。

## 第五講　メンテルの遺傳法則論



## 一 遺傳の實驗的研究

一七八

實驗遺傳學を確立し、遺傳問題の解釋に新しい法則を與へたヨハン・グレゴール・メンデルは、グーテンに遅れること十三年、即ち一八二二年に生れた。そして彼が、八年間に亙る實驗の結果をブリュン博物學年報で公けにしたのは、『種の起源』が現はれて十六年を経た一八六五年であつた。然し當時のヨーロッパ學界は、グーテンの自然淘汰説に陶醉させられてゐたので、メンデルの貴重な研究も、雲煙が眼前を遮ぎる程の注意すら惹くことが出来なかつた。だから、彼れの研究が世に現はれるやうになつたのは、一九〇〇年、デ・フリーを始め、ドイツのコルレンス、オースタリーのチエルマークなどに發見され紹介されてからの事である。

メンデルはオースタリー・シレシアのハイッツェンドルフに生れた。一八四三年ブリュンの僧院オーガスチンに小僧として入り、一八四七年聖職に任ぜられた。僧院の費用を給されて三年間ウィーン大學に學んだ後は、絶えず僧院に止つてゐた。彼れは研究の傍ら、一八五三年から一八六八年までブリュンの實科學校で自然科學を教授してゐたが、一八七三年以後はオーガスチンの院長となり、一八八四年に没した。

雜種の實驗的研究は、メンデル以前にも試みられてゐた。十八世紀の後半、リンネーの分類學が種を單位とするやうになつてから、學者の注意は主としてこの方面に向けられて來た。従つて相異つた種を交配し、その結果を検することによつて、種相互の關係を明かにしやうと努力されるやうになつたのである。十九世紀の前半には、植物學者の間にこの研究方法が盛んに行はれてゐた。然し動物學者の間では、この方法が全く等閑に附せられてゐたのである。

植物學者の間に雜種の研究が重んぜられたのは、植物が動物に較べて、容易に交配されるといふ理由ばかりでなく、當時植物は醫療の研究に必要でもあり、その數が動物に較べて甚だ尠かつたからでもある。動物には形態や構造の相違したものが非常に多いので、キュヅキエー以後の動物學者は、新しい動物の解剖に主力を注いでゐるやうな形であつた。しかも、解剖の材料は各國から集められこの方面の研究が益々盛んになつたので、彼等の間には植物學者のやうに人工雜種の研究を試みる餘裕もなかつたわけである。

約半世紀の間、植物學者の一部は多大の勞力を費やして雜種の實驗的研究を試みてゐたが、その結果は何等の收穫を齎らさなかつた。彼等はこれによつて、最初期待してゐた問題の解決を得ることが出来なかつたばかりでなく、却つて混亂と紛糾を招來することとなつた。即ち種や變種の間の



關係は、依然として混沌たる状態におかれてゐたのである。

ダーウキンの『種の起源』は、かういふ時代にあらはれたのである。「種の起源」は既に再三説いた如く、新種は他の種から長い漸進的變化の道程を経て生ずるものだといふ理論を述べたものだ。そしてダーウキンの提説は、生物の子孫が同種の中の他のものより兩親に似る傾向をもつてゐる、といふ遺傳論を假定する事に依つて成立してゐた。即ち生存上有利な變異をもつてゐる兩親は、その變異を子孫中のあるものには多く、他のものには尠く遺傳する傾向があり、子孫の中で有利な變異を多く遺傳されたものは、更によく生存し得る機會を獲得する事が出來、この變異を尙一層強めて子孫のあるものに遺傳してゆくといふのであつた。

ダーウキンの主張は忽ち多數の生物學者を歸依せしめた。従つて生物の種に關する問題は、これに依つて解決されたかの如く考へられ、その後の生物學者は已に蒐集された解剖學上の材料をダーウキン説に照して分類し、又は新たな材料を蒐集分類するに忙しかつた。彼等は種が變化によつて出現するといふ事を承認したのだから、非常に異つた構造や形態をもつてゐる生物が相互に關係してゐることを證明しなければならなかつたのである。

ダーウキン以後の學者は、ある一群の生物が自然淘汰の永續作用によつて、他のものから進化して

來た種々な徑路を示す假想的な系統の組立てに没頭してゐた。その結果大體において、現存してゐる生物の各種や、化石學などに依つて想定されるころの、過去に生存してゐた生物の各種が、共通な進化によつてそれぞれ關聯し合つてゐるといふ見解を立證することが出來た。これはダーウキンの進化説が當然要求するところである。

然しこれ等の研究は、種そのものの由來した方法と殆んど關係のないものだと言はねばならぬ。種がどうして起つたかといふ問題が、學者の注意を惹かなかつたのは、全く『種の起源』の影響であると言はれてゐる。當時の學者は、ダーウキンの提示した變異及び遺傳についての見解をそのまま受け容れてゐたので、人工雜種の研究などは最早や興味を惹かぬ問題となつてしまつたのである。若しもメンデルの研究が、『種の起源』以前に發表されたならば、學界の注意を喚起することが出來たのであらうが、不幸にして『種の起源』に後れて發表された爲め、彼れの提起した問題も全く等閑に附せられることとなつたのである。

その頃、チャールズ・ダーウキンの従弟であるフランシス・ガルトンは、遺傳といふ言葉に一層明確な概念を與へやうと企ててゐた。彼れは、ベセット種の獵犬の繁殖について研究した結果、毛色の違つた犬の生れて來る割合を一定の系統的な圖式で示し得ることを發見した。ガルトンによると、そ



れぞれの個體は、それぞれ一と見なさるべき一定の遺傳物をもつてゐるものと想定される。この一の中の、平均二分の一は兩親から（即ち片親から四分の一づつ）、四分の一は祖父母から（即ち祖母の各人から十六分の一づつ）、八分の一は八人の曾祖父母から受け嗣ぐものだといふのが、彼れの所謂『先系遺傳の法則』であつた。然し祖先の形質がどういふ方法によつて分配されるかといふ問題は、遂に明かにされなかつたのである。

一方、ワイズマンは既に述べた通り、一層複雑な遺傳論を完成してゐた。ワイズマンの學說が公けにされるまでは、榮養分その他の外部的影響によつて、個體の生存中に起つた變異が子孫に遺傳されるものだと一般に考へられてゐた。當時の生物學者は、一身體器管又はその一部分の使用不用によつて起つた變化が、そのまま子孫に傳へられるものだと考へてゐたのである。然るにワイズマンは、身體物質と生殖物質の間に載然たる區別があるものだとし、後天形質の遺傳を否定した。彼れは從來生物學者の抱懷してゐた觀念を改造せしめ、遺傳學の研究に一つの進路を示したのである。

ワイズマンの後、ベートソンがあらはれて種の起源に就いて再び注意を喚起し、當時一般に承認されてゐた變異や遺傳の觀念が事實と一致するかどうかを究めた。即ち彼れは、ダーウキン以後の生

物學者が主張してゐた彷徨變異説を否定して、突然變異の重要性を主張したのである。彼れによれば、種は一方から他方に漸次的段階的配置されてゐるものでなく、種と種との間には明確な差異がある。若し種の由來が微細な認めがたい趨異の累積にあるとすれば、何故生物界に突然的不連續的の現象が見られるか。又、何故中間に位する多數の變種が存在してゐないか。彼れはかういふ質問を提起して、これに満足な回答を與へるには、變異の性質や變異の遺傳方法について更に精密な知識を得なければならぬと説いた。そして、この知識を得る最善の方法を、死生物の研究から現存生物の研究に立ち戻る事にあると主張したのである。

ベートソンの後を受けたデ・フリーは、突然變異の事實を更に豊富な材料によつて立證し、新種の發生を全然突發的不連續的な變異に依るものとした。彼れによれば、微細な彷徨變異は、決して新種を形成するまで累積されるものでなく、絶えず原型に還らうとしてゐるものである。言ひ換へると種子は、その生物の彷徨變異を中心とした變異を示すものでなく、親の特性と祖先の原型とを結びつける線の一點に變異するものである。従つて、これによつて新種の發生を説明することは出来ないといふのがデ・フリー説だつた。

メンデルの研究が発見されて世に現はれたのは、かういふ時代であつた。メンデルの試みた雜種