

## 「種の起原」の評価

友 田 淑 郎\*

「種の起原」出版100周年以来、我が国でも本書についての関心が昂まった。しかし、本書についての評価では、一方で社会科学における「資本論」に相当するものとされ、他方では、理論に一貫性を欠き、自然の観察の深さだけが評価に値するという。さらに最近では、現代の実証科学からみればほとんど評価に耐えず、ただ自然選択（自然淘汰）だけが現代に生きている、などと見解は分れ、最後の見解が教科書などにしばしば引用されている。

「種の起原」は科学史家たちが指摘しているように、C. Darwin のライフ・ワークであった未完の大著\*\*から取急いで抽出された要約である。また、本書は「資本論」のような論理の明快さや厳密性もないし、現代的哲学の背景をもって書かれてもいない。

しかし、現代からみれば未分化なものであったにせよ、本書は生物学にはじめて評価に値する歴史観を導入したといえる。さらに発生学や弁証法的唯物論がダーウィン以後に発達したことを考慮すれば、我々の時代にこそ「種の起原」に欠けていたものを整備し、生物学に真の歴史科学的像を打ち立てなければならない。このような観点から筆者の理解した問題点をまとめてみた。

### 1. 「種の起原」の出版についての歴史的評価

「種の起原」の結論から、生物がシルリア紀よりはるかに古い太古に現われた原始的胚から発達して無限の形態を生じ、ついに人類に到る壮大な自然史を描こうとして本書が書かれたことがわかる。このようにみると、種が個別に創造されたという当時の認識を打破し、神意におもねる分類学者たちから「神の創造物である原種からのたんなる変形物」にすぎないとされてきた変種から種が生れたことを示した点で、本書の科学史への貢献はきわめて大きかった。Darwin が「種は変種と根本的にちがいがいい」とくり返し強調しているのを、この点から積極的に評価すべきである。しかし、彼はさらに相互適応や器官のいちじるしい発達をよく説明しないでは、進

化思想は市民権を得られないと考えた(序論参照)。目的論を排して自然の過程—生物の間の関係を主とする外的条件の下で自己変革していく生物像\*\*\*を描いた本書は全体としてよくこの目的を果たした。しかし彼は自然選択説にいっそう説明の巧妙さを与えようとした。「同種の個体間で競争はもっとも激しい」という説明はここに根ざすように筆者には思われる。従来からいわれてきた、これは Darwin の自由競争思想に基づくという解釈で果して十分なのだろうか？ 何れにせよ、それは自然の観察から必然的に導かれて論証した多くの記述とは異質で、具体的例証に乏しいのも従来から指摘されてきた通りである。

F. Engels は本書について「偶然性と必然性の内的関連についての Haegel の命題を実地に証明したもの」と評価したが、それは Darwin の描いた種の歴史的発展の図式のことであり、同時に「このときマルサス主義は少しも要しない」あるいは、ほとんど主な役割を果たさないと批判し、個体数過剰の厭迫による選択によって「最強者がおそらくはまず生き残るだろうが、最弱者でも多くの点で生存できる」とも述べている。\*\*\*\* 「種の起原」はこの評価とともに、自然の深い理解の典型として100年余にわたる高い評価を受けてきた。しかし、上記の評価を知らず、さらに最近のいわゆる科学哲学からの更めて、批判に影響されがちな世代を考慮に入れて、問題の核心に触れてみたい。

### 2. 自然選択説

「種の起原」の各章はかなり内容が異なり、また記述のタッチも異なっている。そして、このように個別のテーマで論じられた内容が全体として自然選択説の糸で結ばれている。最近ではダーウィニズムの批評が内外の著者によって行なわれているが、それらのうちには、「種の起原」のこの多面的側面を考慮に入れて書かれたと受けとれないものがしばしば見られる。

Yoshio Tomoda: An appreciation of Darwin's "origin of species"

\* 国立科学博物館動物研究部。

\*\* 「自然選択」。Stauffer (1975) によって再現された。この本には、別途出版された「育成動植物の変異」の章が欠けている。ダーウィニズムを評価するというからには、少なくともこれらの著書を考慮すべきである。

\*\*\* F. Engels の「自然弁証法」による表現。\*\*\*\* 次頁の注\*参照。



Darwin が自然選択説を全面的に述べたのは、この表題で書かれた第4章である。しかし述べられた基本原理というのは、生物自身にとり有用な変異が起きるとすれば、保存される最良の機会をもつ、ということに尽きる。これはむしろ明白なことであり、論議の余地もないと思われる。そこで問題となる第一の点は、自然選択を推進するのは生存闘争だと、とくに第3章などで強調されている点にある。

Engels が指摘したように、\* 自然界の物質相互の作用には衝突と調和の双方があり、闘争だけをここで強調しているのは一面的だといわなければならない。

しかし、上に挙げた自然選択の明白な原理が、いわゆる生存闘争だけで説明できないと Darwin 自身も考えていた。そこで、有利な変異がどのようにして現われるかという問題が自然選択と不可分に結びついてくる。このことから、第2の問題点として、自然選択が唯一の過程ではないという、本書の主題と一見矛盾するような課題が現われてくる。それは、自然選択が用・不用、あるいは習性の変化に援けられて働くというくり返し述べていることで、Darwin にとって2つの働きは分離しにくかったことを伺わせる。筆者はこの2つの作用はもともと分離できない新種形成の両側面であるとみなして、その内容は今後新しい生物を創りだす試みの中で、はじめて具体的に把握されるものであろう。

### 3. 新種の形成の生態的側面

Darwin は、変種が選択されて新しい種へ発展するには、自然の国家のうちに、いっそうよく占められる空白の場所が必要だとしている。第3章には、一定地域における継年的変化について、注目すべき自然観察の記述が挙げられている（ヒースの牧場の一隅を囲ったとき、ウシによる食害がなくなって、アカマツ群落が形成された例。パラグアイで、イヌ・ウシ・ウマなどの家畜が近隣諸国のように野生化しない原因は、新生児に卵を生みつける寄生バエがいるためで、他の国では鳥によって寄生バエが抑制されているという例。ムラサキウマゴヤン・マルハナバチ・ノネズミの関係の例）。これらは自然の多彩なカラクリの生き生きとした描写であるが\*\*、Darwin はそれらを総括して「自然においては常に関係はこのように単純ではあり得ない。闘いの中に闘いがくり返して起り、勝利もさまたげである。しかし長い時間をとって

みると、もろもろの力はよく均衡がとれていて、ごくつまらないことが、しばしばある生物に対する勝利を収めることは確かにあるが、自然の顔は長年月にわたって、いつも同じようである」と述べている。これでは空白を生じる余地がなく、それぞれの種にとって袋小路のように見えるではないか。しかし好意的解釈をすれば、Darwin はここで、現在の限られた時間内では生物間の関係は前進的变化をしないと強調をしたものと思われる。ただし、実際に長期にわたって観察を試みた結果から述べているのではない。この問題については、さらに補足説明を加える必要があろう。

i) Darwin がこの章や生物地理について書かれた文章などで扱ったのは、現在の諸関係の中で、ある種は稀少であり、他の種は個体数が多い。また、どんな自家受精の種もときに交配する。さらに、それぞれの種のうち、あるものでは変異が大きく現われる。個体変異が常に見られる。といった、変化の可能性であった。そこでは、生物相互間の関係といった、生物の生活条件の偶然性に支配されて、個々の種のうちには変異が蓄えられていく。このように、現在の自然の観察から、外界の変化が起るとき、諸生物の変化は決して一様ではなくて、ある場所で変化するのは限られた種であると考え、ある種に変化が起れが、相互関係が乱されて一定範囲の生物に変化が波及すると述べている。これはいわば変化の微分的認識である。そこで時間を地質時代に延長すれば、種の交代は地質学的にみて周知の事実であるから、現在の稀少化は絶滅へ導かれ、その結果多くの空白を生じ、新種の分化は必然の流れとなる。

ii) ただし、Darwin の描いたこの生態的分化の図式の進行には、なお改善の余地がある。彼は変化がゆるやかで飛躍がないと強調したが、しかし時間をたんに平板に延長するととどまらず、変化の時代、すなわち自然が変化していくことが根本であり、そのとき絶滅と新生が多数に起るのだと筆者には思われる。しかしこれは筆者だけの独断ではない。Darwin が挙げている形態の顕著な発達の過程、例えばジラフの頸が伸長するというモデル思考では、環境の変化が前提されていて、これはボーグル号航海の間に観察した、ブラジルにおける干伐がもたらした家畜への破壊の影響と結びつけられる。さらに、他の部分の記述でも、変化する時代の発想は到るところにみいだされる。このような自然史的解釈は、新しい土地へ

\* Engels は自然選択説に深い興味を示した。批評家によく引合いに出されているように、「自然弁証法」の中では、自然選択説に含まれている弱点が徹底的に批判された。しかし、後に書かれたとみられる「反デューリング論」では、デューリング氏の軽率な解釈を批判し、ダーウィンの真の意図を積極的に弁証法に賛同して「自然弁証法」の不備を補っている。これこそ、科学的評論と言うべきであろう。先に筆者（1977）はそれを要約して紹介した。

\*\* 大著「自然選択」にはいっそう活気に満ちた描写がなされている。本書では Darwin は自然を正確に伝えることにいっそう力を注いでいる。



侵入する場合について書かれているところでも同じである。そこで、時間を地質時代へ延長するとは、現在ときどき生起する微分的変化を無数に含むことになる。さらに他の部分の記述で、Darwin が変化の一様性をどれほど強調しているにせよ、ここに指摘した発想なしに、もし種が変化するというなら、彼が自然から、あるいは育種から学んだ変異の理解と反するものとなる。すなわち、一様な変化という Ryell/Darwin 式の発想は、天変地異説への反論として段階的变化を提案したのにとどまるべきであり、それ以上の強調は自己矛盾に陥ることになる。

iii) 「変化の時代」については、さらに次のような問題がある。新種が分化することは、同一レベルのものの多様化の場合のほか、いちだんとレベルの高い種が生れる場合も含まれる。「種の多様性」というとき、我々はふつう同一レベルでの分岐を考えがちである。安定した時代には、たしかに同一レベルでの多様性が優越しているだろう。しかし我々は、同時に特徴の顕著な種の存在を広く認めているのではないか。Darwin が第 4 章に描いた分岐の図式はこの両方を含めているが、その後の種の発展過程では、後者を重視している。例えば、第 2 章で「個体数が多く、変異に富み、いろいろの場所に分散してすむ種」すなわち、もっとも普通の種について述べ、他の章で、それは「進化の歴史で重要な役割を占める」と述べている。こうした種で個体数が増大していく原因は、他の種に比べてとくに優れた特徴をもつからであり、これらの他を引離した特徴を備えた種が生れるのは、変化が急速に進んだためとみなされよう。それは自然選択により新しい特徴が急速に著積し、適応的な性質が強化されるからである。これは Cuvier 的飛躍ではなく、微分的変化が大きい、あるいはむしろ、密にすむためであろう。なお、いったんこのようにして生れた優れた種は、子孫を多数に生じ、分散していった多くの種を生じ、従って遅れた古い型の生物の生活圏へ進出していくから、ここでは発展にとって同種内の個体間の競争は必要としない。

#### 4. 変異

Darwin は変異のうちの多くのものが遺伝するとみなしていた。それには、現代的にいえば、獲得形質の遺伝を認めたことになるが、同時に個体変異が遺伝すること、枝変りや突然変異などの遺伝も含んでいた。

彼は変異の原因について、いろいろ論じているが、そのうちで、

- a. 長期にわたる生活条件の変化を重視した。とくに動物では、生活条件の変化に媒介項として習性の変化がクローズ・アップされている。
- b. 外因よりは内因、つまり生物自身の性質（生理）を重視した。

さらに外因の作用のしかたについて、

- c. 体組織が直接に受ける影響よりは、生殖系統を通じて受ける間接的影響に注目した。

Darwin が挙げたこれらの問題は、その後の生物学でいちじるしい意見の対立をもたらした。なお、ここで Darwin が、生活条件の与える影響と、交雑がもたらす影響との類似性に大きな関心を払っているのが注目される。すなわち「前者は主に体組織に、後者は生殖系統に働く」という差異はあるにせよ、Darwin によれば、両者はともに生物体に攪乱をもたらす、変異を生じる。「生活条件の大きな変化や類縁の遠い種の交雑は不稔をもたらすが、生活条件の軽度の変化は、強壯性と稔性を高め、また軽度に変化した種、すなわち変種間の交雑もまた強壯性と稔性を高める」という Darwin の認識は、さらに第 4 章に引用されて「自然の下であらゆる種はときに交配する」と述べているのと結びついている。これは種の積極的維持であって、ここには種の発展の契機が含まれている。しかし「種の起原」における記述は短く、交配や生活条件の変化によって得られた強壯性の具体的（生理的）内容や、その理論的発展は示されていない。強壯性と変異性は実は表裏一体のもので、共に生命活動の活潑性と関連しているとみなすべきではないだろう。

Darwin が雑種や変異について述べた「未知の法則」は Mendel 遺伝学の発展によって広く探究された。そこでは Darwin が提出した問題はすべて解決済みだといわれる。しかしそれはこの遺伝学を主称する研究者の自然観によると筆者は解している。実際、Darwin の提出したこれらの問題には未解決なものが少なくないという見解も表明されているからである。そのうち、外界条件が変異をもたらして遺伝するという、獲得形質の遺伝、接木と交雑の類似性などの研究はミチューリン生物学に引継がれている。

#### 5. ダーウィニズムと現代

最近、自然選択説を中心とした Darwin 論が盛んである。自然選択説は何でも説明してしまうから、科学の仮説としての資格を欠くという「科学哲学」からの批判について、2つの面から考える必要がある。その1は「種の起原」出版の直後からある論議の蒸し返しであり、Darwin 自身、一定の修正（単発変異が発展できないこと）を加えるとともに、「自然選択がすべてだなどと考えていない」と第6版で反論し、すでに解決済みである。第2は Невский (1920) がとりあげたもので、「選択には保守的と進歩的とがあり」、Darwin が主力を注いだのは後者、すなわち「群の内容を分化する」方向の選択であった。しかし Dobzhansky (1952) に由来する集団遺伝学での受けとめ方は「種の同質化」、つまり保守的な選択をとりあげていて、今日もこのように受けとめられているらしい。



なお、松永俊男氏(1982)は「選択が個体に働くとみた Darwin の説明が集団遺伝学からみて成立しない以上、新しい自然選択のモデルを提出することが現在必要になった」と主張されている。単発突然変異が拡散できないという問題を指すのだと思うが、そこから、新種を生じるには同一変異が同時に起こることが不可欠だとみなされ、従って、このことから三段論法的に、外的条件が定方向に変異をひき起す証拠の一つともみなされている(Платонов, 1950)。しかし、獲得形質の遺伝に反対の立場から別の説明も与えられている(Ohno, 1970)。それは、第四紀の寒冷により多くの種が減び、一部生き残ったものから、この時期に新種が生れたのであり、それは苛酷な自然の下で遺伝子プールが極限され、優れた gene を homo にもったものだけが選びだされた結果だという。

何れにせよ、新しい個体集団の形成が種を生じる前提である。数学的モデルも理論の完成段階ではよいことだが、まだ混頓としているこの問題の現状からして、筆者には生態学的可能性を検討することがまず必要だと思われるのである。まずここで取り上げるべきは、雌雄淘汰も含め、広い視野からみた選別的受精(受粉)のもたらす優良個体集団の形成であり、また同類個体の集合が若い個体でとくに形成されやすくという現象も注目すべきであろう。

現代の生命観の基礎として DNA の支配的役割はもともと重要であろう。しかし、それはふつう「獲得形質の遺伝はあり得ない」という考えと不可分なものとみられている。それは何故だろうか? 獲得形質の遺伝とは「生物がふつう置かれている程度の」つまり極端でない環境の変化により生物の遺伝性に変化が起ることを指す。しかし遺伝子突然変異ばかりか、重複も倍数化もすべてその原因を「生物がふつうに置かたてている程度の環境」以外に求めるのが現在の思考法であり、有毒物や放射線による破壊的作用が実験の常法であって、他方、自然の下では、外界とは無関係に、自律的に DNA が変異していくという。従って、自然の下では真核生物の成立以来、きわめて稀に同じ確立で遺伝的変異が起り続けたとか、補強変化だけが続いたとかみられているのである。この見解は選択を強調する人も中立説も同様の理解にあるらしい。

しかし、DNA や RNA の合成過程は決してモデル的コース以外に起らないのか? 生物体内での反応過程は試験管内とは異なり、多様な過程のバランスの上に相対的安定性をもって成立していることは、分子生物学者が百

も承知である。このバランスが、例えば温暖/寒冷といわれる程度の温度変化のような、破壊的でない軽度の条件変化によって崩されることは「絶対にない」という信念は、DNA 発見とその後の実験の蓄積により帰納されたのではない。すでにそれ以前にあった Morgan 遺伝学による染色体の遺伝支配の思想の延長上に、未知の物質に代って DNA が導入された、という経過がもたらしたといえる。従って、モデル化された合成過程以外の化学過程の可能性を追求するなどは Morgan 的思考にとり無用であって、それが今日まで観察されなかったからではない。そこで、破壊的でない条件変化により新酵素が現われ、活動したといった観察\*はたちまち実験材料の不純のためだとみなされ、あるいは休んでいた遺伝子の賦活-調節因子-によって、かんたんに説明されてしまう。しかし、これは思想的には「日常的法則に基づく新生」を拒むことになり、すでに19世紀に Ryell/Darwin によって葬られた世界観の復活にはかならない。

本稿は化石研究会で1980年以来続けてきた「種の起源」の研究集会の討論を通じて準備した。

## 文 献

- Dobzhansky, Th. (1952), 駒井卓・高橋隆平訳 (1953): 遺伝学と種の起源。培風館。
- Engels, F. (1953年版), 田辺振太郎訳 (1957): 自然弁証法(下)。岩波文庫。〈原著の年代は付録参照〉
- Engels, F. (1923年版), 栗田賢三訳 (1952): 反デュリング論(上)。岩波文庫。〈ダーウィニズムの記述は原著の哲学の部(1876)〉
- 松永俊男(1982) 進化論の本来英国での働き。自然, 1982, 10。
- Невский, Б. (Ленин, 1920), 佐野文夫訳 (1953): 唯物論と経験批判論(下)。第二版の付録。岩波文庫。
- Ohno, S. (1970), 山岸秀夫。梁永弘訳 (1980): 遺伝子重複による進化。岩波書店。
- Платонов, Г. (1950), 亀井健三訳 (1975): 生物哲学の根本問題。たたら書房。
- Rajki, S (1967), 増淵法之・向川信一訳 (1969): 秋まき化とその遺伝学的解釈, I, II。ミチューリン生物学研究, 5(1), 5(2)。
- Stauffer, R. C. (1975): Charles Darwin's Natural Selection. Cambridge, University press.
- 友田淑郎(1977): ダーウィニズムの評価-チャールズ・ダーウィンの筆稿「自然選択」の公刊によせて。ミチューリン生物学研究, 13(2)。(1983年7月4日受理)

\* Rajki (1967) は精選された春コムギをくり返し秋まきし、春コムギに多いアミラーゼ活性が減じて冬コムギに多いアスコルビン酸オキシダーゼが増加することを確認した。後者は冬コムギ特有のリボスクレアーゼの活性化に役立つ。