

何が生物学を独自のものにするのか(6)

*What Makes Biology Unique?* Ernst Mayr

## 第5章 現代思想におけるダーウィンの影響

文明化以降の人類の歴史のどの時代も、特定の観念やイデオロギーによって支配されていた。このことは、古代ギリシャにとって真実であるように、キリスト教やルネッサンス、科学革命、啓蒙運動といった時代、そして近代にとっても真実である。さて、それでは、現代の支配的な観念の源泉は何なのか、これは厄介な問いである。この問いは別の言い方で問うこともできる。たとえば、どの書物が現代の思考にもっとも大きなインパクトを与えたか？ 当然、まず最初に聖書があげられねばならないだろう。マルクス主義の破産が宣告された1989年以前なら、確かにカール・マルクスの『資本論』が二番目にあげられただろうし、それは今なお世界の多くの地域で支配的な影響力を持っている。ジークムント・フロイトは支持されたりされなかつたりだ。アルベルト・アインシュタインの伝記作家であるアブラハム・パイシュは、アインシュタインの理論が「現代の男女の非生物的な自然現象についての考え方を深く変化させた」と熱烈に主張した。ただ、パイシュはこう言ったあとすぐに、それが誇張であると認め、「実際は、‘現代の男女’と言うより‘現代の科学者’と言った方が良いだろう」と訂正した。なぜなら、アインシュタインの貢献の真価が分るためには物理主義的な思考様式と数学的技法の教授を必要とするからだ。本当のところ私は、1920年代の物理学における偉大な諸発見が一般の人の思考に何か影響を与えたということを疑わしく思っている。しかし、ダーウィンの『種の起原』(1859)については事情がちがう。聖書を別にすれば、現代のわれわれの思考にこれよりも大きな衝撃を与えた書物は他にない。私はこうした評価が正当であることを示したいと思う。なぜなら、ダーウィンは他の誰よりも世界の世俗的説明の受容に貢献しただけでなく、驚くほど多くの点でこの世界の本性についてのわれわれの思考に大変革を引き起こしたのだから。

## 第一次ダーウィン革命

世界についての考え方は、ダーウィン以前は物理学によって支配されていた。ビュフォン以来、生物的自然が哲学者の思考において次第に重要なものになってきたとはいえ、生物学が科学の一分科として認められるまで、生物的自然が適切に組織化されることは不可能であった。そして、このことは19世紀の半ばまで起こらなかった。この組織化にはまったく新しい観念、つまり生物学由来の観念が必要であったし、確立していた科学も哲学もそれらを受容する用意はまったくなかった。その受容にはイデオロギー上の革命が必要だったのだ。結局そうなったのだが、実際これはたいへんドラスティックな革命であった。この革命は、普通の人の世界観に、前の数世紀で生じたよりももっと多くの—もっとドラスティックな—変更を要求した。このことがよく見過ごされる理由は、伝統的にダーウィンが単なる進化論者とみなされていることにある。もちろん、彼は疑問の余地なく進化論者であったが、それに加えて世俗的な科学を確立したのは明確にダーウィンであった。1860年代、「ダーウィン主義」という言い方は、世界とその変化の超自然的な起源を拒絶する者を表した。それは自然選択の受容を必要としなかった(Mayr 1991)。世俗的な科学の導入が最初のダーウィン革命であったのだ。

## 新しい時代精神へのダーウィンの貢献

神を讃える科学を世俗の科学に置き替えることによって、ダーウィンは19世紀の思考に深大な変革をもたらした。しかし、ダーウィンによる衝撃は、分岐進化(共通の由来)と世界における人間の位置(霊長類からの由来)を含意する、進化と進化的思考の帰結に限られていたわけではなかった。それは一連の新しいイデオロギーも含んでいた。一つは目的論のような昔からの概念に対する反駁であり、一つは生物個体群というようなまったく新しい概念の導入であった。全体としてそれらは、現代人の思考に真に革命的な衝撃をもたらした。

進化はいかなる自然研究者にとってもごく明白な現象なので、19世紀の半ばにいたるまでほとんどあまねくそれが拒絶されていたことは、少々謎である。遺伝学者ドブジャンスキーが正しくも述べたように、「生物学においては、進化の観点から見るのでなければ何事も意味をなさない」。このことは間違いなく非機能的生物学のすべてにとって正しい。確かに、ダーウィン以前にも進化の提案者は存在した。ビュフォンに始まり、ジャン・バティスト・ラマルクによる綿密な進化理論さえあった。しかし、1859年に至るまで、すべての非専門家およびほとんどすべての博物学者と哲学者でさえ、今までどおり安定した不変の世界というものを受け入れていた。進化は誰にとっても明白であるのに、なぜ1859年に至るまで広く受け入れられなかったのか？ 一見明白なことの受容を妨げたものは何だったのか？

19世紀初期の時代精神 *Zeitgeist* の構成要素であるいくつかの基礎的なイデオロギーと概念が、進化論のより早い受容を妨げたのだということが、私の熟考した結論である。そ

これらの要因のいくつかをここで議論してみたい。

## 世俗的な科学

聖書の中のあらゆる言葉を字義通りに受け入れることが、19世紀初期のすべての正統的キリスト教徒の一般的な見方であった。この世界のすべてのものは、いまこうしてあるように神によって創造されたという。自然神学はそれに次のような信念を付け加えた——創造の時期に神はさらに、素晴らしくデザインされた世界の完全なる適応が維持されるよう一そろいの法則を制定した。ダーウィンは、この信仰の3つの主要な構成要素すべてに挑戦した。彼はこう主張した。第一に、世界は一定不変のままであるというより、むしろ進化している。第二に、新しい種は特別に創造されるのではなく、共通の祖先から由来する。第三に、各々の種の適応は自然選択のプロセスによって絶えず調整されている。ダーウィンの理論においては、生き物の世界の進化の全プロセスにおいて神の干渉や超自然的力のはたらきは必要ない、とりわけ自然選択の全プロセスにおいてはそうだ。ダーウィンによる進化論の提案は、こうして神によって支配された世界を自然法則にしたがって作動する厳密に世俗的な世界に置き換えることであった。

驚くべきことに、共通の由来によって進化する世界というダーウィンの提案は、1859年以後博物学者と哲学者の大多数によってほとんど即座に受け入れられた。これはイギリスにおいてばかりでなく、大陸、とくにドイツ語圏の国々とロシアにおいてそうだった。進化の原因に関する論争はその後80年間つづいたけれども、進化の観念はほとんど瞬く間に受け入れられたのであった。この転換の素早さについては、ダーウィン自身が『起原』で進化に関する圧倒的な量の証拠を示したということが大きな要因になっている。本当のところ、ダーウィンはもっと多くの証拠をあげたのだが、そのことは普通ダーウィンの伝記では言及されない。彼は、自然選択でなら容易に説明されるが特殊創造説のどんな説明もまったく受けつけず、またいわゆるインテリジェント・デザインでも説明できないおよそ50か60の生物学的現象を提示した (Darwin (1859 : pp. 35, 95, 133, 139, 186, 188, 194, 203, 399, 406, 413, 420, 435, 456, 469, 478, 486 とその近くの多くのページ) を見られよ)。

## 共通の由来と人間の位置

ダーウィンの共通の由來說は、生物の種類のリネ式階層性と比較解剖学者の知見についての説明を提供したため急速に受け入れられた。しかし、共通の由來說はまた、ビクトリア朝のダーウィンの同時代の人びとの多くにひどく不快な一つの帰結をもたらした。それは、人間の祖先は類人猿であるというのだった。もし人間が類人猿から由来したのなら、人間は生物の世界の外側に存在するのではなく、実際にはその一部になるからだ。これは厳密に神人同形論的哲学の終焉であった。ダーウィンはホモ・サピエンス *Homo sapiens*

の独自の性質について問わなかったし、近代の進化論者もまたそうだったが、動物学的に人間は特殊な進化をした類人猿にほかならない。実際、現代のすべての研究が、人間とチンパンジーの途方もない類似性を暴きだした。われわれは遺伝子の98%をチンパンジーと共有し、タンパク質の多く—たとえばヘモグロビン—はまったく同一である。また近年、意識や知性、人間の利他行動の本性といった問題を扱う人間についての哲学的研究において、われわれはもはやこうした人間的な能力の起源がわれわれの類人猿的な祖先にあるということが明白になった。進化によって人類は多くの独自の性質や能力を獲得してきたが、それはまちがいのないことなのである。

## 個体群思考

ここで次に、ダーウィンによる理論化の哲学的基礎を分析しよう。生物的自然の研究者には進化はごく明らかであるのに、この明白な事実が受容されるようになるまでになぜこうも長い時間を要したのか？ 一つの個別な事例についてこのことを調べてみよう。ダーウィンのもっとも独創的でもっとも重要な新しい概念は、自然選択の概念であった。哲学者ばかりでなくほとんどの生物学者でさえが、これほど長い間この理論に敵対したのはなぜだろうか？ その時代の概念枠組みと、とりわけ類型思考のほぼ普遍的な受容—ポパーが本質主義と呼んだもの—がこの遅れの原因であった、というのが私の主張である。この種の思考法はプラトンとピタゴラス学派の人々によって導入されたものだが、彼らは、世界は実在(「形相」*eide*)の限られた数の類 *class* から成り、事物の類の各々の類型 *type* (本質)だけが実在性を持っていて、これらの類型に見られるうわべの変異はすべて取るに足りないものであり問題にならない、と仮定した。プラトンの類型(あるいは形相)は、不変であり、時間を超越し、他の類型に対してははっきりと境界を画されているとみなされた。こうした類型思考は、物理科学者にあまねく採用された。なぜなら、たとえば核子や化学元素のような物質の基礎的実体はすべて実際不変であり、互いにはっきりと境界を画されているからである。

ダーウィンは、生物の多様性に関してこうした叙述を退けた。その代わり彼は、今日「個体群思考」*population thinking* と呼ばれる思考様式を導入した。生物個体群において実際同じ個体は2つとないし、一卵性双生児でさえ同じではない。このことは60億人の人間についても当てはまる。現実にあるものはそれぞれ異なる個体間の変異なのであり、この変異から算出された統計的な平均値は抽象物である。こうした見方はまったく新しい哲学概念であり、自然選択理論を理解するためにきわめて重要であった。この概念がいかにも斬新なものであったかは、ダーウィン自身がときに類型思考に逆戻りしてしまうときがあったことから見えてくる。これが、新種の起源の問題をダーウィンが解決できなかった理由であったのだが。

個体群思考は日常生活においてもたいへん重要である。たとえば、人種差別の主な源泉は個体群思考を適用しないことにある。チャールズ・ライエルやT. H. ハクスレー(Mayr 1982)のようなダーウィンの仲間の多くは、個体群思考を採用せず、生涯にわたって類型論

者のままであった。その結果として、彼らは自然選択を理解することも受け入れることもできなかった。類型思考はこの時代の思考法にしっかりと根を下ろしていたのだから、1930年代に自然選択概念が最終的に進化論者に広く採用されるようになるまで、80年もかかったのは驚くにあたらない。

## 遺伝的プログラム

生物世界と非生物世界の基礎的な相違の一つである生物個体群という概念には、ダーウィンが大きく貢献した。もう一つの、同様にもっぱら生物世界に使われる概念である遺伝的プログラム genetic program は、細胞学と遺伝学と分子生物学が十分発達するまで発想され得なかった。それは、生物の活動および個体内のはたらきの二重の因果関係の源泉になっている。

おそらく物理学者の非生物世界と生物学者の生物世界のもっとも大きな相違は、すべての生物に見られる二重の因果関係にある。物理世界で起こるどんなことも、重力や熱法則あるいは物理科学が発見した他の多くの自然法則によってもっぱらコントロールされている。それらの法則はあらゆる物質の属性を記述するのであり、生物個体とその部分でさえ物質として非生物的物质と同様にそれらの法則に従うのである。生き物の研究において物理科学の法則は、細胞と分子のレベルにおいてとりわけ明白に見られる。生理学の理論形成はほとんど自然法則に基づいている。しかし、生物はまた第二の原因群、すなわち遺伝的プログラムからもたらされた情報にも従う。遺伝的プログラムに左右されない生物の活動や運動、行動は存在しない。このプログラムは各生物個体の遺伝子型から成るが、それは数十億年間にわたる世代ごとの自然選択の所産である。構造上の法則と遺伝的プログラムからのメッセージは同時にかつ調和して作用するが、遺伝的プログラムは生物だけに出現する。それは、非生物世界と生物世界の間には絶対的な境界線を引く。

ナチュラリストはもちろん数千年間この基礎的な差異に気づいていたが、その説明は妥当なものではなかった。彼らは、生命が「生命力」vis vitalis という生氣論の魔術的力に因ると考えようとしたが、結局そのような力は存在しないことが確認された。それは最終的に、20世紀の細胞学と遺伝学と分子生物学の諸発見によって可能になった。科学はついに、生命の自然主義的な説明を提供したのである。

## 究極目的論

ここで、19世紀前半の哲学において支配的だったもう一つの問題に話を転じよう。哲学者のイマヌエル・カントは、『判断力批判』(1790)でニュートンの物理主義的哲学に基づいて生物学の哲学を展開しようとしたが、それは呆れるほど失敗した。結局彼は、生物学は物理科学とは異なっており、われわれはニュートンが使用していない何らかの哲学的要因を見出さねばならない、という結論を下した。実際カントは、アリストテレスの第四

原因すなわち目的因(目的論)にそうした要因を見出したと考えた。それゆえ、カントは、進化的変化(実際は彼はそのようなものとして認識していなかったが)ばかりでなく、彼がニュートンの法則で説明できなかった他の生物学的なすべてのことを目的論に帰した。このことはドイツの19世紀哲学にかなりの悪影響を及ぼした。なぜなら、カントの後継者によるすべての哲学において、目的論への根拠のない依存が重要な役割を果たしたからだ。

ダーウィンの偉大な功績は、カントが目的論に訴える必要があると考えた現象をすべて自然選択で説明できたことであつた。アメリカの偉大な哲学者ウィラード・ヴァン・オーマン・クワインは、死の約1年前の私との会談で、ダーウィンのもっとも大きな哲学的功績はアリストテレスの目的因を論破したことにあると思うと述べた。自然選択の純粹に自動的なプロセスは、世代ごとに豊かな変異を生み出し、常に劣った個体を取り除き、もっとも適応した個体を選び出す。1859年以前には目的論でしか説明できなかったすべてのプロセスおよび現象を、この自然選択のプロセスは説明することができる。現在でもわれわれは自然界の4つの目的論的なプロセスや現象を認めるが(第3章を見よ)、それらは化学と物理の法則によってすべて説明できる。一方、カントが採用したような宇宙的目的論は存在しない。

## 偶然の役割

ダーウィン以前には決定論が支配的な哲学であつた。ラプラスが自慢したように、もし宇宙のすべてのものの正確な位置と運動が分れば、世界で起こる未来の出来事を詳細にわたって予言することができるだろう、というのである。ラプラスの哲学においては偶然や偶発事が入る余地はなかった。ダーウィンもこうした決定論にまったく口先だけだが支持をしていた。彼は、宇宙の偶発のプロセスにはすべて原因があるというその時代の通常的信念を受け入れていた。しかし、ニュートンの物理法則は遺伝的変異を十分に説明するものではなかった。そこでダーウィンは、当時一般的に受容されていた獲得形質の遺伝の原理を利用した。彼が言うには、家畜はより豊かな食餌を取っているので野生動物よりも変わりやすく、こうして生み出された変化は遺伝する。彼にとってすべての突然変異は観察可能な原因の結果であつた。自然に生じる突然変異という概念は、ドフリースによって生物学に導入される1890年代までなかったのだ。

ダーウィンの変異はニュートンの自然法則に基づくものではなかったもので、同時代の哲学者には受け入れられなかった。そうした変異体は偶然の現象あるいは偶発事とみなされた。物理主義的哲学者であるハーシェルは、自然選択を軽蔑的にめちやくちやの法則と呼んだ。こうした批判は彼ひとりではなかった。ケンブリッジの地質学者セジックや他のダーウィンの批判者は、進化の要因を偶然に頼っているといてダーウィンをたしなめた。ダーウィンは、眼のような完全な器官が偶然によって起源したことをいかに信じることができるか?、と繰り返し問われた。科学的説明の中に偶然が次第に受け入れられていった歴史の綿密な分析は、いまだに十分でない。現在、進化における偶然は自然選択のプロセスの2段階の特質の一部であると理解されており(第7章)、自然選択の第2段階の選択や

排除のプロセスは、第1段階のランダムな変異によるポジティブな寄与を利用することができる。

ほぼそれと同時に、19世紀半ば、偶然の重要性が物理科学においても発見され、ダーウィンによる偶然の称揚はまもなくそれほど厳しく批判されることはなくなった。現代の著者が偶然の変異について語る時、分子的な駆動力の存在は否定しないが、そうした遺伝的変異が生物の適応上の必要性への反応であるという主張は否定する。そうした反応は決して起こることはなく、分子生物学は獲得形質の遺伝は存在しないことを示した。ダーウィンに確信はなかったが、彼が多くの生物学的現象の偶然的性質を受容可能な概念にした偉大なパイオニアのひとりであったことは確かだ。

## 法則

ニュートン的な科学哲学においては、一般に理論は法則に基づいていた。ダーウィンはおおむねこの見方を受け入れていた。実際、『種の起原』の中では非常に自由に「法則」lawという言葉を使用しているのが分かる。ともかく規則正しく起っているように見えるいかなる原因や出来事も、ダーウィンは法則と呼んだ。しかし、私は、進化上の規則性を法則と呼ぶことの正当性を否定する現代の哲学者たちにむしろ同意する。なぜなら、こうした規則性は、物理学の法則のように物質の基礎を取り扱わないからだ。それらはいつも空間と時間が限定されていて、常に非常に多くの例外を伴っている。このことがポパーの反証可能性原理が進化生物学に通常適用できない理由であって、それは例外によってはおおかたの規則性の一般的な妥当性が反証されないからなのである。

進化生物学には自然法則は存在しないという結論をもし下すなら、生物学の理論はいったい何を基盤にし得るのか？と問われるにちがいない。今日広く採用されている見方は、進化生物学の理論は法則よりもむしろ「概念」conceptsに基づいているというものである。科学のこの分科は確かに理論を基礎づけるための豊かな概念を有しており、たとえば自然選択、生存闘争、競争、生物個体群、適応、繁殖成功、雌の選好、雄の優位性といった概念があげられる。これらの概念のいくつかはちょっとした努力で擬似的な法則にたぶん転換することができることを私は認めるが、そうした“法則”がニュートンの自然法則とは非常にちがう何ものであることに疑問の余地はない。結局、自然法則に基づいた物理学の哲学は、概念に基づいた生物学の哲学とは非常に異なるものであるということになる。

ダーウィン自身はこのちがいにまったく気づいていなかった。とはいえ、自然法則よりもむしろ概念に基づいた理論形成の新しいやり方を導入したのは、他の誰よりもまずそれはダーウィンだったのである。

## ダーウィンの方法

ダーウィンは何よりもまずナチュラルリストであった。彼の好んだ方法もまたナチュラルリ

ストのものであった。ダーウィンは一連の観察をし、その証拠から推論を繰り広げた。彼はこの研究方法を帰納的方法であるとみなし、自伝に自らをベーコンの真の後継者であると記録した。しかし、ダーウィンの著作のいく人かの研究者—たとえば、ギゼリン(1969)—は、この研究方法は仮説—演繹的なものとみなした方が良いと考えた。実際、おそらく真実にもっとも近いのは、ダーウィンはプラグマティストであり、最良の結果を出せると思える方法ならどんな方法でも使用したと言うべきだろう。ダーウィンは非常に鋭い観察家であり、観察が彼のもっとも生産的な研究方法であったことは疑うまでもない。しかし、彼はまた巧みな実験家でもあり、とりわけ植物の研究では数多くの実験を行った。すべてのナチュラルリストがそうであるように、ダーウィンがおそらくもっとも頻繁に使用した方法は、比較の方法であった。

## 時間

物理科学でもっとも広く使用された方法は、実験である。進化研究においてダーウィンは、地質学と宇宙論を除いた物理科学の大部分では問題とされない要素、すなわち時間的要素に対処しなければならなかった。過去の生物学的な出来事を実験することはできない。恐竜の絶滅のような現象や他のすべての進化上の出来事は、実験的方法では近づきがたく、まったく異なる方法論を必要とする。それがいわゆる歴史的故事と言われる方法論である。この方法では、過去に起こったことの想像上のシナリオがその帰結に基づいて展開される。その後、このシナリオからあらゆる種類の予測が行われ、歴史的故事が正しかったかどうかが決まるのだ。ダーウィンは、この方法を生物地理学的な復元において特にうまく使用した。たとえば、仮説された昔の陸橋のうちどれが現在の分布状態から支持されるのか、どれが支持されないのか? というようなことである。

歴史的故事の方法の重要性は、哲学者たちによって久しく見過ごされてきた。しかし、過去の出来事の成り行きを扱うときはいつも、それは必須の方法なのだ。この方法の生産性を考えたとき、科学史家によってそれがどんなに無視されてきたかは驚くほどだ。たとえば、ビュフォン、リンネ、ラマルク、ブルーメンバッハは、歴史的故事をどれほど多く利用しただろうか?

これまでの著書の中で私は、ダーウィンの思想の哲学的基礎に言及し、ダーウィンを偉大な哲学者の一人と呼んだ。これは一般に採られている観点ではない。ダーウィンは古今を通じてもっとも偉大な哲学者の一人だとはいえ、彼の生物学の哲学は、論理学や数学や物理科学に基づく哲学と根本的にひどく異なるので、その哲学的特質はこれまで見過ごされてきたのである。

## 要約

さて、ダーウィンが現代人の思考に貢献したことどもを要約しよう。彼は、キリスト教



の教義に基づく世界観を厳密に世俗的な世界観に置き換えた。また、彼の著作は、それまで支配的であったいくつかの世界観、たとえば本質主義、究極目的論、決定論や、進化の説明のためにはニュートンの法則で足りるといった見方の拒絶に役立った。彼は、それらの反駁された概念を、生物個体群や自然選択や、偶然と不確実さの重要性、時間的要素(歴史的物語)の説明的重要性、倫理の起源のための社会集団の重要性など、生物学の外へも広がる重要性をもつ多くの新しい概念に置き換えた。現代人の信念体系のほとんどすべての要素は、ともかくもダーウィンの概念的革新のあれこれに影響されている。彼の著作全体が、生物学の急速に発展しつつある新しい哲学の基礎である。すべての現代西洋人の思考がダーウィンの哲学思想によって深い影響を受けているということは、疑いのない事実である。