

何が生物学を独自のものにするのか(3)

What Makes Biology Unique? Ernst Mayr

第2章 生物学の自律性

生き物の世界についての個別の科学—生物学—が認められるまでには、200年以上の時間と3組の出来事が必要であった。それらの出来事は、以下に示すように3種類ある。すなわち、(A)ある種のまちがった原理の否定、(B)物理学のいくつかの基本原則が生物学には適用できないということの証明、(C)非生物の世界には適用できない生物学のいくつかの基本原則の独自性に対する理解、である。この章では、これら3種類の出来事の展開を分析する。生物学の自律性という見方を受け入れるには、これらの分析を行うことが必要である。生物学の自律性への初期の支持としては、アヤラ(1968)を見てほしい。

いくつかのまちがった基本的仮定の否定

この表題の下に私は、その後まちがいであることが明らかになったいくつかの基本的な存在論的原理について論じる。かつてほとんどの生物学者は、物理科学の法則によって支持されず最終的には妥当でないと分かったある種の基礎的な説明原理を容認していた。そのために、生物学は物理学と同じランクの一つの科学とは認められなかった。これと関係する2つの主要な原理は、「生氣論」と宇宙的「目的論」の信念である。これら2つの原理に妥当性のないことが証明され、またより広くには、生き物の世界の現象に物理主義的自然法則と対立するようなものは何もないということが証明されたとき、生物学をもはや物理学と同等の正当な自律的な科学として認めないいかなる根拠も存在しなくなった。

生氣論

生命の本性すなわち生き物の属性は、哲学者たちにとってつねに難題であった。デカル

トは、それを単に無視することによって解決しようとした。生物は現実の一つの機械に過ぎない、と彼は言ったのだ。他の哲学者たち、とりわけ数学や論理学、物理学、化学に基礎を持つ人たちは彼に追随する傾向があり、生物と非生物にはまるでちがいないかのようによれらを扱った。しかし、これは大部分の博物学者を納得させるものではなかった。博物学者たちは、生き物には非生物的な自然に存在しないある種の力がはたらいているということを確認していた。彼らの結論はこうだ。惑星と恒星の運動がニュートンによって重力と呼ばれた魔術的な不可視の力によって支配されているのとまったく同じように、生物における生命の運動などの現象は *Lebenskraft* あるいは *vis vitalis* と呼ばれる不可視の力によって支配されているのだと。このような力を信じた人々が、生氣論者と呼ばれた。

生氣論は、17 世紀初期から 20 世紀初期まで広く流布した。それは、デカルトの粗野な機械論に対する自然な反動であった。アンリ・ベルグソン(1859-1941)とハンス・ドリーシュ(1867-1941)は、20 世紀初期の傑出した生氣論者であった。しかし、もういかなる擁護者も見出せなくなったとき、生氣論の終焉がやって来た。それには 2 つの要因が大きく与っていた。第一に、*Lebenskraft* [生命力] の存在を実証するために行われた文字通りいく千もの出来の悪い実験の失敗であり、第二に、遺伝学と分子生物学の方法を使った新しい生物学によって、科学者たちが伝統的に *Lebenskraft* に訴えていた問題がすべて解決できたことである。すなわち、*Lebenskraft* という考えはまったく無用なものになったのである。

しかし、生氣論を嘲笑するのは非歴史的な態度というものであろう。ドリーシュのような一流の生氣論者のいくつかの作品を読むと、生物学の基本的な問題の多くは生物を一つの機械にすぎないとみなすデカルト哲学によってはまるで解決され得ないという点で、生氣論者に同意せざるを得なくなるのだ。特に、発生生物学者たちはいくつかの非常に挑戦的な問いを發した。たとえば機械は、多くの種類の生物ができるように、失われた部品をいかにして再生できるのか。機械は、いかにして [生物のように] 自己を複製できるのか。また [生物なら] 接合子を産み出すために配偶子が融合するように、2 つの機械は、いかにして 1 つに融合し得るのか。

生氣論者の批判的な論理は申し分のないものであった。しかし、いわゆる生氣論的現象に科学的な答えを見出そうとした彼らの努力は、すべて失敗した。そんな力は文字通り存在しないということが最終的に完全に明らかになるまで、何世代もの生氣論者たちが *Lebenskraft* の科学的な説明を見出そうとしていたずらに骨を折った。それが生氣論の最期であった。

目的論

第二の妥当性を欠く原理は目的論である。生物学が物理学と同等な科学として認められるためには、目的論が生物学から排除されなければならなかった。目的論は、定められた終着点や目標に自動的に導かれるように見える自然の過程についての説明を試みる。ある生物種の受精卵の成体への展開 [発生] を説明するために、アリストテレスは第四の原因すなわち *causa finalis* [目的因] を持ち出した。結局のところ、終着点や目標に導かれる宇宙のすべての現象のために、この原因が発動されたのだ。『判断力批判』においてカン

トは最初、生物学の世界をニュートンの自然法則を使って説明しようと試みたが、この努力は完全に失敗した。挫折した彼は、*Zweckmässigkeit*(適応性)というものをすべて目的論に帰した。もちろんこれは何の解決にもならなかった。広く支持された進化学派、たとえばいわゆる定向進化論者は、目的論によってすべての前進的な進化現象を説明した。彼らは、生物的自然においては完全へと向かう固有の努力(「定向進化」)が存在するということを信じたのだ。これにはラマルクの進合理論も含まれ、定向進化説は“進化的総合”以前には多くの支持者を得ていた。しかし、衰れなるかな、かくなる目的論的な原理の存在を示す証拠はかつて一つも見出されなかったし、遺伝学と古生物学の諸発見がついには宇宙的目的論の信用をすっかり失墜させてしまった。目的論のより詳しい議論については、第3章を見てほしい。

生物学とは何か

この問いに答えようとするとき、われわれは、生物学が機械論的(機能的)な生物学と歴史的な生物学という2つのかなり異なった領域からなっているということに気づく。機能生物学 *functionnal biology* は、生物のすべての活動についての生理学、とくにゲノムも含んだ細胞内の全過程を扱う。これら機能的な過程は究極的に化学と物理学によって、純粋に機械論的に説明され得る。

生物学のもう一つの分野は、「歴史生物学」*historical biology* である。歴史的な知識は、純粋な機能的過程を説明するのに必要ではない。しかし、歴史的時間の次元を伴う生物の世界の全局面を説明するにはなくてはならない。これには、今日われわれが知っているように、進化に関連するすべての局面が含まれる。この領域が進化生物学である。

生物学のこの2つの分野はまた、もっとも頻繁に問われる問いの本質もちがっている。確かに両分野とも、より一層の分析に必要な事実を得るために“なにが?”という問いが問われる。しかし、機能生物学においてもっとも頻繁に問われる問いは、“いかに?”であり、進化生物学においては、“なぜ?”という問いが問われる。もちろん、進化生物学においても、たとえば、種はいかに増加するのか?というように、“いかに?”という問いがときに問われるので、この相違は完璧というわけではない。しかし、後で見るように、その答えを得るために、とくに実験ができないような事例では、進化生物学はそれ自身の方法論、すなわち「歴史物語」*historical narratives* (暫定的なシナリオである)という方法を発展させた。

生物学の本性を本当によく理解するには、生物学のこれら2つの分野の際立った相違を知らねばならない。実際、物理科学と生物学のもっとも明確なちがいのいくつかは、この分野の一方にのみ、つまり〔機能生物学に対してではなく〕進化生物学の方にだけ当てはまる。

現代生物学の出現

ほぼ1730年から1930年までの200年間は、生物学の概念枠組みにおける根本的な変化

の舞台となった。1828年から1866年までの時期はとりわけ革新的であった。この38年間に現代生物学の2つの分野—機能生物学と進化生物学—が確立された。けれども、生物学はその後ずっと、カルナップ、ヘンペル、ネーゲル、ポパーからクーンまでの科学哲学者たちからひどく無視されつづけた。生物学者はもはや生氣論と宇宙的目的論を拒絶していたのだが、生物学の純粋に機械論的な(デカルト的な)哲学にも不満だった。しかし、たとえばヨナスやポルトマンやフォン・ユクスキュールなどの著作を見れば分かるように、このジレンマからの脱出を試みた者は決まって、ほとんどの生物学者には受け入れがたいいくつかの非機械論的な力を持ち出していた。結局、解決には2つの要求が満たされなければならなかった。それは、第一に、物理学者のいう自然法則と完全に適合していなければならないということ、第二に、いかなる魔術的な力に訴える解決も受け入れられないということであった。生物学の素養がない哲学者によっては一つの解決も見出され得ないということが明白になったのは、ほとんど20世紀の中頃になってからだった。実際、そんな哲学者の試みはなかったのだが。

生物学という自律的な科学の発展のためには、さらに2つのことがなされねばならなかった。第一に、物理科学の概念枠組みの批判的分析の遂行が必要であった。そしてその結果、物理科学の基礎原理のいくつかは生物学にはとても適用できないということが明らかになった。それらの原理は排除され、生物学に適した原理に取り替えられねばならなかった。第二に、生物学は、非生物には適用できないいくつかの付加的な原理を基盤にしているのか否かということ吟味する必要があった。このことは、当時だれもが想像したよりもはるかに基本的な科学の概念世界の再構成を要求した。1859年のダーウィンによる『種の起原』の出版が、実際、生物学が自律的な科学としてついに確立するに至った知的革命の始まりであったということが明らかになった。

生物学には適用できない物理主義的理念

19世紀の半ばまではほとんどの生物学者にも広く受け入れられていた物理科学の基本概念的の多くが生物学には適用できないということの発見において、ダーウィンの思想は特に重要である。生物学が物理科学といかに異なるかということを理解する前に、私はここで、生物学には適用できないことを論証しなければならない4つの基本的な物理主義的概念について議論したい。

1. 本質主義(類型論)

ピタゴラス学派とプラトン以降、世界の多様性についての伝統的な概念は、世界は限られた数の明確に境界を画され変化することのないイデア *eide* すなわち本質から構成されているというものであった。この立場は、類型論あるいは本質主義と呼ばれた。つまり、見かけ上無限に見える現象の多様さは、実際は、それぞれ類 *class* を構成する限られた数の自然種 *natural kinds* (本質あるいは類型) から成ると言われていた。各々の類の成員は、あらゆる点で等しく、不変で、他のいかなる本質を持ったものともはっきり隔たっていると考えられた。したがって、変異は本質的なことではなく、偶然であった。本質主義者は、この概念を三角形を例にして説明した。すべての三角形は同じ基本的な特徴を持ち、四角形や他のどんな幾何学図形に対しても明確に境界が画されている。三角形と四角形の間

というものは考えられない。

したがって、類型学的思考では変異というものを受け入れることができず、人種という誤った概念を生じさせた。コーカソイド、アフリカ人、アジア人、イヌイトというのは類型論者にとっては、他の民族集団から顕著に異なりはっきり区別される類型である。この思考様式は、人種差別を導く。ダーウィンは類型学的思考を完全に退け、その代わりに今日「個体群思考」populatoin thinking と呼ばれるまったく異なる概念を使用した(下記を見よ)。

2. 決定論

決定論的なニュートンの法則の受容の帰結の一つは、ニュートンの法則には変異や偶然の出来事のための余地が何ら残されていないということであった。高名なフランスの数学者であり物理学者であったラプラスは、現在の世界とそのすべてのプロセスについての完全な知識があれば、未来を無限に予言することができるかと自慢した。しかし物理学者でさえ、ラプラスの自慢話の妥当性を論破するに足るランダムさと偶発事というものの発生にすぐに気づいた。厳密な決定論と完全な予測可能性の否定が、生物学において非常に重要な変異と偶然の現象の研究ための道を開いたのである。

3. 還元主義

ほとんどの物理主義者は還元主義者であった。彼らは、一つの系を説明するという問題は、原理上その系を最小の構成要素に還元すればすぐに解決されるのだと主張した。それらの構成要素の目録を完全なものにし、各々の機能を決定すれば、組織のより高いレベルで観測されるすべてのことを説明するのも容易な仕事になるだろうと、彼らは主張した。還元主義の妥当性についての詳しい考察は、第4章を見てほしい。

4. 生物学における普遍的な自然法則の欠如

論理実証主義の哲学者、また物理学と数学出身のすべての哲学者は、自分たちの理論を自然法則に基礎づけており、それ故、その理論はたいしては厳密に決定論的である。他方、生物学においても規則性はあるが、さまざまな研究者(Smart 1963, Beatty 1995)が、その規則性は物理科学の自然法則と同様なものであるのかどうかを厳しく問うている。この論争において一致した答えはまだ得られていない。確かに、生物学での理論構成において、法則というものは小さな役割しか演じない。生物学の理論形成において法則があまり重要でない主な理由は、たぶん生物学的な系においては偶然とランダムさがより大きな役割を演ずることにある。加えて、生きた系では多くの現象が一回的であることと、出来事が歴史的本質を持つということも、法則が小さな役割しか持たない理由である。

進化生物学では、一般化のほとんどが確率論的本性を持つゆえに、理論のテストにポパーの反証理論を適用することはできない。なぜなら、生物学では普通のことだが、ある法則に対する見かけ上の反証という特定のケースはいつもそうなるわけではなく、例外であるかもしれないからだ。生物学のほとんどの理論は、法則にではなく概念に基づく。そのような概念の例としては、選択、種形成、系統発生、競争、個体群、刷り込み、適応性、生物多様性、発生、生態系、機能などがある。

物理科学の基礎をなす上記の4つの原理が生物学には適用できないという発見が、生物学は物理学と同じものでないという洞察に多くの貢献をなした。これら生物学に不適切な

理念をとり除くことが、生物学の正しい哲学の発展の最初のそしてもっとも困難なステップであった。

生物学の自律的な特徴

生物学の自律性の発展の最後のステップは、いくつかの生物学固有の概念や原理の発見であった。

生きた系の複雑性

この[人間の生に関わる、ミクロとマクロの間にある]中間宇宙 mesocosmos においては、巨大分子や細胞から成る生物学的な系と複雑さを比肩し得るような非生物系は存在しない。生物学的な系では、統合のすべてのレベルでたえず新しい属性群が発現するので創発特性 emergent properties に富んでいる。言葉の厳密な意味での還元ということが不可能でも(第4章)、これらの系より良い理解のためにはほとんどいつも分析が助けになる。生物学的な系は開放系である。したがって、エントロピーの原理は適用できない。その複雑性によって、生物学的な系は、生殖、物質交代、複製、調節、適応性、成長、階層的組織化というような能力を豊かに持っている。非生物的世界にはそのようなものは存在しない。

もう一つの生物学固有の概念は、「進化」 evolution である。確かに、ダーウィン以前でも、地質学者は地球表面の変化について知っていたし、宇宙論者は宇宙の変化とくに太陽系の変化の可能性に気づいていた。しかし概して、世界は一定不変のもの、すなわち天地創造の日以来変化しなかったものとみなされていた。19世紀の半ば以降、科学が生き物の世界の進化の普遍性に気づいて以来、この見方はすっかり変わってしまった(第7章)。

「生物個体群」 biopopulation という概念の採用が、今日おそらく非生物と生物の世界のもっとも基本的なちがいと見られていることの原因となっている。非生物的世界はプラトンの類 classes、本質 essences、類型 types から成っている。そこでは各類の成員はまったく同じであり、見かけ上の変異は“遇有的”なため問題とされない。それに反して、生物個体群では個体はすべて唯一性を有しており、個体群の統計的な平均値は一つの抽象に他ならない。60億の人間に一人として同じ人はいない。全体としての個体群はその本質によって異なるのではなく、統計的な平均値によって異なるだけなのだ。個体群の属性は世代から世代へと漸次的に変化する。世代から世代へと徐々にだが絶えず変化する個体群の集合として生き物の世界を考えることは、類型論者の考え方とはまったく異なる世界の問題をもたらす。ニュートン主義的な不変の法則という枠組みが、見たところまるで必然的であるかのように物理学者を類型論者にさせる。ダーウィンはむしろさりげなく生物学に個体群思考 population thinking を導入したが、これが物理科学に伝統的な類型学的思考 typological thinking とはまったく異なる概念であるということが理解されるには長い時間がかかった(Mayr 1959)。

個体群思考や個体群というのは、法則ではなく概念である。生物学の理論はたいてい概

念に基づいているが、物理科学の理論は自然法則に基づいている。これは、生物学といわゆる精密科学とのもっとも基本的なちがいの一つである。生物学のさまざまな分科の理論の重要な基礎になっている概念の例としてはたとえば、なわばり、メスの選好、性選択、資源、地理的隔離などがある。確かに、適切な言い換えによってこれらの概念のいくつかは法則として表現され得るが、それらはニュートンの自然法則とはまったく異なる。

さらに、すべての生物学的過程は、非生物世界のすべての過程と一つの点で基本的に異なる。前者は「二重の因果関係」 dual causation に従うのである。純粹に物理学的な過程と対照的に、これら生物学的な過程は自然法則によってばかりでなく「遺伝的プログラム」 genetic programs によっても支配されているのである。この二重性は、非生物的過程と生物的過程の明確な区分を十二分にもたらずものだ。

このおそらく生物学のもっとも重要な判別上の特質である二重の因果性は、生物学の2つの分野〔機能生物学と進化生物学〕の属性である。私が二重の因果性について述べるとき、もちろんそれはデカルトの身体と精神の区別についてではなく、すべての生物的過程が2つの因果性に従うという顕著な事実について言っているのである。その一つは自然法則であり、これは精密科学の世界に起こるすべてのことを偶然とともに完全に支配する。もう一つの因果性は遺伝的プログラムから成るもので、これは生物の世界の大きな独自の特徴になっている。生物の世界には、ゲノムに含まれている遺伝的プログラムによって多少とも支配されていないような現象や過程は一つも存在しない。いかなる生物にも、このようなプログラムに影響されない活動は一つも存在していない。一方、非生物的世界にはこれに匹敵するようなものは何もないのである。しかし二重の因果関係が、生物学の自律性という命題を支持する唯一の生物学的属性というわけではない。実際その自律性はおよそ6、7個の付加的な概念によって補強されている。以下でそれらのうちのいくつかについて議論する。

ダーウィンによって導入されたもっとも斬新でもっとも重要な概念は、たぶん「自然選択」 natural selection である。自然選択は簡潔でいかにも説得力のあるプロセスであるのに、1858年以後、進化論者に広く受け入れられるのになぜほぼ80年も要したのかはほとんどなぞである。確かに、時とともにその過程はいくらか修正された。自然選択は厳密に解釈すればどう見ても選択の過程ではなく、むしろ排除と、他と差のある繁殖の過程であるということを知ることは、いくらかの生物学者にとってかなり衝撃的なことだろう。どの世代においても最初に排除されるのは、もっとも適応していない個体である。より適応した個体は、生き残りと生殖のためのより大きな機会をもつ。

何がより重要か、変異か選択か？ということについて、長年議論が闘わされてきた。しかし、もはや議論の余地はない。変異の産出と真の選択は、単一のプロセスの分けることのできない部分である(第8章)。最初の段階で、変異が突然変異と組み換えと環境の作用によって産み出され、第2の段階で、変化している表現型が選択によってより分けられる。もちろん、性選択の間にも実際の選択が起こっている。自然選択は生物進化の駆動力であり、非生物的自然では決して見られないプロセスを表している。このプロセスによってダーウィンは、自然神学者の議論でたいへん重要な“デザイン”【という観念】を説明できるようになった。すべての生物が見たところ互いにそして環境に完全に適応しているという

事実が、自然神学者においては神の完全なるデザインによるものと考えられていたが、ダーウィンはそれを自然選択によって同じようにうまく、本当には一層うまく、説明し得ることを示した。これは、宇宙的目的論の原理に対する決定的な論駁であった(第3章)。

進化生物学は歴史科学である

それ〔進化生物学〕は、概念枠組みと方法論が精密科学とたいへん異なる。すなわち進化生物学は大体において、恐竜の絶滅、人間の起源、進化的に新しいものの起原、進化の傾向と速さの説明、生物の多様性の説明といった一回限りの現象を扱う。法則によってこれらの現象を説明する道はないのである。進化生物学は、“なぜ?”という問いの答えを見出すよう試みる。進化上の問いに答えを得るには、ふつう実験は適切でない。恐竜の絶滅や人類の起原についてわれわれは実験をすることはできないのである。歴史を対象とする生物学の研究では実験が使えないので、注目すべき新しい発見的方法、すなわち「歴史的故事」historical narratives という方法が導入された。理論形成の多くで科学者は推測から出発し、その妥当性を入念にテストする。それとまったく同じように、進化生物学では科学者は歴史的故事を組み立て、その後その説明上の価値をテストするのである。

約6500万年前の白亜紀末期に起きた恐竜の絶滅にこれを適用して、この方法を例示してみよう。初期の説明的故事では、恐竜は免疫が獲得できなかった、とりわけ感染性の強い伝染病の犠牲者になったという説が提唱された。しかし、このシナリオに対して多くの重大な異論が提起され、それは新しい提案すなわち、絶滅は気候の激変によって引き起こされたという説に置き換えられた。ただ、気候学者も地質学者もこのような気候上の出来事にいかなる証拠も見出すことができず、この仮説も放棄されねばならなかった。しかしながら、物理学者ウォルター・アルヴァレスが恐竜の絶滅は地球に小惑星が衝突した結果引き起こされたという仮説を提唱したとき、すべての観察がこの新しいシナリオに適合したのだ。このアルヴァレスの理論は、ユカタン半島に衝突によるクレーターが発見されたとき、さらに一層強化された。その後の観察でも、この理論に対立するようなものは一つもない。

歴史的故事という方法は、明らかに歴史科学の方法論である。実際、進化生物学は科学として、多くの点で精密科学よりも精神科学 Geisteswissenschaften によく似ている。精密科学と精神科学の間に境界線を引こうとすると、この線は生物学の真ん中を貫通し、機能生物学は精密科学に属し、進化生物学は精神科学に分類されることになるだろう。ちなみに、これは科学の古い分類の弱点を示しており、そのような分類は物理科学と人文科学には熟知しているが生物学の存在には無知な哲学者によってなされたものであった。

観察は、物理科学においても生物科学と同様に重要な役割を演ずるが、物理科学と機能生物学でもっとも頻繁に使用される方法は実験である。一方、進化生物学では歴史的故事をテストすることと、さまざまな証拠を比較することがもっとも重要な方法である。この方法は、物理主義的な科学においては、地質学や宇宙論のようないくつかの歴史に関わる分科でのみ使用される。歴史科学における歴史的故事の重要な役割は、これまで哲学者によってほとんど完全に無視されてきた。他方、生物科学においては比較解剖学や比較生理学から比較心理学まで、歴史的故事よりもおそらく比較ということがさらに重要でかつよ

り頻繁に使用される方法論であると指摘するのは重要なことである。このことはまた、分子生物学にも当てはまり、比較ということはこの分野の研究でもなくてはならない。実際、ゲノム学の多くは塩基対の配列の比較から成っている。

偶然

自然法則というものはふつう、物理科学においてかなり決定論的な結果をもたらす。しかし、自然選択も性選択もそのような決定論を保証することはない。実際、進化過程の成り行きはたいてい、多数の偶発的な要素の相互作用によって決まる。機能的および適応的成り行きに関して、偶然は変異の産出という点でよくはたらく。減数分裂の最中、還元分裂において偶然は交差と染色体の動きの両方を左右する。奇妙なことだが、自然選択の理論においてもっとも頻繁に批判されたのは、この偶然の側面であった。たとえば地質学者のアダム・セジックなど何人かのダーウィンの同時代人は、いかなる説明においても偶然に訴えることは非科学的であると表明した。実際のところ、ダーウィン革命の特質はまさに変異の偶然性にある。今日でもなお、進化過程における偶然の役割については多くの議論がある。もちろん、最終的な決定権はいつも選択が持っている。

全体論的思考

還元主義は物理主義者の公然たる哲学である。すべてのものを最小の部分に還元し、それらの属性を決定する。そうすれば、あなたは全体系を説明できるのです。しかし、生物学的系においては、たとえば遺伝子型の遺伝子間のように部分間の相互作用がたいへん多く、最小部分の属性を完全に知ることができても必然的に部分的な説明しか得られない。遺伝子型の遺伝子間、遺伝子と組織の間、細胞と生物の他の構成要素の間、生物とその非生物的環境の間、さまざまな生物どうしの間といったすべてのレベルで見られる相互作用ほど、生物学的過程でその特質を表しているものは他にない。自然全体や、生態系、[生き物の] 社会集団、一個体内の器官に、もっとも際立った特性を与えるのは、まさにこの部分間の相互作用である。ただ、第4章で指摘するように、還元主義の哲学を拒絶することは分析を攻撃することではない。入念な分析を通さずに複雑な系を理解することはできない。しかし、分離された構成要素の属性と同じ程度に、構成要素の相互作用を重視しなければならない。より小さな単位がより大きな単位にいかにか組織化されるかということが、より大きな単位の属性にとって決定的に重要である。還元主義者が無視してきたことは、この組織化の側面とその結果生じる創発特性である。

中間宇宙への限定

人間の知覚可能性の面から見れば、世界は三つに区別され得る。一つは小宇宙、すなわち素粒子とそれらの組み合わせから成る原子内の世界である。第二は原子から銀河まで広がる中間宇宙 mesocosmos、第三は宇宙的次元の世界である大宇宙である。細胞生理学ではときに電子と陽子が関わることがあるとしても、全体的に見て生物学に関係があるのは中間宇宙だけである。私の知る限り、20世紀の物理学による偉大な発見のうち生き物の世界の理解に貢献したものは何もなかった。

観察と比較は人文科学においてもたいへん重要な方法であり、したがって、生物学は物理主義的科学と人文科学の間の重要なかけ橋の役割をはたす。生物学の哲学の基礎は、心と意識の説明にとつとりわけ重要である。進化生物学は、これらの説明において人間と動物の間に基本的なちがいはないということを明らかにした。進化的思考と、偶然と一回性の役割の認識は、今日人文科学においても高く評価されている。

このことは、生物学の哲学を物理科学の概念枠組み内で構築しようとした初期のすべての試みが、なぜかとも失敗したのかということの説明する。生物学は今日了解されているように本当はきわめて自律的な科学であり、生物学の哲学は細胞-分子レベルでの厳密に物理化学的な説明と対立するわけでないことも認めながら、第一には生き物の世界特有の性質に基づかねばならないのである。

自律的な生物学は物理学と統合できるか？

ガリレオ以後の200年間、統一された科学というものがあった。それは物理学であった。問題を引き起こすような生物学はなかったのである。しかし、統一された科学を安心して信じることは、生物学の出現とともに次第に困難になっていった。この困難は広く十分に認識され、科学の統一を企てるための全体的組織化が開始された。これを成し遂げる方法は還元であった。この観点は、この世界のすべての形ある現象は「最後には物理学の法則に還元できる物質過程に基礎づけられている」(Wilson 1998:266)という確信に基づいていた。しかし、この主張は生物学に対するずさんな分析に基づいており、その自律的な構成要素を無視していた。このような還元が可能なのは、生物学の全理論が物理学と分子生物学の理論に還元できるときのみであるが、それはできないことだ(第4章を見よ)。ウィルソンは、このような還元を可能にする仕組みとして“符合”consilience [知の統合] ということ考えた。実際、彼は「符合は統一への鍵である」(1998:8)と主張した。そして、「符合は物理学の法則への還元によって成し遂げられるはずである」と言う。これは美しい夢ではあるが、生物学の自律的な特徴の中で物理学の法則と統合できるようなものはおそらくない。科学の統合の試みは、あたかも“モルガナのお化け”[蜃気楼]を探すようなものである。ことわざで言われるように、“リンゴとオレンジを一つにすることはできない”。

この結論は多くの帰結をもたらすのでたいへん重要である。その一つは、生物学の哲学を物理科学の概念枠組みに基づいて築くことはできないということである。また、生物学の哲学をいわば分子生物学といった生物学の一分科の説明によって表現することはできない。むしろこの哲学は、この章で示したように、生き物の世界全体の事実と基礎概念を基盤にしなければならない。

われわれには他のすべての科学についても同様の分析が必要であり、それによってさまざまな科学が共有しているものを決定することができる。しかし、この章で生物学について示したような分析は、いまだ他の科学においては着手されていない。

人間の理解にとっての生物学の重要性

1859年〔ダーウィンの『種の起原』の出版〕までは、人間は基本的に他の創造物とちがうということがほぼ完全に合意されていた。神学者と哲学者と科学者は、この点では互い

に完全に同意していた。ダーウィンによるすべての種の共通の祖先からの由来の理論とその人間への適用は、根本的な変化をもたらした。その後、ヒトという種は霊長類の仲間であり、そのようなものとして科学研究の正当な対象であるということが理解された。この新しい洞察の帰結は、人類学、行動生物学、認知心理学、社会生物学の現代の発展に認められる。

おそらくもっとも衝撃的な発見は、ヒトのゲノムがチンパンジーのものと信じられないほど似ているということであった(Diamond 1992)。しかしまさしく、チンパンジーとの比較が人間についてのより良い理解を導いたのである。たとえば、チンパンジーも人間と同様の攻撃的な行動を見せることがあるという発見以後、多くの人間が生まれつきひどく攻撃的な行動の傾向を持っているということはもはや否定できなくなった。さらに、利他行動も霊長類の中で広範囲に起こっていて(de Waal 1997)、この由来が人間の利他主義の理解を容易にする。霊長類との比較によって明らかになったのは、人間を動物と同じ方法を使って研究するのが完全に正当化されるということである。したがって、人間の哲学の一部は生物哲学と融合できる。