

何が生物学を独自のものにするのか(2)

What Makes Biology Unique? Ernst Mayr

第1章 一つの科学と諸科学

生物学は科学である——この言明について議論の余地はない、それとも、あるのだろうか？ この主張に関する疑問が、科学についてのさまざまな広く受け入れられている定義の間の重要な相違によって示唆されている。科学の包括的で実際的な定義は、次のようなものだろう。「科学とは、観察、比較、実験、分析、総合、概念化によって、世界についてのより良い理解を得ようとする人間の努力である。」他に、「科学とは、一まとまりの事実（‘知識’）とそれらの事実の説明を可能にする概念である」という定義もあるだろう。さらに、他にもたくさんの定義がある。最近出した本で(Mayr 1997:24-44)私は、「科学とは何か？」という問いについての議論のために1章20頁を充てた。

科学という用語は、自然科学以外の非常に多くの人間の営為にも使用された。たとえば、社会科学、政治科学、軍事科学、またもっとかけ離れた領域であるマルクス主義科学、西側科学 [=ブルジョア科学]、フェミニズム科学、さらにはキリスト教科学、創造主義科学といったようなものにも使われたので、いろいろ困難が生じる。これらすべての組み合わせにおいて、科学という言葉は紛らわしい包括的な意味で使われている。他方、同様に誤解を招じかねないのは、それとは対極的な見方、すなわち科学という言葉を数学を基礎にした物理学に限定する一部の物理学者や物理主義哲学者の判断である。議論の余地のない科学とそれに隣接した分野の間に境界線を引くことがいかに困難で、実際不可能なように見えるということは、大量の文献によって示されている。この多様性は、歴史的遺産なのである。

科学は、人々が世界について“いかに？”と“なぜ？”という問いを問い始めた無文字の時代に起源したとすることができる。哲学者がギリシャや小アジアと南イタリアのイオニア人の植民地において行っていたことの多くは、萌芽的な科学であり、アリストテレスの仕事は生物学の科学のたいへん立派な始まりであった。しかし現在むしろ受け入れられ

ている見方は、ガリレオやデカルトやニュートンによって特徴づけられる 16、17 世紀のいわゆる科学革命が今日科学と呼ばれるものの真の始まりであったという見方である。その時代には、まだ無生物と生物の世界のほとんどの現象が自然的原因の用語では説明されておらず、依然として神がすべてのことの究極の原因とみなされていた。しかし、やがて世俗的な説明がはるかに広く採用されるようになり、それが正当な科学であるとみなされるようになった。この科学は主に、力学と天文学という 2 つの分野を扱っていた。驚くべきことではないが、その時代、科学という概念はこれら 2 つの物理的科学的概念であったのだ。ガリレオにとっては力学が支配的な科学であり、それは数百年間そのまま続いた。

知的生活が中世の後に復活したときには、われわれが今日科学と呼ぶものに対する言葉は存在しなかった。実際、現代人が科学と呼んでいるものに対する英語の ‘science’ という言葉は、非常に遅く 1840 年になってヒューエルによって導入されたのであり、16、17、18 世紀の科学革命の時代には、科学というものは、学者によって非常に広くもまた非常に狭くも考えられていた。

哲学者ライプニッツは、広い概念の典型であった。彼とその支持者にとって、「科学とは、体系的にかつ高い確かさで知られた一群の教義であった。それは、より低い確かさで理解されるだけの ‘意見’ や、教義よりむしろ実践を伴う ‘芸術’ と対照をなした」(Garber and Ariew 1998)。このように考えられた科学というものは、自然科学、自然誌(医学、地質学、化学を含む)、数学、形而上学や神学的文書、西洋史、そして言語学までも包含した。この科学のきわめて広い概念化は、*Geisteswissenschaften* というドイツ語にいまだに生きている。英語圏の国々で ‘humanities’ [日本語ではこれを人文科学と訳し、ふつう「科学」をつけている]に含まれるすべてのものが、ドイツ語の文献では *Geisteswissenschaften* [精神科学] と呼ばれるのだ。

これには、古典学、哲学、言語学、歴史学の研究が含まれている。結果として、ドイツでは自然科学と *Geisteswissenschaften* という 2 種類の *Wissenschaften* [科学、学問] が認められた。実際、本当の科学というものに、上記の人文科学のいくつかの科目を含める正当な理由はあるのだ。それらは、自然科学と類似した方法を使い、類似した原理を採用している。このことは、2 種類の科学の間のどこに境界線を引くかといった議論を引き起こした。進化生物学は概念化と方法論において歴史科学といかに似ており物理学といかに異なるかを考えるなら、自然科学と人文科学との間に明確な線を引くことが非常に困難で、実際ほとんど不可能であるということは、驚くに当たらない。たとえば、“機能生物学”と“進化生物学”の間に一線を画し、“機能生物学”を自然科学に、“進化生物学”を歴史科学に帰属させる人がいてもいい。

物理主義

一つの極端は、ガリレオ(1564-1642)の科学である。彼の時代には、一つの科学つまり力学という科学(天文学を含む)だけが存在した。このため、ガリレオは、科学というものを特徴づけるとき力学の知識に基づいて行った。力学に比肩し得る科学が他にはなかったの

で、ガリレオは自己の“科学”(=力学)の特徴づけに2組のまったく異なる特性、つまりどんな本物の科学にも当てはまる特性と力学のみに当てはまる特性とが含まれているのだということを理解しなかった。たとえば、力学では他のほとんどの科学と比べて数学が非常に大きな役割を演ずるが、ガリレオはその特殊性を理解しなかった。それ故に、ガリレオの科学のイメージにおいては、数学が支配的な役割を演じていた。彼が強く主張したことは、次のようなことだった。自然という書物は、「まず第一にその言語を認識し書かれている文字を読むことを学習しない限り、理解できない。それは数学の言語で書かれており、その文字は三角形とか円とか他の幾何学図形なのである。それなしでは一つの言葉を理解することも人知を超えたことになるし、それなしでは暗闇の迷宮を彷徨うことになる」(Galileo 1632 [この文章は、実際は1623年の『偽金鑑識官』にある])。実際、最初は力学と比べられるような科学は他に何もなかったのだから、まったく当然のことだが、他のだれによってもいかなる区別もなされなかった。なぜなら、ガリレオやニュートン、そして“科学革命”時の他のすべての大物たちにとっては、数学を基礎にした物理学が科学というものの手本になった。この物理主義的な解釈が、科学哲学者の思考を支配したのである。そして、この状態がその後の350年間そのまま続いた。不思議なことに、これらの世紀においては、いまや他の科学も存在するということが、科学についての議論の中で一般にまったくかえりみられなかった。それどころか他の科学は、物理学の概念枠組みの中に押し込められたのである。数学が依然として、真の科学の目印であった。カントは次のようにいって、この意見を保証した。「いかなる科学であろうが、数学を含むような科学だけが本物の(*richtig* [真の])科学である」。そして、物理学と数学に対するこのはなはだ誇張された評価が、今日まで科学を支配したのである。もしカントが正しいというのならば、ダーウィンの『種の起原』(1859)の科学上の位置は何だったのだろうか？ そこには一つの数式もなく、ただ一つの系統図(幾何学図形ではない)があるきりなのだ。こうした考えはまた、ダーウィンの考え方に影響を与えた一流の哲学者(たとえば、ヒューエルやハーシェル)の科学哲学でもあった(Ruse 1979)。いまだにいく人かの現代の科学哲学者が、古典的な物理科学の概念枠組みに厳密に基づいた『生物学の哲学』という本を出版している(たとえば、Kitcher 1984, Ruse 1973, Rosenberg 1985)。それらは生物学の自律的な側面(第2章を見よ)を無視している。

そう、神はこの世界の創造者であった。直接にあるいは法則を通して、神は存在し生起するすべてのことの原因であった。ガリレオとその追随者にとって、科学は宗教の代替物ではなく、その不可分の一部であった。このことは、16世紀から19世紀の前半まで事実であったし、カントを含むその時代の偉大な哲学者たちによって受け入れられていた。しかしそれでも、18世紀から19世紀初期に精力的に展開した科学は、それまで神の存在に訴える必要があった現象に対して次々と、自然的な説明をくわえることができるようになった。ついには、科学における数学の支配的な役割についてのガリレオの主張には、口先だけの同意が払われるのみになった。

物理主義はこの100年間にかなり緩やかになったが、その後でも、物理主義が生物学の哲学のためにどのように確固とした基礎を提供し得るのか疑問である。物理学史家は伝統的に、1920年代の物理学における大発見(量子力学、相対論、素粒子物理学など)の重要さ

を過大視してきた。たとえば、歴史家のペイズはこんなふう述べていた。アインシュタインの理論は、「現代の男女の非生物的自然についての考え方を完全に變えてしまった」。しかし彼は考え直してそれが誇張した言い回しであったことを悟り、「実際のところ、‘現代の男女’というよりも‘現代の科学者’と言った方がいいだろう」と訂正した。本当のところは、それは「物理学関係の科学者」と言った方がずっといいだろう。なぜなら、アインシュタインの理論は、他分野の科学者たちにはまったく影響を及ぼさなかったのだから。実際、アインシュタインの貢献を十分に認識するには、物理学的な思考様式と数学の特殊な科目の教育を受ける必要がある。アインシュタインの相対論とはそもそも何なのかということについて、現代人の10万人に一人くらいは何らかの洞察を有しているだろうと推定することさえ、大いに楽天的である。本当のところ、1920年代の物理学のほとんどの大発見は、生物学に何らはっきりした影響を与えなかった。

諸科学の増殖

16世紀に始まった科学革命には、他のいくつかの科学の出現が伴っていた。たとえば、宇宙論や地質学のような歴史科学とか、心理学や人類学や言語学や文献学や歴史学のような伝統的に人文科学の一つとみなされていたようなさまざまな分野である。それらはすべて、その後の世紀に徐々に科学的なものになった。こうしたことは、いずれ生物学という名で一体のものとなる研究に特に当てはまった。

紀元前4世紀にアリストテレスは、生物学への、とりわけその方法論と原理に貢献をなした。その後古代ギリシャ時代および、ガレノスとその学派によって補足的な興味深い発見があったが、生物学は16世紀まで多かれ少なかれ休止状態のままであった。しかし、2つの遠く離れた領域において、いくつかの貢献があった。一つには、16世紀以来、医学校で解剖学と発生学と生理学において前進が始まっていた。同じ時期に、もっとも広い意味での自然誌が、レイやダーハムやペイリーのような自然神学者によって、あるいはビュフォンやリンネのような博物学者によって、またおびただしい数の素人ナチュラリストによって促進された。

このように、17、18世紀における生物の世界の学究たちは、医学校と博物学者(自然神学)仲間の両方で、生物学の科学のための基礎を積極的に築いた。けれども、生物学のような分野が存在したということは、歴史学者と哲学者によってほとんど例外なく無視された。『判断力批判』(1790)においてカントは、ニュートンの法則と原理の助けを借りて生物の世界の現象を説明しようとしてまったく不首尾に終わったとき、生物学的な過程に目的論を使うことによって自らのジレンマを解決した。他のほとんどの哲学者たちは、単純に生物学の存在を無視した。科学とは物理学のことだ、と彼らは単純に述べた。もっと最近のウィーン学団からヘンペルとネイゲルまでのそしてポパーとクーンまでの科学哲学者の著作は、厳密に物理科学に基づいており、物理科学に適用可能だった。C. P. スノーが〔自然〕科学と人文科学の間の溝を非難したとき、彼は実際は物理科学と人文科学の間の溝を描写したのである。彼の議論において、生物学はどこにも言及されていない。ごく最近1970

年代、80年代に、さまざまな哲学者(たとえば、Hull 1974, Ruse 1973, Sober 1993)が本質的に物理科学の概念枠組みに基づいた生物学の哲学の本を書いた。もちろん、彼らは日頃、生物学よりむしろ論理学と数学の教育を受けていたのである。

いく人かの研究者は、この物理科学(しばしばデカルト主義と呼ばれた)の独占状態から脱け出した。なぜなら、これらの厳密な物理主義的試みは、生物学の哲学の適切な基礎にはならないということを悟ったからだ。しかし、彼らの提案もまた求められるような解答ではなかった。なぜなら、彼らは超自然的な力(生氣論と目的論)に訴えたからであった。この生氣論的アプローチの最後によく知られた代表者は、ベルグソン(1911)とドリーシュ(1899)であった(第2章を見よ)。たとえこれらの学者が、生氣論は根拠の薄いアプローチだと感づいたとしても、彼らにはより良い解答を見出すことは出来なかった。私の場合には1950年代に、生物学に固有の概念ではなく本質的に論理学と数学に基づいた生物学の哲学へのいかなるアプローチも満足できるものではないということが明白になった。解答は生物学から到来しなければならなかったが、それを見出すために生物学は何をしなければならなかったのだろうか？

なぜ生物学はちがうのか？

遺伝学やダーウィン主義〔進化論〕や分子生物学のような華々しい発展があったにもかかわらず、生物学は物理主義的科学の一分科として扱われつづけた。数人の哲学者だけが、力学はもちろんすべてのガリレオ後の科学は、2つのタイプの属性から成っているということを理解した。1つは、すべての本物の科学が共有している特性であり、そこには“説明原理”(Mayr 1997)に基づいた知識の組織化と分類が含まれる。もう1つは、科学の特殊な分科あるいは科学群に固有な特性から成るものである。力学の場合にはそこに、数学の特別な役割と、自然法則を基にした理論と、生物学で見られるよりはるかに大きな決定論と類型的思考と還元主義への傾向があるだろう。これら力学特有の性質はいずれも、生物学の理論形成にはなんら重要な役割を果たさない。

科学哲学というものが創られ始めたとき、哲学者たちは明らかに、哲学に関する限りはすべての種類の科学は同等であるということに当然のことと見た。これが、ガリレオやカントや実際ほとんどの科学哲学者が、力学を基礎にして発展した哲学を何ら変化させずに生物学に適用した理由である。そして、同じ指針が、たとえば人類学や心理学や社会学などその他すべての科学に使われた。したがって、いまむしろ必要なことは、その科学の基本原則と構成要素が力学の説明によって、もっと広くは物理学の説明によって十分にカバーされるかどうかを確認するために、それぞれの科学を慎重に分析することである。この研究課題に対する最初の寄与として、私は生物学に関する仕事を行った。その結果は、次の第2章「生物学の自律性」で提示する。