

自然科学の成立過程における生命観の変遷

西 村 耕

現代科学成立の端緒は、それまで哲学の一つの部門であった自然学が、16, 7 世紀に新たに数学と結びついた時に始まる。

自然科学は、直接経験によって触れることのできる自然現象を対象として、これを精密に観察記述し、さらにこれを数学的理論を用いて論証することにより法則を定立するものである故、特に物質科学の分野において、その本領が遺憾なく発揮されてきた。

その固有の領域が与えられ、方法が確立された科学は、ひたすら己の専門分野の枠ぐみの中で、事実と法則の発見につとめて来た。

しかし、その中で生命をどう理解するかについての問題に関しては、物理化学等の純粋物質科学とは異なり、哲学と科学の両者の接点に位置するが如き性質をもっているのであった。よって、生命観の変遷の歴史をみると、生物学の立場に立ってたてられた生命に関する仮説も、その当時の他の思想、社会情勢とまったく無縁のものではあり得なかった。一方、生物学上の新しい発見が、哲学的思想の発展に多大の影響を与えてきたのである。

現代生化学のここ20年間の発達には、いちだんと生命の物質的理解を深め、生命の合成にまでせまっている昨今、この両者の相互関係は新しい局面を迎えているといえよう。

この際、生命観に関する科学と思想のかかわりを、いくつかの歴史的事実を通して眺めなおしてみることは興味ある問題であり、その問題を科学の発達の

推移とてらしあわせながら自然科学的立場から考察するのも、一つの方法であろうと思われる。

ここでは、科学の成立と生命観の変遷を、きわめて大ざっぱに概観して、今後の研究の端緒としたい。

哲学はイオニアの自然哲学者タレス (Thales 640—546 B.C., ギリシャ) をもって始まるといわれる。

古代自然哲学者の問いは、きわめて包括的で「始原物質」は何か、「世界の素材、根元物質は何か、」であった。

これは今日の科学的思考から見れば、きわめて危険な問いといわねばならないが、この大胆な問いによって、それまでの神話の世界が理性の世界に移り、学の誕生がみられたのである。

タレスは万物の根元を水としたが、エンペドクレス (Empedocles 493—433 B.C., ギリシャ) はそれ以後の始原物質の探求をまとめて、火・気・水・土の四元素説をとらえた。この四元素説をうけついで、実際面に応用したのがヒポクラテス (Hippocrates 460—377 B.C., ギリシャ) の体液病理学説である。すなわち、人間の健康は、四つの体液——血液(火)、黄胆汁(風)、粘液(水)、黒胆汁(土)の均衡によるものと考えである。

彼は、又病気の原因を神罰や悪魔の働きとせず、医学を技術として確立したため、西欧医学の父といわれている。

古代ギリシャの自然観としては、このほかヘラクレイトス (Heraclitus 510—450 B.C.) の「万物は流転す」という動的思想がある。すなわち不変なもの存在を否定し、実体の概念をしりぞけて、対立しあっているこの生成の世界こそ究極的なものであると受けとったのである。

又、レウキッポス (Leukippos —440 B.C., ギリシャ) によって決定的な第一歩がふみ出され、デモクリトス (Democritus 460—360 B.C., ギリシャ) によってさらに精密にされた原子論は、世界は分つことの出来ない、そし

てたえず運動している不生不滅の微粒子アトムからなると説いている。

このアトムは、質的にはすべて同じであって、大きさと形の点のみで相違する。そして、無限に多いアトムの相互関係や組み合わせにより、宇宙の多様性が形成され、それが我々の経験的世界をなすと考えられたのである。

タレスに始まる合理精神は、ここに一応の完結を見たといえよう。しかし、自然はもはや生ける自然ではなくアトムの集合であり、機械的必然に支配されるものとなった。

生命観については、古代ギリシャのそれは自然科学的ではなく、自然哲学的な段階であったことは当然としても、ある意味では、生命の本性的なものを思惟によって正しくとらえていたといえよう。自然を素材と変化において認識しようとする唯物論的傾向、機械論的生命観と生氣論的生命観があり、生命観のさまざまな類型をそなえていたといえる。

ここまでを〈ソクラテス以前〉として区切り自然哲学と称している。ここではまだ、1. 自然、2. 精神、3. 社会というふうに研究対象をはっきり区別しようとはせず、したがって、それぞれの対象について、別個の哲学を立てうるとは考えなかったのである。

ここでふつう「自然」と訳されているギリシャ語はピュシス (Physis) であるが、これは本来「真の実在」という意味で、したがって初期の哲学者達の論じたものは、社会でも精神でもなく、といって我々の意味の「自然」でもなかったわけである。ただ彼等の目が、人間の心や社会の構造に向う前に、外界にむけられ、そこに〈真の存在〉が探究されたので、我々の意味での「自然」が探究されたかのように見えるのである。

原子論は自然哲学の到達した結論であった。ここに、自然から人間へ目を向け、人間を第一の関心としたソクラテスが登場する。

クセノポン (Xenophon 430—354 B.C., ギリシャ) によれば、ソクラテスは自然学を「独断で無用」だとしりぞけたというし、アリストテレスの『形而上学』には「ソクラテスは倫理上の諸問題について熱心だったが、自然研究にはまったく関心がなかった」と書かれている。

ところが、プラトン（Platon 427—347 B.C., ギリシャ）は『パイドン』の中で、ソクラテスに次のように語らせている。

「では話すから聞いてくれたまえ、ぼくはねケベス、若いころあの自然研究といわれる学問に、驚くほど熱中したことがあった」これによると、ソクラテスは、あるいは青年の頃、自然研究に熱心であったのかも知れない。

ついでプラトンのアイデア論「我々の感覚器管に映ずる個々の事象は永遠なるアイデアの模像にすぎない」をへて、アリストテレス（Aristoteles 384—322 B.C., ギリシャ）のエンテレケイア論にいたる。

アリストテレスによって哲学は、いくつかの対象領域にわけられたのであるが、アリストテレスのいう自然学は、ほぼ今日の自然科学に相当するものであると云えよう。しかし、自然学と近代自然科学との最大の相違は、古代の自然学的研究は、せいぜい観察にもとづくものであって、実験がなされていない点である。

アリストテレスは、万学の父、あるいは生物学の父と呼ばれる通り、ギリシャ生物学の頂点をなす人物である。

彼は、生命あるもの、すなわち植物・動物に対して深い興味をもち、系統的観察によって動物の形態・生態に関する実に豊富な知識をもっていた。

彼の自然観は、全自然界を合目的に秩序づけられた統一体であるとした。すなわち、自然界の事物は、すべて単純なものから複雑なものへ、不完全なものから完全なものへ、と連続的な上向きの段級的系列をなして存在しているとみなした。

かくして、彼の生命観は、古代における典型的な生氣論の形をとり、生命現象とは非物質的な特別な原理としての生氣が必要であり、その生氣に植物性、動物性、人間性の三段階を認めた。

これによると、生氣には栄養的な働き、感覚的な働き、理性的な働きがあり、植物は栄養の生氣をもち、新陳代謝と成長、生殖の働きをする。動物はそれに加えて、感覚的働き、それから出る欲求、また運動の働きをもつ動物的生氣をもつ。人間は更に加えて、理性的な働きをもち、ものごとを批判し、判断

する思考的魂をもつとしたのである。

アリストテレスは、精細な観察家であると同時に鋭い思索家であった。彼の生物学と論理学は密接な関係にあるのである。そうして、知識を断片的でない統一的な体系にまとめる努力をしたこと、散在していた先人の知識を総括して伝えたことなど、自然誌的研究における彼の業績は大きいのである。

中世は、キリスト教的世界観が圧倒的に時代を風靡した。したがって、自然科学的な思想、研究には見るべきものがなかった。

中世を過ぎて、17世紀前後にいたり、再び学問の論理性に関する高い要求があらわれ新たな状況を生む。

ガリレイ (Galilei, Galileo 1564—1642, イタリア), デカルト (Descartes, Rene 1596—1650), ニュートン (Newton, I 1643—1727) が学問の論理を厳格な意味にとろうとし、ギリシャ自然学が、新たな数学的体系として立てられることになる。これが数学的自然学、すなわち近代科学なのである。

このような自然科学の方法論に関する明確な認識を最初に示したのはレオナルド・ダ・ヴィンチ (Leonardo da Vinci 1452—1519, イタリア) であったのではあるが、決定的方向を示したのはコペルニクス (Nicolaus, Copernicus 1473—1543, ポーランド) が自然の客観的見方、人間的視野を越えた客観性を承認する態度をもって世界認識に衝撃を与えたことに始まる。続いてガリレイの力学、ケプラー (Kepler, Johannes 1571—1630, ドイツ) の天文学が世に出るに及んで自然学の芽生えは本格的となる。

それら新しい自然学のもつ思想的意味を、残りなく展開したデカルトの努力を経て、ニュートンにおいて、最終的に結びあわされたとき、定量化、実験、数学的推論といったものを一体化して法則性を追求する近代物理学の方法が確立してゆく。

かくして、近世の科学的宇宙論の輪郭ができあがったのである。

デカルトの哲学は、二元論といわれる。かれは一方に思惟する精神をおき、そして延長する一方に物質をおく。そうして、その精神と物質とは、互に相異

なる原理によって動かされる独立した存在であると考えて、身体から独立な純粹な精神の確立をはかった。これは、人間的価値から独立した機械的自然の確立であった。

有名な「われ思う、ゆえにわれあり」の言葉を残したデカルトの「考えるわれ」とは、意志的に疑う主体、倫理的な主体を意味したのである。一般に、このような人格的倫理に支えられて科学的自然観及び科学研究が成立するものであることを、デカルトは明示したのである。デカルト哲学の意義は、人間と自然との同時的確立にある。

ただし、デカルトは自然全体を徹底的に機械的に分析したのち、最後にふたたび人間にいたって精神と身体（物体）との関係という難問に出会うのである。彼の二元論をそのまま人間にあてはめるならば、精神に属する思惟以外のあらゆる生命的機能は、身体の非常に複雑な物質的構造によって機械的に決定されるということになるのである。

それまでは、生命機能はすべて生氣に帰せられていたのが、ここで身体において行なわれるプロセスはすべて機械的性質のものであるとみなされるに至るのである。かくして、心と身体との間に相互依存関係はまったくなくなり、身体の状態によって、快楽や苦痛を感じることの説明がつかなくなる。

この問題は、結局「精神とは何か」という根本的な問いにつながり、それを現代では、哲学に代わって、大脳生理学、精神物理学が解こうとしているもっとも尖端的な問題なのである。

身体は一種の自動機械であって、因果的必然性にしがうものであるとのこの考え方は、サイバネティクスや、コンピューターの基礎原理に結びつくものをもっており、「人間ははたして機械か、人間と機械の関係はどのようなか、人間が機械を支配するのか、機械が人間を支配するのか」という現代的問いとも深い関係をもっているのである。

デカルトは、近代科学の形而上学的根拠を問うたのであるが、18世紀のカントは、ニュートンの自然学体系樹立の後に、その認識論的条件を問うた。

カントは実践面において明確に実在的な心身分離の立場をとった。カントに

において、初めて存在と価値、科学的自然と倫理的規範の領域が厳密に分離されたのである。

ここで再び、哲学と科学の歴史における、生命観の流れを概観する。

「生命をどのように理解するか」は、人々のいさく人生観、自然観、世界観に深い関連をもつと考えられるが、生命観の変遷の歴史は生命を物理学的、化学的なものとして、エネルギーと物質の因果法則において説明しようとする機械論と、自然的因果性だけでは、生命の理解は十分でないとし、超自然的原理や要素をふくめて説明しようとする生氣論の対立の歴史である。さらに、この両者の止揚に関するさまざまな考え方がその中心を形成している。

それは、生命のもつ、形相性、素材性ともいうべき二面性と、それに対応する認識方法としての直観と解析の二つの方法があることに由来する。

人々がその半面的真理だけを主張する時は、生命観の対立は当然であり、逆にこの対立のあるという事実は、生命の二面性、あるいは二極的な特性を示すものといえよう。

機械論と生氣論の対立は、いろいろの角度から考えてみることができるが、それぞれ方法と対象、科学と哲学、説明と意味づけ、理性的認識と感性的認識、因果論と目的論、自然科学方法と精神科学的方法、唯物論と観念論、物理学と形而上学などの対立のもっている内容と共通するものがある。

生命の本質を明らかにしようと試みた多くの生物学者は、科学の厳密性、確実性の基になる因果分析的、実験的精神と、形而上学的世界観の魅力の間になたて、いかなる生命観をうちたてるかについて悩みをいだいたと思われる。

その結果、物理学的生氣論、合目的機械論、合目的因果性など一見論理的に矛盾した論があらわれ、両者の両立というよりは、機械論を従属的に包括した全体論として両者の総合をはかった。

ここには生物学の対象と方法についての、より深い思索がこめられている。

全体論の生命観がスマッツ (Smuts, Jan Christian 1870—1950, 南アフリカ) によりうちたてられ、マイヤー (Meyer-abich, Adolf 1893—, ドイツ)

によって広く引用される一方、精神医学の領域においてもゲシュタルト理論のように全体論的認識が諸学者によってとりあげられている。

又、目的論、機械論を共に排除しつつ、発生的、生起的な生命観を主張した動物学者モーガン (Morgan, Thomas Hunt 1866—1945, アメリカ)、哲学者アレクザンダー (Alexander, Samuel 1859—1938, イギリス) の発出的進化などがある。

全体論の登場とともに、生命観は有機的全体性の認識に進んだのであるが、これらの立場は、生命の中心として身体、個体にとくに照明があてられており、その環境との交互作用については十分な考慮がはられていないことが一つの欠点とされている。

この個体と環境の相互滲透的な交互作用こそ生命の本柱であると主張し、そのような生命の合法則性と個別的特殊性に深い関心をもったのは生理学者ホールデン (Haldane, John Scott 1860—1936, イギリス) であった。彼は呼吸生理学として生命概念を深く検討するとともに、生物学の哲学的基礎づけに相互滲透的な対立の統一を中心概念とした生物学的実在論をもって説明した。

ホールデンの生物学的実在論の見解によれば、個体と環境との交互作用を拡大した全自然との有機的関連が具体的現実としてとりあげられ、全自然を包括した、あるいは全自然に包括された生命概念がのべられている。

弁証法的唯物論の理論がうちたてられたのは19世紀の末近くであったが、この思想を生物学の基礎理論として、科学的生命観の名のもとに世間に知られたのは比較的最近である。

エンゲルス (Engels, Friedrich 1820—1895, ドイツ) は生命を蛋白質の存在様式としてとらえ、その根本的、本性的なものを外界との不断の物質交代による自己更新とみたのであるが、このエンゲルスの生命理論、あるいは弁証法的唯物論の立場にたつ生命観を生物学の具体的研究に適用し、生命の起源について生化学的考察を行ったのはオパーリン (Oparin, Aleksandr Ivanovich 1894—, ソヴェト) である。

現代科学においては、一方では物理学、化学のめざましい進歩があり、もう

一方では、近代から現代にいたる科学方法論的な理論の充実がある。その上に立った生命観は理論的にも、実証的にも、一段と高い段階において統合されていると考えられる。

現代の生命観の源流となるものは、ダウイン (Darwin, Charles Robert 1809—1882, イギリス) に代表される進化学説と、シュライデン (Schleiden, Matthias Jakob 1804—1881, ドイツ) とシュヴァン (Schwann, Theodor 1810—1882, ドイツ) の細胞学説、及びメンデル (Mendel, Gregor Johann 1822—1884, オーストリア) の遺伝学説であるが、近代生物学の形成にはベルナール (Bernard, Claude 1813—1878, フランス) の実験的方法、パスツール (Pasteur, Louis 1822—1895, フランス) の微生物学がはたした役割も大きい。このように19世紀に入って、これらの学説や方法が、次々と世に出ることによって、生命の問題に科学の光があてられはじめたのである。

生命観の変遷を見るととき看過し得ないのは「生命の起源」に関する諸説の発展である。この問題をどう理解するかは、生物学発達の歴史であるとみなすこともでき、その時代の思想ともっとも深いかかわりをもつ問題でもある。

生命の起源に関する考察の歴史は、大きく6期にわけられるのである。

第1期は、現存生物は自然発生したのであると単純に考えられた時期で、これは科学上の学説というより古人の信仰の範疇に属するものであり、これによって呪術が生まれ、農耕儀礼が成立したとみなされる。

第2期は、アリストテレスの研究による自然発生説の成立と、その後の2000年間である。彼は生殖を無性、出芽、雌雄同体、有性生殖とわけた。この点は現代生物学に通ずる彼の鋭い観察を示すものであるが、ウナギがミミズから変身し、ミミズは泥から発生すると考えた。一般に生物の発生は、湿気と温熱の作用で物質の分解がおこることによると説明している。

第3期は、17世紀以後の自然発生説否定の時である。この頃から顕微鏡が使用されはじめたこともあって、実験と観察によって生命の自然発生が否定されはじめた、先ずハーヴェー (Harvey, William 1578—1657 イギリス) が広い意味ながらも「すべての生物は卵から」ととなえはじめ、レディ (Redi, Frances-

co 1626—1687イタリア) がハエの発生に関する実験をもって、スワンメルダム (Swammerdam, Jan 1637—1680オランダ) は、昆虫の発生、構造についての顕微鏡による精密な観察によって自然発生説や変身説を否定した。

1677年オランダの医学生ハムによって精虫が発見され、つづいて雨水、腐敗液、発酵液中に多種多様の滴虫が発見されたことは人々に大きな衝動を与えた。このような微生物の発見によって、17世紀の自然発生に関する論争の中心点は、芽胞空中散布説となった。その後自然発生に関する種々の実験と論争が続いたが、1861年パストールによる巧みな実験によって自然発生の起らないことが実証された。

第4期は、自然発生説の完全な否定後の余波であり、生命永久説の流布された時期である。この説の立場によると、生命と物質は本質的に異ったものであり、生命は物質とともに古くから存在している。物質から生命の起源を問題にするのは無意味であると考えるのである。地球上最初の生命は他の天体から隕石或いは光圧によって飛来したとする。

第5期は、生命の起源に関するまったく新しい局面である。進化論が一般に認められて現存生物の祖先である原始生物の発生に関する問題が、自然科学の軌道にのせられた時代である。原始発生を進化論の論理的要請として定式化したのはヘッケル (Haeckel, Ernst 1834—1919, ドイツ) である。彼によると地球進化のある段階で水が液状に地表にたまった時代、結晶化と同じ過程で無生物より原始生物が発生し、のち高等なものに進化したとする。その後、プフリューゲル (Pflüger, Edward Friedric Wilhelm 1829—1916, ドイツ) のチアノゲン説や、アレン (Allen, F. J., イギリス) の空中放電による窒素化合物の生成説、オズボーン (Osborn, Henry Fairfield 1875—1935, アメリカ) の水、窒素化合物、炭酸ガスからの原始独立栄養細菌が出現したとの説をへてオパーリン (Oparin, Alekandr Ivanovich 1894—, ソビエト) の「生命の起源」1936年出版にいたるのである。彼は古来の文献を自然弁証法の下に整理し、観念論と唯物論の斗争とみるとともに、生化学の成果を背景に説を展開した。

彼によると、長い地球の歴史のある時期に、炭化水素が窒素、酸素と反応して簡単な有機化合物、蛋白質その他の生体成分が形成された。これらはコロイド状に溶解していたが、やがて外界と一線を画されるとともに、外より物質を吸収し多分子系が成立する。そうして次第により複雑な調和ある化学機構の体制が発達して、原始生物となったと説明している。

第6期は、生命の起源を実験によって実証する時代である。現在の分子生物学は細胞内の核は、核酸、たんぱく質よりなることを発見し、遺伝子の伝える遺伝情報をすべて物質の構造におきかえて説明できるまでになっている。

ミラー (Miller, S. L., アメリカ) は一次有機物が形成されたと推定される10億年前の大気、すなわちメタン、アンモニア、水蒸気、硫化水素を装置に入れて放電し、アミノ酸形成に成功した。又 フレンケル・コンラート (Fraenkel-conrat, H. アメリカ) は試験管内で感染性のあるタバコモザイク・ウイルスの再構成をRNAと蛋白質からはじめて成功している。

現在の分子生物学は実験室内で生命を人工的に作り出す課題にむかっているのである。

かくして現代の生命観の主流は生化学的生命観となり、生物物理学的生命観となったのである。

生命における多面性は、しばしば一人の学者における機械論的立場と、生気論的見解の共存としてあらわれる。これを理論的矛盾として批判されることもあるが、実は科学者として機械論的方法によって研究を進める一方、一人の思索者としては、生命を機械論的にわりきって考えられない点にあるのであろう。

科学は、人間が自然的存在から離れ、自然を主観から切断して対象化したことから始まる。この方法が人間生活のすべての領域に拡大され侵透していった時、今日の科学の成果があらわれ、と同時にその問題性が胚胎した。

科学の合理性が人間の存在全体をふくむ非合理性や神秘性をのみつくして、これを対象化し制御しようとするところに、かつての科学による人間解放が、人間疎外に変質する危険性と問題性があるといえよう。

参 考 文 献

歴史における科学
 生物学の潮流
 現代科学の生命像
 近代生物学史
 科学史
 人間の科学と哲学
 生命の起源と進化
 生物学の世界像
 近代進化思想史
 哲学と科学
 哲学のすすめ
 科学と人間と信仰
 人間存在論
 生命

バ ナ ー ル
 ロ ス タ ン
 菊 地 立 身
 沼 田 真
 沼 田 真
 L・ゴールドマン
 オズボーン
 ハルトマン・M
 八 杉 龍 一
 澤 鴻 久 敬
 梅 原 猛
 青 木 茂
 三 宅 剛 一

み す ず 書 房
 み す ず 書 房
 法 律 文 化 社
 地 人 書 館
 岩 波 書 店
 岩 波 新 書 店
 岩 波 新 書 店
 白 揚 社
 中 央 公 論 社
 N H K ブ ッ ク ス
 筑 摩 書 房
 日本YMCA同盟出版部
 勁 草 書 房
 東 京 大 学 出 版 会