

## 科学哲学学会ワークショップ「生物学の哲学の課題と展望」趣旨説明

東海大学 松本俊吉

### 【このワークショップの趣旨】

近年英米の科学哲学界を中心に生物学の哲学が勃興しつつあるが、日本ではまだ比較的その認知度は低い。そこで今回、この科学哲学学会ワークショップの場を借りて、生物学の哲学の議論の大まかな紹介を行い、ならびに可能な範囲で、その今後の進むべき方向性や、どのようにわが国においてこの潮流を取り入れていくことができるか、といったことについても議論できればと考えている。ただし、生物学の哲学といっても、非常に広範なテーマを包摂しているため、今回のワークショップで報告者の方々にご紹介していただけるのは、そのいわば「氷山の一角」にならざるをえないことを、ご了承願いたい。

そこで以下では、—網羅性ということとは望むべくもないにせよ—生物学の哲学で論じられている主要な問題をいくつかのカテゴリーに分類して整理し、オーガナイザーとして、森元氏、大塚氏、三中氏の3人の報告者の方々に（以下敬称略）の議論を、その中に位置づけてみようと思う。

### 【近年の生物学の哲学の勃興の背景】

上述のように生物学の哲学が近年注目を集めてきた背景のひとつとしては、—この辺の事情は科学哲学学会の会員の方々には「釈迦に説法」かもしれないが—、第一哲学としての科学哲学から個別科学の哲学へ、という20世紀科学哲学の潮流の変化がある。すなわち、論理実証主義やポパーのような、科学活動全体を一刀両断に裁定するような普遍的基準の提供よりも、より科学の現場の実践に密着した、記述主義的・自然主義的な分析の方がリアリティを増してきたという背景である。それには、クーンの『科学革命の構造』における規範から記述への視座の転換、あるいはクワインの自然化された認識論における、「科学という書物の一章」としての認識論の主張といった、間接的な影響があるのかもしれない。

現にアメリカの科学哲学学会(PSA)の発表件数などを見ても、近年、实在論とか科学的説明といったオーソドックスなテーマを抑え、生物学の哲学は、物理学の哲学に匹敵するほどの発表者数を獲得するようになって来た。生物学の哲学のこうした興隆の背景には、当然ながら、20世紀における科学の世界における物理科学から生命科学への重点のシフトという事情も存していることは間違いない。

### 【生物学とその周辺諸分野との接点において生じる哲学的問題】

生物学の哲学の魅力の一つは、以下に見るように、その周辺諸分野との接点—あるいはそれとの関係性—において惹起する、様々な興味深い哲学的問題の存在である。

#### **生物学と物理学との接点**

グールドの「進化史の偶然性 contingency」テーゼにも見られるように、マクロな生物進化の歴史は予測不可能であり、偶然的なアクシデントによってその後の進化の方向性がカオス的に変動することはしばしばである（小惑星の偶然的な衝突による恐竜の絶滅と、その後の哺乳類の爆発的繁栄はそのよい例であろう）。こうした生物学的レベルにおける非決定性と、物質的世界を支配していると一般

に考えられている因果律に基づく決定性との関係をどう捉えるか、という問題は、現在の多くの生物学の哲学者の好奇心を捉えている。つまり、生物学的なレベルでの予測不可能性（あるいは確率的あいまいさ）は、物理学的なレベルでは確定している事柄に関する詳細な情報を私たちが入手し分析する能力を欠いているという、人間（科学者）の側の認知能力の限界に由来する事態なのか、それとも物理学的なレベルにおいてそもそも事象は不確定なのか、という問題である。例えば自然選択による生物の進化に不可欠な出発点としての多様性を提供する、突然変異のランダムさは、物理学的なレベルでは原理的に決定されているプロセスに関する、統計的な意味での不確定性にすぎないのか、それともそれは量子力学的不確定性という、物質世界に本質的に内在する非決定性に由来するものなのか、といった問題が論じられている。

これと関連して、19世紀の「確率・統計革命」の影響は数学や物理学のみならず生物学にも大きな影響を及ぼし、フィッシャー、ホールデン、ライトといったパイオニアたちによって1930年代に進化の確率モデルが構築され、集団遺伝学の基礎が固められた。そこで哲学的な観点から問題になってくるのは、統計力学・量子論・情報理論など確率・統計的考察が中心的な役割を演ずる学問と、同じく確率・統計概念を駆使した集団遺伝学との間の方法論的な異同の問題——例えばそこにおける確率概念の意味づけ（自然選択説に不可欠の「適応度」の概念に伴う確率とは頻度が傾向性か、そしてその際の確率は主観確率か客観確率か、といった問題）や、進化の総合理論の定礎者マイヤーによって導入された「集団思考population thinking」と統計力学などにおける「アンサンブル」の概念との異同といった問題——がクローズアップされてきた。こうした、進化論と物理科学との接点における方法論的問題は、トップバッターの森元の報告で主題的に扱われることになる。

### **還元可能性・付随性・多重実現性**

他方で、従来は物理科学をモデルとして論じられることの多かった「理論の還元可能性」の問題も、様々な階層構造をなした生命諸科学の内部における理論間の還元可能性——たとえばメンデル古典遺伝学の分子生物学への還元可能性、さらには後者の生化学への還元可能性など——とか、より原理的な哲学的議論としては、生物科学自体の物理学への究極的な還元可能性といった形で、「還元主義」の問題がより広い射程の下で論じられるようになってきた。特にこの後者の究極的還元可能性を論ずる際に生物学の哲学者たちがしばしば援用するのが、心の哲学でもお馴染みの、「付随性supervenience」とか「多重実現性multiple realization」などの概念である。現在の生物学の哲学者は概して物理主義者であり、「あらゆる対象は（生命体も含め）畢竟物理的対象である」という前提を採用しているが、しかしそのことは当然ながら「あらゆる生命現象は、物理現象とタイプとして同一である」ということを意味しているわけではなく、したがって「生命現象に関するあらゆる説明が、物理的説明に還元される」ことにもならない。その論拠として用いられるのが、例えば「適応度」のような生物学的性質は、下位の物理的構造に付随しているけれども、異なる複数の物理的構造によって多重に実現されているため、個々のある特定の物理的構造（チーターの足の筋肉とか、フィンチの口ばしの長さとか）には還元できない、という議論である。こうした問題に関連して——ここでも心の哲学と平行に——、果たして生物学に固有の法則は存在するのかとか、生命現象と物理現象とを関連づける橋渡し法則は存在するのかといった問題が論じられている。理論間還元に関するこうした問題は、森元と大塚の報告において、その軽重の違いこそあれ、主題的に論じられる。

### **機能・目的・生命科学の独自性**

さて、「還元」の対極をなす概念は「創発」であるが、これについては C.L.モーガンの『創発的進化』(1923)以来、C.D.ブロードの『*The Mind and Its Place In Nature*』(1925)やポランニーの『暗黙知の次元』(1966)など、(生物学の)哲学では長い議論の蓄積があるが、最近では「複雑系の科学」との関連でこの「創発」の概念が改めて注目を集めている。

そもそも、17世紀の科学革命において、ニュートン力学の完成によって物質の世界は原理的には機械論的原理ですべて説明可能だという理解が得られた後も、生命の世界においては、18世紀を通じて、特に生殖や発生の謎(前成説か後成説か)をめぐって、機械論と目的論とが激しくせめぎあっていた。そういう意味では生命の世界や精神の世界は、機械論的・物理主義的方法によっていまだ攻略されていない砦のような存在であった。確かに、19世紀のダーウィンの自然選択説による進化の機械論的説明方式の提示、20世紀の「生命の設計図」DNAの分子構造の解明などによって、生物学における機械論的パラダイムは一気にその勢力を増したように見えるけれども、生物に見られる目標指向的行動や、生物の諸器官が有する明確な「機能function」の存在は、ある意味でいぜんとして「目的」の概念による分析を要請しているようにも見える。こうした現状を前にして、機械論的思考に親和的な現代の生物学の哲学者たちは、生体におけるこうした合目的的な行動やシステムを、いかに近代科学の機械論的パラダイムの枠内で説明するか—要するにアリストテレスの「目的因final cause」を用いずに「作用因efficient cause」のみを用いて説明するか—という困難な課題に真剣に取り組んでいる。その一つの成果がラリー・ライトによる機能の「起源論的etiological」説明であり、またそれとは対極的なカミンズの因果論的アプローチである。他の諸科学から区別された生物学固有のものであるようにも見える、こうした機能・目的・デザインといった諸概念にかかわる問題—そして、生物学を他でもなく生物学たらしめている本質的な徴表は何なのかという問題—は、二番手の大塚の報告において主眼的に扱われる。

### 数学・統計学との接点

すでに述べた進化論における確率概念の援用の他にも、数学や統計学は進化生物学や生物体系学に不可欠のツールとなっている。例えば、生物体系学における系統推定の際には、観察されたデータに照らして、それらを説明する最適の系統樹を推定するために、最節約法・最尤法・ベイズ法といった統計学的手法が駆使されている。集団遺伝学自体、微積分や確率論を駆使した高度な数学的理論である。こうした形式化された数学的・統計学的ツールによって現実の多様な現象を扱うことに必然的に伴う様々な解釈上の、あるいは方法論上の問題を考えるのも、広義の生物学の哲学の仕事と言ってよい。こうしたテーマは、ラストバッターの三中の報告にかかわってくることになる。

### 倫理学との接点

また今回はワークショップの規定の時間の関係でまったく取り上げることができないが、生物学—特に進化論—と倫理の関係も、哲学的には第一級の重要性を持った—そしてそれゆえに論争の絶えない—問題である。私たち現生人類の主要な特徴(適応的形質)が形成されたとされる180万年前から1万年ほど前の更新世の時期における、進化的適応環境(Environment of Evolutionary Adaptation: EEA)における生存上の必要性から、私たち人間の協力的行動や道德感情が発生した、というのが社会生物学や進化心理学の主張である。そして—マイケル・ルースなどによれば—、進化はいかなる目的も、あらかじめ決められた方向性も欠いたプロセスであるから、こうした偶然的なプロセスによって生み出された倫理原則には、いかなる規範的価値もなく、道德实在論は破綻するとい

うことになる。それに対してよく知られた哲学サイドからの反論は、規範と事実は別物であり、私たちが実際いかに振舞うべきかという規範の問題は、私たちがどのようにして倫理を獲得したかという進化的事実の問題には還元されないという、自然主義者による「である」と「べし」との混同を衝くものがある。

また、すでに上述した「生物学的機能」の概念の哲学的分析は、間接的に生命倫理の問題とも接点を有している。というのは、「健康と病気」「正常と異常」といった医学上の概念は、しばしばある生物体が本来それをなすべく「デザイン」されているところの（生理学的）機能の良好な遂行もしくは機能不全として、理解されているからである。しかし、ある状態を「病気」あるいは「異常」として同定することは、同時に価値負荷的な実践でもあり、これまでの歴史の示すように、同一の機能遂行状態が、文化・社会・時代に相対的に、「正常」とみなされたり「異常」とみなされたりしてきた（例えば、ホモセクシュアルやある種の精神障害者などの例がある）。こうした意味において、私たち人間が「本来」有すべき生理学的機能は何かを特定するという問題は、優れて倫理的な色彩を帯びたものとなる。

これと関連して、「遺伝的」な形質と「環境的」な形質との間にどのように線を引くかという「遺伝と環境 nature vs nurture」問題も、倫理的・イデオロギー的色彩を帯びた古くて新しい論争の種である。比較的近年では、社会生物学や、その学問的嫡出である進化心理学が提起している問題が、特に「遺伝子決定論」の是非という——筆者の見解ではあまり適切でない——レッテル張りや問題設定の下に激しく議論されてきた。しかし最近では、ゲノム科学や進化発生生物学(Evo-Devo)などの進展により、「遺伝か環境か」という従来の不毛な二分法を止揚する方向で、あらたな科学的知見が蓄積されている。

## 生物学と文化

私たちホモ・サピエンスがこれまでの生物進化の（比較的最近の）産物であるということはほとんどすべての生物学の哲学者に受け入れられた事実であるが、では、私たち人類が発展させてきた、他の生物種には見られないこの豊かで多様な文化の存在はいったいどう説明したらいいのかということは、大きく議論の分かれる問題である。これは換言すれば、私たち人間はどの程度まで生物学的存在であり、どの程度まで文化的存在であるのか、という自然界・動物界におけるホモ・サピエンスの特殊性をめぐる問題であるとも言える。

これに対しては、形式的に以下の3つの立場が可能である。

### (1) 人間の文化的行動の進化も、生物の形態・行動の進化の延長線上で説明できるとする立場。

初期のウィルソンの社会生物学（例えば『社会生物学』（1975）や『人間の本性について』（1978））においては、独身主義の修道士・修道女やホモセクシュアルなど、生物学的適応度が端的にゼロであるような人々の存在を、社会性昆虫における不妊のカーストになぞらえ、近親者の生殖の援助によって彼らが血縁集団の包括適応度の上昇に寄与しているという可能性が示唆されている。また進化心理学者は、私たち人間の社会・文化行動を制御している脳は、基本的に、現生人類が形成された上述の進化的適応環境(EEA)において生じた様々な生存上の課題を解決するために適応的に獲得された、条件反射的に機能の特化された（領域特異的な：domain-specific）数多くの心的メカニズム——いわゆる「心的モジュール」——の束である、と考えている。

**(2) 文化進化と生物進化を相互に独立かつ還元不可能な—しかしどちらも同じ選択モデルで説明可能な—事象と見なす立場。**

これは、かつての進化論的認識論の発想の延長線上で、現在かなりの信奉者(ドーキンス、デネット、ハルその他)を獲得しているミーム論あるいは文化遺伝学の考え方であり、「適応度に差異をもたらす遺伝可能な変異 heritable variation in fitness」を有した実体が進化するという進化生物学の「公理」が正しいならば、その実体は遺伝子に限定される必要はないではないか、という認識に立脚している。かくして、思想・情報・科学理論・メロディー・言葉・ファッションなど、遺伝子を經由せずに文化的に複製・伝達されるあらゆる実体が、ドーキンスによって文化素と名づけられた。すなわち、ミームにとっての生存環境である人間の心ないし脳の容量は有限であるため、その有限のスペースに入り込むためにミームどうしで闘争と選択が行われ、何がしか優れたデザインを有したミームが持続的に受容されていく、というわけである。

**(3) 生物進化の結果高度な精神能力を有した大脳を獲得した人類は、いまや遺伝子進化のくびきから解放され、場合によってはそれを凌駕する力を備えた、自立的な文化を発展させる段階に達したと見る立場。**

これは文化人類学など大方の「標準社会科学モデル」(SSSM)で採用されている考え方である。すなわち、人間の行動を決めるのは文化であり、たとえ文化の起源は進化論的に説明可能であったとしても、文化の内容自体は生物学には還元できない人類に特異な現象だと見なす立場である。ゴルトンなどの優生学者が危惧した「逆選択」や宗教的独身主義のように、私たち人類の文化が、場合によっては個人の生物学的適応度を減じる方向に「進化」することがあるという事実は、こうした考え方に説得力を与えていると言えるかもしれない。

#### 【進化生物学に内在する哲学的・方法論的問題】

ここまで述べてきた、周辺領域との接点において生じる諸問題もさることながら、さらに魅力的なのは、進化生物学あるいは自然選択論そのものに内在する哲学的・方法論的諸問題である。これは枚挙するには切りがないが、以下に主要なものをいくつか挙げておく。

例えば、ダーウィン流の個体選択とスペンサー(あるいはウィネ・エドワーズ)流の集団選択という従来の対立図式に、ウィリアムズ=ドーキンスが割り込んで、三つ巴の様相を呈して現在でも盛んに議論されている自然選択の単位の問題がある。これはありていに言えば、「生存闘争」において実際に競合しているのは、個体が、集団が、遺伝子が、という問題である。

あるいは、生物の形質の獲得の説明原理として自然選択はどこまで万能かという問題もある。すなわち、生存や生殖における有利性/不利性からは中立的な遺伝的浮動などの偶然的要因によって固定された形質や、有利/不利といった適応価をもたず歴史の「慣性」によってただ系統的に受け継がれてきた生物の形態や組織と、自然選択によって維持・保存されてきた適応的形質との関係をどう考えたらいいのか、といった問題である。

また、種の実在性の問題—すなわち、進化し変遷していく生物集団をその都度共時的にどのようにカテゴライズすべきか、さらにそうしてカテゴライズされた種は、果たして自然界に実在する実体と言えるのか、それとも分類のための名目的なラベルにすぎないのかという問題—は、実念論と唯名論の間で争われた中世の普遍論争の生物学ヴァージョンだとも言える。

また、歴史的-一回性を有した過去の生物進化のプロセスを極力経験的・実証科学的な方法に則って

再構成するという、進化生物学あるいは生物体系学が有する科学としてのユニークかつ特異な性格——すなわち、反復・追試可能な現象をもっぱら扱う実験室科学と、多かれ少なかれナラティブ（物語）的な要素を伴った歴史学という両極の中間に位置するという性格——を、哲学的にどう特徴づけるかという問題がある。私たちが目にする生物の適応的形質がどういうアドバンテージのゆえに何百万年もの昔の自然選択によって維持・保存されてきたのかを'speculate'する進化生物学の適応主義的方法是、追試不可能かつ反証不可能な仮説を弄ぶ'just-so-story'（そうなるべくしてなったというまことしやかな物語）ではないかという、グールド＝ルウォンティンという進化生物学者によってなされた進化生物学に対する内在的批判も、こうした問題に関係してくる。けれども、仮に実験室科学のレベルの実証性を期待することは無理であるとしても——あるいはその方法を帰納法／演繹法／仮説演繹法といった従来の科学哲学で論じられてきたような科学的方法の枠組みに嵌め込むことは難しいとしても——、進化生物学や生物体系学は、私たちの眼前に与えられている不十分ではあるがまぎれもない経験的データから出発して、それらを統括的に説明しうる可能な対抗仮説のなかの最善のものを抽出するという、物理学でも生化学でもなされているようなごくあたりまえの実践を行なっているとも考えることができる。いわゆる「最善の説明をめざした推論inference to the best explanation」ないしは「アブダクション」と言われる方法である。こうした生物学の現場の実践に内在する科学哲学的問題（特に最後に述べたもの）については、三中の報告に期待できるはずである。