

〈創発〉概念の起源 (1) — 〈創発〉をめぐる議論と科学論の生成—

Origins of ‘Emergence’ (1): Discussions on ‘Emergence’ and Development of Science Theory

森 秀 樹*

MORI Hideki

The purpose of “Origins of ‘Emergence’” is to clarify the definition of ‘emergence’ and prepare a viewpoint to evaluate the philosophical implication of ‘sciences of complex systems’. As preparation for this purpose, the chapter one makes it clear that the reductionistic tendency of science theory causes criticism against ‘emergence’. The chapter two clarifies the following three points. (1) In the nineteenth century, systematization of sciences progressed in the field of physics and chemistry. This progress caused the tendency to understand sciences as a reductionistic system. (2) At the same time, new sciences as biology and psychology appeared and were established. Such phenomenon shows that even sciences are formed and alter in some historical situation. (3) In front of such alteration of sciences, Comte tried to thematicize a general theory of emergence of sciences and to understand the act of scientist as a formation of order contributing to human evolution. His thought lies in the background of ‘early emergentist’ such as J. S. Mill, Alexander Bain and George Henry Lewes.

キーワード：創発、還元主義、科学哲学、J・S・ミル、複雑系

Key words : emergence, reductionism, philosophy of science, J. S. Mill, complex systems

第一章 〈創発〉概念の起源に関する議論

第一節 〈創発〉概念の系譜

〈創発 (Emergence)〉という概念は、いわゆる「複雑系の科学」の勃興とともに、しばしば用いられるようになっていく。ミッチェルは「複雑系 (complex system)」を「創発的で自己組織化する振る舞いをはっきりと示すシステム」と定義するとともに、それを「数多くのコンポーネントから構成されながらも、単純な運用規則を持つのみで中央制御機構を持たない大規模なネットワークから、集合体としての複雑な振る舞い、複雑な情報処理や、学習、進化による適応が生じるシステム」とも説明している¹。また、サンタフェ研究所で中心的な役割を果たしたホランドは〈創発〉を「少しかから多くが生まれること」として特徴づけ、「ほんの少しだけ例を挙げるならば、アリの集団、ニューロンのネットワーク、免疫系、インターネット、グローバル経済では、部分の振る舞いよりも全体の振る舞いは複雑である。このように〔色々なことに〕適応できる複雑なシステムの中で私たちは〈創発〉に出会うことになる」と述べている²。

だが、〈創発〉という概念は「複雑系の科学 (Sciences of complex systems)」によって初めて用いられるようになったわけではない。1920年代にイギリスでは、アレクサンダー、ホールデン、モーガン、ブロードといった思想家たちが、進化論を背景として、生命や意識といった高次な性質が物質からどのようにして〈創

発〉するのかを議論していた³。彼らは、機械論と生気論とが対立する中で、「生命力 (vital force)」といった原理を想定することを退けながらも、生命や意識には機械に還元できない側面があるとして、〈創発〉という概念を用いた。「複雑系の科学」の流行を背景として、〈創発〉の概念史を考察するような研究も現れ、上記の思想家たちはイギリス創発主義 (British Emergentism) と総称されている⁴。そして、「複雑系の科学」に関与してきた科学者自身が、このような系譜に対して自覚的な研究をおこなうようにもなっている⁵。

これらの概念史的研究はイギリス創発主義の源泉について共通した認識をもっており、J・S・ミル (Mill, John Stuart)、ベイン (Bain, Alexander)、ルイス (Lewes, George Henry) の名前を挙げている⁶。そして、いずれも、ミルの「異結果惹起的法則 (heteropathic law)」という概念を〈創発〉の起源と見なしている。ミルは『論理学の体系』第三編第六章「原因の合成について」において、何らかの複合的な事物の法則について、その事物を構成する部分の法則と同質 (homogeneous) であり、それらの合成によって説明できる場合と、そうではない場合とを区別しており、特に後者のような法則を異結果惹起的法則 (heteropathic law) と呼んでいる⁷。その後、ミルと親交を結んでいたベインもこの区別を受け継ぎ、生命と物質の関係は「異質的 (heterogeneous)」であるとしている⁸。さらに、ルイスは〈創発的 (emergent)〉

* 兵庫教育大学大学院教科教育実践開発専攻社会系教育コース 教授

平成29年10月16日受理

を術語として用い始めた。彼は、部分と全体の関係について、「合成的 (resultant)」と「創発的 (emergent)」とを対比し、前者が部分から合成されるのに対して、後者は部分とは異なった新しい現象が生じることでありとしている⁹。以上のような概念史的研究から、イギリス創発主義に先立って、部分の性質の合成とは異なった性質が生じる〈創発〉概念が注目を集めていたことを見て取ることができる。ここでは彼らを〈初期創発主義者〉と呼ぶことにする。

イギリス創発主義はこの前史を意識的に受け継いでいる。まず、モーガンは『自然の解釈』において新しい性質の〈創発〉について述べているが¹⁰、彼は『創発的進化』において、〈創発〉概念を、ミルの「異結果惹起的法則」に由来し、ルイスによって受け継がれたものであることを指摘している¹¹。

そして、アレクサンダーは『空間、時間、神性』において、モーガンから〈創発〉という概念を受容するとともに、この概念が元々はミルとルイスに由来するものであるという理解も受け継いでいる (Alexander1920b: 14)。ただし、彼は自分なりのやり方でこの概念を定式化している。それによれば、「何らかの階層の存在から新しい性質が創発するということは、この階層において、そこに属する運動からある種の配列 (constellation) ないし配置 (collocation) が出現し、この配置が、より高い階層にのみ見られるような新しい性質を帯びるに至ったということの意味する」 (Alexander1920b: 45ff.)。以上のことから、創発主義者たちの間に、〈創発〉とは、要素の相互関係によって新しい性質が生じることであり、その着想が「複雑系の科学」にまで影響していることが分かる。

第二節 問題提起

だが、〈創発〉という概念は、創発主義者たちの時代から批判の対象でもあった。〈創発主義〉は、機械論と同様に唯物論の立場にたち、生氣論を拒否する。そうすると、〈創発〉した有機体はなるほど要素の総和からなる機械とは見なせないにしても、結局はなんらかのシステムに還元されることになるのではないかというのである。すでに1926年にペッパーは、〈創発〉の概念について、1) 低次の階層の法則に還元不可能ではなく、2) 高次の法則も予測不可能ではないと批判し¹²、後の還元主義的科学哲学による〈創発〉批判の原型を示している。

さらに、その後、論理実証主義が勃興するとともに、量子力学による、化学の物理学への還元が進むと、還元主義が勢いをもつようになる。また、分子生物学の進歩、DNAによる遺伝システムの化学的説明なども、還元主義の成功を示唆するものとしてとらえられた¹³。例えば、ヘンベルとオープンハイムは、科学的説明を、被説明項を (事実と法則からなる) 説明項から演繹的に導出する

ことと見なした¹⁴。このような立場をとるナーゲルによれば、創発とは、ある理論から (橋渡し理論を用いても) 演繹できないものと定義される¹⁵。ただし、それは、理論の現状の不完全性によるものかもしれないと、還元主義を否定するものではないとされ、〈創発〉は存在論的なものではなく、認識論的なものでしかないと思なされた¹⁶。その結果、〈創発〉概念は急速に忘れられていった。

このような状況に変化をもたらしたのは、「複雑系の科学」であった。「複雑系の科学」は、三体問題や気象の予測などに還元主義の限界が現れていると主張し、〈創発〉概念に再び注目した¹⁷。「複雑系の科学」は〈創発〉という概念を「要素には還元できない新しい性質や法則が相互作用の中で生じること」といったほどの意味で用いている。〈創発〉現象は、要素の法則からは予測不可能である。それに対して、創発主義に注目する諸研究は、このような〈創発〉の概念を、その概念史的歴史を遡ることで、明確化しなおすことを試みている。そして、そのことを通して、「複雑系の科学」などにおいて素朴に〈創発〉と呼ばれている現象が実際に〈創発〉として規定しうるかどうかを吟味しようとしている。

概念史的研究の代表者であるシュテファンは、創発主義者や「複雑性の科学」における〈創発〉概念の諸義を分類している¹⁸。その際、分類の基準として採用されているのが、予測不可能性 (unpredictability) と還元不可能性 (unreducibility) である。ここから、概念史的研究を規定するフレームワークを見て取ることができる。すなわち、〈創発〉を標榜する以上、それが要素からの合成によっては説明できないのでなくてはならない (予測不可能性)¹⁹。だが、説明や予測はそれを行う理論に相対的であると考えられる。貧弱な理論を想定してしまうと、〈創発〉が陳腐化してしまうことになる。そこで、採用されるのが物理主義 (physicalism) であり、そこへ還元しうるかどうかの一つの基準であると考えられているのである (還元不可能性)²⁰。

以上のようなフレームワークのもと、シュテファンは〈創発〉に関して、(1) 還元主義と両立するかどうか (「弱い創発」、「強い創発」)、(2) 共時的か通時的かという区別を導入し、「複雑性の科学」において言及される〈創発〉の事例を分類している。

その分類によれば、カオスによる予測不可能性は通時的創発といえるが、物理主義には反していないため、弱い創発と見なされることになる。同様に、コネクショニズムにおける (学習済み) ネットワークは弱い共時的創発の事例となる。これに対して、クオリアは強い共時的創発の候補となりうるとされている²¹。

このような研究は、〈創発〉概念を科学哲学的に吟味することで、〈創発〉概念の「批判」 (妥当範囲の確定) を行っていることになる。だが、その結論は、〈創発〉

現象の多くは、認識論的なもの（弱い創発）としては意味をもちえるかもしれないが、存在論的な意味では物理主義へと「還元」されざるをえず、かろうじて、還元を許さないものとして残される可能性があるのは意識現象のみであるというものであった。

一方において、「複雑系の科学」は、複雑な振る舞いを示す高次の構造が単純な構成要素の相互作用の中から成立するという〈創発〉現象を解明しようとしている。その際、部分の性質の解明によって全体を説明できるとする要素還元主義には限界があるとし、構成要素の相互作用が形成する秩序に注目する²²。この点で、科学の新しい方法論であることを標榜している。だが、他方において、科学哲学は、自然現象の説明としての科学の本性を考察することを試みてきた。第二章において詳述するが、19世紀に発生した学問論にはすでに単純な領域の法則からより複雑な領域の法則を説明することで科学を体系化しようとする還元主義的傾向が見られた。その傾向を究極まで押し進めようとした論理実証主義の試みに対しては多くの批判が寄せられたもの²³、それでもなお、科学は複雑な現象をより単純な現象をもちいて説明することであると考える傾向は根強い²⁴。一方において、〈創発〉は、単純な要素の複合によって、質的に新しい現象が生じていることであり、それには還元不可能性や予測不可能性がともなうと主張される。しかし、他方において、科学はそのような現象すらも説明することを試み、しばしばそれに成功してきた。そうすると、〈創発〉は、なるほど、一見したところでは、予測不可能で還元不可能な現象であるように見えるかもしれないが、やがては科学によって説明されるものなのであり、そうである限りにおいて本質的には〈創発〉ではなかったのではないかという疑問につきまといわれることになるのである。

だが、以上のように〈創発〉概念を認識論的なものではないとすることは、〈創発主義者〉はもちろんのこと、〈初期創発主義者〉にとっても、「複雑系の科学」にとっても、受け入れがたいものであるように思われる。

（1）ミルが『論理学の体系』において試みているのは、精神科学を科学として位置づけることであり、そのために「異結果惹起的法則」という術語を用いている。この概念は、特定の組み合わせが、単純な合成によって説明のつかないような特定の結果を引き起こすことを表現するものであるが、ミルはこの概念に注目するのは、環境や歴史によって別々の結果を引き起こすような現象を説明しようとしたことであつた。しかも、ミルは科学を予測に寄与すべきものとみなし、その都度の状況に応じて、科学が説明すべき事柄や説明のあり方は変わっていくことになると考えていた。彼が注目しているのは、新奇的な現象が〈創発〉したり、その説明が〈創発〉し

たりするという出来事そのものなのである。これに対し、シュテファンによる概念史研究は、〈創発〉という概念を取り上げながらも、それが科学へと還元しうるかどうかを重要な論点としている。その際、彼は創発主義者の一人であるブロードにならって（Broad1925: 61）、〈創発〉を、部分の合成によっては説明のできない性質を生み出す「配列（constellation）」として定義している。もちろん、シュテファンは組み合わせによって生じる性質が要素の性質の合成には還元しえないことを当然のこととしながらも、だからといって、それが還元主義に反しているとは考えない（「弱い創発」）。意識という例外を除けば、あらゆる領域は科学の体系に還元可能である。しかしながら、シュテファンはミルが「異結果惹起的法則」に注目した動機を考慮にいれておらず、環境や歴史によって法則が生成変化するという現象を取り上げそこなっているように思われる²⁵。ただし、このようなずれは、シュテファンだけのものではなく、〈創発主義〉の中にも見られる。例えば、アレクサンダーの時空論はミルの原義に忠実であり、状況性や偶然性に注目しているのに対して、ホールデンは科学を階層的な諸領域へと還元してしまう傾向が強いのである²⁶。しかしながら、階層的な諸領域が創発するためには環境による文脈的な規定が必要になる。

（2）「複雑系の科学」は、新しい秩序の生成を探究の対象としているのであり、還元を目論んでいるわけではない。それどころか、すでに見たように、還元主義そのものに対して批判的なスタンスをとっている。概念史的研究は、創発現象の生成に注目しているのであり（通時的創発）、例え、共時的創発を論じている場合であっても、その創発的構造の生成が暗黙の内に主題となっている。このように、〈創発〉概念をめぐるのは、大きな立場の相違が見られる。

〈創発〉をめぐる二つの文脈が対立しあっている。一方において、本性的に予測不可能なものが〈創発〉する現象を哲学的ないし科学的に説明しようとする立場がある。この立場はイギリス創発主義に胚胎し、〈創発主義〉を経由して、「複雑系の科学」に受け継がれている。だが、他方において、科学的説明を哲学的に説明しようとする科学哲学の立場がある。そこでは、〈創発〉は、科学的説明を拒むものとして現れつつも、やがては科学的な説明を受け入れるべきものと見なされている。この二つの立場の間には、〈創発〉概念そのものだけではなく、それをとりまく「還元可能性」、「予測可能性」といった概念においても、理解のずれがあり、見解の相違を引き起こしているように思われる。

だが、その後、科学哲学においても還元主義に対する批判が行われるようになり、以上のような齟齬は科学哲学の内部でも顕在化している。「複雑系の科学」はその

ような文脈に基づいている。〈創発〉をめぐる議論は科学哲学による科学の規定にもかかわるものなのである。このような状況の中、「概念史的研究」は〈創発〉に存在論的な意味を求めようとしている。ただし、その場合でも、〈創発〉は、意識の創発のようにごく特殊な事例にのみ当てはまるものと見なされ²⁷、〈創発主義者〉が念頭においていたような、有機体や社会の〈創発〉は擬似的なものではないと見なされてしまっている。これに対して、「複雑性の科学」は、〈創発主義〉と同様に、単純な要素間の相互作用の中で生じるちいさな水準での〈創発〉に注目し、そのメカニズムについて考えようとしている。還元主義という科学哲学的な文脈から〈創発〉を見てしまうことによって、その本来の意図が見失われてしまう危険性がある。

初期創発主義者における〈創発〉と概念史研究におけるいわゆる〈創発〉とを比較することで両者の間の差異が顕在化してくる。このくいちがいを検討することによって、ミルに胚胎し、創発主義者によって析出され、「複雑系の科学」に受け継がれながらも、概念史的研究によっては必ずしも明確化されなかった観点を明らかにすることができると考えられる。本論文はその準備として、〈創発主義者〉に先だて、〈初期創発主義者〉が注目した論点はどこにあったのかを明らかにすることを試みる。

「〈創発〉概念の起源」は、還元主義的科学哲学の影響を強くうけた概念史的研究における〈創発〉概念を、〈初期創発主義〉の〈創発〉概念と比較することによって、前者において見失われた〈創発〉の条件を明らかにし、「複雑性の科学」の科学哲学的含意を適切に評価できる観点を準備することを目的とする。まず、第二章において、18世紀から19世紀にかけての自然科学と科学論（論理学）を概観することで、〈初期創発主義〉が思考を展開した背景に、生理学、生物学、心理学、社会学といった、物理学中心の自然科学の体系化には還元しえないような科学が勃興し、環境との相互作用が主題化されていたことがあることを明らかにする。そして、第三章において、ミルの『論理学』における「異結果惹起的法則」の概念について考察することで、その科学哲学的意義を明らかにする。次に、第四章において、ペインやルイスにおける〈創発〉概念を検討することで、〈創発〉概念においては、環境の中での新しい意味の生成とその蓄積が主題となっていることを明らかにする。最後に、第五章においては、〈創発主義〉や〈複雑性の科学〉において思考されるべき事柄を明確にするために、概念史的研究において見落とされてきた論点（意味の生成）を明らかにし、〈創発〉という概念は、環境の中での意味の生成に注目するものであり、この観点からすれば、科学の営みすら一種の〈創発〉と見なすことができるとい

うことを明らかにする。ただし、紙面が限られているため、第三章、第四章と第五章については稿を改めて論じることとする。

第二章 一九世紀イギリスにおける科学史と学問論の流れ

第二章においては、ミルら〈初期創発主義者〉が〈創発〉概念を考察した時代背景を明らかにするために以下の三点を明らかにする。(1) 一九世紀に物理学や化学を中心とした領域において科学の体系化が進み、それを基にして、科学論が形成された。(2) 他方、生物学や心理学といった新たな科学が成立することで、科学もまた状況の中で形成され、変貌するものであることが露わになってきた。(3) このような科学の変貌を目の当たりにして、哲学を科学化するとともに、科学を総合化しようとする試みがなされるようになった。その代表がコントであり、ミルら〈初期創発主義〉に大きな影響を及ぼした。

第一節 18世紀から19世紀にかけての科学と学問論の発生

18世紀の後半から19世紀にかけて、「自然哲学」から「科学」が自立していった。その背景には、科学の諸分野が徐々に専門化していったものの、それらの諸分野には何らかの共通する性格が認められると考えられるようになっていったことがある。このことを確認するために、科学史上の主な出来事を概観しておくことにする。

1) 物理の数学による形式化：19世紀においても、ニュートンが、運動法則と万有引力の法則を用いて、ケプラーによる観測データを説明することに成功したことは「自然哲学」の一つの範例と見なされていた。ハーシェルやヒューウェルといった当時の科学史家はいずれも物理学を科学の範例と見なし、それとの関係において諸科学を分類している²⁸。18世紀の後半になると、ラグランジュによる『解析力学』(1788)によって力学の代数化が進んだ²⁹。これと並行して、コーシーの『解析学教程』(1821)やラプラス『確率の解析学的理論』(1812)など数学の精密化が進行した。

2) 第二性質の解明：力学の形式化と並行して、熱、音、光といった第二性質も物理学の枠組みに組み込まれるようになっていった。産業革命期には、ワットによる蒸気機関の改良のような実用化と、カルノーやケルヴィンによる熱力学の理論化とが並行して行われた。時代は少し下るが、ヘルムホルツは音の協和や不協和をうなりによって説明し、心理学の科学化に寄与した。また、ヤングは干渉現象から光の波動説を唱え、フレネルは光の波としての性質を研究した。ヒューウェルは『帰納的科学の歴史 (History of the Inductive Sciences)』の第2巻の前半を、音響学、光学、熱学の記述にあてている。

3) 電磁気学の進展：18世紀になると、摩擦を利用し

た起電機やライデン瓶の発明を契機として静電気の研究が進んだ。フランクリンは1749年に雷が放電現象であることをつきとめ、クーロンは1785年に電気を測定することに成功した。ヴォルタは電池を改善し、オームはオームの法則を定式化した。アンペールの『電気力学現象論』（1826）は電気とそれがひきおこす磁力線との関係を説明し、ファラデーは1831年に電磁気の誘導現象を発見し、これらはマックスウェルによる1862年の電磁波説につながるものであった。

4) 原子論による化学の基礎づけ：18世紀の末にラヴォアジエは質量保存の法則を発見する。これは、それまで化学の領域で行われてきた散発的な発見を統合するものであった。キャベンディッシュは水素と酸素とが結合すると水になることを確認し、水が元素ではないことを発見したが、ラヴォアジエはあらゆる化学反応は元素の結合や分離として説明できるという考え方を示したのである。プーストはこの着想を押し進め、定比例の法則を発見した。ドルトン『化学哲学の新体系』（1808）において定数比例の法則と倍数比例の法則に基づく原子論を展開した。ここにおいて、化学の領域においても物理学と同様に基盤となる考え方が形成されたのである。

5) 生物の物理学的基盤の研究：ハラーは『人体生理学原論』（1757-66）などにおいて、筋肉の収縮が神経からの刺激によって生じることを確かめ、神経が集中する脳や脊髄が感覚の反応の中心であると考えた。ラ・メトリの『人間機械論』（1747）はハラーに捧げられている。これまで、魂によって動かされていると考えられていた生体が機械論的なものであるという仮説が検証されるようになっていったのである。その際、物理学や化学の新知見が応用されていった。例えば、ガルヴァニは電気が筋肉の収縮と関連していることを発見したが（1791）、「動物電気」という発想は生理学の研究につながり、生理学における「生氣論」の基盤となった。また、ラヴォアジエは呼吸を燃焼と同様な過程であると考えた。力学、化学に続く第三の階層としての生命の原理が求められるようになり、生氣論と唯物論との論争が生じることとなった。

18世紀から19世紀にかけては、力学が精緻化されるとともに、そこでは直接の対象とはされえなかった諸現象もまた同様な仕方で自然科学的に対象化する可能性が切り開かれ、自然科学が統一的な営みであると見なされるようになっていった。そして、そのような環境のもとで科学的探究が促進され、知見が蓄積するとともに、諸領域の相互関係が考察されるようになったのである。ここから、科学もまた世界の中で〈創発〉する出来事の一つであるということを見て取ることができる。

ニュートンが引力の法則を発見し、それによってケプラーの法則を説明することに成功したという近代自然科

学の輝かしい成果は、科学的方法についての問いを呼び起こした。科学的発見はどのようにしてなされ、科学はどのようにして正当化されるのか、そして、諸科学は相互にどのような関係にあるのか。このような学問論（科学論）に手を付けたのが、ハーシェルやヒューウェルであった。そして、ミルは彼らの思想を彼独自の立場から集大成した。序節において、創発主義の起源はミルにあると考えられていることを確認したが、ミル自身が「異結果惹起的法則」について考えたのは、帰納による学問論の一環としてであった。

ハーシェルは、天文学者として知られているフレデリック・ハーシェル（Herschel, Frederick William）の息子であり、『自然哲学研究序説』において、科学的方法を集大成したことが知られている。ハーシェルの科学哲学における貢献は「発見（discovery）のコンテクスト」と「正当化（verification）のコンテクスト」との区別にある³⁰。

ハーシェルによれば、「自然哲学」が行うべきことは、個別的な現象を説明すること、すなわち、個別的な現象の原因や法則を示すことである（Herschel1830, §137）。これは「帰納の第一段階（first stage of induction）」と呼ばれる。次に、このようにしてえられた諸法則をさらに統合するようなより一般的な法則が求められる。個別的なものから一般的なものを発見する方法が帰納（induction）であり、それは第一段階においてもより高次の段階においても同様なものである（§201）。

だが、このように発見された法則はさしあたりは仮説にとどまるため、検証を必要とする（§172）。その法則がすべての事例を説明できるかどうか、例外があるとすれば、それはどのように説明されるのか、また、その法則は新しい法則なのか、それとも、既存のより一般的な法則に包含されるのかといったことが確かめられねばならない（§172）。ハーシェルによれば、自然哲学はこのように帰納と演繹とを交互に用いて進んでいく（§184）。そして、このような方法があらゆる科学を統合する方法であるとしている（§231）。以上のような思考は後に「仮説演繹法」と呼ばれることになる方法と内容的に等価である。

ただし、ハーシェルは、法則の発見を帰納のみに限定することはできないとし、法則の発見には単なる仮説による道筋もあるとした（Herschel1830: §210）。また、ハーシェルによれば、一般的な法則を発見するためには心は通常連想とは違ったあり方をせねばならず、法則の発見は規則的に行うことはできないが、かといって全くの恣意的な空想でもないとしている（Herschel1830: §201）。人間の知性は自然環境の中で法則の発見を行う何らかの方法（帰納）を身につけているが、それは規則には還元できない。ハーシェルはこのような帰納のあり方につい

てもはやこれ以上考察してはいないが、それを考えることがミルの課題となった³¹。

ヒューウェルは、自然哲学者に代えて、科学者 (Scientist) という言葉を用い始めたことで知られている。彼は『歴史に基づく帰納諸科学の哲学』において科学の諸分野の歴史と関連について記述している。それは「自然科学」という枠組みの中で行われてきた営みから「科学」という共通性を析出するとともに、諸分野の間の違いを位置づけようとする試みであり、学問論の祖と言うことができる。

ヒューウェルは実際の科学の営みから科学的方法を見つけ出そうとしたが、同時に、そこには一定の観念 (Idea) が働いていると考える点に特徴がある。ヒューウェルはカントを学び、その二元論を受け継いでいた。すなわち、我々に与えられるのは感覚であるが、それを総合するためには観念が必要であり、両者の働きによって事実や知識 (knowledge) が形成されるとした³²。

ヒューウェルによれば、科学の形成の第一段階は、1) 概念の解明 (Explication of the Conceptions) と事実の分析 (Decomposition of Facts) からなる³³。前者は、用いられる概念を定義や公理の形で明確にすることであり (Whewell1840b: 192)、後者は、素材となる複合的な事実をより単純な事実に分解することである (Whewell1840b: 199)。このことによって、個別的な事実がえられる。

だが、ここでの知識は個別的なものにとどまる。個別的な知識を説明することのできる法則が求められる。ヒューウェルは法則を発見する方法を帰納に求めた。ただし、彼の考える帰納は、単に事例の列挙に留まるものではなく、さらにそれを結合 (colligation) し、一般的なものを発見する営みである (Whewell1840b: 255)³⁴。このようにして、科学の法則が形成されるが、それは未だ仮説にとどまっており、他の類似した事実も説明できるかどうかを検証していく必要がある (Whewell1840b: 217, 247)。かくして、「事実の統合 (Colligation of Facts)」と「検証 (Verification)」が科学の形成に第二段階をなすことになる。

このような一般化のプロセスは、法則にとどまらず、諸法則を統合する理論の追求として継続され、個別的な法則が理論へと統合される。ヒューウェルはこれを「帰納の統合 (consilience of inductions)」と呼んでいる (Whewell1840b: 242)。例えば、ニュートンの理論は、ケプラーの法則 (そして、プラーエが観測した事実をも) を説明したのみならず、ガリレオによる落体の法則なども説明することに成功した。ヒューウェルは「事実の統合」や「帰納の統合」はより広範な理論を生み出していくとし、その結果形成される諸科学の事実、法則、理論の間のヒエラルキーを「帰納の表 (Inductive Table)」

と呼んでいる (Whewell1840b: 242)。

一方において、ヒューウェルは科学は必然的真理を解明するものであると考えていた³⁵。しかし、他方において、ヒューウェルは、ハーシェルと同様に、帰納は、正当化するものではなく、発見の過程であるとし、かつ、帰納は「規則や方法」によっては不可能であり、「発明的才能」を要するとした (Whewell1840b: 403)。したがって、「帰納の表」を完成させるためには、試行錯誤が必要であり、その過程が科学の歴史となる。

ヒューウェルは科学の歴史を振り返ることで、科学が見出してきた諸観念とそれに基づく諸分野を整理している (Whewell1840b: 281)。「帰納の表」は諸観念の体系を示すものであり、それは同時に、諸科学の階層性を示すものともなっている。このような発想は「自然の階段 (scala naturae)」(「存在の連鎖」)とも親和的である。だが、この体系は科学によるその都度の帰納と検証との営みの歴史を通して徐々に形成されていくものである。実際、ヒューウェルのこの著作自体、科学の歴史の概観から科学の体系性を析出するものとなっている。すなわち、科学とは事実に関する理論であるが、同時に理論の形成自身が事実の一種なのである。

しばしば、真理とは、主観的な制約を客観との関わりの中で乗り越えていくことと理解されてきたが、その乗り越え自体を世界の中での出来事として解釈することも可能である。すると、科学を、客観的なものと主観的なものとの相互関係の中で、実在の世界に成立する自然的な秩序として解釈することが可能となる。

一方において、18世紀から19世紀にかけて科学の体系化が進むと同時に、産業への応用も進んでいった。科学という見方の誕生により、あらゆるものが科学という眼差しで見られるようになっていった。だが、他方において、その趨勢は形而上学や心理学の領域にも及ぶようになる。コントに見られるように、形而上学の科学化や心理学の科学化が生じる。一方において、ミルの論理学は精神科学をも包括する学問論として受容されたが、他方において、ミルの論理学は心理主義的であるとして批判され³⁶、フッサールやフレーゲに見られるような論理主義の誕生をうながした。

だが、ミルの論理学は、科学の営みを自然的な出来事として記述する可能性をも切り開いている。科学は、一方において、法則を発見しようとする営みであるが、他方において、諸法則を導出できるような「真理の体系」を形成しようとする性向をもっている。ただし、そのような体系化は理念でしかない。現実には、科学の体系は完成せず、科学はよりよい説明様式や推論体系を求め続けることになる。そのような試行錯誤の中で科学の体系が〈創発〉する。このように考えるならば、諸法則が還元されるべき科学の体系そのものが〈創発的なもの〉だ

ということになる。創発主義が〈創発〉を記述しようとするものであるならば、創発主義は〈創発〉についての科学であると同時に、科学のあり方をも考察するメタ科学（科学論）でもあるということになる。

第二節 移行の時代

19世紀は科学の体系化の時代であるとともに、生物学や心理学といった新しい科学の誕生の時代でもあった。生物学（Biologie）という用語は1802年にドイツのラインホルト（Reinhold, Gottfried）が同名の著作で用い始めた。同年、ラマルク（Lamarck, Jean-Baptiste）はこの概念を『水利地質学（Hydologie）』において用いている。現在、生物学と呼ばれている領域はそれ以前は博物学（natural history）と呼ばれており、リンネやビュフォンは類種構造によって生物の分類を行っていた。その着想に基づきボネは自然物は（鉱物から人間に至る）「自然の階段（scala naturae）」（＝「存在の連鎖」）によって分類できると考えた³⁷。ただし、ビュフォンは、進化という考えに反対したものの、動物の器官の変化について注目し、進化につながる考え方も示していた。この考え方をエラズマス・ダーウィンは『ゾーノミア』（1803）においてさらに進めた。ラマルクは生物を複雑なものから単純なものへと整理することで、後者から前者が生まれてきた順序を明らかにできると考えた。彼は『動物哲学』（1809）において、動物の形質は環境に合わせて変化し、その環境に適応していくとした。そして、この新たに獲得された形質は子孫にも伝えられると考えた³⁸。これに対して、キュヴィエは、『比較解剖学講義』（1801-05）を著し、分類の体系をさらに推し進めたものの、進化論には反対し、化石に見られる通時的変化の原因として「天変地異説」を唱えた。この考えを批判したのがライエルの『地質学原理』（1838）であり、環境の連続的な変化の蓄積が大きな変化をもたらすと考えた。チャールズ・ダーウィンはこの著作に触発されて、進化論を構想し、『種の起源』を著した。18世紀から19世紀にかけて、生物学の領域では、「存在の連鎖」に基づく類種による秩序（博物学）から、環境との相互作用の中でその類種が変容していくという自然観への移行が見られたのである。ここから、環境によって主体が形成され、変容していくというモチーフを読み取ることができる。

心理学（psychologia）という用語はすでに17世紀に複数の人間によって用いられていた。例えば、ヴォルフ（Wolff, Christian）は『合理的心理学（Psychologia rationalis）』（1728）、『経験的心理学（Psychologia empirica）』（1732）という著作を著しているが、それは、生命や思考の原理としての魂（anima）に関する形而上学のことであり、後者は前者の主張を内観などの経験によって確証しようとするものであった。やや時代は下る

が、カントもまたこのような用語法の中を動いていた。カントは心理学を「魂についての形而上学」と見なし、『純粋理性批判』の二律背反において、魂については合理的な判断を下すことはできないとして、合理的心理学の主張を批判している。カントにおいては、心理学の対象とする魂は物質的なものではないため、科学の対象ではなく、また、心理学は形而上学としても不可能であると考えられていたのである。

同時代のイギリスにおいては、ロック（Locke, John）が、心についての哲学的考察を展開している。彼はその中で「観念の連合」（association of ideas）という表現を用い、観念同士が偶然的な結びつきを形成し、習慣化するとしている³⁹。そのような背景のもと、ヒューム（David Hume 1711-1776）の同時代人であるハートリー（David Hartley 1705-1757）は人間を身体と心からなるとし、両者の間の関係を「振動」によって説明しようとしたため、しばしば生理学的心理学の祖と見なされている⁴⁰。とはいえ、彼はそれを哲学的考察と見なしており、それを「人間の心に関する理論」を取り扱う科学の一部門として心理学（Psychology）とは区別して扱っている（Hartley 1834: 223）。

また、スコットランドのリード（Thomas Reid）は、ヒュームに代表される観念論を批判し、知覚が対象としているのは観念ではなく、外界の事物であるという常識を擁護した。一方において、彼は感覚が知覚を生じさせるプロセスを記述している。まず、外界から感覚器官への刺激が神経を経由して脳に伝えられ、感覚が引き起こされる。そして、外界の事物を〈指示（suggest）〉する、このような感覚によって、外界についての知覚が生じるとしている。しかし、他方において、ここで生じる知覚は、観念的なものではなく、外界の事物に即したものであるとする⁴¹。心的なプロセスにおいて生じる知覚は外界と相即するように、神の意思によって定められていると主張するのである（Reid 1785: Essay.2, Chap.2）。

以上において見てきたように、18世紀の後半に至るまで、心は形而上学の対象であり、科学の対象ではないと見なされることが多く、「唯物論者はいつでも、因果的に説明できないもの〔身体による心の創出〕を因果的に説明しようとしているとして非難の対象にされた」⁴²。しかしながら、18世紀から19世紀にかけて、生命を唯物論的に説明しようとする試みも広まっていった⁴³。例えば、ガルヴァニは電気が筋肉を収縮させることを発見し、ラヴォアジエは呼吸は燃焼の一種であるという洞察を行い、生理学的研究に貢献した。これと並行して、当時の先端的な知見（と考えられていたもの）を用いて、魂と考えられていたものについて、「擬似」科学的探究が行われるようになった。例えば、メスマー（Mesmer, Franz Anton）は、「動物磁気」の流れをうまく操作する

ことで病気を治療することができる」と主張した。やがて、治療においては、磁石ではなく、催眠術を使用するようになったものの、心霊術的なものと見なされ、排除されていった。その一方で、医療において催眠術を用いるという発想は継承され、無意識の発見へとつながっていくことになる。また、ガル (Gall, Joseph) は、脳を心的活動の器官と見なし、その機能は脳の形態に現れると考える「骨相学 (Phrenologie)」を主張した。すなわち、脳の各部位が人間の諸能力を担っており、その部位の発達は頭蓋骨の隆起によって知ることができるというのである⁴⁴。これらの擬似科学的探究は批判を受けつつも、流行した。このような発想を背景に、より精密化した生理学・心理学研究が行われるようになっていった。

このような複合的な状況の中で、成立してきたのが連合心理学である。形而上学的な発想に基づきながらも、生理学的心理学としての側面も徐々に強め、ミル父子を經由して、ドイツにおける実験心理学とともに、経験科学としての心理学の成立を準備する役割を果たした。代表的な人物として、スコットランドのブラウン (Brown, Thomas) を挙げることができる。彼は『人間精神の哲学の講義 (Lectures on the Philosophy of the Human Mind)』(1822)において、リードの後継者として、唯物論に対する批判を繰り広げた。リードは外界の知覚と感覚との間には断絶があるとした。リードが、それにもかかわらず人間は外界を直接知覚することができる考えたのに対して、ブラウンは外界を知覚するという発想そのものを退けるという仕方での主張を受け入れる。彼によれば、いわゆる知覚とは感覚に「外界の原因を指示する働き」が伴ったものでしかなく、その際、感じられる抵抗の感覚によって「外界」は「指示 (suggest)」されるにすぎない (Brown1820: 425)⁴⁵。ブラウンの考えによれば、そもそも、外界からの感覚を組み合わせることで、外界の知覚が成立すると考えることそのものが唯物論的なのであり、むしろ、「外界」の知覚は、人間が外界と「感覚」などを經由して関わる中で成就するような実在的な出来事なのである。このような着想は、結果として、生理学的心理学への道を開くことになる。パークリーは外界は触覚によって知られるとするが、ブラウンはこれを否定する。触覚は点的な刺激でしかなく、外界の空間性を告知するのは身体と物体との関係を反映する筋肉感覚でなくてはならない (Brown1822: 348)。幼児は外界との相互関係を試行錯誤する中で、感覚、知覚、対象を形成するのである (Brown1822: 347)。「指示 (suggestion)」と呼ばれる関係はこのような試行錯誤の中で生成するものなのである。ただし、筋肉の感覚は常に感じられているとは限らない。すると、心による構築自身がもはや心によっては感覚されているとは限らないということになる。そして、生理学的研究の結果、閾

値以下の刺激のように、生体に影響しつつも、意識によっては知られないものが確認されるようになっていく。ここにおいて、意識ですら、生理学的な基盤をもつのではないかという疑念が生じることになる⁴⁶。「結局のところ、内観に頼って感覚を探究するブラウンのような内観主義者は、その主張とは裏腹に、感覚をその物理的原因から探求する客観主義者の側に得点を与えてしまう」⁴⁷。リードはこのようなプロセスを經由して、心理学は、魂の形而上学から、心についての科学へと徐々に変貌していったとし、その移行を『魂から心へ』と表現している⁴⁸。

第三節 実証主義と産業革命

〈初期創発主義〉の思想を見ていくのに先立って、彼らの科学論を準備する役割を果たしたコント (Comte, August) の思想について触れておくことにする⁴⁹。よく知られているように、コントは「三段階の法則」を唱えた。それは人間精神は、神学的段階から、形而上学的段階を經由して、実証的段階へと発展していくというものである⁵⁰。この発展は、予測に役立つように、諸現象の究極の原因として神々による意志の働きを想像する神学的段階から出発するが、やがて、諸物体に内在する本性 (Nature) を想定して、そこから諸現象を説明しようとする形而上学的段階に至る (Comte1844: 8f.)。中世におけるアリストテレス哲学の権威のみならず、啓蒙主義における狭隘な理性の支配にもそのあり方を見ることができ。だが、それは非科学的な側面をもつことになる。かくして、諸現象の観察にもとづいて法則を発見していく科学的思考に基づく実証的段階に至ることになる⁵¹。ミルは、コントの科学哲学の中心は「発見の原理 (organon)」の形成であるとしたが、まさにこれこそミルが『論理学』で追求したものである (Mill1865: 54)。

哲学の領域においても科学的思考を求めるとき、「実証哲学 (philosophie positive)」が生じることになる。ここで実証的というのは、「現実」、「有用」、「確定」、「明瞭」を意味するとともに、「消極的」に対する「積極的」を意味する (Comte1844: 41)。形而上学とは異なり、実証哲学は、「絶対性」ではなく、「相対性」こそが重要であると考えられるため、答えられない疑問に直面しても、それを否定したりすることはない (Comte1844: 43)。「実証的精神と良識とは、いずれも同じく実験の見地から出発し、同じく結合し予見することを目的とし、同じく現実に対してつねに専心し、同じく効用を最終の意図に置くのである」 (Comte1844: 45)。その方法論は科学と同じものである。だが、哲学は個別の科学とは異なり、一般化を求める (Comte1844: 45f.)。なるほど、自然の領域においてはニュートン革命により力学、天文学、化学といった諸科学を貫くような自然科学の理念が形成されつつあった。だが、哲学の全領域が実証的になるために

は、これまで形而上学によって規定されてきた人間や社会の領域にも科学的思考が同様に適用されねばならない (Comte1844: 57)。それどころか、あらゆる思考は人間が遂行するものであり、かつ、人間は社会の中で思考し、社会を形成するものである (Comte1844: 74)。かくして、社会学は人類の歴史一般を取り扱い、諸学問を体系化する学問となるが、それは「実証哲学」の遂行に外ならないのである (Comte1844: 24f., 101)。

コントは諸学問を、数学、天文学、物理学、化学、生物学、社会学の六つの領域に分類している（「分類の法則」） (Comte1844: 101)。コントによれば、後方に並んでいる学問は、前方に並んでいる学問に依存しているが、それらの学問よりも、進歩して複雑な構造を対象としているため、それに還元することはできない (Comte1844: 97)。ここに、コントの反還元主義的傾向を見て取ることができる。むしろ、コントは社会学こそが諸学問を包括するものと考えている。人間精神はごく初期にあっては人間本性のみに規定されていたかもしれないが、人類社会が発展するにともなって、それによる影響は小さくなり、過去の世代からの影響がより大きくなり、進歩を遂げていく (Comte1844: 56)。その中で、人間は道徳性を進歩させると同時に、家族、産業、共同体といった諸制度を発達させていく。それと並行して、人間精神は知的共同 (communion intellectuelle) を発達させる (Comte1844: 26)。コントはこのような動態の中で社会動学 (sociologie dynamique) を見ている。

ミルはこのようなコントの思想から、(1) 社会科学を含む学問論の構想、(2) 環境との相互関係の中で思考を進歩させる主体のあり方を受け継ぎ、「異結果惹起的規則」の発想をえる。ただし、ミルが心理学を学問論の中心の一つに据えたのに対して、コントは、人間を社会から切り離してしまうとして、心理学を否認した (Comte1844: 26)。彼は、心理学は生物学の一部門たる生理学に属するとし、骨相学を支持したのであった⁵²。これに対して、ミルは人間の性格が環境によって形成されるものであるが故に、心理学を生理学の一部門と見なすことを批判している (Mill1865: 52)。

19世紀においては、科学革命の成功をうけて、物理学や化学が体系化されていった。このような事態は還元主義的科学観の基盤をなすこととなった。ただし、それと同時に、生物学や心理学といった新しい科学も成立していった。また、これと並行して、諸科学の成果が産業に応用されるようになった。蒸気機関は18世紀以前に開発されてはいたが、実用化されたのは18世紀末のワットによってであり、産業革命に寄与することとなった。また、バベッジ (Babbage, Charles) は階差機関 (difference engine) を設計し、解析機関 (analytical engine) を構想した。これらの出来事は科学に新しい側面を付加するもの

であり、科学の体系化そのものが、環境の中で生成するプロセスの中にあることを示すものでもあった。しかも、これらの科学は科学を遂行する生命や人間のあり方を解明するものであり、科学そのものが自然的なものであるという発想を引き起こすことにもなった。一方において、諸科学を俯瞰してみるような科学論が生じたが、他方において、諸科学の生成そのものが関心の対象となったのである。還元主義的科学観は、科学を自然的な出来事として見る立場と同時並行的に成立していったのである。

小括

「〈創発〉概念の起源」は、還元主義的科学哲学の影響を強くうけた概念史的研究における〈創発〉概念を、〈初期創発主義〉の〈創発〉概念と比較することによって、前者において見失われた〈創発〉の条件を明らかにし、「複雑性の科学」を科学哲学的に基礎づけるための準備を行うことを目的としている。その準備として、この論文では、第一章において、〈創発〉概念をめぐる様々な議論を概観することで、還元主義的科学論と創発主義とでは、科学のとらえ方が異なっており、それが前者における〈創発〉に対する批判につながっていることを明らかにした。その上で、第二章においては、ミルら〈初期創発主義者〉が〈創発〉概念を考察した時代背景を明らかにするために以下の三点を明らかにした。(1) 19世紀に物理学や化学を中心とした領域において科学の体系化が進んだ。そのことによって、諸科学を統合しようとする科学論が試行されるとともに、科学を還元主義的体系として理解する傾向も生まれた。(2) 同時代には、生物学や心理学といった新たな科学もまた成立してきた。その中で、科学もまた状況の中で形成され、変貌するものであることが露わになってきた。(3) このような科学の変貌を目の当たりにして、哲学を科学化するとともに、科学を総合化しようとする試みがなされるようになった。その代表がコントであり、科学を将来の予測に寄与しうるような秩序の形成として理解しようとした。このような発想はミルら〈初期創発主義〉の思想を生み出す背景となった。

注

- 1 メラニー・ミッチェル (高橋洋訳) 『ガイドツアー 複雑系の世界』(2011), p.35.
- 2 Holland, John H., *Emergence: From Chaos to Order*, 1999, pp.1-2.
- 3 Alexander, Samuel, *Space, Time, and Deity, Vol.1, Vol.2* 1920. Haldane, John Scott, *Mechanism, Life and Personality*, 1921. Morgan, Lloyd, *Emergent Evolution*, 1923. Broad, Charlie Dumber, *The Mind and Its Place in Nature*, 1925.

- 4 代表的な著作、論文集としては以下のものが挙げられる。Beckermann, Ansgar et al.(ed.), *Emergence or Reduction?*, 1992. Blitz, David, *Emergent Evolution: Qualitative Novelty and the Levels of Reality*, 1992. Bedau, Mark A. et al. (ed.), *Emergence: Contemporary Readings in Philosophy and Science*, 2008. Malaterre, *Les origines de la vie*, 2010. Stephan, Achim, *Emergenz*, 2007, 2016⁴.
- 5 例えば、Luigi, Pier Luigi, *The Emergence of Life from Chemical Origins to Synthetic Biology*, 2006, Chap. 6を参照。以下において述べるように、科学哲学は〈創発〉概念については批判的な傾向が強かったが⁵、Mahner, Martin and Bunge, Mario, *Foundations of Biophilosophy*, 1997などは創発概念も評価している。
- 6 具体的には、ブリッツ (Blitz1992: 76ff.) はモーガンに影響を与えた思想家としてJ・S ミルとルイスの名前を、シュテファンとマクローリンは Mill, ペイン, ルイスの名前を挙げている (Beckermann1992: 25, 58)。
- 7 Mill, John Stuart, *A System of Logic*, 1843¹, 1882⁸, Book 1, Chap.4, §2.
- 8 Bain, Alexander, *Logic*, Part.2, 1870, 1873², p.257f.
- 9 Lewes, *Problems of Life and Mind*, Vol.1, 1874, p.98.
- 10 Morgan, Conwy Lloyd, *The Interpretation of Nature*, 1905, p.45.
- 11 Morgan, Conwy Lloyd, *Emergent Evolution*, 1923, p.2f.
- 12 Pepper, Stephen C., “Emergence”, *The Journal of Philosophy*, 23(9), 1926, pp.241-245.
- 13 1894年にマイケルソンは「大半の基礎的原理はすでに確立されているのであり、これからの進歩はこれらの原理を諸現象に厳密に適用することが主になると思われる」と述べている (Michelson, Albert, *The University of Chicago, Annual Register 1896*, 1896, p. 159)。科学ジャーナリストのホーガンは『科学の終焉』という著作でこの言葉を還元主義的科学の勝利を示すものとして引用し、カウフマンといった「複雑系の科学」を批判した。これに対してはミッチェルが再批判を行っている (ミッチェル2011: 478)。
- 14 Hempel, C.G. & Oppenheim, P., “Studies in the Logic of Explanation”, *Philosophy of Science*, 15(4), 1948, p.151.
- 15 Nagel, E., *The Structure of Science: Problems in the Logic of Scientific Explanation*, 1961.
- 16 Hempel and Oppenheim1948: 150f., Nagel1961: 438.
- 17 「さまざまな現象が還元論の手法を受け付けなかった。たとえば、還元を拒むかにみえる気象や気候の予測不可能性、生物の、そしてそれを脅かす病気の複雑さや適応的な性質、経済的、政治的、文化的な社会の振る舞い、現代における科学技術や情報ネットワークの発達とその影響、知能の本質とそれをコンピューターによって実現する見通しなどである」(ミッチェル2011: 13)。例えば、カオスの挙動は、決定論的であり、物理主義に反してはいないが、それにもかかわらず、初期値の差異が拡大していくため、現実的な予測は困難である。しかし、だからといって、全くのカオスというわけではなく、そこには秩序を見出すこともできる。
- 18 Stephan, Achim, “Varieties of emergentism”, *Evolution and Cognition*, Vol.5, No.1, 1999, pp.49-59.
- 19 予測不可能性について定式化した思想家の一人がポアンカレである。「初期条件の小さな違いが、最終的に大きな違いを生み出すことがある。……すると予測は不可能となる」(Poincaré, Henri, *Science and Method*, 1918, p.68)。
- 20 確かに、近代科学は基本的に物理主義を標榜しており、生氣論のようにそれに反する想定をすることは非科学的であるとみなされてきた。しかし、物理主義の厳密な規定はなされてはいないし、現実の科学の歴史においてはフロンギストンやエーテルなど後には否定された存在が実在として想定されていた。このことは原子や素粒子についても当てはまる。このように考えるならば、物理主義の内容はその都度の科学の理論によって変化するとも言える。
- 21 シュテファンは、還元不可能な創発において、(第二性質の知覚に見られるような)「分析不可能性」(随伴現象)と、要素の配置による創発(下向き因果)とを区別しているが、後者の具体例についてはほとんど言及していない。また、クオリアが「強い創発」でありうることを認めながらも、(コネクショニズムが意識やクオリアを生み出す機構として想定されている)ネットワークが弱い創発でしかないとしており、意識の〈創発〉については未だ不十分な状況にあることを告白している (Stephan1999)。
- 22 ミッチェルは前掲書において「あるスケールにおけるコンポーネント間の相互作用は、より高次のスケールにおいて複雑で包括的な振る舞いをもたらすが、一般に後者を個々のコンポーネントについての知識から導きだすことはできない」というクラッチフィールドらの言葉を引用している (ミッチェル2011: 480)。なお、この引用は Curchfield, J. P., Farmer, J. D., Packard, N. H., and Shaw, R. S., *Chaos, Scientific American*, 255, December 1986.からなされている。
- 23 論理実証主義は、(1) 科学は観察文の集合から論理的に導出されるという意味で検証可能でなくてはならないとし (ヘンベル)、さらに、この発想にしたがって、(2) 実際の科学理論を、理論語で記述された公

- 理 (自然法則) から観察語で記述された観察文を導出できる公理系として構築しなおそうとした。しかしながら、この試みは失敗に終わった。
- 24 ヘンペルとオッペンハイムは科学的説明を、経験的に確かめられた科学的法則と諸事実からなる説明項から被説明項を演繹することとする「演繹的・法則的モデル」を主張した (Hempel and Oppenheim 1948)。
- 25 なるほど、カオス現象を通時的創発として認めてはいるが、それとても、力学系における挙動でしかないとして、「弱い創発」であるとしている (Stephan1999)。
- 26 論理実証主義において、「環境」は常に背景にとどまる。そのことが、後にポPPERによる批判 (反証主義) を受ける要因ともなった。
- 27 例えば、Kim Jaegwon, *Mind in a Physical World*, 1998.
- 28 Herschel, John, *Preliminary Discourse on the Study of Natural Philosophy*, 1830. Whewell, William, *History of the Inductive Sciences*, 1837¹, 1857³. Whewell, William, *The Philosophy of the inductive Sciences, Founded Upon Their History*, Vol.1, Vol.2, 1840.
- 29 ヒューウェルは物理学の究極的なあり方としてラグランジュについて記述している (Whewell1857b: 381)。
- 30 ロゼー (常石敬一訳) 『科学哲学の歴史』(2001), p. 141。
- 31 ミルはハーシェルの『物理学研究講話』に関する書評を書いている (Mill, John Stuart, *Review of Herschel's Discourse on the Study of natural Philosophy*, 1831)。さらに、ミルはハーシェルの四つの実験的方法を受け継いで、自分の帰納概念を形成している。
- 32 ヒューウェルにおける観念は、ロックに見られるような感覚から抽象された観念ではなく、カントのように、感覚を整理する枠組みの役割を果たす概念のことである (Whewell1840a: 36)。
- 33 科学の形成の段階の区分については Heathcote, A.W., "Whewell's Philosophy of Science", *The British Journal for the Philosophy of Science*, Vol.4 No.16, 1954を参考にした。
- 34 Whewell1840a: Aphorismus Concerning Science Aph. 13.
- 35 ヒューウェルはこの問題を考えるにあたって、カントを援用している。真理が主観によって規定されるのであれば、それが客観にあてはまるかがわからない。これに対して、真理が対象によって規定されるのであれば、主観がその真理を知りうるのか分からない。だが、真理は、対象をも構成する悟性の能力によって規定されると考えることによってこの問題を回避することができる (Whewell1840b: 479)。
- 36 ミルは自身は論理学を、判断や信念といった心理的な作用から区別している (Mill1882: 1-5-1)。
- 37 Bonnet, Charles, *Contemparation de la Nature* (1769).
- 38 Lamarck, Jen-Baptiste, *Philosophie Zoologique*, Tome 1, 1830, p.233.
- 39 Locke, John, *An Essay Concerning Humane Understanding*, Book II, Chap. 33, "of the association of ideas".
- 40 ハートリーによれば、感覚 (sensation) は外界によって、脳や神経の微小物質が振動させられることによって引き起こされる (Hartley, David, *Observations on Man*, 1749¹, 1834⁶, Prop.1, Prop.4)。ハートリーはニュートンの光学から振動 (vibration) という考え方を受け継いでいる。ただし、ハートリー自身も微小物質の振動が感覚を引き起こすのかについては蓋然的な推論であるとしている (Hartley1834⁶: 21)。そして、このようにして引き起こされた感覚は同時的、継時的な連合を形成し、諸感覚を引き起こすことになる (Hartley1834⁶: Prop.10)。
- 41 Reid, Thomas, *Essays on the Intellectual Powers of Man*, 1785, Essay II, Chap. XVI-XVII. 一方において、この主張は、ヒュームのような懐疑論的結論を回避することを目論み、形而上学を擁護するものである。だが、他方において、心的過程すら実在的な出来事であるとする解釈に接近する結果にもなっている。
- 42 エドワード・リード (村田純一他訳) 『魂から心へ』(2000), p.56。
- 43 de La Mettrie, Julien Offroy, *L'Homme Machine*, 1747. de Condillac, Etienne Bonnot, *Traité des Sensations*, 1754.
- 44 Robert M. Young, *Mind, Brain and Adaptation in the Nineteenth Century: Cerebral Localization and Its Biological Context from Gall to Ferrier*, 1970.
- 45 Brown, *Lectures on the Philosophy of the Human Mind*, Vol.1, 1822, p.425. 指示の概念は、バークリーに由来し、リードもまた、感覚と知覚の関係を表現するものとして、用いている。
- 46 ジョン・スチュワート・ミルは、ブラウンの着想がジェームズ・ミルを経由して、ペインに至る生理学的心理学の系譜を形成していると指摘している (Mill1882: Book 1, Chap.3, §7, Note 22)。
- 47 リード、前掲書、p.114。
- 48 1830年代に入ると「新しい哲学」によって「伝統的形而上学」が揺らぎ始めるが48年までは力を保った (リード2000: 64)。
- 49 ミルはコントの哲学から大きな影響を受けた。後に、個人的な交友は途絶するが、Mill, John Stuart, *Auguste*

Comte and Positivism, 1865という論考を著している。

50 Comte, August, *Discours sur l'esprit positif*, 1844, p.2. 以下、同書からの引用箇所は原著を用い、翻訳はコント（田辺寿利訳）『実証的精神論』（1938）を用いる。

51 コントは「真の実証的精神なるものは、予見するために見ることを、換言すれば、自然法則は不変であるという一般教理に従って、「将来いかに成るか」を断定するために「現在いかに在るか」を研究することをその特質とするものである」（Compte1844: 17）と規定している。

52 Comte, August, *Cours de philosophie positive*, Tome 3, p.641.