

ベーコンと新しい帰納法

Francis Bacon and His New Method of Induction

赤川 元昭*

Motoaki Akagawa

ベーコンは、科学的な仮説を構築するための方法を初めて議論した哲学者である。彼の提唱した新しい帰納法は、従来の帰納法と明確に異なるだけではない。それは、観察事実によって、妥当でない仮説を次々と消去していきながら、徐々に確からしい仮説へと近づいていくような、仮説構築の論理であった。

キーワード：ベーコン、仮説構築、消去による帰納法

I. はじめに

フランシス・ベーコン (Francis Bacon) は、1561年にイングランドで生まれ、1626年に没した哲学者である。彼は、下院議員、法務次官、法務長官、国璽尚書、大法官といった官職を歴任し、主に政治の世界で活動するかたわら、随筆、法律、歴史など、幅広い人文科学の分野で数多くの著作を残している。非常に幅広い活動をおこなった人物であるが、彼のもっとも重要な功績は、やはり哲学者としてのものである。それは、ロック (John Locke, 1632-1704)、ヒューム (David Hume, 1711-1776) へと続くイギリス経験論の創始者であり、具体的には、科学的方法として、従来の帰納法とは異なる新しい帰納法を提唱したことに尽きる。たとえば、ラッセルは、ベーコンを次のように評価している。

「フランシス・ベーコン (Francis Bacon, 1561-1626) の哲学は、多くの点で満足すべきものではなかったけれども、彼は近代の帰納法の創始者として、また科学的な手続きを論理的に組織化する試みでの開拓者として、ゆらぐことのない重要性をもっている。」¹⁾

ところが、その肝心の新しい帰納法については、ラッセルの評価は手厳しい。彼は、ベーコンが提唱した帰納法について次のように述べている。

「ベーコンのいう帰納法は、仮説というものに十分な強調がおかれていないことから、欠陥あるものになっている。彼は秩序正しくデータを整理しさえすれば、正しい仮説は明白になると考えたが、実際にはそのような場合は稀である。一般には、仮説を作り出すことが科学的な仕事のうちでもっとも難しいのであり、偉大な能力が不可欠な部分なのである。現在のところ、

*流通科学大学商学部、〒651-2188 神戸市西区学園西町 3-1

仮説を規則的に発案することを可能にするような方法は、ぜんぜん見出されてはいない。普通には何らかの仮説が、諸事実を集めるにあたっての必要な予備条件となっている。なぜなら諸事実を選択することには、関連性となるものを決定する何らかの方法が必要となるからである。この種の何物かがなければ、諸事実をただ単に寄せ集めてみてもなんにもならないのだ。」²⁾

ベーコンの新しい帰納法に対するラッセルの評価は、けっして少数派の見解に属するようなものではない。たとえば、シュヴェーグラーは、ベーコンの方法が、経験（観察や実験）に即して判断するという以外には、厳密にいった内容がないといった主旨を述べている³⁾。また、（ベーコンの方法がけっして無意味というわけではないのだろうが）ベーコンの唱えた新しい帰納法を現実の仮説構築に活用したところで、有意義な仮説を得ることは困難だろうし、彼の帰納法が活用された史実も実際にはないといった手厳しい見解が数多く存在する⁴⁾。このように、ベーコンの帰納法に対する数多くの批判からすれば、むしろ、ラッセルの評価は中立的であり、おおむね教科書的な評価とみなしていいだろう。だが、ベーコンの帰納法に対する、このような一般的な評価に対して、異議を唱える研究者も存在する。たとえば、内井は次のように述べている。

『帰納法』という言葉に新しい意味づけを与えて、新しい科学の方法、あるいは新しい論理学として位置づけたのは、フランシス・ベーコン（1561-1626）である。ベーコン哲学の研究は意外となおざりにされており、一般に流布している哲学の教科書的な見解をそのまま鵜呑みにするわけにはいかないようである。ただ、19世紀にJ. S. ミルによって整理された帰納法（「消去による帰納法」）の基本的な規則のアイディアは、すでにベーコンにあったことだけは確かである。残念なことに、ベーコンの時代には、これらの規則を具体的に、かつ十分に説明できるだけの実際の科学的業績はまだそろっていなかったというのが実情であろう。」⁵⁾

本稿は、ベーコンに対する一般的な評価についての疑義を唱えるとともに、ベーコンによって原型が作られた「消去による帰納法（Induction by Elimination）」の今日的な意義について考察するものである。

Ⅱ. 科学的な仮説と論理の役割

1. 仮説とは何か

ベーコンの提唱した新しい帰納法について議論する前に、ベーコンに対するラッセルの批判について確認しておくことにしよう。ラッセルの批判の根拠は、ベーコンの主張が仮説というものに対して十分な強調がおかれていないというものであった。だが、ベーコンが仮説というものをなおざりにしていたとは思えない。仮説に対するベーコンの見解は、おおむね、今日でいう科学的な仮説と同様のものだと思われる。また、内井の主張にあるように、ベーコンの唱えた帰納法も過小評価されている可能性が高い。ベーコンの提唱した新しい帰納法は、従来からあった帰納法と明確に異なるだけではない。それは、妥当でない仮説を次々と消去していくことによって、

徐々に、確からしい仮説へと近づいていくような特徴をもつ仮説構築のための論理であったといえる。ここでは、彼の科学的方法の概要と彼が生きた時代の科学観について議論することにした。

まず、科学的な仮説とは、いったい、どのようなものなのであろうか。また、どのようにして生み出されてきたのであろうか。そして、なぜ、ラッセルは、ベーコンの帰納法のみならず、あらゆる論理的な命題操作から仮説が生み出されることはないと主張するのだろうか。順を追って議論することにした。

仮説とは、その名のとおりに、「真偽がまだ確定していない説明付け」のことである。はじめに、「説明付け」という点から注目することにした。たとえば、「太陽が東から昇る」といった命題（真偽を判定することのできる文）があったとしよう。結論からいえば、このような命題は、観察事実をどれほど積み重ねたものであったとしても、また、それが十分な真理性をもつものであったとしても、科学的な仮説とは呼べない。なぜならば、それは、観察事実そのもの、もしくはその単なる集積でしかない。つまり、観察事実に対する説明づけを伴わないものだからである。これに対して、「（太陽が東から昇るのは）太陽に対して、地球が西から東の方向へ自転しているからだ」といった命題は、観察事実を説明付けているという点で、仮説となる条件を満たしているといえる。

次に議論すべき点は、「真偽がまだ確定していない」という部分である。現在のわれわれからすれば、「太陽に対して、地球が西から東の方向へ自転している」という命題の真偽は、さほど不明確なものではない。これまでの観察事実によって、十分に裏付けが取れている問題とといっていいだろう。だとすれば、「太陽に対して、地球が西から東の方向へ自転している」という命題は、現在のわれわれにとってみれば、真偽不明なものであるとはいえない。むしろ、真なる命題といってしまうでもいい。もし、このような命題が科学的な仮説の名に値するのであるのであれば、その真偽が不明確であった時期、つまり、地球の自転が観察できなかったような時代にまでさかのぼる必要がある。

このように、仮説というものは、まさに「真偽がまだ確定していない説明付け」である。それは、直接的に観察できる事実の単なる集積でもなく、また、その仮説が生み出された当時では、直接的な観察によって、その真偽を確かめることもできないような命題といった色彩が強い。そして、科学の歴史を振り返ってみたとき、偉大な科学的な発見や法則は、それが生み出された当時では、まさに、この仮説という概念に相当するものが多かったことにあらためて気付かされる。たとえば、ニュートンの万有引力の法則もそうであったし、ヴェーゲナーの大陸移動説もそうであった。したがって、科学的な仮説のもつ重要な特徴のひとつとは、いわゆる、その当時の常識とは異なり、われわれにこれまで知られることのなかったような新しい知識をもたらすものだったといえる。このことを荒っぽくいえば、科学的な仮説とは、直接的には観察できないような新

しい概念によって、直接的に観察できる事実を説明づけるという特徴をもっているということになるだろう。つまり、科学的な仮説とは、観察事実を積み重ねるだけでは到達できないような、なんらかの思考の飛躍を必要とするものに他ならない。

2. 仮説構築の論理は存在するのか

では、次の議論に移ることにしよう。科学的な仮説とはどのようにして生み出されたのだろうか。ラッセルは、帰納法のみならず、あらゆる論理的な命題操作から、科学的な仮説が生み出されることはない述べている。なぜ、ラッセルは仮説というものが論理的に導き出せないと主張するのであろうか。

まず、論理とは何かという問いかけからはじめよう。論理（論証）の最も基本的な定義とは、前提から結論を導き出すことである。そして、論証は、その形式によって、妥当な論証と非妥当な論証の二つに大別することができる。妥当な論証とは、前提が正しい場合、結論も必ず 100% 正しくなるという特徴をもっている。これに対して、非妥当な論証とは、前提が正しかったとしても、結論が必ず 100% 正しくなるとは限らないという特徴をもっている。妥当な論証の代表格が（妥当な）演繹法であり、非妥当な論証の代表格が帰納法である。ここでは、実際の科学的な仮説を例に取り上げて、妥当な演繹法と帰納法、それぞれの論証による科学的な仮説構築の可能性を検討することにしたい。ただし、帰納法については、ベーコン以前から存在した、いわゆる古典的な帰納法（単純枚举的な帰納法）を取り上げることにする（もちろん、ベーコンが提唱した新しい帰納法については、後ほど議論する）。

前述の「太陽が東から昇る」という命題は、科学的な仮説の特徴を説明するうえで、便宜上、取り上げたものであるが、このような命題は、やはり科学的な仮説とはいえない。ここでは、科学的な仮説の一例として、いわゆる「ボイルの法則」を導き出す上での原型となった仮説（当時の知識人たちの多くが支持していた粒子説と呼ばれる仮説⁶⁾）を取り上げ、仮説が論理的には導き出せないという問題について考察したい。

ちなみに、「気体の体積が圧力に反比例する」というボイルの法則自体は、観察事実（実験）から導き出すことが十分可能である。だが、この法則を生み出す原型となった仮説については、その当時（1662 年）では、到底観察することなどできないような、まさに正真正銘の仮説であった。というのも、ボイルは、空気というものが切れ目なく空間を満たしているのではなく、実は運動する小さな粒子であるという仮説（前述の粒子説）をもとに、この法則を作り出したからである。もちろん、その当時では、気体の運動する小さな粒子が実際に観測できない以上、観察可能な事実を一般化することによって、この仮説が導き出されたとはいえないことになる。

では、帰納法から考えてみることにしよう。結論から言えば、単純枚举的な帰納による仮説構築というものは、事実上、考えにくいものとなってしまふ。というのも、直接的には観察できな

いような概念を生み出すことなど、単純枚挙的な帰納法には不可能と思えるからである。単純枚挙的な帰納法の特徴とは、観察された個別の事実がその母集団全体にも共通するといった結論を導き出すというものでしかない。それは、「これまで生じたことが、これからも生じるであろう」といったタイプの推測でしかない。たとえば、入荷した商品をいくつかサンプリングして検査したところ、そのうちの10%に不良品が含まれていたとしよう。この観察事実によって、入荷した商品全体にも10%の不良品が存在するだろうという推測は、まぎれもなく単純枚挙的な帰納法によるものである。たしかに、単純枚挙的な帰納法は、サンプリング検査されていない商品の不良率についての推測をおこなっているという点で、真偽不明な命題（つまり、100%正しいとは断言できない命題）を導き出す。だが、このような帰納法によって導き出された命題とは、観察事実の単なる集積であり、観察事実を説明づけるような新しい概念をけって導き出すようなものではない。そこで、気体というものが実は運動する小さな粒子であるというボイルの仮説が単純枚挙的な帰納法によって構築されたのだとすれば、その推論は次のような形式をとるはずである。

（1. 枚挙的な帰納法）

前提 （観察されたサンプルの）気体は運動する小さな粒子であった

結論 （母集団の）気体とは運動する小さな粒子である

この推論プロセスは、ボイルの仮説が生み出された実際の推論とはまったく別のものである。この仮説が生み出された当時、運動する小さな粒子（つまり、気体の分子）など、実際に観測できなかったからである。したがって、ラッセルのいうように、個別の観察事実を前提にして、そこから帰納法的に何らかの科学的な法則が生み出されるという構図を考えることには、かなり無理がある。

では、帰納法がだめならば、演繹法というわけでもないが、実際のところ、演繹法による推論もまた仮説構築の論理であるとは言い難い。というのも、妥当な演繹法によって導き出された結論とは、2つの前提から必然的に引き出せるものであり、もともと2つの前提がもっていた情報以外に付け加えられた情報など何もないからである。たとえば、妥当な演繹法では、「人間であれば必ず死ぬ」という大前提と、「ソクラテスは人間である」という小前提から、「ソクラテスは必ず死ぬ」といった結論を導き出す。この「ソクラテスは必ず死ぬ」という結論は、2つの前提が正しい以上、必然的に導き出されるものであり、そこに付け加わった情報は一切ない。むしろ、推論プロセスにおいて新しい情報が一切付け加えられないという特徴が、演繹法から導かれる結論の正しさを保証しているのである。だとすれば、これまで知られなかったような新しい概念が生み出されるといった事態は、この妥当な演繹法からはけって期待できないことになる。

このことは、前提と結論の並び方を変えても同じである。仮に、「ソクラテスは人間である」と

いう前提と、「ソクラテスは死んだ」という前提から、「人間であれば必ず死ぬ」という情報量の大きい結論を導き出したとしよう。これは、もはや妥当な演繹法ではない。ソクラテスというひとりのサンプルがもつ特徴を人間という母集団全体にあてはめているという点で、まぎれもなく単純枚举的な帰納法になってしまう。

ともあれ、ボイルの仮説を大前提にもつような妥当な演繹法による推論を例示してみることにしよう。それは、次のようなものになるだろう。

（２．妥当な演繹法）

前提１ 気体とは運動する小さな粒子である（ボイルの仮説）

前提２ 気体を密閉した箱の体積を半分にする

結論 気体を密閉した箱に小さな粒子が衝突する頻度は２倍に増える

（密閉した箱の圧力は２倍になる）

この推論プロセスでは、ボイルの仮説を大前提にして、「気体を密閉した箱の体積を半分にする」という小前提を加えた場合、必然的に、「気体を密閉した箱に小さな粒子が衝突する頻度は２倍に増える」という結論が得られることが示されている。ここで少々、この妥当な演繹法による推論プロセスに解説を加えるならば、次のようになるだろう。ボイルのもっていた仮説は、気体が非常に小さな粒子（つまり、分子）からできていて、その小さな粒子が空間の中で絶えず運動しているといったイメージである（前提１）。次に、こうした小さな粒子が密閉された箱の中に閉じ込められているとしよう。そして、その空間の体積を半分にした場合（前提２）、どのような結果が生じるだろうか。もし、こうした小さな粒子がお互いに干渉しない状態にあったとすれば、運動する粒子は、空間を半分にされたために、これまでの２倍の頻度で箱の壁に衝突するはずである（結論）。つまり、これまでよりも２倍に増えた衝突のために、密閉された箱の中の圧力は２倍に増加することになる。

もちろん、ボイルの仮説がすでに大前提として使われている以上、この推論プロセスは、ボイルの仮説を導き出すようなものではない。ボイルの仮説（前提）が正しいのだとしたら、どのような観察事実（結論）がそこから導き出されるのかというものでしかない。この場合には、気体を密閉した箱の体積を半分にしたときに生じると思われる観察事実（小さな空気の粒子はその箱の壁に２倍の頻度で衝突するだろう）が得られることになる。その意味で、妥当な演繹法とは、仮説を構築するための論理ではなく、前提となる仮説を検証（もしくは反証）するための論理ということになる。

このように、科学的な仮説というものが、「真偽がまだ確定していない説明付け」であるならば、科学的な仮説を生み出すような論理を単純枚举的な帰納法や妥当な演繹法に求めることは難しい。

つまり、仮説が論理的には導き出せないというラッセルの主張には大きな説得力があることになる。

ただし、科学的な仮説が生み出されるプロセスが、論理的には導き出せないものであるという見解を全面的に受け入れることもできないのではなかろうか。そのひとつの理由としては、帰納法という推論形式が一般的に過小評価されているという点である。実は、これまで取り上げた単純枚举的な帰納法は、サモンによれば、帰納的論証のもっとも単純なタイプの推論であり⁷⁾、このタイプの帰納法が、帰納法すべてを総括するものではないからである。だとすれば、もっとも単純な枚举的帰納法だけを取り上げて、帰納法全般について批判することは、明らかに片手落ちである。そして、ベーコンも、単純枚举的な帰納法や妥当な演繹法が科学的な仮説構築において欠点を持つことを十分に承知した上で、その欠点を乗り越えるために、従来の帰納法よりも、もっとすぐれた帰納法の探求を試み、のちの近代的な帰納法の原型となるものを作り上げたからである。

では、ベーコンが提唱した新しい帰納法とは、どのようなものだったのか。また、その新しい帰納法は、科学的な仮説を導き出せる論理であったのだろうか。まずは、ベーコンが新しい帰納法の提唱へと至った経緯から述べることにしたい。

Ⅲ. ベーコンの科学的方法論

1. ベーコンの生きた時代背景

ラッセルのベーコンに対する批判は、仮説というものに対して、十分な強調がおかれていないという根拠によるものであった。たしかに、ベーコンは仮説という言葉すら使っていない。しかしながら、ベーコンが仮説というものをけっして無視したわけではない。彼は、今日でいう科学的な仮説を「光」と形容したり、「最初の収穫」という言葉で表現したりしている。なぜ、彼が科学的な仮説をこのようなまどろっこしい名称で呼んだのかを問いかけることは不毛だろう。端的に、科学的な仮説を表現するような言葉がその当時にはなかったからである。

彼が活動した時期は、16世紀後半から17世紀初頭にかけてである。この時期は、西ヨーロッパにおけるルネッサンスの後期にあたり、旧来の中世的世界観に懐疑的な目が向けられ、近代的な科学の歴史が始まろうとする時期でもあった⁸⁾。彼と同時代を生きた歴史上の人物をあげると、近代科学の歴史の冒頭に名を連ねるような科学者たちが次々と登場する。それは、ガリレイ (Galileo Galilei 1564-1642) であり、ケプラー (Johannes Kepler 1571-1630) といった人たちである。ちなみに、コペルニクス (Nicolaus Copernicus 1473-1543) は、ベーコンよりも約1世紀前の時代を生きた人物であり、ニュートン (Isaac Newton 1642-1727) は、ベーコンよりも約1世紀後の時代に活躍する。このように、彼が生きた時代とは、まさに近代的な科学が産声を上げようとする時期に相当し、今日へと続く科学の歴史が始まろうとする時期であった。このような大きな

変革の時代のなかで、ベーコンは、科学とは何なのか、そして科学を生み出す方法とは何なのかを最初に問いかけた人物であった。

このように、科学の歴史がスタートしようとしていた時代において、科学に対する明確な概念はまだ存在していなかった。今でいう科学らしきものは、当時、哲学の一分野であり、自然について思弁するという意味で、自然哲学と呼ばれた。このため、彼が科学的方法を説明するために使う用語も、現在、われわれが使用する用語とはかなり異なっている。彼の生きた時代は、西ヨーロッパにおいてアリストテレス的な世界観がまだ主流であった時代であり、形相、種差、本性といった、現代の科学では聞きなれない用語が頻繁に使われているのはその名残である。もちろん、科学的な仮説という言葉すら、その時代には存在しない。つまり、ベーコンは、自らの思想を語る上で欠かせない言葉すらもたなかったのである。

では、中世を支配していたアリストテレス的な世界観（理論）とは、どのようなものだったのだろうか。これについて、チャルマーズは次のように述べている。

「アリストテレスの理論では、宇宙は二つの異なる領域に分割されている。月下界は、より内側の領域であり、宇宙の中心にある地球から月の軌道の内側までの領域である。天上界は有限な宇宙の残りの部分であり、月の軌道の外側から宇宙の外側の境界をなす天球までの領域である。

…中略… 天上界の整然として規則正しい不朽の性格に比べて、月下界は変化、成長と衰退、生成と消滅によって特徴づけられる。月下界のすべての実体は、空気、土、火、水という四元素の混合体である。混合体における四元素の相対的割合が実体の諸性質を規定している。土の元素の自然的場所は宇宙の中心（すなわち地球の中心）である。水の元素の自然的な場所は地球の表面である。空気の自然的な場所は地表面のすぐ上の領域である。火の元素の自然的な場所は大気圏の上空であり、月の軌道に近いところである。それゆえ地上の物体は、それが含んでいる四つの元素の相対的割合に応じて月下界に自然的場所をもっている。」⁹⁾

チャルマーズが述べるような中世的な世界観は、今でこそ、多くの誤解に満ちあふれたものであると断言できるし、また、非科学的なものともみなされてもおかしくはない。だが、中世の人々は、これを正しいものとして受け止めていたのである。ここでは、地球上のすべての物質が、空気、土、火、水という四元素から成り立っているという説のうち、火の元素説を取り上げてみることにしよう。

多くの物質は燃烧するという性質をもっている。木材や油はもちろんのこと、鉄や銅といった金属も燃烧する。当時の人々は、物質が燃えるという観察事実、燃える原因となるもの（火という元素）を含んでいるからだと考えた。これは、身近な観察事実から生み出された素朴な説明付けといえるだろう。また、燃烧という現象は、炎やけむりを上空へと高く舞いあげる。これは、火という元素が本来あるべき位置がはるか上空にあり、物質から解き放たれることで、本来の場所へと戻っていく現象だと考えたのである。ともあれ、火の元素説は、素朴とはいえども、燃烧

という観察事実を説明づけていることに違いない。

また、火が地球上のすべての物質を構成する4つの元素のうちのひとつであるという説明付けは、その当時の人々にとってみれば、その真偽を直接的に判断できるような命題ではなかったことも事実だろう。たしかに、燃焼という現象は多くの物質に共通して観察することのできる事実である。だからといって、火というものが、地球上のすべての物質を構成するような元素のひとつだとは限らない。つまり、火の元素説は、その当時、直接的には観察できないような仮説だったということになる。ここでは、火の元素説だけを取り上げたが、この火の元素説が観察事実を説明付けるような仮説の条件を満たすものであったという点では、空気、土、水といった他の元素説についても同様である。

このように、火の元素説は、その当時においては、おおむね、科学的な仮説の名に値するものであることが分かる。だが、この火の元素説は、もちろん誤りである。燃焼という現象が、物質が空気中の酸素と結合する現象であることをわれわれは知っている。そして、酸化という点では、金属にさびが生じる現象も、生物の呼吸も、燃焼と同様のものである。ただし、燃焼という観察事実に対して、酸化という説明付けをこの時代の人々に求めるのは、やはり無理な話かも知れない。

だが、この当時でも、金属が燃焼したときに、その質量が増加するという観察事実は知られていたのである¹⁰⁾。もし、火という元素が存在し、それが燃焼する物質にあらかじめ含まれていたとしよう。だとすれば、燃焼することによって、(火の元素がどれだけ軽いものであったとしても)物質から抜け出した火の元素の分だけ、物質の質量は減るはずである。これは、火の元素説を反証するような観察事実には他ならない。したがって、火の元素説は科学的な仮説の特徴を備えるものではあるが、この説を真なるものとして受け止めることはできない。

では、なぜ、仮説を反証するような観察事実がありながら、このような仮説が長らく保持され続けたのだろうか。その理由についてはいくつか考えられる。そのひとつとしては、アリストテレスの唱えた仮説が、当時のキリスト教の教義と深く結び付くことによって、真なる理論として受け止められていたからであり、このような理論を検証もしくは反証するといった行為は、むしろ信仰の妨げになるものだと考えられたのである¹¹⁾。

熱心なプロテスタント信者の家庭に生まれ育ったベーコンは、神の存在を疑うことはなかったが、アリストテレスの理論については、終始、批判を繰り返した。アリストテレスの述べた理論が、ごく限られた観察事実(それは大抵、もっとも身近に観察できるような事実である)だけに注目し、不都合な観察事実を無視することによって導き出され、保持され続けたと考えたからである¹²⁾。では、次節では、科学的な仮説に対するベーコンの基本的な考えについて議論することにしたい。

2. 知識とは何か

ベーコンは、彼の代表的な著作「ノヴム・オルガヌム (Novum Organum)」の本文の冒頭で、人間の知識がもつ特徴とその限界について、次のように述べている。

「人間は、自然に奉仕するもの、自然を解明するものとして、自然の秩序についてじっさいに観察し、あるいは精神によって考察したことだけをなし、理解する。それ以上のことは、知らず、またなすこともできない。」¹³⁾

このアフォリズム（金言、もしくは格言）は、彼の根本的な思想をきわめて簡潔にまとめたものである¹⁴⁾。彼の主張をストレートに解釈する限り、人間の知識とは、自然の秩序を観察して得られたもの、また、そこから考察して得られたものだけであり、それ以外には何も得ることはできない。また、人間の知識とは、自然に働きかけることのできるものだけであり、それ以外には何もなしえることはできないということになる。一見すると、このベーコンの主張は、われわれが理解する科学的な仮説の概念とは異なっているように見える。

たとえば、ラッセルのベーコンに対する批判は、仮説というものに対して十分な強調がおかれていないという根拠によるものであった。これに対して、ベーコンのいう知識を文字通り解釈すると、それが観察事実そのものやその単なる集積であったとしても、自然に働きかけることができるようなものである以上、それは、まさに知識に他ならないことになる。

ベーコンは、どうやら、自然（観察事実や実験）から得られ、自然に働きかけることができるような知識は、すべて知識という名に値するものと考えていたようである。その意味でいえば、ベーコンのいう知識とは、いわゆる科学的な仮説よりもかなり幅広い知識を含むことになる。たとえば、ある農夫が、たまたま冷気にさらされた種子を畑に撒いたところ、その種子から得られた果実がそれ以外の種子よりも、豊かな実りをもたらすものであったり、好ましい食味（たとえば、甘いとか）をもたらすものであったりしたとしよう。これは、まさに観察事実や実験によって得られた知識である。また、その知識を活用することによって、つまり、人為的に種子を冷気にさらしてから、畑にまくという行為を経ることによって、再び、自然に働きかけることができるような知識である。

だが、このような知識は、いくら有益な成果をわれわれにもたらすものだとしても、それは、やはり観察事実そのものであって、観察事実を説明づけるような仮説という概念をもっているとはいえない。つまり、冷気にさらされた種子から得られる果実がなぜ豊かな実りをもたらすのかについて説明できない以上、それは、科学的な仮説とはいえないからである。

では、ベーコンの述べる知識という概念が、ラッセルのいうような仮説とは異なっていたのかといえば、実はそうでもない。彼は、知識という概念を大きく二つに分類しているからである。ベーコンによると、知識をもたらすような経験（観察事実や実験）は、「成果をもたらす実験」と「光をもたらす実験」の二つに区分されるという。前者の「成果をもたらす実験」とは、品種改

良や工具の工夫など、自然に働きかけることによって、なんらかの成果をもたらす実験である。¹⁵⁾これに対して、後者の「光をもたらす実験」とは、自然現象の真の原因を明らかにするような実験である¹⁶⁾。この点からすると、先ほどの農夫が冷氣にさらされた種子を畑にまくことから得た新しい知識は、いくら新しい知識をわれわれにもたせたとはいえ、それは、あくまでも「成果をもたらす実験」というカテゴリーに属するものである。そして、「光をもたらす実験」というカテゴリーには明らかに属さない。なぜならば、この知識は、確かに、自然に働きかけることで何らかの成果を生み出す知識ではあるが、なぜ冷氣にさらされた種子が豊かな実りをもたらすのかという問題（つまり、その原因）については、なにも明らかにしていないからである。

このように、ベーコンのいう知識は、知識をもたらすような経験（観察事実や実験）から生み出されるものであるが、経験そのもの、もしくはその集積だけを知識と呼んでいるわけではない。なぜならば、彼のいう「光をもたらす実験」からもたらされる知識は、経験そのものではなく、その経験を説明付けているという点で科学的な仮説の条件のひとつを満たしているからである。

3. 仮説構築の二つのプロセス

前節では、ベーコンのいう知識のうち、「光をもたらす実験」のカテゴリーに属す知識は、今日でいう科学的な仮説の条件を部分的であれ満たすものであることを明らかにした。当節では、この「光をもたらす実験」のカテゴリーに属す知識が構築されるプロセスについて議論することにした。

ベーコンは、この「光」をもたらす方法として、二つの方法（道）を紹介している。ひとつの道とは、観察事実から、いきなり真の原因となるような概念（もっとも一般的な命題）にたどり着くといったものである。いうならば、これは、火が地球上の物質を構成する基本的な元素のひとつであるといった理論にいきなりたどりつくような方法といえるだろう。もうひとつの道は、空気の体積が圧力と反比例するといった観察事実（中間の一般的な命題）をもとにして、徐々に真の原因となる概念（たとえば、空気もまた粒子であるといった仮説）に近づいていくというものである。彼は、次のように述べている。

「真理を探究し発見するのは二つの道があり、またありうる。その一つの道は、感官と個別的なものからもっとも一般的な命題にまで飛躍し、そしてこれらの一般的な命題とそれらのもつ不動の真理性から判断して中間の一般的な命題を発見するのであって、これが現在とられている道である。もう一つの道は、感官と個別的なものから一步一步段階的に上昇することによって、一般的な命題を引き出し、最後にもっとも一般的な命題に到達するのであって、これは正しい道であるが、しかしまだ試みられてはいない。」¹⁷⁾

ベーコンは、前者のように、観察事実から直感的に真なる原因を引き出すような方法を「自然の予断」と呼んでいる。そして、後者のように、観察事実をもとに一步一步、徐々に真なる仮説

に近づいていくようなやり方については、「自然の解明」と呼んでいる。もちろん、彼が重要視するのは、後者の「自然の解明」であり、そのための方法こそが、彼が提唱する新しい帰納法である。これに対して、前者の「自然の予断」については、彼はまったく評価していない。むしろ、弊害をもたらすものだと言っている。というのも、この方法は、限られた観察事項から一気に真なる命題にまでたどり着くという方法であり、このような軽率な方法から導き出される仮説は、不明確で、空想や錯誤に満ち溢れたものになりがちだと考えたからである。ベーコンによると、これまでの真なる理論とは、実は、この「自然の予断」という方法から導き出されてきたものだという。そして、長い年月にわたって、中世のヨーロッパを支配続けたアリストテレス的な世界観が構築されたのも、「自然の予断」という方法によるものだと、彼は考えたのである。

「うえにあげた二つの道はいずれも、感官と個別的なものから出発して、もっとも一般的なものの中に安んずるが、しかし両者の相違はいわば無限である。すなわち、第一の道はただ通りがかりに経験と個別的なものに軽く触れるだけであるが、第二の道はそれらのものを、本式に、順序正しくゆっくりと取り上げる。また、第一の道はもうはじめから抽象的で役に立たない一般的命題をもちたてるが、第二の道は実際に自然にとっていっそうよく知られているものにまで、一步一步登って行くのである。

…中略… わたくしは、自然に対して用いる人間の推論を「自然の予断」（軽率で早まったものであるから）と、正しい仕方自然から引き出される推論を「自然の解明」と、説明の便宜からよぶことにしている。」¹⁸⁾

先に取り上げた火の元素説を思い出していただきたい。火の元素説は、木材が燃えるといった身近でありふれた観察事例については、うまく説明付けてくれるのであるが、物質の燃焼という現象を幅広く観察した場合、火の元素説にはそぐわない事例（たとえば、金属の質量の増加）があることについては無視している。つまり、火の元素説は、燃焼という現象を注意深く調べたり考えたりすることによって生み出されたものではない。ベーコンは、アリストテレス流の理論構築プロセスについて、次のように批判する。

「すなわち、合理派の哲学者たちは経験から実にさまざまなありふれた事例を、よく確かめてみることもなく、また注意深く調べたり考えたりすることもなく、つかみとり、そしてその他のものを思索と精神の活動にゆだねるのである。」¹⁹⁾

ここでいう合理派の哲学者たちというのは、アリストテレスと、彼の哲学を引き継いだスコラ学派の哲学者たちを指している。ベーコンは、アリストテレスの構築した仮説が、観察事実を十分に調べ、注意深く考察することによって導き出されたものではないことを批判したのである。もちろん、これは、先ほどの火の元素説だけではなく、水や土や空気といったほかの元素についても同様である。ともあれ、アリストテレスは、こうした身近でありふれた観察事実をもとに、それを思索と精神の活動にゆだね、最終的には、宇宙の構造までも射程に入れた壮大な世界観に

まで発展させたのである。

もちろん、ベーコンからすれば、アリストテレスが作り上げたこのような世界観（理論）は、十分な経験（観察や実験）から生み出されたものではなく、単なる軽率な推測にしか過ぎない。むしろ、十分に調べられていない観察事実は、軽率な仮説（アリストテレス的な世界観）をもっともらしく説明づけるための材料として用いられているように見えたのだろう。彼は、引き続き次のように述べている。

「すなわち、アリストテレスはあらかじめ結論をきめていたのであって、結論をきめ一般的命題をうちたてるために、経験をゆがめて、いわば捕虜のようにひきずりまわすのである。したがって、この点においても、アリストテレスは、経験をまったくすててしまった、彼の新しい追従者たち（スコラ哲学の仲間）よりもいっそうとがめられるべきである。」²⁰⁾

では、ベーコンが「光」と形容した科学的な仮説を導き出す方法とは、どのようなものであるべきなのだろうか。それは、アリストテレスの理論構築の方法、つまり、「自然の予断」のような道筋をたどるものであってはけっしてならない。そのためには、経験（観察事実や実験）をまず幅広く収集する必要がある。また、その仮説は、あくまでも、それらの経験を注意深く考察することによって導き出されるようなものでなければならない。そして、再び経験へと働きかけることができるようなものでなければならない。彼が作り上げようとしたのは、このように、経験と密接に結びついた仮説を導き出すような方法であった。

4. ベーコンの新しい帰納法

ベーコンは、科学的な仮説（光）をもたらすような道筋について、アリストテレス的な「自然の予見」によるものではなく、あくまでも十分な経験に基づく方法に求めた。だが、彼が手にすることのできた方法（論理）とは、ベーコン以前から存在していた単純枚挙的な帰納法と演繹法だけであり、それらはいずれも、皮肉なことに、主にアリストテレスによって定式化されたものであった。

まず、ベーコンは演繹法の限界について議論する。先に述べたように、妥当な演繹法によって導き出された結論とは、2つの前提から必然的に引き出せるものであり、もともと前提がもっていた情報以外に付け加えられた情報など何もない。したがって、新しい知識を生み出すようなものではない。むしろ、ベーコンにとって、演繹法とは、アリストテレスが自分勝手に作り上げたような世界観（理論）を観察事実にあてはめるための論理にしか過ぎない。ベーコンは、演繹法（アリストテレスの三段論法）について、次のように述べている。

「三段論法は命題から成り立ち、命題は語から成り立ち、語はいわば概念の合札である。したがって、概念そのもの（いわば建物の基礎である）が混乱していて、事物から早急に引き出されたものであるなら、その上に建てられるものには、なにも確実なものはないわけである。したがっ

て、唯一の望みは真の「帰納法」にある。」²¹⁾

このように、演繹法については早々に見切りをつけ、ベーコンは、次に帰納法について考察を始める。だが、ベーコン以前から存在した帰納法も、やはり、彼のいう「光」をもたらすような道筋にはならなかった。というのも、観察事実から単純に導き出される仮説は、「太陽が東から昇る」といった観察事実をただ単に集積したような結論でしかないからである。

さらに、素朴で直感的な帰納法から得られる結論とは、本質的に飛躍を伴う論理である。その論理は、軽率で錯誤に満ちた結論を導き出しかねない。それは、アリストテレスのいう火の元素説のように、観察事実を説明するという特徴を持ち合わせた概念であったとしても、限られた観察事実だけに通用する概念であったりする。たとえば、火の元素説は、木材やろうそくが燃える現象については、(つまり、木材やろうそくに含まれていた火の元素が天上に放たれることによって、その質量が軽くなるという意味で) うまく説明することのできる仮説であるのだが、その反面、この説は、金属の燃焼という事例にはうまく当てはまらない。燃焼によって、火の元素が物体から抜け出し、質量は軽くなるはずなのに、金属の燃焼では逆に質量が増えてしまうからである。このように、木材やろうそくの燃焼といった手近にある限られた観察事実から導き出される仮説(火の元素説)は、金属の燃焼という矛盾する観察事実によって、簡単にくつがえされる危険をはらんでいるという点で、非常にあぶなっかしいものに他ならない。このことを彼は次のように述べている。

「単純枚举による帰納法は子どもじみたものであって、その下す結論はあぶなっかしく、矛盾的事例によってくつがえされることを免れず、そしてたいていの場合、あまりにも少数の、それも手近にある事例だけによって断定を下すからである。」²²⁾

そこで、ベーコンは従来の単純枚举的な帰納の欠点をおぎない、それに取って代わるような方法(新しい帰納法)について議論する。彼によると、まず、単純枚举的な帰納法の失敗の原因とは、ある現象を説明づけるような仮説(結論)を導き出すうえで、手近にある限られた観察事実のみに頼っている点にある。こうした欠点をおぎなうためには、結論を導き出すうえで、手近にある観察事実だけではなく、考えうるありとあらゆる種類の観察事実をまず集める必要がある。このように、ある現象を説明づけるために集められた膨大な観察事実の集まりが「現存の表」と呼ばれるものである。ベーコンは、現存の表を次のように表現し、この現存の表を作ることが、仮説構築(彼の言葉によれば、形相の研究)の第一歩であると主張している。

「形相の研究はつぎのように進められる。すなわち、与えられた本性について、まず第一に、その質料においてはひどく異なっているが同一の本性をもつという点においては一致する、すべての既知の事例を知性の前に展示しなければならない。」²³⁾

そこで、ベーコンは、熱の形相を研究する場合を例に取り上げ、現存の表のサンプルを実際に行ってみせる。それは、太陽光線であったり、炎であったり、水をかけられた生石灰であったり

と、熱に関わるさまざまな自然現象の一覧表である。

もちろん、現存の表には、「熱」が存在するような、ありとあらゆる種類の観察事実（自然現象）が本来集められていなければならない。だが、熱という観察事実をすべて取り上げることは不可能だという意味で、ベーコンの現存の表は限られたサンプルでしかない。

また、内井が述べるように、ベーコンの時代には、彼の提唱する規則を具体的に、かつ十分に説明できるだけの実際の科学的業績はまだそろっていなかったというのが実情であろう。実際のところ、「太陽の光には熱を感じるが月の光には熱を感じない」といった彼の述べる観察事実、月の光が太陽の反射光であることを知っている現代のわれわれからすれば、かなり怪しげなものである。彼は、「月と星と彗星の光線は触覚に熱く感じられないだけではなく、なおそのうえに、満月のさいには、もっとも寒気が感ぜられるのがつねである」²⁴⁾とまで述べている。ここでは、ベーコンの提唱した新しい帰納法の論理にのみ注目し、彼が仮説構築に利用した観察事実の信憑性については当面、目をつむることにしたい。

さらに、「熱」という言葉が指し示すような観察事実が多義的である以上、今日の科学で定義されるような「熱」という概念以外の観察事実を指し示すこともあるだろう。実際、その通りである。現存の表には、カラシを口に入れると焼けつくような感覚がするといったものまで含まれている。現在のわれわれからすれば、太陽光線の熱とトウガラシの辛さといったものを同じ「熱」という自然現象のカテゴリーに含めること自体、かなり違和感がある。だが、科学が生まれ始めた時期に生きたベーコンは、それらの現象を同じ「熱」というカテゴリーに含めてしまっているのである。したがって、このような使い物にならない観察事実のでたらめな羅列から共通性など導き出せるはずがないと感じたとしても、けっしておかしくはない。

だが、このような問題に対して、ベーコンがけっして無関心だったわけではない。というのも、ベーコンは、これらの観察事実の羅列をそのまま仮説構築の材料に使ったわけではないからである。彼は、これらの観察事実のなかから、熱の特徴となるような概念（本性）をひとまず考え出したうえで、その本性が熱の本質的な特徴かどうかを観察事実にもとづいて取捨選択すべきだと議論する。そして、その取捨選択のために作られるのが、「不在の表」と呼ばれるものである。不在の表とは、一見すると、現存の表で取り上げられた自然現象と同類のように思える自然現象なのだが、実際には、熱を生み出さないような自然現象を羅列したものである。たとえば、先ほどの太陽光線は熱を生み出しているが、月や彗星といった他の天体の光には熱を感じないといった観察事実である。これによって、熱の本質は、天体に関わるものではないということがわかる。ベーコンは、不在の表について、次のように述べている。

「第二に、与えられた本性の欠如している事例を知性のまえに展示しなければならない。というのは、形相は（先に述べたとおり）、与えられた本性が現存するところに現存するように、その本性が現存しないところには現存しないものでなければならないからである。」²⁵⁾

さらに、ベーコンは、「程度の表」と呼ばれる第三の表を作成する。程度の表とは、熱が異なった程度で存在するような自然現象を羅列したものである。その表には、摩擦による熱が、摩擦の強さによって変化するという観察事実が多数取り上げられている。ベーコンは、程度の表について次のように述べている。

「第三に探究されている本性が異なった程度で存在する事例を知性のまゝに展示しなければならない。…中略… 何らかの本性が真の形相として承認されるのは、その本性自身が減少するときには形相がつねに減少するように、その本性が増加するときには形相がつねに増加する場合に限られるということが必然的に帰結するからである。」²⁶⁾

程度の表に関するベーコンの叙述は比較的理解しやすいものだろう。これは今でいう相関関係の有無を示している。ある自然現象とそれを引き起こす本質的な原因の間には、少なくとも相関関係が存在しなくてはならないといったものである。

これらの表を作成した後で、いよいよ熱の形相（本質的な特徴）の探求が始まる。その方法は、熱の形相に関係しないと思われる自然現象の本性（特徴）をどんどん削除していくことである。たとえば、先ほど述べたように、熱をもつ太陽光線と熱をもたない月や彗星の光という観察事実から、天体という共通する特徴を導き出したうえで、その特徴が熱に直接関係しない場合には、それを消去していく方法である。つまり、熱が存在する場合には見られないような自然現象の特徴、熱が存在しない場合に見出されるような自然現象の特徴、熱が増加しているときに減少するような自然現象の特徴、これらの自然現象の特徴が熱の本質からどんどん省かれていく。そして、最後に残ったものが熱の本質に関わる特徴ということになる。ベーコンはその方法について、次のように述べている。

「真の帰納の第一の仕事は（形相の発見に関するかぎり）、与えられた本性が現存するような事例において見出されない本性、与えられた本性が現存しないような事例において見出される本性、ある事例において与えられた本性が減少するときに増加するが、与えられた本性が増加するときに減少するのが見出される本性——こういった本性を一つ一つ除外ないし排除することである。つぎに、この除外と排除が適切に行われたのち、第二に、（浮薄な意見は雲散霧消してしまうから）堅固で真実で正しく規定された肯定的形相が（いわば基底に）残るであろう。」²⁷⁾

結果的に見て、ベーコンの主張する仮説構築のプロセスには、現在のわれわれからすると、首をかしげるような部分はたしかに存在する。だが、その疑問の多くは、近代的な科学が発達しておらず、科学的な仮説を構築するうえでの材料となるような観察事実が十分に揃っていなかったという当時の状況に起因するものである。ベーコンの仮説は、不十分な観察事実から導き出されたものではあるが、あくまでも観察事実から導かれたものであることに間違いはない。ここでは、彼の仮説構築プロセスの第一段階の一部分をその例として紹介することにしたい。

「こうしてあいまいなところがすべて除かれたから、今こそ、運動を特殊化して、これを熱の

形相とする、真の種差に至らなければならない。

〔一〕第一の種差はこうである。すなわち、熱は膨脹運動であって、これによって物体は、それ自身を拡張し、以前に占めていたよりも大きい領域ないし体積を占有しようとしてつとめるということである。ところで、この種差がもっともあらわになるのは焰においてであって、焰においては、煙や濃い蒸気は、あきらかに、ひろがり、焰となってあらわれ出るのである。

このことは、沸騰しているすべての液体においてもあきらかであって、そのような液体は、あきらかに膨らみ、高まり、泡立って、その液体自身よりもはるかに伸び広がった物体、すなわち蒸気、あるいは煙、あるいは空気になってしまうまで、自己膨張の過程をつづけるのである。

…中略… しかし、この運動がもっともよく認められるのは空気においてであって、空気は、わずかな熱によっても、ただちに、あきらかに膨張する。それは第三表第三八の事例にみられるとおりである。

このことはまた、それとは反対の冷の本性においてもあきらかである。すなわち、冷はあらゆる物質を収縮させて、いっそう窮屈な空間のなかに押しこめるのである。したがって、寒冷がきびしいと釘が壁から抜け落ち、しんちゅうにひびが入り、また、熱せられたガラスが急に冷たいところにおかれると、ひびが入って割れる。同じように、空気は少し冷やされると、小さく収縮するのであって、それは第三表第三八の事例にみられるとおりである。しかしそれについては、冷の探求のさいにもっと詳しく述べることにする。」²⁸⁾

ベーコンは、このような観察事実にもとづいて、熱という現象の本質的な特徴が物質の膨張運動であると、ひとまず結論付ける。だが、彼の探索はそこで終了しない。なぜならば、彼の求めるものは「光」、つまり、科学的な仮説であり、その膨張運動がどのようにして引き起こされたのかという点にあるからだ。物質の膨張運動が引き起こされる理由について、ベーコンは引き続き考察する。そして、その仮説を「最初の収穫」と呼んだ。その内容は、手短にいうと次のようなものだと言っている。

「熱とは、膨張し、阻止され、抵抗する〔物体の〕小分子間の運動である」²⁹⁾

この熱の仮説（彼は、形相という言葉でも表現している）は、ベーコンがこれまで取り上げた観察事実からすると飛躍があるように思える。特に、「小分子間の運動」という点については、そのことがいえる。というのも、熱という膨脹運動を小分子間の運動とみなすべきなのかという根拠が明確には記されていないからである。これは、当時の知識人たちの多くが抱いていた物質の「粒子説」という信念に、大きく影響されたものだといえるだろう。ともあれ、この仮説は観察事実からは直接導き出せないようなものであり、この点からすると、科学的な仮説の条件を満たしているといえる。ただし、この仮説はあくまでも推測にしか過ぎない。今のところ、この仮説を反証するような観察事実には遭遇していないというだけの話である。実際、ベーコンも、小分子間の運動という仮説をけっして真なる理論とみなしてはいなかったのである。彼は、次のように

述べている。

「しかしながら、真理は混乱からよりも誤りから速やかに現れ出るゆえに、(わたくしがつくったような) 三通りの最初の展示の表(現存の表と不在の表と程度の表)が作成され検討されたからには、また、それらの表の事例によっても、また、その他どこかで生起する事例によっても装備を整えて、自然の解明という仕方を肯定的な仕方でも試みることを、知性に許してやるほうが有益であるとわたくしは考える。この種の試みをわたくしは、「知性の免許」、「解明の端初」、ないしは「最初の収穫」と呼ぶことにしている。」³⁰⁾

ベーコンの主張する熱の仮説とは、幅広い観察事実にもとづき、そこから考えうるさまざまな本性(特徴)を消去していった残余の本性から導き出されたものに他ならない。そして、熱という膨脹運動を説明づける小分子間の運動という仮説も、観察事実とそぐわないと判明されたのであれば、当然ながら、この仮説は誤りとして棄却されることになる。このような点で、彼の新しい帰納法から導き出される結論もまた、真偽不明な仮説に他ならない。さらに、ベーコンは、このような真偽不明の仮説が作り出され、それが観察事実によって棄却された後、また新たな仮説が作り出されていくような繰り返しをけっして悪いものだとは考えていなかった。彼の言葉にもあるように、それは単なる誤りの繰り返しではなく、むしろ、真理に近づくための有益な方法だと捉えたのである。

以上述べたように、ベーコンの提唱した仮説構築のプロセスは、あくまでも観察事実に基づくものである。ただし、ベーコンの仮説構築の論理(つまり、新しい帰納法)は、従来の帰納法のような観察事実の単なる集積ではない。ベーコンの帰納法の大きな特徴は、中間的な仮説を観察事実から作りながら、その中間的な仮説を観察事実によって排除していくといった繰り返しである。たとえば、太陽光線と月の光線という観察事実、実際には、太陽と月に共通する天体という概念(彼の言葉でいえば、本性)に変換されたうえで、この天体という概念のほうが、観察事実によって、(熱という現象とは本質的に無関係であるという理由で)消去されてゆく。そして、中間的な仮説が次々と消去された後、残った中間的な仮説から、さらに一般的な仮説を構築するのであるが、その仮説もけっして真なるものとは限らないことを彼は認めているのである。これらの点からすると、ベーコンが作り上げた新しい帰納法とは、仮説構築の論理でもあるのだが、そのプロセスの中には、仮説検証(もしくは反証)といった側面が明確に含まれている。つまり、かれの提唱した新しい帰納法とは、観察事実によって、ありとあらゆる仮説構築の可能性を試みながら、その生み出された仮説をさらに観察事実によって、できる限り削減してゆき、最後に残ったものをひとまずは仮説とするような方法であったといえる。

IV. まとめ

これまでの議論をひとまずまとめてみることにしたい。アリストテレスを含め、古代ギリシアの哲学者たちは、この世界を説明づけるような、ありとあらゆる仮説を構築した。これらの仮説は、この世界で生じる現象を説明付けているという点で、科学的な仮説の条件を満たしている。だが、問題は、生み出された仮説が観察事実によってテストされてきたかどうかという点にある。この点で、中世を支配し続けたアリストテレスの仮説がどれほど壮大なものであったとしても、仮説にそぐわない観察事実を無視することによって、その正しさが保持されているのであれば、それはけっして好ましい状況であるとはいえない。結果的に、そのことが古代ギリシア文明から1500年以上にもわたる停滞を西ヨーロッパにもたらしたのだとすれば、なおさらのことである。したがって、ベーコンの生きた時代には、経験を説明づけるだけの仮説構築の論理ではなく、経験によって棄却できるという意味で、経験からけっして乖離しないような仮説構築の論理が切実に求められたのである。それは、ありとあらゆる仮説構築の可能性を観察事実から導き出すような論理ではなく、逆に、軽率に導き出された仮説を観察事実によって、できる限り削減するような論理であったといえる。

注

- 1) (ラッセル 1970) p. 535
- 2) (ラッセル 1970) p. 538
- 3) シュヴェーグラーは、哲学史の代表的な古典ともいえる著作「西洋哲学史」のなかで、ラッセルと同様、ベーコンの歴史的意義は十分に認めながらも、その中身については、「ベーコンの哲学には内容がない」と、ものの見事に切り捨てている。
「したがって、彼の歴史的意義は、一般的に言えば、かれが同時代の人々の目と思考とを再び与えられた現実、まず第一に自然に目を向け、以前は偶然事にすぎなかった経験をそれ自身思考の対象とし、経験が必要欠くべからざることを一般に意識させたことである。科学的な経験の原理、思考的な自然研究の原理をもたらしただのがかれの功績である。しかし、彼の意義はただこの原理をかかげたことにある。かれはその『科学の威厳および進歩について』("De dignitate et augmentis scientiarum" 1620年)のうちに新しい分類原理にしたがって諸科学の体系的な集成を企てており、またベーコンには今なお格言として用いられるような多くの鋭利で唆に富む言葉が豊かにまきちらされているが、しかし厳密に言えばベーコンの哲学には内容がない。——ベーコンの主著は『ノーヴム・オルガヌム』("Novum Organum" 1623年)である。」(シュヴェーグラー 1939)
- 4) 科学的方法論を専門とする研究者であるハンソンは、その著作のなかで、ベーコンの帰納法について次のように述べている。

「物理法則として典型的な例をあげれば、運動法則、重力の法則、熱力学、電磁力学、あるいは、古典・量子力学における電荷の保存などがある。

第一には次のような方の説明がある。こうした法則は、ベーコンの言う「個々の単一なものを枚举し

ていってもそれに反するような事例にぶつからないとき、それを根拠に帰納されたもの」によって得られたというのである。実際にはこれは当たっていない。しかしこの型の説明に同意する哲学者も従来少なくなかった。」(ハンソン 1986) p. 150

ともすれば、ベーコンをひいき目に見ると思われがちなベーコンの研究者であったとしても、ベーコンの提唱した帰納法が一般に低い評価しか与えられていないことは認めざるを得ない。塚田は、ベーコンの帰納法について次のように述べている。

「多くの研究者が指摘するように、ベーコンの帰納法は、近代科学の確立と発展に具体的に寄与することはすくなくかった。その方法は多くの場合、現代の科学の水準からすれば、また当時の科学の水準からしても、稚拙な結論しか生み出さなかった。」(塚田 1996) p. 183

5) (内井 1995) p. 17

6) クーンは次のように述べている。

「一六三〇年ごろから後、とくにデカルトのきわめて影響力の大きい科学的著作集が現われてから後は、大部分の物理学者は、宇宙が微粒子から成り、すべての自然現象はこの微粒子の形、大きさ、運動、相互作用で説明できると考えた。この説には、形而上学的要素と方法論的要素がある。形而上学的なものとしては、それは科学者に宇宙にはどういうものが含まれ、どういうものが含まれないか教えた。つまり、そこにあるのは形ある物質と運動だけであった。方法論としては、それは、何が根本的であり、説明は、いかなる自然現象も法則下に動く粒子の作用に還元することでなければならなかった。さらにより重要なことは、宇宙の粒子の概念が、科学者たちに研究問題をたくさん与えたことである。たとえばボイルのように新しい哲学をいだいた化学者は、錬金術で卑金属から貴金属への変質と考えられてきた現象に注意を払った。このような現象は、他の何ものにもましてはっきりとあらゆる化学変化の底にある粒子の再編成の過程をあらわすものであった。粒子説の影響は、同じく力学、工学、熱の研究にも認められる。」(クーン 1971) pp. 45-46

7) (サモン 1987) p. 102

8) ルネサンス(Renaissance)という言葉が「再生」を意味することはよく知られている。一般に、ルネサンスとは14世紀から16世紀にかけて、イタリアを中心に西ヨーロッパで起こった文化的な運動であり、具体的には、古代ギリシアやローマ文明の復興運動であった。それは、古代ギリシア時代から数えること、なんと1500年以上にも及ぶ非常に長い年月が過ぎ去ったあとで、西ヨーロッパの知識人たちは、再び、はるか昔のギリシア文明を振り返り、その古代の知識を復興しようというものであった。時代を経るに従って、(多少の間違いはあったとしても)なんらかの進歩が文明のさまざまな分野で積み重ねられていくといった歴史観を持ちがちな現代のわれわれにとって、これはあまり理解できないような運動である。だが、1500年以上も続いた停滞、もしくは退歩をその当時の西ヨーロッパの知識人たちは実感せざるを得なかったのである。

その直接的なきっかけになったのは、1453年に東ローマ帝国が崩壊し、その首都コンスタンチノープル(今のイスタンブール)から逃れてきたギリシアの学者たちが、古代ギリシアの哲学や思想を大量に西ヨーロッパへと運んできたことにあった。当時、西ヨーロッパでは古代ギリシア時代の思想に関する研究はすでにすたれてしまっており、わずかに、アリストテレスやプラトンの思想の一部が間接的な資料から知られていただけであった。そこに、古代ギリシアの数多くの哲学者や文学者、芸術家たちの表現する多様で豊饒な世界観が流れ込むという事態が起こったのである。

また、ガリレイやケプラーのような科学者たちが唱えた主張も、中世を支配し続けたキリスト教的な

教義とは異なるものであった。また、アメリカ大陸の発見や、東インド航路の開拓によって、中世的な世界観が大きな変革を受けたことも、そのひとつである。

さらに、中世におけるキリスト教は、長年にわたり、安定した地位を保ち続けてきたのであるが、世界観が激動するルネサンス時代において、非常に大きな変革が引き起こされた。ルター（Martin Luther 1483-1546）による宗教革命である。ルターは、当時のローマ・カトリック教会の墮落に抗議し、その要旨を95箇条の論題として、ヴィッテンベルク城教会の扉に張り付けた。ただし、ルターがそもそも革命を起こそうとして、こうした行為に出たのかといえ、実はそうではない。ヴィッテンベルク城教会の扉は、当時から掲示板代わりに使われており、彼の95箇条の論題も当時の庶民では理解不可能であったラテン語で書かれていた。このことから、ルターの意図は、ローマ・カトリック教会の墮落に対する内部からの警告であり、キリスト教の教義自体を疑うものではないことが分かる。しかしながら、従来の世界観が大きく揺らいでいた時代において、ルターの抗議文は大きな反響を呼び起こすことになった。抗議文はすぐさまドイツ語に翻訳され、当時発明された印刷機によって、ヨーロッパ中に行きわたり、キリスト教の墮落や教義に対する不満に一気に火をつける結果になってしまったのである。

このように、ベーコンが生まれた時代は、中世的な秩序が何度も懐疑的な目にさらされ、新しい時代へと移り変わる歴史の大きな変革点にあった。かれの育った家庭は非常に熱心なプロテスタント信者であり、彼もまた神の存在を疑ったことはなかった。だが、中世において絶大な力をもち続けたアリストテレスの理論については、これを超え、新しい理論を構築すべきであるという姿勢を崩さなかった。

9) (チャルマーズ 1983) pp. 121-122

10) (パターフィールド 1978b) p. 122

11) 中世を代表する哲学者としては、いわゆるスコラ学派に属する人たちが知られている。その代表人物をあげれば、信仰の基盤をキリスト教にもつアウグスティヌス（Augustinus 354-430）をはじめとして、いずれもキリスト教と強い関連をもつ人たちである。アウグスティヌスのほかには、カトリックの僧侶であり、その教義をそれぞれ完成の域にまで高めたドミニクス派のトマス・アクィナス（Thomas Aquinas 1225-1275）、フランシスクス派のドゥンス・スコトゥス（Duns Scotus ?-1308）が知られている。アクィナスもスコトゥスも、彼らの教義の原型は、アリストテレスの哲学に多大な影響を受けている。

12) アリストテレスに対するベーコンの批判は、現代の科学的方法論を代表するポパーの主張と非常によく似たものと思われる。ポパーによれば、科学のもっとも重要な特徴とは、仮説が批判的な議論にさらされるにあるという。つまり、生み出された仮説が、批判的な議論に絶えずさらされ、観察事実によって反証されていくプロセスこそが科学的な活動であり、生み出された仮説を信じ、守り抜くことは科学的な活動ではけっしてない。このように、もし、科学というものが、本来的に批判的な活動であるならば、火の元素説は、科学的な仮説の特徴を備えているとはいえ、それが信じるべき教義とみなされたという点からすれば、やはり、科学という名に値するものではない。

13) (ベーコン 2005) p. 231

14) ベーコンは、その主著“ノヴム・オルガヌム”の本論部分を叙述する文体として、論証プロセスを備えた長いひとまとまりの文章ではなく、短いアフォリズム（金言、もしくは格言）をいくつも積み重ねるような形式を採用している。このような文体の採用には、彼なりの意図があったのだろうが、ともすれば論証部分が不十分になってしまうという欠点がある。そして、論証を伴わないような主張には、批判が生まれても仕方がない。たとえば、（先ほどの注釈で取り上げた）シュヴェーグラーのように、ベーコンの主張には内容がないといった批判である。ともあれ、ベーコンの主張には歴史的なインパクトはあっ

たのだが、実際のところ、アフォリズムという文体を多用したベーコンの著作には、多義的な解釈をおこなえる余地がかなり含まれることは否定できないし、主張するだけで論証部分が欠落しているという点で、内容がないという批判があってもしかたないだろう。

- 15) ベーコン哲学の研究者である石井は、ベーコンのいう2つの実験の相違点について、次のように述べている。

『成果をもたらす実験』は、農夫・職人などの自然処理のことで、小さな改良が本筋である。『光をもたらす実験』は、科学発明家の自然に対する働きかけのことで、自然の真の原因を知り、新しい多くの結果を生む。ベーコンは、発明を職人の手から科学の方法に移そうとしたのである。」(石井 1977)

p. 147

- 16) (ベーコン 2005) pp. 275-276
- 17) (ベーコン 2005) pp. 233-
- 18) (ベーコン 2005) pp. 234-235
- 19) (ベーコン 2005) p. 246
- 20) (ベーコン 2005) p. 247
- 21) (ベーコン 2005) pp. 233-234
- 22) (ベーコン 2005) p. 278
- 23) (ベーコン 2005) p. 303
- 24) (ベーコン 2005) p. 305
- 25) (ベーコン 2005) p. 305
- 26) (ベーコン 2005) pp. 312-313
- 27) (ベーコン 2005) p. 320
- 28) (ベーコン 2005) p. 325
- 29) (ベーコン 2005) p. 328
- 30) (ベーコン 2005) p. 323

参考文献

- ・ A. シュヴェーグラー (谷川徹三他訳): 「西洋哲学史 上巻」(岩波書店 1939)
(schwegler, A.: “Geschichte der Philosophie im Umreiss” 1848)
- ・ 近藤洋逸他: 『論理学概論』(岩波書店 1964)
- ・ C. G. ヘンペル (黒崎宏訳): 『自然科学の哲学』(培風館 1967)
(Hempel, C. G.: “Philosophy of Natural Science”, Prentice-Hall, Inc., 1966)
- ・ F. ベーコン (服部英次郎他訳): 「学問の進歩」、『世界の大思想 6 ベーコン』(河出書房新社 1969)
(Bacon, F.: “The Advancement of Learning”, 1605)
- ・ B. ラッセル (市井三郎訳): 『西洋哲学史 3』(みすず書房 1970)
(Russell, B.: “History of Western Philosophy”, George Allen and Unwin Ltd., London 1946)
- ・ T. S. クーン (中山茂訳): 『科学革命の構造』(みすず書房 1971)
(Kuhn, T. S.: “The Structure of Scientific Revolution”, The University of Chicago Press 1962, 70)
- ・ 石井栄一: 『ベーコン』(清水書院 1977)
- ・ H. バターフィールド (渡辺正雄訳): 『近代科学の誕生 (上)』(講談社 1978a)

- (Butterfield, H.: “The Origins of Modern Science 1300-1800”, G. Bell and Sons Ltd. 1957)
- H. パターフィールド (渡辺正雄訳): 『近代科学の誕生 (下)』 (講談社 1978b)
 - (Butterfield, H.: “The Origins of Modern Science 1300-1800”, G. Bell and Sons Ltd. 1957)
 - 近藤洋逸他: 『論理学入門』 (岩波書店 1979)
 - K. R. ポパー (藤本隆志他訳): 『推測と反駁』 (法政大学出版会 1980)
 - (Popper, K. R.: “Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge”, Rontledge & Kegan Paul Ltd. 1963)
 - A. F. チャルマーズ (高田紀代志他訳): 『新版 科学論の展開』 (恒星社厚生閣 1983)
 - (Chalmers, A. F.: “What Is This Called Science? Second Edition”, University of Queensland Press 1982)
 - N. R. ハンソン (村上陽一郎訳): 『科学的発見のパターン』 (講談社 1986)
 - (Hanson, N. R.: “Patterns of Discovery”, Cambridge University Press 1958)
 - W. C. サモン (山下正男訳): 『論理学』 (培風館 1987)
 - (Salmon, W. C.: “LOGIC”, Prentice-Hall, Inc. 1984)
 - 内井惣七: 『科学哲学入門 一科学の方法・科学の目的一』 (世界思想社 1995)
 - 小林利裕他: 『論理学』 (サンワコーポレーション 1997)
 - 内井惣七: 『推理と論理』 (ミネルヴァ書房 2004)
 - F. ベーコン (服部英次郎訳): 「ノヴム・オルガヌム」、『ワイド版世界の大思想 II-4 ベーコン』 (河出書房新社 2005)
 - (Bacon, F.: “Novum Organum”, 1620)
 - 中畑正志: 「アリストテレス」、内山勝利編 『哲学の歴史 1』 (中央公論新社 2008)
 - 赤川元昭: 「経営における論理的思考」、『慶応経営論集』 第25巻第1号 (2008a)
 - 赤川元昭: 「仮説構築の論理 演繹法と枚举的帰納法」、『流通科学大学論集ー流通・経営編』 第21巻第1号 (2008b)
 - 赤川元昭: 「経営における論理的思考」、嶋口充輝監修 『マーケティング科学の方法論』 (白桃書房 2009)
 - 第3部8章