

# ロマン主義期の科学文化に関する一考察： デイビーとコールリッジ

石倉 和佳

文化環境学大講座

A Study of the Culture of Science in the Romantic Age :  
Sir Humphry Davy and S. T. Coleridge

Waka ISHIKURA

School of Human Science and Environment,  
University of Hyogo,  
1-1-12 Shinzaike-honcho, Himeji, 670-0092 Japan  
ishikura@shse.u-hyogo.ac.jp

## Abstract

The aim of this paper is to make clear the characteristics of the culture of science during the Romantic period in England. First, the paper examines the widely accepted idea of 'the two cultures' and Kuhn's 'paradigm' regarding the complexity of the scientific climate in the Romantic age. Next, it deals with Humphry Davy's research in chemistry and Coleridge's relevant scientific speculation. Considering the fact that the phlogiston hypothesis was accepted in the eighteenth and the early nineteenth century, it is made evident that the Romantic age was a time when certain paradigms were being changed into different ones, particularly in the field of chemistry. Davy's hypothetical proposition regarding "some unknown bases" of matter, derived from his experiment conducted by electrolysis, highlights a worldview in which power in matter is fundamental to the understanding of the universe. Stimulated by Davy's research, Coleridge speculated on the relevance of modern chemistry to the writings of Jacob Böhme, a German mystic. Some of these scientific speculations could have been developed into another scientific school of thought, while others appeared to remain inappropriate to the standards of the paradigm. Nevertheless, it is possible to think that in the age of Romanticism the pursuit of science could involve everything concerned with human knowledge and life, and the testing of various ideas to reveal the potentiality of forming another frame of thought.

## 1. はじめに

18世紀後半から19世紀にかけてのイギリス・ロマン主義の運動に科学の発展がどのように影響したかについて、体系的な研究はなされていないと言ってよい。1789年のフランス革命の勃発とそれに続く社会的動乱の時代に起こったロマン主義の文芸の新潮流は、社会改良の理念や変革への意志、感情の表出を主眼とした詩歌観とともに解釈されることが多い。フランスに起こった革命と共和政府の掲げた理想に共鳴した若い世代が、ナポレオン戦

争へと向かう時代の中で、自らの理念を内向化させ新しい詩や文芸を生み出した、というのが一般的に受け入れられている理解である。このロマン主義の時代のイギリスが、基礎的な科学技術を次々と開発し、産業革命を完成させ、19世紀半ばには世界の工場として発展する工業国になる素地を築いていた、という事実については、文学作品や当時の文芸に関わる文化の研究において積極的に考察されることは少なかったといえる。イギリス・ロマン主義の詩人や作家達は、イギリスが世界に先駆けて開発改良した紡績機械や蒸気機関がもたらした社会変革

とは、あたかも何の関係もないかのように語られる事が多い。最近では、ロマン主義の時代の詩人や作家と科学との関係を考察した論考も多いが (Tallis, Richardson 参照)、詩人や作家達の交友関係の中で考察される場合が多く、彼らが詩や文芸と科学に共通する理念を見ていたとしても、それが科学や科学技術による社会改良と文芸運動の理念が交錯する時代の独特の風土の中から醸成されたものであるという視点で総合的に考察されることは少ないといえるだろう。

以上をふまえて本稿では、まず最初に、ロマン主義の時代における科学と科学文化の特徴について、「二つの文化」の問題、ロマン主義時代におけるパラダイムなどいくつかの視点から考察する。そして後半では、当時を代表する科学者であり、化学における業績を残したハンフリー・デービー (Humphry Davy, Sir, 1778-1829) と、デービーと交流のあったロマン主義期の代表的詩人、S. T. コールリッジ (Samuel Taylor Coleridge, 1772-1834) の思索を取り上げ、ロマン主義期の科学文化について考察したい。

## 2. イギリス・ロマン主義期と科学研究

C. P. スノーの『二つの文化と科学革命』(1964) は、文化や教育制度への警鐘として、産業革命以来の科学的研究環境で醸成される教養と人文的教養の乖離を説き、その社会に与える負の影響について論じたものである。<sup>1</sup> この書物はその影響の大きさから、イギリス近代における科学研究と人文学との関係に一定の理解の枠組みを与えてきた。しかし、ロマン主義期における科学的文化を理解するためには十分であるとは言い切れない。スノーの議論は、二項対立の問題設定の明快さから、18世紀末から19世紀初頭にかけての、フランス革命からナポレオン戦争という動乱の時代において、「二つの文化」が融合する契機があったという点を見えにくくしている。「科学的文化に属する人々を除いては、西洋の知識人は産業革命を理解しようと試みもしなければ望みもせず、またできもしなかった」(Snow, 22)<sup>2</sup> とスノーは述べる。そして「アカデミックな人々は産業革命とは何の関係もなかった」、「十九世紀の産業に思考というべきものがあるとすれば、それは変わり者や賢い労働者に委ねられた」(Snow, 23-24)、という。産業革命期に科学的文化に属した人とは王立協会の人々を言うのだろうか。工業都市として発展したバーミンガムで18世紀に作られた月光協会(The Lunar Society)には、ジェームス・ワット (James Watt, 1736-1819) やジョセフ・プリーストリー (Joseph Priestley, 1733-1804)、ジョサイア・ウェッジウッド

(Josiah Wedgwood, 1730-1795) などの発明家や実験家、磁器産業に携わった人々が集った。<sup>3</sup> ワットが改良を重ねた蒸気機関は、産業革命の重要な役目を担い、プリーストリーの化学研究は彼の多くの著作とともに影響力の強いものだった。彼らの中にはエラスムス・ダーウィン (Erasums Darwin, 1731-1802) のような思想家も混じっており、これらのことを考えると、スノーの言う「知識人」とは、主にオックスフォード大学やケンブリッジ大学で思弁的学問に携わる人に限られているように見受けられる。産業の現場でものを考えることを「変わり者や賢い労働者」のみに帰するのは、やはり不適當ではないだろうか。

スノーの議論からは、社会改良と変革を求めるロマン主義の機運の中で、純然たるアカデミズムの領域以外の知識への欲求が強まったこと、新しい科学の知識への好奇心が、文芸運動へも影響を与えたことは見えてこない。自然哲学(Natural philosophy)における哲学的思索と、産業に直接関係する科学技術の改良との関係を、スノーの議論では全く交わらない二つの活動のようにとらえているが、一般的な人文的教養と思弁的哲学の間に親和性を見ることができるとすれば、思弁的哲学と科学的実験精神や科学的思考との間にも共通項が多いはずである。ごく少数の大学教育を受けた教養のある人々が哲学的に科学を考えるとすれば、科学技術の躍進を担ったのは、技術改良に直接携わる人々であった。そして産業革命が社会にもたらした豊かさとともに、中産階級の子弟、子女から多くの作家達が輩出した。当時の詩人や作家の多くは、自然哲学の領域での哲学的考察のみならず、科学技術の発展とそれを支えた科学研究に興味や関心を示したのであって、これはロマン主義期の特徴の一つでもある。

スノーのカテゴリーを援用するならば、イギリスのロマン主義期は「二つの文化」に分離する直前の時期であった。たとえば、天文学者として記憶されているJ. F. W. ハーシェル (J.F.W. Herschel, 1792-1871) は、天体の研究の傍ら科学的知識の啓蒙につとめ、詩文もしたためた。ハーシェルに限らず、19世紀初頭までに青年期を送った世代までは、科学研究と文芸は乖離したものではなかったのである。<sup>4</sup> 19世紀初頭のロマン主義の時代においては、科学を研究する人々と詩人や作家達の教養の質には共通項が多く、一つの知的階層として捉えることが可能である。そしてそれらの人々の持つ異なった知識や知見の交流の中から、単に伝記的な事柄に留まらない、思想的な影響関係も見られるのである。自然科学を研究する人々と人文的教養を持つ人々との間で、それぞれの教養が異なったものとなっていくのは、ハーシセルの次の世

代からである。1830年代以降、科学研究が大学のカリキュラムに組み入れられるようになり、科学学会の機能が定着していった(Cardwell参照)。科学研究に関わる社会の制度上の変化が、教養の二つの型を形成したと考えることができるのであって、この点はスノーも明確にしているところである。

さて、イギリスにおけるロマン主義期の科学を考える際、問題となるのは様々な意味で過渡期であったという点である。どの時代においても何らかの過渡期ではあるが、ロマン主義の時代までは科学研究が現在のように教育システムに組み込まれておらず、科学者としての職業集団が形成されていなかった。この点において、17世紀に設立された王立協会の時代からロマン主義の時代までを一つの括りで考えることもできる。王立協会のメンバーで、おそらくその後18世紀を通じて思想的、文化的にもっとも影響が強かったのはアイザック・ニュートン(Isaac Newton, Sir, 1642-1727)であろう。18世紀を通じてニュートンは偉大な科学者として尊敬され、特に18世紀前半、ニュートン物理学による物質界の法則の統一は、世界を美しい理論で統一したと理解され賞賛を受けた。1727年、ニュートンの死に際して、詩人のジェームス・トムソンが描いたニュートン像は、典型的なものである。

O WISDOM truly perfect! thus to call  
From a few causes such a scheme of things,  
Effects so various, beautiful, and great,  
An universe compleat[sic]! (ll.69-72)

(完璧なる知恵よ！二、三の原因から、多様で、美しく、大いなるものの体系を、完璧なる宇宙の体系を呼び起こすのだ。) (From "A Poem Sacred to the Memory of Sir Isaac Newton," Thomson, 9)

さて、現代の私たちは、ニュートンは近代科学を生んだ大変先進的な科学者であったと考えがちであるが、彼が生存中没頭した研究は、今で言えば錬金術(alchemy)であったと指摘されている。ドップズによれば、ニュートンの錬金術の研究は、神と自然との統一的体系を明らかにすることであるが(Dobbs, 12)、"science"をその語源である「知る」という意味とし、神の創造したこの世界の物質について探求することとするのであれば、ニュートンの探求は決して"science"ではないとはいえない。錬金術の知的探求は18世紀を通じて物質の分離や変化を取り扱う現在の化学の分野へと発展し、冶金、薬剤などの実地的技術とも深く結びついていた。現在では明確に学問領域が定まっているものでも当時は明確でない場合が多く、医学では人体への哲学的考察から生理学、心理

学、薬学など実地的な医術と関係するものまで様々であった。航海の技術と密接な天文学は観測の精度を上げることにより精密な結果を得るようになると同時に、ニュートン物理学により理論的に算出された天体の運行の証明も次々に行っていた。

科学者の姿も現在と異なっている。酸素を発見した人物として、科学史のなかで言及されることの多いプリーストリーは、非国教会徒であり、牧師であった。彼はフランス革命に共鳴し、イギリス政府を批判し、急進派の思想家と目されていた。人々に説教をし、学生たちに教える傍ら、彼は月光協会の人々と交流し、自宅に実験室を設置して研究に没頭していた。彼の住居兼実験室が、暴徒に襲われ破壊されたのは1791年のことである。人々は急進的な思想をもつプリーストリーを危険人物と見なし、暴挙に出たのである。プリーストリーはその後、アメリカのペンシルベニアに移住する。コールリッジは若い頃に、プリーストリーに心酔し、プリーストリーに捧げるソネットを書いた。「あの腹黒い高官に煽られた野蛮な暴徒が／我らのプリーストリーを大いなる大海の向こうに追いやったとしても」(Tho' rous'd by that dark Vizir RIOT rude/ Have driven our PRIESTLY o'er the ocean swell," *Poetical Works*, 1: 158) という詩行ではじまるこのソネットは、当時のイギリス社会における保守派の圧力を受けても、プリーストリーには正義があることを歌っている。<sup>8</sup> 最後には、自然が、自然を見つめるその息子に微笑みかけるという描写で終わっているが、ここには自然が母性と神性を与えられていると考えてよい。

Meek NATURE slowly lifts her matron veil  
To smile with fondness on her gazing son! (ll. 13-14)  
(優しい自然はゆっくりと婦人のベールをもち上げ／見つめる息子に慈しみをもって微笑む。)

科学者は、政治的思想家でもあり、自然に抱かれる敬虔な神の子でもあるのである。

イギリス・ロマン主義期が近代科学の幕開けの時期であることは確かである。しかし、何世紀にもわたって実験科学ではなく思弁哲学としての自然科学の分野の学問も生きていた時代であり、新しい学問分野が次々と開発されようとしていると同時に、学問体系の確立は様々な分野において混沌とした状態であった。この事実は、ロマン主義期の科学に関する理解を妨げるものであっても促進するものではない。現在我々が一般的に「科学」と考えるものの枠組みが明確でない時代、その「科学」の実際を理解するためにどのような前提が必要であるのか、

考えてみる必要がある。

### 3. ロマン主義期の科学とパラダイム (1)

#### —フロギストン説をめぐる

トーマス・クーンが『科学革命の構造』(*The Structure of Scientific Revolutions*, 1962) で提唱した「パラダイム」(paradigm)は、一般的には科学研究におけるその時代に共通する思考の枠組み、形式をさすものと考えられている。「パラダイム」「パラダイム・シフト」など、クーンの用語は現在でも様々な社会現象の構造や変化についての説明に応用して用いられているが、人間集団が知的営為を行う際の構造的、歴史的な枠組みと、その枠組みの変化に重要性を見ることにおいて、クーンの問題提起は現在でもその意味を失っていない。ある特定の科学研究の分野におけるパラダイムは、歴史的経過を経て形成される社会的かつ歴史的な枠組みである。このことは、科学的論理を構築する概念とは異なり、明確な定義がしにくい性質のあることを示唆しており、実際パラダイム概念の曖昧さは常に論議の対象となってきたようである(長坂; 村上「科学と非科学」参照)。とはいえ、ロマン主義の時代の代表的な科学研究の分野をパラダイムの視点からどのように考察できるかを再考することは、当時の文芸思潮の特徴を新たな視野から明らかにすることにつながるだろう。

『科学革命の構造』には、ヨーロッパの科学の発展において重要な事項が数多く取り上げられているが、イギリス・ロマン主義期に関していえば、もっとも興味深いのはプリーストリーとA. L. ラボアジェ(Antoine Laurent Lavoisier, 1743-1794)による酸素に関する研究への言及である。当時の化学の分野において、燃焼と酸素についてはさまざまに研究されていた。プリーストリーは、酸素を脱フロギストン気体("dephlogisticated air")と考えた。フロギストン(phlogiston 燃素)は18世紀に考えられた架空の物質で、ものが燃焼する際に放出されると考えられた。現代では、ものの燃焼は酸素と化合する現象として説明される。実際は酸素が加わる現象に対して、当時は「燃素」が逃げていくと考えたわけである。また、密閉した容器のなかでものを燃やすと、最後にはなにも燃えなくなる。この際に容器に充満している気体が「燃素」と考えられた。プリーストリーは容器の中で水銀の化合物(酸化物)を加熱したとき、残った気体がものを良く燃やすことを発見した。フロギストン気体、すなわち燃素の中ではものは全く燃えないと考えられていたので、プリーストリーはこの気体を反対の性質を持つものとして脱フロギストン気体と考えた。これ

が酸素だったのである。

フロギストン説を捨て、酸素を独立した物体と考えたのはラボアジェである。ラボアジェは燃焼を酸素との化合と考えた。注意したいのは、彼が同時に熱素(caloric)の概念に固執していたことである。彼は、燃焼の際に酸素から熱素と光が出ると考えており、彼にとって酸素気体とは熱素と結びついて出来上がっているのである。熱素と化合して形成される物体という概念は、現代の科学にはない。ラボアジェはこれ以上分解できない元素(elements)をリストアップし、元素を基本の単位として化学反応を定量的にとらえる化学観を提出した。ラボアジェは、化学変化の前後で関与する物質の質量は変わらないとする「質量保存の法則」を確立する。これらの点においてラボアジェは近代化学の基礎を作り、この基礎の上に新しいパラダイムが構築されることになる。フロギストン説を捨てたのも、密閉した空間の中での燃焼の前と後で全体の質量が変化しないことを発見したからである。

クーンは、「科学者はパラダイムを学び、理論と方法論と基準とを、普通混合して複雑になった形で手に入れる」、だから、「パラダイムが変化するとき一般的に、問題と約束された解法との正当性を決める評価基準に重要な変化が起こるのである」(Kuhn, 109)<sup>6</sup>と述べている。Aのパラダイムの下にある研究者は、Bという異なるパラダイムの下にある研究者とは異なった基準で構築された理論や方法論をもっている。この二つのパラダイムは、研究の前提となるものが違う。たとえば、プリーストリーはしばしば酸素の発見者として言及されるが、時にはプリーストリーが酸素を発見した、という言い方が問題となる。それは、現代の私たちが信じていないフロギストン仮説をプリーストリーが前提としていたにもかかわらず、現代の科学のパラダイムの用語で彼の業績を語っているからである。一つの学問分野において、異なるパラダイムが並行することは、現代のように高度に科学研究が情報化した時代では考えにくい。少なくとも18世紀から19世紀の間ではしばしば見られた。古いパラダイムを信奉する科学者集団は、しばしば新しいパラダイムを形成する理論に抵抗するが、新しいパラダイムが支配的になるには、古いパラダイムを信奉する世代が消滅することと入れ替わりであるとクーンは指摘している(Kuhn, 152)。

クーンは、ラボアジェが新しい化学への見通しを提出したことで、「化学にあった実際的で潜在的な説明する力を奪ってしまう結果になった」(107)とも書いている。具体的には、化合物について説明する手段を一からつくらなければならなくなったということである。フロジス

トンは燃焼という化合反応を、当時の知識の範囲内で上手く説明するものであった。このことで分かるのは、現代科学の視点では正しいとは考えられない古い仮説も、過去のある時点においては有効な作業仮説となりえたということである。この点については次にデイビーの化学研究の例から考えたい。

#### 4. ロマン主義期の科学とパラダイム (2)

##### ーハンフリー・デイビーの作業仮説

ロマン主義期における科学を考える際、ハンフリー・デイビーが研究した化学の分野は、もっとも発展を見た分野の一つであった。デイビーの科学研究の特徴から、ロマン主義期の科学についての概要を知ることにもなるだろう。この時期は、科学研究が産業化された社会において実践的に応用されるようになった時期であるとともに、古くからの自然哲学(Natural philosophy)の伝統や、神学的な自然の統一概念なども生きていた。ただし、社会構造を大きく変化させる産業革命の機運と、科学研究が結びついていたことが、前世紀との大きな違いといえる。

コールリッジが「化学の我ががプリンス」("our Prince of Chemist," Coleridge *Marginalia*, 1:650 以下CMと略す)と呼んだデイビーは、イギリスにおいて19世紀の初頭、もっとも影響力のあった科学者である。デイビーは医師の見習いとなり、薬や医術について学んだ他は、すべて独学で化学の知識を得た。ラボアジェのテキストから化学を学び、プリーストリーの気体学の勉強もし、同時に哲学書を読み詩も書いていた。1798年にブリストルの医師、トマス・ベドーズ(Thomas Beddoes, 1760-1808)に呼ばれ、助手として働き始めてから、次々と成果を発表していった。S. T. コールリッジやR.サウジー (Robert Southey, 1774-1843) などロマン派の詩人達と知り合い、親交を深めたのはブリストル時代である。1801年、王立研究所 (Royal Institution of London) の講師になって以来、デイビーは農業や皮加工などの産業への化学応用などとともに、ニュートンの粒子説に基づく光の研究、熱素説を否定し熱を物体の運動に帰する熱の研究などを行った。彼を特に有名にしたのは、ボルタ電池を使った電気分解によってカリウム、ナトリウム、塩素、などを初めて単体として分離したことである。カリウムを "potassium"、ナトリウムを "sodium" と命名したのは彼である。デイビー・ランプの名で残っている、炭鉱夫が使う安全ランプは、彼が依頼を受けて開発したものである。

デイビーは後に王立協会(Royal Society)の会長とな

り、彼の電気化学(electrochemistry)は当時の科学研究を席卷した。しかし科学者としての彼の業績が、科学史の中で語られることはあっても、現代の科学の教科書に彼の名前を見ることは殆どない。これはデイビーの同時代人で、地方都市マンチェスターで質素な研究生活を続けていたジョン・ドルトン (John Dalton, 1766-1844) が、近代化学における原子論の提唱者として記憶され、気体分圧の法則がドルトンの法則と呼ばれていることと対照的である。なぜこうなるかについてはパラダイムの視点から説明することができる。デイビーの追求した化学(chemistry)は、物質の変化や生成、および物質の持つ力について考察するものであった。電気分解を大変有効な実験手段として用い、デイビーは物質の根本要素を電気的なものとしてとらえようとしていたが、それは物質を単体としてのみとらえず、その物質の形成および他の物質との関係を形成する原理をも考えていたからである。デイビーの科学は、一つの法則や手法に閉じられたものではなかった。彼は実験科学者であったが、同時にものの本質に力を見、その力が自然を統一しているという哲学的思考を持っていた(Knight, 62-65参照)。

デイビーの科学上の業績が現代の科学的視点から見えなくなる一つは、このような自然に関する哲学的思索がデイビーの化学研究には混在している点が挙げられるだろう。ドルトンが質量を伴う実体としての原子を提唱し、気体の質量に関する理論として広く受け入れられていったとき、デイビーはものの本質を原子(atom)として考えることには大きな意味を見出していなかった。デイビーによれば、ドルトンの業績は、すべての気体の相対的質量の比率は常に一定であるというところ一点に限られており、これは「微粒子の動きについての科学に関わる、崇高で超越的な部分に関わる将来的な研究」("respecting the sublime and transcendental parts of the science of corpuscular motion." Davy, 7:97)の基礎を作るだろうと述べている。<sup>7</sup> デイビーはニュートンに倣って、光は粒子であると考えており、物質も微細な粒子(corpuscularもしくはparticles)で構成されていると考えていたが、それらの粒子を単体化して捉えるのではなく、特定の物質としての構成要素と、物質の構成を根本的に支える物質間の力について考察していた。ドルトンの原子論を一つの法則に縮約してしまうのも、彼にとっては物質の根本に力を見るニュートン以来の課題への解答を示していないと感じられたためかもしれない。物質の根本と自然の有機的統一とに関わる力について考えるデイビーのいう科学領域は、敢えて言えば、20世紀以降に化学の領域ではなく物理学の領域で素粒子論や原子核理論などへと展開したと考えることもできないではない。

しかし、「原子」の概念で物質を説明したドルトンが現代の化学のパラダイムの基礎を作ったのだとすれば、デイビーの視点は現代の科学研究から見れば領域横断的かつ異種の哲学も含むものであり、現代において教科書で習う化学のパラダイムを直接説明するものではないと考えられてしまうのである。

新しいパラダイムは未だ明確に形成されていない、古いパラダイムも完全に破棄されていない、そのようなときには、新旧の二つを結ぶ折衷的思考から、作業仮説が生まれることも珍しいことではないであろう。プリストルで最初に出版した化学論文で、フロギストン説の足かせから逃れることで、化学は大いに発展した、と述べたデイビーであるが(Davy, 2:6)、フロギストン説のもっていた潜在的な説明能力を完全に捨てるにはしばらくの時間があった。デイビーはアルカリ金属類に関する電気分解の実験の結果から、次のように一つのフロギストン説の可能性を考えている。

A phlogistic chemical theory might certainly be defended, on the idea that the metals are compounds of certain unknown bases with the same matter as that existing in hydrogen; and the metallic oxides, alkalis and acids compounds of the same bases with water. (Davy, 5:89-90)

(一つのフロギストンの化学理論として、確かに、水素に存在するのと同じ物質と共通した何か知られていない基体の合成したものが金属類である考えれば、証明できるかもしれない。もしくは、アルカリと酸の酸化金属が、水と同じ基本物質を持つと考えれば。)

デイビーが「一つのフロギストンの化学理論」という時、燃焼そのものを考察する議論を考えているわけではない。彼は電気分解を使った実験において、フロギストン説とのアナロジーから仮説が導き出せるのではないかと考えているのである。

In my first experiments on the distillation of the basis of potash finding hydrogen generally produced, I was led to compare the phlogistic hypothesis with the new facts, and I found it fully adequate to the explanation. (Davy, 5:90)

(石灰カリの基本物質を抽出する最初の実験において通常水素が発生することから、この新しい事実とフロギストン仮説とを比較してみたが、それによって大変上手く説明できると思われたのである。)

電気分解すれば、アルカリ金属類のナトリウムもカリウムも水素と同じようにマイナスの極に誘引される。マイナスの極に誘引されるという性質において共通する「何か知られざる基体」について仮定すれば、電気分解の際に起こる現象が良く説明できるというのである。デイビーは、現代における原子構造の知識、つまり原子核に対応した電子数の概念を持たないままに、電子の存在を予見しているようにも見える。アルカリ性や酸性の酸化金属が水と共通する何かをもつと考えるのも、それらの物質がプラス極とマイナス極に誘引されると同時に、水が電気分解されてそれぞれの極に水素イオンと水酸化イオンを誘引するからだと考えられる。デイビーによるフロギストン説との比較による物質の電気的性質に関する議論は、彼によって発展することはなかった。この理由は、当時の実験装置や科学的知識の限界によるものが多いと考えられる。D. ナイトは、水素と共通する知られざる物質を仮定するデイビーの思考から、水素をあらゆる物質の基本単位と考える理論が生まれ、その理論に刺激を受けて、J. J. トムソンが電子を発見したと指摘している (Knight Davy, 78-79)。しかしそれは、デイビーが上記の論文を発表してから1世紀近く後のことであった。

デイビーは徹底した実験を行い、細密な観測をし、同時にその実験結果を一般化し、一定の法則を見出していった。後にデイビーの助手となったマイケル・ファラデー (Michael Faraday, 1791-1867) は、デイビーの1806年の論文について、大変すばらしく一般化されているため、ここから12ほどの違った分野の研究が引き出されるほどだ、と述べている (Knight Davy, 60)。実際にはデイビーの科学研究は1812年に彼が実験科学者としては引退したところで節目を迎え、その後は王立協会の会長としての仕事が主となった。デイビーの電気化学は1820年代を通じて大変な影響力を持ったが、その後この研究分野はファラデーの文言どおりさまざまな分野へと発展解消していく。

先にも述べたように、デイビーは実験科学者であると同時に、物質を構成する根本原因を哲学的に考察する志向がある。このような科学研究の態度は、パラダイムの概念からいえば、パラダイム形成の途上にあるといえるだろうが、別な見方をすれば、パラダイムの形成を常に保留にし、根本的な原理についての仮説を立て続ける結果にもなるだろう。このような科学への態度は、ロマン主義期における想像力論などに見られる思想的な特長とも共通性がある。コールリッジが詩人の想像力に関して述べた、「対立するもの、異なる性質のものの中に均衡を見出し調停するところに現れる」 ("reveal itself in the

balance or reconciliation of opposite or discordant qualities," *Biographia*, 2:16)力は、電気分解の実験によって様々な得られるデータの間にも共通性を見出す能力と質的に同じものである。しかしこのように詩と科学の研究に同じ要素を見だし得たとしても、その後1830年以降の科学の制度化が進む時代において、科学研究はますます細分化されていき、科学文化と人文学との分離は加速することになる。

次には、デイビーの研究に思想的に強く影響を受けたコールリッジについて考えたい。

## 5. コールリッジのデイビー理解

### －神秘主義と科学的アナロジー

コールリッジの科学に対する態度は、曖昧だと指摘されているが (Tallis 215)、真理を追求するものとしての "science" について、彼が否定的であったことはない。問題なのは、コールリッジの関心が、人間の感覚、感情、真理、および社会との関係などに広がる傾向があること、生成や変化の概念など、あらゆる場に応用可能な自然の概念を求める傾向があることである。ニュートンの物理学は、自然を数学的言語によって記述したと考えることもできるが、そのように数学的に記述出来る自然現象を機械のアナロジーでとらえることは16、17世紀の知識人にとって不自然なことでは決してなかった。しかしコールリッジの時代になると、機械論的科学からは神学的色彩が消える傾向にあったと考えられる。コールリッジは、ニュートンが数学的に提出した客観的に計測可能な自然の概念に対して、若い頃には違和感を示していた。そしてニュートンの時代から発達した機械的自然観についても否定的な発言を繰り返している。<sup>8</sup> しかし同時に彼は、現代では機械論的な自然認識により構築されたと考えられているデイビッド・ハートリー (David Hartley, 1705-57) の連想心理の理論に若い頃は大変熱中していたのである。原子論の一種である「粒子哲学」 (corpuscular philosophy) における粒子の概念を使って、ハートリーは神経への刺激と脳への伝播を説明した。このハートリーの連想心理学は、博愛主義的な社会の構築までを視野にいたもので、現在における科学の視点から見れば、物理学と生理学と神学とが混在した、一種奇妙な議論ともいえる (Hartley)。しかしハートリーの議論が単なる神経における伝播の説であれば、コールリッジはこれほど関心を抱かなかったかもしれない。人間の認識作用を考え、科学的知識の応用による説明をし、社会改良へのヴィジョンが示される、という議論の構造において、特にハートリー理論のインパクトが強かったと考えれば、より理

解しやすいだろう。科学研究が、自然の真理を追求するものであり、人間の心の真実も捉えるものであり、同時に同時代の社会の改良のヴィジョンを示すことが出来るのであれば、それはコールリッジがもっとも肯定したであろう科学の形である。この形を同時代人として体現した、とコールリッジが考えたのが、ハンフリー・デイビーの化学研究だった。

1802年、デイビーは王立研究所で初の連続講演を行った。この講演の一部は、コールリッジも聴講している。この時期までに、コールリッジが化学の知識をどの程度身につけていたかは不明であるが、おそらくデイビーほどの体系だった知識は持ち合わせていなかったと考えられる。これはコールリッジがデイビーの講演を記録したノートを見ても、殆どがデイビーの実験の詳細な記録に終始していることからよく分かる (CN 1:1098)。デイビーの講演はコールリッジに実践的な科学研究への興味を植えつけた。コールリッジは科学研究雑誌の定期購読を始め、かなりの興味をもって読んでいたことが知られている (CM, 3: 936-53参照)。1806年からデイビーは立て続けに優れた研究を発表し、王立協会の機関論文誌『フィロソフィカル・トランザクションズ』 (*Philosophical Transactions*) に掲載された論文は、多くの雑誌などに再録されることになる。この1806年からデイビーが実験科学者としては引退する1812年ごろが、コールリッジがもっともデイビーの研究から刺激をうけて思索を展開した時期であると考えられる。

17世紀、ボイルやニュートンらの粒子哲学の示す機械的世界観に対して、有機論的世界観は対抗文化として存在したという指摘がある (古川 46)。コールリッジの同時代化学への関心の持ち方も、機械論的世界観の伝統にある静的な客体としての物質の捉え方を、ルネッサンス期以来の魔術的、錬金術的な伝統にある活性化し生成する物質による世界観によって修正しようとする方向が見られる。現代の視点からみれば、非科学、疑似科学として科学的でないと考えられる錬金術の伝統であるが、ニュートンの錬金術研究にみられるように、ルネッサンス以降の錬金術受容の過程において、物質にかかわる思考を刺激してきた点においては特筆されて良い (村上 『科学史の逆遠近法』 173-195参照)。古代ヘレニズムの折衷的学問として発生したヘルメス思想も、この錬金術的伝統の一つとして考えられる。

このような文脈で興味深いものは、コールリッジのヤコブ・ベーメ (Jacob Bohme, 1575-1624) の英訳全集への書き込みにある、デイビーへの言及である。ベーメは、靴職人としての生活の中で啓示をうけ、思索生活に入ったドイツ神秘主義の異色の思想家である。コールリッジ

は本に多くの書き込みをする癖があり、その書き込みはコールリッジの造語に習って「マージナリア」("marginalia")と呼ばれているが、現存するものはコールリッジ全集に収録されている。ベーメ全集への書き込みは、1808年ごろに全集を入手したときから、20年近くにわたって次々と書き足されており、これらの書き込みを通してコールリッジの思想の変遷をたどることができる。

コールリッジがベーメの思想とデイビーの化学研究の間にどのようなアナロジーを見ようとしていたか、もっとも興味深い箇所を引用する。ベーメ英訳全集第一巻、「聖なる本質に関する三つの原理」("The Three Principles of the Divine Essence")の項への書き込みである。ベーメ本文の内容は次の通りである。

And if you open the Eyes of your Mind, you will see that Fire is in Water, as may be seen in a Storm of Lightning, and yet it is no durable Fire, though it be true Fire, which sets Houses on Fire, and burns them. So also you may see that there goes forth from it a mighty forcible Air...(CM, 1:629-30)

(もしも心の目を開くなら、水の中に火を見るだろう。雷雨のときのように。それは永続する火ではないが、本物の火であり、家に火をつけ、そして燃やしてしまうものだ。そしてそこから並外れて強力な風が巻き起こるのを見るだろう。)

ベーメの火、水、風というような言葉は、聖書的アリュージョンに満ちているため、俄かに意味が取りにくい。コールリッジ自身も、ベーメの「自然の言葉」("language of nature")はベーメを理解する躓きの石であり続けていると述べている(CM, 1: 630) とはいえ、独特の用語を駆使したベーメの著作のなかで、上記の「水の中の火」の記述に対して、コールリッジは次のように述べている。

Water is in the ultimate truth=the bipolar Electricity, which become Fire in the disunion, not a durable Fire, but still a real one. So far even the present state of Chemistry harmonizes with Behmen.(CM, 1: 650)

(水はその究極の真理において、二極の電気である。それは分離する際に火となり、永続する火ではないが、本物の火である。この意味に於いて現代の化学の状況はベーメと調和する。)

水を電気分解すれば、化学反応を起こして酸素と水素を発生し同時に熱を発生するが、コールリッジの上記の記述

もこの事実に基づいたものであろう。続いてコールリッジは、本稿ですでに考察したデイビーの水素と共通する「何か知られざる基体」について、水素と窒素に共通するものへと考察を広げて考えている。コールリッジの思考は、実際の実験結果に基づいた詳細な観察によるものではないため、しばしばアナロジーに頼りすぎる傾向があるが、なぜ彼がベーメの著作を読みながら、デイビーの科学研究との関連性を見ようとするかについて考えてみることは有用である。ベーメの著作はベーメの生前は異教的であるとして非難されたが、コールリッジはベーメをその信仰心において神聖な人であると考えていた(CM, 1: 558)。ベーメにおける信仰と、新プラトン主義における「一者」からの「流出」の思想、ルネッサンス期に復興した錬金術の伝統にある物活的世界観とは分かちがたく融合していた。ベーメの世界観の中では、神は一にしてすべてであり、自然現象においてもそこには多様な水や火があると同時に統一的な原理が前提とされている。コールリッジの生きた時代、聖書に基づいた信仰と、科学の統一、そして産業社会の発展を担う科学研究との融合の可能性を考えるとすれば、聖書の意味における神の精霊が満ちるところである「水」と、二極に分解する物質としての「水」との間を、何らかの論理で結ぶことができるかを試論することは、あながち奇矯なことであるとも思われない。

コールリッジの科学への関心は、ベーメのような独特な思想家との関係のみに帰せられるものではないが、後年になるにつれ実際の産業に結びつく科学研究への関心よりも、自然哲学や総合的な論理学とでも呼ぶべき哲学の体系への関心が高くなっていく。ベーメ全集への書き込みにも見られるが、「メタ・サイエンス」(metascience)と呼ばれる自然界を極理論で形而上学的に考えたものなど、哲学的思考への傾斜が著しい(Levere, Miller参照のこと)。パラダイムを形成するのは、一定の法則や方法論、前提となる理論の一式であるが、それを自明とする社会的構造ができることは、近代以降においては二つの文化の乖離を決定付ける要件であろう。コールリッジの思考には、科学研究と哲学や文学をつなごうとする要素があるが、そのような思考を否定するところに成立するのがパラダイムとも考えられる。ただし、現代の生命理論に見られるように、科学的客観性や反証可能性などの科学的論証の積み重ねだけでは、生命の複雑さは説明し得ないとして、何世代も前の生氣論のような現代では非科学とされてきた科学的思考から、新しい生命理論を構築しようとする場合もある。ロマン主義期に展開した科学研究や科学文化と関連した様々な思考実験を、現代の科学の基準で否定的に裁可する前に、科学的



文化と人文的文化が未分化な中で可能であった、人間の知の様式として再評価することも必要であろう。

## 6. おわりに

イギリス・ロマン主義期は二つの文化に分かれる前の時代であり、かつ産業と結びついた科学研究が盛んになってきた時期であるが、この時代の科学文化について考察して分かることは、科学が人間の知的関心のあらゆる方面と結びつきうる多面的な知識の形態として存在したということであろう。フロギストン説をめぐるプリーストリーとラボアジエの理論は、それぞれ現在では否定されている概念をふくんで組み立てられているが、過去のある時点における科学的仮説の説明能力を、現代の科学の基準で否定的に考えることは、当時の科学のもつ文化的潜在能力についての予見をあらかじめ閉ざしてしまうことになるだろう。デイビーが数々の実験結果から類推した「何か知られざる基体」の存在は、それが予見された時点では科学的理論の構築に結びつかなかったが、彼がフロギストン説の枠組みで、水が電気分解する際に水という物質から出て行くものを考えたとき、彼は同時に一世紀後の科学を予見していたことになる。過去を見ることは、未来につながるのである。このような物質への知識に対する歴史的ダイナミズムは、コールリッジがベームを考えながらデイビーの科学研究との類似性を見る際の思考形式の中にも見られる。総じて言えることは、ロマン主義期の科学文化を考える際、現代の科学のパラダイムは一旦解体して臨むべきだということだろう。歴史的な文脈のなかに見えてくる思考実験の多様性を、その思考がなされたのと同じ強度で把握することが要求されているのである。

本研究は、平成18年度日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(C) (17520193) によるものである。

## 注

- 1 本稿では「人文」、「人文的」を "humanity" の意味で使う。  
OED: "Learning or literature concerned with human culture, especially (now in pl.) the branch or knowledge that deals with the Latin and Greek classics."
- 2 日本語訳は松井訳による。
- 3 Uglow 参照。これら産業家の多くは非国教会徒である。非国教会徒は、当時オックスフォード、ケンブリッジ大学で教育を受けることはできず、公職に就くこともできなかった。彼らは自らの教育機関を運営し、新しい産業の分野に活躍の場を求めた。
- 4 この点に関しては、Knight, *The Age of Science*, 1-10; Tallis,

- 11-16; Roe, 182-187 をそれぞれ参照のこと。
- 5 *Poetical Works* の編者によれば、"that dark Vizir" とは John Reeves という実在の人物で、フランス革命に共鳴する人々へ対抗する組織を作っていた。
- 6 翻訳は筆者による。
- 7 これは1826年、王立協会会長としてデイビーがドルトンへのメダルを授与するときのスピーチからの引用である。D. ナイトは、当時の科学者たちにとって、1800年代から業績を発表し、すでに理論的に確立し承認されてきたドルトンの理論を、改めて表彰することは、むしろ侮辱的な行為のようにさえ受け取られる可能性があったことを指摘している (Knight *Davy*, 80)。
- 8 例えばコールリッジは、1801年の書簡で、「ニュートンは単なる物質主義者だ。彼の体系は常に受動的だ。外界を怠惰に眺めているに過ぎない」 ("Newton was a mere materialist--Mind in his system is always passive--a lazy Looker-on on an external World...", " *Collected Letters*, 2:709) と述べている。但し、後年はニュートンの業績を高く評価している。例えば *Shorter Works*, 1:498 参照。心の働きを能動的にとらえる見方はコールリッジの新プラトン学派やドイツ観念論哲学の受容につながっている。Levere, 62-69 参照。

## 参考文献

- Coleridge, Samuel Taylor. *Biographia Literaria*. Eds. James Engell and W. Jackson Bate. Princeton: Princeton University Press, 1983.
- . *Collected Letters of Samuel Taylor Coleridge*. 6 vols. Ed. Earl Leslie Griggs. Oxford: Clarendon Press, 1956-71.
- . *Marginalia*. Vol. I. Ed. George Whalley. Vol. III. Eds. H. J. Jackson and George Whalley. Princeton: Princeton University Press, 1980, 1992.
- . *The Notebooks of Samuel Taylor Coleridge*. 5 vols. Vol. 1, 2, 3, ed. Cathleen Coburn. Vol. 4, 5 eds. Kathleen Coburn and Merton Christensen. (1957-2002)
- . *Shorter Works and Fragments*. 2 vols. Eds. H. J. Jackson and J. R. de J. Jackson. Princeton: Princeton University Press, 1995.
- . *Poetical Works*. 3 vols. Ed. J. C. C. Mays. Princeton: Princeton University Press, 2001.
- Davy, Humphry. *Collected Works of Sir Humphry Davy*. 9 vols. Ed. John Davy. 1840: Bristol: Thoemmes Press, 2001
- Dobbs, B. J. T. *The Janus Faces of Genius: The Role of Alchemy in Newton's thought*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- Fulford, Tim. "Conducting the Vital Fluid: The Politics and Poetics of Mesmerism in the 1790s," *Studies in Romanticism*, 43(2004): 57-78.
- Fullmer, J. Z. "The Poetry of Sir Humphry Davy." *Chymia*. 6(1960): 102-126.
- Hartley, David. *Observations on Man*. London: 1834. 6th ed. Virginia: Lincoln-Rembrandt Publishing, [19--].
- Knight, David. *The Age of Science: The Scientific World-View in the Nineteenth Century*. Oxford: Basil Blackwell, 1986.
- . *Humphry Davy: Science and Power*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*. 3rd Edition. Chicago: University of Chicago Press, 1996.
- Levere, Trevor H. *Poetry Realized in Nature: Samuel Taylor*

- Coleridge and Early Nineteenth-century Science. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.
- Miller, Craig W. "Coleridge's Concept of Nature," *Journal of the History of Ideas*, 25 (1964): 77-96.
- Richardson, Alan. "Keats and Romantic Science: Writing the Body," in *The Cambridge Companion to Keats*, ed. Susan Wolfon, Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- Roe, Nicholas. *John Keats and the Culture of Dissent*. Oxford: Oxford Clarendon Press, 1997.
- Sharrock, Roger. "The Chemist and the Poet: Sir Humphry Davy and the Preface to Lyrical Ballads." *Notes and Records of the Royal Society of London*. 17 (1962): 57-77.
- Snow, C. P. *The Two Cultures: And A Second Look*. Cambridge: Cambridge University Press, 1963.
- Snyder, Alice D. *S. T. Coleridge's Treatise on Method: As Published in the Encyclopaedia Metropolitana*. London: Constable, 1934.
- Tallis, Raymond. *Newton's Sleep: The Two Cultures and the Two Kingdoms*. London: St. Martin's Press, 1995.
- Thomson, James. *Liberty, The Castle of Indolence, and Other Poems*. Ed. James Sambrook. Oxford: Clarendon Press, 1986.
- Uglow, Jenny. *The Lunar Men: The Friends Who Made the Future*. London: Faber and Faber, 2002.
- C. P. スノー 『二つの文化と科学革命』 松井卷之助訳 みすず書房 1967年
- B. J. T. ドップズ 『錬金術師ニュートン：ヤヌスの天才の肖像』 大谷隆昶訳 みすず書房
- 長坂源一郎 「物理学理論の形成過程—トーマス・クーンに関するコメント」 『科学基礎論研究』19 (1989): 89-95.
- 村上陽一郎 『科学史の逆遠近法—ルネサンスの再評価—』 講談社学術文庫 1995年
- 村上陽一郎 「科学と非科学」 新岩波講座 哲学8『技術 魔術 科学』 岩波書店 1986年 110-137 ページ
- 古川安 『科学の社会史』 南窓社 1989年

(平成18年10月3日受付)