

〈社会思想史研究の現在〉

畑の錬金術

—16-17世紀イギリス農学と錬金術化学—

嘉陽英朗

I はじめに

イギリス農学については、飯沼二郎、椎名重明、加用信文らによる農業技術や農書の研究に代表されるように、日本でも古くから研究の対象として取り上げられてきた。このような研究の傾向としては、経済史的な関心から、土地所有および耕作の制度、またその上に立つ耕作システムや農学・農業技術に重点がおかれることが多く、農学そのものの思想史的・科学的検討は十分とは言いがたかったと思われる。本研究では、16-17世紀の農学を、植物成長の理論と肥料の理論を中心に、当時最新の「科学」¹⁾であった錬金術化学との関係において再検討し、それが次第に政策的プログラムにまで成長してゆく過程を描くことを目指している。

II 古代中世の農学と肥料の理論

農地に何らかの物質を施して、生産を増加させたり、雑草や害虫を駆除したりする試み、あるいは休耕によって地力を回復させようとする試みは、農業そのものの歴史と同じくらい古いと考えられている²⁾。肥料は農業の知られてい

る多くの独立した文化で、きわめて古くから、焼畑のあとの灰や、洪水のもたらした土、動物の糞などの形で広く知られていたことは間違いない。こうした初期の肥料に関する知識の多くは、口承で伝えられたため、すでに失われてしまっているが、旧約聖書には多くの農業関係の記載があり、出エジプト記・契約の書には、7年ごとの休閑地の記載が見られる³⁾。ギリシャでは、タレス以来、植物の組成や成長の理論が考察された。アリストテレス（前384-前322）の後継者たちによるものと考えられている『植物について』⁴⁾は、それらの集大成として、植物の生命現象、要素、構造や部分、繁殖、生産などを実証的な手法で述べたものとなっている。しかしながら、これらの研究は農業実践との結びつきが薄く、実際の農作業については、家政術書や文学書にその片鱗をうかがうほかはない。一方、ローマでは、カトー（前234-前149）の『農業論』（前160頃）をはじめとして、コルメラ（前1世紀）の『田園論』（前60頃）やウァロ（前116-前27）の『農業論』（前37）など、重要な農書が出現した。これらの農書は土壌の鑑定、各種の肥料や泥灰土の用法、マメ科植物による地力回復について触れている。イギリスでも、ローマの影響下に施肥が行われていた記録がある。プリニウス（23-79）は『博物誌』（77）の中で、

1) この論文では、16-17世紀の自然科学に重要な位置を占めた *chymia*（キミア）に対して、誤解を招きやすいうらみがあるものの、「錬金術化学」もしくは単に「化学」の語を充てた。ここでの「錬金術」は、通俗的に理解されるところの「金を作り出す技術」とは区別されるもので、自然の理解と人間の物質的・精神的完成を目指す精神的運動に立脚した「物質の科学」を指す。近年の動向は、平井浩「西欧中世・近世科学史の研究動向」『科学史研究』40, 2001年, 65-74ページを参照されたい。
2) ヨーロッパ世界における肥料の通史として、G. E. Fussell, *Crop Nutrition: Science and Practice before Liebig*, Coronado Press, 1971（以下 Fussell [1971] と記す）が、また、農学と化学の関連についての先行ノ

研究として、A. G. Debus, "Palissy, Plat, and English Agricultural Chemistry in the 16th and 17th century," *Archive Internationale d' Histoire des Science*, 21, 1968, pp.67-88 がある。

3) 出エジプト記23.14, レビ記25.2-23など（本編では新共同訳を使用している）。

4) 副島民雄・福島保夫訳『アリストテレス全集 10：小品集』岩波書店, 1969年, 63-106ページ。

深い堅穴から掘り出される白泥灰土(白亜)が用いられていることを記録している⁵⁾。これらローマの農書は、18世紀頃まで永く古典として尊ばれたが、ギリシャにおけるそれとは対照的に、理論的な考察はほとんど行われなかった。この後、農業技術はほとんど変化することなく、その技術も久しく口承および修道院などにおける写本などによって伝えられていたようである。しかしながら、印刷術の発明により、こうした農業技術も、最初は南ドイツ、ついでイタリアで印刷された書物として流布されるようになる⁶⁾。

III イギリス農書のはじまり

ローマ以後のイギリスにおける農法についてはあまり多くのことはわかっていないようである。12世紀までのイギリスの農法は、すでに述べたローマの農法が北に伝播する間に夏作物の作付けが組み込まれるようになった、変則的な二圃制であったようであるが、13世紀になると、三圃制が出現し始める。この農業の転換期に、イギリス最初の農書として、ウォルター・オブ・ヘンリー(Walter of Henley)の農書などが現れた。しかしこれらの農書は荘園領主のための荘園経営指南であって、実際の農作業にはほとんど触れられていないか、記述があったとしても、ローマの農書から大きく隔たるものではなかったようである。さらに、この時代の農書はまだ写本の形でしか流通されなかったため、広く影響を与えるに至ったとは考えられない⁷⁾。

1 フィッツハーバート農書

したがって、實際上、広い影響力を持った最

初の農書は、約300年の空白期間の後、印刷物として刊行されたはじめての農書であるフィッツハーバート(John Fitzherbert, 1460-1531頃)⁸⁾の『農業の書』(*Booke of husbandrie*, 1523)と云ってよい。この書物はそれまでの経営的観点に加えて、社会変化を反映し、自らも労働に携わる独立自営農民を対象としたものとなっている。この農書は、著者自身の40年にわたる経験によって、農業のすべての面のみならず、生活の知恵や娯楽にまでふれた農家のための百科全書といえるものとなっている⁹⁾。全体は4巻に分かれ、第1巻で耕作、第2巻で畜産・獣医、第3巻で林業・果樹園芸・土木建築および家事・家庭医学その他生活の知恵、第4巻で家政の心得と道徳について記している。肥料に関しては、第1巻19章「肥料の運搬と施用について」と20章「さまざまな肥料の種類とその優劣」の二章にわたって、各種の動物の糞や灰、泥灰土の効果と適切な使用法、肥料の効力が湿気(moisture)に由来することに触れている。また、作物の立ち枯れ防止のため、藁に火を放って浄化(立ち枯れの原因と考えられた余分な湿度の除去)することと、灰による施肥を同時に行うことを提案している¹⁰⁾。肥料に関する記述にはそれ以上踏み込んではいないのであるが、フィッツハーバートの生きた知的風土は、家事や家庭医学について触れた部分で明らかになっている。第3巻の20章は家庭での蒸留作業についての章で、当時、医薬調製の最新技術であった蒸留術を¹¹⁾、幾人かの錬金術化学者、自然哲学者および医学者の名前を挙げつつ、家庭向きに簡単に紹介している¹²⁾。この時点では、

5) プリニウス、中野定雄・里美・美代訳『プリニウスの博物誌 II』雄山閣、1986年、713-714ページ(第17巻四42-48)。また、イギリスにおける古い泥灰土利用に関しては、再度の泥灰土の使用を提唱した17世紀の農学者ジャーヴェス・マーカム(Gervase Markham, 1568-1637)が、中世やそれ以前に掘られたケントの森の泥灰土の廃坑について言及している。*The Inrichment of the Weard of Kent*, 1625, p.4.
6) G. E. Fussell, *Old English Farming Books 1523-1793*, 1947, pp.4-7. (以下 Fussell [1947] と記す)。
7) 飯沼二郎『世界農業文化史』八坂書房、1983年、53-60ページ。Fussell [1971] pp.47-51.

8) 法律家として有名だったフィッツハーバート兄弟の弟アンソニー(1470-1538)を著者としている場合があるが、内容や執筆の事情を考慮して、兄ジョンの著作と考えられる。*D.N.B.* および Fussell [1947] pp.5-6.

9) J. Fitzherbert, *Booke of husbandrie* の1598年版を参照した。飯沼、前掲書、60-66ページ。

10) Fitzherbert, *ibid.*, pp.27-29.

11) アレン・G・ディーバス、川崎勝・大谷卓史訳『近代錬金術の歴史』平凡社、1999年、34-38ページ。

12) 蒸留術と鉱泉水研究の(Augustus) Fumanellus(イタリア, fl. 14c.), 自然魔術のカルダーノ、医学のガレノス、アイギナのパウロスなどが挙げられている。

まだ農学と錬金術化学の関係をさほどかがうことはできない。しかしながら、この書物が刊行されたまさに同じ時代から、大陸において、新しい状況が出現してくるのを見ることができ

2 新しい理論の始まり

この時代、古典以来の物質の本質についての探究、鉱泉についての研究、そして医学と薬学（本草学）が、新しい農学を生み出す母胎を準備しつつあった。12世紀ごろから、農学は「新しい学問の分類」の中に姿を見せ始めている¹³⁾。この新しい農学は「生長」の理論を媒介に他の自然科学と密接に結びついた¹⁴⁾。特に地質学は、地中で蒸留器の内部と同じようなことが起こっており、鉱物も植物同様に地中で生長（その完成点は金）してゆくこと、また鉱泉水や雨の成分が、その薬効のみならず、物質の形成と関係があると考えられていたことから、土を媒介としたつながり以上に、植物研究に影響を与えた¹⁵⁾。また、植物そのものの研究においても、古典時代の知識（それは地中海沿岸の植物の知識である）を各国の事情に無理やり適用する姿勢から、その土地にあわせた観察と研究、分類の必要性が認識されるようになった¹⁶⁾。こうした植物に関する幅広い、実証的な研究の一例として、15世紀にクザーヌス（Nicolaus Cusanus, 1401-1464）が提唱した「柳の木の実験」が挙げられる。これは柳の鉢植えを水だけで育て、生長の前後で、土と柳それぞれの重さを比較する実験であった。この実験を通して、柳が大きく成長したにもかかわらず、土の重さはそのままであったことから、柳が水によって作られたと考えられたのである。結論こそ間違っ

13) L. Thorndike, *A History of Magic and Experimental Science during the first Thirteen Centuries of Our Era*, Vol.3, 1934, pp.79-80, 82.

14) ディーバス, 前掲書, 377ページ。

15) 同上書, 88-92ページ。

16) Fussell [1971] pp.54-55.

(Johannes Baptista Van Helmont, 1579-1644) が同じ実験を繰り返したように、分類や利用だけでなく、植物の生理に目が向けられるようになったことを示している¹⁷⁾。加えて、象徴的な意味でも、堆肥をはじめ有機物の腐敗とそこからの新しい生命の誕生は、死と再生を想像させるものであり、堆肥の発酵熱は錬金術の実験において、炉では得られない緩やかで持続的な加熱手段として利用され、ひいては生命現象への関心をかき立てるものとなった。

また、生命現象の分野では、古来知られていた、生物に空気が欠かせないということと、火に空気が欠かせないということが結び付けられ、この一見大きく異なる二つの現象に共通の要素として、空気中にある種の生命や炎を育む存在があると考えられるようになった。この学説の成立に重要な役割を果たしたのはパラケルスス（Paracelsus, Theophrastus Bombastus von Hohenheim, 1493-1541）とその周囲の化学者であったと考えられている。多くの場合、それは塩性の物質、特に硝石で、天界に生じて雨や露として地上に降り、生命を生み、育むものとされ、火薬と硝石の関連から、雷鳴や電光、地震、炎症性の疾患、筋肉の運動の源泉、また氷水に加えた際の冷却作用から雪や雹の原因とも考えられた。植物の生長もこの「塩」の能力に帰され、この先で見ると、多くの植物生長の理論の源泉となった。この学説は、16世紀後半から少しずつ知られるようになり、17世紀にはポーランドのセンディウオギウス（Michael Sendivogius, 1566-1636）やフランスのデュシェーヌ（Joseph Duchesne, 別名クエルケタヌス Josephus Quercetanus, 1544頃-1609）によって発展させられ、「空気硝石」などとして広く知られるものとなった。その後17世紀を通じ、この学説に基づいて、生命を支える物質を探す試みが行われ、実験の普及とあいまって、次の世紀の酸素の発見を準備した。その中には、

17) ディーバス, 前掲書, 294-295ページ。H. M. Howe, "A Root of van Helmont's Tree," *Isis*, 56, 1956, pp.408-419.

植物生長や農学に携わった化学者も多く含まれている¹⁸⁾。

IV 「塩」¹⁹⁾の理論と農学

1 ベルナル・パリシー

上記の流れを受けて、植物生長の理論を農業の改革に結びつけ、はじめて肥料の科学的考察を行ったのは、フランスのベルナル・パリシー (Bernard Palissy, 1510頃-1589頃)であった。パリシーは、それまでの農書にも見られた農業技術の収集、記述、比較などから一歩進んで、その科学的理論を追究しようとしたという点において、近代の農学の創始者の一人とみなすことが出来る。以下に、パリシーの貢献を検討したい。

パリシーはユグノーのガラス絵付師であったが、宗教改革で職を失い、測量術(農学と深くかかわりがある)で身を立てながら陶芸を研究して、独力で生物を写實的に描写した「民芸焼」を創製し、認められて宮廷にも取り立てられた。パリシーは職人の遍歴や測量、陶土の探索、生物の観察で各地を旅するうち、科学および農業に関する多くの知識を独力で身につけた。1563年には最初の著作『真実の処方』(*Recepte Véritable*)²⁰⁾を發表、肥料に関する理論と実践、地質学、鉱物学などを含めた広い範囲の自然論を展開した。この中でパリシーは、堆肥や灰に肥料の効用を与えるもの、物質に形や色、香味や薬効を与えるものとして、「塩」を挙げている。1580年には第二のまとまった著作、『驚異の物語』(*Discourse Admirables*)²¹⁾を發表、鍊金

術化学に関する多くの記述の中で「泥灰土について」という一章を設け、泥灰土の発見法、肥料としての効用、その原理および使用法について述べている。その理論的基礎となっているのは、同書の別の章、「種々の塩について」である。農民の子パリシーは教育を受ける機会がなく、この時代に往々にして見られる「古典語が読めない」ことをもって「古典の引き写しではない実体験を基にした記述」の証明にしようとする傾向を差し引いても、古典からの知識を直接には得ることができなかったと思われる。しかしながら、パリシーの周囲にはその学識に惹かれて当時有数の知識人たちが数多く集まってきたおり、その中から翻訳や祖述、あるいは会話を通じて古典の知識を受け取っていたようである。パリシーの著作に見える間接的な古典への言及は、そのようにして行われたものと考えられている²²⁾。

それでは、パリシーの肥料に関する理論を、第一の著作から検討してみたい。この著作は一般の見方を代表する、弟子のような立場の「問」氏と、著者自身と思われる「答」氏の問答形式で進行される。全体として造園に関する書物であるが、その中に著者の自然に関する知識が数多く織り込まれている。肥料に触れているのはごく初めの部分で、当時の通説に反して、哲学(科学)が農業にとっていかに大切であるかを述べている。その代表例として肥料の取り扱いについて触れられるのであるが、ここで取り扱われるのは主に有機物からなる肥料である。パリシーは堆肥の山の観察から、効力をその中の水に流される部分、「塩」に求めた。植物は土壌からこの「塩」を吸収して生長し、収穫されて運び去られる。したがって、地力を回復するためには、この「塩」を含んだものを補給してやらなければならない。「無知な農民」が堆肥を雨ざらしにすれば、この「塩」は薬草が煎じだされるように水に溶けて流れ去ってしまい、

18) H. Guerlac, "The Poets Nitre," *Isis*, 45, 1954, pp.243-255. A. G. Debus, "The Paracelsian Aerial Niter," *Isis*, 55, 1964, pp.43-61. (以下 Debus [1964] と記す)。後者の内容のいくらかはディーバス、前掲書の中に含まれ、日本語で読むことが出来る。

19) ここで特に括弧をつけて表した「塩」は、すでに見たように食塩や現代化学における塩だけではなく、元素やそれに準ずるものと考えられた「塩」で、物質と生命の根源をなす原理とされた。

20) ベルナル・パリシー、佐藤和生訳『陶工パリシーのルネサンス博物問答: Bernard Palissy Recepte Véritable 1563』晶文社、1993年。

21) B. Palissy, A. La Rocque (Translation), *The*

Admirable Discourse of Bernard Palissy, Univ. of Illinois Press, 1957.

22) *Ibid.*, pp.10-19. ディーバス、前掲書、527-528ページ。

畑に期待された効果をもたらさないものになってしまう。さらにパリシーはガラス職人としての経験をもとに、さまざまな塩の性質と効力を示し、それがすべてのものに含まれ、その形と固さを与え、腐敗を防ぎ、香味や刺激を与えると述べている。この「塩」は、焼けば灰の中に残るので、そうした灰もまた肥料としてきわめて有効なのである。したがって、より良い農業のためには、堆肥一つとっても、効力を失わないように、舗装された覆いのある場所に保管され、注意ぶかく利用する必要はあるが、そのためには、哲学（科学）とは縁遠いと思われがちな農民こそ、実は哲学（科学）者でなければならないということになる。さらにこの後、「塩」の理論は地質や鉱物の世界にも適応される。こうした地質や鉱物の理論も、「塩」を媒介として、土壤あるいは水を通じて、農業に結び付けられるものとなる。

この「塩」の理論は第二の著作でさらに深められる。ここでは、「理論」氏が疑問を呈してくる弟子で、「実践」氏が著者である。「種々の塩について」の章では、最初の著作同様の表現で「塩」を白さ、結合、硬さ、腐敗への抵抗、美しさ、透明性、香味、薬効などの源泉としている。それはパリシー自身も携わったガラス、陶器、岩、薬品や香料、そして農作物を作るための欠かせない要素でもあった。

こうした「塩」を万物の源泉とする考え方は、内容の点からも、時期の点からも、パラケルススの影響を強くうかがわせるものである。加えて、この第二の著作では、堆肥だけではなく、泥灰土もすぐれた肥料として紹介されている。パリシーの言う泥灰土は、通常白色の、地中から掘り出される土であり、通常の肥料と同じように畑に施せば、10年から12年、場所によれば30年の永きにわたって有効性を保つという物質である²³⁾。泥灰土の効用自体は、常に利用されてきたとまではいえないものの、すでに述べたように古くから知られていたが、有機物の肥料

の場合と同様に、その効力の源泉についての考察が、パリシーの新規の貢献であった。パリシーによれば、泥灰土の効力は、その含有する「生成水」(generative water)に由来する。この水は通常の水にも少量混じっているが、より揮発しにくい性質を持つため、太陽の作用による水の循環から取り残され、岩のような形で固定されるという。パリシーはこの「生成水」が動植物を形成する上で欠くことのできないものであると考え、これを「第五元素」と呼んだ。泥灰土は、通常の水から、通常の水が揮発してしまい、「生成水」に富むようになった泥で、そのため、白くて硬く、畑に施して、肥料の「塩」と同じように有効性を発揮するとされた²⁴⁾。この「生成水」の理論は、パラケルススの初期の断片『天然水について』において、各種の鉱泉水とともに触れられている「生長水」(wachsendes Wasser)や、その他いろいろなものを形成するさまざまな水という理論に起源を持つと考えられている²⁵⁾。

しかしながら、パリシーは「塩」の理論に、さらに自らの経験と観察を加えることによって、当時の錬金術化学者や医学者をはじめとした知識人に広く受け入れられていた学説のいくつかを、強く批判した。塩が水溶液中で結晶することから、金属および岩石が水の力で作られると、後の水成説にもつながる考えをもって、人間が火によって金を作ることが出来るという説を退けた。当時広く受け入れられていた、鉱物が地中で成長して完成する、つまり金になることこそ否定しなかったものの、それは地球という巨大な子宮の中で、神が時間をかけて成し遂げることで、人間が炉でもってそれを行おうとするのは、不可能な上、僭越で有害、かつ資源の無駄であると考えた²⁶⁾。また、金属が硫黄をその要素に含む、という説についても、精錬の経験に照らして、むしろそれが取り除かれるべき

24) *Ibid.*, pp.211-212.

25) デイバース、前掲書、91-92、379-382、527ページ。
Paracelsus, "Von den natürlichen Wassern," *Samtliche Werke*, Hg., K. Sudhoff, Abt.1, bd. 2., 1930.

26) Palissy, *op.cit.*, pp.83-91.

23) Palissy, *op.cit.*, pp.205-206.

不純物であることから、疑問を呈している²⁷⁾。医学や薬学においては、「塩」の理論に基づいて、当時広くもてはやされていた金の効用を否定した²⁸⁾。人間の養分となるのは消化、吸収できるものだけであるが、金はこの条件に当てはまらない。もし金がこの条件を満たすなら、その効能の源泉を「金の永遠不滅性」に求める議論は意味を成さない。このことは、金が飲用金（金をコロイドとして分散させた液体）の形で投与される場合でも同じであり、それは細かい砂と異なることはない。また、もし金が体内で分解されるとすれば、それは多くの錬金術師が主張するように、その構成要素とされる硫黄と水銀に分解されるのであろうか。しかしながら、硫黄も水銀も毒物であり、少なくとも金の効能たる強壯作用は期待できそうにない。こうした点については、他の医薬の進歩に関して大いに功績のあった古代人やパラケルスス、その後継者でさえも、誤りを犯したのではないかと考えた。同様に、当時の医学界だけでなく、18世紀にまで崇拜されたミトリダートやテリアカ（きわめて多くの薬剤を調合した秘伝の解毒薬）についても、その処方の不合理性を、成分の作用が相殺する可能性や、吸収の困難さという点に基づいて指摘した²⁹⁾。パリシーの著作においては、実現可能性と動機の両面からの、狭義の「錬金術」、つまり勞せずして金を作る秘術や不老不死の術に対する批判が一貫して見られ、それは後の著作である『驚異の物語』の中で一層補強され、拡大されている。しかしこのような批判は、一方で、パリシーの「塩」の理論、すなわち化学への忠実さの現れでもあったのである。

パリシーはこの二つの著作の間にあたる1575年から、地質学・鉱物学をはじめとした科学の連続講演を行っている。この講演は10年近くに及び、当時一流の知識人が聴講していた³⁰⁾。こ

れはパリシーが正規の教育を受けていないことを考えると、驚くべきことである。こうした講演や人的交流の中には、フランスにおけるパラケルスス受容や、それをめぐる論争に加わった知識人も多かったようであり、パリシーの情報源もそのあたりに求められるであろう³¹⁾。ディーバスの言うように、「塩」の理論、ことに「硝石」に関するものが広く知られるようになるのは16世紀末になってからであると考えられるならば³²⁾、この時期におけるパリシーの「塩」に関するまとまった記述は、その情報収集力の高さを示すことになるであろう。

その才能により、新教側に属しながらも王室の庇護を受けていたとはいえ、宗教改革の中で何度も弾圧を潜り抜けられなかったパリシーは、1589年もしくは90年に、80歳を超える高齢でバスチーユに獄死した。

2 サー・ヒュー・プラット

サー・ヒュー・プラット (Sir Hugh Plat, 1552-1608) は、ロンドンのビール醸造家・慈善事業家のもとに生れた。ケンブリッジのセント・ジョン・コレッジ、続いてリンカン法学院で教育を受け、古典文学及び道徳哲学の研究及び著作に携わっていたが、工業及び農業における発明家に転じた。ロンドンの各所を転々としつつ、情報収集及び実験を行い³³⁾、1594年には本論文で取り上げる『技芸と自然の宝石の館』³⁴⁾を公刊した。この書物は3巻構成になっており、第1巻は生活の知恵から各種工業分野における数々の発明について記し、第2巻は農業における肥料と泥灰土の使用について、第3巻では精油の蒸留法、鑄造の技術などを扱っている。この中で特に注目されるのは第2巻、

、社、1997年、295ページ。

31) 同上書、ディーバス、前掲書、137-150ページ。

32) Debus [1964], p.49.

33) *D.N.B.* (by S. Lee, 1895).

34) Sir Hugh Plat, *The Jewell House of Art and Nature. Containing divers rare and profitable Inventions, together with sundry new experiments in the Art of Husbandry, Distillation, and Moulding*, London, Peter Short, 1594.

27) パリシー、前掲書、74ページ。Palissy, *op.cit.*, pp.97-98.

28) パリシー、前掲書、75-79ページ。Palissy, *op.cit.*, pp. 111-117.

29) *Ibid.*, pp.118-121.

30) 渡辺一夫『フランス・ルネサンスの人々』白水ノ

『牧草地及び耕地施肥のための新しい土』³⁵⁾で、この部分だけは、同年、独立の形で出版されている。また、1603年には『安価で快適な新しい炭団の火』³⁶⁾において、清潔で経済的な新燃料（石炭の粉末に藁や木の粉を加えて整形したもの）を提案した。1602年および1605年には、ファン・ヘルモントがロンドンを訪問しているが、その際、この二人が交流を持ったことも知られている³⁷⁾。この他にも、農書、園芸書、料理および化粧術（台所や庭で行われるような、生活に密着した薬草の扱い、蒸留などはいわゆる「自然魔術」の重要な活躍場所で、「台所の錬金術」とさえ呼ぶことができるかもしれない）の書なども残している³⁸⁾。こうした研究活動の原動力は、自然哲学を通しての社会改良であった³⁹⁾。

プラットの研究活動はどのようなものであったのであろうか。『宝石の館』の中で、それ以前の農書の伝統を一身に背負ってきた古典の著作家に加えて、思弁性と神秘性への批判を加えながらも、同様の「自然魔術」、「知識の書」の伝統を担ってきたカルダーノ（Girolamo Cardano, 1501-1576）やデ・ラ・ポルタ（Giambattista della Porta, 1535-1615）、化学を人類救済の手段として追求したパラケルスス主義者たちに触れていることからうかがわれるように⁴⁰⁾、化学を鍵にして、より一層、弛みなく実

験を繰り返すことで、「自然の鍵」を求めようとするもので、その緒言からは、化学をはじめとする、新しい科学を武器に、社会を挙げて自然の神秘を解明し、本来豊かであるべき自然の力を引き出そうという強い意欲がうかがわれる。農業を基盤に、工夫を凝らして諸産業を興し、スペインの富にも屈しない民富の国を築き上げると宣言には、16世紀後半の企業家の心意気が強く現れ、それまでの農書とは調子を異にする。ここで武器とされる科学は、すでに触れたように錬金術の伝統に属する科学であるが、プラットにとっては、古い科学も新しい科学も同様に、実証性および実用性の点で不満なもので、この点を実験によって克服し、産業のために広く奉仕させる必要があった。

なかでも、以下で取り上げる、肥料に関する第2章は、とりわけ重要なものと考えられ、すでに述べたようにそれ単独でも出版された。プラットはまずパリシーとヴァレティウス（フランソワ・ヴァレス：16世紀スペインの医師）の「塩」の理論から説き起こす⁴¹⁾。しかし、聖書にも見られるように、（通常の）塩は、それを農地に撒くことが罰とも呪いと考えられるほど、作物にとって有害なものである⁴²⁾。しかし、一方で「塩」には、熱にして乾の性質を持ち、ものを腐敗から守ったり、浄化したりする作用があると考えられる。「塩分」を適度に含む水は腐敗に強く、航海に携えるのに適したものである。塩水は、死海の水のように濃いものでなければ、真水の中によりも、むしろ海水の中により多くの生き物が生きていることからわかるように、生命を育む作用があるように思われる。陸上の生き物にとっても、過量の塩はたしかに有害なのであるが、適度ならばそれは良い性的刺激として人類の繁栄を助けるといわれるものでもある⁴³⁾。農業においても、学識ある農民で

35) *Divers new sorts of Soyle not yet brought into any publique vse, for manuring both of pasture and arable ground, with sundrie concepted practices belonging thereunto.*

36) Sir Hugh Plat, *A new, cheape and delicate Fire of Colloballes, wherein Seacole is by mixture of otheo combustible bodies, both sweetened and multiplied*, London, Peter Short, 1603. この著作の内容は、『技芸と自然の宝石の館』の最後でも、同一の挿し絵を伴って予告されている。

37) J. R. Partington, *A History of Chemistry*, II, p.211. *Dictionary of Scientific Biography*, VI, 1972, p.254.

38) Fussell [1947] pp.14-16.

39) 一例として、Plat [1604] の前文B 2 には、大西洋の小国だったイングランドも、自然への鍵を研究によって手に入れることができれば、当時の大国スペインをも恐れる必要がないという一文が見られる。

40) *Ibid.*, B3. また、ディーバスによれば、プラットはロンドンの蒸留業者で、パラケルススおよびその関係著作のイングランドでの紹介者の一人であったジョン・ヘスターと交流していたという。このヘスターは多くの錬

金術書を英国にもたらした。その中には前述したデュシェーヌの書物も含まれる。ディーバス、前掲書、166-167、378ページ。

41) *Ibid.* (*Divers new sorts of Soyle*), p.3.

42) *Ibid.*, pp.5-6.

43) *Ibid.*, pp.7, 14.

あるベルナル・パリシー師が「種々の塩について」と「泥灰土について」の章で述べているように、(自然を知り、活用する)「術の真の入門者は、自然の光を余さず受け取るが、不精な農民たちは落穂拾いでやっと糊口をしのぐ羽目になる」のである⁴⁴⁾。

プラットはここから、パリシーの著作からのかなり忠実な訳を紹介し、この著作の理論的基礎とする⁴⁵⁾。プラットはパリシーのいう肥料の中の「塩」と泥灰土の中の「生成水」(generative water)を一括して取り上げる。「塩」はすべてのものに含まれる万物の原質で、個々のものの種類に対応して、数え切れないほどの種類がある。物体からそれを取り去ると、すべてのものは瞬間に消滅する。物質に味を与え、腐敗から守り、植物の生長、育成、完成、成熟にとってのすべてを含むよき物を与えるものは、「塩」をおいて他にない。農地で作物を育てる「塩」は、肥料によって、あるいは、少しずつではあるが、休耕中に、雨からももたらされる。土地は作物を生み出せば「塩」を消費し、地力を回復するためには、施肥や休耕で「塩」を補給されなければならない。この「塩」は、通常の塩とは異なる「生長塩」(vegetative salt)である。通常の塩はすでに述べたとおり植物にとって毒となる。しかし海岸の湿地には見事な実りをもたらす土地があり、潮風の来る場所にも肥沃な土地がある。また、白亜のブドウ畑は良い畑である。獣は塩の塊を喜んで食い、鳩は壁土の石灰をついばむ。牡蠣はその殻を「塩」で作るが、それは牡蠣の殻を火に投げれば塩のようになって割れることからわかる。開拓を行うときに、森を焼き払ったあとの灰が畑を豊かにするが、それは田舎の農民が信じているような火と灰の熱による作用ではなくて、実は灰の中の「塩」の作用である⁴⁶⁾。

次にプラットは泥灰土に焦点を移す。泥灰土は、通常かなり深い地下から掘り出される多く

は白色の土であるが、近くにある不純物で黒や黄色に着色していることもある。これを通常の肥料のように畑に施せば、永い間土地を肥沃に保つ。泥灰土は砕け、水に溶けて初めて効力を現す。このとき泥灰土はその本来の有効成分である「生成水」、すなわち古代の哲学者には知られなかった「第五元素」を遊離して、作物を育てる。そして「生成水」は、溶媒としての普通の水⁴⁷⁾と混じって吸収されて植物体となり、実りとその後の乾燥で、蒸留作用と同じように「生成水」の部分だけが残り、収穫されるのである。したがって枯れた部分はまだ「生成水」を含んでおり、それを焼いた灰は畑に戻せば肥料として有効ということになる⁴⁸⁾。

ここで、「生成水」は「塩」と同じものを示してくるように思われる。肥料の理論はプラットによって「塩」の理論に集約されるのである。さらにプラットは、実際の鉱脈探索、採掘と利用について触れてゆく。泥灰土を最初に発見した農民は、理論からではなくて、畑の周りの溝を掘った残土を投げ出したりして、偶然から泥灰土の効用を発見したはずである。地図をつけながら、鉱脈の走り方を考えて、螺旋錐で土地を調べてみる。泥灰土の層を見つけたら、あとは掘り出し口を作って、採掘することができる。泥灰土にはいろいろな種類がある。質の上では白いものが最上で、灰色はこれに次ぎ、黒や黄色は劣る。ところで、こうした、パリシーの紹介するような、フランスにおける観察を基にした採掘法がイギリスでも通用するであろうか。プラットは泥灰土の利用法をイギリス流に書き直す必要を感じているのである⁴⁹⁾。たとえばよく見られる白陶土は、泥灰土の代用にできるかも知れない。パリシーは「泥灰土は自然に見られるものであるが、それは聖なる土の性質も併せ持つ。雑草に対しての敵であり、作物として人の手で蒔かれた種には、これを育成するとい

44) *Ibid.*, p.9.

45) *Ibid.*, pp.10-28.

46) *Ibid.*, pp.10-20.

47) 「生成水」のように凝縮せず、揮発するので、「揮発性水」(exhalative water)と呼ばれている。*Ibid.*, p.25.

48) *Ibid.*, pp.20-28.

49) *Ibid.*, pp.28-32.

う効力を与える」と述べているが、この泥灰土はわずかな努力で危険もなく容易に手に入れることができ、貧しい人々に採掘させれば、仕事を与えることもできる。さらに、パリシーがまだ知らないような有効な土を、実験と観察で見つけ出すことを望んではいけないということはない。実験と情報の交換で、種類や用量、用法を工夫する余地は大いにあり、勤勉でさえあれば、イギリスの貴重な銀をフランスの「くだらない産物」に支払わなくて済むことにもなる⁵⁰⁾。同じ理論から、水、特に雨水が永い間溜まっているような街路や家の周り、運河、池、水溜り、川や池の底の泥も有効であると考えられるであろう。地力の回復を休耕のみに頼るのでは不十分で、あちらこちらの水辺を掘ることは十分報いられる仕事になるはずである。また、肥料は雨ざらしにせず、雨水に流されないようにレンガで舗装した、覆いのある置き場を用意して蓄える。建築の費用はすぐにまかなうことができるであろう。そこに残飯を捨てることも推奨できる。また、肥料の施し方にも工夫の余地がある。種を肥料を溶かした水につけることは、発芽を促進し強い作物を作るため有効である可能性があり、種を肥料で包めば、貴重な肥料をより集中して種に与えることができるかもしれない⁵¹⁾。

さらにプラットは、一度はパリシーが切り捨てた通常の塩の作用も再度考慮しようとした。もしも通常の塩が使い方によっては有用であるとわかれば、その源泉は海であり、したがって、それは無尽蔵である。ここでプラットは、4元素の違いが希薄さと濃密さによってのみ違うという哲学に立ち、大地と海は本質的には同じであると考えて解決を求めた。塩は生命にとって必須のものであり、ただその程度のみが問題なのである。海水に漬けた小麦の種子は、そうでない種子よりも良く実するという実験は、一般の塩、すなわち海の塩も有効である証拠を提供する。また、塩分を含んだ土を内陸の畑に運んで

撒く地方があるが、その土地は長年にわたって豊かに保たれる。したがってプラットには、注意ぶかく使用する限り、海は農業に有効な「塩」の無限の宝庫たりうると思われたのである⁵²⁾。

毛くず、麦芽の絞りかす、石鹼工場などの灰、油粕、肉屋や魚屋のごみなど、産業廃棄物も重要な資源になりうる。ときに特許制度がこうした資源の効率的な利用を妨げることが見られるが、商工業の制度を改めて、資源利用の効率化を図ることが大切である⁵³⁾。

このようにプラットは、農業を基礎として、工業や商業も含んだ、重商主義時代の要求に応じた社会全体の活性化計画を、錬金術化学の「塩」の理論の上に立って提言することが出来た。そして彼は、「深遠ナルス主義者や真の英国のパラケルスス主義者」が志を継いでくれることを心から願っている⁵⁴⁾。

続く『宝石の館』の第3巻は、鑄造および生活の知恵についての章で、その中にはプラットの化学とのつながりを一層補強する項目を見ることができる。プラットは家庭薬として蒸留によるエキスなどのほかに、アンチモン製剤の自家調製を勧めている。アンチモンはパラケルススなども重要視した当時最新の薬剤であったが、その強い作用のため、伝統的な医学を尊重する陣営と医学の革新を求める陣営の間で評価が分かれており、大陸では厳しい対立さえも見ていた⁵⁵⁾。17世紀前半までのイギリスではやや落ち着いた状況であったものの、プラットはこの医学の革新、すなわち当時においては「錬金術医学」を代表する薬剤を推奨することによって、その立場を一層明確にしているということができるであろう。

なお、プラットは「条蒔機」の創始者としても知られており、農機具の進歩においても功績を残した⁵⁶⁾。一般に、当時の農書には数多くの、

52) *Ibid.*, pp.39-41.

53) *Ibid.*, pp.49-60.

54) *Ibid.*, p.58.

55) 例えば、ディーバス、前掲書、122-190ページ。

56) 加用信文『農法史序説』お茶の水書房、1996年、108ページ。

50) *Ibid.*, p.31.

51) *Ibid.*, pp.32-35.

あからさまな剽窃が見られるが、プラットは、実践に基づいて平明な記述に努め、取り扱う意見が他人の手による場合にはそれを注意ぶかく取り扱ったようである。プラットは上記の著作以外にも園芸書や料理書、化粧術の書物などを著し、その成功した生涯を1608年に終えている。この他にも、16世紀後半になると農書の刊行が急速に増加する。中でもタッサー、マスカル、ゲージ、マーカムなどが有名である。

V 農学と国家的産業政策

1 農学とユートピア

プラットの提案は、すぐさま広く受け入れられ、実践に移されたわけではなかったようである。しかしながら、新しい学問の成果が、広い分野に応用でき、人間の運命を自力で改善するために役立つものであるという認識は、十分に確立されていた。1516年のモアの『ユートピア』にも、まださほど多くはないものの、家禽の人工的な大量飼育、醸造、建築、ガラス窓などの建材、医学など、科学技術の恩恵を思わせる記述が見られ⁵⁷⁾、社会が、科学を人間の幸福増進のため推進する機関をもつという考えが表明され始めている。そして、カンパネッラの『太陽の都』（1623年：原型は1602年頃）になると、科学と教育を司る機関が高い地位を与えられ、作品のほとんどの部分が何らかの形でそれに結びついている印象さえある。農学に関しても、これを極めて重視し、肥料の使用にはあまり積極的でない（肥料が種子の腐敗をもたらす、食品を食べる人の寿命を縮めるという）ものの、『農学書』を持っている。また、教育のために都市の周壁に置かれた標本や絵画、特に生物の絵は、パリシーが得意とした、生物を写実的に描写する「民芸焼」を思わせる⁵⁸⁾。さらに、アンドレーエの『クリスティアノポリス共和国の記述』（1629年）における理想の共和国

は、自然の情報収集と研究のための実験室を持っており、そこでは錬金術化学に基づいた研究が行われている。錬金術化学はこの後、政治・宗教の体制の如何を超越して、古典の無批判な尊重によって停滞した学問と社会を教育的・宗教的・科学的に改革する運動に深く関わることになる⁵⁹⁾。

ベーコンは『ノウム・オルガヌム』（1626年）の中で、科学のもたらす希望を説き、自身も『森の森』（*Sylva Sylvarum*、刊行は没後の1627年⁶⁰⁾）の中で、数多くの実験と観察を記述している。『森の森』の扱う分野は極めて広範囲に及ぶが、その少なからぬ部分が、食料、医薬および工業に役立てるための、植物の生長理論やその促進法などの農学的分野に割かれている。その中でベーコンは各種の動物の糞や泥灰土、灰などと並んで海砂を肥料として推奨しているが、その根拠を「塩は生命の第一の原基であるから」ということに帰している⁶¹⁾。また、小麦の種子を、対照群を用意した上で、各種の肥料に浸漬してその発芽日数を比較するなど、より進んだ、興味深い実験も行っている⁶²⁾。ベーコンのユートピア計画を描いた『ニュー・アトランティス』は、もともと『森の森』の付録としておかれたものであった。ここに登場する国ベンセレムは、「ソロモン館」、またの名を「六日間のお仕事の学寮」という科学・技術推進機関を持っており、そこでは、物理、化学、生物、気象、天文、地学、医学、薬学、食物など、ありとあらゆる分野で、知識の収集から実験、考察、応用、評価までを、体系的に共同作業で研究している。そして農学分野でも、多くの種類の土を収集分類してその効力、品種改良や促成、食品や医薬への応用が研究されている⁶³⁾。ベーコンがこうした着想を得たのは、若

57) トマス・モア、平井正穂訳『ユートピア』岩波文庫、1957年、73-74、78、127-128ページなど。

58) カンパネッラ、近藤恒一訳『太陽の都』岩波文庫、1992年、66ページ。絵については18-22ページ。

59) W. H. G. Armitage, "The early Utopist and Science in England," *Annals of Science*, 12, 1956, pp.245-254.

60) F. Bacon, *Sylva Sylvarum*, Kessing Publishing Co., n.d.

61) *Ibid.*, pp.79-80.

62) *Ibid.*, p.60.

63) ベーコン、成田成寿訳『ニュー・アトランティス』ノ

き日のフランス滞在中にパリシーの自然科学の講義を受ける機会があったからであると考えられている⁶⁴⁾。

2 ハートリブ・サークルと農学

これまで述べたような、ユートピア志向にも通ずる「錬金術農学」および「錬金術産業政策」は、当然のように、革命期イングランドにもその存在場所を見つけることになる。その中心となったのがいわゆるハートリブ・サークルである。

サミュエル・ハートリブ (Samuel Hartlib, 1600頃-1662) はプロイセン生まれで、1628年にイギリスに移住したと考えられる。ハートリブはプロテスタントの立場から教育、宗教、科学の改革を目指し、情報の収集と普及を目指して幅広い人脈を築いたが、錬金術化学の伝統はその中の多くの人々に受け継がれていた⁶⁵⁾。ハートリブが活発に活動を始めた1630年代後半、農学の分野で重要な貢献をしたのはゲイブリエル・プラッツ (Gabriel Plattes, ?-1644/5) であった⁶⁶⁾。プラッツについてはあまり詳しいことはわかってはいないが、1638年から39年にかけてハートリブに見出され、その後活動を共にするようになったと考えられている⁶⁷⁾。一般にハートリブの著作 (しかしながら明確な証拠はない)⁶⁸⁾とされているユートピア論『有名なマカリア王国の記述』(1641年)⁶⁹⁾の真の作者と

も考えられる人物で、1639年に農工業を扱った『無限の宝庫の発見』(*A Discovery of infinite Treasures hidden since the World Beginning*)⁷⁰⁾と地質、鉱脈探査、採掘から冶金までを扱った『地下の宝庫の発見』(*A Discovery of subterranean treasures*)、および没後にハートリブ・サークルの論文集『サミュエル・ハートリブ氏への化学、薬学および医学的講演集』(1655年)に収録された論文「錬金術師への警告」⁷¹⁾の著者である。

プラッツが肥料の理論を扱ったのは、このうち『無限の宝庫の発見』で、アリストテレス風に植物の組成を凝縮された蒸気と説き、肥料の肥沃さを、希薄さと揮発性を持つ「可燃性の肥沃さ」と、凝縮性を持つ「不燃性の肥沃さ」に分け、各種の肥料の性質はこの二つの成分の割合の差によるものであると考えた。肥料だけではなく、ものは一般にこの二つの成分から成り、何かを燃焼させたとき空気中に逃げ出すものを前者、灰となって残るものを後者とみなした⁷²⁾。また、肥沃さの一部は地下から湧出する蒸気が地上で凝結して得られるもので、きわめて肥沃な土地では、肥料による地力の補給なしでも豊かな実りが得られる。しかしながら一般の土地では、石灰や灰、泥灰土、水溜りの泥その他の肥料で補わなければならない。肥料も与えず収穫しようとする在来の農業では、土地は疲弊して不毛さが増すばかりである。これは王国にとって巨大な損失であって、農業技術の研究と普及はきわめて重要な課題となる⁷³⁾。

この2冊の後、1641年に発表された『有名なマカリア王国の記述』の中において、理想の王国マカリアは、農業制度から道路までを整備し、国全体を実り多い果樹園のようにする農業委員会を持っている。さらに人々の健康と富を増進

、『世界の名著』20、中央公論社、1970年、505-550ページ。

64) 例えば、ベンジャミン・ファリントン、松川七郎・中村恒矩訳『フランシス・ベイコン：産業科学の哲学者』岩波書店、1968年、14-17ページ。

65) B. J. T. ドブズ、寺島悦恩訳『ニュートンの錬金術』平凡社、1995年、75-106ページ。

66) プラッツについては上記および C. Webster, "The 'Trade in Knowledge'," *Samuel Hartlib & Universal Reformation; Studies in Intellectual Communication*, ed. by M. Greengrass, M. Leslie, and T. Raylor, Cambridge, 1994.

67) C. Webster, "The Authorship and Significance of Macaria," *Past and Present*, 56, 1972, pp.34-48.

68) G.H. Turnbull, *Hartlib, Dury and Comenius: Gleanings from Hartlib's Papers*, U.P. of Liverpool, 1947, pp.73, 76, 90.

69) S. Hartlib [Gabriel Plattes], *A Description of*

of the Famous Kingdome of Macaria, London, 1641.

70) G. Plattes, *A Discovery of Infinite Treasures hidden since the Worlds Beginning*, London, 1639.

71) この著作については、D. Geogegan, "Gabriel Plattes' Caveat for Alchemists," *Ambix*, 10, 1962, pp.97-102.

72) Plattes [1639], p.23-24.

73) *Ibid.*, C3. etc.

させるための科学大学が公費で運営され、農業、医学は高度な水準に達している。この書物の中に出てくる、「今の倍の国民をより豊かに養うようにできる力」を持った「近々議会で提出されるはずの農書」は、プラットの農書であったと思われる。その中では、地上のものを変成させる錬金術的な技にも言及されている。さらに他の分野でも同様に、印刷術の力を活用し、一般の人々に圧制ではなくて権利と自由について教えることで、イギリスも少しずつマカリアの域に近づくことが出来ると述べている⁷⁴⁾。

プラットおよび他のハートリブ・サークルの構成員は、それまでの錬金術に付きまといがちであった秘教的性格からの脱却を試み、正しい知識を見つけ出して、それを公共のものにしようと努めた。こうした運動は1640年代に大いに高揚していたが、議会は内戦問題で混乱しており、その機会は先送りとされた。プラットは議会で実験を披露する機会を得る寸前まで行ったようであるが、結局、実現を見る前に死去した⁷⁵⁾。しかしながら、農学はハートリブ・サークルの主要な関心事として存在し続け、その後幾多の農書や関係分野の書物が世に送られた。

中でも代表的なものは『サミュエル・ハートリブ 彼の遺言：ブラバントおよびフランダース農業論』(Samuel Hartlib, his Legacie: 1652)である。この書物の成立過程は複雑で、先行して類似の題名の書物を出版していたとされる当時の有名な農業著作家サー・リチャード・ウェストン(この書物の冒頭には、ウェストンの短い「遺言」が添えられている)にその内容の多くを帰すものがあるが、ウェストンの書物は全く別のもので、この書物は伝不詳のロバート・チャイルドの記述を中心としたハートリブ流の寄せ集めといえるものであった⁷⁶⁾。この書物はイングランドへのクローバー導入のさきがけとして(いくらか誤った)名声を得ているが、

ハートリブ・サークルと錬金術の関係を念頭において見れば、ここでもやはり、パリシーが願ったように、農民が小哲学者となることが期待されていること、病虫害を(ファン・ヘルモントに由来する学説として)腐敗および発酵に求めていること、植物の成長力の源泉を、「塩」の学説と同じ流れに属する「硝石」に求めていること、各所にこれまで紹介したサー・ヒュー・プラットやゲイブリエル・プラットがすぐれた農学者として紹介されていること、博物誌(特に錬金術化学と関連の深かった地質や鉱物、鉱泉について)の重要性について多くのページを割いていることなど、この書物もまたその理論的基礎を錬金術化学に負うものであることを示す証拠が見られる⁷⁷⁾。さらに、初版の倍以上のページ数に拡張された1655年の第3版には、農学の現状を、多くの化学者の名前と共に紹介したページが付け加わっている⁷⁸⁾。

また、同時期のすぐれた農業著作家で、革命軍で軍人としても活躍したウォルター・ブライス(Walter Blith)の『英国の改良者』(The English Improver: 1649)と、その改訂版『改良された英国の改良者』(The English Improver Improved: 1652)は、17世紀における最もすぐれた農書の一つにも数えられるが、ブライスは泥灰土を施した畑、池の泥の畑、動物の糞(運んで散布したもの)の畑、放牧を行った畑、そして何も手を加えない対照の畑を用意して、それぞれ一年目に小麦とライ麦、二年目に燕麦と大麦を栽培し、収量を比較するという高度な実験を行った。同じ頃、サー・ヒュー・プラットの前述『宝石の館』や園芸書『エデンの園』も復刊され、今度は普及を見ていたようである。

しかしながら、こうした多くの農書のうちには、その独創性や由来はさておき、内容の面でいくらか首を傾げざるを得ないものもまた多い。すでにゲイブリエル・プラットの記述の中には、

74) Hartlib [Plattes], *op.cit.*

75) ドブズ, 前掲書, 92-94ページ。

76) 加用信文『イギリス古農書考』増補版, お茶の水書房, 1979年, 209-285ページ。

77) サミュエル・ハートリブ編, 飯沼二郎訳「彼の遺言: 或はブラバント及フランダース農業論」『経営調査資料 No. 6』農林省農業技術研究所 経営土地利用部経営経済研究室, 1953年。

78) S. Hartlib, *His Legacie*, 3rd ed., 1655, p.38.

例えばサー・ヒュー・ブラットの著作の中には見られないような、巨大な小麦の穂の記述が成功例として挙げられている。ハートリブの携わった農書『豊穰の角』(*Cornu Copia*: 1652)は、ウェストンも関与したと考えられる農書であるが、汚い手を使わずに、200ポンドに満たない資本を1年の間に2000ポンドにまで増やす方法を伝授するとまで約束している。さらに、ハートリブ・サークルの有力な農業著作家であったクレシー・デイモックは、観察力のすぐれた農学者で、農業大学の計画推進にも熱心であったが、ハートリブに「永久機関」まがいの実験をも持ちかけていたようである。

ハートリブは、その最後の農書となる『熟達した農夫』(*The Compleat Husband-man*)を1659年に刊行した。この書物はそれまでのハートリブ農書の集大成という性格を持ち、そのいくらかの部分は『彼の遺言』と共通である。

ハートリブ・サークルにおける植物研究で重要な地位を占めた人物に、ケネルム・ディグビー(Sir Kenelm Digby, 1603-1665)がある⁷⁹⁾。ディグビーは外交、冒険において活躍し、カトリックであるにもかかわらず、国王の寵愛を得ていた。オックスフォードで数学、天文学、アリストテレス哲学などを学んで以来、ディグビーは科学にも深い関心を寄せ、1630年代からはグレシャム・コレッジで錬金術の研究を行うようになった。ディグビーといえば「共感粉末」(いわゆる武器軟膏、傷口ではなく、その傷をつけた武器に施せば、武器と傷口の間に働く共感作用、遠隔作用によって傷口が治ると信じられた)のほとんど最後の支持者として有名であるが、国王側にあったにもかかわらず、ハートリブ・サークルの化学の分野での有力な支援者として、自らも実験を行いながら、物心両面で多くの援助を行った⁸⁰⁾。ディグビーの錬金術化学研究の動機の一つは、妻の死によって

かきたてられた生と死と復活への関心であったといわれており、そのため、動物や植物の生命の根源の解明は、ディグビーの化学研究の主要なテーマとなった⁸¹⁾。革命中も国内外を転々として研究を続け、当時の化学、薬学、植物学の研究センターとなっていたパリの王立植物園にも出入りしていた。ディグビーの植物研究は、ややおくれて1661年に『植物の生長に関する論考』(*A Discourse concerning the Vegetation of Plants*)⁸²⁾として発表された。この書物は「グレシャム・コレッジ、1660年1月23日、実験によって科学知識の増進を図る協会の集会における講義」という副題を持っている。ディグビーは植物の発芽と生長、ついで植物のさまざまな性質の発現を植物体内での樹液の昇華によって説明する。それは錬金術化学の伝統的な用語をちりばめつつも、これまで見てきた理論に比べて著しく物理学的、機械論的な色彩を帯びている。しかし、生命現象を機械的な動きだけで説明することは不可能で、その樹液の正体をバルサム(生命の原理)的塩性の樹液と呼び、これまで見た「塩」の理論に極めて近い方法で、その作用を説明する。泥を含んだ塩性の水は土を肥やし、穏やかな雨、特に春分秋分の頃の雨や霧は植物を育む、というのである⁸³⁾。

この雨や霧、雪が養分をもたらす、という考えは、「塩」の理論が、「硝石」の理論に移り変わっていく過程で、より積極的な位置を与えられるようになったもので、これまで見てきた農書と比較するとき、いくらか不可思議な逆行にさえ見える。火薬からの連想で、硝石は雷の原因として天空に存在していると信じられるようになっていたが、17世紀初頭までにはすでに塩類、特に硝石が氷水の温度を下げることも広く知られるようになり、この二つの性質を考えあわせて、硝石は雪や雹の原因ともみなされるよ

79) ディグビーについては、E・J・ホームヤード、大沼正則監訳『錬金術の歴史』朝倉書店、1966年、182-189ページ。

80) ドブズ、前掲書、pp.99-105。

81) B. J. T. Dobbs, "Studies in the Natural Philosophy of Sir Kenelm Digby, Part II, Digby and Alchemy," *Ambix*, 20, 1973, pp.143-163.

82) Sir Kenelm Digby, *A Discourse concerning the Vegetation of Plants*, 1661.

83) *Ibid.*, pp.58-70.

うになった。その上、硝石には動物の肥やしや腐敗した植物と同様に、肥料としての効力も認められることから、雨や霧、雪が、天界からの硝石を運ぶものとして、肥料としての効果を持つ、という考えがまとめ上げられたようである⁸⁴⁾。

ディグビーは分離と結合の術 (spagyrick art), すなわち化学によって、植物の生長力の源泉を「硝石塩」に求めた。すべてのものに豊穡さを与えるのはその「塩」で、植物だけではなく、すべての鉱物がその起源を引き出す。通常の硝石を水に溶かし、土を混ぜて小麦に与えれば、最も荒れた土地にさえも最も肥沃な実りを与える。しかし、その硝石はおそらくすぐに使い果たされてしまうはずなので、硝石の力のみが働いたとは考えられない。ディグビーはセンディウオギウスの理論を援用して、空気中には生命の隠れた食物が存在すると考え、硝石はその養分を磁石のように引き寄せる役割をすることを考えた。この空気は最も育成的で健康であり、それを欠く大地の発散物や沼の空気は、バルサムの塩が少なく不健康なものになる。それは肺の食物であり、魂の養分である。この空気は、鉄が磁石に引き寄せられるように、塩性の液に引き寄せられるので、畑に露が降りた後、朝日で乾き、種の周りに硝石の結晶が伸びる。アルベルトゥス・マグヌスはこの力でドイツの厳しい冬のさなな果物をたわわに実らせることが出来たという。磁石のような誘引作用を持ち込んだ点では、ディグビーの理論はそれまでの化学者や農学者たちとはやや異質で、「塩」の理論に立ちながらも、機械論の影響が強くなるかがわれる。ディグビーはこうした研究が人類の福祉に役立つことを認めていたが、農学の分野で活躍した人々とは異なり、その歩みを生命の本質、復活の可能性の探究へと進めた。この著作の最後の部分は動植物を煨焼し、その灰から動植物を再生させようとする実験に費やされている。

84) Guerlac, *op. cit.*

なお、この頃イギリスに新しくもたらされたものとして、ヨハン・ルドルフ・グラウバー (Johann Rudolph Glauber, 1603頃-1668) の農学と産業政策がある。グラウバーはドイツ生まれの化学者で、主にアムステルダムで活躍して、塩酸、硝酸などの研究や、グラウバー塩 (硫酸ナトリウム) の医薬利用の発見を行った。グラウバーは生命に空気が不可欠であることを確信し、その力を太陽に由来する空気中の精気に求めた。それは空気硝石であり、万物の起源、肥沃の源であり、畑に施せば肥料となると考えた。グラウバーの学説は1640年代後半からイギリスにも渡来したようである。グラウバーはこうした考えを農学や産業政策に生かそうと考え、1653年の『世界の奇跡』第一部を皮切りに、多くの著作やパンフレットとして発表した。その集大成は『ドイツの繁栄』 (*Des Teutschelands Wohlfahrt*: 1656-61) である。グラウバーは30年戦争の疲弊から祖国ドイツを立ち直らせるため、農業にはじまり、農産物の生産や保存、運搬、林業、鉱山冶金、異教徒の侵入による再度の争いを防ぐ軍事技術などを、科学的技術を駆使して打ちたてようとしていた⁸⁵⁾。ハートリブの『彼の遺言』にも、醸造や食品の保存などの技術がグラウバーのものとして数多く紹介されており、グラウバーへの関心の高さがうかがわれる。

以上に見たように、自身は農業に直接手を染めたわけではなかったものの、ハートリブは社会改革の重要な要素として農学を位置づけ、その発展に寄与しようと努めた⁸⁶⁾。その理論的基礎となったのは、錬金術化学に基礎を持つ植物成長の理論であった。また、それまで個人の長年にわたる経験や観察、各地の旅行によって得られていた農学の知識を、出版や通信、集会な

85) ディーバス、前掲書、391-407ページ。

86) W. S. Wilkinson, "The Hartlib Papers and Seventeenth-Century Chemistry, Part 1," *Ambix*, 15, 1968, pp.54-69 において、ウィルキンソンは、ターンブル (註68参照) に依拠しながら、ハートリブの農学を「科学を人類の福祉に応用しようとするペーコン主義者の最もすぐれた例」と評している。

ど、情報の交換と集積の手段を供給することで、多くの人々の共同作業へと進歩させたことは、ユートピア的理念の結実の一つとして評価できる。そしてこのユートピア的理念自体もまた、化学と深いつながりを持っている。それは改革に向けた情熱こそ削がれたものの、次の時代の科学の大きな武器になった。しかし、ハートリブの時代、特にその後半の農書では、そのオリジナリティーが低下し、やや活力に欠ける印象が否めない。その一方、農学への関心は永続的で確実なものとなり、次の時代に引き継がれてゆくこととなった。

VI 農学の独立と永続化

1 王立協会の設立

革命期の科学界では、科学を国家や社会によって組織化して推進しようとする運動が、当時の党派的争いを超えて、各所で芽を吹いた。ハートリブ・サークルはその代表的なものであったが、それ以外にも、構成員や研究内容などにおいて互いに密接に関係しながら、いくつもの団体が存在していた⁸⁷⁾。そうした中、王政復古の年、1660年11月に、より幅広く永続的な組織を設立することが決定された。国王チャールズ2世自らが科学に関心を持ち、科学者と交流して自らも実験に手を染めていたことから、しばらく後に会の名称は「ロンドン王立協会」となり、1662年には勅許状を得て特許団体となった。先に触れたディグビーの『植物の生長について』は、設立直後に会員となったディグビーが早速行った講演を出版したものであった。分野や方法の相違はあったものの、王立協会の方針は、政治および宗教の対立を離れて、自然界の知識の増進とその応用を目指す、という点でほぼ一致していた。

2 農業委員会の活動

科学の技術への応用は、生活を改善するのみならず、芽生えただけの科学が社会の中で生

き残るためにも必要とされた。すでにハートリブとその周辺の人々は革命期から各種の産業の情報を集積し公開する活動を行っていたが、王政復古後は王立協会がその活動を引き継ぐことになった。活動は産業ごとの委員会をもとに行われ、その中には各種の製造業（ろうそく、紙、食品、染色、皮革、鉱山など）だけでなく、農業も含まれていた⁸⁸⁾。

「農業委員会」は1664年3月30日に設立され、6月23日に最初の会合が持たれた。その目標は、農業および園芸の作業を改善するために、可能な限り完全な農業誌を編纂するというものであり、最初の作業は、まずそれまでの農書、中でもハートリブの『遺言』の中から、基本的な目標を質問表の形で選び出すことであった⁸⁹⁾。古くから、農学者が各地を旅してその農法を記録し、比較してきたが、今度はそれを学会誌『哲学紀要』を通じて通信で行い、農書による知識や化学者による研究と、地主や農民による観察や実践を結び付けようと計画したのであった。しかしながら折悪しく、ロンドン・ベストのために活動は制限され、質問表が発表されたのは、『哲学紀要』の第5号の中、翌年1665年の7月のことであった。この委員会を指導したダニエル・コックス (Daniel Coxe, 1640-1730) は、ロンドンの医師であり、早くも1650年代後半から Boyle を始めとする知識人グループの影響を受けて、化学、特に植物の生長に関する理論に関心を持ち、1660年代後半から70年代にかけてその分野の研究を『哲学紀要』に残している。また、後には植民地経営にも携わった⁹⁰⁾。

こうした産業誌・農業誌の編纂とその活用は、当初の期待に反して極めて困難な作業となった。多くの実用技術の記述は文字や図で表現しようもないほど複雑で、しばしば知識人の思い上がりや打ち砕いた。また現実の職人や農民は「保守的で無関心」であつたばかりではなく、往々

88) 同上書、102-126ページ。

89) R. Lennard, "English Agriculture under Charles II: The Evidence of the Royal Society's "Enquiries," *The Economic History Review*, IV, 1, 1932, pp.23-45.

90) D.N.B.: ディーバス、前掲書、389-390ページ。

87) マイケル・ハンター、大野誠訳『イギリス科学革命：王政復古期の科学と社会』南窓社、1999年、31-39ページ。

にして疑いと冷笑の態度を取り、知識人の側もそれに非難と軽蔑をもって報いた。一方、初期の王立協会を支える都会のヴァーチュオーズは実用よりはむしろ珍奇なものや面白い実験に、企業家は、秘密の独占で利益を得ることに関心が向きがちであり、その上、計画が当時の経済情勢から見て的外れの場合も少なくなく、次第に幻滅の様相を呈するようになった。そうした中でも、農学の面では、地方地主などの関心に基づいてなおいくらかの進歩が見られた。

宣言と質問表が発表された後の農業委員会の活動も、あまり活発なものとはいえなかったようではあるが、1664年秋にはグロスターシャーの、ベスト後の1667年から68年にかけては、デヴォンシャーとコーンウォールの報告がもたらされている。この中にも、泥灰土を含めて、肥料に関する記述がかなり多く見られるが、その効能の源泉については触れられていないようである。結局、1675年になって、コックス自身がある研究者によって寄せられた報告を元に「海砂によるコーンウォールの改良」⁹¹⁾を発表し、十年前の自身の問いに答えることとなった。この論文の中でコックスは、すでに見たプラットと同様、英国のほとんどの海岸に見られる碎石および貝殻の破片からなる海砂、さらには内陸でも川などにある砂や泥を畑に運び、施すことで、安価に作物の生長を助けることができると主張した。コックスが錬金術化学の伝統の中で研究を行っていたのは間違いないが、この小論の中で「塩」の理論を展開することはなく、むしろ採掘や運搬について淡々と述べながら、砂の効用を土壌の改良作用に帰しているように見える。しかし、その結論において、コックスは、勤勉な化学者 (Chymist) が砂の本体を開き (open)⁹²⁾、その最も有効な成分を突きとめ、また優秀な自然学者がその利益を明らかにする重要性を大いに強調している。また興味深いこ

とに、『哲学紀要』の同じ号には、プラットの果樹・園芸書『エデンの園』新版の書評、およびハートリブ・サークルによって1653年に復刊されていた『技芸と自然の宝石の館』の評論が掲載されている⁹³⁾。ここでプラットは、死後70年近くを経てなお、永年にわたる勤勉、誠実で創造的な研究を通じて人類の生活向上に貢献した恩人として高く評価されている。評者は、プラットによる園芸、航海、旅行、建築などへの多大な貢献を指摘しているが、それらの数多くの業績の中でも、泥灰土やブリテンの島々を取り囲む海から得られる塩性の肥料、石灰を中心としたその他多くの肥料、また、もっとも不毛な丘陵や見捨てられた不毛地を、もっとも豊かな小麦畑や牧草地に変えることが出来るデンシャーリング (デヴォンシャーリングともいい、デヴォンシャー地方で古来行われていた、表土を草ごと剥ぎ取り、積み上げて燃やした後、その灰をもとの場所に戻す作業) の方法を通じて、イギリスの農業の進歩に貢献した業績を、最も賞賛されるべきものとして挙げている。プラットはそれらの業績を、偽りのない化学に大きな尊敬を払い、塩、スピリッツ、油の用法とその蒸留術を注意ぶかく伝えつつ成し遂げたと述べられているが、一方では、詐術を働く錬金術師や葡萄酒の醸造家およびその商人、ビール醸造家の不正に警告を発したことにおいても、感謝されている。以上のことから、プラットの農書は、農書の歴史を通じて第一級の価値があり、内乱で荒廃した国土を立て直すためにきわめて重要なものであると、高く評価されている。

初期の王立協会で、農業に関するまとまった著作を発表した一人に、ジョン・イーヴリン (John Evelyn, 1620-1706) がある。イーヴリンは一般的に日記作家として知られているが、1640年代から医学・化学および博物学分野で活躍し、王立協会の設立メンバーの一人となった。この時代のその他多くの知識人同様、その化学知識は錬金術化学の伝統に属し、フランス

91) D. Coxe, "The Improvement of Cornwall by Sea Sand," *Philosophical Transactions*, 9, 1675, pp.293-296.

92) 錬金術化学の方法、特に火によって物質を分離・分解し、その本質を把握する作業を示す。

93) *Philosophical Transactions*, 9, 1675, pp.302-304.

亡命中、パリの王立植物園で、すでに見たディグビーと共に化学を学んでいた。ロンドンの大気汚染の深刻な状況と都市計画、緑化による対策を示した『フミフギウム』(*Fumifugium*, 煙害追放論, 1661年)は、医学、化学および造園に関するイーヴリンの知識が高度のものであったことを示している⁹⁴⁾。1664年、イーヴリンは海軍から造船用の木材供給に関する助言を求められ、王立協会から『森』(*Sylva*)を刊行した。この著作は、イーヴリン一人の功績というよりは、産業誌の流れに属する幅広い情報収集とその編集の結果といえるものであるが、18世紀にいたるまで版を重ね、イギリスにおける植林の普及に功績のあるものと評価されている。しかし、ここで注目したいのは、1675年にイーヴリンが王立協会で行った講義を基にして、1679年に『森』の第3版に追加された論文「土：土壤の自然哲学的考察」(*Terra, A Philosophical Discourse of Earth*)である⁹⁵⁾。この中でイーヴリンは、元素としての土でも、天文学における大地でもなく、われわれが住み、耕し、生活に有益な、あるいは楽しみを与えてくれる食料や木材、草花、その他植物を与えてくれる土について述べたい、として、土壤の分類をはじめとした、「古典的な」方法を中心に記述を進めようとするものの、化学による肥沃さの説明も多く取り入れている。この小論の、特に後半に現れる肥沃さの源泉についての考察は、これまでも再三登場している「塩」の理論および「空気硝石」の理論そのままである。また、実際の作業について触れているため、農書の体裁を保ってはいるが、『森』本体と同様、古典の引用も含んだ美しい文体で書かれており、もはや、当時の農民に限らず、地方地主たちにさえも難解すぎるものになってしまっていたと考えるべきであろう。

94) 嘉陽英明「ジョン・イーヴリンと『フミフギウム』」『イギリス哲学研究』24, 2001年, 21-35ページ。

95) J. Evelyn, "Terra, A Philosophical Discourse of Earth." *Sylva*, 3rd ed., 1679, pp.283-334.

3 新しい流れ

1670年代になると、農書や農学を取り巻く学問にも、はっきりとした変化が見られ始める。以前の、改革への熱意に駆り立てられた研究から、「科学」そのものを目的とした研究に焦点が移り、内容の高度化もあいまって専門分化も進行し、農学、植物学、化学、医学などはそれぞれ個別の学問へと進んでいくことになる。農書も、基礎理論から実際の作業、政策までを包括的に扱うものから、それぞれの分野が個別に発展する方向に進んだ。その一例として、ネヘミア・グルー(Nehemiah Grew, 1641-1712)を挙げておきたい。グルーは王立協会に有給で呼び出されたはじめての職業的な研究者であり、その『植物の解剖学』(*The Anatomy of Plants*: 1682)は、顕微鏡を利用した新しい世代の植物生理学の発展を示した。また、ジョン・メイオウ(John Mayow, 1641-1679)は、燃焼や呼吸についての研究で「空気硝石」の理論をさらに発展させ、18世紀以降の化学の発展にさえも貢献した。

この時代、イギリスにおける錬金術化学本体は、多数の書物が出版され、依然として強い影響力を持ち続けたが⁹⁶⁾、農書におけるその姿は薄くなり始めるように見える。ドブズによれば、錬金術は二つの段階を通して衰退したと考えられている。その第一は、イギリスにおいては1630年代頃から顕著となっていた、秘術から公開への動きである。この時代の錬金術の昂揚の原因はすでに見たように社会の改良にあり、そのためには公開と記述の平明化は避けられないものであった。第二は、そうして公開された処方方が追試にかけられていく段階である。この段階に達してしまうと、もはや錬金術をはぐくんだ神秘的、精神的要素は錬金術を守らず、追試の失敗した理論は放棄される運命をたどることとなる⁹⁷⁾。錬金術関連の書物の刊行は16世紀後半から17世紀末まで極めて盛んであり、原子論

96) Wilkinson, *op.cit.*, デイバス, 前掲書, 482-484ページ。

97) ドブズ, 前掲書, 63-68ページ。

の影響を始めとする変質を伴いながらも、ニュートンをはじめ、18世紀をまたぐ頃までその時代最高の理性の多くを捉え続けた。しかし、農学の分野では、他の分野よりやや早くその影響の減退が見られたように思われる。

農業は、食糧を供給するだけでなく、当時のすべての産業の根幹を成していた。したがって追試の成否は極めて厳しく評価される。また、農業には常に生命の神秘性が付きまとうとはいえず、実際の作業においては、高度に思弁的な議論が受け入れられる余地はない。振り返ってみれば、16世紀において魔女狩りを厳しく批判したレギナルド・スコットも、イギリス最初のホップ栽培書の著者として、農書史上において重要な位置を占めている⁹⁸⁾。たしかに農業には「迷信」の入り込む余地も多くあるが、結果の成否ははっきりとしており、その点、合理主義（錬金術化学も現象を説明することの出来る体系を持つので「合理的」であり、錬金術化学以前の「迷信」と大いに戦ったわけであるが）の浸透しやすい分野であったといえるかもしれない。

いくらか事情は違うものの、やはり「生命」に深いかかわりを持つ医学・薬学の分野にも、似た状況がうかがえる。古典由来の医学の無力と高価さ、希少さを衝いて、錬金術化学に基づいた医学は、農学よりやや早く、16世紀前半のパラケルススを筆頭に、農学同様に社会改革とも関わりながら、勢力を伸ばした⁹⁹⁾。医学は多くの知識人が関わる伝統ある学問であり、医学の革新の歩みはより困難であったが、それでも17世紀半ばには「医化学派」と呼ばれる一大勢力を築いていた。しかしその最中、王政復古後の1664-5年には大ペストが襲来し、そこで人々は、古典医学も、新しい錬金術医学も、あまりにも無力であって、医学の革新がまだ遠いことを痛感させられた。この災厄の中で、医師や薬

劑師、化学者なども多く命を落とし、その中には錬金術医学の重要な担い手も含まれていた¹⁰⁰⁾。錬金術化学自体は、すでに述べたように世紀中は隆盛で推移するが、医学の分野でも他の分野同様に、顕微鏡や物理的観察を手段とする「医物理学派」が現れ、また、各種の理論を離れ、経験主義に基づいて疾病を観察、分類し、自然治癒力を重視する方向に向かった。しかしこの方法にしても、現実の病を癒すにはまだあまりに遠く、その後しばらくの間、医学全体が無力感、懐疑主義の傾向を帯びたことは否定できない。

とはいえ、これまで見てきたような植物生長や肥料に関する学説は、一般に錬金術化学が、より後代の科学に道を譲ったり、姿を消したりしたと考えられている18世紀になってもなお、しばしば姿を現していたようである¹⁰¹⁾。18世紀を代表する農学者アーサー・ヤング (Arthur Young, 1741-1820) の著作にも、泥灰土が吸着性のあるアルカリ性の油を含み、硝酸分を集めてそれを中性の塩に転換して効力を現したり、空気中から油分を集めて植物の成長を助けたりするのではないか、という考えが現れている¹⁰²⁾。また、当時議論されていた休閒の科学的根拠として、太陽や空気からの栄養分の吸収が、かなり広く信じられていたようである¹⁰³⁾。こうした考え方は、リービヒ (Justus von Liebig, 1803-1873) が、無機栄養説に立脚した、現代につながる植物栄養の理論を確立するまで、命を永らえていたようである。

100) ディーバス、前掲書、462ページ。

101) 18世紀における錬金術化学については、ディーバス、前掲書、493-497ページを参照。ここでは、19世紀初頭のイングランドの農業化学を代表するハンフリー・デーヴィ (Sir Humphry Davy, 1778-1829) の、思想面における錬金術化学の影響も指摘されている。

102) G. E. Mingay (ed.), *Arthur Young and his times*, Macmillan, 1975, pp.62-64.

103) 加用信文『農法史序説』お茶の水書房、1996年、55-58ページ。なお、錬金術化学には触れないものの、ここで加用は、こうした学説とブラッツの説との類似性に言及している。

98) 浜林正夫『魔女の社会学』未来社、1978年、74-80ページ。

99) ディーバス、前掲書、455-464ページ。P. M. Rattansi, "Paracelsus and the Puritan Revolution," *Ambix*, 11, 1963, pp.24-32.

VII 終わりに

パラケルススとその後継者が形成した「塩」の理論は、肥料の効用を科学的に解明しようとしたパリシーによって農学の基礎理論となり、プラットによってその対象を産業全体にまで拡大された。さらに、この「塩」の理論を生んだ錬金術化学は、一方で幅広い社会改良運動やユートピア思想とも密接に関わり、17世紀中ごろには、ハートリブ・サークルに見られるよう

に、国家政策の基礎理論にまで高められた。そして、それは改革へのむき出しの情熱こそ奪われたものの、王政復古後においても永く、広い分野において、重要な地位を占めた。

「錬金術化学」は、農学の創生時に、探求への情熱とその手段を提供するために、大きな役割を果たしただけではなく、特にその「塩」ならびに「空気硝石」の理論によって、農業を越えて産業などの広い分野で社会改革の基礎理論を提供したといえる。