

化学の史的展望 I

錬金術から粒子哲学まで

松 井 又 夫

I. はじめに

化学の学生は初歩の頃、陽イオンの定性分析の実験をする。陽イオンは金属の単体がイオン化したものが多いが、それらを適当な試薬と混ぜあわせると、溶液から沈殿へ、沈殿から溶液への変化とともに、劇的な色彩の変化が起こり、学生たちの心を深く捕らえてやまない。かつての錬金術師たちも現在の学生たちのように、その変化に秘められた自然の驚異に魅了され、錬金術への道をひた走ったのかも知れない。近代化学の源はこの錬金術にあるといわれるが、錬金術とは本来どんな技術だったのだろうか。

錬金術 (alchemy) とは、古代ギリシアの思想を背景にして、それに占星術や呪術などが加味された神秘的な思想に基づいて、鉄、銅、鉛などの卑金属を貴金属に変換する技術である。一方、その技術は「卑金属還元」だけにとどまらず、不老長寿の秘薬を製造する技術にも及び、16世紀頃までの化学的技術全般をさしている。

一方、イアトロ化学 (iatrochemistry) はルネサンス期のヨーロッパで、錬金術の影響を受けて、新しい治療薬の発見とガレノスのスコラ医学の改革を標榜して成立した学問である。機械論的自然観のもとで発足した近代化学は、ボイル (R. Boyle ; 1627~1691) 、ラヴォアジエ (A. Lavoisier ; 1743~1794) 、ドルトン (J. Dalton ; 1766~1844) 、ヴェーラー (F. Wöhler ; 1800~1882) らの業績を基に発展した科学であり、錬金術とは異質のものであるが、錬金術に根差していたことは否定できない、本報では化学史のうち、近代化学成立の前史、錬金術とイアトロ化学とに焦点をあて、その発祥から発展、終焉までの

概略に触れる。

II. 古代ギリシアの物質観

ギリシア自然哲学の祖といわれるタレス (Thales) は前7世紀の初め、小アジア、イオニア地方の商業都市ミレトスに生れたという。彼は〈万物の形はそれぞれ違っていても、それらは不生不滅な1つの根源物質からできており、自然の事象はそれが形を変えて現れたものである〉とする万物一元論を主張した。

タレスはこの根源物質を水であると信じたが、水は生物にとって不可欠な物質であるばかりでなく、氷や蒸気になり、またある時は雲や雪に姿を変える。彼の主張した根源物質の水とは、普通見られる物質としての水の意味ではなく、水によって抽象される性質を指している。

タレス以後、アナクシメネスは火を、ヘラクレイトスは空気を、またヘシオドスは土をそれぞれ根源物質と考え、根源物質は違ったものの、一元的自然観は彼らによって引き継がれた。こうして古代ギリシア人の1つの物質観の流れがつくられた。また、タレスにはじまるこれらの哲学者は、物質 (資料) には生命が宿るという思想をもった物活論 (hylozoism) 者でもあった。

その後、前6世紀の末、イタリアの植民都市エレアに起こった一元論的なエレア学派は〈真に存在するものは不生不滅、不変不動のものである〉という立場から、タレス以来受け継がれた1つの根源物質 (たとえば、水、火など) が変化して多を生じるというイオニア学派と対立した。

シチリア島出身のエンペドクレス (Empedokles) はそれまでの4種類の—

本報に登場するギリシア、アレクサンドリア期の諸学者と年代区分

	B. C. 7	B. C. 6	B. C. 5	B. C. 4	B. C. 3	B. C. 1	A. D. 1	A. D. 2	A. D. 3
タレス	_____								
アナクシメネス	_____								
ヘラクレイトス		_____							
エンペドクレス			_____						
デモクリトス			_____						
アリストテレス				_____					
テオフラストス				_____					
エピクロス					_____				
ガレノス							_____		

元論を統一して〈根源的物質は土、水、空気、火の4種類であり、これらが万物の根源的な元素である〉とした。タレス以来のイオニア学派の一元論をエレア学派の鋭い攻撃から救ったのは、多元論思想による四元素説であった。たとえば、木を熱するとまず水蒸気（水）を生じ、やがて火となって燃え、風（空気）を起し、後に灰（土）を残すことは、木がその元素である土、水、空気、火に分れたとする考え方である。彼の提出した四元素説はそれまでの一元論とは違った質的多元論であり〈これら四元素はそれぞれ乾、湿、冷、熱などの性質を持ち、自然界の変化は、それらが愛によって結合し、憎によって離れることによって起る〉と考えた。

一方、前5世紀頃イオニア学派の領袖であったデモクリトス（Demokritos）は〈自然界は分割不可能な粒子——原子（atomos）とその運動を実現する空間（真空）からなり、原子の集合離散によって多くの異なった物質を生じる〉と説明した。デモクリトスが真の実在としたのは原子（有）と空間（非有）であり、自然の本質を原子の自己運動から説明してイオニア学派の伝統を発展させた。さらに、サモス島出身の哲学者エピクロス（Epikourous ; B. C. 342～271）は自然的欲求の節度ある充足を説く快樂主義者であったが、デモクリトスの継承者として原子論を発展させた。これらは近代科学の原子理論に通じる重要な概念の出現であったが、当時は思索によって得られたものに過ぎなかった。しかし、後年この思想が錬金術の終焉に重大な役割を果すことになる。

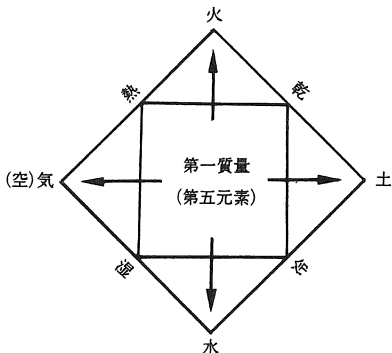
このようにギリシア人の物質観は、エレア学派のもとで、さらにその論理を追及しようとする弁証論者や、根源的存在の不変不動を認めた上でこれを多元化し、その相互関係の変化によって、自然界の多様性を説明しようとする多元論者などにより大きく揺れ動いた。

古代ギリシア最大の哲学者といわれ、錬金術思想に理論的基礎を与えたアリストテレス（Aristoteles ; B. C. 384～322）は彼の著書「自然学」で〈自然界の存在事物は質料（hūlē）〔基体、素材〕と形相（eidos）〔構造形態、性質〕との結合体である。質料は形をもたない要素であるが、形相によって形を与えられて個々の具体的な事物になる〉という。

さらにアリストテレスは〈事物が生成し変化するのは、質料の形質的規定が不十分な状態の潜勢態（デュナミス；dynamis）と、質料が十分形質規定を受け、具体的な事物になった状態の現実態（エネルゲイア；energeia）とに基づく〉とした。アリストテレスはこの2対の概念、形相と資料——エネルゲイアとデュナミスから、動的にあらゆる事物事象の存在と生滅変化を説明したのである。彼は〈運動、変化は基質（質料）における形相の欠如（非有）から形相（有）への転換であり、また、潜勢態から現実態への変換である〉と捕えている。

彼は四元素説をさらに発展させ〈物質の質的变化は、それをつくっている元素が別の元素に変換するためである〉と考えた。エレア学派が主張するように、根源物質は常に不変不動でなければならないとすれば、これら四元素は真の根源物質（質料）ではあり得ないことになる。そこで彼は〈真の元素とは四元素のもとになる質料（第一質料、または第五元素）と、これを規定する基本性質——熱、冷、乾、湿（形相）〔現在でいう物理的性質〕であり、土、水、（空）気、火の四元素はこの第一質料が2つの形相を得て生じたものである〉と説明する。

このようにアリストテレスの元素観はエンペドクレスの四元素説に第一質料を新たに付け加えたもので、この第一質料が基となって熱、冷、乾、湿のうち2つの形相を得て土、水、気、火の四元素を生じる訳である。ここで、付図を参照にして彼の考え方をさらに考察してみよう。



第一質料は熱と乾の2つの形相を得て火となり、熱と湿の形相を得て気となる。同様に水は第一質料が湿と冷、また、土は冷と乾の形相を得たものであるとし、火は熱にして乾なる性質をもつものとする。たとえば、水と気の変換は次の式1によって、また水と土の変換は次の式2によって説明される。

水(湿, 冷) \rightleftharpoons 気(熱, 湿)……式1 水(湿, 冷) \rightleftharpoons 土(冷, 乾)……式2
 式1において、水と気はともに湿なる共通の性質をもつが、水はさらに冷なる性質、気は熱なる性質をもつ。もし熱が冷をしのげば水は気に変る。すなわち、水を熱すれば水蒸気になり、逆に冷が熱をしのげば —— 水蒸気を冷せば水に変る。同様に式2によって水と氷との相互変換も説明できる。

これら四元素を近代的に解釈すれば土は固体を、水は液体を、気は気体を、火はエネルギーを表すといわれている。つまり、物質は固体、液体、気体、エネルギーのいずれかに属し、それらは2つの形相をもっていることになる。アリストテレスが考えた第一質料（第五元素）とは、おそらく原子あるいは分子の意味と考えれば、ほぼ近代的に解釈できると思う。

その後、アリストテレスの高弟でリュケイオンの後継者となったテオフラストス（Theophrastus ; B. C. 373~288）は四元素のうち土、水、気は互いに転化しあうが、火はそれらとは異質のものであり、火の生成には摩擦や衝突などの力が関与することなどから、火を元素とする考え方を否定しているのは興味深い。すなわち、彼はエネルギーは物質ではないといったことになる。

Ⅲ. 錬金術 (alchemy) の史的展望

1. 錬金術の起り

古代エジプトは西暦数千年以前からナイル川の下流を中心に発達した人類文化の発祥地の1つといわれるが、隣接するエーゲ文明、バビロニア文明、シュメール文明などとも相互に影響しあって発達した。一方、隣国のオリエント民族との抗争も再三繰り返えされ、波乱に富んだ盛衰を経て、彼らの築いた文化的遺産は現在に引き継がれているのである。後世社会に大きな影響を及ぼした錬金術は、この古代エジプト文明を背景にして、最初この地に生れたものである。

英語の alchemy (錬金術) の語源は、エジプト語の瞳から転じた {瞳のように黒い土地エジプト} を意味する khem (ケーム) と、アラビアの接頭語 al- とが結びついた alkimiya に由来するという説がある。化学 (chemistry) の

語源もまた khem に由来するといわれるが、一説には金属の溶融、鑄造を意味する古代ギリシア語の chyma に由来するという説もある。いずれにしても、化学と錬金術は同一の古代エジプト語を語源とし、よく似た内容を表す語であることが分る。

元来、古代エジプトの化学的技術はすぐれた冶金術や染色術を応用して、金属の着色や、「めっき」を主な目的にしたものであり、染色業者、冶金術者、宝石業者、ガラスや陶器職人によって引き継がれて来た。しかし、こうした技術を古代人たちは呪術の1種として捕え、さらにエジプト、バビロニア、メソポタミアなどのオリエン的な神秘主義がこれに癒着し、エジプトの実証的な化学的技術は次第に複雑的な様相を強めていったのである。

古代エジプト最後のプトレマイオス王朝の末期、アレクサンドリアにギリシア思想とオリエン的な要素が折衷した錬金術の芽が育ちはじめる。この時期の代表的な錬金術師ゾシモスはグノーシス主義の影響が濃い人物であったという。グノーシス主義は前1～後4世紀頃、ユダヤ教、キリスト教に寄生して、ローマ帝国に拡がり占星術、呪術、魔術なども積極的に取り入れていた宗教である。この思想は人間の肉体と霊性を二元論的宇宙観、人生観に基づいて展開し〈神によって啓示されたグノーシス（知識）を認識することによって霊性は肉体的桎梏から解放できる。また、グノーシスを保持するには禁欲の倫理に従うべきである〉という宗教思想である。当時この思想はキリスト教にとって最大の異端思想とみなされていた。

もともとユダヤ教には、すべての物質は1つの根源的な物質（原質）よりなり、それに何らかの性質を付与することにより、他の物質に変換できるという思想があった。この思想はアリストテレスの物質変換思想とも結びつきやすい。こうしてギリシアの四元素説や物質変換思想はオリエン的な神秘思想やグノーシス主義と混淆され、さらにエジプトの実証的な化学的技術に支えられて、金属の変換が実際に可能であるという考えが生まれたのである。

錬金術師たちは金、銀の形相を加熱、昇華、蒸留などの手段によって抽出し、これを卑金属の質料に賦与して形質の変換を実現しようと考えた。

初期の錬金術師は根源的な物質（原質）に水銀を選んだが、後年アラビアにおいて、さらに硫黄がこれに追加された。ここでいう原質とは、さきのタレスの水と同様に、実在の物質を指すのではなく、実在の水銀または硫黄から抽象される仮装的な物素である。

初期の錬金術師が水銀を原質としたのは、他の金属にはみられない性質にあったようである。水銀は常温で唯一の液体の金属であるばかりでなく、別表に示すように種々の金属を溶かし金、銀、銅、亜鉛をはじめ多くの金属とアマルガム（水銀と金属の合金）をつくるが、他の金属より低い温度で気化する。

20℃における金属の水銀への溶解度（%）*

ナトリウム	0.68	金	0.13	鉄	1.0×10^{-17}
カリウム	0.80	銀	0.042	ニッケル	5.9×10^{-4}
マグネシウム	0.24	銅	3.2×10^{-3}	白金	0.02
カルシウム	0.3	亜鉛	2.15	ウラン	1.4×10^{-4}

*数値は水銀と金属間化合物として溶けているものは含まない。

<化学大辞典；共立出版（株）より>

この性質を利用して、古くから金や銀を含む鉱石からそれらを取り出すのに利用されていた。

硫黄は単体として、また硫化物として天然に産出するが、硫黄が水銀と化合した赤色の硫化水銀（辰砂）を加熱すれば、水銀は気化蒸発し、硫黄は酸素と化合して刺激臭の強い二酸化硫黄（亜硫酸ガス）に変る。こうして赤色の固体、辰砂は消滅して気体となって逸散する。いったん気化した水銀の蒸気は冷えるにつれて、再び液体の水銀にもどる。水銀と硫黄の織りなす状態と色彩の変化は、まさに冒頭に述べた化学のドラマである。この神秘的な変化が占星術、呪術、魔術の影響を受けた錬金術師たちの夢であったかも知れない。

さらに、錬金術師たちは大宇宙と小宇宙との対応性、因果性を主張する占星術の影響や物活論的な自然観から、金属にも生命が宿ると考えていた。たとえば、銅は未成熟な金であり、スズは病んだ銀である。これらの原因となる不純さを取り除けば、銅は金となり得るし、スズは銀となり得るのである。同様に人体から不純さ——病気を除けば、長寿を保つことが可能なはずであると考

えた。こうして錬金術本来の金属変換思想は医術の領域に及んでいった。彼らの目標はこの不純さを除く力を備えた万能の精 —— 賢者の石（エリキシル；elixir）の発見に集約された。後年、ヨーロッパの錬金術師たちも「賢者の石」に強い関心をもち、特に鳥類の卵に関心を示したという。卵から雛を生じるのは鮮やかな形質変換であり、新たな形相が賦与されたものであるとし、卵から「賢者の石」の抽出に空しい努力がなされたという。

一方、中国の錬金術は基本的な、物質観はヨーロッパの錬金術と共通するが、中国では陰陽二元説に立って、水銀は陰、金は陽とし、この両者が合体して二元のものが一元化されるとする。たとえば、金はアマルガムをつくって水銀に溶け、一体となるのである。とりわけ中国では金属変換とともに、道教の思想を背景として不老不死の秘薬の探求に重点が置かれ、水銀を不可欠の物質とする東洋的な錬金術 —— 錬丹術が発達した。なお、錬丹術については吉田光邦著「錬金術」（中公新書）に詳しい解説がある。

2. 錬金術の発展

プトレマイオス朝崩壊後、エジプトは400年間のローマ帝国の統治を経て、641年にアラビア人の侵入を受けてイスラム教徒の支配下に入る。こうしてローマ統治時代にも、光彩を放っていたアレクサンドリアの諸科学はギリシヤ、ローマの滅亡とともに舞台をアラビアに移す。錬金術もペルシヤ、シリアなどを経てイスラム世界に継承され、その地の活発な商工業活動を背景として、錬金術の理論体系、技術内容はともに発達し、化学の前身としての性格を深めていった。

アラビア錬金術師のうち、8世紀頃のジャービル・イブン・ハイヤーン（ゲベル；Geber）と9世紀頃のアツ・ラージ（ラーゼス；Rhazes）がよく知られている。さきに述べたように、根源的な物質（原質）として水銀のほかに硫黄を追加したのは彼らであり、「卑金属還金」の理論を体系化し、古来の錬金術に新たな光を与えたのも彼らであった。

ゲベルは神秘的錬金術の流れを汲み、アレクサンドリア期以来の伝統的な

錬金術思想を学び、その神秘的な思想をさらに冥想的、宗教的な方向に深化させた。しかし、彼の著作の多くは10世紀頃の偽作だといわれている。錬金術と同様に彼もまた謎の多い人物である。

ラーゼスは実践的錬金術師といわれ、当時知られていた化学物質を分類整理し、その組織化に寄与した。また、加熱法、蒸留法、昇華法、溶解法、ろ過法、結晶化、アマルガム化などの化学的技術や、加熱炉、フイゴ、ルツボ、フラスコなどの器具にも記載を残し、錬金術の技術的な性格を明確にする傍ら、神秘的な思想を深化したといわれる。

アラビアの衰退とともに、イスラム錬金術は12世紀半ばからヨーロッパに導入され、ここで新プラトン主義や占星術と結び付き、ルネサンス初期に最盛期を迎えた。

イスラム錬金術を最初にヨーロッパに紹介したのは、1144年チェスター(Robert of Chester)のラテン語訳書「錬金術構成の書」であったといわれる。これに続いて多くの権威によるラテン語訳の文献が紹介されたが、大部分は偽作とされ、内容は誇張的で、不明瞭な表現で祕教的錬金術を紹介したものが多かった。元来錬金術は秘伝とされていたため、文献は寓意的象徴的な文章や図や記号が多く、解説が容易でなかった。これらのことから、ヨーロッパ人たちは詐術的な魔術として錬金術を捕えたものと考えられる。

一方、錬金術を化学の前身という意味でヨーロッパに紹介したゲベルの「秘法集大全」をはじめとする一連の著作であるが、どうやらこれらもゲベル自身の著作ではなく、13世紀のヨーロッパ人の偽作と推測される。しかし、内容は化学の前身とよぶに相応しい充実した内容を備えたものであった。こうしてイスラム錬金術はその神秘的思想と、化学的実践性の両面でヨーロッパ社会に強い影響を与えたのである。中世の思想家ロジャー・ベーコン(Roger Bacon; 1214~1284)も詐術的錬金術を批判しながら、その実践的な面を支持した一人であった。

ベーコンと同じ頃、ヨーロッパ錬金術の権威、ルルス(Raymondus Lullus; 1235頃~1315頃)の名による多くの偽書が出回り、錬金術はさらに複雑怪奇な

魔術としての印象を強めた。ルルスはワインを蒸留してできたアルコールで植物成分を抽出し、はじめてチンキ剤をつくった。アルコールは錬金術師にとってはワインの精 —— 賢者の石ともいうべき、神秘的な水であった。こうして、アルコール —— 酒精 (spirit) は医薬としてのチンキ剤だけでなく、やがて香水や蒸留酒などに応用されるようになった。なお、アルコール (alcohol) の語源は、al がアラビアの接頭語、cohol はかつてアラビアの婦人が臉を黒くするためアイシャドウとして使ったアンチモンの微粉末に由来するという。

当時ヨーロッパの王侯貴族の中には狂信的な錬金術信奉者も多く、彼らは難解な錬金術書を渉獵してその思想を理解し、物質変換の技術を修得しようとした者もいた。錬金術は工房の建設、器具、金属原料や薬品などに多額の出費を伴ったため一般庶民には到底手が届かず、一部の特権階級のものであった。15世紀初めのイギリスのヘンリー4世や15世紀末のドイツのフリードリッヒ3世などは財政窮乏の対策として錬金術 —— 金の獲得を奨励していた。当時はどの王室も財政が窮乏し、金への関心が深く、錬金術に僅かな夢を託していた。これを利用したベテン師たちはあちこちの宮廷に出入りして利益をむさぼっていたのである。

一方14世紀初めローマ教皇ヨハネス22世をはじめ、国王の中でも錬金術を禁止する者が現れ、黄金を手にしようとする錬金術奨励派と、錬金術禁止派とが、ヨーロッパ社会を舞台にして大きく揺れ動きながら、やがてルネサンス期を迎えることになる。

錬金術がこうした政治がらみの動揺を繰り返しているうちにも、錬金術の持つ化学的技術は飛躍的に向上し、15、16世紀のルネサンス期には物質の抽出や精製の技術も発達し、発見された物質の数も増加した。この時期に得られた純物質は主に無機物質であり、有機物の出現はさらに後世代になる。

これまで見たように、錬金術は古代エジプトの冶金術からはじまり、その発展の過程を通じて、錬金術師たちの関心の多くは常に金属変換にあった。ヨーロッパの鉱業は15～16世紀のルネサンス期を支えた産業の1つであったが、当時のドイツではカール5世のもとで鉱業が栄え、採鉱冶金の技術が進歩すると

ともに、錬金術で長年培った技術が広く応用されるようになっていた。当時ヨーロッパでは、鉱業に関するすぐれた技術書が数多く出版され、殊にドイツのアグリコラ (Georgius Agricola ; 1494~1555) の「テ・レ・メタリカ」(De re metallica) が後世まで高く評価されている。12巻に及ぶ彼の大作の中には、鉱石の分析法をはじめ、貴金属と卑金属の分離法、化学薬品の製法、機械器具の解説などが詳述されている。アグリコラは錬金術師ではなかったが、錬金術の持つ化学的側面がすでに産業技術として普及していたのである。

IV. イアトロ化学 (iatrochemistry) の起源と盛衰

1. パラケルスス (Paracelsus) の生涯

イアトロ化学は日本語では医療化学、治療化学などと訳され、錬金術が目指したテーマの1つである。錬金術は元来、卑金属の貴金属への変換を1つの目標にしていたが、同時に不老長寿の秘薬の発見 —— 「賢者の石」の発見を目標に置いていた。まえに述べたように、錬金術思想では卑金属は不純な —— 病める貴金属であり、その不純さを除けば、卑金属を貴金属に変え得るという思想があった。人間も金属と同じように、その不純さ (病気) を除けば不老長寿も可能になるだろうとする。こうした確信のもとに新しい医薬の開発を目指した学問をイアトロ化学とよぶ。

1493年スイスのチューリッヒ湖に近い山峡の町、ホーエンハイムにテオフラストス・フォン・ホーエンハイム (Theophrastus von Hohenheim) という男児が生まれた。後のパラケルススである。パラケルススとはローマ時代の名医ケルススを超えるという意味での自称であったという。彼が9才の頃、医者父はオーストリアのケルンテン地方 (チロル地方に隣接) のフィラハに鉱山医として移住した。彼はここで金属と化学の知識を学んだ後、15才で旅に出てドイツ、オーストリアで医学を学びイタリアのフェ拉拉大学を卒業したという。その後もイギリスをはじめヨーロッパ各地を遍歴し、鉱山医、軍医などの傍ら各地の医師、錬金術師、修道僧、職人などと広く交わり、民間に伝わる医学や治療薬の知識を深めていった。彼はその著書で〈自然を研究しようとする者は、

自然という書物を調べるべきである。書物は文字によって調べられるが、自然を研究するには諸国を遍歴しなければならない。国は1つ1つのページである」と述べている。こうして彼は自然界の事象を思弁的ではなく、観察によって理解すべきであると主張した。

パラケルススは33才のときバーゼル大学の教職についたが、彼はそれまでのガレノス医学への憤懣をここで一挙に爆発させ、ガレノス医学の転覆を公言し「真理は書物のなかにあるのではなく、自然そのものにある」と主張した。この点、彼は中世末期の思想家であり、やがて訪れるガレノスのスコラ医学の崩壊を予知していたともいえる。

彼は中世の大学の伝統であったラテン語による講義を母国語——ドイツ語で行い、また、当時最高の医学書とされたガレノス (Claudius Galenos) やアラビア医学の祖、イブン・シーナ (Ibun Sina) の著書を公然と焚書し、古い医学の伝統との訣別を公言するなど極端な行動が多かった。

彼のこうした言動には反对者が多く、やがてバーゼルの追放され、再び遍歴の旅に出たが、ザルツブルグで48才の波乱多い生涯を閉じた。彼の思想はその後、医化学派というグループによって引き継がれ、中世と近代との谷間の科学思想として、後世に影響を与えたのである。

2. パラケルススの思想 —— 三原質論と医薬

パラケルススの著書は彼の死後、1560年頃から、彼の後継者、医化学派によって出版され、その新しい医学の思想が広く紹介された。「パラグラヌム篇」や「パラミルム篇」はイアトロ化学の骨子をなす書物であるが、パラグラヌム篇では、彼の基本的な思想が読み取れる。彼は「医者とは自然観察から出発すべきであり、思索からではない」と述べて、人体（小宇宙）は宇宙の断片ではなく、大宇宙（自然）の縮図であると考えた。宇宙の物質界、天界、霊界は肉体、精神、靈魂の形で人体に宿っていると説き、人間を理解するためには自然の法則を理解することから始まるといっている。彼のこの思想は占星術思想と一脈通じるが、後年近代医学の発祥に貢献したハーヴィー (William Harvey ; 1578

～1657) の思想にも影響を与えている。

さらに彼は錬金術について述べ「化学的知識は医学にとって重要である」と主張し、錬金術の「非金属還元」の思想には否定的であったが、その化学的技術を支持した。しかし、彼は錬金術の神秘的思想から脱却できず、人体の諸現象を彼一流のアリストテレス的、かつイスラム錬金術的な自然観で説明しようとした。こうして巧みに古典を引用し、修正して、新たな学風に仕上げたのは彼の並みならぬ叡知であろうか。

また、人間の自然治癒能力にも触れ、人間の体内には食物と毒物とを区別する能力を持ったアルケウスという化学者が存在するとした。これらの表現は比喩的ではあるが、すでに生体内化学反応を示唆していたといえよう。

彼の著書「パラミルム後篇」では原質として硫黄、水銀、塩（えん）が登場するが、硫黄と水銀は錬金術の当初から原質として知られていたものである。パラケルススの時代には多くの物質が知られ、原質として硫黄と水銀だけでは、すべての物質の性質を十分に表せず、新たな原質の追加が必要であった。彼は物質の不燃性、不揮発性、固体性の原質として塩を追加したのである。

塩とは広義の塩（えん）のことであり、酸と塩基（アルカリ）の中和反応によって生じる物質の総称である。当時、塩は食塩のほか硝酸カリウム、硝酸銀など多数知られていたが、その多くは錬金術の産物であった。こうして新しい3つの原質がそろい、「三原質論」といわれる化学史に残る物質理論が展開された。「三原質論」はキリスト教的三位一体論 {神、イエス・キリスト、聖霊を一体の神とする思想}に通じる思想でもあった。

彼によれば、宇宙はアリストテレス的——ギリシア的な四元素（土、水、気、火）からなっているが、それはまた、水銀、硫黄、塩の三原質からなっているのである。水銀は可融性と揮発性を、硫黄は可燃性を、塩は不燃性、不揮発性、固体性をそれぞれ抽象している。たとえば、木を燃すと硫黄の性によって木は燃え、水銀の性によって煙が立ちのぼり、最後に塩の性によって灰が残る。しかし、この三原質の説明は、さきに述べた古代ギリシアのエンペドクレスの四元素説の説明に通ずるものである。

彼はさらに「三原質論」を人間に対応させ、水銀は精神に、硫黄は靈魂に、塩は肉体に対応するとし〈病気はこれら三原質 —— 精神、靈魂、肉体の不調和が原因である〉と説く。こうして彼は医薬として金属またはその塩を用いることを提唱した。これは錬金術へ新たな道を拓く一方、従来天然の動植物を原料に用いていたガレノス製剤への訣別でもあった。

彼が治療に用いた医薬は蒸留、抽出、還元などの操作により得られた無機的な化学物質であり、砒素、塩化金、硝酸銀、鉄、銅、鉛、スズなどの硝酸塩と塩化物、昇汞などの水銀化合物、アンチモンの塩類など数多く知られている。

こうして彼は中世末期の医学、化学に影響を与えたばかりではなく、やがて起る薬学の祖として、新しい化学的な治療薬開発の機運を促したのである。

3. イアトロ化学の発展

パラケルススの三原質論はアリストテレスのギリシア思想、オリエント的錬金術思想、キリスト教的三位一体論とが混淆した当時の先端的思想の1つであった。パラケルススのこの思想に基づいて治療薬を発見し、患者に投与しようとする新しい学派 —— 医化学派によって彼の思想は引き継がれた。

医化学派の代表的な人物は、リバヴィウス (Libavius ; 1560～1616)、ファン・ヘルモント (van Helmont ; 1577～1644)、シルビウス (Silvius ; 1614～1672) などが知られている。

リバヴィウスは主著「アルケミア」(1597)は当時錬金術、鉱業、製薬などに分散していた化学の知識を整理し、多くの化学物質とその性質、化学操作法と器具・装置について説明した代表的な化学事典である。彼はこの著書のなかでアルケミア(イアトロ化学を含んだ広義の錬金術の意味であろう)とは〈混合物から純粋な精を抽出する技術である〉と述べている。

ファン・ヘルモントは化学実験に興味を持った医師で、酸に溶けた金属が適当な方法で同量の金属に変換、回収できることから物質不滅を信じた。彼は四元素説や三原質論に反対し、水を元素とする一元素説を提出している。

この動機は、一定の重さの土壌で植物を栽培すれば、植物は成長しても土の

重さは最初と変わらない。これは与えた水の元素が植物に移って成長したもので、水は万物のもと —— 元素であるとする。

また、彼は空気のほかにも多くの気体のあることを認め、それらの気体をガス (gas) と初めて命名した。このように彼の思想には興味ある知見も多いが、神秘的な錬金術思想の色彩が濃い。

グラウバー (John Rudolph Glauber ; 1604~1670) は17世紀最大の化学技術者といわれ、岩塩と硫酸から塩酸の製法や発煙硝酸の製法の発見のほか、酢酸、ベンゼン、フェノール、アセトンなどの有機化合物も発見していたという。また、アムステルダムに化学薬品製造所をつくり、医薬をはじめ多くの化学製品を製造し、化学技術の発展に貢献した。

硫酸ナトリウム10水塩の結晶のことを現在でも彼の名を冠してグラウバー塩というが、これは彼がこの塩を深く研究し、医療にも応用していたためであるという。グラウバーはイアトロ化学、錬金術の信奉者で、それを化学技術に実践したが、医化学派の系譜には属さないシンパの一人であった。

こうしてイアトロ化学は医師や化学技術者によって受け継がれたが、やがて新しい理論 —— 粒子哲学の出現によって錬金術の中心思想であった元素、原質の考えが粒子説に変わり、次第に衰退の道を辿るようになる。

4. 粒子哲学の誕生と錬金術の崩壊

さきに述べたように、古代ギリシャのデモクリトスらは原子論的自然観を提出し、自然の本質を原子の自己運動から説明した。しかし、支配的であったアリストテレス哲学のもとで久しく埋もれたままで、主流となることはなかった。

17世紀のフランスで強い影響力を持っていた哲学者、ガッサンディ (Pierre Gassendi ; 1591~1655) は最初の著述「アリストテレス学派に対する逆説的研究」(1626) でアリストテレスを批判し、さらに「エピクロス哲学の集成」(1654) などで古代原子論を認め、キリスト教神学との調和に努力した。

彼は原子を神の被造物とみなし、神の摂理に基づいて行動すると考えた。彼の思想は18世紀の啓蒙思想家ディドロ (Denis Didrot ; 1713~1784) やニュー

トン (Isaac Newton ; 1643~1727) にも影響を与えた。デカルト (Rene Decartes ; 1596~1650) も物質構成要素として安定な粒子の存在を認めた。しかし、彼は原子がそれ以上分割できない究極の粒子であるという点に疑問 {20世紀初頭から、原子は多くの素粒子からなることが明らかにされている} を持ち、ガッサンデイの思想と激しく対立していたことはよく知られている。

ボイルの法則 (1661) の発見者、イギリスのボイル (Robert Boyle ; 1627~1691) は真空の実験で、空気の弾力性 (圧力) を空気の粒子の弾力によって説明し、これが動機となって化学に興味を持った。ボイルは最初、パラケルススの流れくむ医化学派の影響を受け、初期の著作「医学における秘密と処方について」 (1655) や「毒薬を医薬に変えることについて」 (1650) ではガレノス流のスコラ医学に反対し〈錬金術は金づくりを目標とするのではなく、医薬の創製を目指すべきである〉と説いている。その後、さらに一歩進んで〈錬金術 (化学) は医薬づくりに止まらず、広く産業技術に貢献すべきである。〉と考えるようになった。こうして彼はついにアリストテレス派やパラケルスス派 (医化学派) を著書「四元素説、三原質論を立証すると主張する諸実験についての考察」 (1655) で真っ向から攻撃するようになる。

彼は対話方式で書かれたその主著「懐疑的な化学者」 (1661) でも批判的な見解を連ね、ここでは粒子哲学を持ちだして、原子論的な立場から四元素説や三原質論に決定的なダメージを与えることになる。

彼によれば〈イアトロ学派は物質が火によって、あらかじめそれに含まれていた三原質に分解できるというが、火の強弱によって分解産物に違いがある。また、火に限らず酸によっても分解される。たとえば、灰 (カリ灰) と砂からできているガラスは加熱によって、果して原質に分解できるだろうか。それは単に質的变化を起こしただけではないか〉という。また〈彼らは塩を原質とするが、実験によれば塩は必ずしも中性とは限らない。塩には酸性のものや、塩基性 (アルカリ性) のものもある。そうだとすれば、塩は果して原質としての条件を満たす純粋な原初的なものであろうか〉。こうしてボイルはこれらの疑問を解明するため〈物質の多様な性質は水銀、硫黄、塩の三原質だけで到底説

明できるものではなく、物質をつくっている粒子の運動、形、組織から説明する以外にない〉と考えた。彼は粒子哲学の総括的論文「形相と質の起源」(1666)で〈すべての物質は究極的に数種の運動する粒子から成り立っている。粒子は質的に同じであるが、量的に異なり、それらが種々な形式で集合したものが元素(原質)であり、物質は元素から生じる〉という。

ボイルの思想はまず粒子があり、神がそれに運動を与えるという機械論である。現代人はそれを自然哲学と批判するかも知れないが、ニュートンをはじめ、当時の自然科学者は敬虔なキリスト教の信者であり、この世界は神によってつくられ、支配されていると信じていたのである。

当時はまだ識者のなかでも、化学と神秘的な錬金術との区別が、理解されていなかった時代であり、彼はあるべき化学の姿と錬金術との違いを著書を通じて明らかにしようと努力した。彼は実験を通して、錬金術とあるべき化学との違いを次のように説明している。〈錬金術では古典を真理とし、その説の妥当性を説明しようとする実験を行う。これに対して、あるべき化学ではその解決を未来に求め、実験を通して新たな原理、法則を見いだそうとする〉。

彼の著書では「原子」という名称を用いず、「粒子」という名称で一貫しているが、彼は原子をデカルトと同様に不分割なものと考えていなかったのが理由のようである。原子＝粒子と置きかえれば、彼の説はまさしく原子論であるが、化学と原子論との合体は彼の生存中にはついに実現しなかった。それにはさらに1世紀半の準備の後、19世紀の初頭、1803年にドルトン(John Dalton; 1766～1844)の登場まで待たなければならない。

こうして長い錬金術とイアトロ化学の歴史は終わった。化学は近代的な実証科学、新しい産業技術への道を歩み始めたのである。しかし、錬金術のもつ神秘的、呪術的な側面はその後のヨーロッパの庶民生活の間に沈殿し、陰湿な影を落すことになった。たとえば、16～17世紀頃のヨーロッパの妖術の全盛期には、錬金術が妖術と結びつき、墮落した錬金術師の知識が利用されていた。また、いかがわしい医薬や化学物質が、神秘のベールに包まれて横行していただけでなく、彼らがかって工房で使っていた砒素や昇汞などの毒薬は、密かに暗

殺用に流用され多くの悲劇を生んだのである。

V. 現代の錬金術

「卑金属還金」を掲げた錬金術も、中世的な医薬改革に挑戦したイアトロ化学も、歴史の表面から姿を消して300年がたった。この間、近代科学と技術は飛躍的に進歩し、社会に大きく寄与し続けてきた。いま、われわれ現代人は過去に彼らの辿った道を、歴史上の無駄な遠回りの時期として、見過ごすことができるだろうか。

多くのまじめな錬金術師たちは信念と思想を持ち、真剣にその生涯を賭けてきた。形こそ変れ、現代人も彼らと同じように黄金と不老長寿の夢を追い求めている。錬金術の果せなかった夢を、現代人たちはどのようにして実現しようとしているのだろうか。

かつて、実際のヨーロッパ人たちは当てのない錬金術に頼るより、実際の商業活動に依存したほうが、遥かに多くの黄金を獲得できることに気付いていた。商人たちは当時の新しい錬金術師であり、マルコ・ポーロもコロンブスも多くの危険を冒して、シルクロードや大航海に夢を賭けたのである。しかし多くの錬金術師たちはその間も、陰湿な工房でひたすら当てのない金属変換に専心していた。当時の錬金術師たちは2つの未知の可能性のうち1つを選んだのである。そして彼らは目的の金の製造には失敗したものの、その技術を後世の化学に伝え得たのである。

近代の化学技術に、合成化学技術という部門がある。比較的簡単な原料からより実用的な、より付加価値の高い製品をつくる化学技術である。原料は安価で加工しやすく、最終製品までの製造工程が短く、各反応ごとの収率がよい原料と方法が選ばれる。こうしてできた製品は美しく包装されて市場に出回り、最初の原料の数十倍の価格で取引されることもあるだろう。ここで付加された化学技術こそ、まさに現代の「賢者の石」であり、そのプロセスこそ現代の錬金術そのものであろう。

また、最近広く普及している漢方薬では、特に神秘的な影が常につきまと

う。たとえば、「△△産」という表示をよく見かけるが、大衆はこの言葉に弱い。そして本質的な品質の問題とは別に、その魅力的な表示に魅かれて成分的には差のない製品に高額を支払う。これも業者にとっては現代の錬金術といえるかも知れない。

さらに、薬局の店頭に美しく陳列されたドリンク剤に目を移そう。その表面には多数の合成薬や、生薬名が小さな文字で羅列されている。その中に、例外なくアルコールとカフェインが含まれている。飲用すると、カフェインが細胞を覚せいさせ、アルコールが身体をくすぐる。こうして短時間のうちに作用が全身を駆け抜ける。しかし、やがて代謝されて、もとの状態に戻る。一時的な覚せい作用である。そのほかの成分は1回や2回の飲用では、そう急速に効果が現れるとは思われない。それにしても僅か20~100ccそこそこのドリンク剤は成分の含有量から見ても、製造工程から見ても割高である。業者にとってこの種の製品は金の卵、ドル箱であろう。まさに人体をターゲットにした神秘性に隠された錬金術の姿をそこに見る。

このように現代の錬金術は社会の多くの面で顔をのぞかせている。一攫千金と不老長生を夢見る人の性は、古代人も現代人も変りはないのである。

VI. おわりに

日本に初めて化学が輸入された頃、オランダ語の音訳から「舍密」とよばれていた。その後、1860年にはじめて「化学」とよぶようになった。おそらく物質の変化を扱う学問に由来して命名されたものであろう。

日本に近代化学が輸入されてまだ200年に達していない。それは錬金術1600年以上の歴史にくらべると、まさに九牛の一毛にしか過ぎない短期間であるが、この間に日本の化学レベルを世界の一流までのし上げたのは、日本人のすぐれた叡知であろう。しかし、化学の源流はヨーロッパにあり、化学はヨーロッパ人の手によって育てられたヨーロッパ文化の所産である。そこには彼ら先賢たちの苦闘と、執念の歴史を浮き彫りにしている。

本報は化学の源流を求めて古代ギリシア、古代エジプト、イスラムを経て近

代初期のヨーロッパまでの歴史を簡単に回顧した。そこでわれわれが主に見たものは、錬金術の姿であって、化学そのものの姿ではなかった。錬金術の流れはある時はいくつかの支流をつくり、ある時は流れを変えながら、産業革命期以降は近代化学という1本の本流となって、現在に流れ下るのである。こうして錬金術、イアトロ化学こそが現在の化学技術の源流であり、さらには現代化学、薬学の源流でもあることをそこに見るのである。