

次の文章を読んで後の問いに答えなさい。

御存知であろうか、あのニュートンが長期間にわたって錬金術にふけていたということ。この相当にショッキングな事実が明るみに出るきっかけとなったのは、一九三六年七月、ロンドンで開かれたサザビーズの競売であった。そこに、およそ三三〇万語にも及ぶ膨大な量のニュートン手書きの原稿が売りに出されたのである。売り主はイギリスの貴族、ポーツマス伯爵リミントン卿である。それにしても、どうして貴族のもとにニュートンの原稿が多量に残されており、それがまた競売にかけられたりしたのであるか。

ここで話は競売から二百年前に①遡る。ニュートンが一七二七年に亡くなったとき、生涯、独身を通し子供のいなかった天才の遺品は姪夫婦に受け継がれた。その後、一七四〇年、姪の娘キャサリンがポーツマス伯爵ジョン・ウオラップに②嫁いだことから、ニュートンが書き残した③手稿は代々、伯爵家に伝えられていくこととなった。そのうち、科学に関する部分は十九世紀後半、ケンブリッジ大学に④寄贈された。そして、伯爵家には科学以外のAある事がびっしりと書き込まれたニュートンの手稿が残されたのである。

ところが、それから半世紀後、相続税の支払いに困った当時のポーツマス伯爵が金を⑤工面するため、苦肉の策として、家宝とも言えるニュートンの残された手稿をサザビーズの競売に出してしまったというわけである。

さて、競売品のかなりの部分を落札したのは経済学者のケインズである。ケインズは科学史の第一級史料が投機家の手によって⑥散逸するのを防ぐため、手稿を買い取り、後にケンブリッジ大学に寄贈したのである。

それまで二世紀以上にわたり、外部の人間の目に決して触れることのなかった手稿の束を開けたケインズは腰を抜かした。そこに記されていたのは、重力や微積分法についての下書きでも光学実験のデータでもなかった。ケインズの目に飛び込んできたのは、あろうことか「錬金術」に関するノートだったからである。

しかも、その分量は、ニュートンが人生のかなり長い期間を錬金術の⑦文献調べと実験に当てていたことをうかがわせるほどのおびただしさであった。

衝撃を受けたケインズは手稿を落札してから十年後の一九四六年、ケンブリッジで⑧催されたニュートン生誕三百年祭で、「人間ニュートン」と題する論文を発表し、近代物理学創始者の知られざる一面に光を当てたのである（ニュートン生誕三百年は一九四二年であるが、戦争のため記念行事は四年後に行われた。なお、ケインズはその直前に亡くなっており、論文は弟のジェフリー・ケインズによって代読された）

その中でケインズは「ニュートンが数学や天文学にさいた時間は生涯のほんの一部であり、彼がもつとも熱中したのは他ならぬ錬金術であった」と驚きを込めて語っている。そして、B「ニュートンは理性の時代に属する最初の人ではなく、最後の魔術師である」というセンサー ショナルな表現で、従来のニュートン像を一変させたのである。

ニュートンは一六六九年、トリニティ・カレッジ（ケンブリッジ）の教授となるが、カレッジの礼拝堂の庭に小さな木造の建物があった。これがニュートン専用の“化学”実験室であり、ここでニュートンは一人で錬金術に⑨没頭していたのである。その姿をケインズは「片足は中世におき、片足は近代科学への途を踏んでいる」と形容した。

ところで、錬金術には水銀、ヒ素、アンチモン、鉛などが試薬としてよく使われていた。水銀は室温ですでに液体であり、他の元素も加熱実験を行っている間にその蒸気を吸い込む危険性がある。したがって、長いこと錬金術に携わっていれば、これらの元素が体内に蓄積され、その濃度は高くなる。

そうした観点に立ち、ニュートンの遺髪に含まれる元素の分析を行った研究論文が一九七九年、ロンドン王立協会の雑誌に発表された。その結果、水銀、ヒ素、アンチモン、鉛といった錬金術に欠かせない元素の濃度が非常に高い値を示したのである。

一六七七年と記録されているから、まさしくニュートンが錬金術にはまっていたところになるが、この年にウィンテルザイラーという錬金術師がつくったと伝

えられる純金が、ウィーンの国立歴史博物館に収蔵されている。直径四十センチほどのメダルで、上三分の一は銀であるが残り三分の二が人工的につくられた金であるとされている。

加熱、冷却、蒸溜、試薬の混合などの化学的处理をいくら続けても、元素の交換は原理的に不可能であることは、今日、よく知られている。

それでも、こうしてウィーンの博物館にある“現物”を見せられると、錬金術に対する奇妙な錯覚に<sup>⑩</sup>陥りそうになる。なにしろ、あのニュートンをも“魔術師”に変身させてしまった秘術なのであるから。

ニュートンに象徴されるように、錬金術は古代、中世だけでなく、近代に入っても⑪連綿と模索し続けられてきたわけであるが、この誤った物質感を精密な定量的実験によって断ち切り、化学を近代科学へと昇華させた立役者は、フランスのラバアジエである

万物は四つの元素（土、水、空気、火）を基本的な構成要因として作られているとするアリストテレスの物質感は近代に入ってもなお、広く需要されていた。四元素の混ざり加減（組成比）によって物質の種類が決まると考えられていたわけである。そしてこれら四元素はそれぞれ、四つの基本的な性質（温、寒、乾、湿）の組み合わせ方によって互いに区別されると見なされていた。土は寒と乾、水は寒と湿、空気は温と湿、火は温と乾の性質を持っているというわけである。

そこで、適当な化学的操作を施すことによって元素に与えられている基本的性質を変えることができるのであれば、元素そのものが相互に変換することになる。たとえば水（寒と湿）から「湿」を奪って「乾」に入れ替えると土（寒と乾）に成るという次第である。

このように元素どうしの変換が可能となれば、必然的に、それらで構成されている物質の種類も入れ替わることになる。つまり、卑金属から黄金を作り出せるはずという論法が成り立つ。

実際十八世紀においても、その証拠とされていた現象があった。水を沸騰させ、蒸発させると、土に変わってしまうというのである。

この問題に関心を抱いたラバアジエは、自分の目で確かめてみることにした。

彼は密閉したガラス容器に詰めた水を加熱して、本当に土に変わるのかどうか実験を行ったのである。果たして一〇〇日間、水を加熱し続けたところ、容器内にはなるほど土とおぼしき残留物がわずかに析出された。

しかし、それは水が土に変換されたわけではなかった。ラボアジエは精度の高い⑫天秤を使って、残留物の質量が加熱後、ガラス容器の減少した質量と一致することを突き止めたのである。つまり、長時間にわたって煮沸されたガラスが少しずつ水の中に溶け出てきたわけであり、元素の変換が生じたのではなかった。

それまでの化学実験（錬金術を含めて）では、ある反応により生ずる現象の変化を定性的に眺めるといふ傾向が強く、ラボアジエのように何かある量に注目し、その変化を精確に計って現象の本質を解明しようとする意識が極めて薄かった。この定量的な視点が科学から錬金術という残滓を取り除く第一歩となったのである。

（錬金術と化学革命 小山慶太著 NHK から一部改変）

問1 線①～⑫の漢字の読み方をひらがなで書きなさい。

⑨没頭	⑤工面	①遡
		る
⑩陥	⑥散逸	②嫁
り		ぐ
⑪連綿	⑦文献	③手稿
⑫天秤	⑧催	④寄贈
	され	

問2 線A「ある事」とは何か。3文字で答えなさい。


[illegible]

問 4 線 c はどのような感情を表現しようとしているか。最も適切なものを次の i ～ iv から選りなさい。

- i 純金が本物だと思ってしまいうしじみした感情
- ii もしかしたら、錬金術が成功する可能性を否定できないという感情
- iii 四元素説が正しいという感情
- iv 間違った理論の基づく実験は無意味であるという残念な感情

問5 錬金術の理論的根拠となった考え方は何か。

- |       |      |     |     |
|-------|------|-----|-----|
| iv    | iii  | ii  | i   |
| 溫寒乾濕說 | 四元素說 | 地動說 | 天動說 |

問6 化学を近代科学へと昇華させたラバアジエの用いた手法は何か。次のi~ivから最も適切なものを選び、内容を本文を参照して二十字程度で説明しなさい。

- i 化学的操作
- ii 定量的実験
- iii 定性的実験
- iv 水の沸騰実験



ぼつとう おちい 1 さかのぼ とつ しゅこう きぞう くめん さんいつ ぶんけん もよお  
いる 4 iv 5 錬金術 3 片足は中世におき、片足は近代科学への途を踏んで  
iii 6 ii 何かある量に注目し、その変化を精確に計る