



化学の銅鉄問題と無知

塚原, 東吾

(Citation)

化学, 79(7):48-49

(Issue Date)

2024-07-01

(Resource Type)

article

(Version)

Version of Record

(Rights)

本記事は出版社の許諾を得て公開しております。

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100495789>



化学の銅鉄問題と無知

塚原 東吾

神戸大学大学院国際文化科学研究科

何かを知りたい」場合、「何を知らないか」がまずは問題になる。この論理でいくと、化学はそもそも研究資源の豊富な分野であることに気づく。なぜなら化学では扱う元素がたくさんあるからだ。また有機化合物、すなわち炭素を主として水素、窒素、酸素を組み換えただけでも、できあがる分子の組合せはかなりの数にのぼる。そこに硫黄や鉄、銅やマグネシウムやカルシウムなどをはじめとするメジャーな元素を入れたら、それだけでもうキリがない。化学では、知らないこと、まだ知られていないことのコンビネーションが、ほぼ無限に近くある。

化学は「銅鉄主義」？

このような物質の多様性を相手にするという意味で、化学の研究手法は、かつては「銅鉄主義」といわれていた。銅で成り立つことがあるなら、鉄でやってみればよい。次はコバルト、さらに銀、そしてさまざまな元素について研究してみることを指し、研究パターンが決まっていることを意味している。

扱う物質のバリエーションで、それぞれ研究計画が立案できると考えられるので、一つひとつは「新しい」ことになる。化学元素の果てにはランタノイドやアクチノイドまであるから研究ルーチンが成立する。それぞれの物質や分子について、研究資源としての無知はいくらでもある。

だが、この「銅鉄主義」という言葉には、少し蔑みの意味が含まれていることはおわかりだと思う。科学とは普遍的な法則を追求するものだとするのが、いわゆる「物理学帝国主義」だ。発見された法則は、より一般性をもつほうが高次の位階に置かれることが暗黙のうちに了解されている。いわば物質について、より抽象的で普遍的な理論を扱うのが物理学の仕事である。それに対して化学は物質の各論を扱う。だから、化学の法則はその物質にのみ通用する個別の記述でしかない。そのため化学は「物理学帝国の下僕」のようなものであるという印象がもたれていた。

化学の使命は物質の博物誌をひたすら記述する学問であると、銅

鉄主義のメリットに居直る向きもあった。だが博物誌をもちだすと、生物学が扱う世界の多様性や華麗さには負けることになるので分が悪い。奇妙な比喻だが、ある科学史書では「立派で独立した美しい長女」(物理学)と、「華やかでかわいい三女」(生物学)のあいだにいる「地味な働き者の次女」(化学)というキャラづけさえされている。

「知」は「無知」を生みだす

このことの是非はともあれ、これを無知学的に考えるなら、「銅」から「鉄」へという流れはある「知」を得たことがより多くの「無知」を生みだすことだとも解釈できる。有機化学に至っては、かつて紙版のバイルシュタイン（有機化学の物質情報をファイル化したもの）を繰っていて、何度も気が遠くなったことを思いだす。今ではバイルシュタイン・データベースとされ、1771年以降の200万件以上の化学文献が収録されていて、概数930万の化合物、960万の化学反応が記されている。それぞれの物質について銅鉄的な展開を適応するなら、ある知が生まれたことで、級数的に「無知」が広がっているということになる。こうなると銅鉄問題が教えるところは、化学者という楽天的な「働き者」のためには、無知という沃野が拡大しつづけているということでもある。

化学には銅鉄的な手法が効く。だから無知という資源が多く産出されつづけることに喜ぶこともできるかもしれない。だが、そう喜んでばかりもいられない。いくつ

かの疑問が生まれてくる。大体からして、すべての「無知」は埋められるのだろうか？ またいくら働き者だからといっても、いつまで働きつづければよいのだろう。それにその働き方は、ブラックではないのだろうか？

誰が優先順位を決めるか

さらに考えられるのは、無限に近い無知を解いていく優先順位をどうつけるかだ。なぜ自分の特定した無知には研究費がおりず（当たらず）、誰かの特定した無知には研究費がつけられる（当たる）のだろう。単純な答えとしては、その知の有用性とか経済性があげられる。だがそれは科学者が決めることではなく、ましてや科学者がそれを論じる資格はないことが多い。そういうことは社会とか市場で決まってくるものだ。科学者に選択権もなければ説得力をもつエビデンスを探すこともあまり期待されてはいない。科学者はもっともらしいことを述べて、その無知を埋める（まだ手にしていない）知の「先物売り」の売り込みをするだけだ。

それにまだ知られていないだけで、意味のない知識もある。まったく使えない知だってあるだろうし、害悪を呼びこむものもある。現実には毒物の取扱いやその生体での実験、また生命倫理にかかわる研究には制限がかけられている。また、核に関しては国際的な研究制限がかかっている。ヒト胚の実験的使用や、ヒトクローンの作成は禁止されている。このようなこ



バイルシュタイン・データベースには 930 万もの化合物情報（知）が収録されており、それぞれについて銅鉄的な展開を適応した先には級数的に「無知」が広がっている。

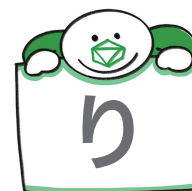
とは、ある問題についての「無知」が法的・制度的に強制されていることだと解釈できる。このように手をつけてはいけないから「無知」になっている場合もある。

有徳な無知と究極の未知

このような制限には、プライバシーや人権の問題、国際政治の問題などさまざまな理由がある。たとえば個人情報が流出してしまうことはよいことだとはいえない。国家や政府に対する思想信条の自由という意味でも無知は大切だ。われわれの消費行動やグーグルでのキーワードの検索などは、すでにビッグデータとしてプラットフォームの側に吸い取られてマーケティングに活用されている。それは憂慮すべきことだ。少し大きい問題となってきたが、このような問題群に対して、無知学では「有徳な無知」という概念を提出して

いる。知らないでおくことが「徳」（もしくは価値）になるという意味での無知である。社会的・政治的に、あることについて無知であること、無知の状態にしておくことが必要だという見方でもある。

こう考えていくのなら、人類には知らなくてもいいこと、そして究極まで知ることができないこと、永遠に無知のままであることもあるだろう。銅鉄問題では尽くせないところには、いわば「人知の限界の先にある無知」（もしくは「究極の未知」や「不可侵の非知」）があるとも考えられる。これは「有徳な無知」とともに、無知学にとって重要な課題の一つになっている。



つかはら・とうご ● 神戸大学大学院国際文化学研究科教授、1987 年東京学芸大学大学院修士課程修了、1993 年医学博士（Ph.D., オランダ・ライデン大学）、＜研究テーマ＞科学史、科学哲学、STS（蘭学、化学史、気候再現など）、＜趣味＞プラタモリと孤独のグルメを合わせたような感じで行ったことのない街を歩くこと、淡水魚の水中観察