

レーザーコンパス

有機と無機の狭間

——新物質探索考——

井口 洋夫*

Hiroo INOKUCHI*

私達化学分野に研究の場を持つ者にとっては、物質から離れては生きて行けない。化学は物質と一身同体となって発展して居り、化学が物質学と呼ばれる所以である。そして、物質の多様性が化学を面白くしている。

この1000万もの物質は、色々な形で分類されている。その中では、有機化合物と無機化合物に分類するのが、研究推進の正攻法であり、長い化学の歴史は、その上に立って発展して来たと言えよう。

ここで、釈迦に説法は承知の上で、今一度、有機化合物とは何か、無機化合物とは何かを考えてみよう。

有機化合物の語源は、生体を構成する物質、或は生体が生み出す物質を意味していたが1828年ウェーラーによって尿素が合成されてからは、生体とは関係なくなった。炭素化合物の総称、炭素原子が共有結合によって、鎖状や環状の主な骨格を構成し、それに非金属元素(O, H, N, S, P, ハロゲンなど)が組込まれたものである。この主骨格を形づくる共有結合は若干の柔軟性と異方性があり、これが加工しやすい有機化合物の多様な物性につながっている。有機化合物

の多様性にはもう一つ原因がある。周期表の中央に位する炭素原子から組立てられた有機物は両性(正にも負にもなる特性を持った中性: amphoteric)である。これに他元素が組込まれるとイオン性が加わり、電子供与体(ドナー)となり電子受容体(アクセプター)となるのである。これが有機化合物に水素結合を含む電荷移動結合を導入し、その物性を変貌させるのである。そしてもう一つ重要な有機化合物の特徴は、共有結合が温度に対して弱く、反応性に富んでいることである。

無機化合物はどんなものだろうか? 炭素元素を除く殆どの元素の組合せで出来る化合物が無機化合物である。それを組立てている力は、H, N, B, Cなどと金属元素との間の共有結合、金属元素同志を結びつける金属結合、極性の大きく異なる元素間に働くイオン結合があり、更にまたこれらの結合の混成がある。これらの結合が繰返されて、多数の原子が集って物質(固体)をつくりあげる。従って、見方を変えると、無機化合物固体は一つの巨大分子である。

このように眺めて行くと、物質の二大支柱の有機化合物の特徴は(1)分子の独立性、(2)分子の

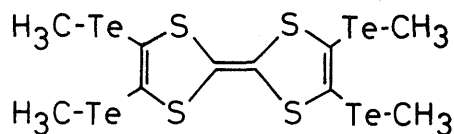
* 分子科学研究所(〒444 岡崎市明大寺町字西郷中38番地)

* Institute for Molecular Science (38 Aza- Nishigo-Naka, Myodaiji-Machi, Okazaki, Aichi 444)

異方性, (3)反応性の強さである。一方無機化合物は, (1)巨大分子で堅牢, (2)結合の混成から新物性の具現となる。

このような考えで, 物質を化学の窓から眺めると, それを支配しているものは“結合”であり, 結合の多岐が物質の特徴となる。これらの特徴は, 物質の利用の際の長所となり, また欠点ともなる。例えば有機化合物はその成分をくずすことなく薄膜に出来, 分子の異方性は光学的異方性に直結する。しかし反応性が高く温度に弱いのは利用を著しく制限している。一方堅牢が売物の無機化合物は, 巨大分子を加工して一つの素子として電気物性, 光物性を中心に多方面に利用されている。しかしこれを薄膜にしようと思えば, 結合を切断することになり, 表面の活性が邪魔になることも少なくない。

そこで, 無機化合物と有機化合物の狭間を狙



って新物質探索を提案したい。具体例で説明させて戴きたい。それはTTeC₁TTF (図) である。間違いなく独立した分子であり, 溶媒によくとける。しかし, 同類の中では異常に融点が高い。175℃である。これは分子間に弱い Te-Te 結合があるためとされる。電気抵抗値も $8 \times 10^4 \Omega \text{ cm}$ と単一物質としては電導性が高く, 他の有機半導体に比べて1桁以上も大きい $30 \text{ cm}^2 / \text{V} \cdot \text{sec}$ 程の移動度を持つ。

このような物質を私は有機化合物と無機化合物の狭間にある物質と呼びたい。そしてその中に両者の長所を集め, 欠点を捨てる新物質を見出したいと思っている。