

連載・環境科学のやさしい基礎話し

自然観察指導員埼玉連絡会 会員 理化学研究所 広報室 理学博士 高橋勝緒

豊かな生活と環境保護の両立は21世紀の大きな課題です。もともと「豊かな生活」とは「自然環境に恵まれた生活」として同義語であるべきものなのでしょうが、いつしか物質文明の名のもとに相反する要素を持つに至ってしまっています。

環境問題については、本会の活動の中心であり、既に皆様の深く思考・実践されている課題です。

本連載では、その環境問題の基礎となる科学的事柄のいくつかを取り上げ、物理や化学の基礎知識と環境問題を結びつける「極くやさしい話し」として書いてみたいと思います。複雑な環境の科学的問題を考える上で、その基になっている物質やエネルギーの科学をちょっとだけ思い出していただく機会となれば幸いです。

本編は、自然観察指導員埼玉連絡会の「あらかわ通信」に寄稿した小文をまとめたもので、同連絡会は、私が自然観察ボランティアの活動をしている団体先です。

その9．有機物と無機物

はじめに

我々の身の回りには数百万種類にも及ぶ色々な「物質」があります。もちろん、ここで物質とは、犬と猫であるとか、自動車と自転車などという区別ではありません。自動車と自転車では、同じ「鉄」という物質を使っていますし、犬と猫の体は主に「タンパク質」という物質でできているということができます。

さらに、動物の「タンパク質」でも、体の部分や機能などにより何十万種類もの物質に分類することもできますし、自転車の「鉄」の部分もステンレス鋼など色々な合金が使われています。

これらの分類は、化学的に見た物質の種類であり、環境問題を論じる際にも、「物質」をどのように分けて考えるのか色々な場合があり、「物質」についての知識は重要です。

有機物と無機物

物質を大別するとこの両者になります。

かつては、生物が作り出す物質を有機物、その他の化学物質を無機物と区別しました。

しかし、現在では、人工的に化学反応で有機物が作られ、この区別は不明確になりました。

簡単な区分としては、有機物(有機化合物)とは、炭素の化合物で、炭素同士の結合やその炭素(C)が水素(H)、酸素(O)、窒素(N)などの原子と結合してできた物質を指します。最も簡単な有機化合物はメタン(CH₄)で、炭素原子1個と4個の水素原子が結合してできています。代表的なプラスチックであるポリエチレンは、炭素と水素のみの化合物ですが、炭素原子が数千から数十万個も結合して連なり、それらに水素原子が1~3個ずつ結合してできている化合物です。炭素の連なり方や数により、固いプラスチックであったり、伸び縮みするもの、透明度の異なるものなど、色々な用途のものが作られています。人間のからだを構成するタンパク質は、主に炭素、水素、酸素、窒素が複雑に数万個も結合したもので、大変複雑な構造を持った有機化合物です。その複雑さによって、生物のからだの複雑な機能が作り出されているのです。無機物(無機化合物)は、空気中の酸素や窒素(単一元素の物質は化合物呼ばず単体という)、海水中の水や食塩、各種の金属や、岩石を構成する多様な化合物など、種々の元素を含む物質です。有機・無機物の厳密な区別は難しく、両方の特質を合わせ持つ物質もあります。

環境問題からみた有機物と無機物

環境問題という場合、生態系を通じた物質循環や、物質の生態系に及ぼす影響に注目することになります。

まず、生命体が維持される物質循環の元は植物の光合成です。

無機物である水と二酸化炭素から太陽光のエネルギーにより有機物である糖類(ブドウ糖(C₆H₁₂O₆)、デンプンなど)が作られます。

また、植物は根から養分として窒素を含むアンモニアなど(無機物)を吸収して、植物体を作るタンパク質などを合成します。その合成のためには、植物体内でブドウ糖などが再び水と二酸化炭素に変化するときの化学エネルギーが利用されています。

そして、全ての動物は、この植物を食べるという食物連鎖によって物質とエネルギーを得ています。

でも、この地球上の物質循環の始まりは、おそらく無機物から生命が誕生したことによるもので、いまだその起源は解明されておらず、人工的に生命体を作り出すことも実現していません。

生命体の元となる有機物や生命体自身が宇宙から地球上に供給されたという説もありますが、それらの真偽は21世紀の科学の一大テーマでしょう。

有機物の中には、細菌によって生成する毒素や毒キノコの毒など、我々に有害な物質もたくさんあります。しかし、これらの物質は何らかの「分解」によって単純な物質に変化し、炭素、窒素、酸素、水素などの元素として再び物質循環の環に含まれていきます。毒キノコの毒の分解によって生じた炭素は毒とは無縁です。

人工的な有機物(プラスチックやダイオキシンなど)もまた分解してしまえば無

害化されます。しかし、微生物などが食物としないプラスチックなどは、分解が進まず環境中で有害となることも多く、環境汚染物質と言われることになります。

一方無機物（金属元素など）は、必須元素と呼ばれるように生物にとって不可欠なものもたくさんあります。

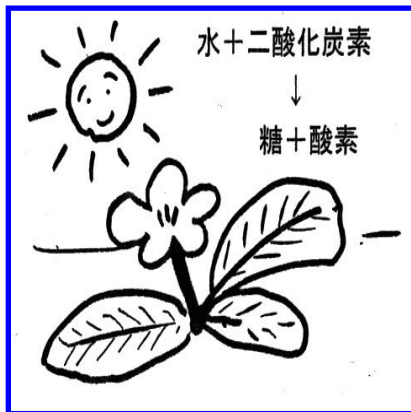
例えば、食塩(NaCl)は人間にとっても不可欠な無機化合物であり、海水中はもとより、岩塩など地上にもたくさんあります。

鉄という元素は、鉄鉱石として、また赤土の中などにも多量に存在しますが、人間の血液中のヘモグロビンとしても、呼吸作用に欠かせない鉄を含むタンパク質として存在しています。このような鉄分は、食物として有機物のまま取り込んだり、水に溶けた鉄イオン(無機物)のかたちで摂取したりしています。

このように生命に必要な元素が存在する一方、鉛、カドミウム、水銀などの元素は有害で、有機物、無機物にかかわりなく有毒であり、分解などの作用によって無害化しにくい物質です。

環境中に放出される有害物質の中で、毒性の保たれる無機物、生物によって分解し無害化する物質、放射能を持つ物質、有害なウイルスや細菌など環境中で増殖するものなど、環境保全の立場からは、その利用、取り扱い、廃棄物の処理など、異なる配慮が必要です。

[*クリックすると、大きい画像を表示します。](#)



植物の働き