



「元素」と付き合っていくということ

今や悪役のイメージが強い水銀だが、長らく有用な物質としてさまざまな用途に使われてきた。物質としての水銀が発見されたのは大変古く(というよりいつ発見されたか知られていない)、今から約150年前にメンデレーエフが発表した周期表にももちろん記載されている。メンデレーエフは、元素を原子量順に並べると、類似の性質を示す元素が周期的に現れることに気づき、周期表を発表した。

●有用性と有害性は紙一重!?

メンデレーエフの理論では、化学的特性が類似の元素は「原子量が近い(原子番号が隣接)」場合と「規則的に増加する(同族元素)」場合が挙げられている。その視点で、水銀の周りの元素を眺めてみると、金銀銅をはじめとして有用なイメージが強い元素がたくさん並んでいる(表参照)。銅やスズは青銅器として一つの時代を支えてきたし、ガリウム、インジウム、ゲルマニウムなどは半導体材料として、パラジウム、白金などは触媒として現代社会に無くてはならない物質である。また、亜鉛は、ヒトの必須ミネラルとして、多くの酵素活性に重要な役割を演じている。

これに対して、水銀、鉛、カドミウムは、名前を聞いただけでブラックなイメージが漂ってくる。3悪党ともいえるこの3元素は、実は善玉の亜鉛と性質が似ているらしい。「亜鉛」という名称自体、外見が鈍い銀白色で「鉛」と似ているから付けられたと言われているし、亜鉛と同族とされるカドミウムは、生体が必須ミネラルの亜鉛と間違えて取り込んでしまい、結果として富山のイタイイタイ病などの疾患を引き起こした。そして水銀は、硫化物として亜鉛に伴って産出されることが多く、閃亜鉛鉱グループに属している。有用性と有害性は、実は紙一重なのかもしれない。

水銀まわりの周期表の抜粋

28 ニッケル	29 銅	30 亜鉛	31 ガリウム	32 ゲルマニウム
46 パラジウム	47 銀	48 カドミウム	49 インジウム	50 スズ
78 白金	79 金	80 水銀	81 タリウム	82 鉛

●消えない元素、消えない毒性

水銀、鉛、カドミウムについて国連環境計画(UNEP)は、「人の健康と環境に対するリスクをライフサイクル全体に渡って管理する必要がある物質」として、その管理プログラムを実施している。UNEPがこの3元素を取り上げた理由は、その毒性もさることながら、人間が意図的・非意図的にそれらの物質を拡散させているために他ならない。

これらの物質は元素であるため、いったん環境中に排出されるとそれ以上分解されず、長期的に残留するという性質がある。そのため、長い時間をかけて地殻の奥深くの元居た場所に戻ってもらうまで、我々はこれら元素のリスクと付き合っていかなければならない。この問題の本質は、人間活動に伴う排出によって、生態が許容できるしきい値を超えたばく露(危険因子にさらされること)が起きることであり、そのリスクを許容範囲内で管理していくことが我々の目標となる。

一方で元素であるということは、地球誕生の時から存在していた物質であり、火山活動や岩石の風化など自然現象によっても環境中に排出されていることになる。つまり、人間が作り出したプラスチックやPCBといった物質と異なり、生命は、それらの物質の存在を前提として発生したということが出来る。そう考えると、たとえ有害元素であっても、環境中に通常存在するバックグラウンドレベルであれば、それほど神経質になる必要はないのではないか。