

No. 7



元素代替

(げんそだいたい)

ニホンオオカミ、トキ、イリオモテヤマネコ。これらは日本から絶滅した、あるいは絶滅が危惧されている動物たちである。人間の経済活動による地球環境変化や乱獲により、多くの動植物が地球上から姿を消してきた。同様なことが資源にもあてはまり、いくつかの元素が枯渇の危機にある。

街なかの金属が盗難に遭い、転売される事件はよく耳にするところである。先日は黄金製の風呂が盗難にあったとか。これら事件の背景に、希少元素資源の価格高騰がある。経済活動の発展による希少資源の奪い合いがこの主要原因になっている。このような希少資源をめぐる社会の動きは急であり、希少資源産出国は希少元素を戦略物資ととらえて囲い込みをはじめ、資源ナショナリズムともよぶべき外交カードに使う動きも

代替・削減が必要な元素の例

元素	用途例	主要産出国	
インジウム (In)	液晶・プラズマテレビなどの透明電極	中国	日本が最大消費国。需要が急増
タングステン (W)	切削工具などの超硬合金、砲弾	中国	主産国の中国が輸出量制限
ジスプロシウム (Dy)	ネオジム磁石へ添加、光磁気メモリー、原子炉の制御用材料	中国	主産国の中国が輸出規制、日本はほぼ100%中国に依存
白金 (Pt)	自動車用排ガス触媒、燃料電池用触媒	南アフリカ、ロシア	中国・インドの自動車需要増で価格急騰
ニッケル (Ni)	めっき、ステンレス鋼、硬貨、電池の素材	ロシア、カナダ、オーストラリア	中国での需要増、輸入税引き下げ
鉛 (Pb)	はんだや広範な電子部品、電池の素材	中国、オーストラリア、アメリカ	世界的に使用禁止の流れ

ある。さらに、近年は投機対象にもなっており、急激な価格変動にさらされている。政府もこのような資源枯渇問題対策が重要と考え、4R、すなわち、希少資源のリサイクル (Recycle)、再利用 (Reuse)、削減 (Reduce)、元素代替技術 (Replace) を念頭に置いたさまざまな取り組みを始めている。これらを総称して元素戦略とよぶ。

とくに元素枯渇の危機にさらされているのが、インジウム (In)、タングステン (W)、ジスプロシウム (Dy) である。In は透明電極¹⁾、W は超硬工具²⁾、Dy は強磁性体用材料として産業上不可欠な元素となっている。In については、「最短で2011年に枯渇する」とのレポートが2006年に新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) から公表されているほど、代替技術開発は急を要している。科学技術には、**これらの元素を使わずに、現行技術を代替するための原理や手段を社会に提供**することが強く望まれている。

持続的発展可能な社会の実現に向け、安心・安全な物質による社会の構築が求められている。「元素代替」は科学技術がめざすべきひとつの方向性である。

研究NOW

現実には、元素が地球上から存在しなくなるわけではない。枯渇とは、経済的に成り立つ鉱山が存在し得ない状態を指すが、あるいは元素が地球上に拡散してリサイクルも不可能になる状態である。経済活動が発展するにつれ、実は希少元素が製品の形で都市に集中しつつある。そこから「都市鉱山」という言葉が生まれ、資源をいかに回収してリサイクルするかの議論が活発化している。

- 1) 透明電極 可視光で透明ながら、高い電気伝導性を示す電極。フラットパネルディスプレイや太陽電池、発光ダイオードなど、光と電気が主役となるデバイスの基幹部材。
- 2) 超硬工具 非常に硬い材料からつくられる工具。精密機器を作製するのに欠かせず、ハイテク技術を産みだす源となる。