

特集にあたって

岡部 徹

日常生活では直接目にすることは少ないが、スマートフォンを始めとする電子機器には「元素の周期表が入っている」と言われるほど、多くのレアメタルが使われている。私たちは“産業のビタミン”である多種多様のレアメタルに囲まれて生活している。

いまやレアメタル抜きには、私たちの生活は成り立たない。ハイテク製品だけでなく、レアメタルは省エネにも不可欠である。たとえば、ハイブリッド自動車や電気自動車の高性能モーターや蓄電池、太陽光発電用のパネルや制御器などは、“レアメタル”の塊と言っても過言ではない。

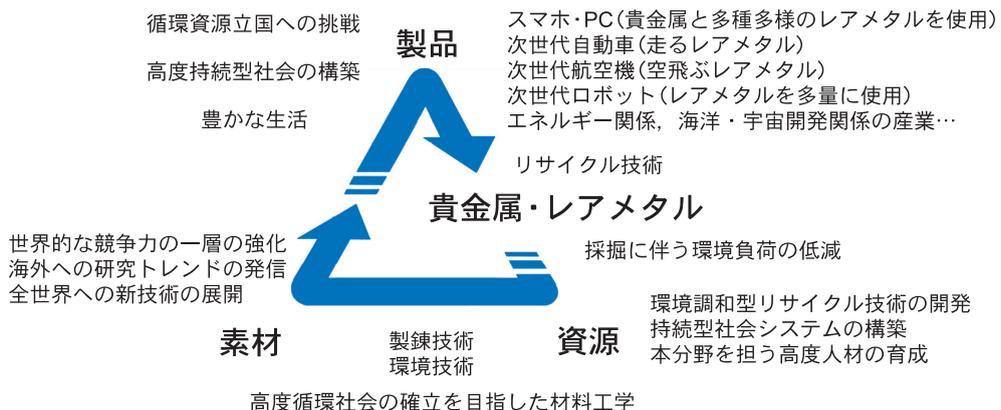
「次世代の自動車は“走るレアメタル”になる。」と筆者は20年以上前から予想していたが、想定よりはるかに早くその時代が到来し、現在生産されている自動車の多くがすでに種々のレアメタルが多量に使用されている。

便利で豊かな現代社会を支える工業製品には、種々の貴金属・レアメタルおよびその合金や化合物が利用されている。新興国の経済発展によるレアメタル消費量の世界的な増加、製品のさらなる

高機能化、環境規制の強化などを背景に、貴金属を含むレアメタルの需要は、増大の一途を辿っている。今後も日本は大量のレアメタル資源を海外より調達し、製品や工業材料に加工して世界中に供給することで、国際社会にも大きく貢献するであろう。

社会が発展すればするほど、多量のレアメタルが必要となるが、すべてのレアメタルを輸入しているわが国においては、資源セキュリティという観点からも効率のよいリサイクル技術の開発は重要である。また、レアメタルの採掘や製造に伴い、海外では環境破壊が進んでいるため、環境保全という視点からも、環境調和型のリサイクル技術の開発の重要性が増している。

レアメタルが一般社会からも注目されるようになったのは、この10年来の出来事である。2006年頃から情報技術(IT)の発展を中心にレアメタルの需要が急増してレアメタル・ブームが巻き起こった。日本のハイテク産業を支える基幹材料として、レアメタルの重要性が一般社会にも認識されるようになった。このころから、新聞やテレビ



貴金属・レアメタルのリサイクル技術や環境技術の重要性と関係性を示すキーワード。

等、一般のメディアでも、レアメタルという言葉が頻繁に使われるようになった。

一方、供給面では2010年に尖閣諸島の領有問題に端を発した外交問題から、突如中国がレアアース(希土類元素)の輸出を停止した。これを機に、需給の逼迫によりレアアース価格は高騰した。これに供給不安も加わって、日本のハイテク産業は一時期パニックに陥り、深刻な産業・経済問題へと発展した。この時は一般のメディアも声高に危機に関する報道を行ったため、産業界だけではなく学生を含む一般の人々が、レアアースをはじめとするレアメタルの重要性を認識するようになった。

供給障害のリスクの問題に加えて、レアメタルの製錬やリサイクルに伴って発生する有害な廃棄物処理の問題など、生産活動に起因する環境破壊の問題も近年盛んに報道されるようになった。その結果、鉱物資源のほとんどを輸入し、環境規制が極めて厳しい日本で、資源確保のためだけでなく、環境調和型の高効率リサイクル技術の開発による資源の循環利用がようやく緒についてきた。

このように、材料研究、特に素材プロセス技術に関する研究分野において、貴金属・レアメタルのリサイクル技術とそれに関連する環境技術の重要性がクローズアップされるようになったのは、最近の出来事である。

10年以上前には、貴金属・レアメタルの製錬やリサイクル技術について、材料研究の専門家でもその意義や重要性を十分に理解していなかった。ごく一部の専門家は貴金属・レアメタルのプロセス技術、とりわけリサイクル技術、環境技術が重要になることは認識していたものの、大学における関連分野の研究者の多くはこの分野から離れて行った。

大学における非鉄金属関係の研究者数の減少は、この研究分野は、学術論文が書きにくく、論文数に関する(見かけ上の)生産性が低いことも主な要因であると考えられる。製錬やリサイクルに関するプロセス技術に関する研究は、本質的には意義が大きい研究分野である。しかし、非鉄金属のプロセスに関する研究に取り組んでいる限りは、

見かけ上の研究成果を稼ぐのが難しく、大学における研究者として生き残るのが困難な状況であることは今も変わらない。

幸いにして、現時点では、わが国の産業は、貴金属・レアメタルに関するリサイクル技術や環境技術については世界をリードしている。非鉄金属産業各社の支援もあって、日本の大学における非鉄金属製錬関係の寄付講座や寄付研究部門の設置が進み、また、全国的に非鉄金属分野の産学連携研究も盛んになりつつある。一連の動きは、今後、若手の研究者が非鉄金属製錬の分野から離れていくのを食い止め、同時に、優秀な人材が非鉄業界に就職し、長期的に非鉄金属産業が活性化することに寄与すると期待されている。

しかしながら、本分野の重要性や将来性については、一般社会の人々には十分理解されているとは言えない。

以上の状況を踏まえ、本特集は現在展開されている貴金属・レアメタルのリサイクル技術や環境問題に関する最新の研究や状況を明らかにするとともに、その課題や今後の方向性を探ることを目的に企画した。大学や公的研究機関における研究開発だけでなく、非鉄金属産業界からの報文も収録されており、今後の貴金属やレアメタルのリサイクルの技術動向、さらには環境技術のトレンドと課題を考える上で重要な貢献をなすものと確信している。

最後に、本特集(8,9月号)の発刊に際し、本企画の趣旨にご賛同頂き、貴金属・レアメタルのリサイクル技術や環境技術に関する興味深い論文をご投稿頂いた著者の方々、また一連の校閲と編集作業にきめ細かく対応して下さいました編集スタッフの方々に、厚く御礼申し上げます。

おかべ・とおる OKABE Toru H.

1988 京都大学工学部冶金学科卒業。同大学院博士課程へと進み、チタンなどのレアメタルの精錬に関する研究で93年に博士号を取得。米国マサチューセッツ工科大学(MIT)の博士研究員、東北大学素材工学研究所の助手、東京大学生産技術研究所の助教授(准教授)を経て、2009 教授に就任。現在は、生産技術研究所副所長、同所持続型エネルギー・材料統合研究センターセンター長、同所非鉄金属資源循環工学寄付研究部門特任教授(兼務)。