視点・論点（２００７年５月２３日（水）放送内容）：

レアメタルの実情と日本の課題

東京大学 生産技術研究所 准教授・工学博士　岡部　徹

テレビやパソコン、携帯電話など、ハイテク機器には多種多様のレアメタルが使われています。例えば、普段、何気なく使っている携帯電話の液晶パネルにはインジウム、バイブレータのモータにはネオジム、電気を溜める高性能コンデンサにはタンタルなど、使用例は枚挙にいとまがありません。ハイテク機器の頭脳であるLSIなども、レアメタルの塊ですし、薄型テレビ、ハイブリッド自動車、太陽電池などにも多くのレアメタルが必要です。

日常的には直接目にすることは少ないものの、レアメタルがなければ豊かな社会は成り立ちません。意外に知られていないことですが、日本は世界に冠たるレアメタルの生産大国です。資源を全量輸入し、人件費とエネルギーコストが高く、厳しい環境規制があるなど、日本は多くのハンディを負いながらも、レアメタルの生産技術については、今も「世界のトップランナー」です。

ここでは、幾つかのレアメタルを選んで、その現状を紹介し、私なりの考えを述べさせていただきます。

レアメタルとは、その名のとおり、“稀少金属”や“特殊金属”という意味で一般に受けとめられていますが、資源的には、必ずしも“レア”な金属であるとは限りません。レアメタルとは、鉄やアルミニウム、「銅、鉛、亜鉛」などの、ベースメタル“以外”の金属の総称で、貴金属のように稀少なものだけでなく、資源的に豊富なものも沢山あります。

例えば、航空機などの材料として不可欠なチタンは、地殻中に存在する元素としては９番目に存在量が多く、資源的には、ほぼ無限に存在する元素です。レアメタルの代表格であるチタンが、“資源的にはレアでない”と聞いて“意外”と思う人は多いと思いますが、皆さんが良く知っている、銅や鉛、亜鉛、ステンレス鋼の合金元素であるニッケルやクロムと較べても、チタンは“桁違い”に埋蔵量が多いのが真実です。

それでは、資源的に豊富なチタンが なぜレアメタルなのでしょうか。それは、チタンの効率の良い製造法が開発されておらず、“純度が高い金属チタン”を製造するのが非常に難しいからです。現状では、チタンを作るのに高度な技術力が必要で、最先端の技術を駆使しても、１トンのチタンを作るのに１００万円以上のコストがかかります。

チタンについて、もう一つ意外な事実を紹介します。現在、金属チタンの製造については、日本は約３割の世界シェアを維持しています。高い電力や人件費をものともせず、鉱石はすべて海外から輸入ながらも、日本のチタン製造メーカは、“世界最高の技術力”を武器に、高品質なチタンを作って海外に輸出し、世界に貢献しています。

抜群の強度があり、軽くて全く錆びない“夢の素材”チタンが安く作れるようになれば、飛躍的な普及が期待できます。

将来、技術革新により、資源的に豊富なチタンがレアメタルでなくなり、日常生活に広く使われる日が来るかもしれません。

つぎに、別のレアメタルを紹介いたしましょう。理科で習う「元素の周期表」の下の方には、帯状にまとめて列記されている“希土類元素”あるいは“レアアース”とよばれる金属元素のグループがあります。これらのレアアースは、“地球上”に“ごく希”に存在する稀少元素と思われがちです。しかしこれは、名称による誤解であり、実際は、その名のイメージほどは“レア”ではありません。ほとんどのレアアースは、銅やニッケルなどと、同じ程度の存在量があります。

レアアースの中でも比較的豊富に存在するネオジムというレアメタルは、高性能磁石の主な材料で、今のハイテク製品には不可欠なレアメタルの一つです。ハイブリッド自動車などの高性能モータには、ネオジムに加え、ジスプロシウムなどのレアアースも必要です。ジスプロシウムは、ネオジムとは異なり、レアアースの中でも存在量が少なく、資源的な制約が大きいレアメタルです。このため、ジスプロシウムなどのレアメタルをあまり使わない、新型の高性能磁石の開発はとても重要な課題です。

さらに、自動車やエアコンなどに使う“大きな出力の高性能モータ”の普及には、レアアースの安定した供給源の確保も重要です。なぜなら、レアアースの資源については、高品位の鉱石が、中国の特定地域からしか産出しないからです。

高性能磁石の開発や生産技術についても、日本は今も世界をリードしていますが、資源と合金原料の供給について、中国に首根っこを押さえられた状況で、今後どう立ち回っていくかは、注目すべき点です。

近年、価格の高騰がメディアを賑わしているインジウムは、透明な電子材料の主要元素で、薄型テレビなどに不可欠なレアメタルです。インジウムは、亜鉛をつくるときの副産物として、年間わすか数百トン程度しか生産されません。希少金属の代表格である「金」の世界生産量が、年間２千トン程度であることを考えると、インジウムは極めて希少なレアメタルであると言えます。インジウムの生産技術に関しても日本のメーカが高い技術力を有しており、世界的なシェアをほぼ独占しています。

インジウムだけでなく、青色発光ダイオードに使われるガリウムも、「副産物のレアメタル」です。これらの副産物のレアメタルは、供給量を増大させることが困難ですので、需要と供給のバランスが急激に崩れることも念頭に置かなければなりません。

したがって、代替材料の開発や消費量を低減する技術だけでなく、効率の良いサイクル技術の開発も重要です。

白金やロジウムなどの、白金族金属も、古くは、銅やニッケルなどの副産物として生産されていましたが、これらの貴金属レアメタルは、今は南アフリカなどの専用鉱山から“主産物”として採掘されています。白金は、一般にはプラチナとして、“装飾品の素材”として身近に感じられますが、実際は、自動車の排ガスを無害化する触媒としての使用量の方が多いのが実情です。

ロジウムについては、そのほとんどが触媒として使用されていますので、一般には、目にすることがない貴金属です。

今後、自動車排ガスの環境規制は、世界的に強化されるでしょうから、触媒として不可欠なこれらの白金族金属は、将来的にも需要が増大するでしょう。白金は、昨今の素材ブームにより価格が高騰しており、メディアでは「資源の枯渇」を問題視する向きもあります。しかし、意外かもしれませんが、白金は、レアメタル中では資源的な枯渇の心配が少ない元素です。

資源的な心配は少なくても、使用済み製品から白金などの貴金属を回収することは、とても重要です。なぜなら、鉱石の中の白金の濃度は非常に低いため、白金を１トン作るのに、何百万トンもの鉱石が必要で、“莫大なエネルギー”を投入しなくてなはならず、白金を鉱石から取り出して生産する場合は、地球環境に大きな負荷を与えるからです。

白金については、鉱山が南アフリカやロシアなど、ごく限られた国にしかないことも、大きな問題です。自動車などの基幹産業に不可欠な白金族金属については、「高度なリサイクル技術」の開発に加え、「循環利用のための社会システムの確立」、さらには、「備蓄などの資源バッファの構築」などが重要な課題です。

日本はレアメタルの生産大国だけでなく、“消費大国”でもあるため、製品やスクラップという形で国内に膨大な量のレアメタルが蓄積されています。レアメタルを含む廃棄物は、見方を変えると貴重なレアメタル資源です。廃棄物の中のレアメタルを効率良く回収する技術は、“現代の錬金術”ともいわれています。

レアメタルのリサイクル技術は、“貴重な資源”や“地球環境”を守るだけでなく、日本にとっては、資源セキュリティ上も重要な技術となります。これまで日本は、“高品質のレアメタル”を低いコストで製造する技術開発で世界をリードしてきました。今後は、これらの先端技術に加え、「採掘や製錬に伴って生じる“地球環境への負荷”を低減するための環境技術」、「使用量の低減や代替材料の開発」、さらには、「高度なリサイクル技術の開発」などを通じて、世界に貢献することになるでしょう。

資源を持たない日本にとって、質の高い“人的資源”の育成も重要な課題です。産業界、行政、大学などが連携してレアメタルに関する高度な技術開発を続けると同時に、それを担う優秀な人材の育成を行う必要があります。

今後も、日本が世界に冠たるレアメタルの生産大国・技術“超”大国として、世界をリードし続けることを願って止みません。

番組名「視点・論点」
５月２３日（水）　放送（教育テレビ）　午後　１０時５０分～１１時００分
再放送（総合テレビ）　翌日午前４時２０分～
（収録５月２３日（水）午後１２時半から３時）

★この番組は、政治・経済・国際・社会・文化など様々な分野で活躍している有識者に、日々のニュースや最新情報・話題の中からテーマを選び問題点の指摘・分析や見聞した事などを独自の視点から、一人で話す「語り」が中心のオピニオン番組。