

レアアース問題をめぐって 見えてくる諸課題

東京大学教授

岡部 徹



レアメタルは「産業のビタミン」と呼ばれ、次世代の自動車や航空機などには欠かせない資源となっている。特に、技術立国である日本においては、その安定供給が欠かせない。資源外交として、どういった措置が今後必要なのか。レアメタルに造詣の深い、岡部教授に伺った。

尖閣問題以前からあった 「レアアース」問題

——2010年9月7日に起きた尖閣諸島での中国漁船衝突事件を契機に、中国は一時レアアースの輸出を全面ストップしました。産業界に与えた衝撃は非常に大きく、日本としては将来を含めたレアアースの供給不安を募らせる結果となりま

した。今回の事件の背景や日本の取るべき資源戦略などについて、長年レアアース研究に携わってきた岡部先生の考えを伺いたいと思います。

岡部 確かに尖閣諸島問題で、一気にレアアースがクローズアップされました。マスメディアではレアアース問題は尖閣が契機で起こったと見られていますが、実は、外交カードに使われたり、極端な輸出制限を受けていたり、以前から問題に

なっていました。

尖閣諸島問題が起こったとき、私は北極圏にいたのですが、そこでノルウェー人から輸出が止められたというニュースを聞きました。それを聞いたとき、最初は間違った情報だろうと思いましたが、なぜかというところ、厳しい規制のために、すでにEL（輸出許可）枠のほとんどを使い切っており、そもそもレアアースそのものを動かさない状況だったからです。ところが中国が本気でそうした措置を取るということが明らかとなり、驚きました。一体、今回の措置で誰が一番得をしたのだろうか、そこが私の疑問です。少なくとも中国は総体的にみれば、得をしたとは言えないのではないかと思います。

実は、今年のはじめ頃に、中国の持っているレアアースなどが政治カードとして使われる懸念がありました。当時は、これまでの中国の金属資源戦略や、やり方を知っている人は予見できたのですが、これを知らない一般の人にとっては、「何を

言っているんだ」という感じだったと思います。一方で、その頃から中国は、レアアースについて輸出規制枠をどんどん厳しくしていたのです。

——石油ショックに似た状況ですね。中国側の目的はどこにあったのでしょうか。

岡部 輸出規制の動きが最初に始まったのは、2005年5月の希土類鉱石の輸出禁止です。国内で加工して付加価値を付けなければ、輸出してはいけないということになりました。2006年の終わり頃から輸出課税が始まりました。それまでは無税です。そして2010年7月に、EL枠の総量を急に4割下げた事態に至りました。

中国政府の立場からみれば、貴重な資源を安価で輸出している上、採掘や精錬で国内では深刻な環境破壊が起きている。その一方で、日本はレアアースを使って、かなり儲けていると見ているのかもしれない。

パソコンなどのハードディスクに不可欠な高性能磁石の全量が日本で作られ、全世界に輸出されています。従って、日本がお金になるレアアース

の大半を輸入しているのです。一方、レアアースの主たる用途であるネオジム磁石を使った製品は、再び輸出されて、アセンブリー（構成部品）等は、人件費の安い中国やマレーシアで作られています。日本は、おいしいところ取りですね。

ネオジム磁石の開発は日本、米国、ヨーロッパで行われ、日本の佐川真人博士とG M社の2者が別々の方法で独自に発明し、開発に成功しました。そして最終的に史上最強の磁石を作って短期間で実用化した日本が競争に勝ちました。この結果、今も日本は、圧倒的な技術優位に立っている部分もあるのです。

日本はどう対応すべきか

——中国から日本へのレアアースの供給は、かなりあると言われていますが。

岡部 中国は世界の97%のレアアースを産出していますが、その約3分の1が日本向けです。特に、中国の南方には、イオン吸着鉱と呼ばれる希

少性が高い特殊なレアアース鉱床があります。この鉱床は、レアアースの中でも希少性が高いジスプロシウムを極めて低いコストで採掘できます。さらに、他のレアアース鉱床とは異なり、放射性物質のウランやトリウムを含みません。まさに、*Miracle of the Earth*（地球がもたらした奇跡）ともいべき類いまれなる鉱床です。このような鉱物は、石油などよりはるかに貴重です。地球が何万年、何億年とかけて、奇跡的な自然活動で偶然にも希少性の高いジスプロシウムを精錬・濃縮したもので、その*Value of Nature*（神様がもたらした自然の価値）は、極めて高いものです。

そうした、ジスプロシウムなどのレアアースを、日本は極めて安く買ってきてハイブリッドカーなどに利用します。しかも使わなくなりスクラップになったら、リサイクルせずに捨てます。リサイクルして再利用するよりも、海外から新たにレアアースを買ってきた方がはるかに安いから捨てています。このようなやり方は、経済原理にのっとった考え方としては、合理性があるのかもしれない

特集 2 資源外交をどう進めるか

レアアースの産出高と埋蔵量 (単位:トン)

	産 出		埋蔵量
	2008	2009	
米 国	-	-	13,000,000
オーストラリア	-	-	5,400,000
ブラジル	650	650	48,000
中 国	120,000	120,000	36,000,000
CIS (独立国家共同体)	NA	NA	19,000,000
インド	2,700	2,700	3,100,000
マレーシア	380	380	30,000
その他	NA	NA	22,000,000
世界合計	124,000	124,000	99,000,000

NA:不明 —:ゼロ

「MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2010」より

んが、経済性のみを重視し、Value of Nature を無視したやり方は、私は基本的に間違っていると考えています。

超高性能の磁石を作って売っている企業関係者は、レアアースを止められたら自分たちの屋台骨が壊れますから、2年、3年は持つように在庫を

確保したり、長期契約などにより何らかの調達確保をしているかもしれません。

今回の急激な禁輸措置で、困ったのは、価格的には高価ではない、ランタン、セリウムなどのレアアースを研磨剤や光学材料、セラミック材料に使っていたところでしょう。ランタンやセリウムは、磁石に必要なネオジムを生産する際に、副産物として多量にできてしまっています。今回の禁輸措置で、急に輸出できなくなったので、今は中国に大量に在庫が蓄積されているのではないのでしょうか。本来は価格が極めて低く、余っているものなのに、仕方がないので日本がバーチャルなEL枠の価格で調達するという不思議な事態になっています。

——レアアースについて、国際的な標準価格は無いのですか。

岡部 ないに等しいと思います。業界誌などに掲載されていますが、具体的に、どういった取引がどこでなされているか、その全体像は実は全く分からない世界です。金や銅などのように、一定のスペックのものをマーケットに持ち込んだら、必

ず市場価格で売れるといったことにはなっていないません。そもそもEL枠を作り、これを売り買いしたりプレミアムをつけられるようにしたのが問題です。

——日本の備蓄制度についてはどうでしょう。

岡部 有効には機能していないと思われれます。名前は、「レアメタル備蓄」となっていますが、緊急度や重要度の高いレアメタルがきちんと計画的に備蓄されているとは言えません。むしろ、何でこんなレアメタルを備蓄するの？ という不思議なものも入っています。単年度予算の弊害や日本の予算執行の仕組みなどの制限から、結果的にうまく機能しない、実効性のないレアメタル備蓄制度ができてしまいました。本来は、国益を確保するために作った制度でしょうが、残念ながら今の状態では、レアメタル資源の安全保障にはなっていません。

例えば、中国以外のレアアースの鉱山開発が進み、ジスプロシウムの供給ソースが多様化すると、中国が安売り競争を仕掛けてきて値段が落ちることが予想されます。そうした場合、価格が事前に決めておいた一定値以下に下がったらひそかに買

い支えるといったプログラムを作っておかなければいけません。国益と日本の産業の健全性を確保するために重要な措置です。リーマンショックの後の白金相場下落の時などにも、私は強く訴えたのですが、そういう機運にはなりませんでした。残念ながら、本当の意味でレアメタルの本質について分かっている政策担当者がいないので、このような発想は、今の備蓄や資源の安全保障の観点からは出てきていません。

私はリーマンショックの前から、白金やロジウム、ジスプロシウム、テルビウムについては、価格が下がったら発動する備蓄プログラムの重要性を訴えているのですが。資源戦略については、10年、20年をスパンとした、場合によっては、国境といったものも乗り越えていく発想が必要ではないでしょうか。

資源の安定的供給に必要な戦略

——安定的な資源確保のために、日本が取るべ

き具体的な戦略について、どうお考えですか。

岡部 諸外国では、レアメタルの開発のために資本を投資するだけでなく、施設・設備も供与したり、人も送り込み、場合によっては武器まで売ったりしてしまうということもあるようです。全部、オールインワンのパッケージで、インフラを含め、多様な便益も加えて何もかも提供してしまう。採掘権などを持っている国やその権力者にとっては、このようなビジネスアプローチは魅力的に映ることでしょう。このやり方に、今の日本のアプローチでは太刀打ちできないと思われれます。ですから、何か別の方法を考えなくてはならない。その際には、いわゆる日本の正攻法で競争できる世界なのかどうか、現実をしっかりと見なくてはいけないと思われれます。

古今東西において、レアメタルはまさに軍事的な戦略物質でした。優良な鉱山は、時の政権や支配者が必ず直轄支配してきましたし、現在でも、紛争地では反政府軍と取り合いになっています。そのような現実をしっかりと見据え、日本も、もっと

したたかに行くべきではないでしょうか。

単純な解決策はありませんが、取るべき戦略の方向としては次の五つにまとめることができます。

- ① 海外資源の確保・供給源の多様化
- ② 備蓄の推進
- ③ リサイクル、製品のリユース・長期使用
- ④ 代替技術の開発、使用量の削減技術の開発
- ⑤ 以上の活動を支える人的資源の育成

海外資源の確保・供給源の多様化では、市場原理が機能し、透明性が高く、合理的な経済活動が行われている中国以外のレアアース資源国に、調達先を広げる必要があります。

しかし、今後も需要の増大が予想されるジスマロシウムなどの重希土類は、現状では中国以外からの調達は難しい。このことから、国家としての備蓄を進める必要があります。

家電や自動車に使われる鉄や銅などは、リサイクル法があるためリサイクルされていますが、レアメタルについては貴金属以外はほとんど行われていません。経済的なインセンティブを与えるこ

とで、リサイクルや備蓄につなげることが望ましいと思います。

先頃、レアアースを使わないフェライト磁石モーターの開発に成功したとのニュースがありました。このような代替技術開発に取り組むことも大切です。ハイブリッドカー（HV）や電気自動車（EV）用のモーターを1台作るのに必要なレアアースは、鉱石換算で車の重量をはるかに上回る数トンにもなります。投入するレアアースの原単位を、いかに削減するかも大きな課題です。

また、資源を確保するという点に増して、それをどのように活用して国力を高めていくかという戦略も必要です。

—— 具体的に何をすべきでしょうか。

岡部 外交を支える人材といってもよいかもしれませんが、エネルギー・鉱物資源を持たない日本は、人材こそが大きな資源であると思います。今のところ、技術開発の分野では、世界のトップランナーとして戦える状況にあります。例えば先ほど触れたように、次世代の自動車などに不可欠な

高性能磁石を発明し、一気に開発しました。レアメタルの分野では、資源は持っていないなくても、この分野の世界の富の2、3割はたたき出しているでしょう。これはすごいことです。豊かな日本をさらに発展させるためには、産業界、行政、大学などが連携して優秀な人材の育成を行い、高い付加価値の製品を生産し、高度な技術力を持って世界をリードし続けることが何よりも重要だと思っています。

本当の意味で、国際的に戦える人材を育てないとだめです。

—— ありがとうございます。

（取材／構成・編集部）

岡部 徹 おかべとおる

1965年生まれ。ロンドン日本人学校、筑波大学附属高等学校を経て、88年、京都大学工学部冶金学科卒業。同大学院博士課程にて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。その後、マサチューセッツ工科大学の博士研究員、東北大学素材工学研究所（現多元物質科学研究所）助手を経て、2001年より東京大学生産技術研究所助教授、同研究所准教授。2009年から教授。専門分野は、材料化学、環境科学、循環資源工学、レアメタルプロセス工学。