

## 〈2〉ロシアのレアアース資源 レアアース資源の難しさ

一般社団法人 ROTOBO | ロシア NIS 経済研究所 研究員 **渡邊 光太郎**

### はじめに

2025年2月、トランプ大統領がウクライナのレアアース資源の権益を要求した。結果、急にウクライナのレアアース資源が注目されることになった。米国政府の動きに呼応し、ロシア政府は自国のレアアースの米国との共同開発について言及した。ロシアが自称するところでは、ロシアのレアアース資源埋蔵量は世界2位である。

一方で、日本の産業界ではEV用のモーターを製造する必要性から、レアアースの必要性が高い。欧州において完全EV化は失速している感があるものの、決して、元の内燃機関車の時代に戻っていくというわけでもない。長期的な傾向としては、EVは発展していくものであろう。引き続き産業界でレアアースが重要な意味を持つことには変りがない。

最大の産出国である中国がレアアースの輸出制限を始めたことから、2025年5月から6月にかけて、一時的に2010年代のレアアースパニック再来を思わせる状況になった。不幸にして日本はレアアースの供給を中国に依存した状況である。現状ではロシアからのレアアース資源の調達是非現実的である。しかし、仮にロシアに優良なレアアース資源があるならば、長期的な視野では潜在的な供給源となり得る。

結論から言うと、ロシアのレアアース資源は貧弱である。とても、中国の代替になり得えない。しか

し、我が国にとっては判断を誤らないためには、ロシアのレアアースの正しい状況は情報として持つておく必要がある。また、ロシアのレアアースの状況は、ロシアという地域にかかわらないレアアース確保の困難さを示している。レアアース資源について考える上で、ロシアのレアアース資源の現状は参考になるだろう。本稿では、ロシアのレアアース資源と生産の現状についてまとめる。

レアアースは酸化物換算でカウントする風習がある。しかし、一部、金属や酸化物以外の化合物が数値に混じり込んでいるものもある。また、分離前のレアアースはだいたい15種類の元素がバラバラの比率で混じるため、比重も組成も厳密には異なる。レアアースも元素によって原子量が異なるため、下手に換算すると数値が狂う場合もある。レアアースの酸化物は $REE_2O_3$ になるものが多いが、酸化セリウムは $CeO_2$ となる。こうしたものをどう処理しているかは不明である。レアアースに関する厳密な統計など存在せず、最大で2~3割ズレるような精度しかないことをご了解願いたい。なお、ロシアのレアアース埋蔵量の実態とのズレは2~3割どころではないし、世界の中でのロシアのレアアース生産量が微量であることは、数値が2~3割変動したところで、変わりない。

## I . レアアースの一般論

### 1. レアアースとは

レアアースは一つの物質の名称ではなく、17種類の金属元素の総称である。この17種類の元素とは、元素周期表の3族に含まれるスカンジウム、イットリウム、ランタン、セリウム、プラセオジウム、プロメチウム、サマリウム、ユーロピウム、ガドリニウム、テルビウム、ジスプロシウム、ホルミウム、エルビウム、ツリウム、イッテルビウム、ルテチウムである。

図表1にレアアースの実物を示す。図表1-1はガドリニウムの単体である。図表1-2は化合物で、左から酸化イットリウム、炭酸テルビウム、炭酸エルビウム、酸化ホルミウム、酸化ジスプロシウムである。白黒写真では違いが分からないが、色が異なる。

レアアースの各元素は、単体では強度や耐熱性が高いわけではない。また、化学的にも若干不安定である。単体で用いられることは稀で、化合物や合金の成分として使用され、用途も機能材料に使用される場合が多い。

この内、プロメチウムは天然には存在しない人工元素である。また、スカンジウムの性質は他の15種類と若干異なる。残りの15種類は化学的性質がとても似ている。そのため、15種類の元素が鉱石中に混じり合った状態で産出する。15種類の元素に分離することも技術力を要し、コストもかかる（製鉄の脱

酸素剤のような用途では、あえて分離せずにまとめて使用することもある）。

これら15種類の元素は一つの鉱石の中に混じり合って産出する。しかし、産地によって、また同じ産地でも鉱物によって各元素の含有率はバラバラである。

一方で、15種類の元素の化学的性質は似るのだが、まったく同一ではない上、物理的な性質は大きく異なる。磁石のように個別の元素の性質が要求される用途においては、他のレアアース元素で代替することができない。レアアースとして一括りにすることは便利であるが、種類によって希少さ、需要、用途が違い、事情が大きく異なるのでまとめて扱う場合には注意が必要である。

需要量は供給量と無関係であるため、需給バランスによって高価で入手しにくい元素と、安価で入手しやすい元素が存在する。特に、資源確保・原材料確保の観点から問題になっているのは、ジスプロシウムである。なお、ネオジウムも需要は多いのだが存在量も多いため、意外と確保の深刻度は高くない。レアアース確保問題は、ジスプロシウム確保問題である。

### 2. レアアースの用途

レアアースの用途は種類によってまったく異なる。レアアースは各元素の特性を利用して機能材料として使用する場合はほとんどである。17種類の元

図表 1-1 レアアース単体 (ガドリニウム)



図表 1-2 レアアース酸化物



(株) サンクト提供

素が各々複数の用途を持つため、極めて多彩である。イットリウムやユーロピウムが蛍光体に用いられたり、ガドリニウムが医療用造影剤に用いられたり、スカンジウムがアルミ合金の添加剤に用いられたり、多種多様な用途がある。

物量的には、レアアースで最も存在量が多いセリウムを利用したガラス研磨剤や、白金族の触媒コンバーターの基材となる酸化セリウムのセラミックスが多い。また、鉄鋼の脱酸素材などに使用するミッシュメタル（レアアースを各元素に分離しないで還元した金属）も多い<sup>1</sup>。しかし、現在、レアアースで最も問題となる用途はネオジム磁石である。ネオジム磁石は強力な磁石であり、EV化のためのモーターに欠かせない。ネオジム磁石は正式にはネオジム・鉄・ボロン磁石といい、レアアースであるネオジムと、鉄とホウ素を組み合わせて製造する。更に、高温時に磁性を維持するため少量のジスプロシウムを添加する。前述のとおり、ネオジムはレアアースの中では存在量が多いため、原材料確保の観点から深刻度が低い。一方で、ジスプロシウムの使用量は日本全体で数百t/年レベルだが（後述）、ネオジム磁石の製造に必ず必要なものである。ジスプロシウムは存在量が少ない上、資源が中国に極端に偏っている。レアアース磁石とかネオジム磁石と呼ばれるのだが、真に原材料確保が問題になるのはジスプロシウムである。

図表 2-1 に鉱石中のレアアースの存在比を示す。全世界の平均値を知る術はないが、傾向としてセリウムが最も多く、次いで、ランタン、ネオジムが多いことが分かる。ネオジムの存在量はレアアースのなかで 10～20 重量%に達する。一方で、ジスプロシウムは中国のイオン吸着鉱を別として、含有率は 1 重量%を下回る。

図表 2-2 にレアアースの日本の使用量を示す。なお、ジスプロシウムの使用量が日本全体で数百t/年レベルと書いたが、日本のジスプロシウムの年間使用量の精度の高い数値は不明瞭である。ジスプロシウムが重要であることは、様々な場面で語られる

が、どれだけ必要としているかについて触れられていないことが多い。新金属協会がレアアースの日本の需要量を発表しているが、ジスプロシウムは“その他希土類”の内数である。“その他希土類”は 2024 年に 559 t であった（レアアース全体では 18,835t）<sup>2</sup>。新金属協会の数値は酸化物、金属、その他化合物が混じり、精度の高いものではない（新金属協会の数値を引用する JOGMEC のマテリアルフローの記述からは、ミッシュメタル以外は、基本は酸化物換算の数字らしいが、“その他希土類”にはフッ化物等も入っているように読める）。

ジスプロシウムの需要量は 2009 年に 481 t（純分）<sup>3</sup>、2010 年に 600 t（記載なし）であったとの資料がある<sup>4</sup>。新金属協会によると 2009 年の“その他希土類”の需要量は 700 t、2010 年は 1,000 t である。新金属協会の数値は酸化物以外の化合物を含むと思われるが、酸化物とみなして比較するため、481 t と 600 t を酸化ジスプロシウムの酸素の分を足すために 15% 増して比較すると、“その他希土類”の約 7～8 割が酸化ジスプロシウムだったことになる。この割合を 2024 年の 559 t に当てはめると、2024 年の日本の酸化ジスプロシウム需要量は約 400～450 t だったということになる（15 年前の数値なので、そのままスライドしていいかは疑問であるが、それ以外にやりようがない）。

日本のレアアース需要の内、ジスプロシウムの需要量は不明ながら、酸化物換算 400～450 t/年とすると、日本のレアアース消費量の数%である。対する鉱石中のジスプロシウム含有率は、イオン吸着鉱を除いて 1% を大きく下回る。アヤフヤな数値同士の比較であっても、桁が違うことは明らかである。イオン吸着鉱は中国と中国の影響が強いミャンマーに偏在する。よって、中国にジスプロシウムを依存せざるを得なくなる。

図 2-1 の日本のイットリウム需要と図 2-2 のロシアの鉱石のイットリウム含有率を比較すると、イットリウムも日本の需要量に対し鉱石中の含有率が少なく見えるかもしれないが、中重希土類に富む鉱石

<sup>1</sup> [https://www.jsnm.or.jp/news/files/2025/04/JSNM\\_REE\\_Domestic\\_Demands\\_2024.pdf](https://www.jsnm.or.jp/news/files/2025/04/JSNM_REE_Domestic_Demands_2024.pdf), [https://mric.jogmec.go.jp/wp-content/uploads/2022/08/material\\_flow2021\\_REE.pdf](https://mric.jogmec.go.jp/wp-content/uploads/2022/08/material_flow2021_REE.pdf)

<sup>2</sup> [https://www.jsnm.or.jp/news/files/2025/04/JSNM\\_REE\\_Domestic\\_Demands\\_2024.pdf](https://www.jsnm.or.jp/news/files/2025/04/JSNM_REE_Domestic_Demands_2024.pdf)

<sup>3</sup> <https://www.nedo.go.jp/content/100521057.pdf>

<sup>4</sup> <https://www.cjc.or.jp/raremetal/overview/needs-targets/neodymium-dysprosium/>