

でもその供給先は今や中国に限られている その理由の一端をインターネット、切り抜き収集

- ◆ 高度情報化社会構築に不可欠な「レアアース」ですが、その供給先が今や中国に限られている
一方日本でも小笠原諸島 南鳥島近海の深い海中泥の中に大量のレアアース(REE)が確認されている。
ヨーロッパ・アジア・アメリカを含め、埋蔵が世界で確認されているにもかかわらず、開発が進まず、
その供給は今や中国外交の切り札に。
不思議に思っていました、その理由の一端をインターネットで見つけ、切り抜き収集
知らないのは私だけかもしれませんが……ご参考まで Mutsu Nakanishi

OGMEC 令和 6 年度金属資源セミナー・クリティカルミネラル需給動向ブリーフィン

レアアースの供給と課題

https://mric.jogmec.go.jp/wp-content/uploads/2024/06/mrseminar2024_01_02.pdf

レアアース (Rare Earths Elements: REE) とは

- レアアースは、レアメタルの一種で17種類の元素(希土類)の総称であり、多くの優れた物理的・化学的特性を持つことから、先端技術を用いた製品には不可欠な素材。
- 特に、強力な永久磁石に必須な元素であり、EV自動車のモーターや風力発電用の永久磁石に使われる。
- 化学的性質が類似しているため、自然界ではほぼ一体となって産出し、元素単体の鉱床は存在しない。
- 鉱床の種類によって17元素の構成比が大きく異なっている。



周期表上のレアアース



代表的なREE鉱物
モナザイト、
バストネサイトの
TREO※に占める
各元素の割合

※TREO: Total Rare Earth Oxide
(全レアアース酸化物換算量)

世界の磁石向け軽希土類のサプライチェーンの現状

- 鉱山からの鉱石生産の偏在性は解消されつつあるが、分離・精製〜磁石製造工程に占める中国のシェアは依然として大きい。
- 現在、特に分離・精製以降の工程を多角化する動きが、各国で進んでいる。



(注: 採掘・選鉱フローは希土類鉱石の生産シェアを準用。出典: 各種資料を基にJOGMEC作成)

独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構

国産レアアースは実現するのか？ インターネットで見つけたコラム

<https://www.sawakami.co.jp/media/webmagazine/202509column/>

レアアースは産業のビタミンとも呼ばれています。

磁石に微量混ぜることでより高い性能を引き出すなどの用途に使用され、産業界では不可欠な材料です。

しかし困ったことに、レアアース大国の中国がたびたび政治的交渉カードとして持ち出しています。

先日もレアアースを使用した部品の輸出規制を行い、日本のとあるメーカーでは一時製造停止という事態に追い込まれました。今後もレアアースの供給には不安定な状況が見込まれ、産業界では大きな懸念材料となっています。

このレアアースは、個別の金属によって事情は異なりますが、全体像で言うなら地球上の至るところに存在し、陸上で発見されているだけでも世界需要の 900 年分程度はあるそうです。しかし採掘されている場所は限られ、その上で最終的な精錬場所(電気分解や化学処理により金属の純度を高めること)は中国に集中しています。その理由は、ビジネス的に美味しくないためです。



▲ 南鳥: 日本では南鳥島付近の海底から世界3位の推定埋蔵量のレアアースが発見されている

(<https://pastimeclip.com/geography/marcus/>)

国土を汚すわりに取引量が少なく、価格も大きく変動するため、どこもやりたがりません。

中国では人件費が安いことに加え、環境規制も緩いのです。

例えば、レアアースの鉱山に硫酸アンモニウムを抽入して溶け出した金属を回収するのですが、その後は放置している状況です。

また掘り出した場合は、放射性物質のウランやトリウムも一緒に採掘されてしまうのですが、除染処理もせずに砂漠地帯に山積みになっているようです。

かくして中国は安値攻勢で世界シェアを高め、今日ではレアアースの供給や価格をコントロールできる状況にあります。

種類	定義	例
ベースメタル	生産量が多く社会で大量に使用される金属	鉄、銅、アルミニウムなど
レアメタル	存在量が稀か、技術的、経済的な理由から抽出困難な金属	リチウム、コバルト、ニッケルなど
レアアース	レアメタルの中でも特に希少な17種の金属	ネオジウム、ジスプロシウム、テルビウムなど
貴金属	希少で耐腐食性がある金属	金、銀、白金、パラジウムなど

▲ 利用価値的側面からの金属の種類分け

この状況に世界は危機感を覚え、中国に頼らないルートで鉱山採掘・精錬を開発しています。

日本では南鳥島付近の海底から世界3位の推定埋蔵量のレアアースが発見され、国産のそれらが実現するかが話題となっています。

来年1月からの試掘開始に向け、既に始動しています。

水深 5,500m の海底から 1 日あたり 350 トンの泥を回収し日本で精錬します。

幸いこのレアアースには放射性物質は存在せず、レアアース濃度も高いとのこと。今後の試掘でより具体的にその費用構造が明らかになり、本格的な採掘をするか議論が始まります。

一方これには端から否定的な意見があることも事実です。

筆者の想定でも、量産となれば採掘・輸送・精錬費用のみならず、南鳥島で中間処理(酸でレアアースを抽出した後に環境負荷を抑えるためアルカリで中和する)施設を建設するなど大規模な初期投資が必要で、価格で中国と競争するのは難しいと考えています。

しかしながら、経済安全保障の面からこれは行わなければならない事業だと思っています。

もはや企業努力のみでは 隣国に太刀打ちできない状況になっており、戦略的投資として国家が面倒を見るべきでしょう。レアアース大国として輸出するほどではなくても、レアアースを自給することにより、政治的に揺さぶられる危険性を回避できるはず。です。

さて、私たちアナリストは関連企業にも注目しています。

その裾野は広く、採掘や精錬のみならずスクラップからのリサイクル、レアアース使用製品、レアアースの削減や代替技術、廃棄物処理・環境技術等、種々の産業があります。継続的に必要とされる企業の見極めをしっかりと行い、応援していきたいと思います。

【運用調査部 アナリスト 田中 和則】

世界的なレアアース開発の動向 インターネット AI による簡単な検索より 情報抜き書き From Kobe Mutsu Nakanishi

中国への依存度が高い現状:世界のレアアース鉱石生産の約70%を中国が占めており、中国への依存は依然として大きい状況です。

供給源の多角化:「レアアース・ショック」を契機に、米国や EU などではレアアースの自国開発やリサイクルへの投資を促進しています。

新規鉱床の発見:2023 年にはスウェーデンで欧州最大規模のレアアース鉱床が発見され、EU のレアアース供給源多角化への期待が高まりました。

日本におけるレアアース開発の現状

南鳥島沖のレアアース泥:日本の EEZ 内、南鳥島沖の海底に高濃度のレアアースを含む泥が大量に分布していることが確認され、海洋研究開発機構(JAMSTEC)などが中心となり、2026 年 1 月に南鳥島沖で、水深約 6,000m からのレアアース泥の試験採掘を実施予定。2028 年以降の本格的な採取・分離・精製を目指しており、成功すれば日本のレアアース供給の安定化と産業の活性化に繋がると期待されている。

南鳥島沖のレアアース泥資源の技術的な課題:深海底の過酷な環境(高水圧、低温など)での採掘ロボット開発や、採泥・揚泥技術の確立が不可欠。環境への配慮:深海生態系への影響など、開発がもたらす環境リスクの評価と、それに対応する国内ルールや法制度の整備も必要。

経済性と採算性:海底からの採掘は陸上と比べて困難が伴うため、経済的な採算性を確保できる技術やシステムを構築する必要があります。また、海底資源の開発を巡っては、国際的なルールや利権の配慮も重要となります。

以上レアアース開発には大型のとあーうしを含めた投資が必要であり、環境保護の投資を考えれば、手を出しにくいというのが現状

一方 中国では開発による周囲の環境整備をなおざりにした低コスト・低価格を売り物に生産量を増やし、一強状態だが、環境汚染等国土荒廃や住民への影響も無視できなくなり、規制に目を向けねばならぬ事態が生じている。

【資料収集】 レアアース覇権、環境汚染のみ込んだ中国 40 年の計で生産ほぼ独占

日本経済新聞 レアアースと覇権(1) 2025 年 6 月 16 日 11:00 (2025 年 6 月 21 日 19:28 更新)

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGM12BUB0S5A610C2000000/#k-think>

分析・考察 鈴木一人 東京大学 公共政策大学院 教授

中国がいかにして レアアース大国となり、それを「武器化」することに成功しているかをまとめた良記事。中国は 1986 年の「863 計画」で現在に至るまでの様々な産業政策の青写真を描き、それを忠実に実行することで「世界の工場」の地位を手に入れたが、皮肉なことに、「863 計画」はアメリカの SDI(スターウォーズ計画)に触発されて始まった計画であった。

それが「中国製造 2025」と発展し、現在のような競争力を得ることになっている。

環境コストの低さで生産を伸ばした中国だが、土塊からレアアースを抽出する技術などは他国にない技術を持っていて、容易に中国の代わりになる存在はいない。

トランプ米大統領の「TACO(Trump Always Chickens Out、トランプ氏はいつも尻込みする)」を明確にしたのは中国のレアアース(希土類)だった。トランプ氏は中国に高関税をふっかけたものの、一方的におりた。中国の輸出規制で世界のサプライチェーン(供給網)が混乱したレアアースのパワーを読み解く。

レアアースはレアメタル(希少金属)の一種で計 17 種類ある。世界中で広く採取できる「軽希土類」と、存在量が少なく中国に偏在する「重希土類」などに分類できる。

市場価値が高いのはハイテク製品の製造に欠かせないためだ。人の正常な生命維持に必要なビタミンに例えて「産業のビタミン」と呼ばれる。

例えば、中国が 4 月に輸出管理を強めたサマリウムやジスプロシウムは戦闘機や電気自動車(EV)に使う高性能磁石の材料となる。わずかに添加するだけで耐熱性や磁力といった磁石の性能を飛躍的に高められる。

中国がレアアース大国へ歩み始めたのは 40 年ほど前に遡る。改革開放を主導したかつての最高指導者、鄧小平氏がその戦略性に目を付けた。

この頃レアアースを分離・精製する技術が進歩

し、テレビの蛍光体やレンズ材料といった用途の開発も進んだ。米国を中心に生産が増えていた。

鄧氏が率いた中国は 1986 年に定めたハイテク振興計画「863 計画」にレアアースを含む新素材を開発すると盛り込み、生産を本格化させた。92 年の南巡講話では「中東に石油があり、中国にレアアースがある」と言及し、戦略物資との位置づけを鮮明にした。



かつての中国最高指導者、鄧小平氏は「中東に石油があり、中国にレアアースがある」と言及した

レアアースの分類

代表例	主な用途
軽希土類(世界に分布)	
ランタン	光学レンズや石油精製の触媒
セリウム	液晶パネルなどの研磨剤
ネオジム	電気自動車のモーターに使う磁力の強い磁石
★サマリウム	弾道ミサイルの誘導システムや戦闘機の磁石
重希土類(中国に偏在)など	
★スカンジウム	戦闘機などに使うアルミニウム合金
★イットリウム	医療用レーザーや照明用の発光ダイオード
★ガドリニウム	原子力発電所の原子炉を制御する材料
★テルビウム	電気自動車や産業機器に使う高性能磁石の添加剤
★ジスプロシウム	電気自動車や産業機器に使う高性能磁石の添加剤
★ルテチウム	陽電子放射断層撮影装置(PET)など医療診断

(注)★は中国政府が4月に輸出規制に加えた種類

80 年代までは米国などが主要な生産地だったが、中国で鉱山開発の企業が乱立し低価格での輸出攻勢をかけた。採算が悪化した米国などの鉱山は閉山に追い込まれ、中国が世界のレアアース生産をほぼ独占する流れが加速する。

低価格を支えた一因に環境コストの低さがあった。

当時は環境規制が緩く、軽希土類は採掘から製錬の過程で放射性廃棄物などが生じるが対策が足りなかった。

重希土類ではレアアース抽出に必要な酸性液の処理が不十分で鉱山周辺の河川や土壌を汚染した。深刻な環境破壊や健康被害という代償を伴いながらレアアース大国の地位を築いた。

政府が排出規制や鉱山の国有化を通じて環境対策に本腰を入れたのは 11 年になってからだ。



レアアース工場から排出される汚染された水
(2010 年、内モンゴル自治区)=ロイター

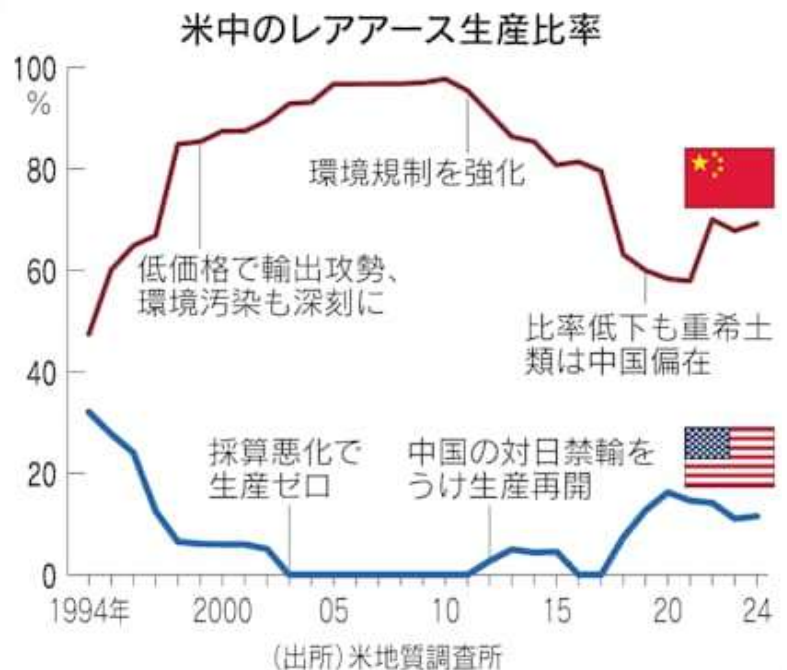
中国はこの頃からレアアースを経済外交のカードとして使い始めた。

10 年に沖縄県尖閣諸島を巡って日本と対立した。日本に捕まった中国漁船の船長の解放を求め、日本企業が高いシェアを誇っていた高性能磁石の原料となるレアアースの対日輸出を一時止めた。

危機感を強めた日本や米国は対応に乗り出した。米国は 2002 年に閉山したカリフォルニア州南部のマウンテンパス鉱山で生産を再開させた。

米地質調査所(USGS)によると、10 年に 9 割以上だったレアアース生産に占める中国の比率は 24 年に 7 割まで低下した。とはいえ米豪の生産は軽希土類が中心で、より希少な重希土類の生産は中国が世界市場のほとんどを牛耳ったままだ。

さらに米国などで産出した軽希土類の大半も中国に輸出する必要がある。



中国は 10 年以上も製錬技術に磨きをかけ、製錬に欠かせない放射性物質の除去などを得意としているためだ。

民意が環境問題に敏感な先進国には手を出しにくい分野だ。

中国はレアアースの製錬においても 9 割超の世界シェアを持つ。

近年ではレアアースを添加した磁石の製造でも中国製の寡占が進んだ。

4 月の輸出規制では磁石の海外出荷も絞り込んだ。米フォード・モーターやスズキが工場稼働を一時停止させるなど世界のサプライチェーンを震撼(しんかん)させた。

鄧氏がレアアースを重要産業に位置づけた産業政策をまとめてから 40 年近くがたった。

中国が握るレアアースの強みは習近平(シー・ジンピン)指導部のもとで、採掘や製錬という産業構造の川上から加工という川下へ広がり、貿易や安全保障で対立する相手国に切る交渉カードを増やした。

(北京=多部田俊輔)

【資料収集】 重要鉱物、中国支配の実相 コバルトやリチウム...供給リスクに備えを

日本経済新聞 Deep Insight 本社コメンテーター 松尾博文 2025 年 7 月 9 日



右は中国内蒙古のレアアース鉱山。同国はレアアースなど重要鉱物の供給網を支配する

トランプ米大統領が中国にしかけた関税戦争があらわにしたのは、重要鉱物のサプライチェーン(供給網)をめぐる中国支配だった。分断が拡大する今、レアアース(希土類)の次に中国が出す切り札は何かに世界は身構える。

相撲に「けたぐり」という決まり手がある。

立ち合いの際に体を開き、ぶつかろうとする相手の足を払って前に倒す。相手の勢いが激しいほど効果的だ。トランプ氏は中国に勇ましく高関税を課して見せたものの、中国が 4 月に繰り出したレアアースの輸出規制というけたぐりにあっけなく関税引き下げに追い込まれた。

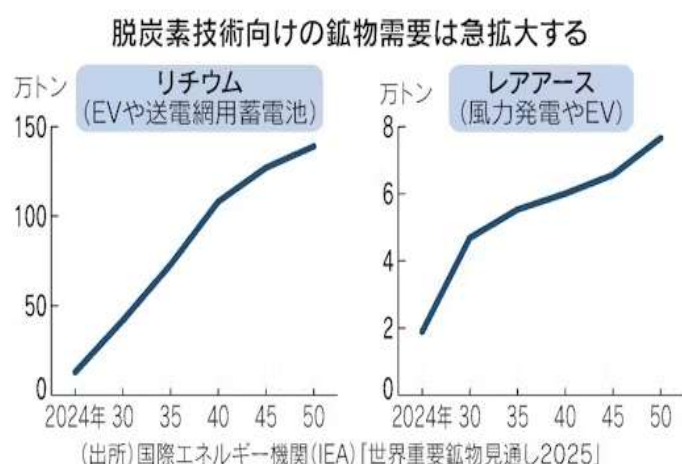
6 月に中国の習近平(シー・ジンピン)国家主席と電話会談したトランプ氏は「習氏がレアアースの輸出再開に同意した」と語り、米国にとってこの問題がいかに大きいかを隠さなかった。

レアアースは電気自動車(EV)のモーターに欠かせず、生産の約 6 割が中国に集中する。輸出規制で米フォード・モーターの工場は一時生産が止まった。スズキも小型車の生産を止めた。

輸出規制が明らかにしたのは中国産レアアースを欠くと世界の自動車産業が立ちゆかない現実だ。

精錬や関連製品でも大きなシェア

レアアースは一例にすぎない。国際エネルギー機関(IEA)が 5 月に公表した「世界重要鉱物見通し 2025」は中国の鉱物支配の衝撃的な数字を明らかにした。



レアアースや黒鉛など中国が主要な産出地である鉱物だけでない。

調査した 20 鉱物中、19 鉱物について中国は精錬でも平均で 7 割のシェアを握る。

精錬とは鉱石から不純物を取り除き、純度を高めた中間原料に加工する工程だ。

たとえばEV用の蓄電池に欠かせないコバルトは生産の7割弱がコンゴ民主共和国に集中するが、精錬段階のシェアでは中国が約8割を押さえる。

石油や天然ガスと比べて、重要鉱物の市場流通量は小さく、少しの供給量変化が大きな価格変動をもたらす。産出量が多い銅でも精錬では中国が4割超の最大シェアを押さえる。

重要鉱物が脚光を浴びるようになったのは、脱炭素に向けたエネルギー転換に必要となる技術や製品に不可欠だからだ。

人工知能(AI)の進展に伴う電力需要の増大で新たな送電網を整備するには電線の材料となる銅も必要だ。

目を背けることができないのは、鉱物の採掘や精錬にとどまらず、これらを使う技術や製品群まで中国の支配が及びつつあることだ。

中国は太陽光パネルの約8割、風力発電機の約6割、EV用蓄電池は7割超を押さえる。

エネルギー転換が進めば進むほど、中国依存度が高まる仕掛けだ。今回はレアアースだった。

中国はいくつものカードを胸に忍ばせ、必要に応じカードを繰り出せることを認識する必要がある。

「一帯一路」も資源確保を後押し

いつの間にこんなことになったのか。

エネルギー・金属鉱物資源機構(JOGMEC)の竹原美佳氏は「中国は1980年代からレアアースに着目してきた。

当初は採掘に伴って出る放射性廃棄物などの処理をめぐる環境規制が日米欧に比べ緩かったこともあり、コスト競争力で優位に立つ中国企業に他国企業は対抗できず市場から締め出されていった」と語る。

広域経済圏構想「一帯一路」も資源確保を後押しした。

経済協力をからめてコンゴ民主共和国のコバルト鉱山や、インドネシアのニッケル鉱山に次々と投資した。

市場開拓の担い手となる中国企業のアニマルスピリッツも無視できない。



再生可能エネルギーの拡大に伴い重要鉱物の需要も増える
(米カリフォルニア州の風力発電所)=ロイター

九州大学の堀井伸浩准教授は中国の産業が国際市場で競争力を高める場合、「巨大な国内市場を苗床にそこで勝ち抜いた企業が世界市場に出て行く勝ちパターンがある。クリーンエネルギー分野も例外ではない」と説明する。

そのうえで中国企業間でも盛衰の激しい太陽光パネル市場を例に、「中国の国内市場は温室ではなく苛烈な競争の嵐が吹き荒れる。

国家の産業政策は市場の立ち上げ段階にとどまり、苛烈な競争の下でトップ企業が数年後には消えていく状況でも政府は傍観してきた」と指摘する。



電気自動車(EV)の拡大にはレアアースなど重要鉱物が欠かせない
(米カリフォルニア州のEV充電設備)=AP

地政学リスクを経営改革のチャンスに

供給網の中国支配の危険性はここ数年指摘されてきた。製造業再興を掲げるトランプ氏の大統領復帰で一気に表面化した。いびつな依存状況は遠からず覆い隠せなくなっていたはずだ。

日本は突然の供給網途絶にどう備えるのか。豊富な埋蔵量が期待される日本近海でのレアアース採掘は有望だ。

ただし、中国の優位を崩しかねない動きは「海域での中国軍や海警局の活動を活発化させ、安全保障上の緊張を招きかねない」(日本政府関係者)。

重要なのは対抗するカードを 1 枚でも多く持つことだ。

供給網の多重化や調達先の多様化、重要鉱物を使わない技術やリサイクル技術の開発などを全方位で進め、いざという場合にいつでも切る体制を整える必要がある。

企業にとって地政学リスクや経済安保への対処は今や重要な経営課題だ。オウルズコンサルティンググループの羽生田慶介最高経営責任者(CEO)は「供給網の安全確保は平時から一定のコストがかかることを覚悟する必要がある。供給網のコスト増分を製品ラインアップの見直しなど事業全体でコストを下げる経営改革の好機にすべきだ」と指摘する。

日米の関税交渉は着地点がみえない。日本は米中のはざまに窮地に陥る供給網リスクを経済安保の強化につなげることができるのか。貿易立国の覚悟が問われる。

南鳥島に眠るレアアース、世界 3 位の量

中国輸出規制の資源も豊富レアアースと覇権⑤

レアアースと覇権 2025 年 6 月 20 日

電気自動車(EV)などに欠かせないレアアース(希土類)の確保は国内産業の懸案だ。

生産の 7 割を握る中国が米国との対抗で輸出を規制し、国内メーカーの生産停止にまで波及した。日本の海底資源「レアアース泥」は規制対象である「中・重希土類」も豊富に含む。資源の安全保障を確保する観点からも、開発の重要度が高まる。

日本の海域には有望なレアアース資源が眠る。

東京大学の加藤泰浩教授らの研究チームは 2013 年、日本最東端にある南鳥島(東京都)周辺の海底下から、レアアースを高濃度で含む「レアアース泥」を発見した。南鳥島の有望海域(2500 平方キロメートル)のみでもレアアースの埋蔵量は 1600 万トン超と世界 3 位の規模があるとみられる。

25 年に入って日本政府はレアアース泥の開発に注力する方針を打ち出した。

4 月には深海 6000 メートルからレアアース泥を引き揚げる「揚泥管」の接続試験を開始すると表明した。政府は 28 年度以降を目標にレアアースの生産体制を整える。

特筆すべきは中国の輸出規制で希少性が強く意識される中・重希土類を多く含む点だ。

レアアースは軽希土類と中・重希土類に大別され、中・重希土類は中国産が大半だ。

中国政府が 4 月に発表した輸出規制の対象であるジスプロシウムなど 7 種類は中・重希土類にあたる。

東大の加藤教授によれば、レアアース泥の含有量の 5 割程度が中・重希土類だという。

商業化に向けては採算性が課題となる。

21 年に東京大学レアアース泥・マンガノジュール開発推進コンソーシアムで試算した経済性評価によると、1 日あたり 3500 トンのレアアース泥を引き揚げることができれば「過去 20 年ほどのいずれの価格帯でも採算が取れる」(東大の加藤教授)という。



日本の海域には世界有数のレアアース資源が眠る。
左は南鳥島、右はレアアース泥

レアアース泥の開発に向けて進行中の内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)では、27 年 1 月以降に 1 日あたりで 350 トンに相当する揚泥を目指している。

今後は揚泥量を伸ばせるかが焦点だ。泥などを引き揚げたあとも、陸から離れた海域から運ぶ費用がかかる。実際にレアアースとして使うには、純度を上げる精錬技術も必要だ。だが地上でとれる資源と違い、海底の泥から精錬する技術は未完成。産業に応用するまでの技術的な課題は多い。

環境負荷への配慮として、生態系に対する影響の調査といった取り組みも求められる。

米中対立の激化で、レアアースの調達は不透明感が高まる。

専門商社プラネット(東京・港)の川崎豊代表取締役は「レアアースまで中国の輸出規制の対象に加わって困惑した」と語る。

欧米の自動車・部品メーカーの一部操業停止にも波及し、スズキは小型車「スイフト」の生産停止という事態に陥った。

中・重希土類は取引価格も急上昇した。

英調査会社のアーガス・メディアによれば中国外の価格指標となる欧州価格で、ジスプロシウムとテルビウムは 5 月月初時点の価格が 1 カ月前から約 3 倍に急騰。データが遡れる 2015 年 5 月以降での最高値となった。6 月上旬時点でも最高値圏での推移が続く。

国産レアアースを採掘・精錬するハードルはなお高い。

ただ希少鉱物の覇権を外国に握られたままでは国内のハイテク産業の成長はおぼつかない。

省資源化や再利用を含め不断の技術革新が欠かせない。

(山田周吾、矢野摂士)

今回 internet から収集資料の 収集時期・収集時間経過がバラバラになっています。

TV や新聞記事見ても、レアアースの経済的価値・実用のための「鉱物採掘・選鉱→分離精錬→搬送→精錬と→合金化等々の実用プロセス技術の中身」と各工程で引き起こす環境課題の解消などいわゆるサプライチェーン構成と経済性・プロセス技術の完成度がよくわからず、また、各国の政治・経済・環境課題が複雑に絡み合っ、中身の進行評判断がむづかしい。調べた記事の妥当性についても刻々変化し、人それぞれ現在進行形と。

2024 年10月の独立法人 エネルギー・金属鉱物資源機構 2024 ブリーフィングのまとめを記載し、

これら資料収集のまとめとさせていただきます。From Kobe Mutsu Nakanishi

まとめ

- ◆ REEショック後、レアアース鉱石供給源の多様化が進展し中国の寡占度は低下傾向であったが、2022年以降、中国の増産傾向が強くなっており、7割程度の寡占度で推移している。
- ◆ 軽希土類は世界のサプライチェーン全体で脱中国依存が進む一方、中重希土類の生産（採掘・分離精製～金属化）はいまだ、イオン吸着鉱の主な生産地である中国、ミャンマーへの依存度が大きい。
- ◆ 2024年1月、2大レアアース企業への生産集約が明確となり、同生産企業による市況への影響力増大が危惧される。
- ◆ 中国におけるイオン吸着鉱の採掘計画は近年増減が無く、今後の大幅な生産増は期待できない。
- ◆ 中国は世界最大のレアアース供給国であると同時に、世界最大のレアアース消費国でもあり、米国・ミャンマー等より多くの原料を輸入しているため、供給元の動向にも注意が必要。
- ◆ 磁石向けレアアースサプライチェーンの多角化に向けて、多くの鉱山開発、分離精製プロジェクトが動き出しているが、市況の下落等により、新規プロジェクトの進展に影響が出始めている。
- ◆ 埋蔵量世界第2位とされているベトナムのレアアース鉱山開発権を巡り、韓・米・豪の政府・企業の活発な動きがみられたが、関係者の逮捕事件を受け、入札非開催という不透明な状況のまま、最終的に韓国企業が開発権を取得する結果となった。
- ◆ 中国外における使用済み磁石リサイクルPJは試験生産が始まっているものもあるが、各PJの年間磁石処理計画量は最大で、ネオジム磁石世界生産量の約3%程度に留まっている。

独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構

JOGMEC

◆資料添付 OGMEC 令和 6 年度金属資源セミナー・クリティカルミネラル需給動向 独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構

レアアースの供給と課題

https://mric.jogmec.go.jp/wp-content/uploads/2024/06/mrseminar2024_01_02.pdf

◆添付資料「レアアースの供給と課題」

2024. 10月

OGMEC 令和6年度 金属資源セミナー・クリティカルミネラル需給動向 ブリーフィング
独立財団法人 エネルギー・金属鉱物資源機構

https://mric.jogmec.go.jp/wp-content/uploads/2024/06/mrseminar2024_01_02.pdf



令和6年度金属資源セミナー・クリティカルミネラル需給動向ブリーフィング

独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構

金属企画部調査課 千葉樹

2024.06.27

(お問合せ先: mric@jogmec.go.jp)

目次

1. レアアースとは、日本のサプライチェーン
2. 世界の希土類鉱石生産量と中国の占有率
3. 世界の軽希土類サプライチェーン
4. 中重希土類の供給について
5. 中国：レアアース採掘総量規制指標
6. 中国：レアアース国内産業の管理（レアアース生産企業の統合）
7. 中国：レアアース輸入
8. 中国外の鉱山開発および分離精製主要プロジェクト（新規・拡張）
9. ベトナムにおけるREE資源開発の動向
10. 中国外における使用済み磁石リサイクル主要プロジェクト（新規・拡張）
11. 磁石向けレアアース価格動向

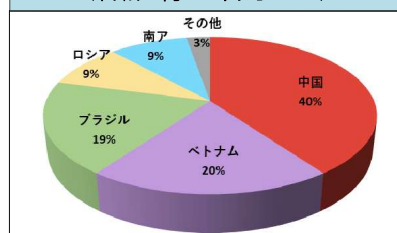
独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構

1

レアアース（Rare Earths Elements: REE）とは

- **レアアースは、レアメタルの一種で17種類の元素（希土類）の総称**であり、多くの優れた物理的・化学的特性を持つことから、先端技術を用いた製品には不可欠な素材。
- 特に、**強力な永久磁石**に必須な元素であり、EV自動車のモーターや風力発電用の永久磁石に使われる。
- 化学的性質が類似しているため、自然界ではほぼ一体となって産出し、元素単体の鉱床は存在しない。
- 鉱床の種類によって17元素の構成比が大きく異なっている。

レアアースの2023年世界埋蔵量
(合計: 約110百万REOt)



(USGS Mineral Commodity Summaries 2024よりJOGMEC作成)

周期表上のレアアース

ランタニウム	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	21 Sc	39 Y
ランタン	セリウム	プラセオジム	ネオジム	プロメチウム	サマリウム	ユクロビウム	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	イットリウム	ルテチウム	スカンジウム	イットリウム	

代表的なREE鉱物
モナザイト、
バストネサイトの
TREO※に占める
各元素の割合

軽希土類
約70~80%
約20%前後

中重希土類
約0.05~10%

約0.3~16%

※TREO: Total Rare Earth Oxide
(全レアアース酸化物換算量)

独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構

2

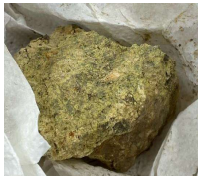
磁石関連レアアースにおける日本のサプライチェーン

- 日本は現在、磁石向けレアアース原料の多くを希土金属・鉄合金の形で輸入に頼っている。
- 要因として、鉱石中に含まれる放射性元素の存在、有害な廃液・排ガス等の処理コストの問題等が挙げられる。

図.日本におけるレアアース 採掘から磁石 製造までのサプライチェーン

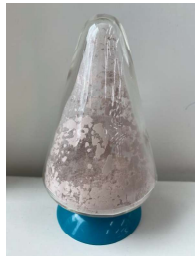


※分離・精製工程にて分離される放射性元素の処理・管理が必要
※電解にてフッ化水素が発生し、環境規制の厳しい国ではコストが掛かる

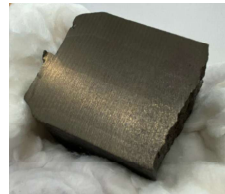


(写真1)レアアース鉱石 (Mt. Weld産)

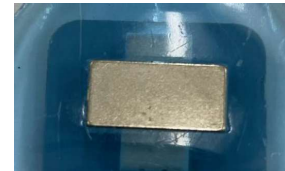
独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構



(写真2)酸化ジスプロシウム



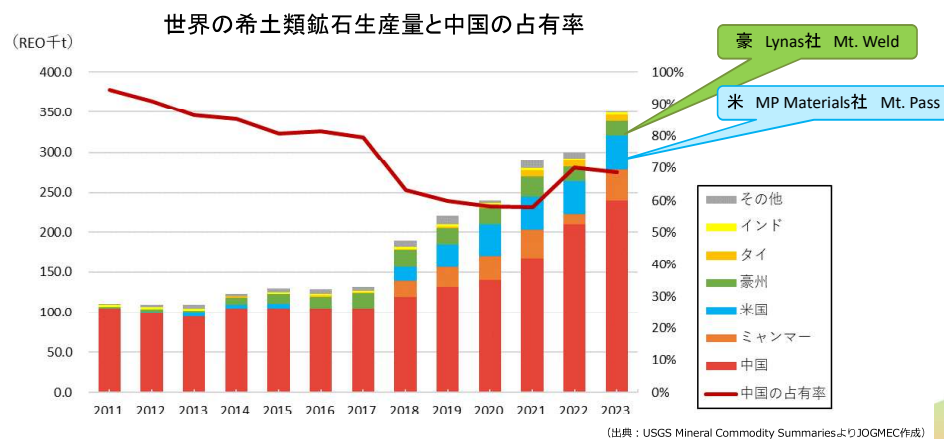
(写真3)ジスプロシウム鉄合金



(写真4)NdFeB磁石

世界の希土類鉱石生産量と中国の占有率 (2011~2023年)

- 2023年の希土類鉱石の世界生産量は、前年比17%増で350REO千tとなり、2013年以降増加し続けている。
- **2011年に95%であった中国の占有率は、2021年には約60%まで低下したものの、近年、中国増産の勢いが大きく、2022年に70%まで上昇、2023年は前年比1%減の69%で推移。**
- 2023年の各国生産量の前年比増減率は多い順で、ミャンマー：217%増（COVID-19影響からの回復）、中国：14%増、米国：2%増。他国はほぼ前年並み（ベトナムのみ前年比50%減）となっている。

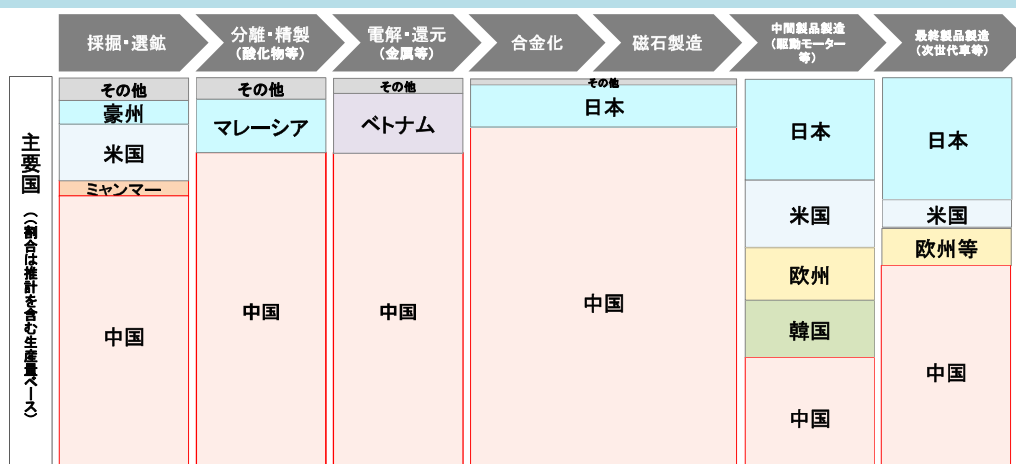


独立行政法人

(出典：USGS Mineral Commodity SummariesよりJOGMEC作成)

世界の磁石向け軽希土類のサプライチェーンの現状

- 鉱山からの鉱石生産の偏在性は解消されつつあるが、分離・精製～磁石製造工程に占める中国のシェアは依然として大きい。
- 現在、特に分離・精製以降の工程を多角化する動きが、各国で進んでいる。

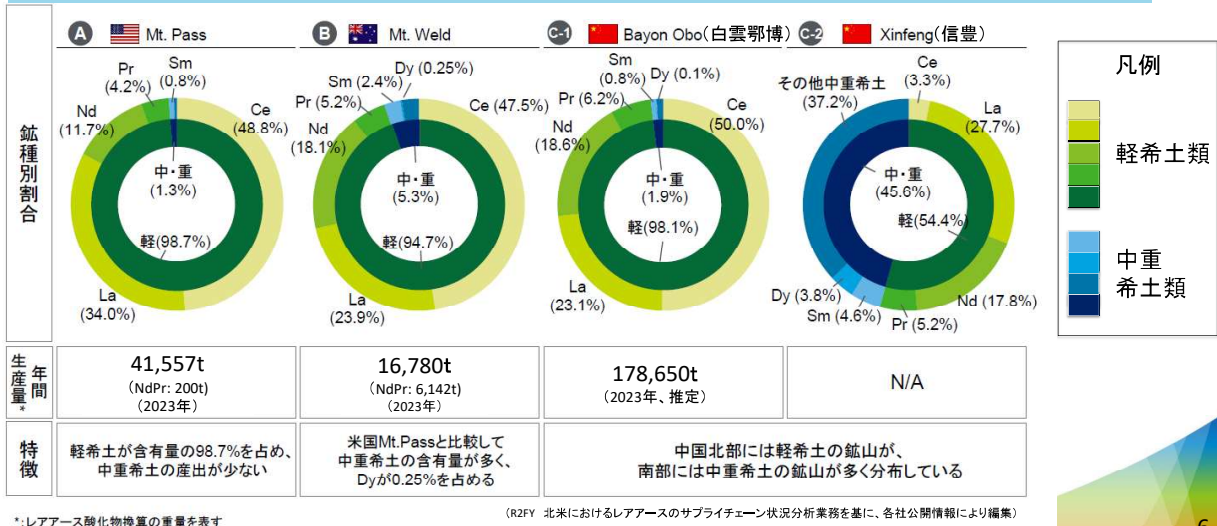


(注：採掘・選鉱フローは希土類鉱石の生産シェアを準用。出典：各種資料を基にJOGMEC作成)

独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構

中重希土類の供給について

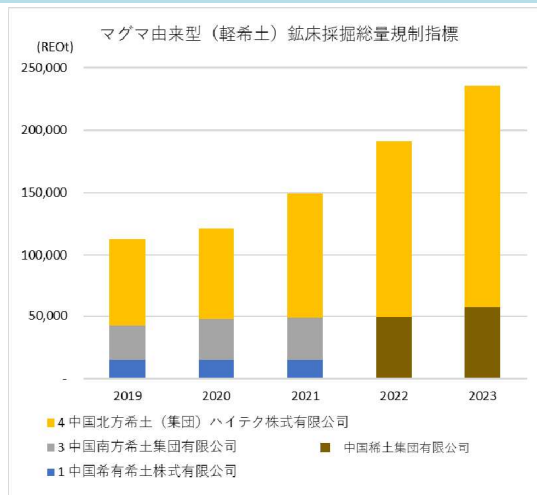
- 主要なレアアース鉱山（カーボナタイト等のマグマ由来型）には軽希土類が9割以上を占め、中重希土類は1～5%程度しか含まれていない。
- 中国南部のイオン吸着型鉱床の中には、中重希土類が約5割と非常に富む鉱床が存在する。



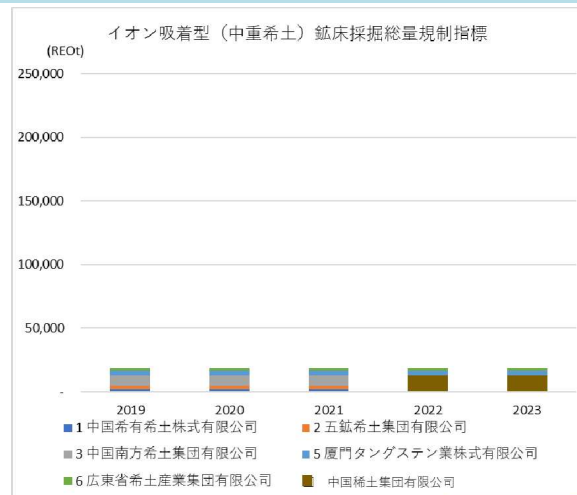
6

中国：レアアース採掘総量規制指標（2019～2023年）

- 2023年、マグマ由来型（軽希土主体）+イオン吸着型（重希土に富む）の採掘割当量の合計は255千tで、前年比21%増。
- マグマ由来型鉱床は前年比23.6%増の235,850tとなる一方、イオン吸着型鉱床は19,150tで、2019年からの増減なし。
- 2023年、史上初の第3期指標（増枠）が発表された。需要増に対応するためという見解がある一方、REE価格は磁石需要が振るわず下落基調であるため、本当に実需増が理由か、戦略的なものであるかは定かでない。



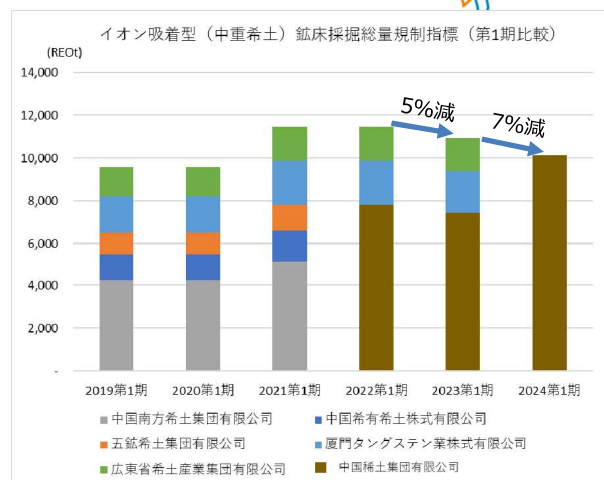
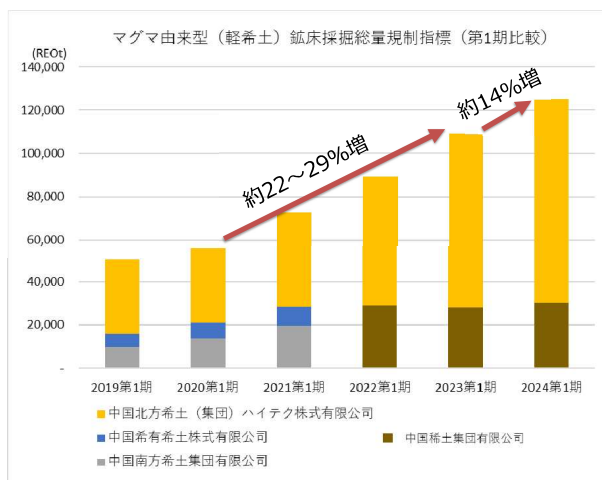
独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構



(出典：中国政府発表よりJOGMEC作成)

7

中国：レアアース採掘総量規制指標 2024年第1期発表（2024年2月）



(出典：中国政府発表よりJOGMEC作成)

- マグマ由来型鉱床での採掘は、直近数年では前年同期比平均約25%増であったが、2024年は同比14%増となり、やや増加率が緩やかに。
- 一方、中重希土類に富むイオン吸着型鉱床では、2023年第1期以降減少傾向。昨年よりも減少幅が大きくなり、前年同期比7%減。

⇒実際の中重希土類生産量は、北方希土によるマグマ由来型鉱床の増産分からの補填で微増とみられる。

8

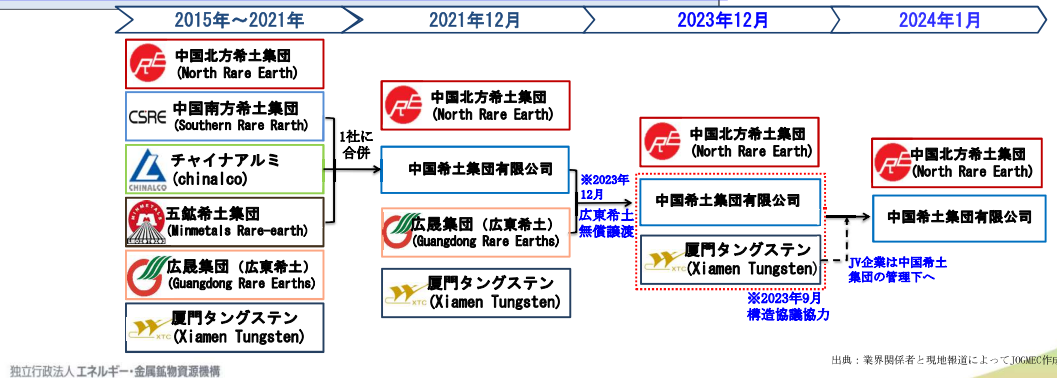
中国：レアアース国内産業の管理

一中国レアアース企業の再編、二大レアアース生産企業に

- ▶ 2021年12月CHINALCO、中国五鉱集団、南方希土の合併が発表され、合併後の新社名は「中国希土集团有限公司（中国希土）」。
- ▶ 2022年10月31日、広東省広晟控股集团有限公司（広晟集団）は中国希土と戦略的協力を締結、2023年12月29日には子会社である広東省希土産業集団（広東希土）の全株式を中国希土へ無償で譲渡する協定を締結、広東希土は中国希土の完全子会社となったため、中国レアアース大手企業は4社から3社へ再編。
- ▶ 2023年9月24日、中国希土は厦門タングステンとの「構造協議協力」に調印、両社出資のJV企業を発足することで、共同で厦門タングステンが管理していた希土鉱山と希土製錬分離プラント産業を運営⇒12月下旬、中国希土の出資比率51%に⇒支配権は中国希土へ
- ▶ 2024年1月発表の採掘規制指標第1期にて、中国北方希土と中国希土の2社の割当のみ発表。

2024年2月時点の状況

- 2024年第1期採掘規制指標の発表
⇒二大レアアース生産企業の誕生が明確に
- イオン吸着鉱の生産はすべて中国希土集団の管理下へ
- マグマ由来型の生産は7割が北方希土集団、3割が中国希土集団の管理下へ



中国：レアアース輸入

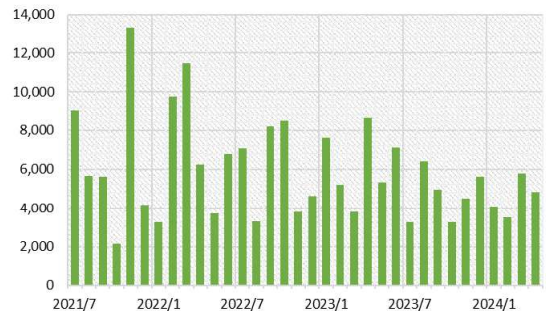
- 中国は世界最大のレアアース供給国であると同時に、世界最大のレアアース消費国
- 2023年は約25.5万REOt/yrの国内生産鉱石に加え、米国からの約6.6万tの鉱石、ミャンマーからの約7.2万tの酸化珪素等原料、マレーシア・ベトナム等からの原料輸入により自国消費+輸出需要を満たしている。

ミャンマーからの中国REE原料
・中間製品輸入（t）



- ▶ 2023年夏～秋頃にミャンマーで、一時的な「税関閉鎖」や「採掘停止」、採掘副資材の輸入禁止」情報あり⇒重希土類の価格上昇に寄与するも、輸出に大きな影響なし
⇒2024年明け以降、Tb、Dy等が大幅に価格下落。ミャンマーからの安定した原料供給が中国国内消費を上回っている可能性あり。
- ▶ 雨季に入り、6月にカチン州パワン鉱山で2度の地滑り事故が発生、合わせて35人以上の死者が出ている模様。⇒鉱山管理のずさんさと雨季の生産減予想が浮き彫りに。

米国からの中国REE鉱石輸入（t）



- ▶ 米国からの2023年の輸入は66,248t、前年比13.7%減と、ここ数年で初の減少傾向。
- ▶ 直近2024年1月～4月の輸入は、前年同期比約28%減。
⇒MP Materials社が8月頭より米国CA州Mt. Pass山元での希土抽出、希土酸化物分離を開始しており、中国輸出向けが減少。

中国外の新規鉱山開発 主要プロジェクト 精測 + 概測鉱物資源量 品位データ比較

所在地	名称	資源量(万t) (精測+概測)	全REE酸化物 (TREO) (%)	Nd ₂ O ₃ (ppm)	Dy ₂ O ₃ (ppm)
米国	Elk Creek -PJ	189	0.34	524	48
	Bokan-Dotson Ridge REE -PJ	478	0.60	-	253
	(参考) Mountain Pass	130	2.83	3,400	-
カナダ	Nechalacho Rare Earth -PJ	1,090	1.51	2,927	-
	Wicheeda -PJ	3,417	2.02	2,300	32
豪州	Browns Range-PJ	504	0.78	-	670
	Nolans -PJ	3,490	2.77	7,313(Nd+Pr)	-
	(参考) Mt.Weld	2,930	6.92	12,525(推計)	173(推計)
ナミビア	Rofdal -PJ	4,476	0.17	137 (Area 4)	90 (Area 4)

※表中のプロジェクトのうち、商業生産稼働中はMountain Pass とMt.Weldのみ。
※Dy₂O₃含有量の記載が無いプロジェクト:Dyが生産される可能性はほぼ無し

- : 公表情報において数値無し
赤字: Mt.WeldまたはMountain Pass
と比べて高品位
青字: 稼働中の鉱山の数値

ベトナムのレアアース鉱山、鉱床



図 ベトナムの慣例的地域区分 (VIET JO : <https://www.viet-jo.com/>より)

● 主にベトナム西北部のラオカイ省からイエンバイ省地域に分布。

● 軽希土類主体のNam Xe、Dong Pao (Lau Chau省)、重希土に富む Ben Den (Lao Cai省)、Yen Phu (Yen Bai省) が知られている。

● USGS2024によれば、2023年推定生産量600tREO、埋蔵量2200万t

〔主要鉱床〕

□ LREE鉱山: Dong Pao (ドンパオ)

- 主産物はバストネサイト
- 埋蔵量: 5百万t以上 (REO)

□ LREE鉱床: Nam Xe (ナムヘ)

- 主産物はモナザイト
- 鉱床規模: 1.5百万t (REO)

□ HREE鉱山: Yen Phu (イエンフー)

- 主産物はゼノタイム
- 埋蔵量: 約3千t (REO)
- 生産能力はHREE酸化物で2千t/年を予定

□ HREE鉱床: Ben Den (ベンデン)

- 鉱床タイプはイオン吸着粘土
- 埋蔵量: 約15千t (REO)

＜ご参考: ベトナムにおけるこれまでの日本の動き＞

✓ 2007年、JOGMECとベトナム天然資源環境省地質鉱物資源局 (Department of Geology and Minerals of Vietnam) 間でレアアース等に関する共同地質調査のMOUを締結し、共同資源開発基礎調査を開始。

✓ 2010年10月、日越両国は首脳会談において、レアアースの開発協力で合意。

✓ 2011年10月の首脳会談では、ドンパオ鉱山の共同開発で合意。

✓ 2012年5月、双日と豊田通商が折半出資する「日本ドンパオ・レアアース開発」は、ベトナム石炭・鉱物工業グループ (Vinacomin) 傘下の鉱山開発会社「Lavreco」と、北部ライチャウ省ドンパオ鉱山の開発に関する覚書を締結。第1段階でドンパオ鉱山の調査を進め、第2段階では、Lavrecoと合弁会社を設立予定。

✓ 2013年、レアアースショック後の大幅な価格下落により、ドンパオ鉱山開発プロジェクトは見直しを余儀なくされ、事業化を断念。「精製コストが高く、採算が見込めなかった (日経: 2024年4月6日関係者コメント)」

12

ベトナムにおけるレアアース鉱床開発権をめぐる韓国・豪州・米国の動き

- ドンパオ鉱山については、Lavrecoが2014年に天然資源環境省から採掘開始の許可を取得 ⇒ 市場価格、加工技術、資金手配の面で困難を極め、未操業。
- イエンバイ省Yen Phu (イエンフー) レアアース鉱山についても2014年に開発が認可。⇒ 埋蔵量が少なく、現在のところ、未開発。



政府

2023年6月、韓国とベトナムは首脳会談において、総額40億ドル (約5600億円) の開発援助を行うことについて合意。レアアース分野でも協力すると発表。重要鉱物のサプライチェーン (供給網) 協力を図るため、「核心鉱物供給網センター」の共同設立も決定。



政府

2023年9月、米国・ベトナム包括的戦略パートナーシップを発表。レアアース分野での協力強化に関する覚書を締結。鉱区入札の開催にも協力を申し出。



企業

- 2023年7月、米Blackstone Minerals、越VTRE および 豪 Australian Strategic Materials (ASM) は、ベトナムでのレアアース鉱山から金属までの統合バリューチェーンの開発に関する3者間覚書を締結。BlackstoneとVTREは、既存の鉱区を評価し、ドンパオ鉱床を中心に、JV方式で採掘ライセンスの取得を目指すとして発表。Blackstoneは、VinFastやRivianなどの電気自動車メーカーと供給契約の可能性について議論中としていた。
- 2023年9月、Blackstone Minerals幹部は、「ベトナム政府は、年末までにドンパオ鉱山の複数の鉱区の入札を開始する予定で、同社は少なくとも1つの利権を獲得するために入札する予定」と述べた。

◆ レアアース鉱石の違法採掘・開発・販売によるVTRE会長ら逮捕 (2023年10月20日)

- 同件は現在も捜査が続いており、2023年内開催見込みと報道されていた入札は、2024年4月時点で未実施。
- VTREの会長逮捕により、VTREが発表していたREE開発計画に動きは確認できず。⇒ 不透明な状況。

◆ ベトナム政府: 一部の鉱床を備蓄地域に指定 (2023年11月)

2023年11月、ベトナムのチャン・ホン・ハー副首相は1日、「国家鉱物備蓄地域」を承認した首相決定1277号 (1277/QĐ-TTg) に署名。レアアース (希土類) については、北部ラオカイ省のバオイエン郡とバンバン郡および同イエンバイ省バンイエン郡が備蓄地域に。「イエンバイ省バンイエン郡」: Yen Phu (イエンフー) 鉱床が含まれる。

◆ 「韓国トライデント、レアアース鉱山を取得」 (2024年5月24日)



政府

- 鉱山開発や不動産事業を手がける韓国複合企業トライデント・グローバル・ホールディングスは24日、ベトナム北部ラオカイ省とライチャウ省にある計3カ所の鉱山のレアアース (希土類) 開発権を取得したと発表した。一部権益を保有する地場フナイ・グループとともに年内に採掘や加工を始める。
- トライデントとフナイは、ラオカイ省のバナムセーとナムナムセーおよびライチャウ省ドンパオの鉱山3カ所を共同開発する。フナイが採掘し、トライデントはレアアース鉱物の加工を手がける。



政府

13

中国外での分離精製 主要プロジェクト (新規・拡張)

● 軽希土類 + 重希土類の単離、酸化物生産

所在国	企業名	NdPr酸化物 生産能力(t/yr)	(拡張)生産 開始予定	Dy, Tb酸化物生産 能力(t/yr)
米	MP Materials	6,000	2023年8月 生産開始!	技術設計中 (未定)
米	Energy Fuels	800~1,000 (Phase2:1500-3000)	2024年6月 生産開始!	技術設計中 (Phase3:2027年予定)
加	SRC	(1,460)	2024年	Dy:20, Tb:5
加	Kingston Process Metallurgy (KPM)	400? → 1,000? (REO2,000 → 5,000)	2024年	Dy, Tb: 限定的
豪・米・馬	Lynas	7,000→12,000	2025 ~2026年	Dy, Tb生産○
豪	Iluka Resources	5,500	2025年	Dy, Tb生産○
仏	Solvay	4,000	2025年	Dy+Tb: 500

(出典: カンファレンス資料、ニュースフラッシュ、各社プレスリリース等を元にJOGMEC作成)

独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構

● 軽希土類のみの単離、酸化物生産

所在国	企業名	NdPr酸化物 生産能力(t/yr)	(拡張)生産 開始予定
豪	Arafura Rare Earths	4,440	2025年

Dy (ジスプロシウム), Tb (テルビウム) 生産の65% : 日本向け供給確保

豪Vital metals社 (2023年4月19日) 加SC州に建設途中であった希土類抽出 (炭酸塩製造) プラントの建設一時中止を発表。建設は約50%完了しているものの、運用コスト高のため希土類鉱石の処理が実行不可能であり、代替の資金源を探すためにすべての建設を一時停止した。

14

- ▶ 欧州・北米拠点を中心に、使用済み磁石からのレアアース酸化物、リサイクル磁石の商業生産プロジェクト（以下、PJ）が発表されており、うち3件のPJは試験生産中または実証プラント生産中である（商業生産開始のPJは未だ確認されていない）。
- ▶ 磁石処理量は600～6000tと各PJによって幅があり、世界ネオジム磁石生産量（約20万t/yr）に対し、各PJ約3%程度に留まっている。
- ▶ 試験生産中または実証プラント生産中のPJは、販売予定先が決まっているケースが多い。

国	プロジェクト・施設名称	企業名	磁石処理計画量(t/yr)	生産予定(品目・量)	進捗状況・予定	販売予定先・支援プログラム等
英国	北アイルランド Belfast実証プラント	豪Ionic technologies	600	NdPr、Dy酸化物 —t	実証プラント生産中	英Less Common Metals、 英Ford（初期生産品納品済み）
	SCREAMプロジェクト @Tyseley Energy Park, Birmingham	加Mkango Rare Earths UK社、英HyProMag社、他7者	20～1000	リサイクル磁石 （Short-loopリサイクル） —t	計画中 （2024年第3四半期建設開始、 2026年生産開始）	鉱物安全保障パートナーシップ （MSP）の主要プロジェクト
フランス	南西部Lacq-Orthez	仏Caremag	2000 （+精鉱5000t）	酸化Nd、酸化Pr、酸化Dy、酸化Tb 計1090t	計画中 （2025年フル稼働予定）	— （仏Solvayと戦略的パートナーシップを形成するための覚書（MOU）を締結済み）
カナダ	Kingston Pilot Facility	加Cyclic Materials	— （風タービン・MRI等のリサイクル原料 8000t）	混合希土類酸化物 —t	試験生産中 （2024年第2四半期：商業実証プラント立ち上げ）	仏Solvay
米国	Noblesvilleパイロット施設、 Marion先進技術センター	米ReElement Technologies	6000	酸化Nd、酸化Pr、酸化Dy、Nd/Pr混合酸化物 計750～900t	2022年7月～Noblesvilleパイロット施設生産稼働中 （Marion先進技術センター建設中）	米USA Rare Earths@オクラホマ州ステイルウォーター磁石製造施設 （2025年販売開始～2028年まで）

独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構

— : 公表情報において数値無し

15

磁石向けレアアース価格動向（2019～2024年6月中旬）



独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構

（出典：BloombergよりJOGMEC作成）

- ◆ 2019～2022年前期：米中対立深刻化による中国の希土類輸出規制実施の懸念の高まり、及び新エネルギー自動車産業の旺盛な需要に支えられ、価格上昇傾向。

<Dy金属>

2021年後期～2022年前期：コロナ禍でのミャンマーからの原料輸入制限等が影響し、中重希土類を中心に価格高騰。

- ◆ 2022年後期～2024年始：

<Nd金属> 磁石需要の失速および原料供給の安定から価格停滞。

<Dy金属> ミャンマーでの一時的な税関閉鎖、鉱山採掘停止、採掘副資材の輸入制限等の影響が懸念され一時高騰したものの、2024年始以降、供給安定に伴い一転、下落基調。

- ◆ 今後：市況下落に伴い、中国外の新規プロジェクトの立ち上げ・進捗に影響あり
⇒要注視

16

まとめ

- ◆ REEショック後、レアアース鉱石供給源の多様化が進展し中国の寡占度は低下傾向であったが、2022年以降、中国の増産傾向が強くなっており、7割程度の寡占度で推移している。
- ◆ 軽希土類は世界のサプライチェーン全体で脱中国依存が進む一方、中重希土類の生産（採掘・分離精製～金属化）はいまだ、イオン吸着鉱の主な生産地である中国、ミャンマーへの依存度が大きい。
- ◆ 2024年1月、2大レアアース企業への生産集約が明確となり、同生産企業による市況への影響力増大が危惧される。
- ◆ 中国におけるイオン吸着鉱の採掘計画は近年増減が無く、今後の大幅な生産増は期待できない。
- ◆ 中国は世界最大のレアアース供給国であると同時に、世界最大のレアアース消費国でもあり、米国・ミャンマー等より多くの原料を輸入しているため、供給元の動向にも注意が必要。
- ◆ 磁石向けレアアースサプライチェーンの多角化に向けて、多くの鉱山開発、分離精製プロジェクトが動き出しているが、市況の下落等により、新規プロジェクトの進展に影響が出始めている。
- ◆ 埋蔵量世界第2位とされているベトナムのレアアース鉱山開発権を巡り、韓・米・豪の政府・企業の活発な動きがみられたが、関係者の逮捕事件を受け、入札非開催という不透明な状況のまま、最終的に韓国企業が開発権を取得する結果となった。
- ◆ 中国外における使用済み磁石リサイクルPJは試験生産が始まっているものもあるが、各PJの年間磁石処理計画量は最大で、ネオジム磁石世界生産量の約3%程度に留まっている。

独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構

17