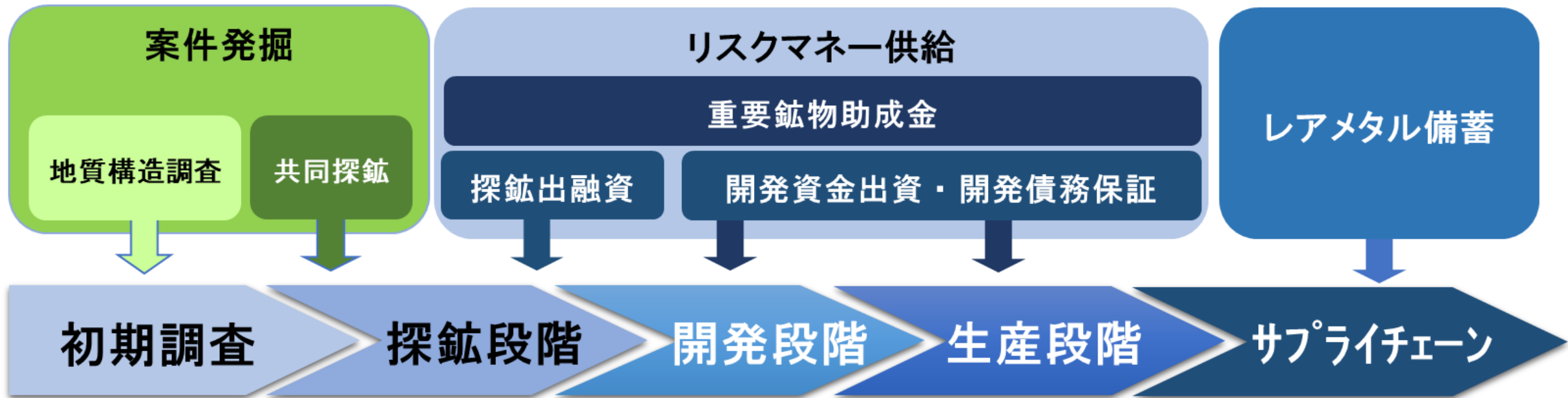


重要鉱物をめぐる現状と課題

JOGMEC エネルギー・金属鉱物資源機構

金属企画部担当審議役 調査課課長 原田 武

- **エネルギー金属鉱物資源機構（JOGMEC）**とは：JOGMECは経済産業省傘下の**政策実施機関**。資源の安定供給のため、様々な民間支援機能を持つ。金属資源開発本部では、リスクの高い探鉱や鉱山開発などの**上流プロジェクト支援から製錬を含む中流のプロジェクト**を支援対象とする。供給途絶などの緊急時対応のための**レアメタル備蓄**の事業も含む。



イタリア前首相で欧州中央銀行（ECB）総裁を務めたマリオ・ドラギ氏は昨年9月9日、「欧州の競争力の未来」と題する報告書を発表。ヨーロッパの産業競争力の強化策の中で**重要鉱物**を取り上げている。

THE FUTURE OF EUROPEAN COMPETITIVENESS – PART B | SECTION 1 | CHAPTER 2

Japan, like the EU, is very dependent on other world regions. At the same time, Japan has a significant critical raw materials processing and manufacturing industry (e.g. in the magnet sector). Given the absence of domestic capacity, Japan has pursued the securing of its supply chains through trade, investment in mining projects overseas, stockpiling, innovation and recycling. The Japan Organization for Metals and Energy Security (JOGMEC) plays a very important role (see the Box below). JOGMEC invests equity in mining and refining assets around the world, manages strategic stockpiling and, since the introduction of the recent economic security law, has powers to develop processing and refining facilities within Japan. Japan has been conscious for a long time on the importance of these materials. Since the 2000s, it has developed a more strategic approach focusing on a 'resource diplomacy' to enhance access to overseas mining projects. The government has augmented its capabilities with foreign aid, public finance and trade insurance.

Regarding innovation, Japan has focused on developing more efficient production processes limiting the use of critical raw materials and developing substitute products. Finally, Japan has launched an exercise on the potential of the domestic mining of submarine deposits (e.g. cobalt and nickel). This strategy has proven successful, resulting in the reduction of Japanese reliance on Chinese rare earth supplies from 85% in 2009 to 58% in 2018. Japan has a target by 2025 to reduce its rare earth import reliance on a single supplier nation to below 50%.

BOX 2

The example of JOGMEC in Japan

JOGMEC (the Japan Organization for Metals and Energy Security) identifies the needs of Japanese industry and supports the securing of supplies. JOGMEC has strong intelligence capacities and is able to assess potential supply projects globally.

The agency provides financial support for Japanese companies to develop mining, smelting, refining and recycling projects, performs targeted exploration, purchases and stockpiles critical minerals.

JOGMEC has access to sizable capital of JPY 1,300 billion (as of March 2023), approximately EUR 8.5 billion, and an Expenditure Budget of JPY 1,696 billion (in the 2022 fiscal year), approximately EUR 11.1 billion. It also has 13 overseas offices.

The future of European competitiveness

Part B | In-depth analysis and recommendations

SEPTEMBER 2024

JOGMECは、日本の産業のニーズを把握し、供給の確保を支援している。JOGMECは強力な情報収集能力を有し、世界規模で潜在的な供給プロジェクトを評価することができる。同機関は、日本の企業が鉱山開発、製錬、精製、リサイクルプロジェクトを推進するための財政支援を提供し、ターゲットを絞った探査を実施し、重要な鉱物の購入と備蓄を行っている。

本日の内容

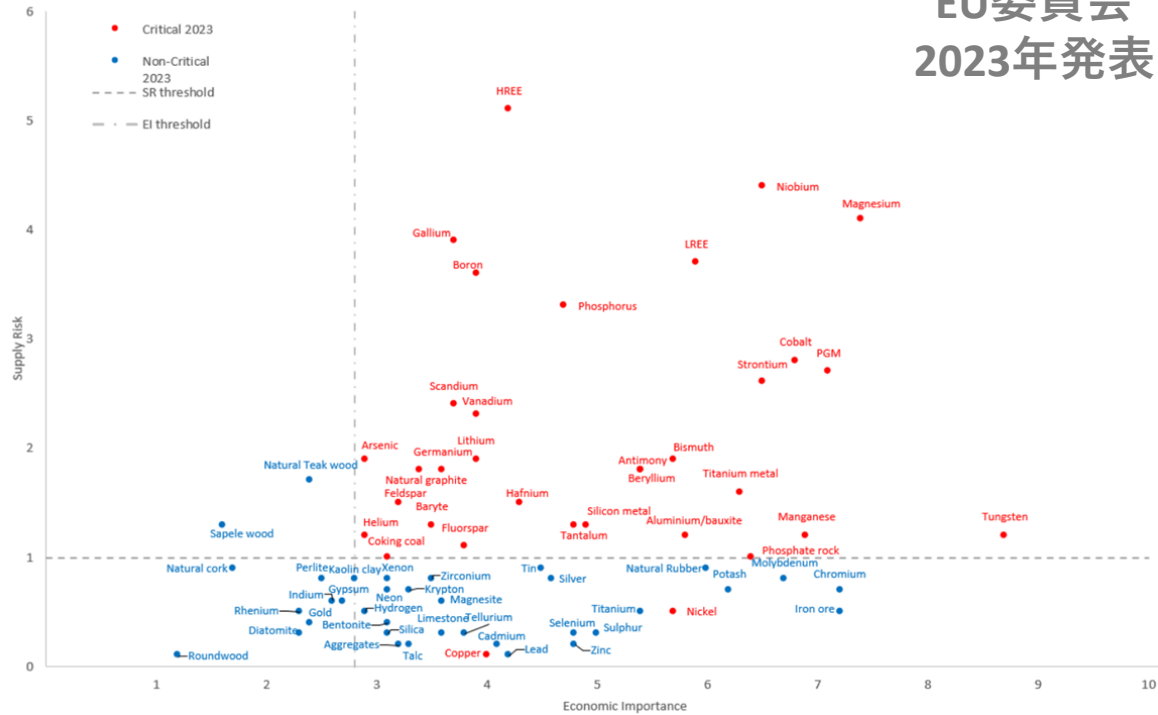
- 重要鉱物とは
- IEAの需給予測と将来の需給ギャップ（銅、リチウム）
- 中国の寡占化と輸出管理規制強化（レアアース、アンチモン）
- サプライチェーンの基準とデューデリジェンス（ニッケル）

重要鉱物（クリティカルミネラル）とは

3

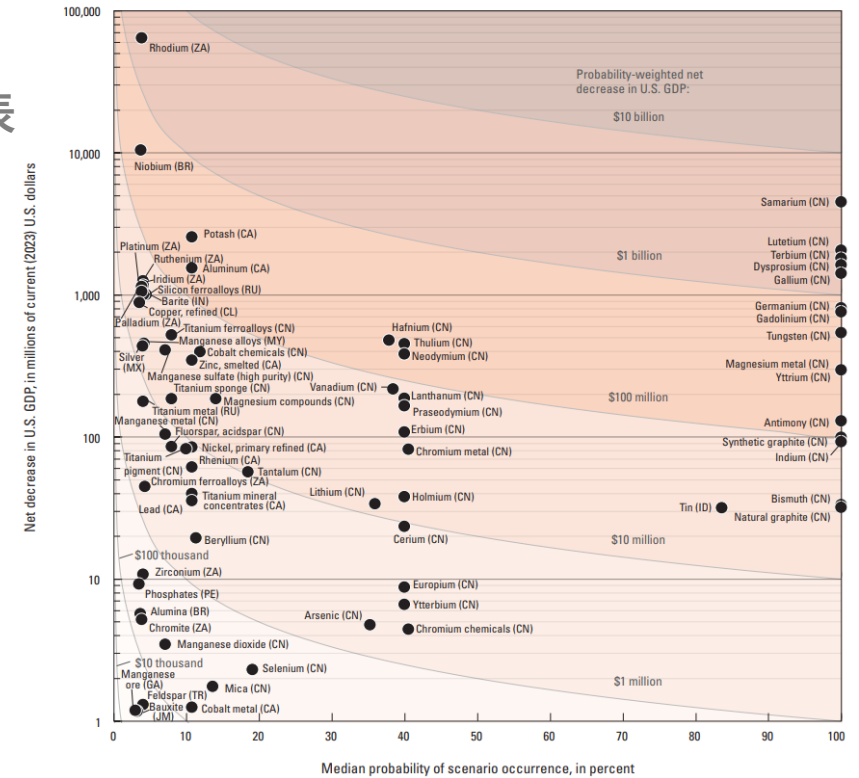
- 重要鉱物（クリティカルミネラル）は**供給途絶リスク**と**経済や産業における重要性**の観点で注視が必要な鉱物やそこから派生する金属や素材の総称。その定義は国や地域、業界によって、対象に多少の違いはある。欧州や米国ではクリティカルリティ評価を行い、一定の閾値以上をクリティカルとして、定期的に見直している。

Figure A: Results of the 2023 EU criticality assessment⁵



EU委員会
2023年発表

米国USGS
2025年発表



- **Economic Importance, 経済重要性（横軸）：**
EUのGDPから計算されたセクターごとの粗付加価値、EUでの最終用途における重要性
- **Supply Risk, 供給リスク（縦軸）：**
生産寡占度、輸入依存度、輸入相手国ガバナンス、リサイクル率、代替性の要素から算定。
- 2023年版では**34種類**をクリティカルマテリアルとして選定

- **供給途絶の発生確率（横軸）：**
各種貿易データを複数のモデル計算し、発生確率を算出。
- **経済インパクト（縦軸）：**
供給途絶による米国のGDP減少額
- 2025年版は**50種類**のクリティカルミネラルとして選定。

- 日本において、**経済安全保障推進法**が2022年に公布され、安定供給確保を必要とする**特定重要物資**が指定された。現在36の鉱産物が指定され、**重要鉱物**と呼ばれている。

※ 青文字は1984年に定義された**レアメタル**

特定重要物資

1. 抗菌性物質製剤
2. 肥料
3. 永久磁石
4. 工作機械及び産業用ロボット
5. 航空機の部品
6. 半導体
7. 蓄電池
8. クラウドプログラム
9. 可燃性天然ガス
10. **重要鉱物** ←
11. 船舶の部品
12. 先端電子部品

重要鉱物（36鉱種）

マンガン、ニッケル、クロム、タングステン、モリブデン、コバルト、ニオブ、タンタル、アンチモン、リチウム、ボロン、チタン、バナジウム、ストロンチウム、レアアース、白金族、ベリリウム、ガリウム、ゲルマニウム、セレン、ルビジウム、ジルコニウム、インジウム、テルル、セシウム、バリウム、ハフニウム、レニウム、タリウム、ビスマス、グラファイト、フッ素、マグネシウム、シリコン、リン及びウラン

重要鉱物助成金支援対象（11鉱種）

- ・ LiBの原材料：マンガン、ニッケル、コバルト、リチウム及びグラファイト
- ・ 永久磁石等の原材料：レアアース
- ・ 半導体、超硬工具等の原材料：ガリウム、ゲルマニウム、タングステン、フッ素
- ・ 原子力利用：ウラン

- ベースメタル： 鉄、アルミ、銅、鉛、亜鉛、錫
- レアメタル： 30鉱種（レアアース 17 元素を 1 鉱種、PGM 6 元素を 1 鉱種に総括）
- 重要鉱物（クリティカルミネラル）：レアメタルにグラファイト(C)、フッ素、マグネシウム、ケイ素、リン、ウランを追加した36鉱種

周期表上のレアメタル

1 H 水素																	18 He ヘリウム	
2 Be ベリリウム																	10 Ne ネオン	
3 Li リチウム	4 Be ベリリウム																	10 Ne ネオン
11 Na ナトリウム	12 Mg マグネシウム	13 Al アルミニウム	14 Si ケイ素	15 P リン	16 S 硫黄	17 Cl 塩素	18 Ar アルゴン											
19 K カリウム	20 Ca カルシウム	21 Sc スカンジウム	22 Ti チタン	23 V バナジウム	24 Cr クロム	25 Mn マンガン	26 Fe 鉄	27 Co コバルト	28 Ni ニッケル	29 Cu 銅	30 Zn 亜鉛	31 Ga ガリウム	32 Ge ゲルマニウム	33 As ヒ素	34 Se セレン	35 Br 臭素	36 Kr クリプトン	
37 Rb ルビジウム	38 Sr ストロンチウム	39 Y イットリウム	40 Zr ジルコニウム	41 Nb ニオブ	42 Mo モリブデン	43 Tc テクネチウム	44 Ru ルテチウム	45 Rh ロジウム	46 Pd パラジウム	47 Ag 銀	48 Cd カドミウム	49 In インジウム	50 Sn スズ	51 Sb アンチモン	52 Te テルル	53 I ヨウ素	54 Xe キセノン	
55 Cs セシウム	56 Ba バリウム	57~71 ランタノイド	72 Hf ハフニウム	73 Ta タンタル	74 W タングステン	75 Re レニウム	76 Os オスミウム	77 Ir イリジウム	78 Pt 白金	79 Au 金	80 Hg 水銀	81 Tl タリウム	82 Pb 鉛	83 Bi ビスマス	84 Po ポロニウム	85 At アスタチン	86 Rn ラドン	
87 Fr フランシウム	88 Ra ラジウム	89~103 アクチノイド																

レアメタル

レアアース

PGM

ランタノイド	57 La ランタン	58 Ce セリウム	59 Pr プラセオジム	60 Nd ネオジム	61 Pm プロメチウム	62 Sm サマリウム	63 Eu ユーロピウム	64 Gd ガドリニウム	65 Tb テルビウム	66 Dy ジスプロシウム	67 Ho ホルミウム	68 Er エルビウム	69 Tm ツリウム	70 Yb イットルビウム	71 Lu ルテチウム
アクチノイド	89 Ac アクチニウム	90 Th トリウム	91 Pa プロトアクチニウム	92 U ウラン	93 Np ネプツニウム	94 Pu プルトニウム	95 Am アメリシウム	96 Cm キュリウム	97 Bk バークリウム	98 Cf カリホルニウム	99 Es アインスタイニウム	100 Fm フェルミウム	101 Md メンデレビウム	102 No ノーベリウム	103 Lr ローレンシウム

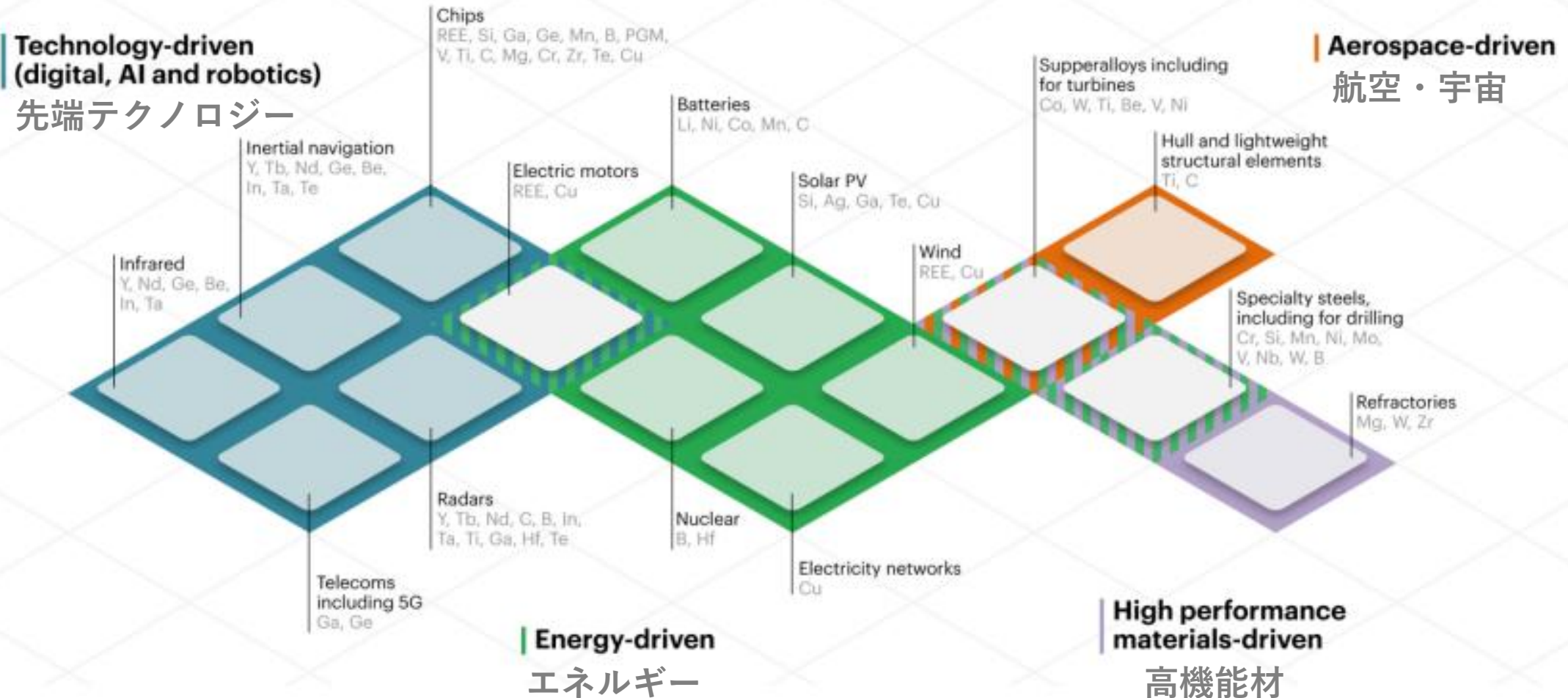
出典：昭和59年8月鉱業審議会レアメタル総合対策特別小委員会の資料にJOGMECにて追記

● 日本におけるレアメタルの定義

1. 地球上に存在が稀であるか、あるいは抽出が困難なもの
2. 現在**工業用需要がある**か、又は今後見込みがあるもの
3. 埋蔵及び生産がごく少数の国に偏在し、ほぼ全量を特定国からの輸入に依存せざるを得ないため、各種要因により**供給途絶の危険性**があるもの。

⇒ 30鉱種（レアアースは17元素を総括して1鉱種、PGMを1鉱種）とした。

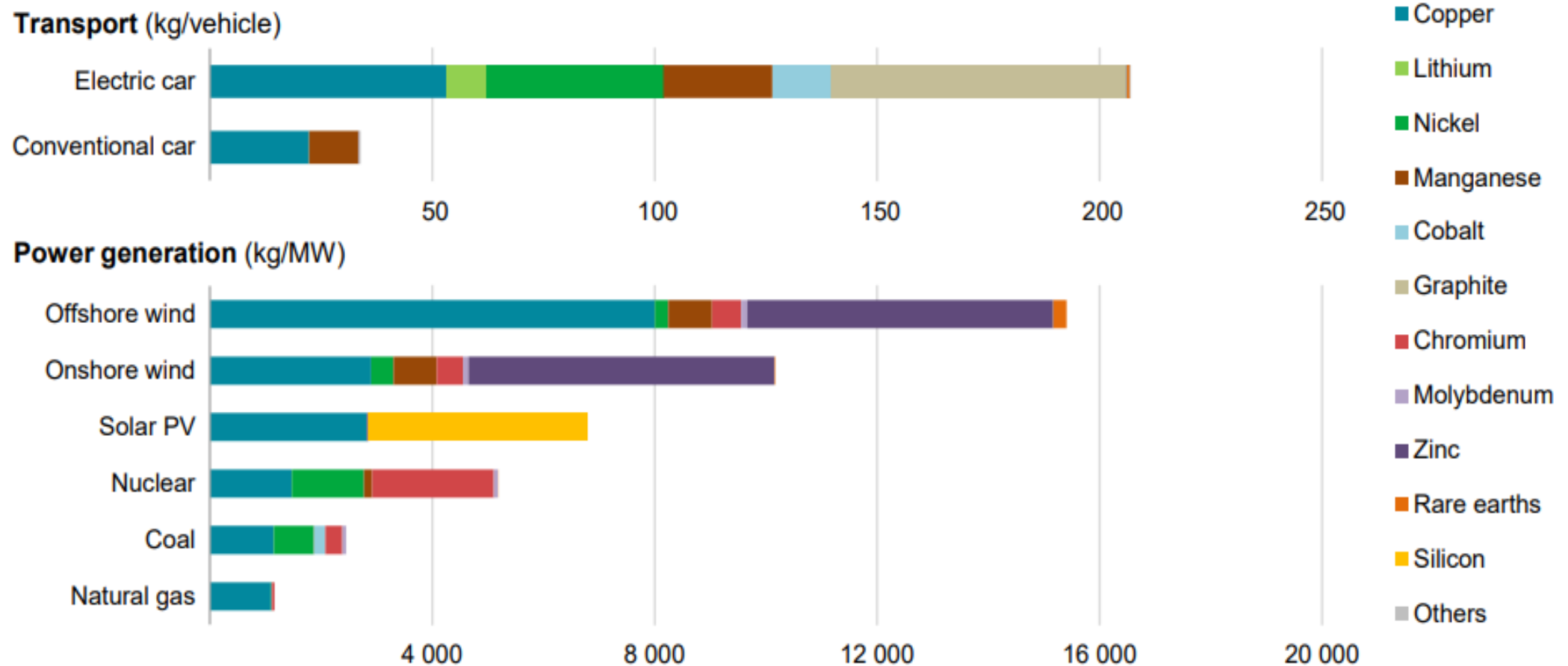
※ 鉱業審議会レアメタル総合対策特別小委員会（1984年）



IEA. CC BY 4.0.

Notes: Excludes base metals such as aluminium, lead, tin and zinc. Ag = silver; B = boron; Be = beryllium; C = graphite; Co = cobalt; Cr = chromium; Cu = copper; Ga = gallium; Ge = germanium; Hf = hafnium; In = indium; Ir = iridium; Li = lithium; Mg = magnesium; Mn = manganese; Mo = molybdenum; Nb = niobium; Nd = neodymium; Ni = nickel; PGM = platinum-group metals; REE = rare earth elements; Sb = antimony; Si = silicon; Ta = tantalum; Tb = terbium; Ti = titanium; V = vanadium; W = tungsten; Y = yttrium; Zr = zirconium.

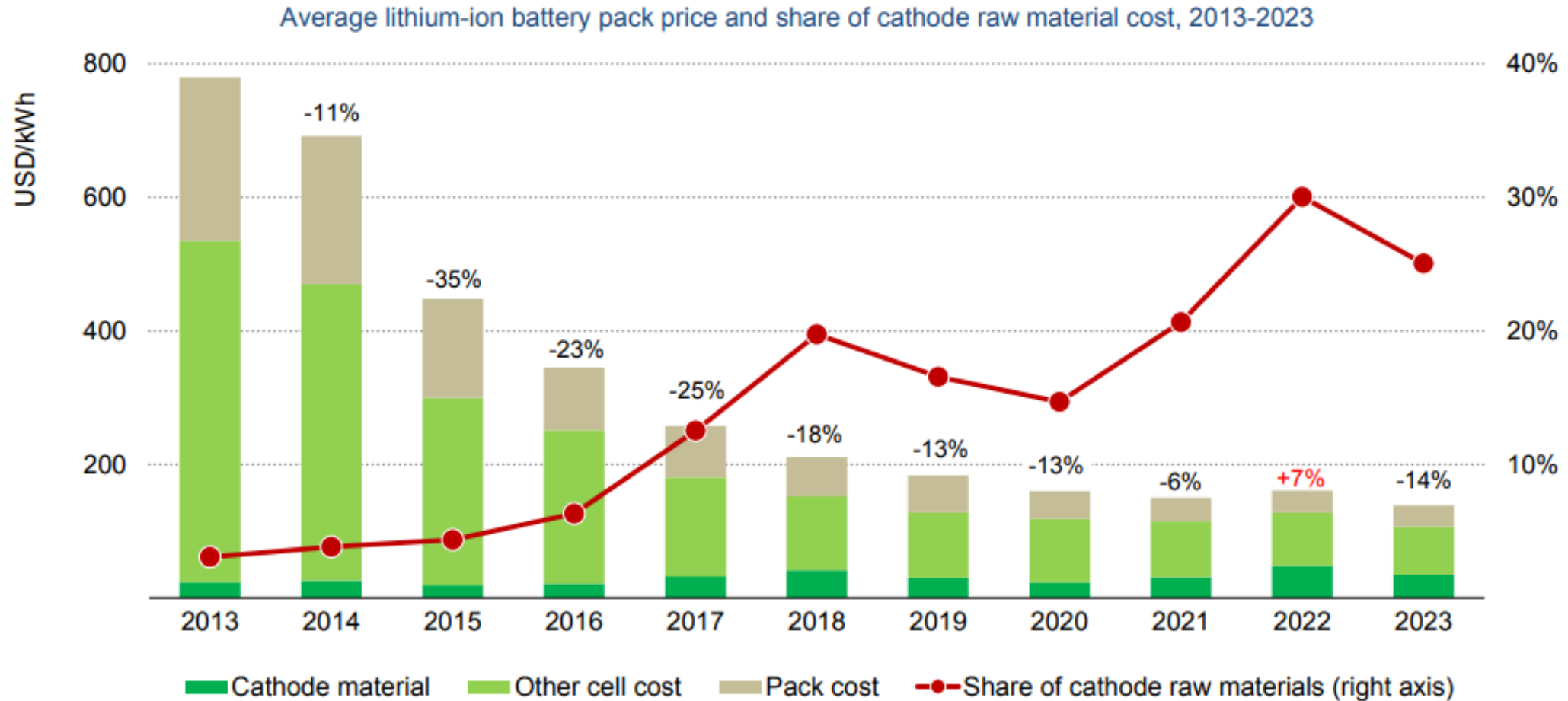
- IEAでは2021年に「The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions」を公表、その後、毎年マーケットレビューやアウトルックを発行。
- クリーンエネルギー技術には従前技術より多くの金属鉱物を必要とする。よって、重要鉱物の供給途絶は、**エネルギー転換の遅延やコスト増**に繋がる可能性がある。



IEA. All rights reserved.

Notes: kg = kilogramme; MW = megawatt. Steel and aluminium not included. See Chapter 1 and Annex for details on the assumptions and methodologies.

- 2010年初めに比べ、リチウムイオンバッテリー（LiB）の平均コストは減少してきた（棒グラフ参照）。一方で、正極材の原料コスト（図の濃緑）の占める割合が増加してきた。

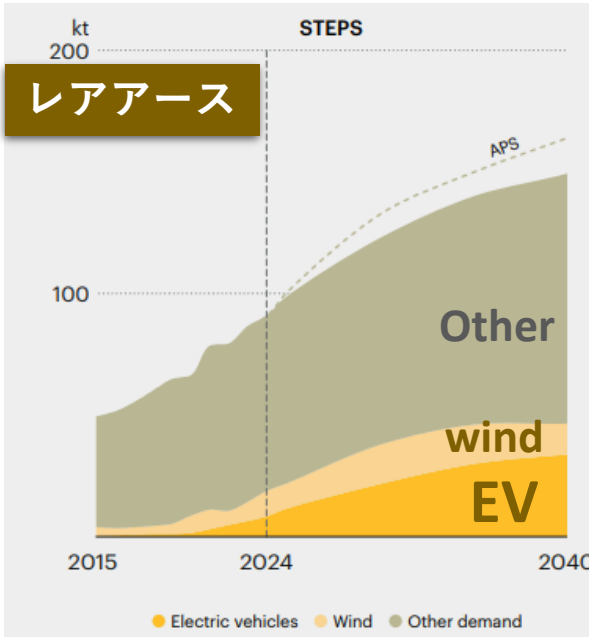
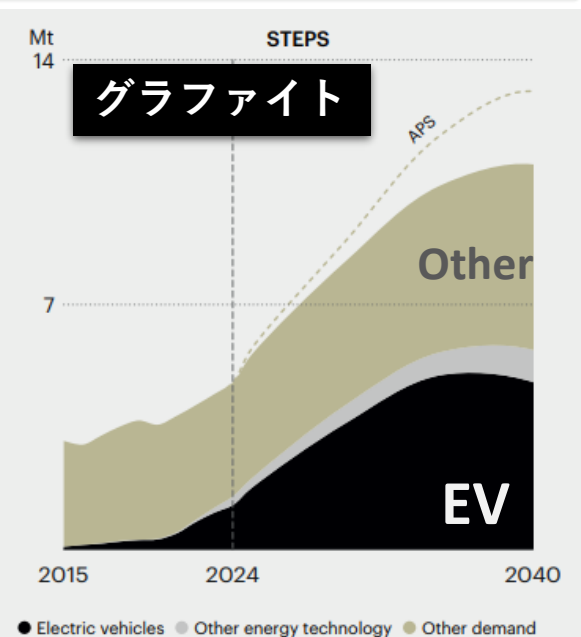
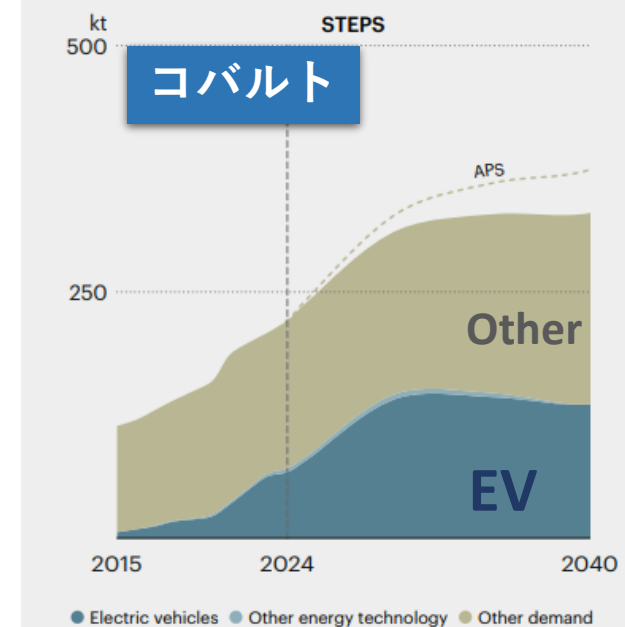
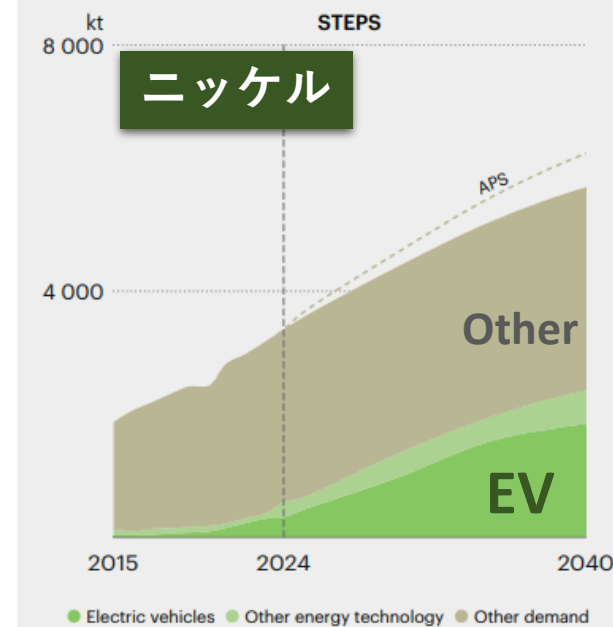
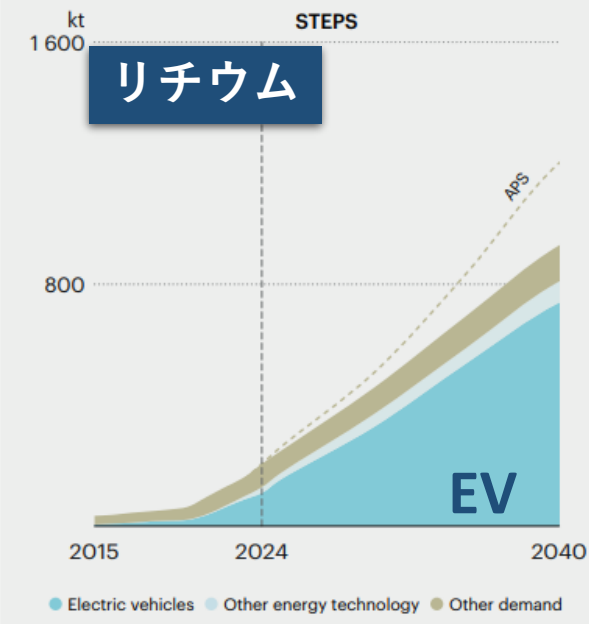
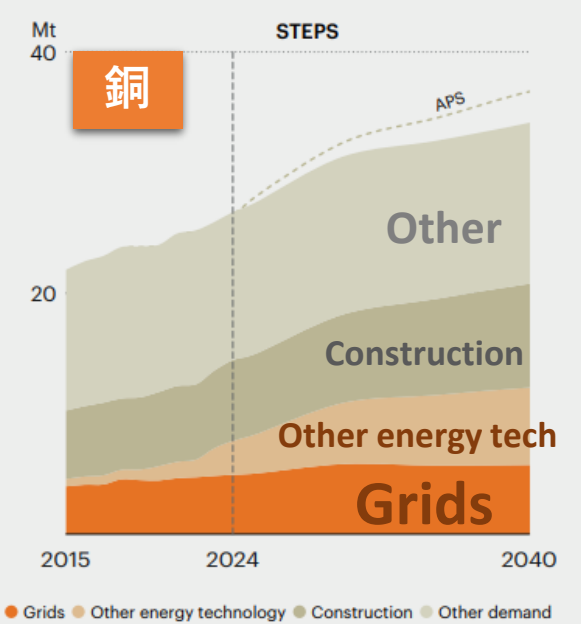


IEA. CC BY 4.0.

Notes: Cathode material costs include lithium, nickel, cobalt and manganese. Other cell costs include costs for anode, electrolytes, separator and other components as well as costs associated with labour, manufacturing and capital depreciation. Percentages on bars show year-on-year total pack price change. Analysis includes all cathode chemistries and global chemistry sales shares.

Source: IEA analysis based on BloombergNEF (2024).

出典：Critical Minerals Market Review 2024, IEA



IEA Global Critical Minerals Outlook 2025 需要予測

3 core scenarios

Where do existing policies take us?



Stated Policies Scenario

Around 2.4°C by 2100

What is the impact of announced net zero and other pledges if they are met in full?



Announced Pledges Scenario

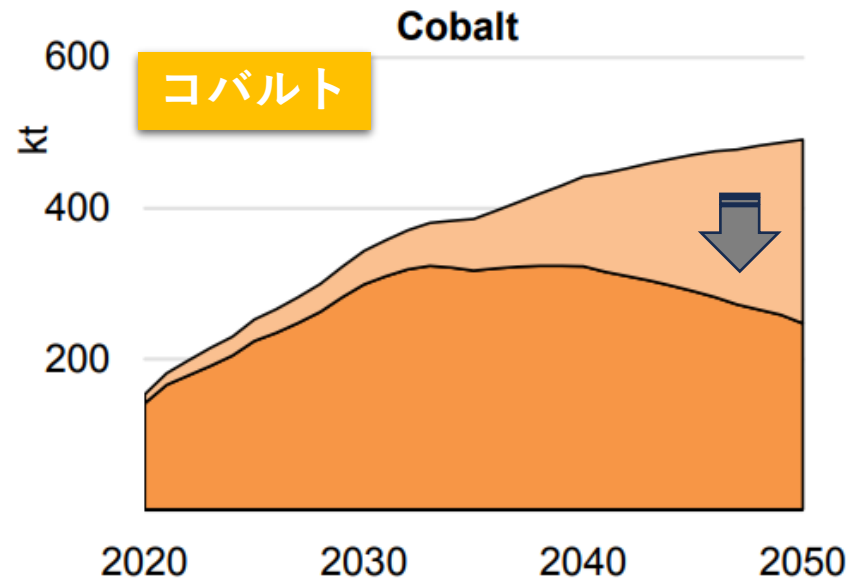
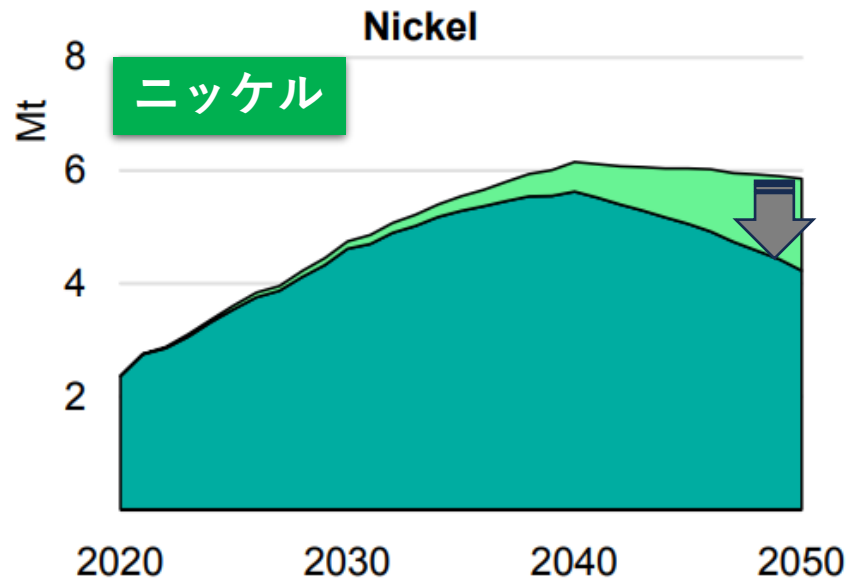
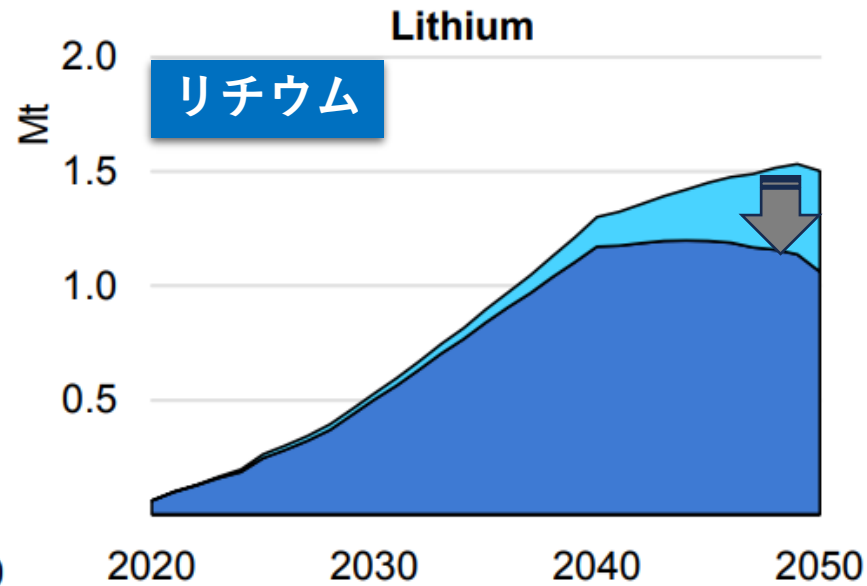
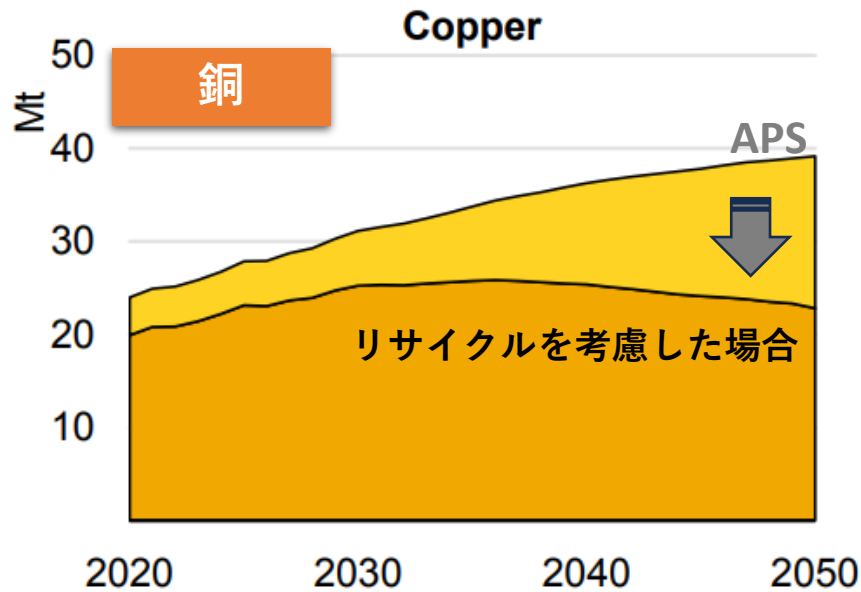
Around 1.7°C by 2100

What is required for the energy sector to reach net zero CO₂ emissions by 2050?



Net Zero Emissions by 2050 Scenario

Consistent with 1.5°C objective

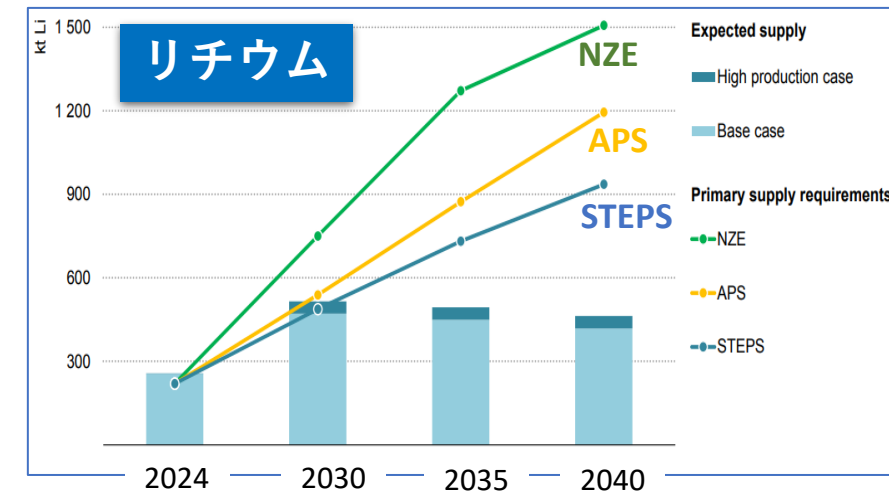
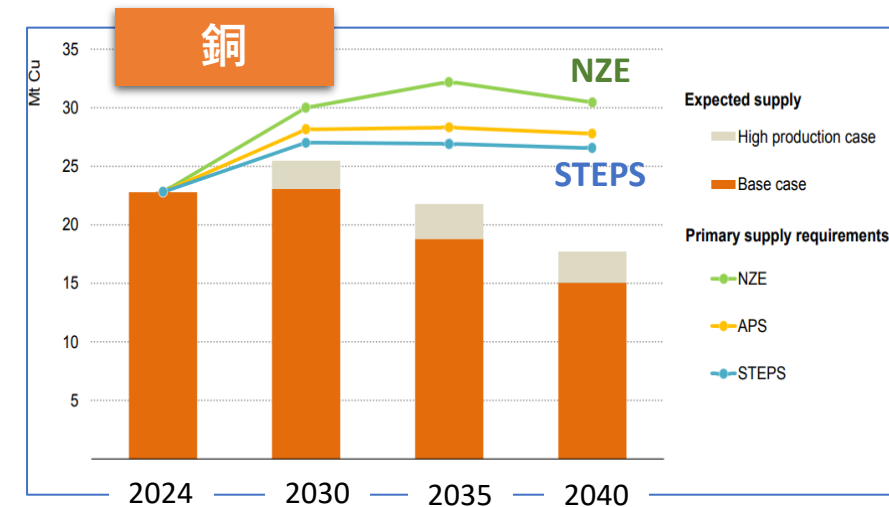
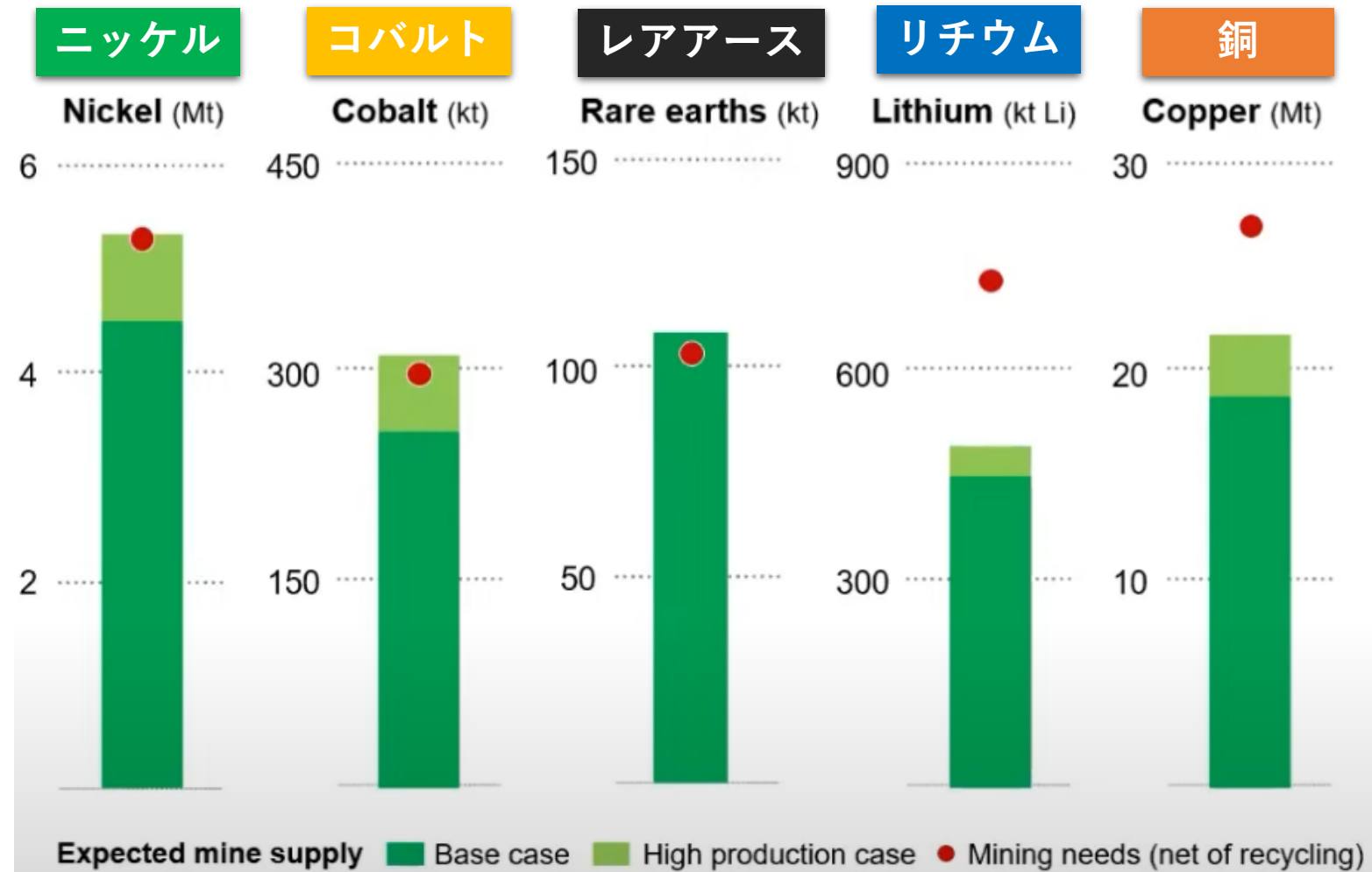


- IEAでは、各鉱種ごとに将来の1次供給（鉱山からの供給）の必要量について、2次供給（リサイクル）を考慮した場合を推計している。
- 需要シナリオが上昇トレンドでもリサイクル量が拡大すれば、1次供給量の必要性（鉱山からの供給）は減少する。
- リチウムやニッケルは40年を超える辺りから、リサイクル量が多くなり、1次原料の必要性は減少傾向を示す。
- それでも相当量を1次原料（鉱山からの生産）に頼らざる負えない。

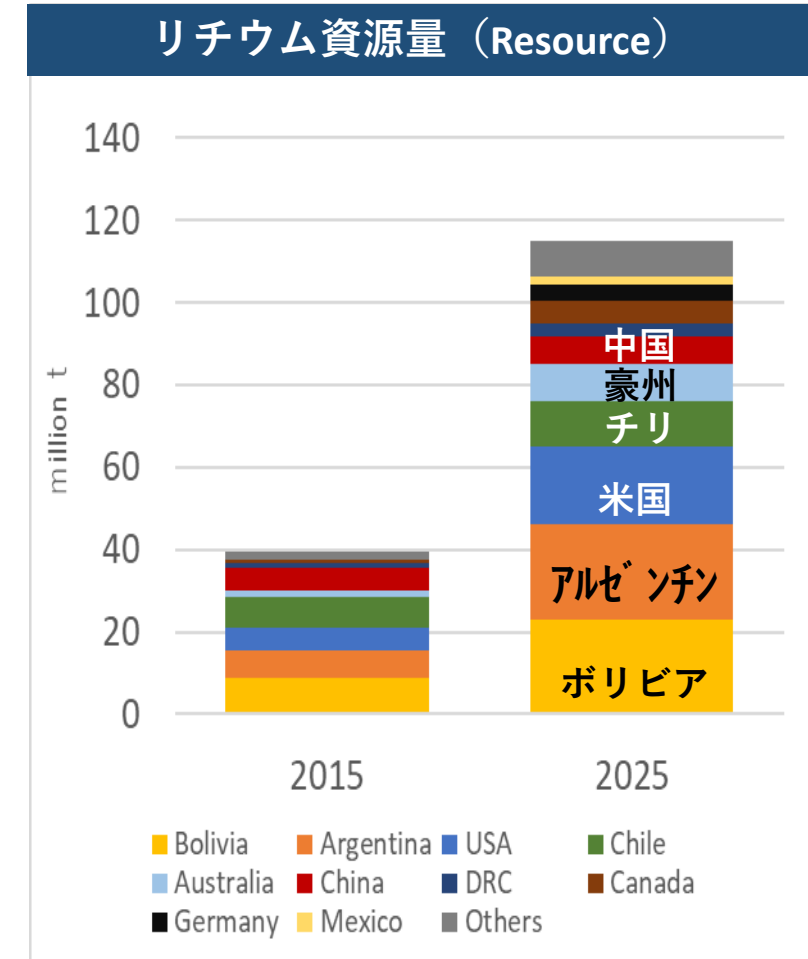
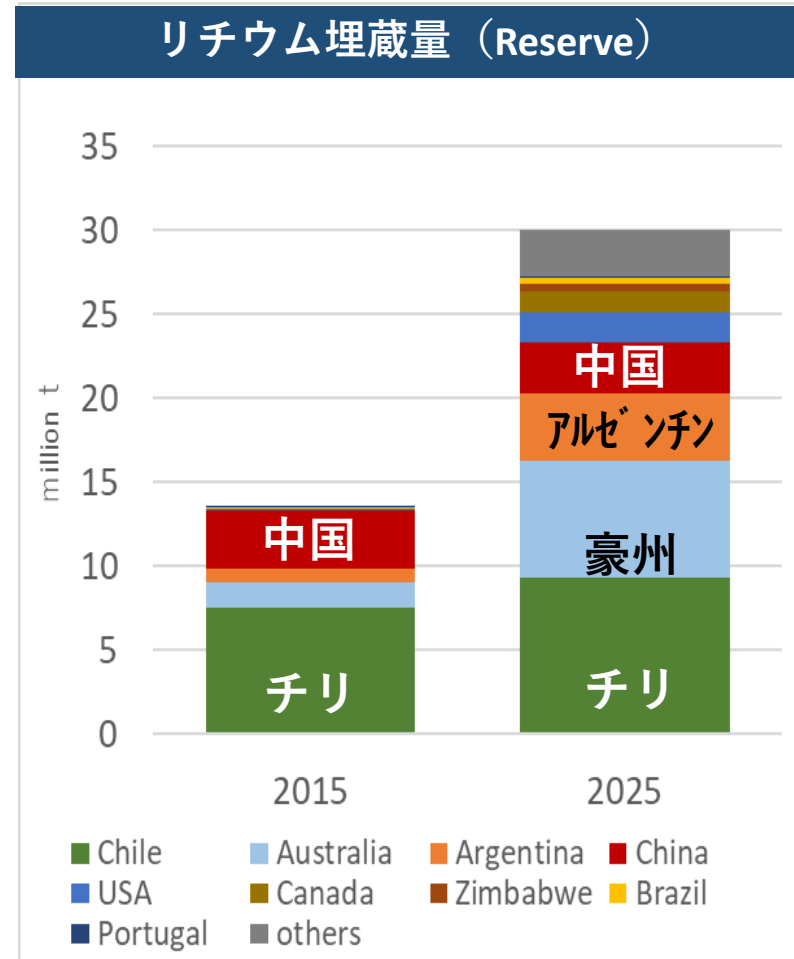
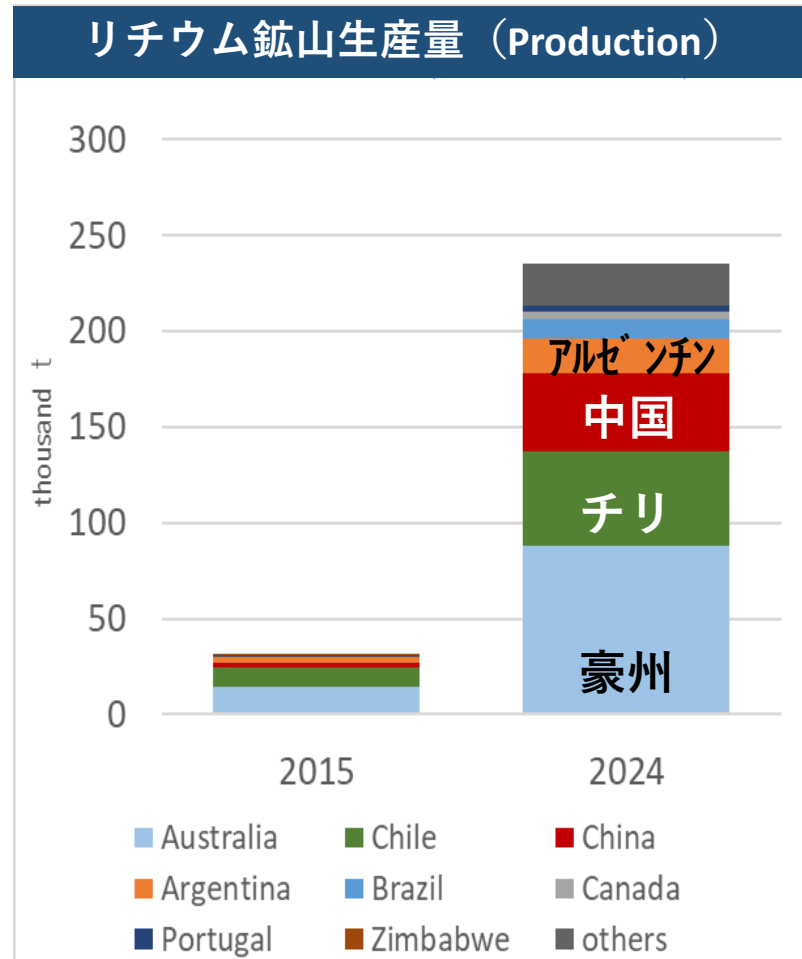
出典：
IEA Global Critical Minerals
Outlook 2025

- 2次供給（リサイクル）を考慮したシナリオと既存計画の**1次供給（鉱山生産）**とのギャップを見る。**リチウム**と**銅**でギャップが顕著。
- 銅**は新規鉱床の発見や開発が少なく、既存鉱山が減耗していくために、生産量が減少していくトレンドが強い。
- リチウム**は足下で生産過剰であるものの、今後の急激な需要増に生産が追いつかなくなる可能性があり。

2035年の需要見込み（リサイクル供給）と鉱山供給



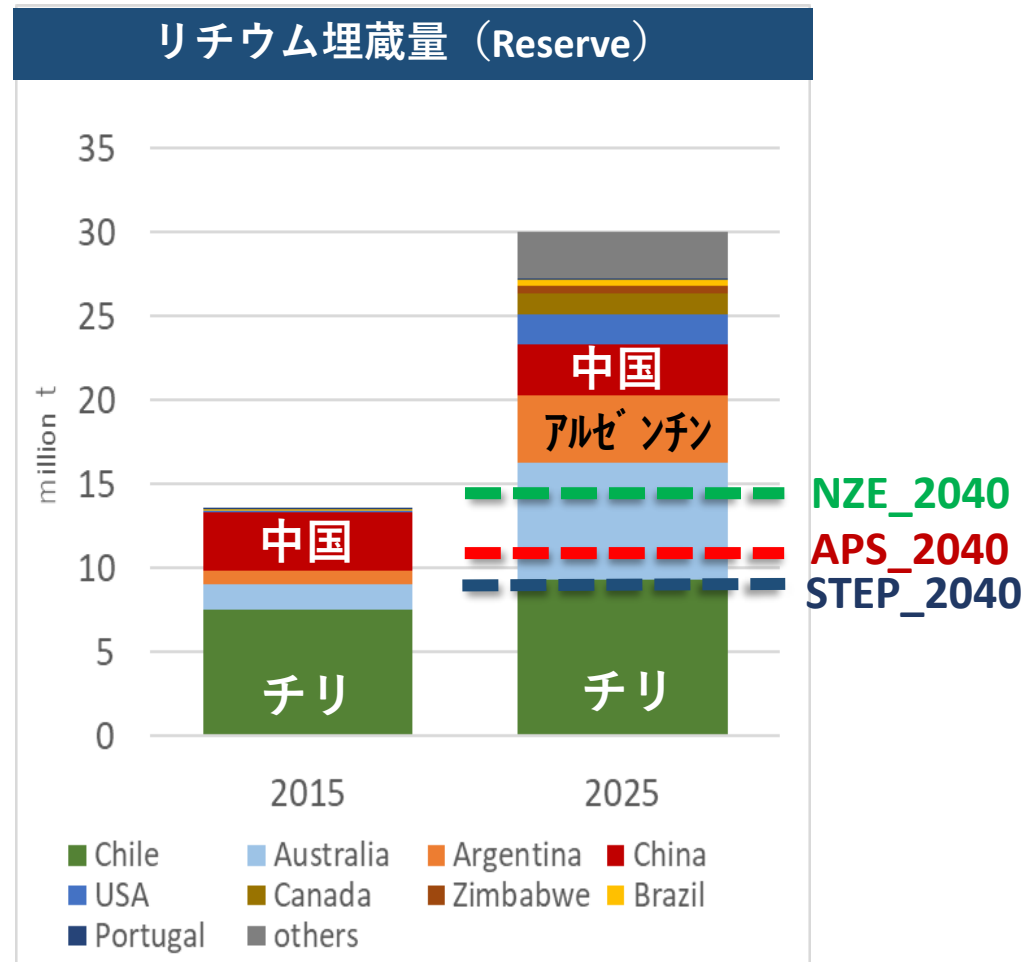
- 米国USGSが鋳物資源の埋蔵量と資源量の推計を毎年発表しており、下図は2015年と2025年のデータを比較。
- 資源量（埋蔵量の約4倍）には未開発資源に由来するものも含まれている。例えば、ボリビアやアルゼンチンの塩湖のかん水、米国のオイルガスフィールドからの随伴水などはDLE（直接抽出法）による採取法が検討されている。



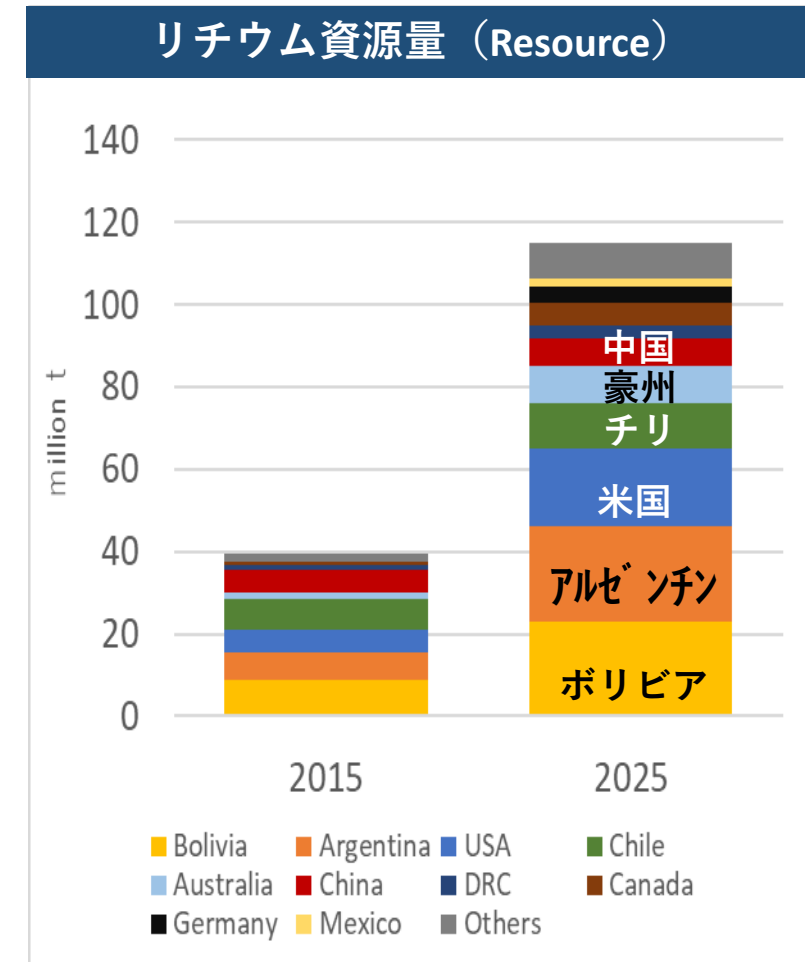
2024年から2050年までの需要量の累積

出典：USGSデータを活用してJOGMEC作成

- 米国USGSが鋳物資源の埋蔵量と資源量の推計を毎年発表しており、下図は2015年と2025年のデータを比較。
- 資源量（埋蔵量の約4倍）には未開発資源に由来するものも含まれている。例えば、ボリビアやアルゼンチンの塩湖のかん水、米国のオイルガスフィールドからの随伴水などはDLE（直接抽出法）による採取法が検討されている。



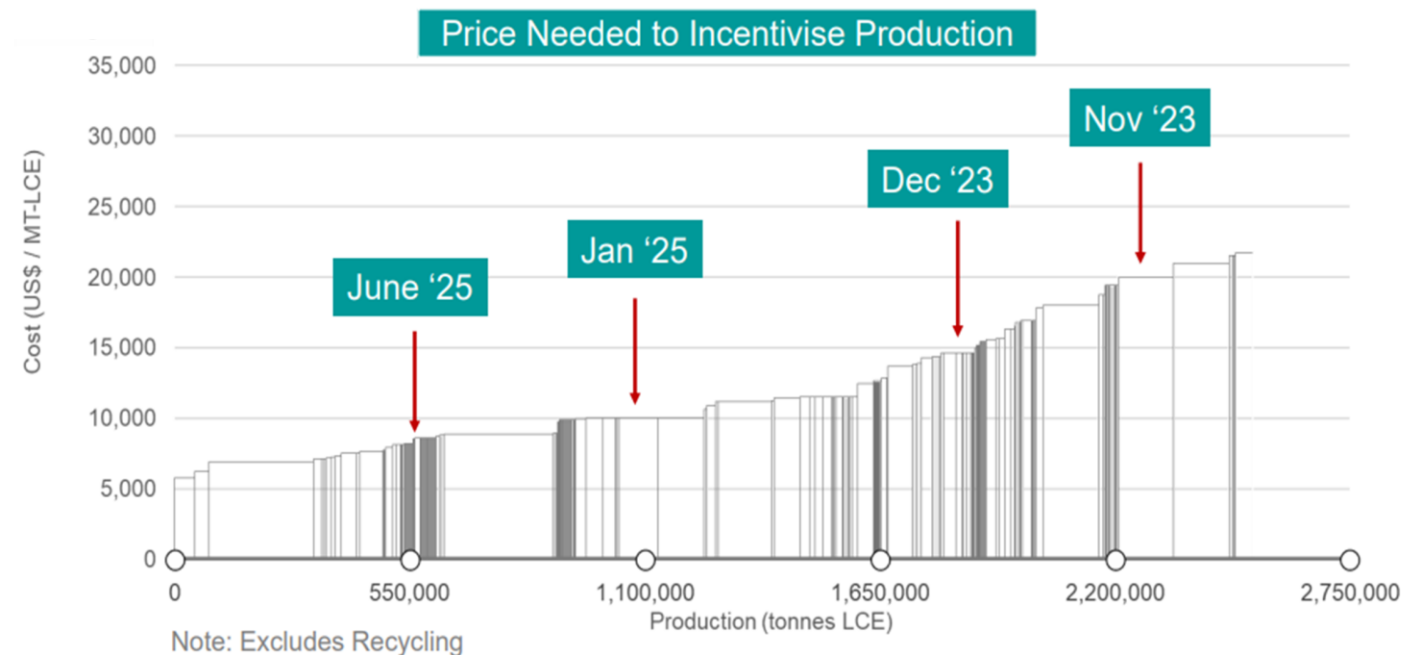
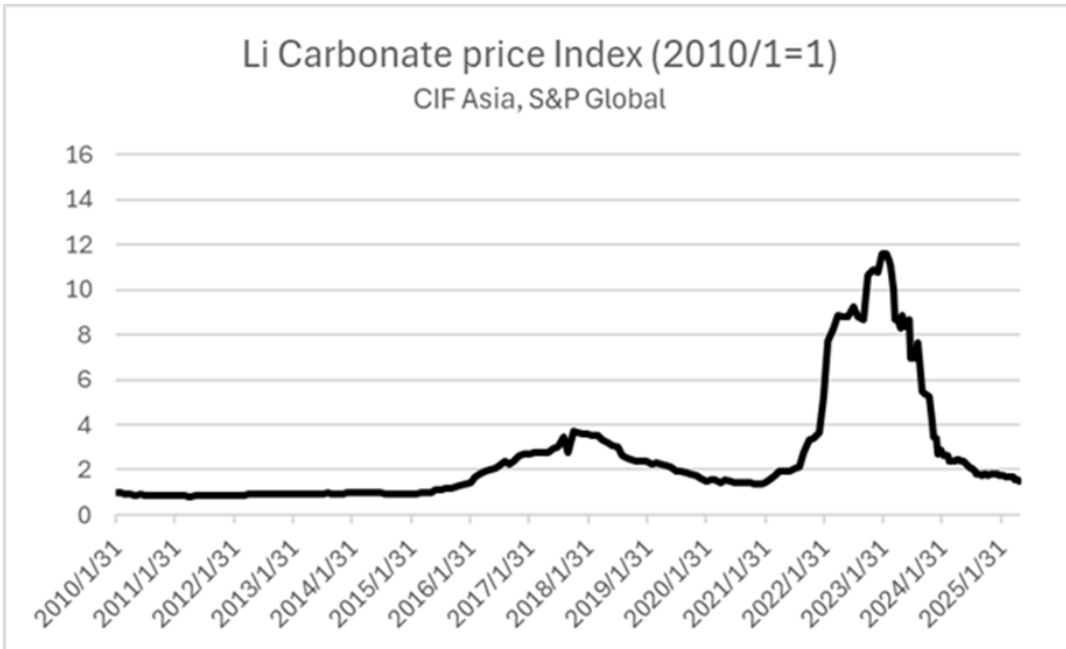
2024年から2040年までの需要量の累積



出典：USGSデータを活用してJOGMEC作成

- 左図の15年間の価格推移（2010年を基準に設定）から、近年のリチウム価格のボラティリティが非常に高いことがわかる。2023年以降、急速な下落が見られ、リチウムの新規開発の足かせになっている。
- 右図は鉱山プロジェクトのコストカーブ図。縦軸に鉱山プロジェクトの生産コスト。各短冊の横幅は年間生産量。図の左からコストが小さい案件が並んでいる。
- 赤矢印は、当該月の平均価格とコストが並ぶプロジェクトの位置を示す。23年11月の価格であれば、ほとんどのプロジェクトで操業コストは価格を下回っているが、わずか一年半ほどで、多くのプロジェクトが現在価格ではコストオーバーになる状況になった。
- 現時点では、立ち行かず休止したり、新規開発も足踏みしているプロジェクトが多い。逆に言えば、価格が上昇すれば、動き出すプロジェクトも多くある。
- 鉱山開発には長いリードタイムを伴うことから、将来の需給ギャップを埋めるには、適時適切な投資判断がされることが課題。

炭酸リチウム価格の推移（2010年～2025年）

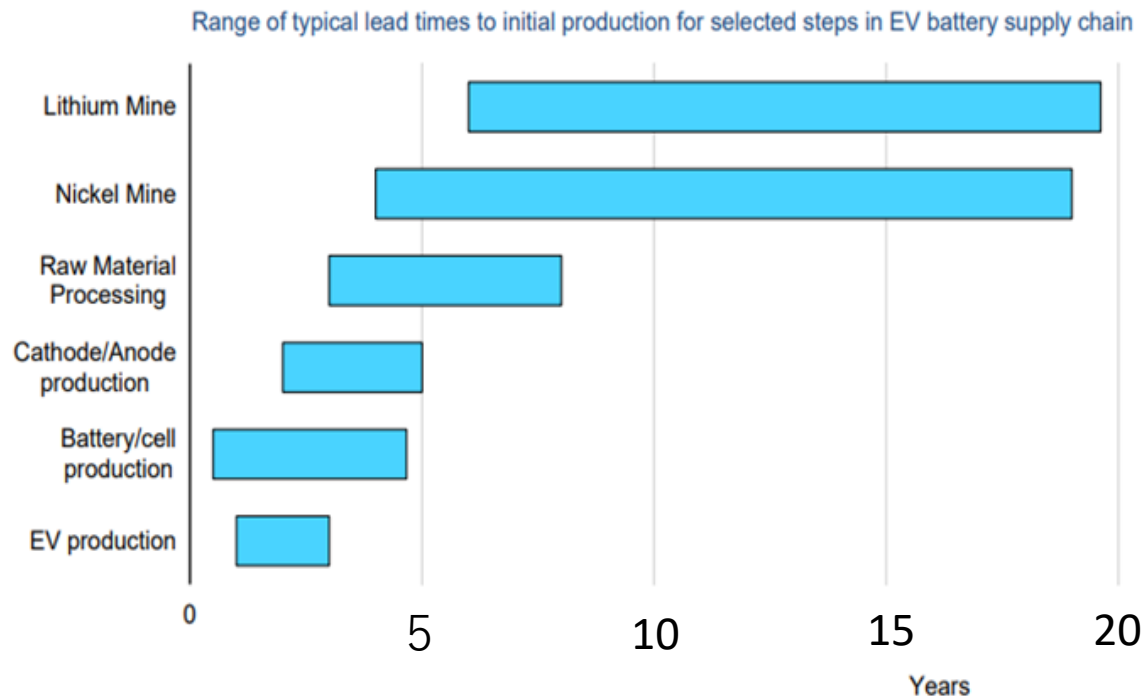


出典：Supply Chain Insights :Lithium Supply & Material conference 2025

「サプライチェーン全体のリードタイムを分析すると、EV用電池の下流工程は、短期の投資で設備増強ができ、急激な需要に対応することは可能と考えられる。しかし、**上流の鉱山開発に十分な先行投資が行われないと大きなボトルネックとなる可能性がある**」

Global Supply Chains of EV Batteries, IEA 2022

Meeting battery metal demand in 2030 and beyond requires investment to be mobilised now, particularly in new mining capacity



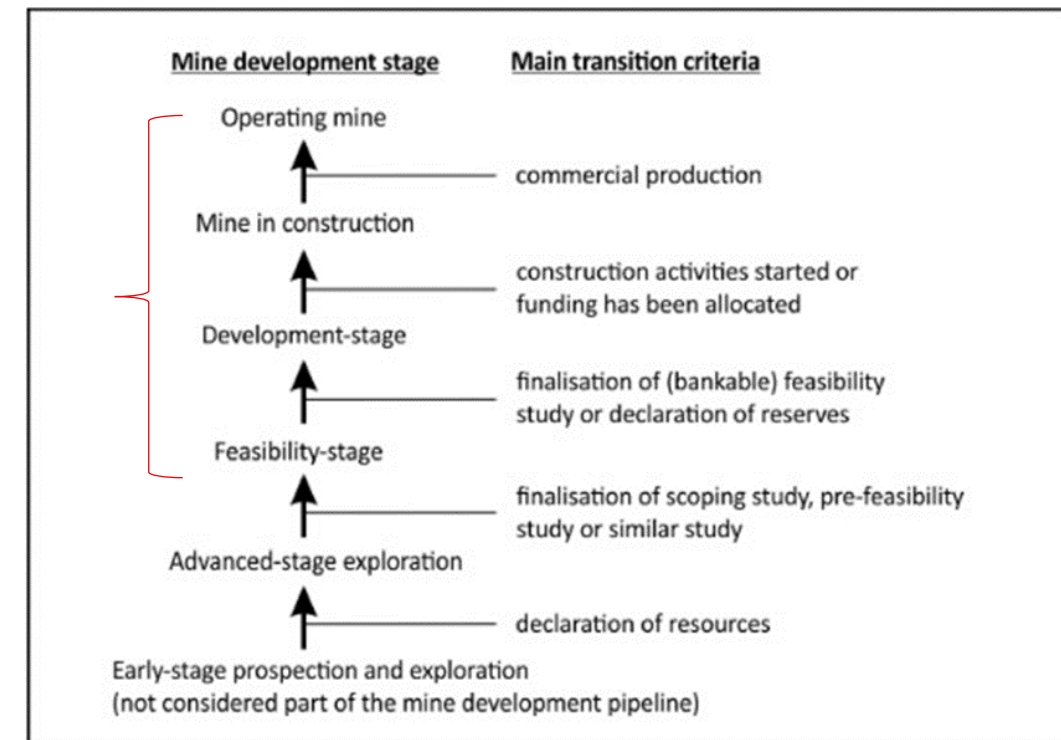
IEA. All rights reserved.

Notes: Lead times for mines are calculated from completion of the preliminary feasibility study to the start of production. For other elements, lead times are calculated from investment decision to production.

Sources: IEA analysis based on [Heijlen et al. \(2021\)](#); [Benchmark Mineral Intelligence](#); [S&P Global](#).

出典：Global Supply Chains of EV Batteries, IEA 2022

鉱山開発ステージ

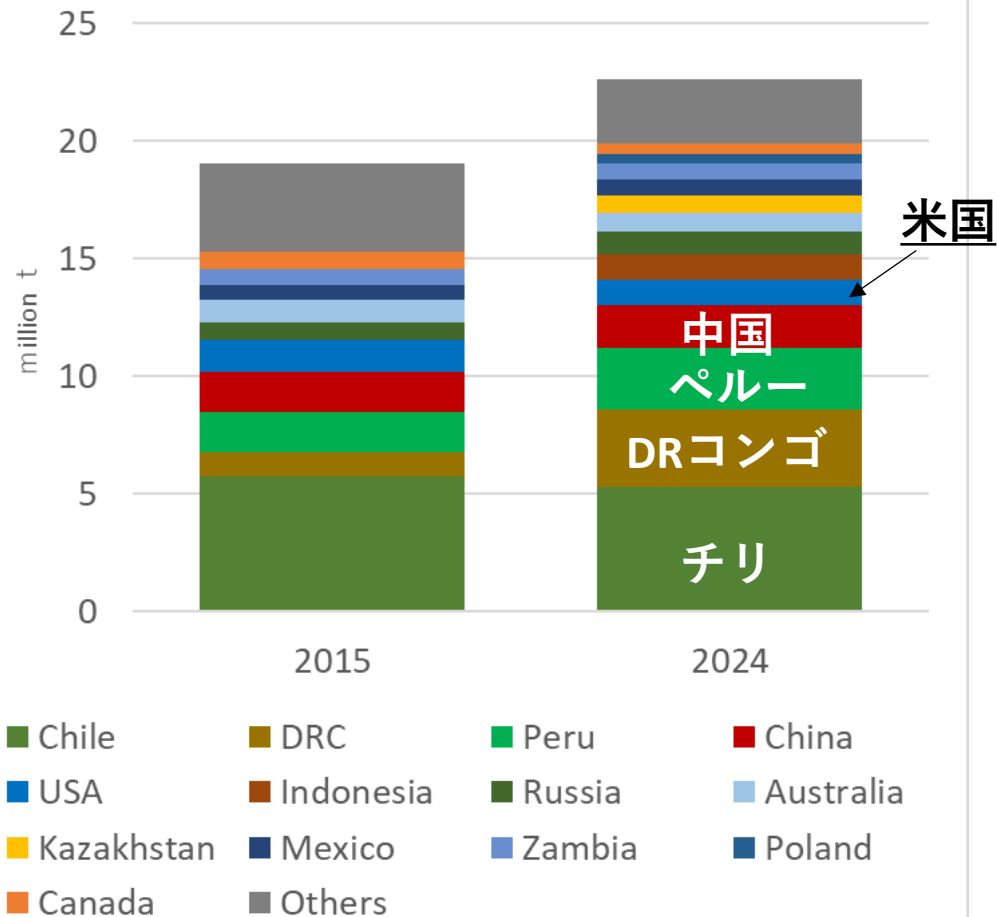


出典：

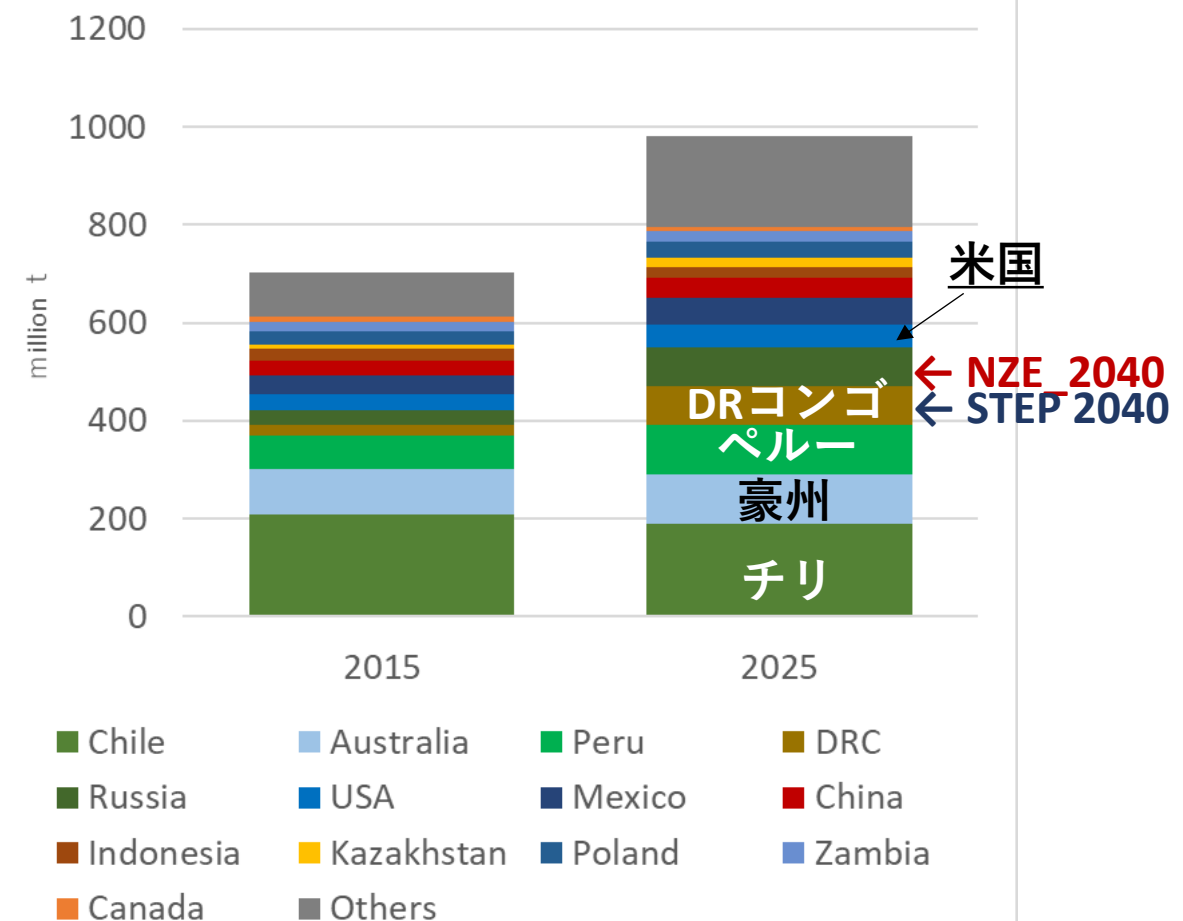
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420721002166>

- 銅鉱石生産量は、1位の南米チリは長く世界1位の銅生産国であるが、近年は低品位化とコスト増のために生産量が伸び悩んでいる。
- 一方でアフリカ中央部に位置するDRコンゴや南米ペルーの新興鉱山が生産量を上げている。
- それ以外にも多くの銅生産国はあり、鉱石の調達先が多様化されている。

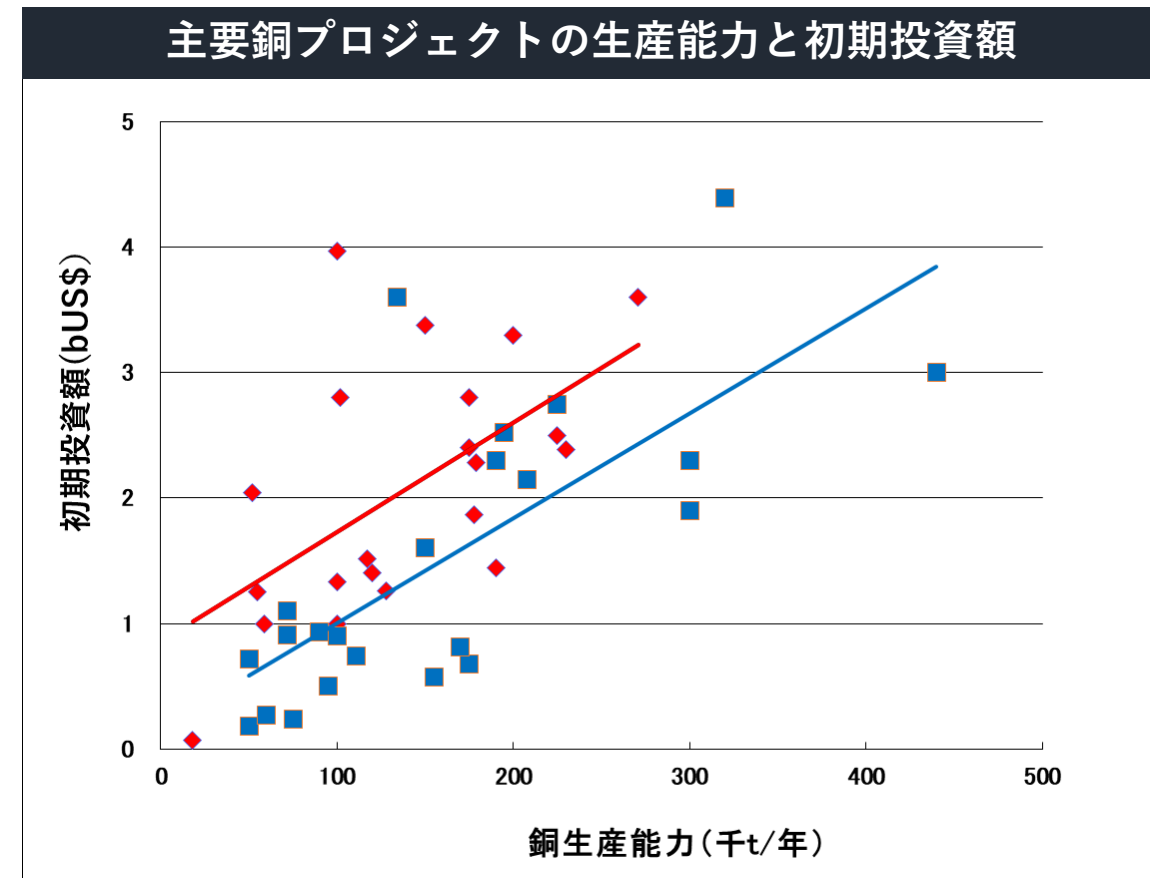
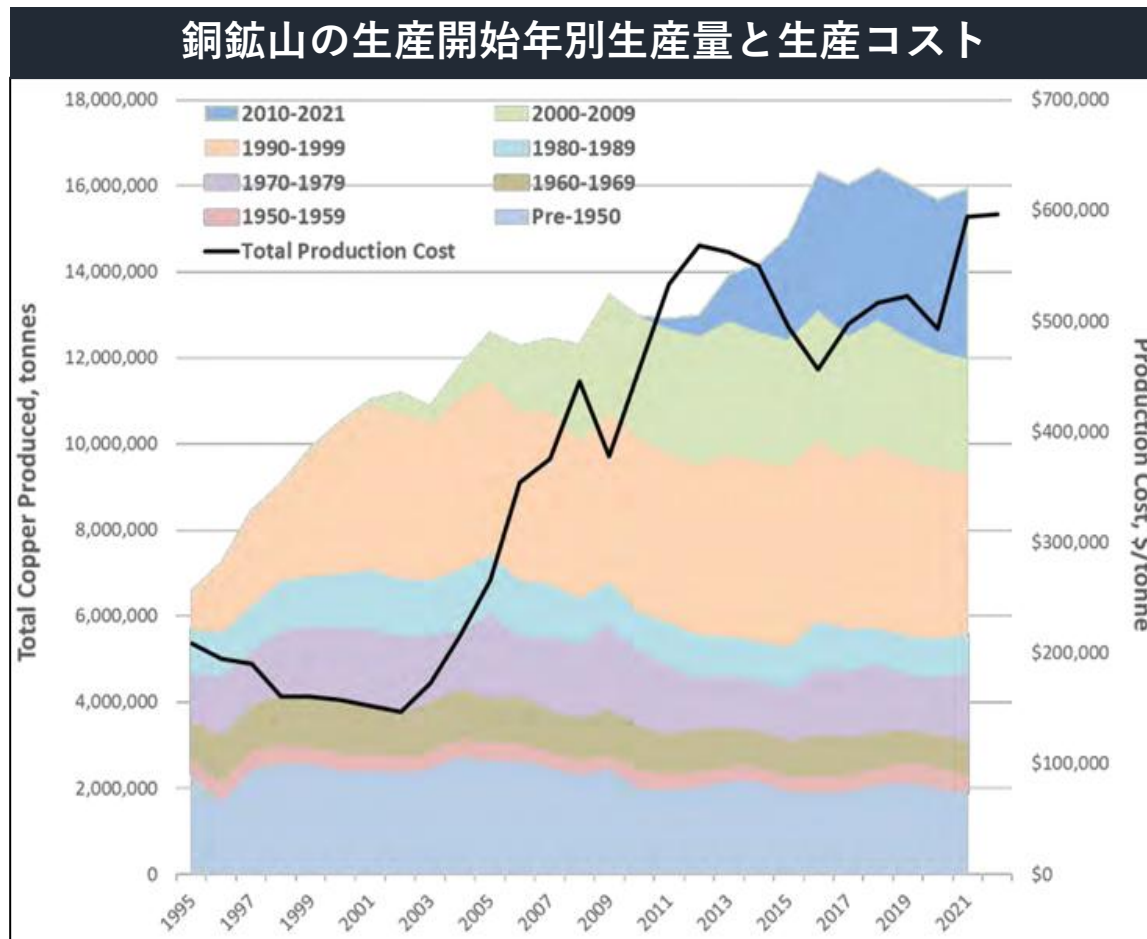
銅鉱山生産量（Production）



銅埋蔵量（Reserve）



- 銅については、古くからの鉱山が操業を続けており、鉱石の低品位化や深部化が進み、それに伴い生産コスト増が顕著。左図の面グラフは鉱山生産開始の時期によって色分けされている。折れ線グラフは操業コストの推移。
- プロジェクトの初期投資額も増加傾向にあり（右図）。



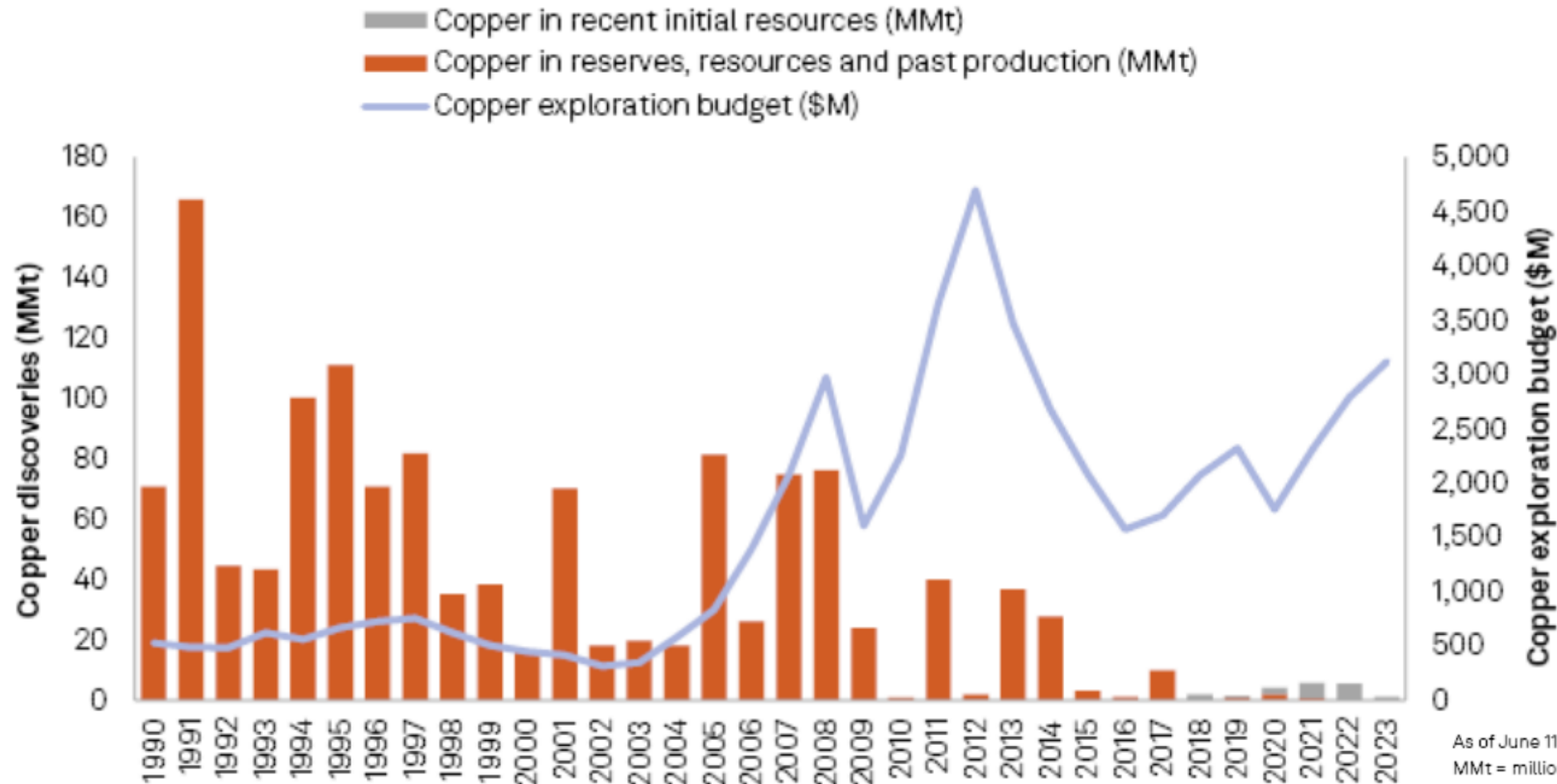
凡例

- ◆ 2024年時点で計画中のプロジェクト
- 2009年時点で計画中のプロジェクト

出典：JOGMEC作成

- 1990年来発見された銅量50万t以上の鉱床を、発見された年で整理した図。全鉱床239件のうち、**ここ10年の発見数は14件程度で、数も量も過去に比べて少ない**。探査費用は上昇傾向であるが、新規鉱床発見というより、既発見の鉱床の鉱量拡大に使われる傾向がある。

Major copper discoveries, 1990–2023



As of June 11, 2024.

MMt = million metric tons; \$/t = dollars per metric ton.

Source: S&P Global Market Intelligence.

© 2024 S&P Global.

1. 米国鉱物生産拡大のための緊急措置（2025年3月公布）

- 国家安全保障の観点から、米国は国内鉱物生産を最大限に促進するための緊急措置を直ちに講じる必要がある。
- 対象は、重要鉱物に加え、銅、ウラン、カリウム、金、および国家エネルギー優位性会議（NEDC）議長が定めるその他鉱物も含める。
- 承認可能な優先プロジェクトの特定、許認可の加速化 ⇒4～5月で連邦許可ダッシュボードに25件を公開（アンチモン、銅、リチウム、ウランなどが含まれる）
- 連邦政府の土地の鉱業への利活用を促進。
- 国防長官に米国国内鉱物生産のために国防生産法第303条に基づく権限を委任。
- 開発金融公社（DFC）や輸出入銀行（EXIM）の既存金融ツールを再配分し、国内鉱物サプライチェーンの育成を支援。

2. 通商拡大法232条に基づく調査（2025年2月公布）

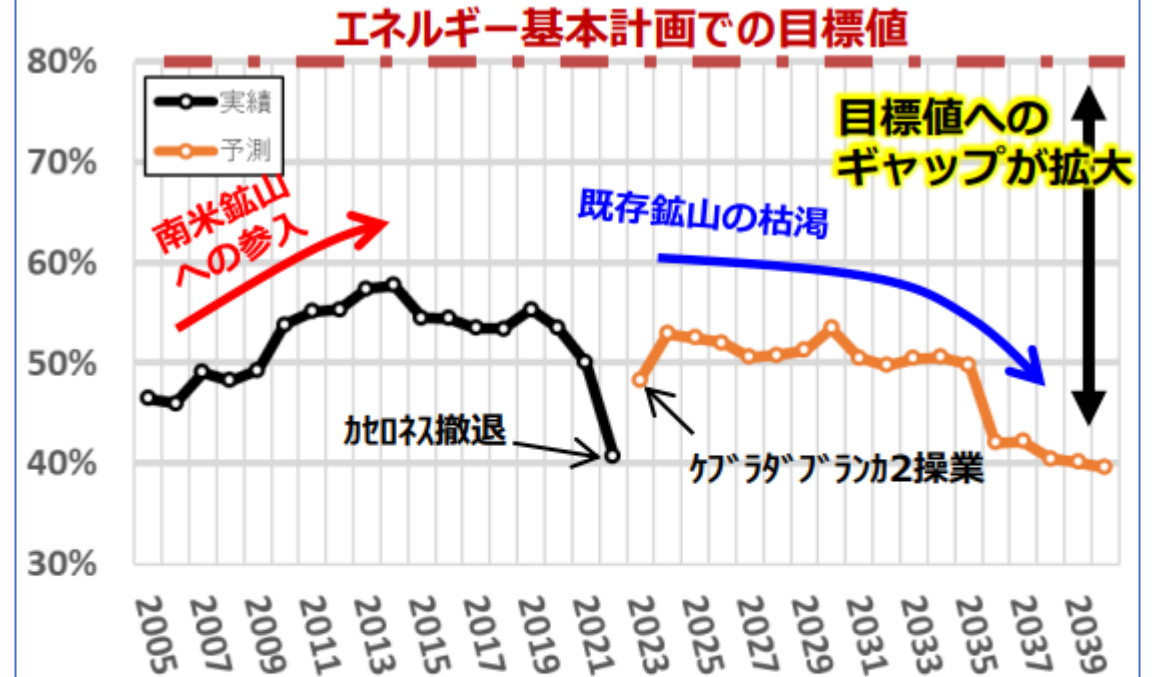
- 輸入が国家安全保障を損なうおそれの有無を調査し、関税の引き上げ等の是正措置の提言
⇒ 銅についての調査を商務省長官が報告、大統領令にて銅製品に対する50%関税を課す（8月）併せて銅原料について25%（2029年までに段階的に40%まで増）を国内販売とする義務付け。

第7次エネルギー基本計画（令和7年度2月閣議決定）

供給源の多角化等

- 供給源の多角化に向けては、経済安全保障推進法に基づく助成金も活用した国内製錬所等への投資支援に加え、国内製錬ネットワークの維持・強化を図ると共に、リサイクル資源の活用に至る方策を検討する。また、**フロンティア地域の中長期的にポテンシャル拡大が見込める案件への日本企業の参加を促進する**。具体的には、日本企業による、**フロンティア地域における上流権益の獲得の後押し**、将来の種まきとしての「**資源ジュニア**」等への出資の促進に向けた官民の役割分担や具体的な参画の在り方、長期安定供給が見込める海外からの調達も含めたりサイクル資源の活用に至る方策を検討する。
- 2022年度時点で37.7%にとどまっているベースメタルの自給率について、**2030年までに80%以上**を達成することを目指し、対応を進めていく。

日本の銅自給率予測



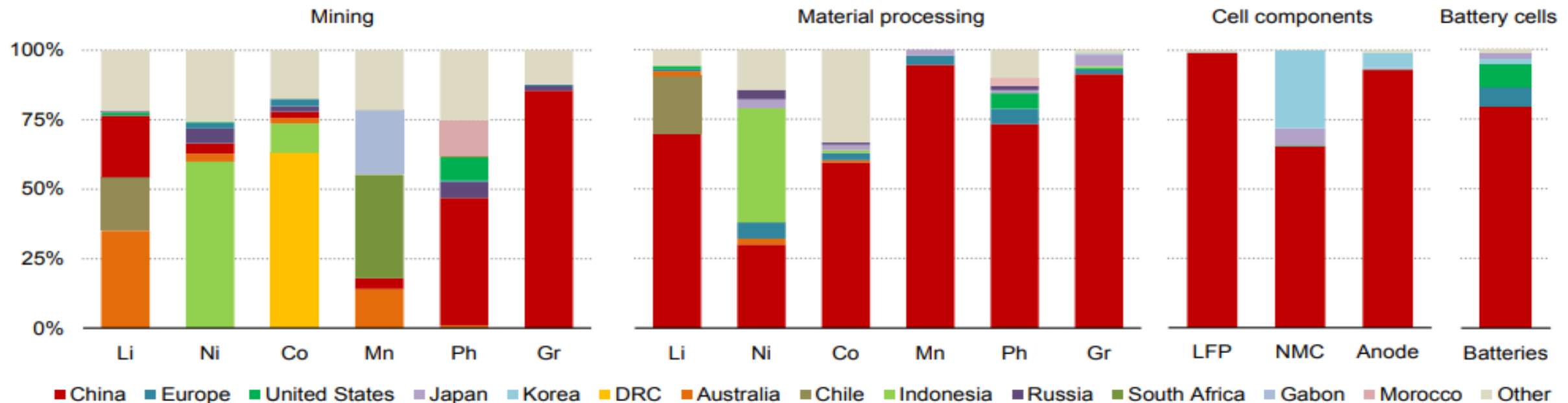
自給率推定の前提

分子：本邦企業が参画する各鉱山からの精鉱輸入量のうち権益相当分のみを計上し、鉱山の終掘まで同値を延長。2023年以降の新規鉱山は、その鉱山生産（WoodMac推計）の権益分を輸入すると想定して計上。再生地金は、国内2次原料を計上。

分母：2022年国内製錬量実績（158万t/年）

- **中国**（グラフ中の赤色）がEVバッテリー鉱物サプライチェーンの**中・下流を独占**している。特に、中国シェアは、世界の電池セル生産能力の85%、正極材生産能力の90%、負極材生産能力の98%と大きい。
- また、世界のリチウムとコバルト・プロセッシングの半分以上が中国で行われている。黒鉛負極材のサプライチェーン全体を中国が支配している。
- インドネシアのニッケルもかなりのプロジェクトにおいて中国資本の影響が大きい。

Geographical distribution of the global EV and storage lithium-ion battery supply chain, 2024

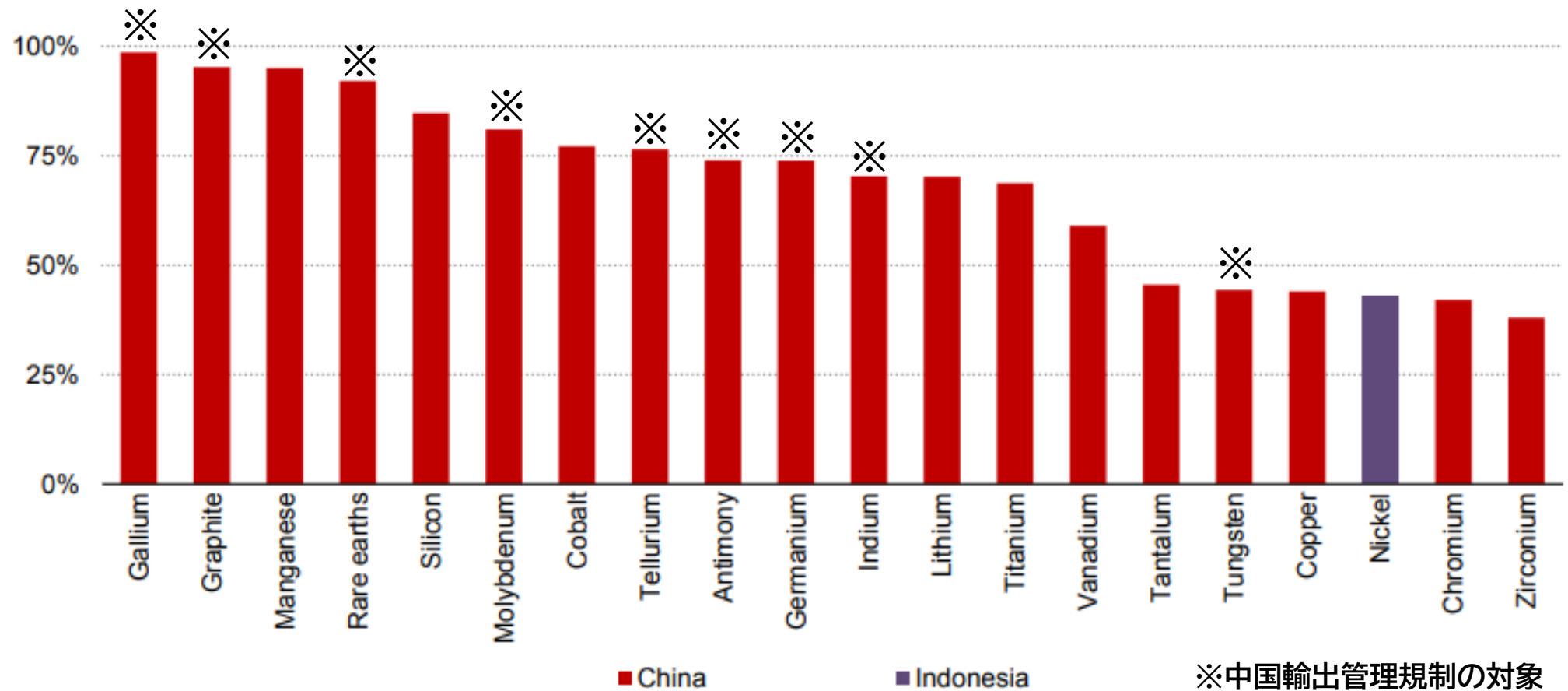


IEA. CC BY 4.0.

Notes: Li = lithium; Ni = nickel; Co = cobalt; Mn = manganese; Ph = phosphate; Gr = graphite; Refining: Li = battery-grade lithium chemicals; Ni = nickel final products including nickel sulphate; cobalt = final refined cobalt products including cobalt sulphate; Mn = battery-grade manganese sulphate; Ph = battery-grade phosphoric acid. LFP = lithium iron phosphate; NMC = lithium nickel manganese oxide. LFP and NMC refer to cathode material production and NMC includes all nickel-based cathode material such as nickel cobalt aluminium oxide (NCA). DRC = Democratic Republic of the Congo. Geographical breakdown refers to the country where the production occurs. All stages of the supply chain are based on data for production in 2024 except for cell components, which is based on production capacity in 2024. Graphite refining refers to all battery-grade graphite production.

Source: IEA analysis based on USGS (2025), [Mineral commodity summaries](#), BloombergNEF, EV Volumes and Benchmark Mineral Intelligence.

エネルギー関連鉱種の素材20種について、世界生産において、もっともシェアを持つ1位の国への依存率の順番で並べた図。ガリウムをはじめ、既に中国の輸出管理規制強化が行われたもの（※）が9鉱種ある。



IEA. CC BY 4.0.

Notes: Based on the most recent year for which data are available. The figure for titanium refers to titanium metal. The figure for manganese refers to high-purity manganese sulphate. The figure for molybdenum refers to ferromolybdenum.

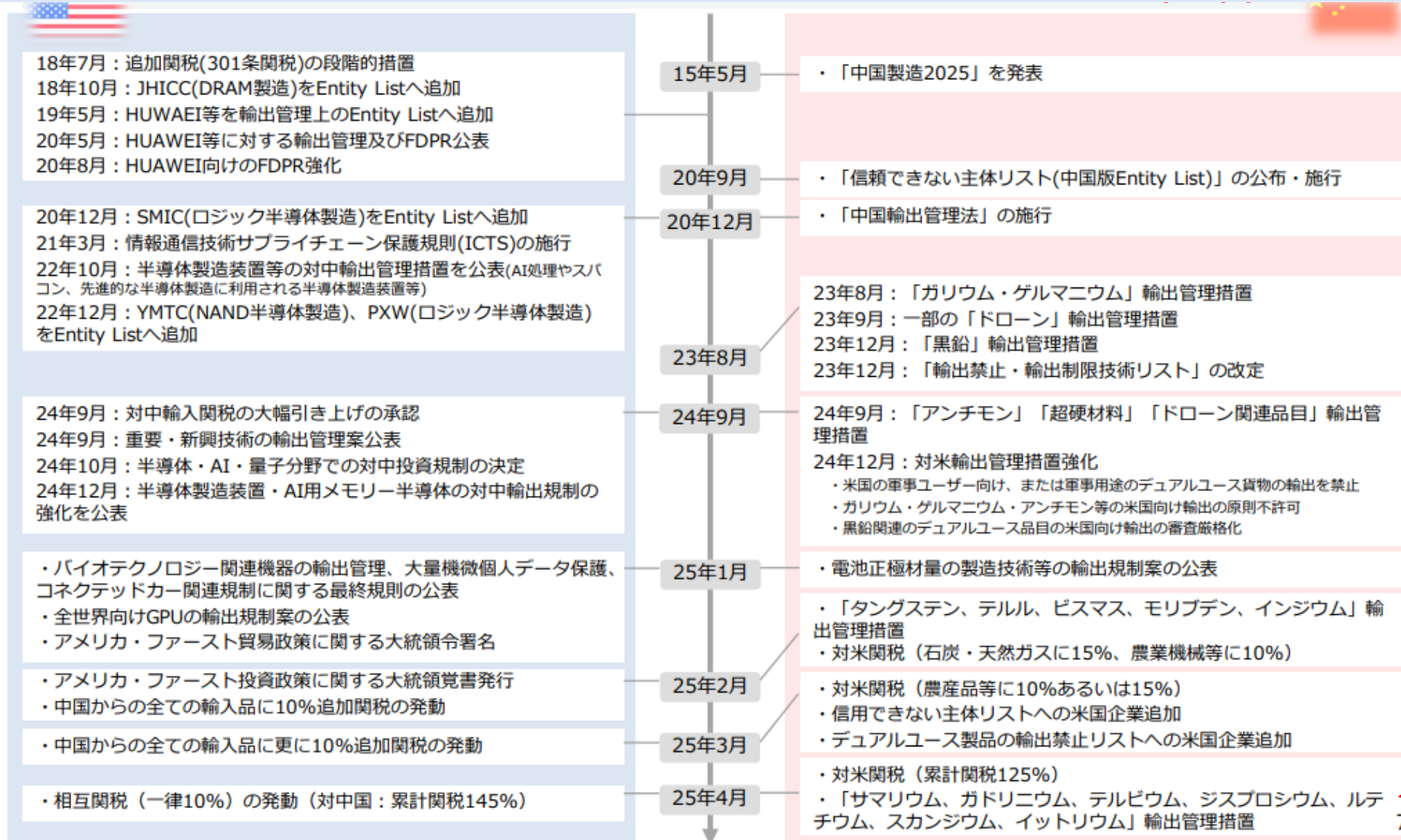
Sources: IEA analysis based on USGS (2025), [Mineral Commodity Summaries 2025](#), and EU Raw Materials Information System (accessed April 2025).

米中対立に端を発した供給障害

23

近年、米国が先端半導体関連の輸出管理強化、又は追加関税を中国に課した際に、中国側からは、重要鉱物等の輸出管理が強化された。

貿易経済安全保障局
(2025年4月) 資料



※重希土類

レアースについて

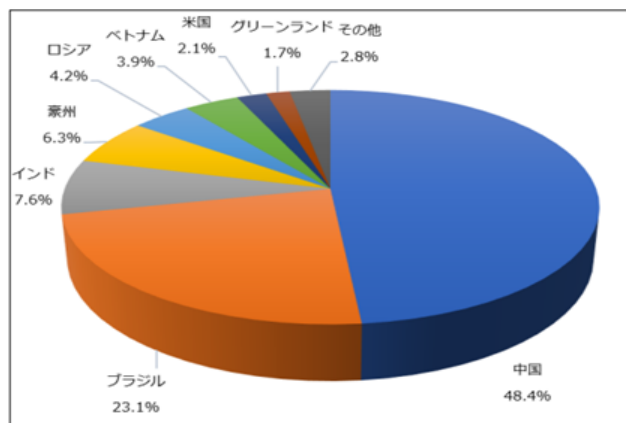
- レアースは、レアメタルの一種で**17種類**の元素（希土類）の総称であり、多くの優れた物理的・化学的特性を持つことから、先端技術を用いた製品には不可欠な素材。
- 特に、強力な永久磁石に必須な元素であり、EV自動車のモーターや風力発電用の永久磁石に使われる。
- 化学的性質が類似しているため、自然界ではほぼ一体となって産出し、元素単体の鉱床は存在しない。
- 鉱床の種類によって17元素の構成比が異なっている。

周期表上のレアース



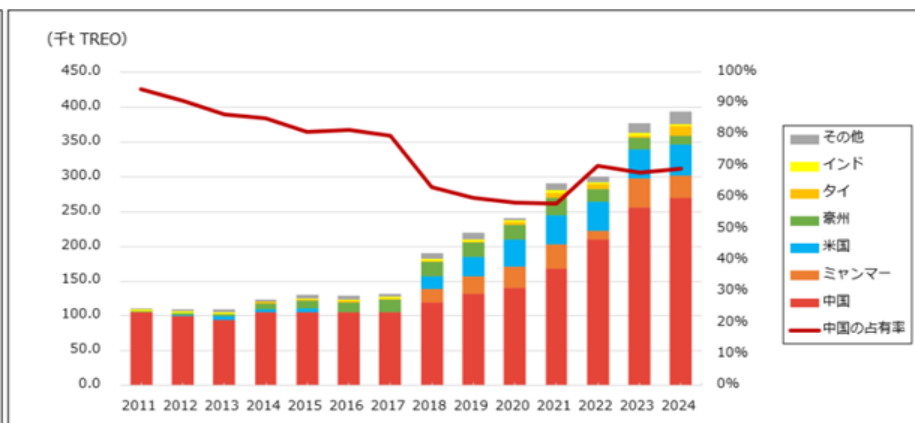
埋蔵量・鉱石生産・精製

埋蔵量 (2024年)



(USGS, 2025) に基づき作成

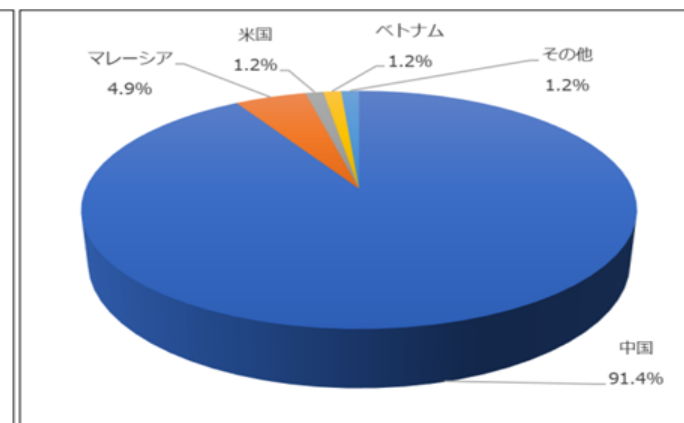
鉱石生産量 (2011～2024年)



(USGS, 2025) に基づき作成

精錬量 (2024年)

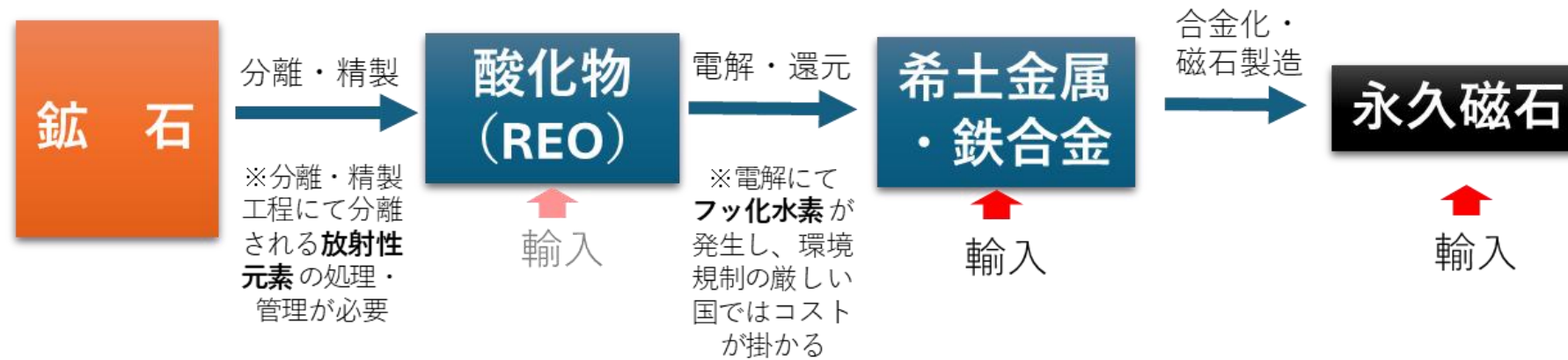
※原文の "Refining" に準じて作成



(IEA, 2025) に基づき作成

- 日本は現在、磁石向けレアアース原料を希土金属・鉄合金の形で輸入している。
- 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。

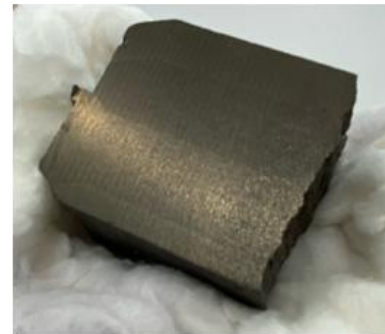
レアアース 採掘から磁石 製造までのサプライチェーン



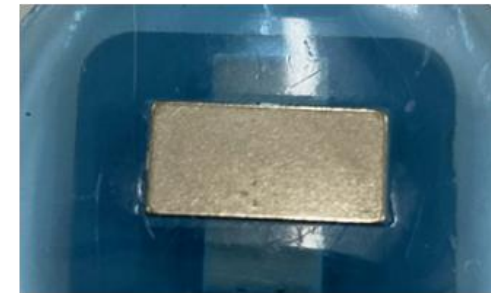
(写真1) レアアース鉱石 (MtWeld産)



(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

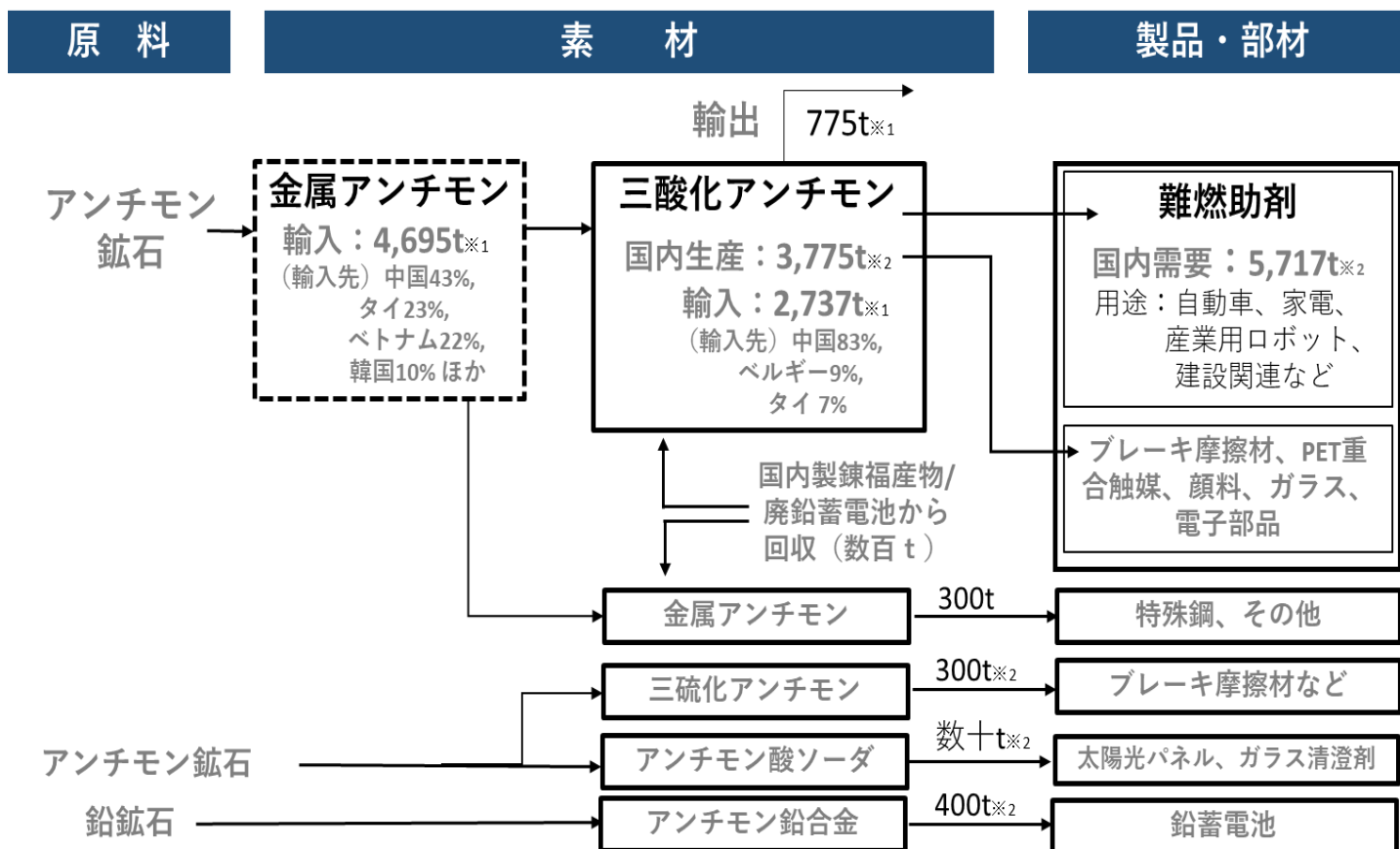


(写真4) NdFeB磁石

- 日本でのアンチモン需要の多くは難燃助剤。原料は三酸化アンチモン（輸入に占める中国依存は8割以上）、中国管理規制後の品薄をサプライチェーンのより上流の金属アンチモンを中国から輸入することで、影響を軽減している。

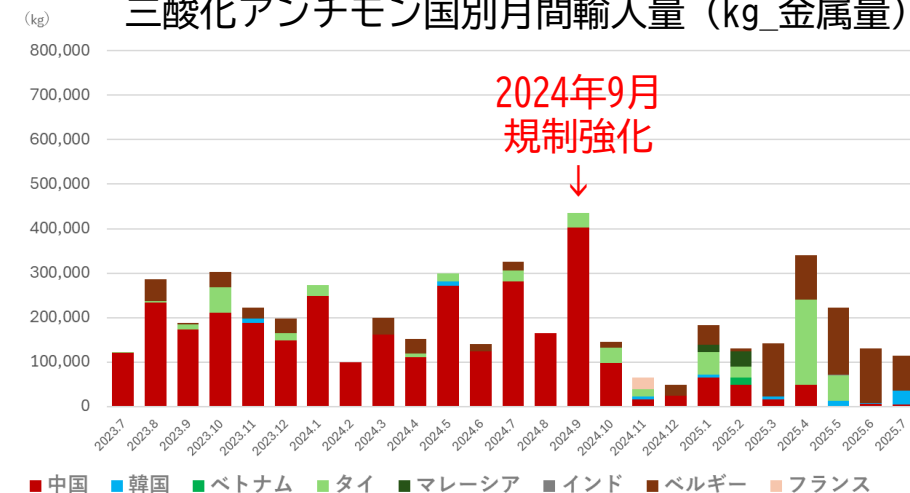
日本におけるアンチモン_マテリアルフロー

【単位：純分 t, 2023年実績ベース】

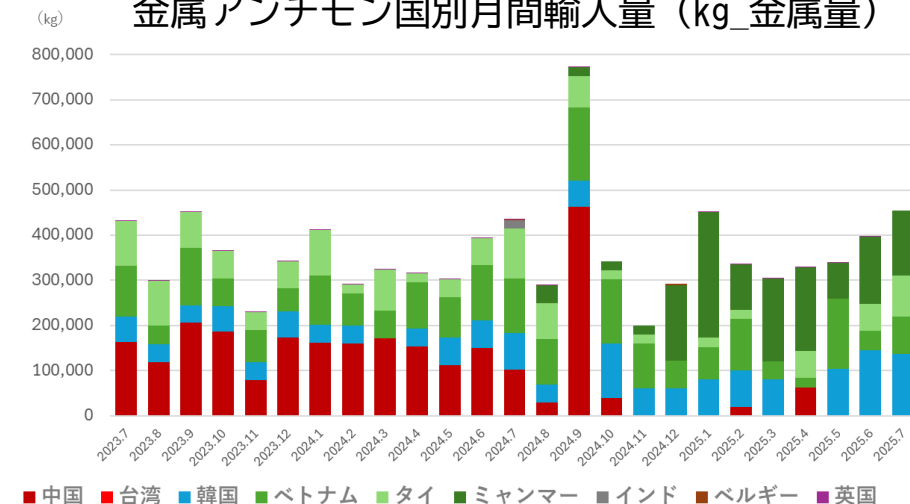


※1: 財務省通関統計
※2: 工業レアメタル

三酸化アンチモン国別月間輸入量 (kg_金属量)



金属アンチモン国別月間輸入量 (kg_金属量)



※財務省通関統計を活用してJOGMEC作成

- 5 ポイントプラン（2023年）をベースとして、加KananaskisにてG7重要鉱物行動計画を発表。

2023年_重要鉱物セキュリティのための5ポイントプラン

ポイント1：長期的な需給予測（Forecast）

- エネルギー転換に不可欠な重要鉱物の中長期的な需給見通しについて、鉱業生産・消費両部門の専門知識に基づき分析。
- IEAに内部タスクフォースを立ち上げ、分析・検証を依頼。

ポイント2：責任ある資源・サプライチェーンの開発（Develop）

- 同志国が連携して高いESG基準に基づく資源・サプライチェーン開発に関する共同投資（MSP等）を推進。
- G7全体で130億ドル規模の財政支援を実施。

ポイント3：更なるリサイクルと能力の共有（Recycle）

- 開発途上国と先進国の間で、e-Wasteの環境に配慮した管理・リサイクルを促進するイニシアチブをグローバルレベルで確立。
- このアプローチを将来のリチウムイオン電池やネオジム磁石のリサイクルにも適用。

ポイント4：技術革新による省資源（Save）

- 各国の産業事情に応じ重要鉱物の省資源・代替技術のイノベーションを推進。
- 「クリティカルマテリアル・ミネラル会合」をG7+に拡大して重要鉱物に関する政策情報・技術情報を共有。

ポイント5：供給障害への備え（Prepare）

- 重要鉱物の短期的な供給障害に対する「重要鉱物の自主的なセキュリティプログラム」を開発するIEAのイニシアチブを歓迎。
- G7各国は検討に必要な情報をIEAに提供。

2025年_G 7 重要鉱物行動計画

- トレーサビリティ、貿易及び適正な労働の重要性を認識している。
- 非市場的政策及び慣行が、レアアースを含む多くの重要鉱物の調達能力を脅かしている。
- 重要鉱物の不足予測、意図的な市場混乱への対応、サプライチェーンの多角化、国内化が必要。

1. 基準に基づく市場の構築

- 労働基準、地域住民との協議、腐敗防止、環境保護などを考慮した実際のコストを反映した市場の構築を目指し、そのためのロードマップを年内に策定。

2. 資本の動員とパートナーシップへの投資

- G7および途上国との協力による責任ある鉱物プロジェクトへの投資促進。
- 輸出信用機関及び開発金融機関がより多くの協力機会を創る。
- 新興市場や発展途上国パートナーとの協力関係を深める。
- 世界銀行主導の「RISEパートナーシップ」の強化を歓迎。MSPや政府間フォーラムなどのイニシアチブを支援。

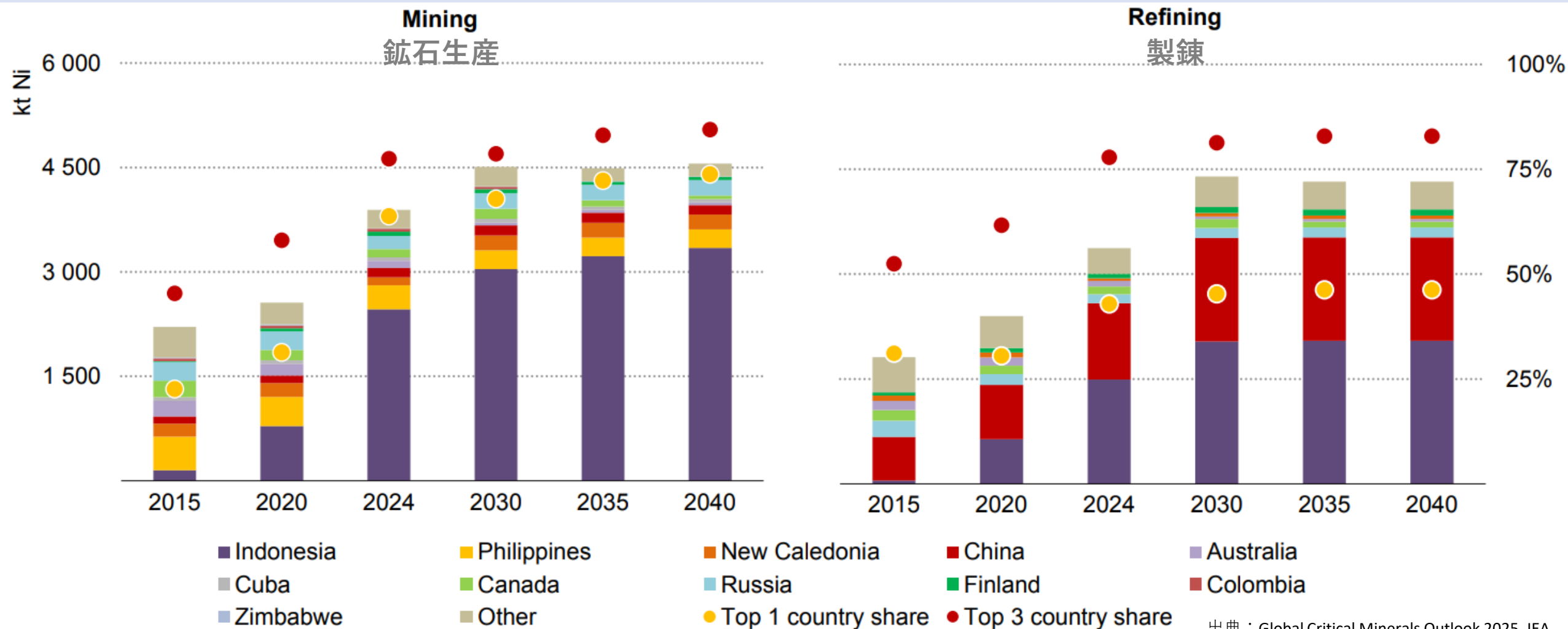
3. イノベーションの促進

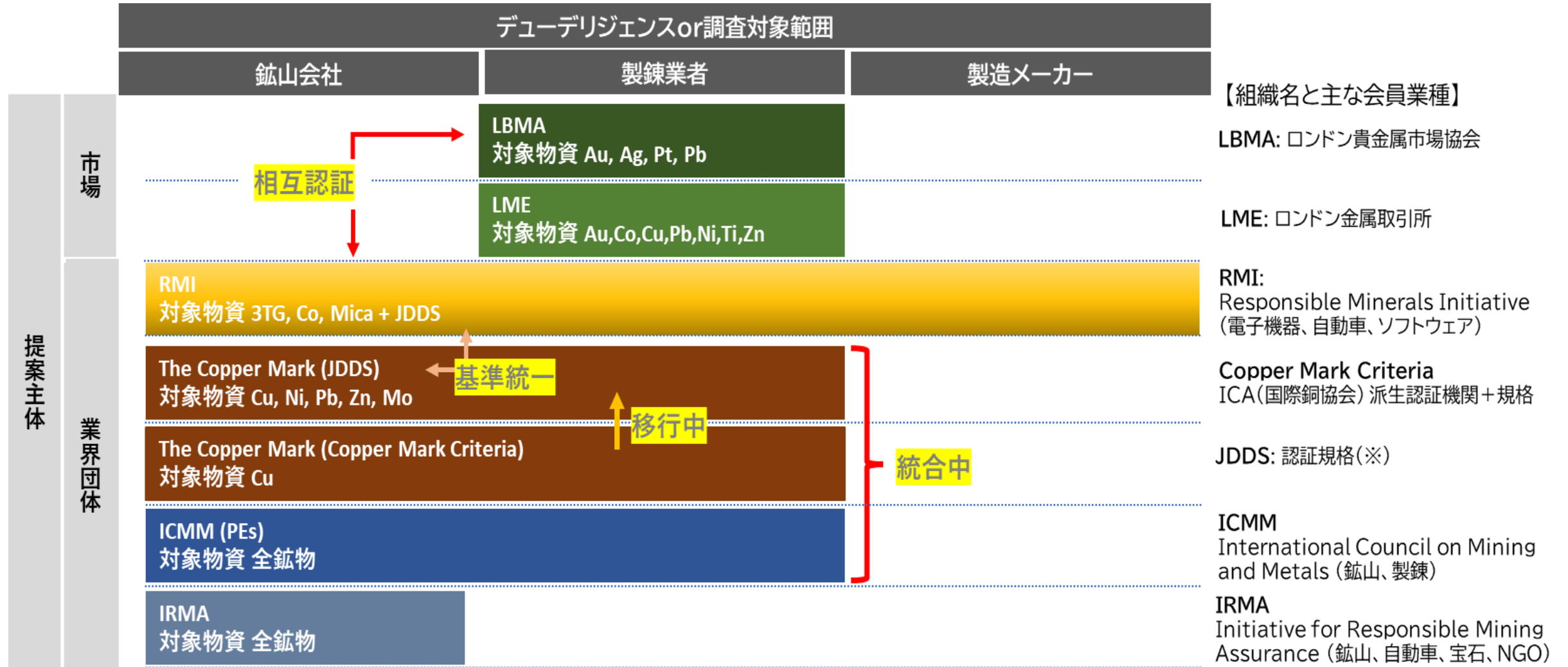
- 重要鉱物の研究開発における特定分野のイノベーション格差を埋めるための連携を強化する。特に、加工、ライセンス供与、リサイクル、代替、循環経済に焦点を当てる。

世界ニッケル生産におけるインドネシアの割合が急増

28

- 数年でインドネシアの世界のニッケル生産に占める割合が急上昇した。今後もその状況は維持されると見られる。一方で、インドネシアのニッケル生産への課題も指摘されている。
- 熱帯雨林の森林破壊や石炭火力の使用など環境面でのダーティ・ニッケルとのメディアやNGOレポート等の批判がある。
- 米国労務省が2024年に発行したレポート「児童労働や強制労働による生産物リスト」にインドネシアのニッケルが記載される。
- 大規模な事故（2023年12月 モロワリ工業団地においてニッケル溶鋳炉の爆発事故、2025年3月テーリングダムの決壊事故 等）





※ JDDS; Joint Due Diligence Standard

銅マーク、国際鉛協会（ILA）、国際モリブデン協会（IMOA）、国際亜鉛協会（IZA）、国際ニッケル協会（Nickel Institute）、および責任ある鉱物イニシアチブ（RMI）は、企業がロンドン金属取引所（LME）の「責任ある調達要件」に準拠できるようにするため、共同デューデリジェンス基準を発行しました。

欧州グリーンディール （2019年12月発表）

- ・ **産業競争力よりも気候変動対策に偏重**
- ・ 経済モデルを環境保護、持続可能な成長に転換
- ・ エネルギー、産業、運輸、農業、その他のロードマップを策定



産業の脆弱性が顕在化

COVID19やロシアのウクライナ侵攻といったショックを受けて、エネルギー価格高騰、国際競争激化、移行コスト上昇に直面

グリーンディール産業計画 （2023年2月）

欧州クリーン産業ディール （2025年2月発表）

- ・ **強靱な産業・手頃なエネルギーを重視**
- ・ クリーン技術のリード市場を目指す
- ・ クリーン技術分野の競争力と雇用
- ・ サーキュラーエコノミーと原材料
- ・ 産業界の要求を踏まえた今後5年間のロードマップ

欧州紛争鉱物規則（EU Conflict Minerals Regulation）

2017年7月公布、2021年1月から全面適用（**デューデリジェンス義務化**）。紛争地域又は高リスク地域からEUに輸入される鉱石や関連する金属（錫、タンタル、タングステン、金）について、OECD **Annex II ベース**のデューデリジェンス、報告等。

欧州電池規則（EU Battery Regulation）

電池規則案（バッテリー指令2006年の改正）が2020年12月に議会に提出され、2023年7月に公布。EU市場内の電池のライフサイクル全体を管理し、持続可能性の高い製品供給を目指す。すべての電池製品及び原材料について義務的要件を定めている。その一つに、原材料（ニッケル、コバルト、リチウム、天然黒鉛）について、**環境・人権デューデリジェンス**の義務化（2025年8月～ ）⇒ 2年先延ばし

EU企業サステナビリティ・デューデリジェンス指令（CSDDD）

2024年7月に公布。EU 加盟国に対し 2 年以内に**人権・環境デュー・ディリジェンス**（DD）を企業に義務付ける国内法整備を求める。⇒ 1年先延ばし、要件の緩和

${}_{28}^{64}\text{Ni}$

Standard Smelter Name	Country Location
Murrin Murrin Nickel Cobalt Plant	AUSTRALIA
Guangxi CNGR New Energy Science & Technology Co., Ltd.	CHINA
Guangxi Yinyi Advanced Material Co., Ltd.	CHINA
Guizhou Red Star Electronic Material Co., Ltd.	CHINA
Jiangxi Miracle Golden Tiger Cobalt Co. Ltd.	CHINA
NORILSK NICKEL HARJAVALTA OY	FINLAND
PT DEBONAIR NICKEL INDONESIA	INDONESIA
PT Halmahera Persada Lygend	INDONESIA
PT HUAYUE NICKEL COBALT	INDONESIA
PT QMB New Energy Materials	INDONESIA
PT Zhongtsing New Energy	INDONESIA
Harima Refinery, Sumitomo Metal Mining	JAPAN
Niihama Nickel Refinery, Sumitomo Metal Mining	JAPAN
Dynatec Madagascar Company	MADAGASCAR
Impala Platinum - Base Metal Refinery (BMR)	SOUTH AFRICA
Impala Platinum - Rustenburg Smelter	SOUTH AFRICA
ICoNiChem Widnes Ltd	UNITED KINGDOM

<https://www.responsiblemineralsinitiative.org/facilities-lists/indicators/nickel-processors-list/conformant-nickel-processors/>

- 重要鉱物（クリティカルミネラル）は供給途絶リスクと経済重要性の2つの観点から抽出されるが、国や地域、業界等によって、その選び方や対象には違いがある。
- IEAアウトルックの需給予測において、銅やリチウムについて、将来の需給ギャップが拡大する可能性がある。特に銅は、新規発見も少なく旧鉱山の減耗していく可能性がある。
- 中国の輸出規制強化による供給途絶が顕在化してくる中、サプライチェーンの複線化を含め供給途絶への備えが大切。
- 未だ発展中のDD評価システムやトレーサビリティのシステム。「基準に基づくマーケット」を構築して、中国やインドネシアなどの低価格品との差別化を目指す。

（参考）重要鉱物供給の7つの課題

- 重要鉱物供給を考える上で以下のような課題が論点になることが多い。開発投資などを検討する上での直接的なリスクと認識されるものや金属の需要見通しや供給予測を困難にしている要因も含まれる。

	課 題	概 説
I	特定国への生産の集中	採掘や製錬工程が偏在する。地政学的リスクの高い国に偏在するケースあり。 例) レアアース（中国）、コバルト（DRコンゴ）、PGM（南ア、ロシア）など
II	価格ボラティリティ	相対取引のため市場が不透明になりやすい。市場規模が小さく、プレーヤー数も限定的となりやすい。副産物で生産され、主産物の生産計画に左右される鉱種もある。
III	鉱山開発のリードタイム	鉱山開発の事前評価（F/S等）から操業開始までのリードタイムが長い。供給見通しが立てにくく、急な需要変化への対応が難しい。
IV	生産技術の普及	採掘、製錬などの生産プロセスの普及による新たな供給源の動向 例) リチウム生産におけるDLE（直接抽出法）、ニッケル生産のHPAL（高圧酸浸出）、リサイクルなど
V	製品開発動向の影響	省資源化、代替が進めば需要の減少に繋がる可能性あり 例) LiB正極材における省コバルト、磁石における省レアアース、パラジウム触媒の白金への代替など
VI	責任ある生産・調達	中小・零細採掘等のESGに関連した課題、サプライチェーンのトレーサビリティやデューデリジェンス 例) DRコンゴのコバルト零細採掘や紛争鉱物、レアアースのミャンマー零細採掘など
VII	地政学的リスク	資源ナショナリズム（税制や付加価値政策など）、輸出管理規制、政策変更 例) 資源国における付加価値政策やロイヤルティの導入、中国の輸出管理規制、政権交代に伴う政策変更など