

レアメタル争奪戦

欧州・中国の規制・・・など

住友商事グローバルリサーチ株式会社

本間 隆行

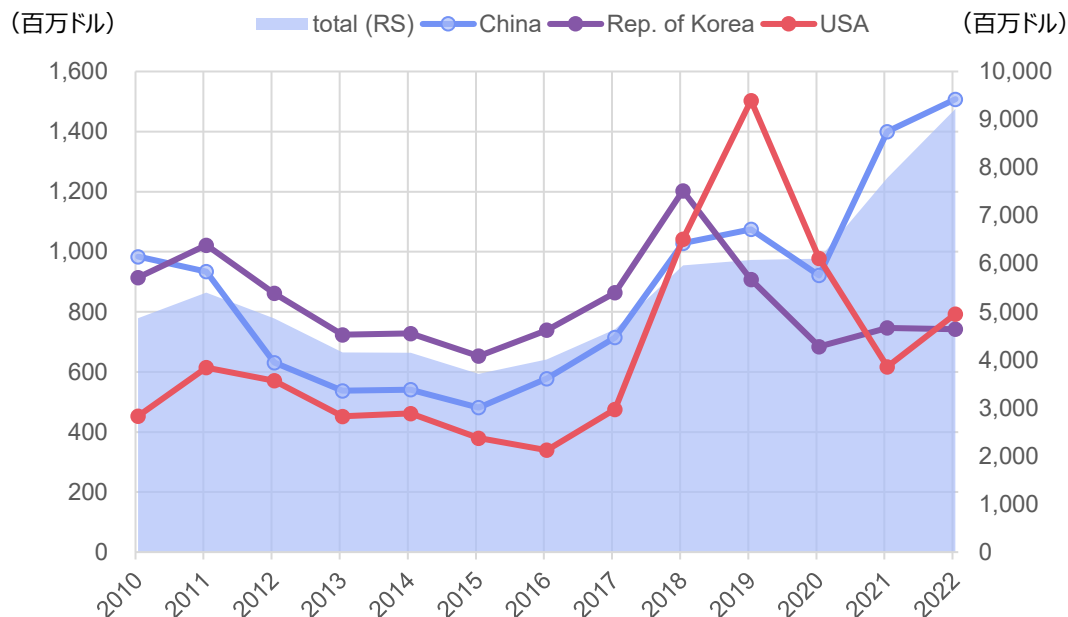
2024/3/28

いま、なぜ鉱物に注目が集まっているのか

① 当事者経験のある日本（企業）

2010年尖閣諸島問題：尖閣諸島沖で中国漁船が海上保安庁巡視船に衝突した事件。中国政府はその後レアアースの輸出を一時的に停止した。

無機化学品及び貴金属、希土類金属、放射性元素又は同位元素の無機又は有機の化合物（HS28）の日本の輸入状況



(出所 UN Comtrade)

② 紛争鉱物問題

コンゴ民主共和国（DRC）では独立後も内戦が止まず、DRCではどの政権においても天然資源の濫用と人権蹂躪が続いた（国連報告書）。

鉱物資源（金、すず、タンタル、タングステン）の不法開発によって得られた利益が戦費となり、紛争を長期化させているとして不法採掘鉱物の取引を禁止する動きへ。

紛争鉱物規制

米国）2010年7月成立の米国金融規制改革法（Dodd-Frank）1502条でDRC及び周辺国で産出された鉱物資源を使用した製品を製造する企業に証券取引委員会への報告、開示義務付け。

（周辺国：スーダン、中央アフリカ、ウガンダ、ルワンダ、ブルンジ、タンザニア、アンゴラ、ザンビア）

EU）2021年1月、紛争鉱物取引規制開始。DRC東部において紛争資金源となっているとされる資源（金、すず、タングステン、タンタル）を輸入、精練する企業にデューデリジェンスの実施を求める。対象物品拡大の可能性。

日本）規制なし。採取産業透明性イニシアティブ（EITI）に支援国として参加。企業が海外企業との取引において対応。

いま、なぜ鉱物に注目が集まっているのか

③ 経済成長の起点

工業製品の原材料として製品の性能向上に有用。ある鉱物を他の金属に添加することで強度、延性、展性、熱伝導性、電導性などが向上する。持続的な経済成長に重要となってくる産業競争力強化の基盤となる素材生産を通じて、最終的には経済効率を高める全要素生産性（TFP）の向上に寄与する可能性。

幅広い用途

特殊鋼、液晶、電子部品、磁石、蓄電池、超硬工具、排ガス用触媒、発電設備など、用途は広い。一方で業種間での争奪戦発生や価格上昇を助長するリスクも。

前のめりになれない

リスク・リターンの関係からは高価な金属の製品への投入量は極力抑制したほうが事業性は高まる。イノベーションが進展することで需要が減少するリスクがある点に留意。例：蛍光灯→LED イットリウム、セリウム、ランタン、ユーロピウム、テルビウムの使用量が大幅に減少。

④ エネルギー安全保障の「裏方」

分断が進む世界情勢下ではエネルギーの安定確保の重要度が高まっている。気候変動対応では温暖化効果ガス削減に向けて化石燃料から再生可能エネルギーへのシフトが進む。2つの命題を達成するためには生産したエネルギー（特に電力）を如何に在庫・保管できるかが重要となってくる。エネルギーの溜め込みには蓄電池が有用。発電設備→蓄電設備・消費地まで電線網の整備が求められている。

国際エネルギー機関（IEA）が示したクリーンエネルギー技術にとって必要な重要鉱物

（重要性：高い=◎、適度=○、低い=△）

	銅	コバルト	ニッケル	リチウム	亜鉛	白金族	アルミニウム
太陽光発電	◎	△	△	△	△	△	◎
風力発電	◎	△	○	△	◎	△	○
水力発電	○	△	△	△	△	△	○
電力網	◎	△	△	△	△	△	◎
EV/蓄電設備	◎	◎	◎	◎	△	△	◎
水素	△	△	◎	△	△	◎	○

足りないという現実）確認されている資源埋蔵量では化石燃料の発電を「再生可能エネルギー + 蓄電池」システムに置換するには資源量は不足。コストも高い。

燃料自体の脱炭素化・低炭素化）燃料周りのイノベーション進展で需要量が伸び悩むリスクも。例：合成燃料、エタノール

レアメタル・レアアースだけではない重要鉱物

周期表で見る重要鉱物

族	I A	II A	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII	I B	II B	III A	IV A	V A	VI A	VII A	O						
	アルカリ族	アルカリ土族	希土族	チタン族	バナジウム族	クロム族	マンガン族	鉄族(4周期) 白金族(5・6周期)	銅族	亜鉛族	アルミニウム族	炭素族	窒素族	酸素族	ハロゲン族	不活性ガス族						
1	1 H 水素															2 He ヘリウム						
2	3 Li リチウム	4 Be ベリリウム															5 B ホウ素	6 C 炭素	7 N チッ素	8 O 酸素	9 F フッ素	10 Ne ネオン
3	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 イオウ	17 Cl 塩素	18 Ar アルゴン
4	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				
5	37 Rb ルビウム	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				
6	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				
7	87 Fr フランシウム	88 Ra ラジウム	89~103 アクチノイド	104 Rf ラファエリウム	105 Db ドブニウム	106 Sg シーボギウム	107 Bh ホーリウム	108 Hs ハッシウム	109 Mt マイトリウム	110 Ds ダウムスタチウム	111 Uuh ウンウンニウム	112 Uub ウンウンビウム	113 Uut ウンウントリウム	114 Uuq ウンウンクワジウム	115 Uup ウンウンペンチウム	116 Uuh ウンウンヘキシウム	117 Uus ウンウンセプチウム	118 Uuo ウンウンオクテウム				

■ 鉄、ベースメタル
■ 貴金属
■ レアアース
■ その他レアメタル

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 ユウロピウム	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 イットリビウム	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 ノーヘリウム	103 Lr ローレンシウム

(出所 経済産業省資料)

供給側・需要側 それぞれの事情

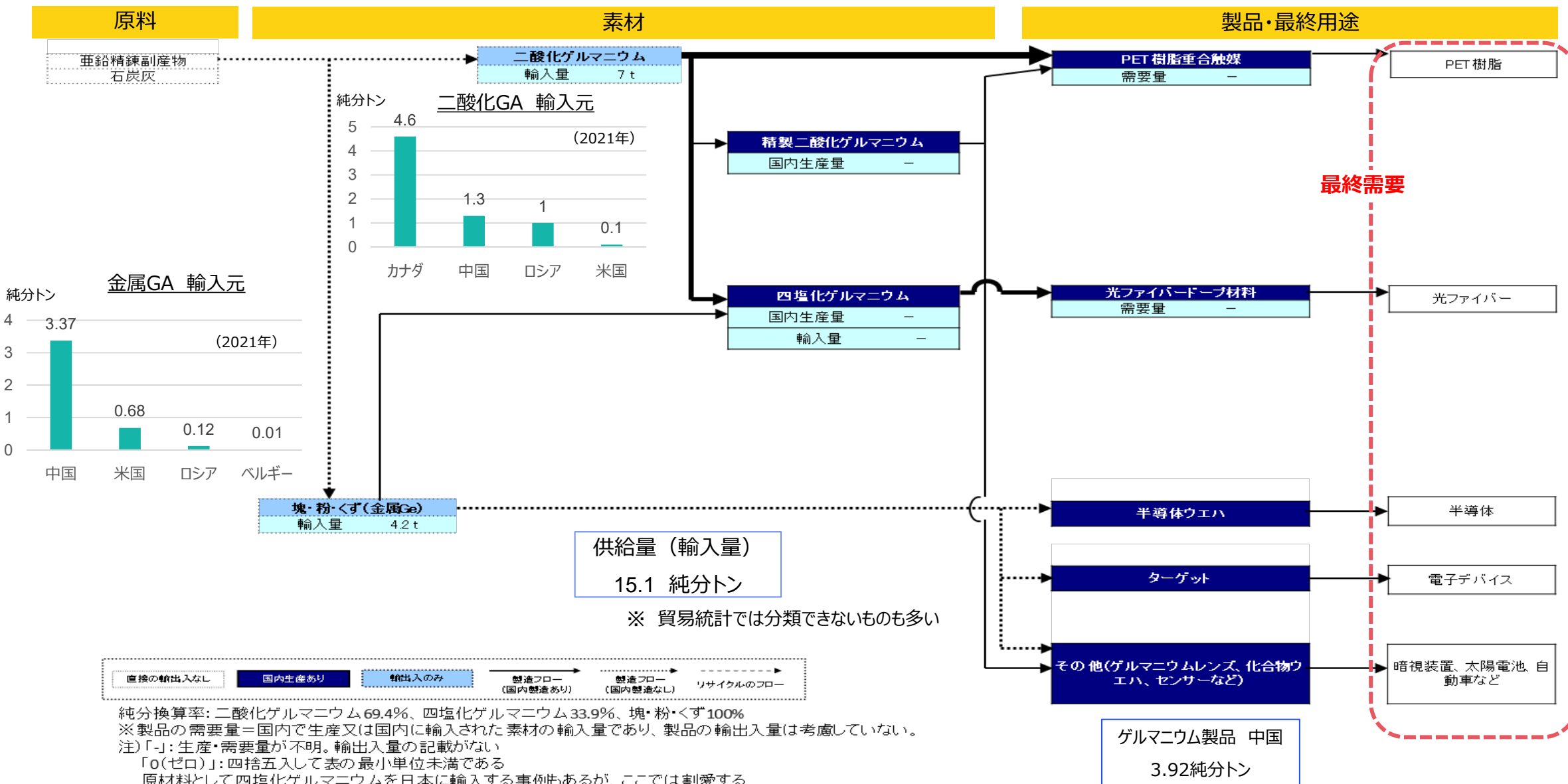
供給)

- 資源が偏在しており、多くの国では自国調達だけでは賅えない。
- 生産国には低所得国が多く、安定供給に向けて巨額の開発投資が必要となるケースがほとんど。
- 企業による権益の保有やサプライチェーン支配で流通量や価格動向は常に不安定。
- 新しい技術の導入により生産コストが低下し、生産量が急増することで供給過剰となり価格は急落することもある。

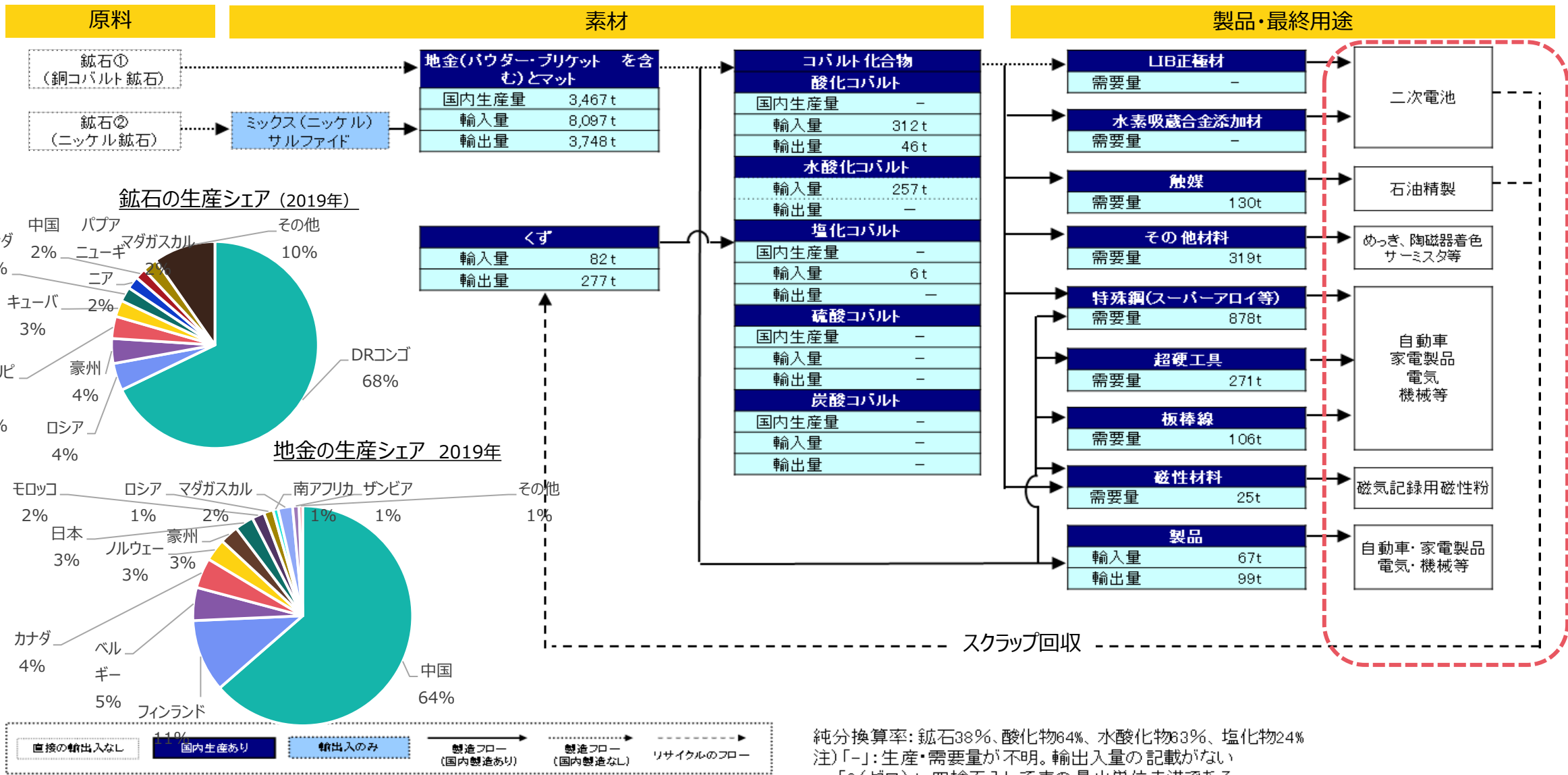
需要)

- 生活の変化に伴い、必要とする鉱物資源、またその必要量は常に変化する。
- 地域・産業によって重要鉱物の対象は異なる。
- 「経済と安全保障」と距離感で異なってくる物資に対する重要度

マテリアルフロー① ゲルマニウム



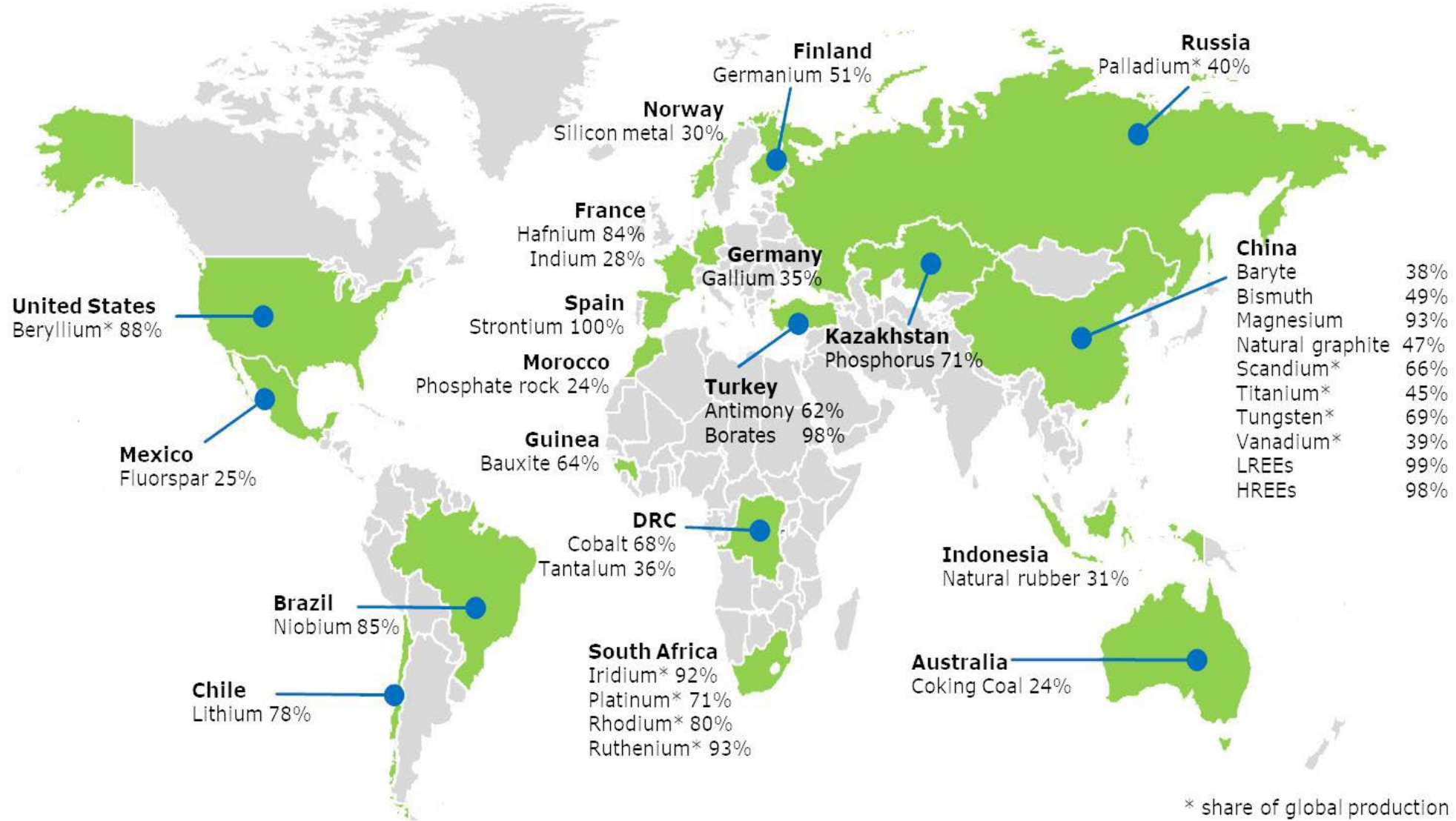
マテリアルフロー② コバルト



純分換算率: 鉱石38%、酸化物64%、水酸化物63%、塩化物24%
 注)「-」: 生産・需要量が不明。輸出入量の記載がない
 「0(ゼロ)」: 四捨五入して表の最小単位未満である

(出所 JOGMEC 鉱物資源マテリアルフロー 2021 コバルト)

EUへの重要な原材料（CRM）供給元



自国にとって調達が容易/不要な鉱物は対象にならない

各政府の重要鉱物リスト ①

	日本	EU	米国	中国
リチウム	●	●	●	●
天然グラファイト	●	●	●	●
ガリウム	●	●	●	●
バナジウム	●	●	●	●
ゲルマニウム	●	●	●	●
ニオブ	●	●	●	●
アンチモン	●	●	●	●
タンタル	●	●	●	●
タングステン	●	●	●	●
ベリリウム	●	●	●	●
レアアース	●	●	●	●
コバルト	●	●	●	
白金族	●	●	●	
ニッケル	●	●	●	
フッ素	●	●	●	
マグネシウム	●	●	●	
チタン	●	●	●	
マンガン	●	●	●	
ハフニウム	●	●	●	
ビスマス	●	●	●	
バリウム	●	●	●	

各政府の重要鉱物リスト ②

	日本	EU	米国	中国
金属シリコン	●	●		
ストロンチウム	●	●		
ホウ素	●	●		
リン	●	●		
インジウム	●		●	●
クロム	●		●	●
ジルコニウム	●		●	●
セシウム	●		●	
テルビウム	●			
テルル	●		●	
モリブデン	●			
ルビジウム	●		●	
アルミニウム		●	●	●
銅		●		●
スカンジウム		●		
ひ素		●	●	
ヘリウム		●		
原料炭		●		
長石		●		
亜鉛			●	
錫			●	

(出所 各種資料より抜粋・整理)

European Critical Raw Materials Act

EU 重要原材料法の目的

優先順位の明確化

グリーンおよびデジタル移行のための技術、そして防衛および宇宙に不可欠な重要な原材料のリストと戦略的原材料のリストを特定。また、2030年までに達成すべき戦略的原材料サプライチェーンに沿った国内生産能力のベンチマークを設定。40%：域内処理用、15%：リサイクルを目指す。EUが各戦略原材料の年間必要量のうち、関連する加工段階において必要とする割合は、単一の第三国から調達を回避。欧州原材料委員会の創設、ECに助言。

EUでの生産能力構築

採掘から精製、加工、リサイクルまで、原材料のバリューチェーンを強化すべき。そのためには、国家探査の開発、許可手続きのより合理的で予測可能なアプローチ、資金へのアクセス改善が必要。

レジリエンスの向上

サプライチェーンの混乱に耐えるEUの能力を向上させることにフォーカス。ストレステストを通じた監視能力の向上、戦略的備蓄の積み増しに向けた協調的な努力の確保、持続可能な投資と貿易の促進。

研究・イノベーション・スキルへの投資

重要な原材料における画期的技術の採用と展開を強化。重要な原材料に関する大規模なスキルパートナーシップと原材料アカデミーの設立により、重要な原材料のサプライチェーンにおける労働力に関連するスキルを促進。

より持続可能で循環な重要鉱物経済の促進

原材料のリサイクルを促進し、強力な流通市場を可能にする必要。採掘廃棄物施設からの重要な原材料の回収を奨励し、労働者の権利、人権、環境保護に関する悪影響を軽減するための努力を強化することにより達成。EU市場における重要な原材料の持続可能性を高めるための認証制度も認識する必要。

EUの鉱物依存の現状

- 電池に使用されるコバルト、コンゴ民主共和国 63%
- マグネシウム供給の中国の比率 97%
- 永久磁石に使用される希土類のうち、中国で精製されているものの割合 100%
- ホウ酸塩（肥料原料）のトルコによる供給 98%

戦略的重要原材料リスト

ビスマス、ホウ素（冶金）、コバルト、銅、ガリウム、ゲルマニウム、リチウム（B）、マグネシウム金属、マンガン（B）、天然グラファイト（B）、ニッケル（B）、白金族、金属シリコン、金属チタン、タングステン、磁石用レアアース（ネオジム・プラセオジム、テルビウム、ジスプロシウム、ガドリニウム、サマリウム、セリウム）

産業と重要な原材料（EU）

産業エコシステムに対する重要な原材料の関連性

	航空・宇宙	繊維	エレクトロニクス	自動車	エネルギー多消費型産業	再生可能エネルギー	農業・食品	健康	デジタル	建設	小売
アンチモン	●	●		●						●	
パライト				●	●			●		●	
ボーキサイト	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
ベリリウム	●		●	●		●			●		
ビスマス	●		●		●			●	●	●	
ホウ酸塩	●		●	●	●	●	●		●	●	
コバルト	●	●	●	●	●	●			●		
原料炭				●	●	●					
蛍石					●		●				●
ガリウム	●		●	●		●			●	●	
ゲルマニウム	●		●		●	●					
ハフニウム	●		●		●	●			●		
インジウム	●		●		●	●			●		
リチウム	●		●	●	●	●		●	●		
マグネシウム	●		●	●	●				●	●	
天然黒鉛	●		●	●	●	●			●	●	
天然ゴム	●	●		●				●			
ニオブ	●		●	●	●			●		●	
リン酸塩岩					●		●				
リン	●				●		●				
スカンジウム	●			●		●					
シリコン金属	●	●	●	●	●	●		●		●	
ストロンチウム	●		●		●			●		●	
タンタル	●		●		●	●			●		
チタン	●		●	●	●			●		●	
タンガステン	●		●	●	●			●			
バナジウム	●			●	●	●		●		●	
PGM	●		●	●	●	●		●			

(出所 European Commission)

中国と付き合う難しさ

鉱物資源法・・・「国のモノ」

鉱物資源の探査と開発は、資源の唯一の所有者である国家が付与した譲歩の下で実施。国家は、個人または企業の使用、探査および開発の権利を認めながら、前述の資源から生じる関連する産業および商業活動の持続可能な開発に責任を負うものとする。これらの権利の取得は、採掘ライセンスの申請と付与、ライセンス料の支払い、および補償によって取得される。

関係省庁の多さ、複雑さ

自然資源部、工業信息化部、国家発展委員会、生態環境部、税関総署、市場監督管理総局、商務部、財務部、科学技術部

・希土類サプライチェーンの管理・・・自然資源部、工業信息化部、国家発展委員会、生態環境部

・資源税法（財務部）・・・中央政府による固定税率の設定、地方政府による課税、（2020年改正）

・輸出管理法（商務部）・・・戦略物資、技術の輸出管理（2020年施行）

財輸出の制限からサービス輸出の制限まで

2023年12月21日、「輸出禁止・輸出制限技術リスト」を改正し、レアアース（希土類）磁石の製造技術その他のハイテク技術品目等の輸出を禁止・制限。

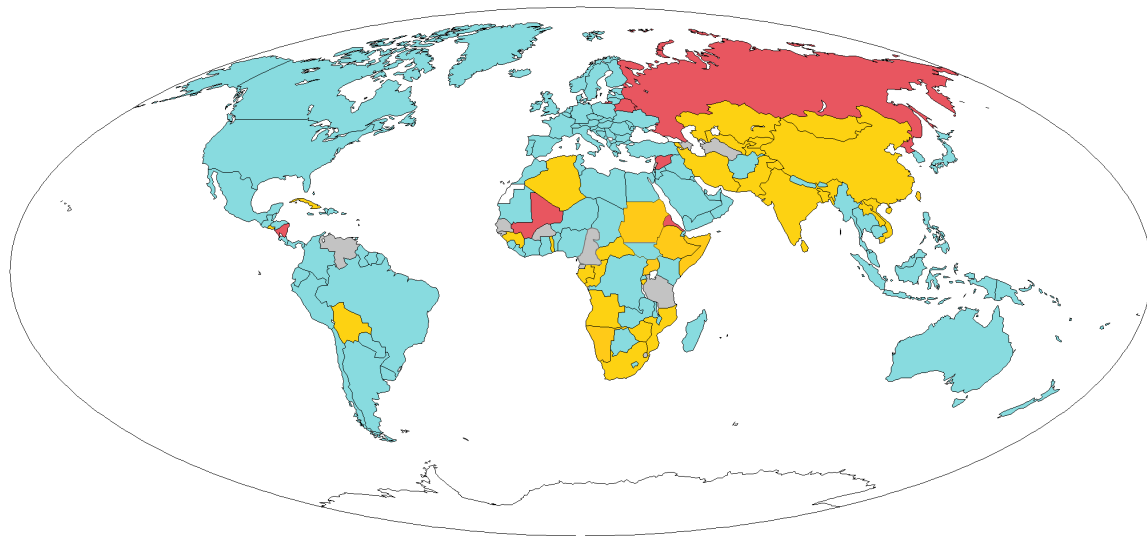
ガリウム・ゲルマニウム関連品目、黒鉛関連品目は、輸出管理法が根拠、また安全保障上の判断。リスト改正は一般品目について規制する対外貿易法傘下の「技術輸出入管理条例」に基づく「輸出禁止・輸出制限技術リスト」に掲載することによって技術の輸出の禁止や制限を行う。

新しくリストに追加された項目)

追加レアアース磁石（サマリウムコバルト磁石、ネオジウム・鉄・ホウ素磁石、セリウム磁石）の製造技術の「禁止項目」への追加、レアアースの採掘や精錬等の技術を「制限項目」に追加するなどの改訂内容を公表。

世界の分断

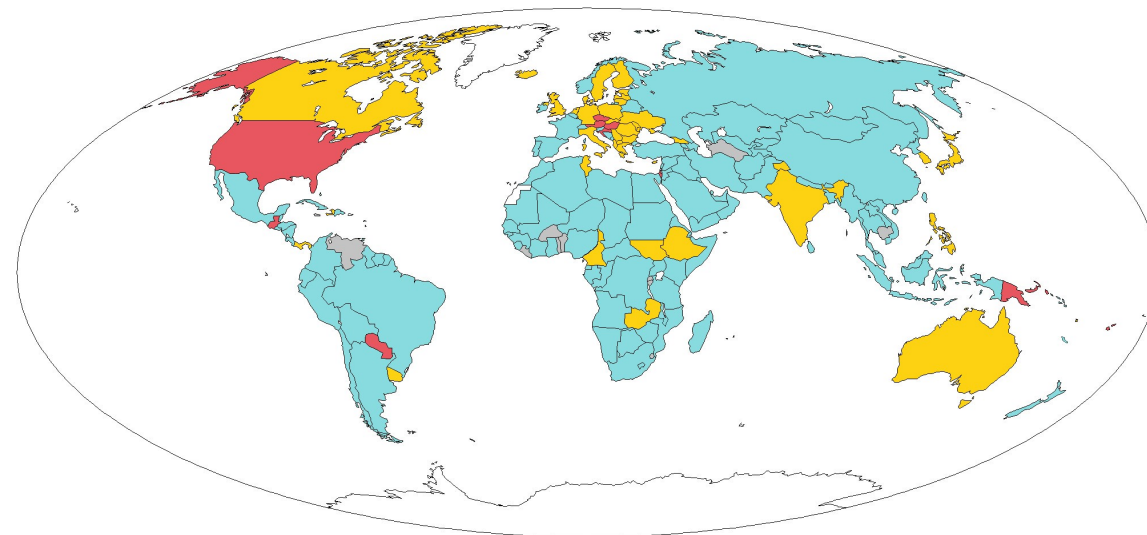
2023年2月 ロシアによる侵攻から約1年後の国連決議



2023年2月23日 国連総会緊急特別会合
ロシア軍の完全撤退、
国際法上の重大犯罪への調査・訴追などを求める決議

賛成：141か国 **反対：7か国**
棄権：32か国 **無投票：13か国**

2023年10月 イスラエル・ハマス紛争勃発後の国連決議

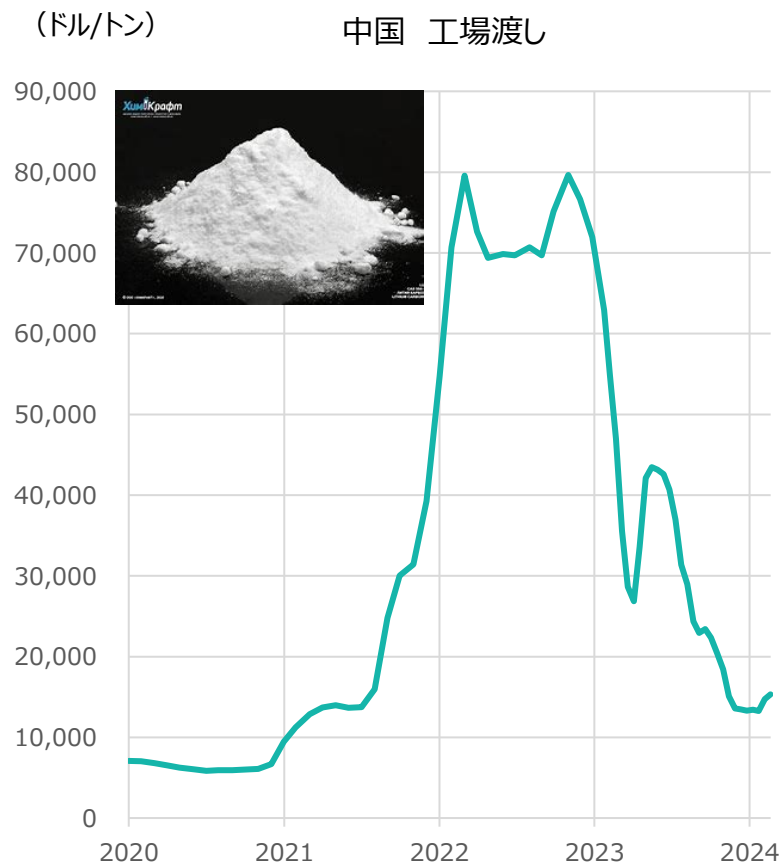


2023年10月27日 国連総会緊急特別会合
パレスチナ自治区ガザ地区での
「敵対行為の停止につながる人道的休戦」を求める決議

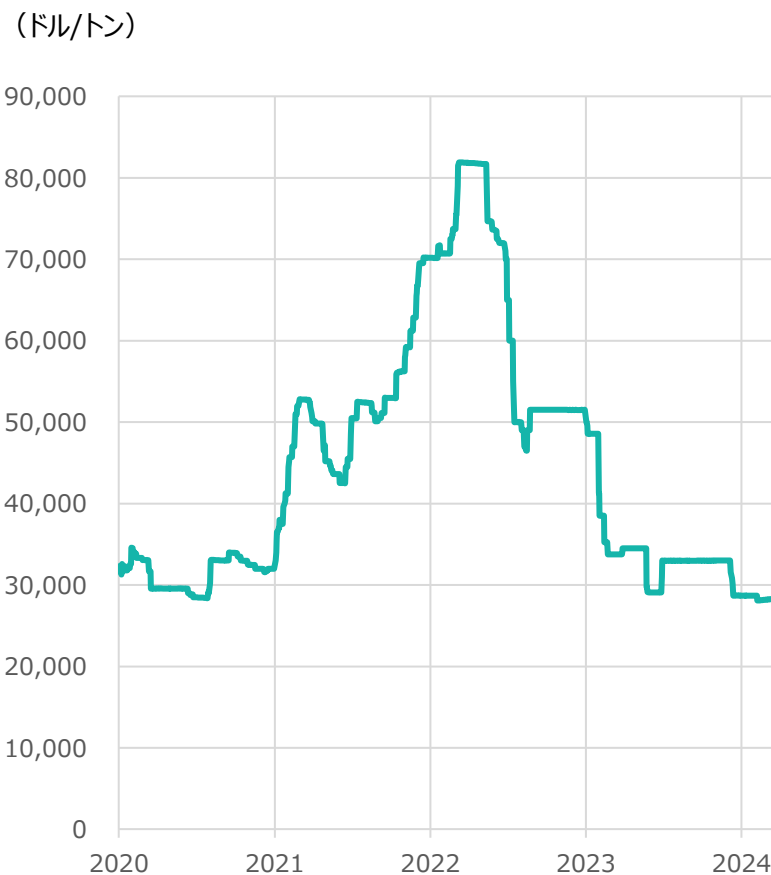
賛成：121か国 **反対：14か国**
棄権：45か国 **無投票：14か国**

市場から得られる情報①

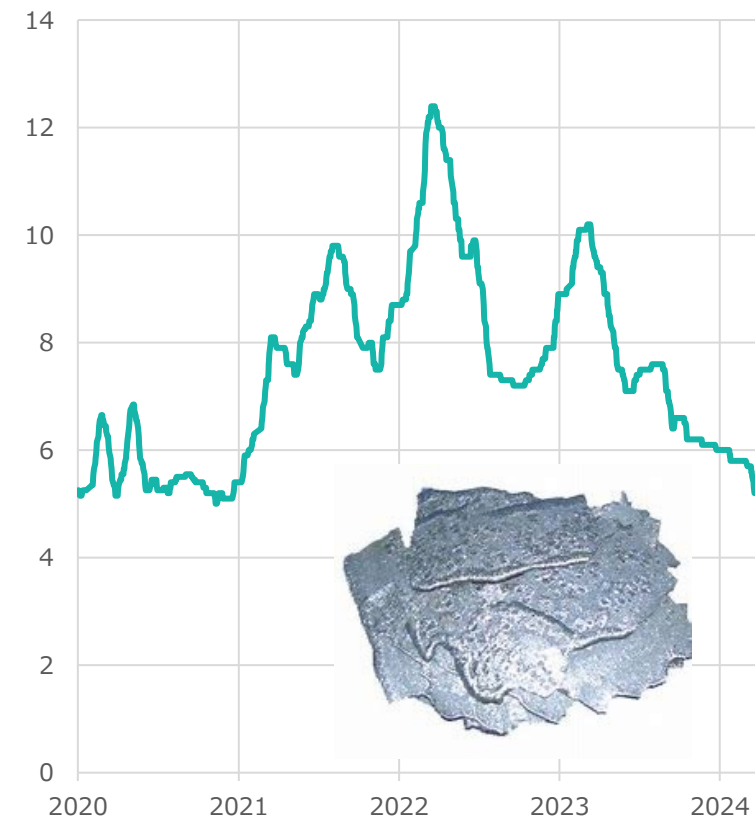
バッテリーグレード 炭酸リチウム
中国 工場渡し



コバルト 指定倉庫渡し

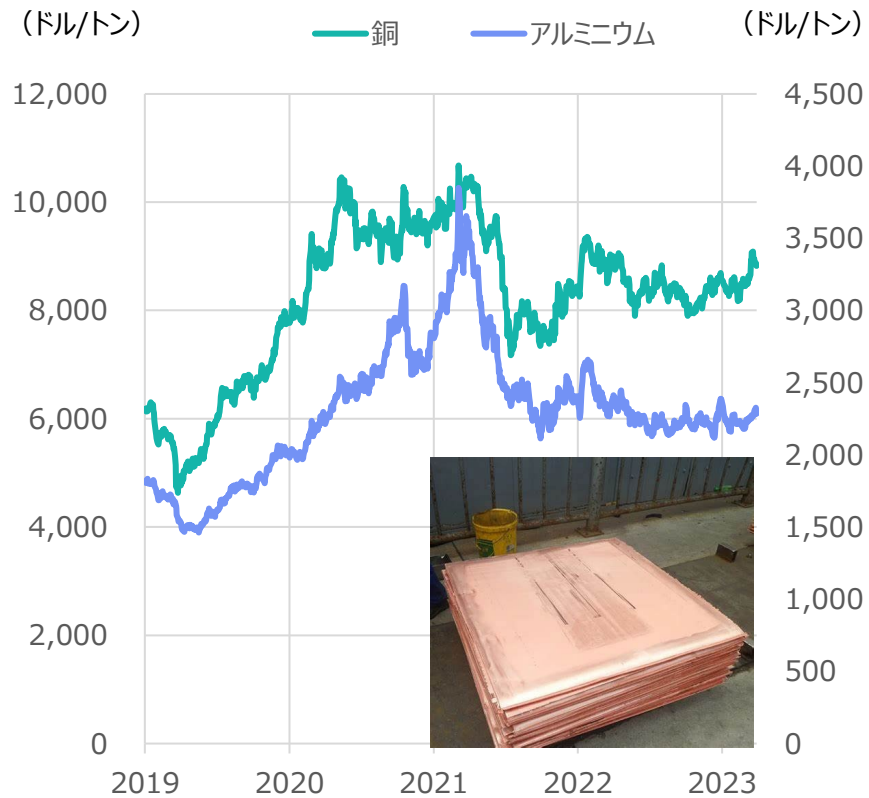


五酸化バナジウム ロッテルダム倉庫渡し
(ドル/ポンド)

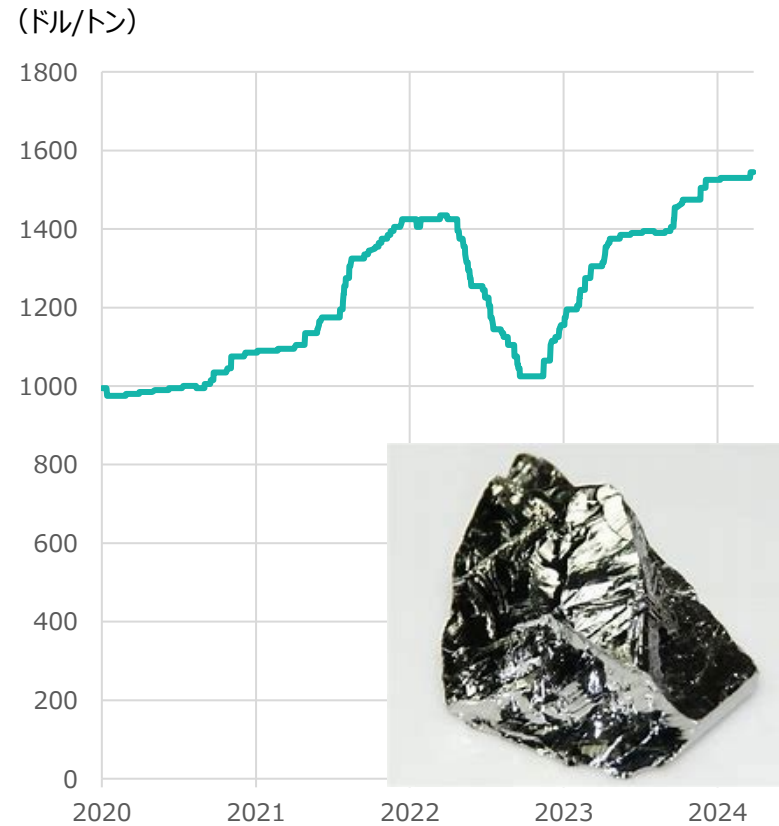


市場から得られる情報②

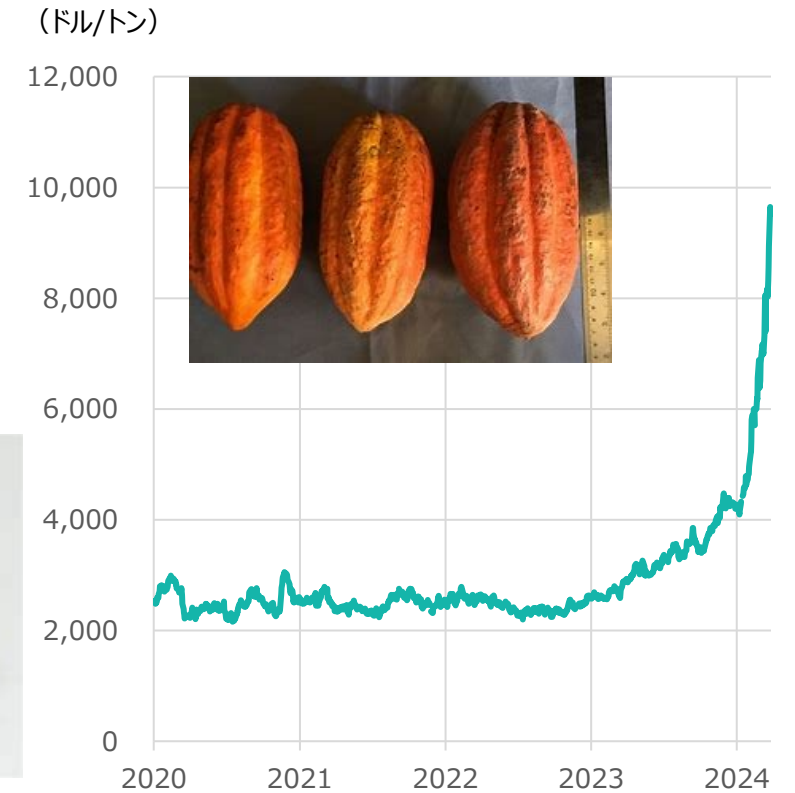
銅・アルミニウム



ゲルマニウム金属 4N (中国)



NY ココア



今後のシナリオを考えるため視点

「分断」の長期化

- トランプ前政権のころから目立つようになった「世界の分断」は長期化する？ また地域の分断は？
- その場合、貿易や投資フロー・ストックの変化は？
- グローバルサウス（≡資源生産国）との関係は？ 欧州を巡る世界情勢とアフリカ？

カーボンニュートラル、循環経済の進展、温暖化効果ガスの厳しい削減要求

- CBAM運用開始、生活費の高騰に耐えられるか？（企業の期待収益低下、家計所得の相対的低下）
- 財政問題（資金供給源は？）

ヒトの問題

- 人口動態（人口は増えるのか？）
- 世代間の考え方の違い、教育（学校教育～リカレント教育）