

2021年9月6日 連続オンラインセミナー エネルギー基本計画素案を読む  
第3回：鉱物資源から考える～大量電力消費の限界

# 鉱物資源の需要拡大の先には？ 「カーボンニュートラル」の裏に潜む もう一つの危機



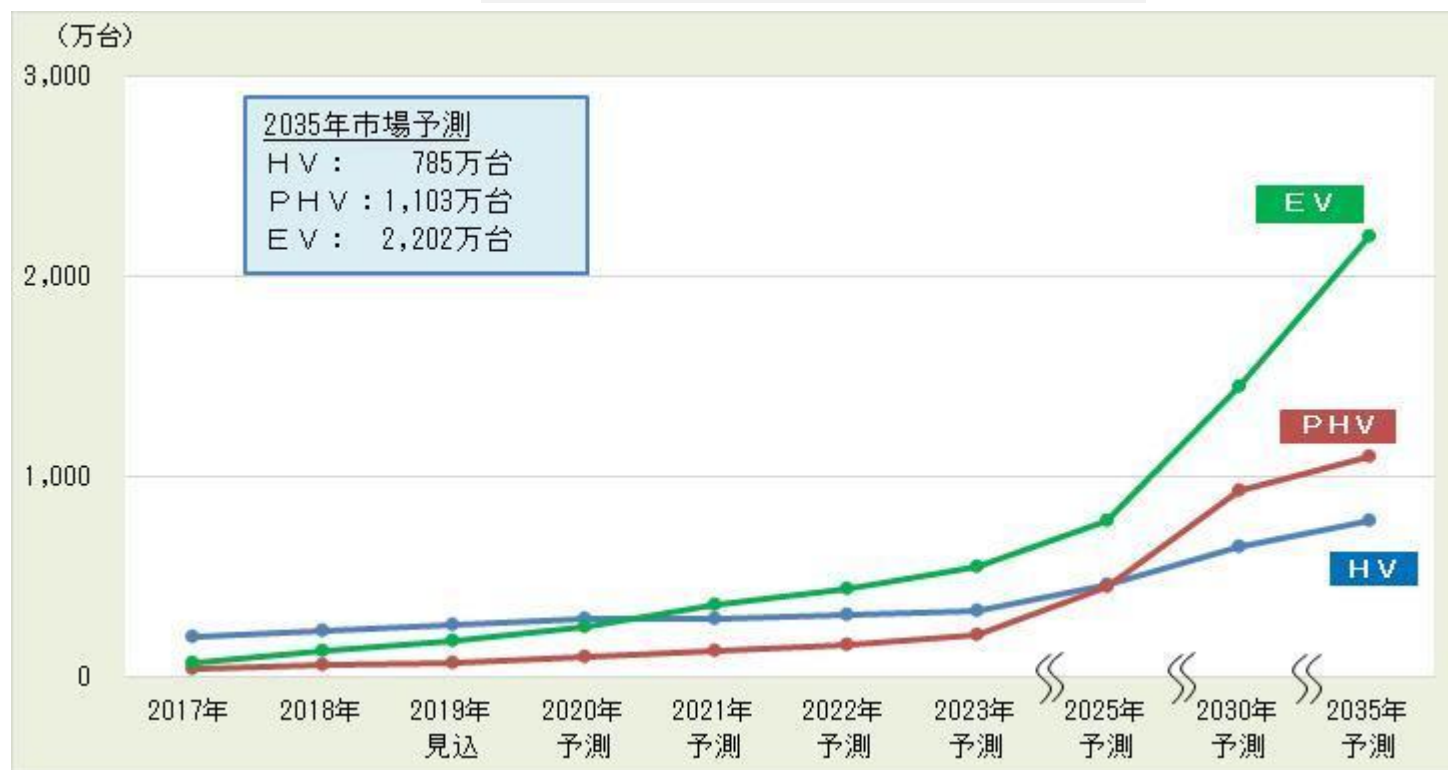
FoE Japan委託研究員 波多江 秀枝

E-mail: [hatae@foejapan.org](mailto:hatae@foejapan.org)

# エネルギー基本計画(案)と鉱物資源(1)

## ●気候変動対策として鉱物資源の確保が重要？

### 世界の電動車市場予測



出典:富士経済

# エネルギー基本計画(案)と鉱物資源(1)

## ●気候変動対策として鉱物資源の確保が重要？

⇒ 再生可能エネルギーへの転換(大容量バッテリー)

⇒ 電動車への移行(リチウムイオン電池)

## ▼エネ基(案)では...

「**鉱物資源**は、あらゆる工業製品の原材料として、国民生活及び経済活動を支える重要な資源であり、**カーボンニュートラルに向けて**需要の増加が見込まれる**再生可能エネルギー関連機器や電動車等の製造に不可欠**である。特に、エネルギーの有効利用の鍵となる蓄電池、モーター、半導体等の製造には、銅やレアメタル等の**鉱物資源の安定的な供給確保**が欠かせない。」(p.84)

# エネルギー基本計画(案)と鉱物資源(2)

## ●輸入に依存してきた鉱物資源

⇒ リスク認識？

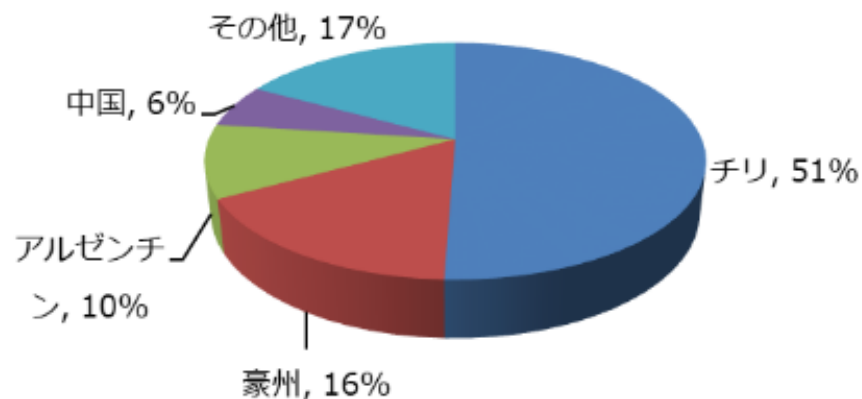
### ▼エネ基(案)では・・・

「鉱種ごとに埋蔵・生産地の**偏在性**、中流工程の寡占度、価格安定性等の状況が異なり、上流の鉱山開発から下流の最終製品化までに多様な供給リスクが存在している。」  
(p.84)

「資源ナショナリズムの高まりや開発条件の悪化等により、資源開発リスクは引き続き上昇傾向にある。」(p.85)

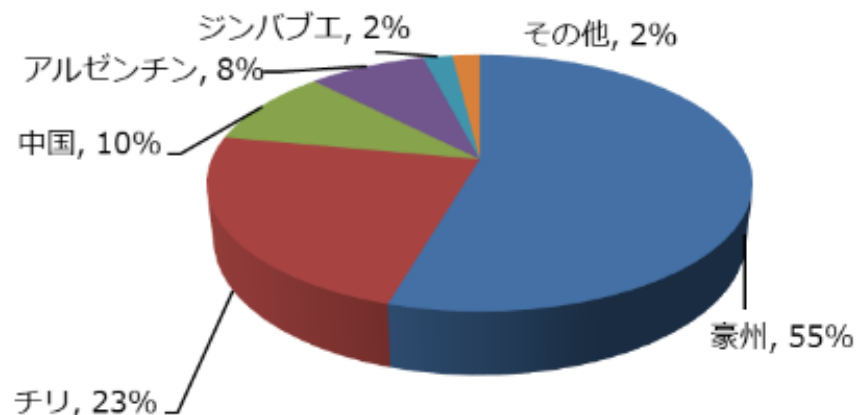
[国名、数量(純分千t)、構成比(%)](数量:2019 年世界計) 出典:USGS2020

## 国別埋蔵量(合計 17,000 千t)



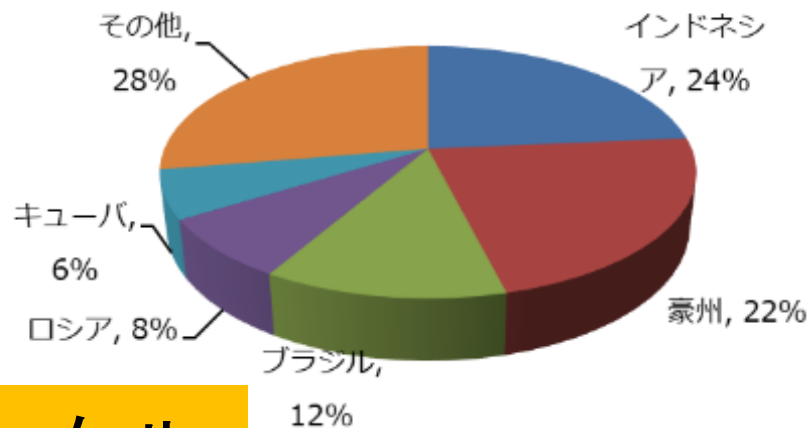
## リチウム

## 国別リチウム(鉱石、かん水)生産量(合計 77 千t)



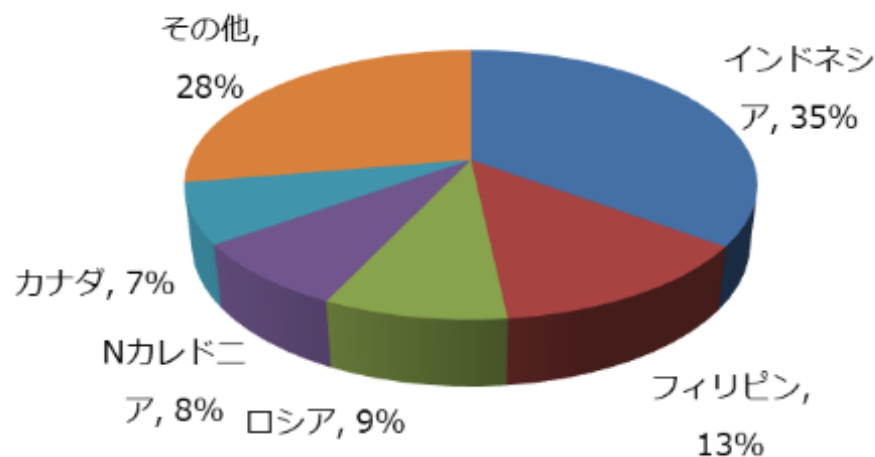
[国名、構成比(%)](数値は純分ベース、2019 年世界計) 出典:USGS2020、WBMS2020 :INSG2020

## 国別埋蔵量(合計 89,000 千t)



## ニッケル

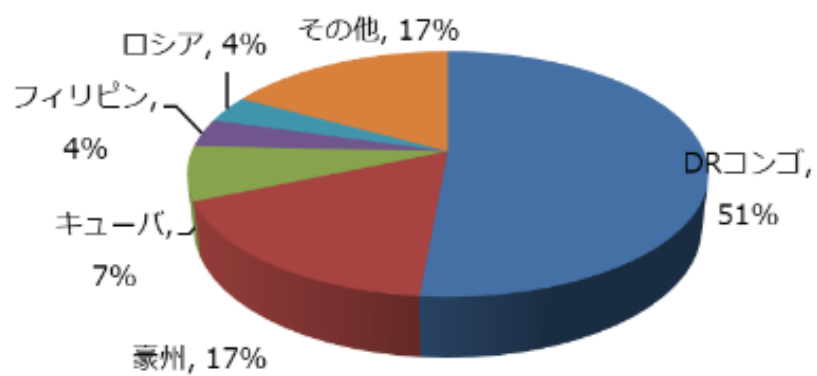
## 国別鉱石生産量(合計 2,593 千t)



出典:JOGMEC、「鉱物資源マテリアルフロー2020」より

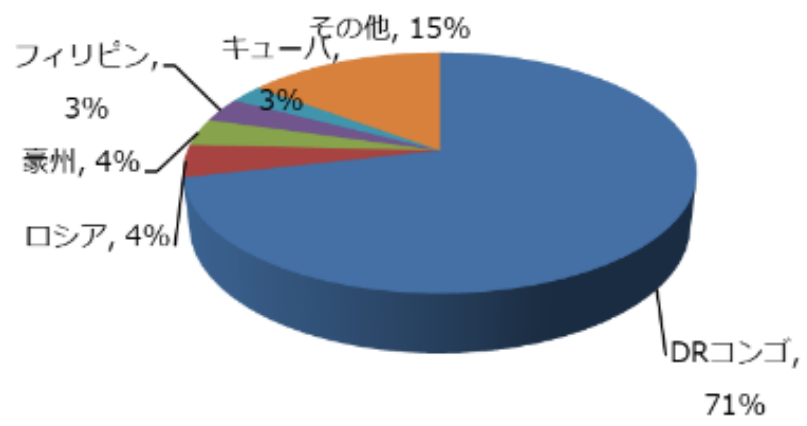
[国名、構成比(%)] (数値は純分ベース、2019 年世界計) 出典: 上段 USGS2020

国別埋蔵量(合計 7,000 千t)



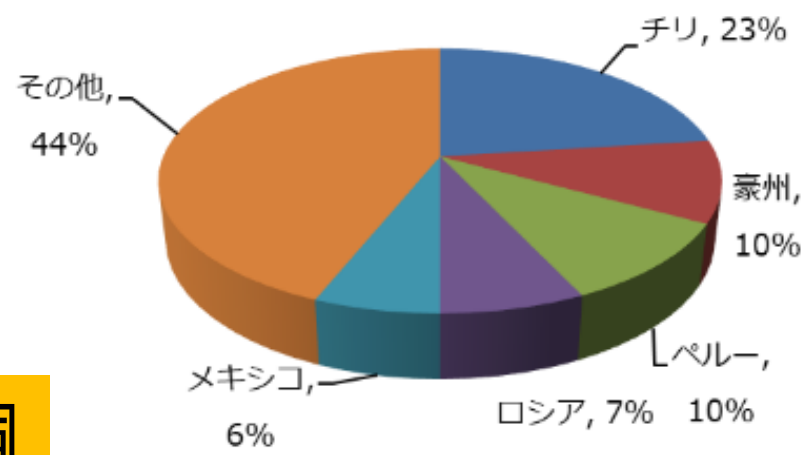
コバルト

国別鉱石生産量(合計 140 千t)



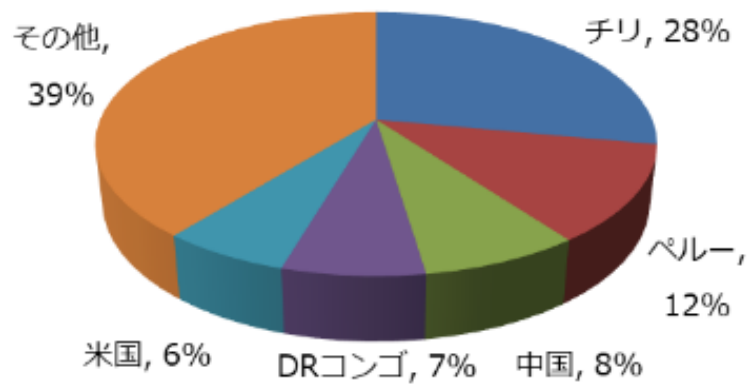
[国名、構成比(%)] (数値は純分ベース、2019 年世界計) 出典: USGS2020、WBMS2020

国別銅埋蔵量(合計 870,000 千t)



銅

国別銅鉱石生産量(合計 20,747 千t)



出典: JOGMEC、「鉱物資源マテリアルフロー2020」より

# エネルギー基本計画(案)と鉱物資源(2)

## ●輸入に依存してきた鉱物資源

⇒ リスク認識？

→ どうやって資源確保？

### ▼エネ基(案)では・・・

「鉱種ごとに埋蔵・生産地の**偏在性**、中流工程の寡占度、価格安定性等の状況が異なり、上流の鉱山開発から下流の最終製品化までに多様な供給リスクが存在している。」  
(p.84)

「**資源ナショナリズム**の高まりや開発条件の悪化等により、資源開発リスクは引き続き上昇傾向にある。」(p.85)

= 日本側の主観によるリスク

← **現場で影響を受ける人びと／自然環境へのリスク**は？

# エネルギー基本計画(案)と鉱物資源(3)

## ● 鉱物資源の海外調達にリスク

⇒ 日本国内での循環型社会の重要性を認識？

### ▼ エネ基(案)では・・・

- ・ 特定国に依存しない強靱なサプライチェーン構築
- ・ リサイクル資源の最大限の活用、製錬等のプロセス改善
- ・ 技術開発による回収率向上等のため投資を促進
- ・ レアメタルの使用量低減技術やその機能を代替する新材料開発に向けた取組の更なる支援(p.85)

← 今後の技術開発にかかっている …… 不確実性



# エネルギー基本計画(案)と鉱物資源(4)

## ● 鉱物資源調達における具体的数値

⇒ 需要が急増する鉱物資源の大部分

結局、海外で資源を掘り続けて日本に運んでくる??

▼ エネ基(案)では...

・ **ベースメタル**(銅、亜鉛、鉛、アルミニウムなど)の自給率を2018年度の50.1%から2030年までに80%以上に上げる。そして、**2050年までに日本企業が権益をもつ海外の鉱山等からの調達を合わせて国内需要量相当にする。**

・ **レアメタル**(リチウム、ニッケル、クロム、コバルトなど)は、「**鉱種ごとに安定供給確保に取り組む**」(p.85)

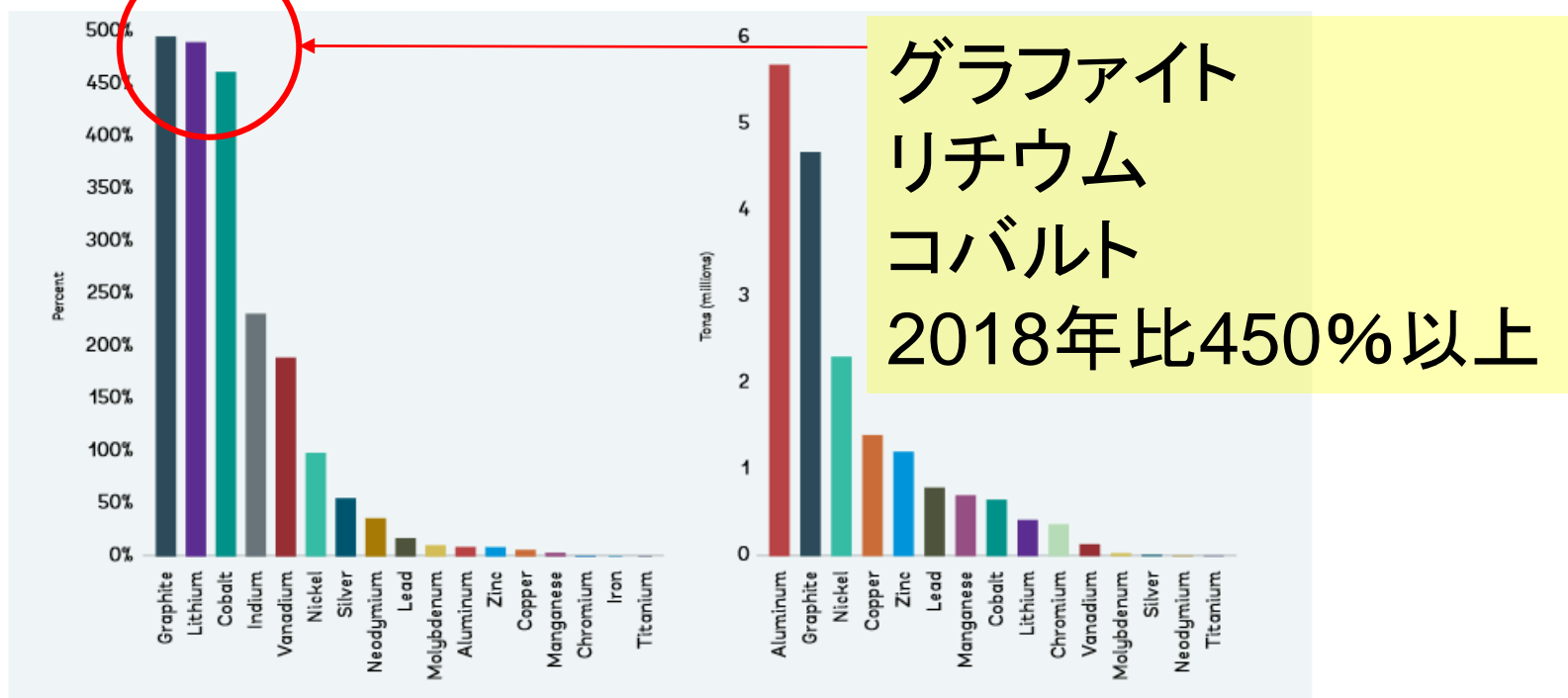
= レアメタルは、自給率目標なし。具体策も示さず

# 2050年に必要な鉱物資源 世銀シナリオ分析(1)

## ●気候変動対策 ～ 必要になる鉱物資源の量は？

2度シナリオ達成のため求められるエネルギー技術に  
必要とされる2050年の年間鉱物需要予測

左: 2018年生産レベルとの比較(%) 右: 2050年の生産量予測(百万トン)

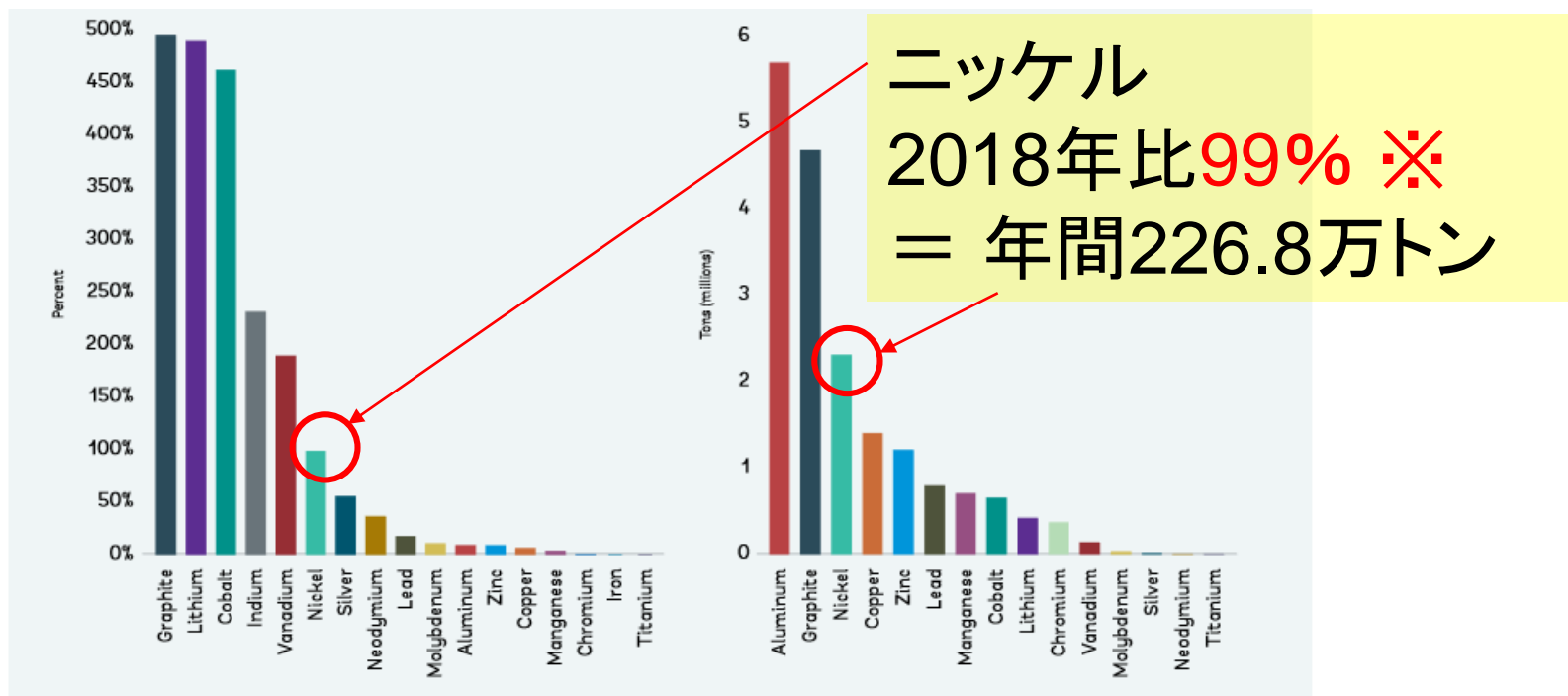


# 2050年に必要な鉱物資源 世銀シナリオ分析(2)

## ●気候変動対策 ～ 必要になる鉱物資源の量は？

2度シナリオ達成のため求められるエネルギー技術に  
必要とされる2050年の年間鉱物需要予測

左: 2018年生産レベルとの比較(%) 右: 2050年の生産量予測(百万トン)

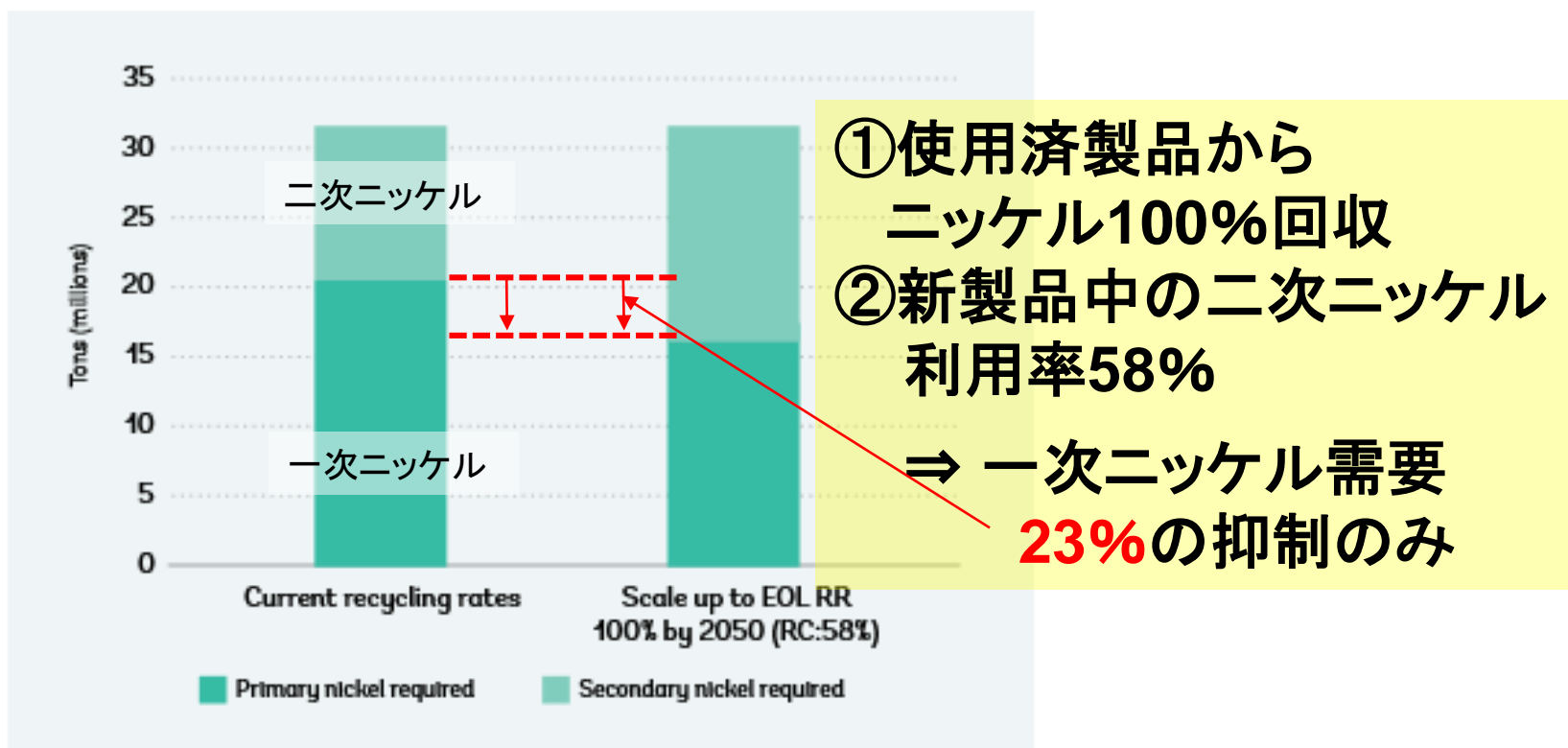


# 2050年に必要な鉱物資源 世銀シナリオ分析(3)

## ● 気候変動対策 ～ 必要になる鉱物資源の量は？

2度シナリオ達成のため求められる

2050年までのニッケル累積需要へのリサイクルの影響

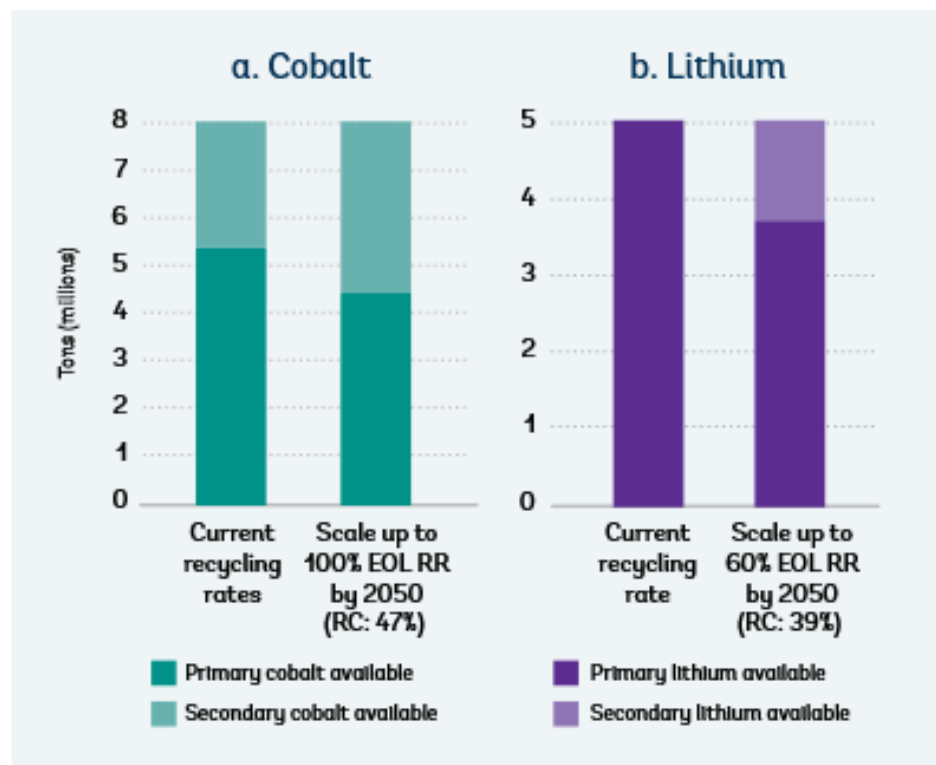
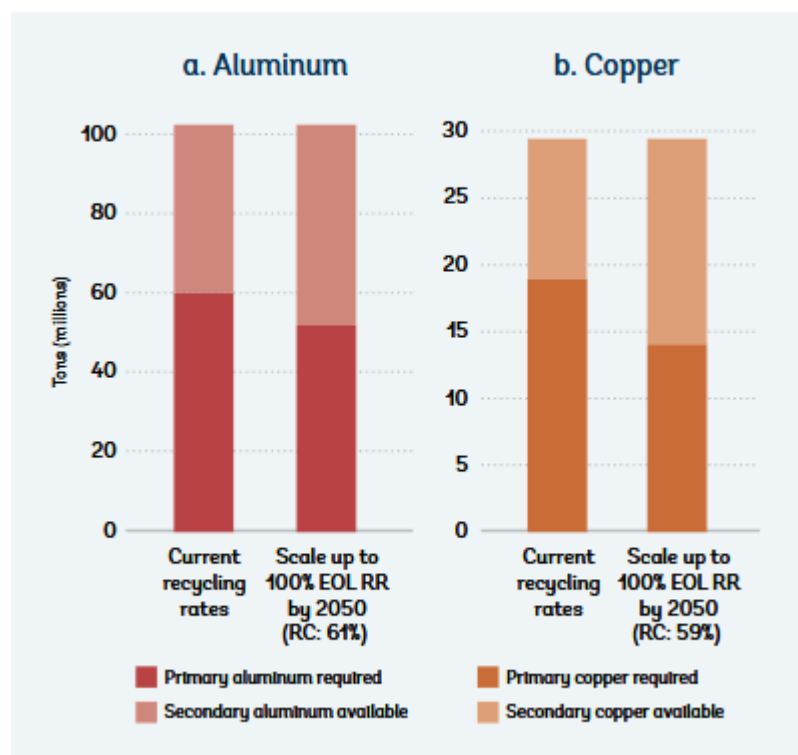


# 2050年に必要な鉱物資源 世銀シナリオ分析(4)

## ●気候変動対策 ～ 必要になる鉱物資源の量は？

2度シナリオ達成のため求められる

2050年までの累積需要へのリサイクルの影響

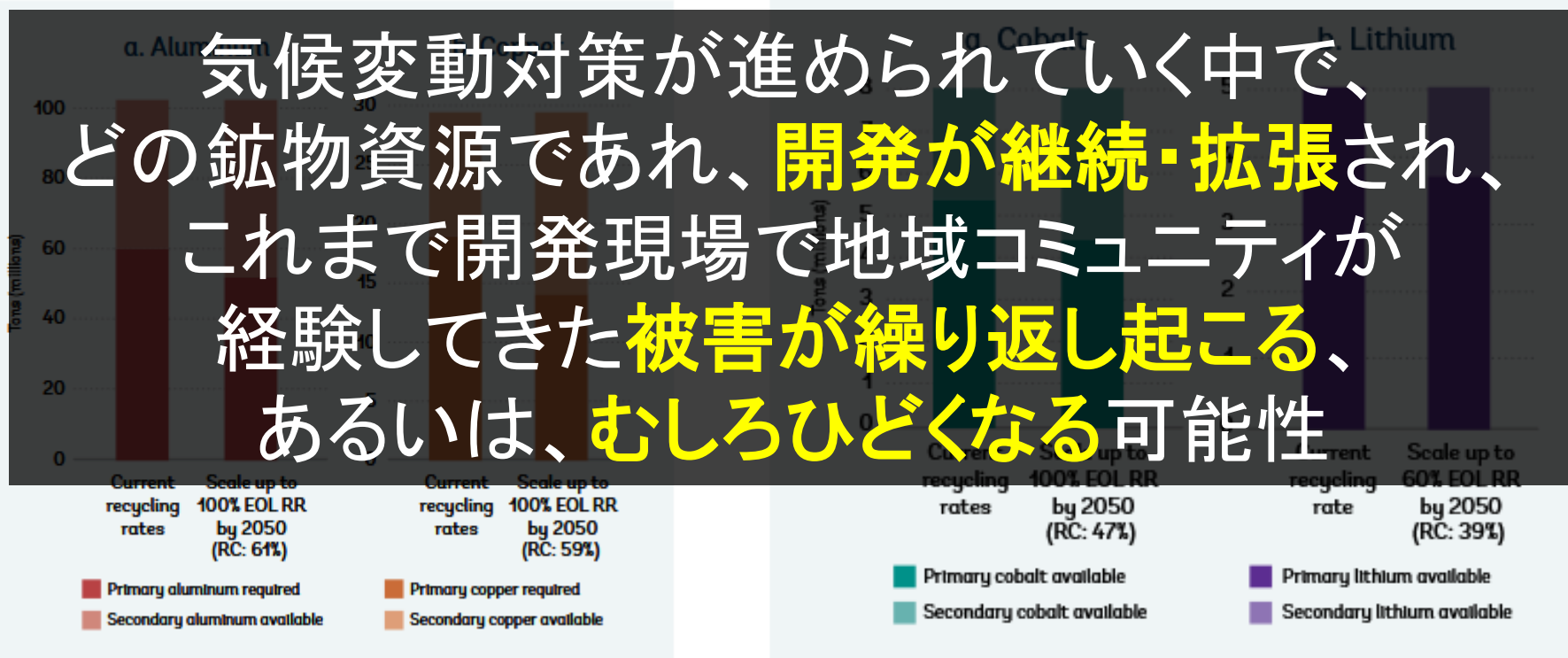


# 2050年に必要な鉱物資源 世銀シナリオ分析(4)

## ● 気候変動対策 ～ 必要になる鉱物資源の量は？

2度シナリオ達成のため求められる

2050年までの累積需要へのリサイクルの影響



# 土地、環境、生活、命を奪ってきた 鉱山開発(1)

太陽光や風力発電、蓄電等に必要な鉱物資源の開発に関連して  
地域コミュニティが問題の解決を求めている現場(一部)

A WASHING MACHINE: Expanding supply and demand solutions for renewable energy minerals



環境問題:

森林伐採、生物多様性の喪失、  
土壌浸食、水問題、大気汚染、  
鉱山廃棄物

社会問題:

児童・強制労働、地域紛争、  
汚職、健康被害、  
ジェンダーへの影響、軍事化、  
労働問題



●太陽光や風力発電、蓄電等に必要な鉱物資源の開発に関連して、地域コミュニティが問題の解決を求めている現場（一部）







# 土地、環境、生活、命を奪ってきた 鉱山開発(4)

- パラワン州バタラサ町リオツバ村
- 北スリガオ州クラベル町タガニート村



# 土地、環境、生活、命を奪ってきた 鉱山開発(5)

フィリピン／タガニート・ニッケル鉱山





# 土地、環境、生活、命を奪ってきた 鉱山開発(5)'

フィリピン／タガニート・ニッケル鉱山



# 土地、環境、生活、命を奪ってきた 鉱山開発(5)''

フィリピン／タガニート・ニッケル鉱山





# 土地、環境、生活、命を奪ってきた 鉬山開発(6)

## タガニート・ニッケル鉬山開発と製錬所 事業概要

### ● 鉬山開発

事業者： タガニート鉬山社(TMC)

NAC 65%、大平洋金属33.5%、双日1.5%

1987年鉬採掘開始 (4,862.75 haの採掘許可。2034年まで)

### ● 製錬所

事業者： タガニートHPALニッケル社

住友金属鉬山75.0 %、NAC 10.0 %、三井物産15.0 %

総工費：約15.9億ドル

融資＝国際協力銀行(JBIC)

約7.5億ドル(2011年7月)、約1億ドル(2013年2月＝民間と協調)

付保＝日本貿易保険(NEXI)(2011年7月)

2013年9月操業開始 (ニッケル年産 3 万トン)

# 土地、環境、生活、命を奪ってきた 鉱山開発(7)

先住民族マヌワ = 少なくとも5回、強制立退き





# 土地、環境、生活、命を奪ってきた 鉱山開発(8)

先住民族マヌワ 移転地





# 土地、環境、生活、命を奪ってきた 鉱山開発(8)'

先住民族マヌワ 移転地



# 土地、環境、生活、命を奪ってきた 鉱山開発(8)''

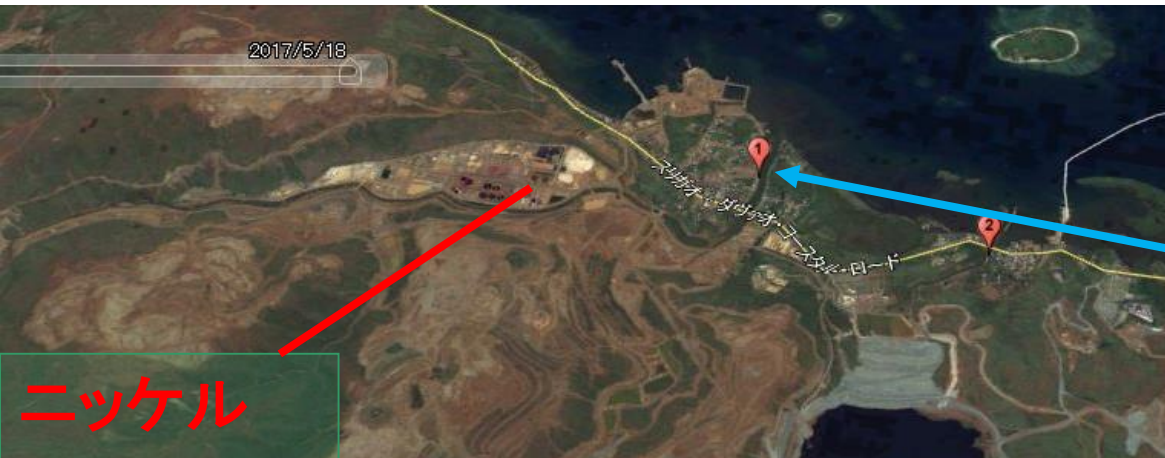
先住民族マヌワ 移転地





# 土地、環境、生活、命を奪ってきた 鉬山開発(9)

河川や水源の六価クロム汚染 (※環境基準=0.05 mg/L)



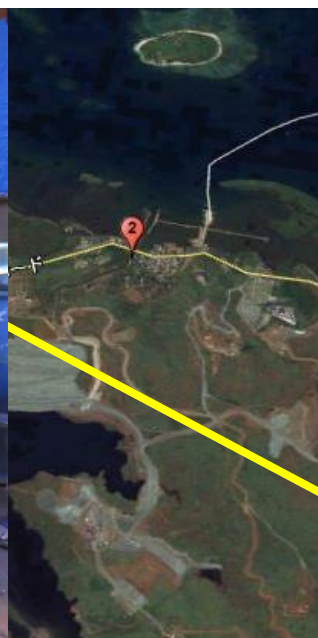
ニッケル  
製錬所

ニッケル  
鉬山サイト



# 土地、環境、生活、命を奪ってきた 鉾山開発(9)'

河川や水源の六価クロム汚染 (※環境基準=0.05 mg/L)



ニッケル  
鉾山サイト

1553 m

Image © 2018 DigitalGlobe  
Image © 2018 DigitalGlobe

画像取得日: 2016/5/27

9° 31'58.54" N 125° 47'29.33" E 標高 42 m 高度 738 m

Google Earth



# 土地、環境、生活、命を奪ってきた 鉱山開発(10)





**ヴェロニコ・デラメンテさん(27)**

**2017年1月、超法規的処刑の犠牲に・・・**

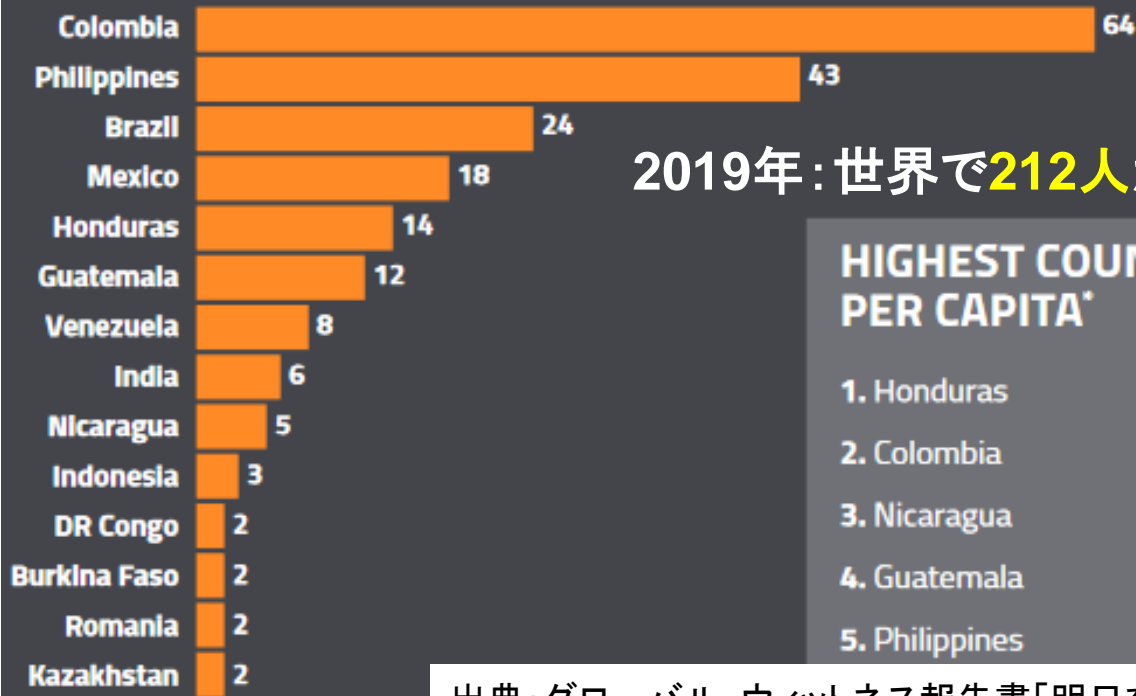
——移転地近くでオートバイに乗ってやってきた2人組によって射殺される。中国系企業が同地域で計画していた鉱山開発の拡張に反対の声をあげており、生前から死の脅迫を受けていた。

# 土地、環境、生活、命を奪ってきた 鉱山開発(11)

## ●超法規的処刑(Extrajudicial killings)

自分たちの土地の権利／生活を守ろうと声をあげてきた  
先住民族や住民が殺害

### TOTAL NUMBER OF KILLINGS PER COUNTRY



2019年:世界で212人が殺害

### HIGHEST COUNTRIES PER CAPITA\*

1. Honduras
2. Colombia
3. Nicaragua
4. Guatemala
5. Philippines

### NUMBER OF KILLINGS BY SECTOR

Mining and extractives	50
Agribusiness	34
Logging	24
Illegal crops substitution	14
Land reform	11
Water and dams	6
Poaching	4
Fishing	1
Other	9
No clear link to a sector	71



# 資源集約的でない解決策を！



## ●「責任ある鉱物調達」？

⇒ サプライチェーン全体

(鉱山開発／川上～製品組立・販売／川下の企業)

＝ 環境・社会・人権配慮で負の影響を回避 or 低減？

地域の環境と人びとが  
多大な犠牲

## ▼ エネ基(案)では・・・

「気候変動や周辺環境との調和など環境適合性の確保」

「EVや蓄電池、太陽光パネルなどの脱炭素化を支える**鉱物の採掘・加工や製品の製造過程におけるCO2排出**を考慮する必要もあり、エネルギー供給面のみならず、**サプライチェーン全体での環境への影響も評価**しながら脱炭素化を進めていく観点が重要である。」(p.18)



# STOP！ニッケル鉱山 in インドネシア



News Global

**Mori Island Polluted, WALHI South Sulawesi Requests PT Vale  
Indonesia's Nickel Production to be Stopped.**

出典: Explore.id (2021年8月24日)



# STOP！ニッケル鉱山拡張 in フィリピン

▼ <https://youtu.be/WJ5ieJnHu8w>

