

# 新・国際資源戦略の策定に向けた論点

令和元年10月4日

資源エネルギー庁 資源・燃料部

# 1. 今回の議論の位置づけ

## 2. 石油・天然ガス

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応
- (2) 情勢変化と地域分析
- (3) 論点

## 3. 鉱物資源

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応 など
- (2) 情勢変化と鉱物種の性質などを踏まえた分析
- (3) 論点

## 4. カーボンリサイクル

- (1) カーボンリサイクルとは
- (2) これまでの取組
- (3) 論点

# 1. 今回の議論の位置づけ

## 2. 石油・天然ガス

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応
- (2) 情勢変化と地域分析
- (3) 論点

## 3. 鉱物資源

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応
- (2) 情勢変化と鉱物種の性質などを踏まえた分析
- (3) 論点

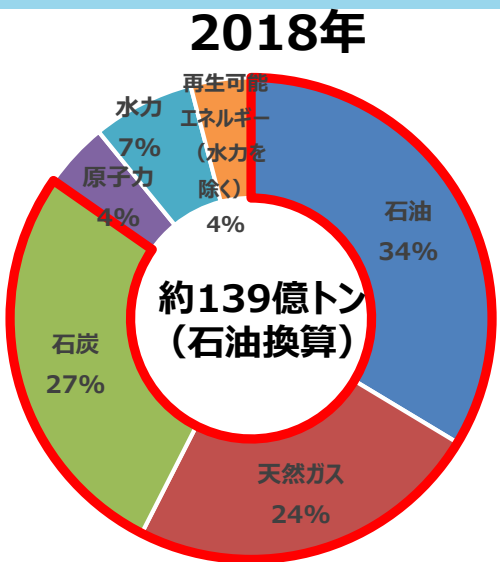
## 4. カーボンリサイクル

- (1) カーボンリサイクルとは
- (2) これまでの取組
- (3) 論点

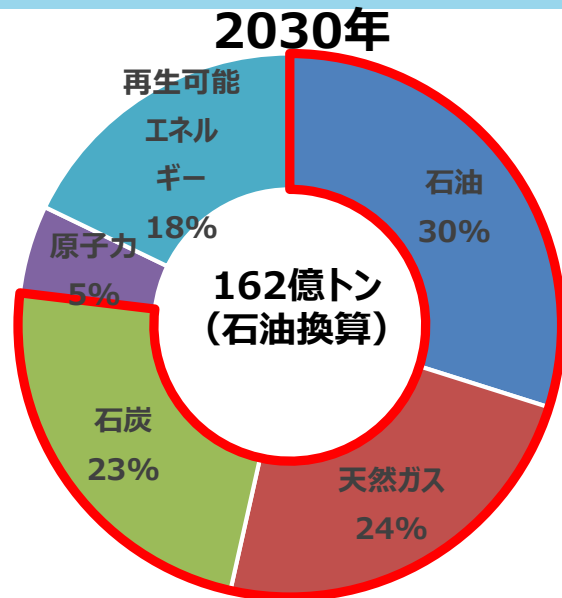
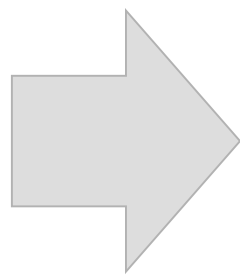
# 一次エネルギーにおける石油・天然ガス・石炭の位置づけ

● 石油・天然ガス・石炭は引き続き重要なエネルギー源。

世界

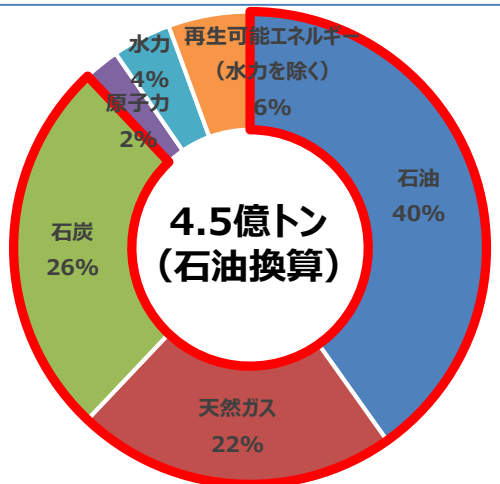


化石燃料率：85%

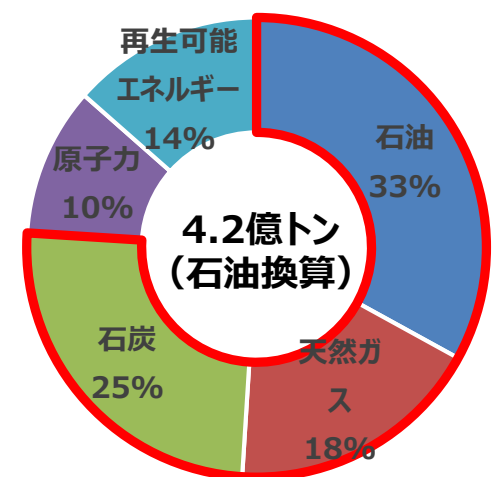
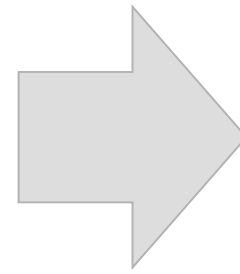


化石燃料率：77%

日本



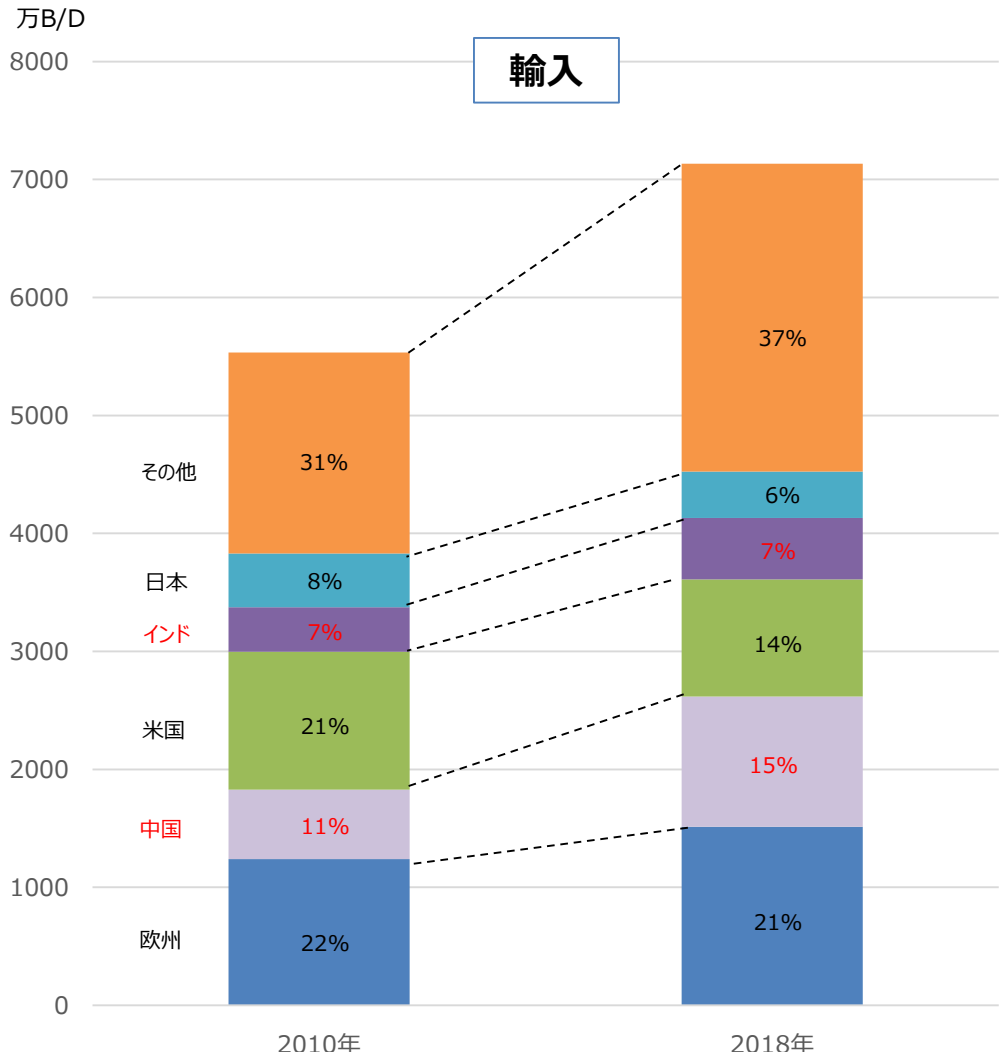
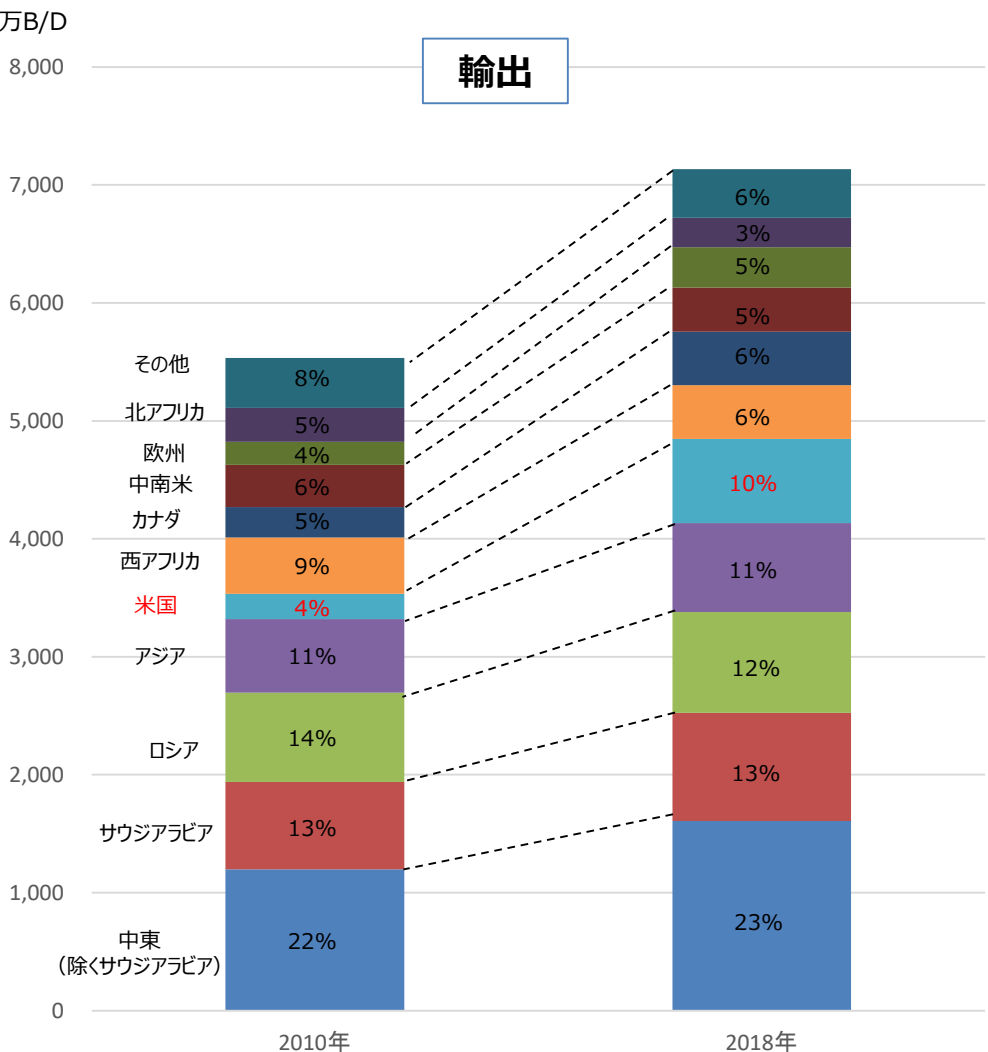
化石燃料率：88%



化石燃料率：76%

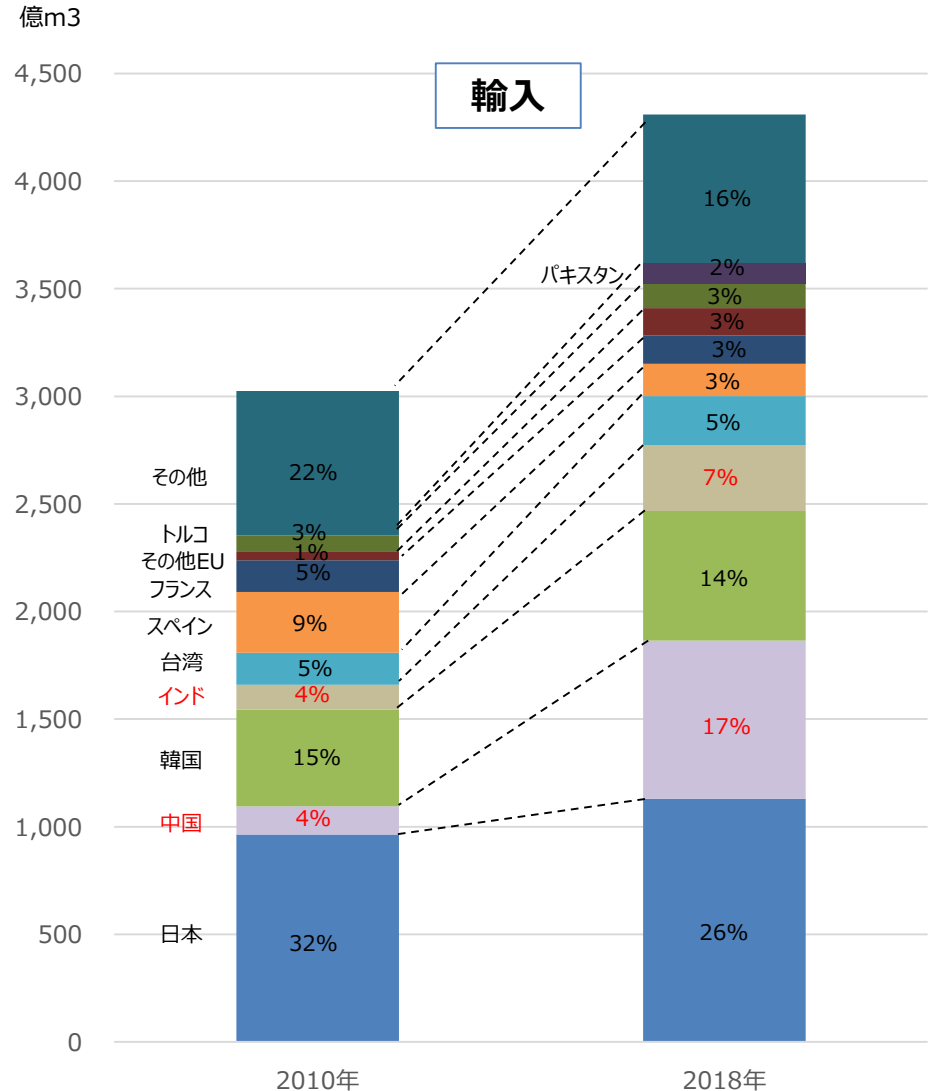
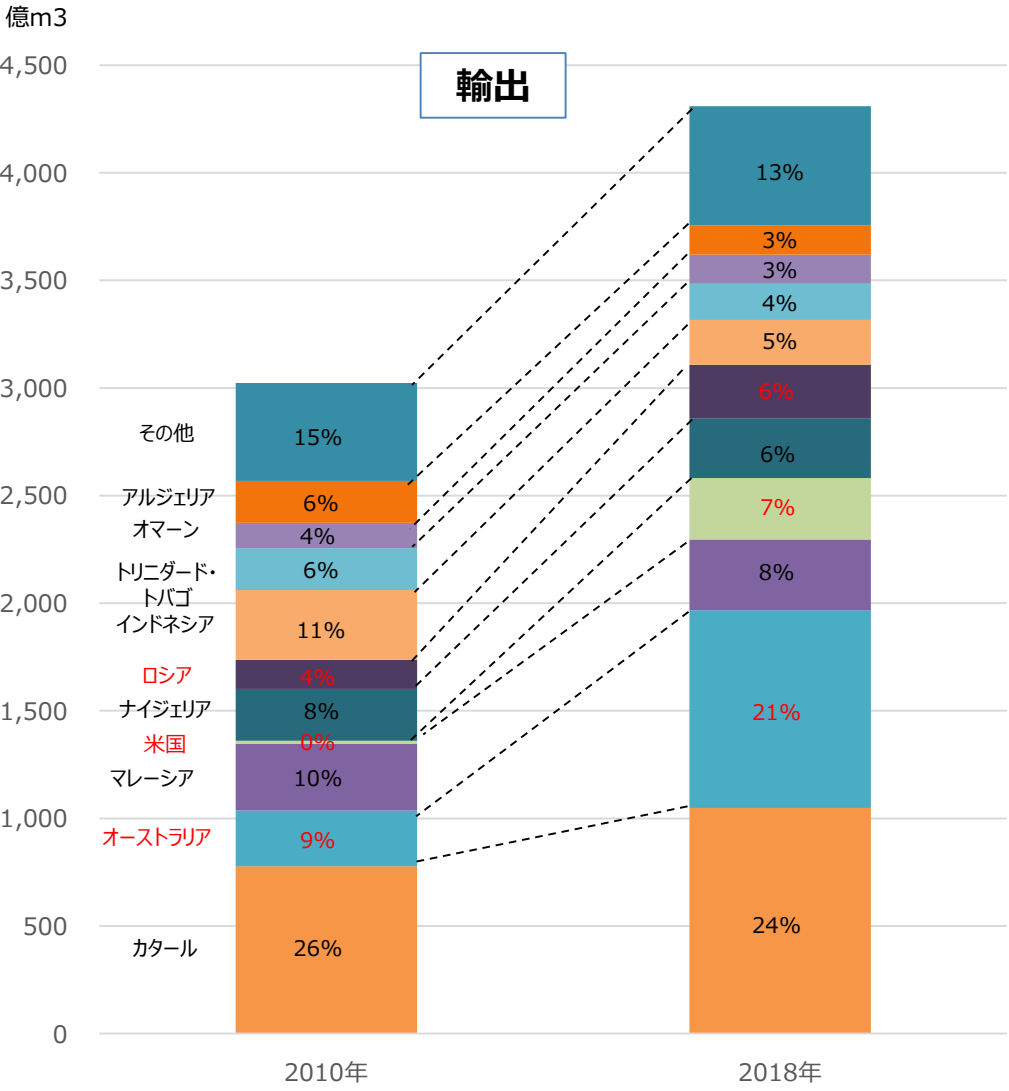
# 近年の変化① 世界の石油需要拡大

● 世界の石油需要は約 10 年間で 3 割増加。特に、米国の輸出量の拡大、中国・インドなどの新興国の輸入拡大が顕著。



# 近年の変化② 世界のLNG需要拡大

● 世界のLNG需要は約10年間で約4割増加。特に、米国、ロシア、オーストラリアの輸出量拡大、中国・インドなどの輸入拡大が顕著。



# 近年の変化③ 脱炭素化の流れの高まり（パリ協定の発効）

- COP21(2015年12月)においてパリ協定が採択され、2016年11月4日に発効。

## ●長期目標（2℃目標）

- ・世界の平均気温上昇を**産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力**を追求。
- ・出来る限り早期に世界の温室効果ガスの排出量をピークアウトし、今世紀後半に人為的な温室効果ガスの排出と吸収源による除去の均衡を達成。
- ◆先進国、途上国を問わず、特定年次に向けての世界の削減数値目標は合意されなかった。

## ●プレッジ&レビュー

- ・主要排出国を含む全ての国が自国の国情に合わせ、**温室効果ガス削減目標（NDC：Nationally Determined Contribution）を策定し、5年ごとに条約事務局に提出・更新。**
- ・各国は目標の達成に向けた進捗状況に関する情報を定期的に提供。提出された情報は、専門家によるレビューを受ける。
- ◆先進国、途上国を問わず、特定の排出許容量をトップダウンで決める方式は採用されなかった。  
また、目標が未達の場合にクレジットを購入してオフセットするペナルティも導入されなかった。

## ●長期低排出発展戦略

- ・全ての締約国は、**長期的な温室効果ガスの低排出型の発展のための戦略**を作成し、及び通報するよう努力すべきであるとされた。
- ◆COP21決定において、長期低排出発展戦略について、**2020年までの提出が招請**されている。

# 近年の変化③：長期戦略の策定

## パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和元年6月11日閣議決定）

第2章：各部門の長期的なビジョンとそれに向けた対策・施策の方向性

第1節：排出削減対策・施策

1. エネルギー（3）ビジョンに向けた対策・施策の方向性 ②火力

(a) CCS・CCU／カーボンリサイクル

化石燃料の環境面の課題克服が重要である中、2050年に向けて、化石燃料の利用に伴うCO<sub>2</sub>の排出を大幅に低減していくことが必要である。また、途上国のエネルギーアクセス改善と気候変動対策の両立を非連続的なイノベーションの力で実現するための技術開発にチャレンジしていくことが重要である。我が国の産業界や研究機関は、化石燃料等の燃焼に伴う排ガス中のCO<sub>2</sub>分離・回収技術のみならず、これらを有効利用するための太陽光エネルギーを利用したCO<sub>2</sub>固定化やメタネーションにつながる要素技術、素材技術等に世界的な強みを有しており、イニシアティブをとっていくことが求められている。

今後、CO<sub>2</sub>を資源として捉え、これを分離・回収し、鉱物化や人工光合成、メタネーションによる燃料や素材への再利用等を通じ、大気中へのCO<sub>2</sub>排出を抑制していくCCS・CCU／カーボンリサイクルについて、各国の産学官と連携し、実現に必要なイノベーションを効果的に推進するとともに、カーボンリサイクル協議会等の活動を通じて、社会への普及を進めていく。

具体的には、2030年以降の本格的な社会実装に向けて、2023年までに最初の商用化規模のCCU技術を確立することを目指し、その後の普及の起爆剤とすべく、幅広い関係者の取組を加速化する。

また、CO<sub>2</sub>の貯留を実現することも必要であることから、貯留適地の調査を行うとともに、排出源と利用・貯留地までの最適なCO<sub>2</sub>輸送を実現すべく、官民協調の下これらの取組を通じて、CCS・CCUの早期の社会への普及を図る。とりわけ石炭火力発電については、商用化を前提に、2030年までにCCSを導入することを検討する。

さらに、これらの取組を通じ、実用化されたCCS・CCUを世界に輸出することを検討する。

2. 産業

(3) ビジョンに向けた対策・施策の方向性

②CCU／カーボンリサイクル／バイオマスによる原料転換

生産活動から排出されるCO<sub>2</sub>を分離・回収し、原材料として再利用（リサイクル）することで、産業等からのCO<sub>2</sub>排出削減と資源の安定的な供給源確保につなげることが可能となる。

第3章：重点的に取り組む横断的施策

第1節：イノベーションの推進 1. 技術のイノベーション 2. 施策の方向性

(4) 個別分野における実用化に向けた課題の「見える化」②CCS・CCU／ネガティブ・エミッション

(b)CCU／カーボンリサイクル

カーボンリサイクル技術ロードマップに基づき、CO<sub>2</sub>の回収コスト低減や、分離回収したCO<sub>2</sub>を炭素由来の有用な素材・資源（化学品、燃料、鉱物等）に転換する技術の開発等に取り組む、イノベーションを伴った新しい社会システムの創出を目指す。また、カーボンリサイクルに関する産学官の国際会議を開催し、各国の産学官と連携しつつ、世界全体を視野に入れたイノベーションを図る。

第3節：ビジネス主導の国際展開、国際協力 2. 施策の方向性 (3) CO<sub>2</sub>排出削減に貢献するエネルギーインフラの国際展開

世界のエネルギーアクセス改善と脱炭素社会の実現という、世界規模の2つの大きな課題への対応を真に両立させるためには、CCS・CCU／カーボンリサイクルなど、化石燃料の脱炭素化に必要なイノベーションを実現することが不可欠であり、我が国として、そのための技術の開発と普及、知見の共有等を国際的な連携の中でリーダーシップをとって進めていくことで、世界に貢献していく。

あわせて、脱炭素社会の実現に向けて、世界が従来型の化石燃料利用への依存度を可能な限り引き下げているよう、相手国のニーズに応じ、CO<sub>2</sub>排出削減に資するあらゆる選択肢を提示し、再生可能エネルギーや水素をはじめ、イノベーションの成果の普及に積極的に取り組む。

以上を念頭に、海外におけるエネルギーインフラ輸出を、パリ協定の長期目標と整合的に世界のCO<sub>2</sub>排出削減に貢献するために推進していく。



## 5つの変化

### ① 需給構造の変化

- ・中印など新興国需要の増大
- ・米国・北極圏など供給源の多様化

### ② 地政学リスクの変化

- ・ホルムズ海峡を巡る緊張
- ・米中貿易摩擦/自由貿易の停滞

### ③ 環境認識の変化

- ・パリ協定による脱炭素化の動き
- ・ダイベストメントと投資志向の変化

### ④ テクノロジーの変化

- ・AI・IoTによる投資コスト削減
- ・CO2利用技術への期待

### ⑤ 日本の立ち位置の変化

- ・バーゲニングパワーの低下
- ・国内インフラ投資の低迷

## 政策の重点と方向性

### ① 上流開発・セキュリティ強化

- ・国内外の情勢変化に対応した、自立的なセキュリティの確保
- ・国際的な産業発展/プレゼンス拡大の視点

### ② 石油産業の将来像

- ・需要縮小下における国内サプライチェーンの維持・強化
- ・新たな事業分野への挑戦を促す環境整備

### ③ 鉱物資源 (レアメタル)

- ・国際的な資源獲得競争、寡占化の進展に対応した投資環境の整備

### ④ CCUS/カーボンリサイクル

- ・脱炭素化に向けたイノベーションの加速
- ・産学官を挙げた研究開発の推進

## 具体的施策 (今回の検討テーマ)

### ☆ 新たな国際資源戦略

- 新たな資源外交のあり方
- 新興国の取り込みの方策
- 石油備蓄を核とした緊急時供給体制の充実策
- レアメタル確保・備蓄の強化策
- カーボンリサイクルの普及促進

## 1. 今回の議論の位置づけ

## 2. 石油・天然ガス

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応
- (2) 情勢変化と地域分析
- (3) 論点

## 3. 鉱物資源

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応 など
- (2) 情勢変化と鉱物種の性質などを踏まえた分析
- (3) 論点

## 4. カーボンリサイクル

- (1) カーボンリサイクルとは
- (2) これまでの取組
- (3) 論点

# 積極的な資源外交（石油・天然ガス）

- 安定的かつ低廉な資源確保に向け、安倍総理を筆頭に資源外交を積極的に展開。

＜総理・閣僚級による資源外交の例＞

## サウジアラビア（日本最大の原油輸入先）

- サルマン国王 訪日（2017年3月）
- 世耕大臣 サウジ訪問（2018年1月）
- 安倍総理 ムハンマド皇太子と会談（2019年6月）  
→原油の安定供給確保

## ロシア（近接した化石燃料供給源）

- 安倍総理 プーチン大統領と会談（2016年12月、2017年4、9月、2018年5、9、11月、2019年1、6月）
- 世耕大臣 ノヴァク・エネルギー大臣とともに「日露エネルギー・イニシアティブ協議会」を開催（2016年11月、2017年1、4、9月、2018年2、4月、2019年6月）  
→本年6月、北極LNG2への日本企業の参画が決定



## UAE（日本企業の権益が多く存在）

- 安倍総理 UAE訪問（2018年4月）
- 世耕大臣 UAE訪問（2017年1、10月、2018年1月、2019年1月）
- 世耕大臣 ジャーベル国務大臣との会談（計10回）  
→海上油田権益の再獲得、新規探鉱区獲得  
→上流、中下流分野を含むエネルギー分野での協力を確認

## 米国（新たな化石燃料供給源）

- 安倍総理 トランプ大統領と会談（2017年2、5、7、9、11月、2018年4、6、9月、2019年4、5、6月）
- 世耕大臣 ペリー・エネルギー長官と会談（2017年3、6月）
- 世耕大臣 ロス商務長官と会談（2017年4、7月、2018年9月）  
→エネルギー分野での協力を確認



# 資源国との協力事業の推進

- 原油・天然ガスの調達、権益確保には、産油・産ガス国との関係構築・強化が必要。
- 上流にとどまらない幅広い分野での協力を実施。

## ＜産油・産ガス国協力の取組事例＞



アブダビ日本人学校の運営  
(UAE)【教育分野】



UAE軍病院での日本人医師による診療  
(UAE)【医療分野】



ビジネスフォーラムの開催  
(サウジアラビア)【民間ビジネス分野】



国営石油会社技術者向け研修  
(アゼルバイジャン)【エネルギー分野】

# 原油・天然ガスの調達先多角化・権益獲得に向けた主な取組

## UAE（アブダビ首長国）【原油】

- 我が国の石油権益を維持・拡大するため、広範な分野で協力を実施。
- アブダビの油田には、**我が国自主開発権益が最も多く集中**。
- 2015年4月、我が国企業が巨大な**陸上油田の権益を新たに獲得**。
- 2018年2月、主要な**海上油田の権益を再獲得**。

## ロシア【原油・天然ガス】

- 地理的に近接しており、チョークポイントを通過せず輸入が可能であり、エネルギー安全保障上大きな意義。
- 同国からの輸入が増える中、**極東・東シベリアにおける石油・天然ガス開発への日本企業の参画**が課題。
- 2016年12月の日露首脳会談以降、日露の官民で合意した**多数の石油・天然ガス関連のプロジェクトの協力関係は着実に進展**。
- 欧米の対露制裁に留意が必要。

## モザンビーク、東南アジア、カナダ【天然ガス】

- 日本企業参画のLNGプロジェクトが進行中。



## 米国【天然ガス】

- 日本企業参画のLNGプロジェクトが進行中。
- 2016年以降、LNGの輸出を開始。
- 2017年1月に、**シェールガス由来のLNGが初めて日本に輸入**。

## 豪州【天然ガス】

- 日本企業参画のLNGプロジェクトが進行中。
- イクシスLNGプロジェクトは日本企業（INPEX）が主導する初の大型LNGプロジェクト。2018年に生産開始。

## 1. 今回の議論の位置づけ

## 2. 石油・天然ガス

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応
- (2) 情勢変化と地域分析
- (3) 論点

## 3. 鉱物資源

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応 など
- (2) 情勢変化と鉱物種の性質などを踏まえた分析
- (3) 論点

## 4. カーボンリサイクル

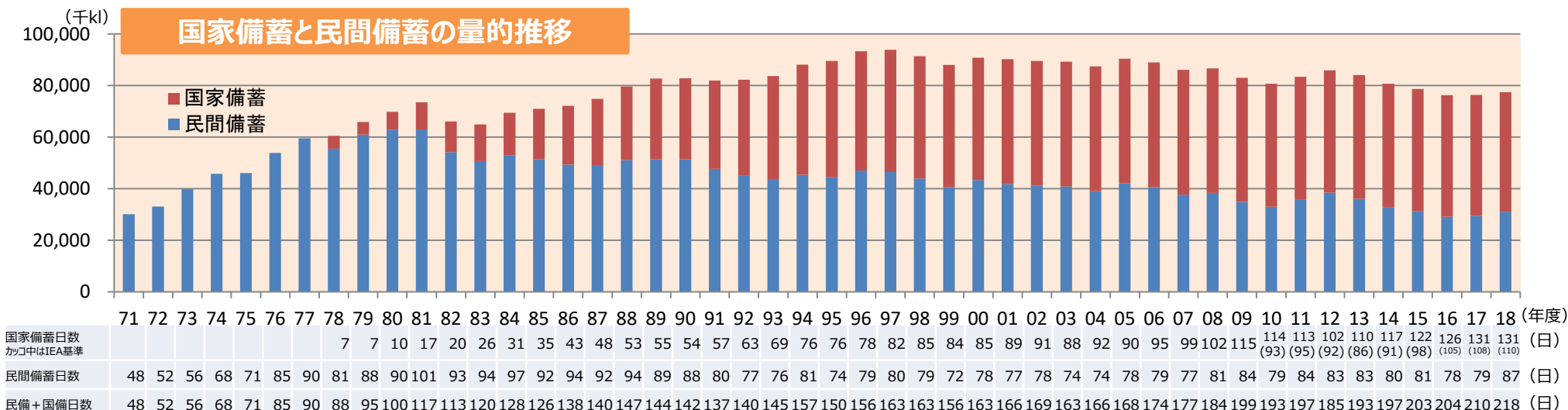
- (1) カーボンリサイクルとは
- (2) これまでの取組
- (3) 論点



# 我が国の石油備蓄の歴史

- 昭和47（1972）年：経済協力開発機構（OECD）の備蓄増強勧告を受けて、行政指導に基づく民間備蓄を開始（60日備蓄増強計画）。
- 昭和49（1974）年：オイルショックを契機として、90日備蓄増強計画を策定。国際的には同年に国際エネルギー機関（IEA）設立及びIEAによる備蓄制度開始。
- 昭和50（1975）年：石油備蓄法を制定し、民間備蓄を法的義務化（90日）。
- 昭和53（1978）年：審議会報告において、90日を超える分については国家備蓄を検討することとされ、国家備蓄を開始。
- 昭和62（1987）年：審議会報告において、国がIEA義務90日相当である5,000万KLを保有することとされ、民間備蓄は備蓄義務を90日から70日まで軽減することが適当とされた。
- 平成5（1993）年：民間備蓄は70日まで縮減。以降、同水準を維持。  
平成10（1998）年：国家備蓄は5,000万klを達成。以降、同水準を維持。
- 平成27（2015）年：分科会報告書において、数量ベースではなく日数ベースを備蓄水準とする考え方が示された。これを受け、石油備蓄目標を日数ベースに変更。国家備蓄は「産油国共同備蓄の2分の1と合わせて輸入量の90日分程度に相当する量」を確保することとした。

国家備蓄と民間備蓄の量的推移



※石油備蓄量は年度末実績（2018年度のみ1月末実績）。民間備蓄、国家備蓄とも製品換算後ベース。表中の数字は日数（備蓄法基準）。資源エネルギー庁「石油備蓄の現況」を元に作成。

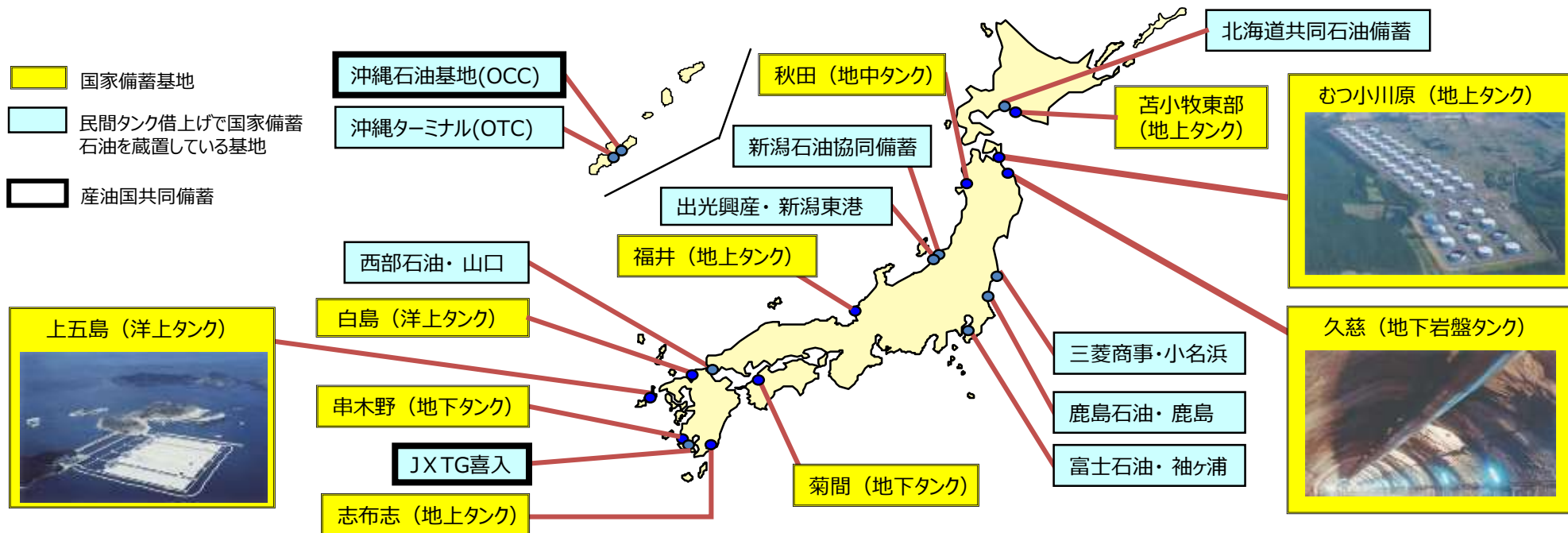
※民間備蓄量（日数）は、基準備蓄量（備蓄義務日数）と民間在庫量（日数）の合計。

# 我が国の石油備蓄の種類

- 我が国の石油備蓄は、①国が保有する「**国家備蓄**」、②石油備蓄法に基づき石油精製業者等が義務として保有する「**民間備蓄**」、③UAE（アラブ首長国連邦）とサウジアラビアとの間で2009年以降開始した「**産油国共同備蓄（※）**」で構成される。

## （参考）我が国の国家備蓄石油の蔵置場所（原油）

国家備蓄原油は、10箇所の国家石油備蓄基地に蔵置するほか、借り上げた民間石油タンク（製油所等）にも蔵置。



(※) 産油国共同備蓄：我が国のタンクにおいて産油国国営石油会社が保有する在庫であり、危機時には我が国企業が優先供給を受けることが保証されたもの。エネルギー基本計画（平成30（2018）年閣議決定）において「第3の備蓄」と位置付けられている。



# 我が国の石油備蓄水準と現状

## 【国家備蓄及び産油国共同備蓄】

目標 : 平成27年7月の総合資源エネルギー調査会資源・燃料分科会報告書において、「国家備蓄」と「産油国共同備蓄1／2」を合計して90日分程度の量を確保すべきとされている。

実際の備蓄日数 : 国家備蓄 135日分 (IEA基準: 113日分) (原油4,700万kl・製品143万kl)  
産油国共同備蓄 5日分 (IEA基準: 4日分) (原油173万kl)

## 【民間備蓄】

目標 : 石油備蓄法により、石油精製業者等の基準備蓄量の合計は、我が国の石油の消費量の70日分と定められている。

実際の備蓄日数 : 96日分 (IEA基準: 81日分) (原油1,689万kl・製品1,687万kl)

※参考: IEA基準

IEAは、加盟国に対し、90日分の保有義務を課している。

令和元年7月末時点

# 過去の備蓄石油放出実績

- 政府は、石油供給不足の危機やそのおそれがある事態に際し、過去に5回の備蓄石油放出の判断を行ったが、いずれも民間備蓄義務日数の引下げで対応し、国家備蓄や産油国共同備蓄の緊急放出を行った実績はない。
- そのうち3回については、I E A（国際エネルギー機関）において協調行動が決定され、我が国はその枠組みの中で協調放出を実施した。

## ● 1979年 第2次石油危機のケース

1979年3月、前年10月のイラン政変に伴う供給削減により、80日分（当時）の備蓄義務日数維持が困難な会社が続出。  
→個別の会社ごとに民間備蓄義務日数の減少申請（5～25日）を受入れ

## ● 1991年 湾岸戦争のケース

1991年1月、湾岸地域で戦闘が発生した場合の石油の供給不足に備え、I E A（国際エネルギー機関）で日量250万バレルの石油備蓄放出を決定。  
→我が国は、民間備蓄義務日数を4日分（82日→78日）引下げ

## ● 2005年 米国ハリケーン・カトリーナのケース

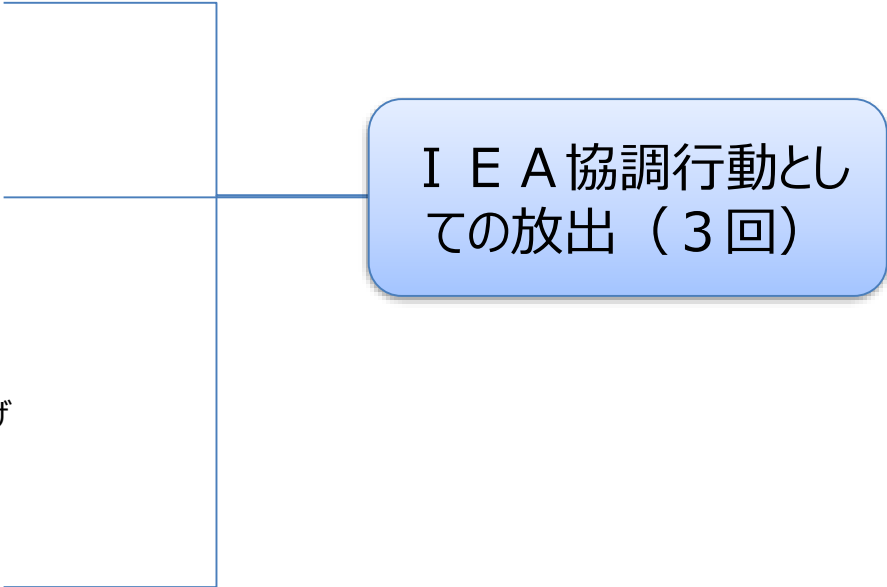
2005年8月、ハリケーン「カトリーナ」による米国における石油施設等の被害の状況を踏まえ、I E Aで日量200万バレルの石油備蓄放出を決定。  
→我が国は、民間備蓄義務日数を3日分（70日→67日）引下げ

## ● 2011年 東日本大震災のケース

2011年3月、東日本大震災による石油供給不足へ対応するため、我が国は独自に石油備蓄の放出を決定。  
→民間備蓄義務日数を段階的に25日分（70日→67日→45日）引下げ

## ● 2011年 リビア情勢悪化のケース

2011年6月、リビア情勢悪化による石油供給不足へ対応するため、I E Aで日量200万バレルの石油備蓄放出を決定。  
→我が国は、民間備蓄義務日数を3日分（70日→67日）引下げ

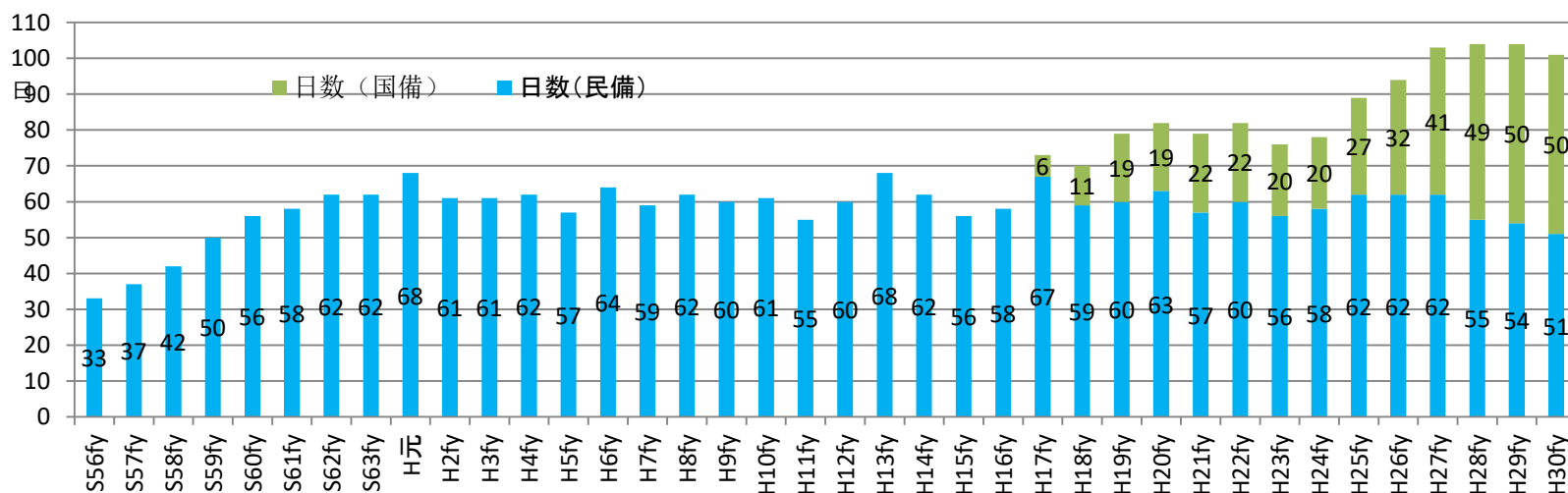


I E A 協調行動としての放出（3回）

# 我が国の石油ガス備蓄の歴史

- 昭和56（1981）年：昭和52年のサウジアラビアのプラント事故による輸入量激減等を踏まえ、審議会報告を受けて、石油備蓄法を改正しLPガス輸入業者に民間備蓄義務（50日）を開始。
- 平成元（1989）年（昭和63（1988）年度末）：50日備蓄が達成。
- 平成4（1992）年：平成3年の湾岸戦争による輸入の一時中断等を踏まえた審議会報告を受けて、輸入量40日相当の150万トンのLPガス国家備蓄の目標を策定。
- 平成17（2005）年：国家備蓄基地（地上3基地）の完成。ガス購入開始。
- 平成25（2013）年：国家備蓄基地（地下2基地）の完成。ガス購入開始。
- 平成29（2017）年：7月に輸入量の50日分程度に相当する量に国家備蓄目標を変更。
- 平成29（2017）年：11月に倉敷（地下）基地へのガス蔵置を以て、国家備蓄目標を達成。
- 平成29年(2017)年：12月に石油備蓄法施行規則改正。民間備蓄義務日数を40日に引き下げ（30年2月より適応）

## 国家備蓄と民間備蓄の量的推移



※国家備蓄、民間備蓄とともにグラフ中の数字は日数（備蓄法基準）

※民間備蓄量は、民間備蓄義務量＋民間在庫量の合計

# 我が国の石油ガス備蓄の種類

- 我が国のLPガス備蓄は、①国が保有する「**国家備蓄**」と、②石油備蓄法に基づきLPガス輸入事業者が義務として保有する「**民間備蓄**」で構成される。

## 我が国の国家備蓄LPガスの蔵置場所



波方基地

(上：地上設備、  
下：地下岩盤貯槽)

### 倉敷 (岡山県)

施設容量 40万ト  
備蓄方式 地下常温

### 福島 (長崎県)

施設容量 20万ト  
備蓄方式 地上低温

### 七尾 (石川県)

施設容量 25万ト  
備蓄方式 地上低温

### 神栖 (茨城県)

施設容量 20万ト  
備蓄方式 地上低温



七尾基地

# 我が国の石油ガス備蓄水準と現状

## 【国家備蓄】

目標 : 平成29年6月の総合資源エネルギー調査会資源・燃料分科会報告書において「これまでの数量ベースから日数ベースに変更することとし、これまで140万tを目標に備蓄増強を行ってきたことを踏まえ、これに相当する輸入量の50日分程度の量とする」とした。

実際の備蓄日数: 国家備蓄 50日分(140万トン)

## 【民間備蓄】

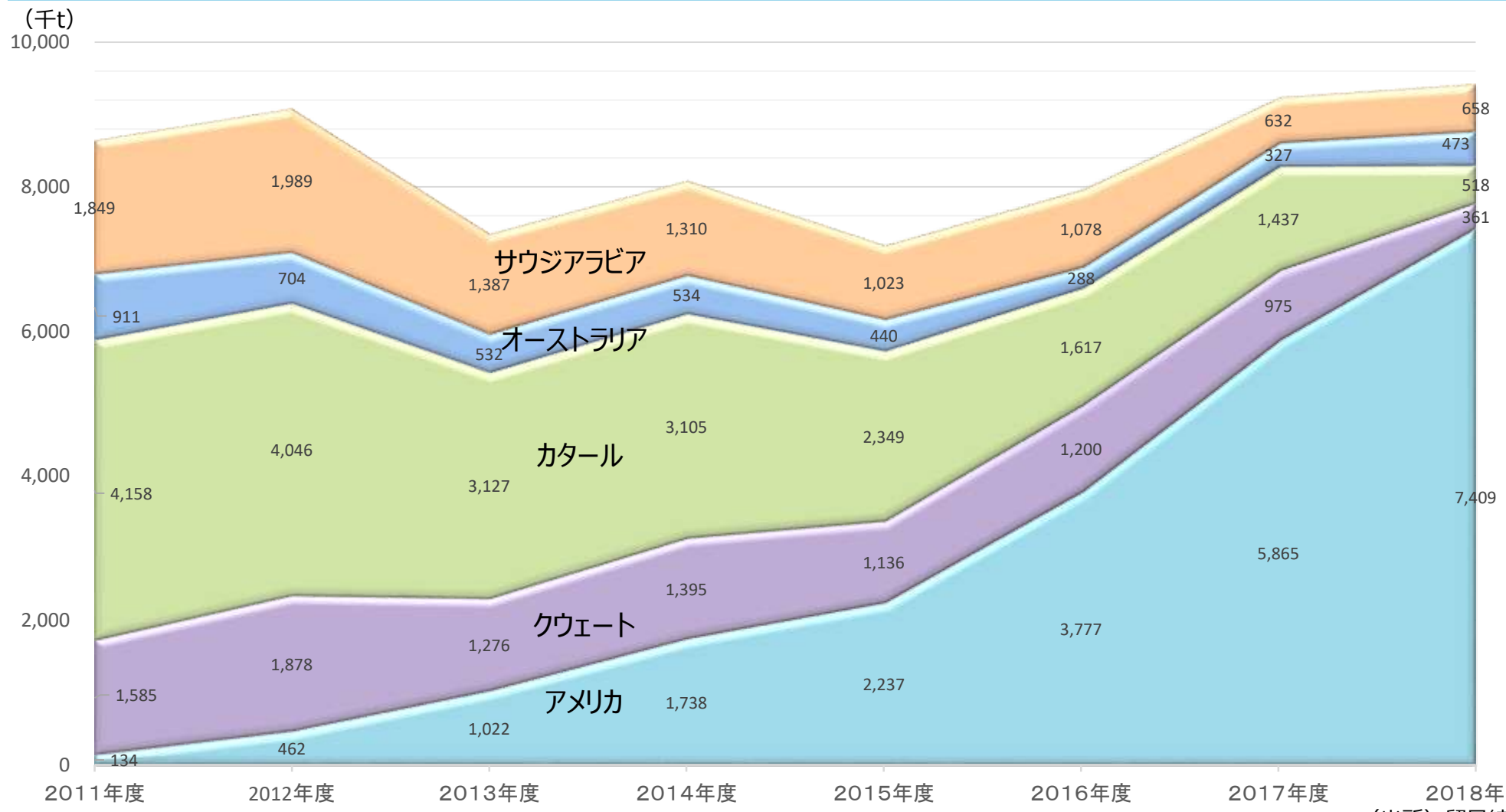
目標 : 石油備蓄法令により石油ガス輸入業者の基準備蓄量の合計は、我が国石油ガス輸入量の40日と定められている。

実際の備蓄日数 : 64日分(173万トン)

令和元年7月末時点

# 石油ガスの供給国の変化

- 「シェールガス革命」により、米国からの輸入が急拡大
- 昨年の全輸入量の約70%を米国から輸入



# 1. 今回の議論の位置づけ

## 2. 石油・天然ガス

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応
- (2) 情勢変化と地域分析
- (3) 論点

## 3. 鉱物資源

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応 など
- (2) 情勢変化と鉱物種の性質などを踏まえた分析
- (3) 論点

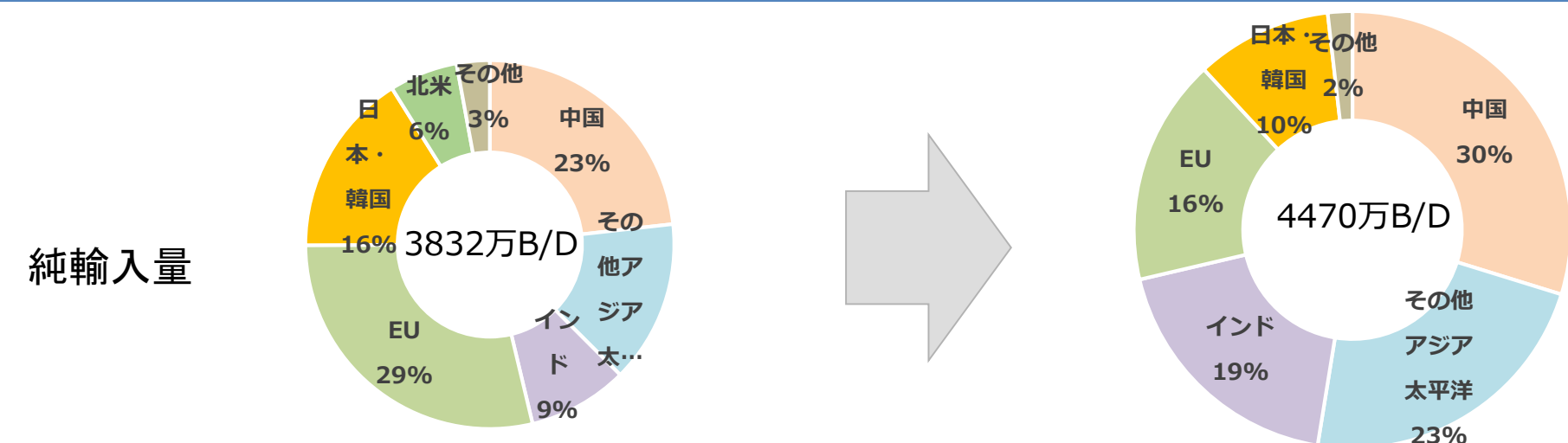
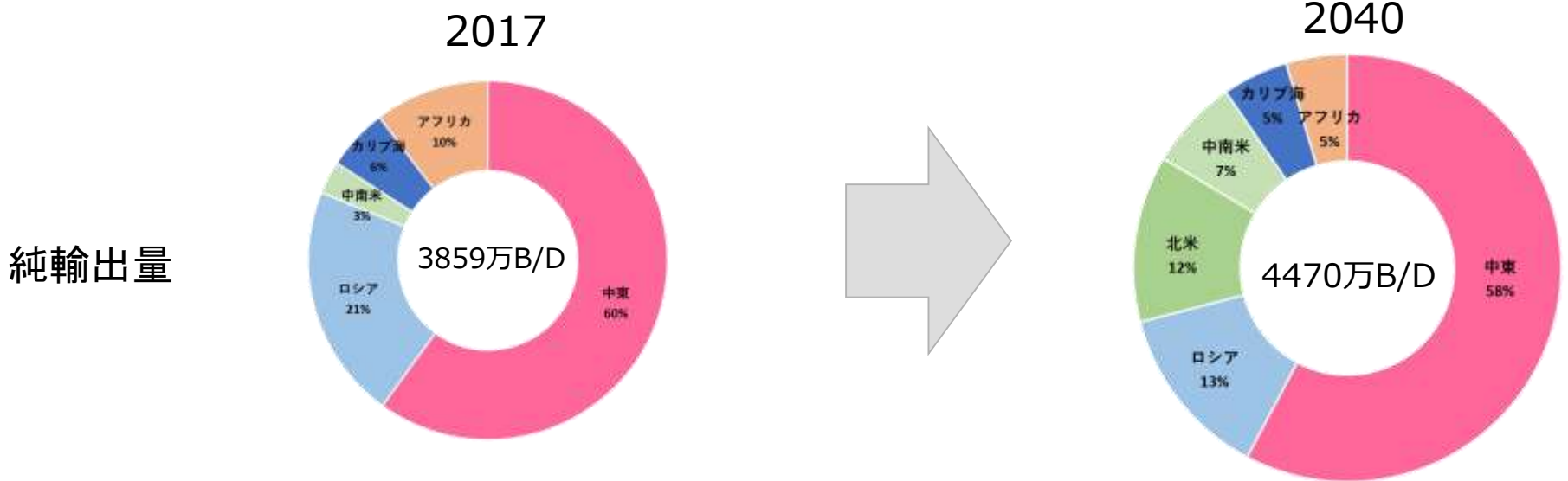
## 4. カーボンリサイクル

- (1) カーボンリサイクルとは
- (2) これまでの取組
- (3) 論点

# ① 需給構造の変化：石油供給国・需要国の変化

● 中東、ロシア、北米が主な供給源となり、輸入は中国・インドなどアジアを中心に増加。

## 世界の石油純輸出入量の変化（地域別、2017・2040年）



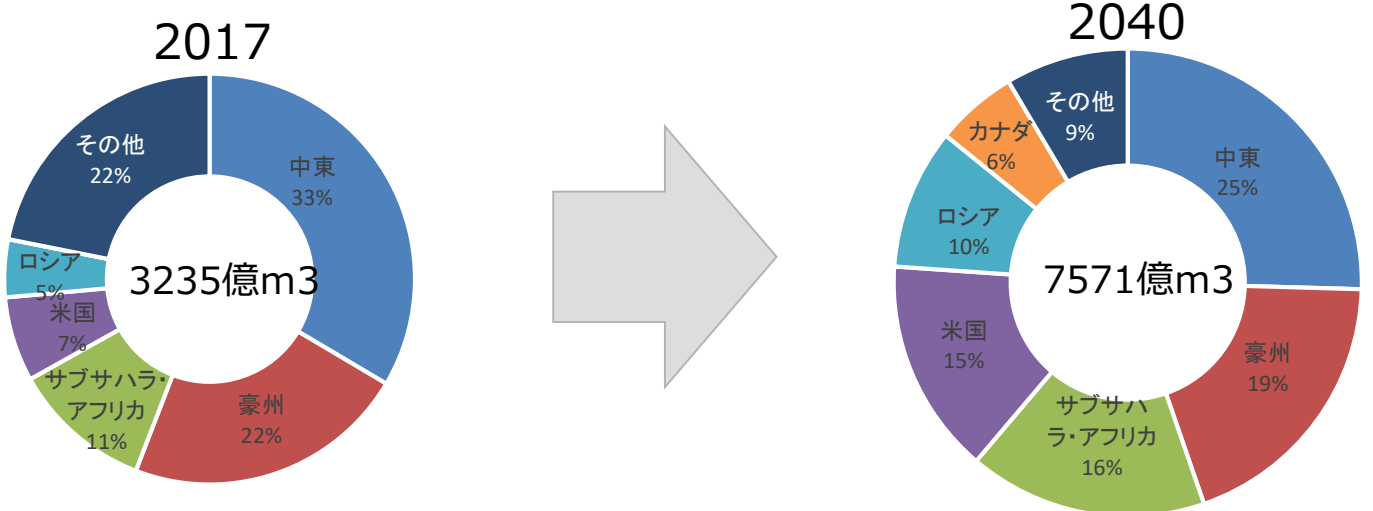


# ① 需給構造の変化：LNG供給国・需要国の変化

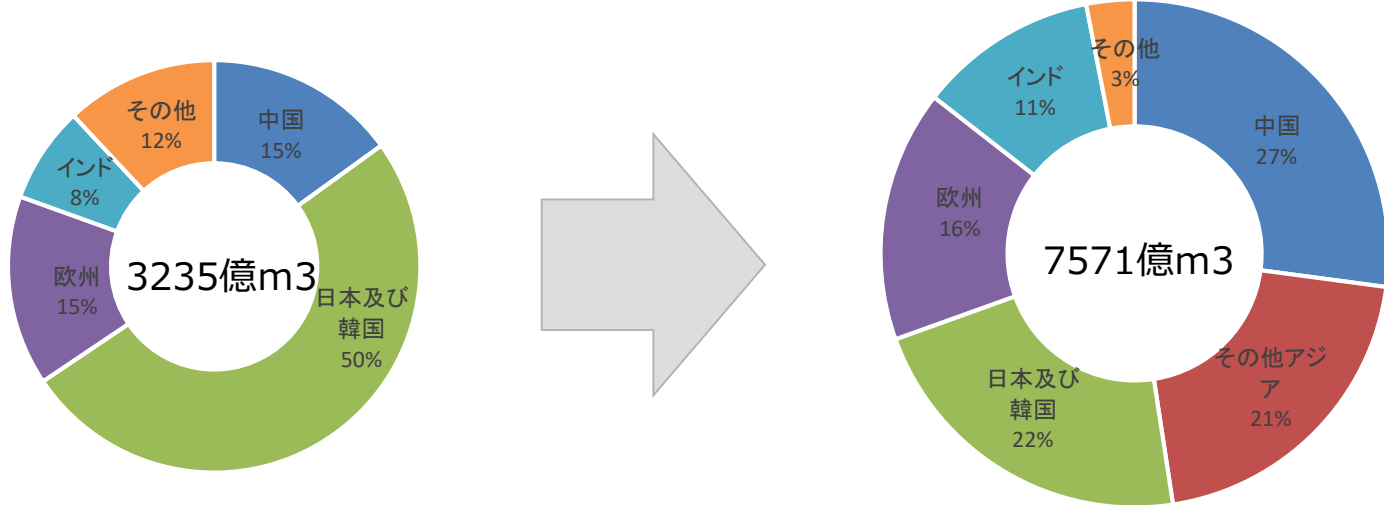
- LNGの純輸出量は大幅に増える見通し。供給国に関し、現状も石油に比べて多角化傾向だが、今後、更なる多角化が見込まれる。
- LNGの純輸入量も、石油と同じくアジアを中心に増加。

世界のLNG純輸出入量の変化（地域別、2017・2040年）

純輸出量



純輸入量



出所：IEA World Energy Outlook 2018

# ① 需給構造の変化：シェール開発の広がりの可能性

- シェールオイル・ガスの開発・生産は北米で本格化しており、中国・アルゼンチン等でも開始。

## アジア（中国）

・国有石油企業主体で南西部（四川省・重慶市）で開発を推進。  
・増産傾向にあり、2018年のシェール生産量は、天然ガス生産全体の7%に。

## 北米（米国）

・2000年代後半に始まったシェールガス革命により天然ガス価格が低下したにもかかわらず増産トレンドが継続。  
・埋蔵量も豊富で、引き続き生産は拡大し、LNG輸出の増加が見込まれる。

## （カナダ）

・主に西部でシェール開発・生産を推進。  
・生産増には、LNG輸出やパイプライン整備による市場確保等が課題。

## オセアニア（オーストラリア）

・水圧破碎を伴う掘削が禁止されていない州において、シェール探鉱・開発を推進。商業生産に至っているものはない。

## 中南米（アルゼンチン）

・YPFやメジャー企業等がシェール開発を推進。生産量は増加中、現在、天然ガス生産の2割強を占める。

## （コロンビア）

・パイロットプロジェクトについてのみ、政府は水圧破碎実施を承認。商業生産に至っているものはない。

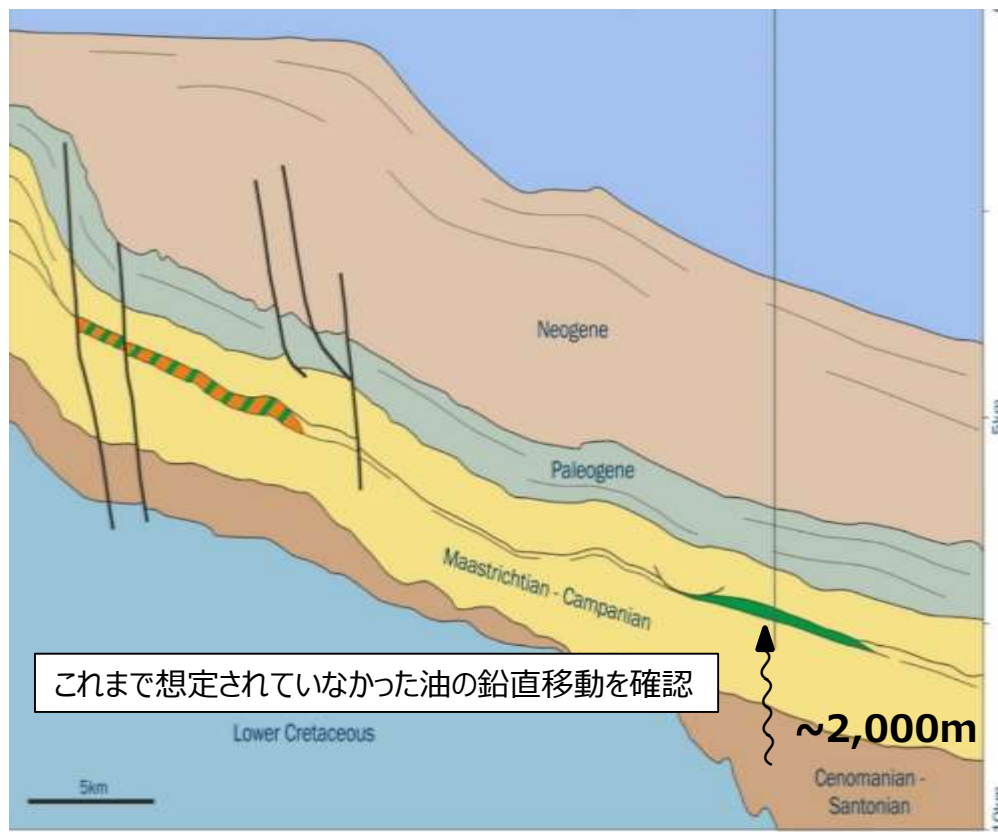
# ① 需給構造の変化：フロンティア地域での供給量拡大の可能性

- ガイアナ沖、東地中海等のフロンティア地域で、大規模な油ガス田が相次ぎ発見。
- 特に、ExxonMobilがガイアナ沖で発見した油田や、Eniが東地中海で発見したガス田は、いずれもこれまで探鉱対象とされてこなかったコンセプトにより発見されたもの（プレイ・オープナー）。

<ガイアナ沖の事例(ExxonMobil, 2015) >



出典：JOGMEC

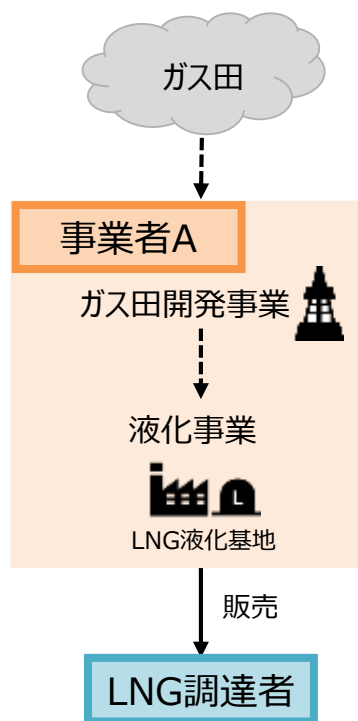


出典：Tullow社の2016年度半期報告書よりJOGMEC作成

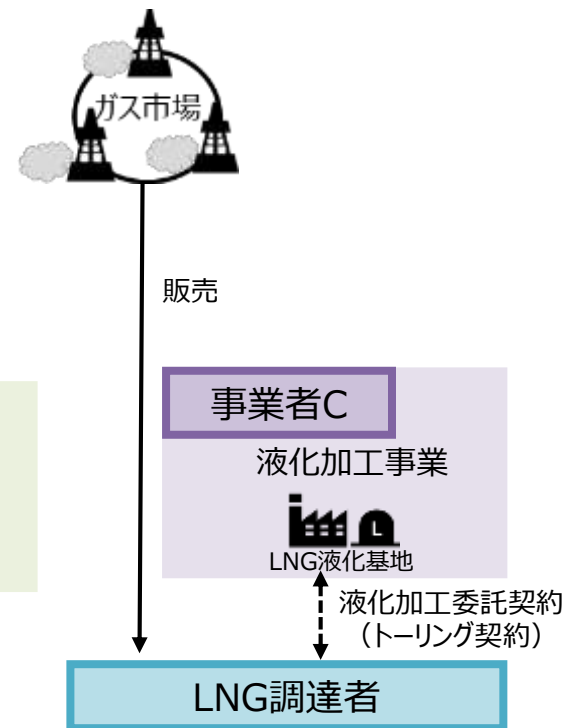
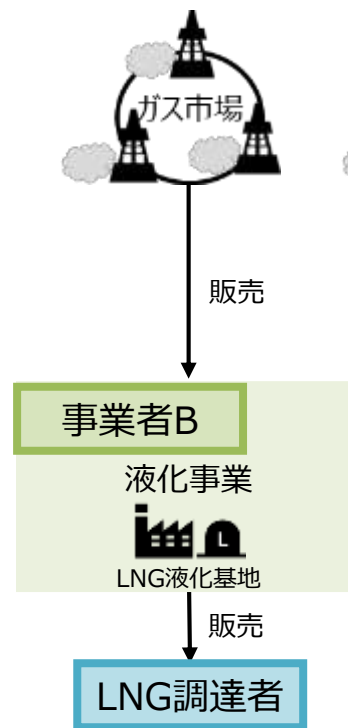
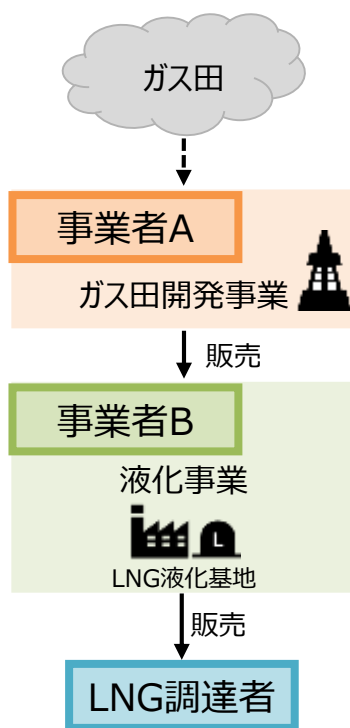
# ① 需給構造の変化：LNG供給におけるビジネスモデルの変化

- シェール開発の進展に伴うガス市場の発展、LNGビジネスの拡大・発展により、市場から調達したガスを液化するといった、LNG供給モデルが主流に。
- 具体例としては、2016年2月に、北米シェールガス由来のLNGを初出荷したサビンパスLNGプロジェクト等。
- 供給源の多様化に伴って、他地域でも同様のLNG供給モデルが普及する可能性。

## <上流事業と液化事業が一体的な事業>



## <上流事業と液化事業が分かれている事業>





# ②中東リスクの変化：最近の中東情勢の緊迫化

- 本年5月以降、中東地域における情勢が緊迫化。
- ホルムズ海峡を含め、アラビア半島周辺で事案が多数発生しており、地政学リスクが顕在化。

- 〈米国の対応〉
- 5月24日、トランプ大統領は、米兵1500人の中東への追加派遣を表明。
  - 6月17日、シヤナハン国防長官代行は、米兵1000人の中東への追加派遣を表明。
  - 6月20日、トランプ大統領は、イランへの軍事攻撃を一時承認しその後撤回したことを発表。
  - 6月24日、同大統領は、ハメネイ最高指導者を制裁リストに追加するなど、対イラン追加制裁を発表。
  - 7月18日、同大統領は、ホルムズ海峡でイランの無人偵察機を撃墜した旨発表（イランは否定）。
  - 9月20日、エスパー国防長官は、米兵の中東への追加派遣を表明（規模は数百人程度の見通し）。

- <イラク>
- 5月15日、米務省は在イラク大使館の非緊急職員等を退避。
  - 5月19日、バグダッドの米大使館付近にロケット弾が着弾。米国防総省関係者は親イラン勢力が実行したと発言。

- 5月30-31日、サウジ国王の呼びかけでメッカでアラブ連盟緊急サミット、湾岸協力理事会サミット、イスラム協力機構サミット開催。イランによる他国への干渉を非難。ただし、イラク、カタールは声明に反対・留保を表明。
- 
- アラブ連盟緊急サミット

- <イエメン>
- 5月14日、サウジの原油パイプラインを無人機が攻撃。イエメンのホーシー派が犯行声明。
  - 6月12日及び23日、ホーシー派はサウジのアブハ空港を攻撃。
  - 9月14日、ホーシー派はサウジの石油施設を攻撃したと発表。



- 〈ホルムズ海峡周辺〉
- 5月12日、フジャイラ港沖合で何かが商船4隻に妨害活動を実行。
  - 6月13日、ホルムズ海峡付近で日本関係船舶含む2隻が被弾。
  - 6月20日、イラン革命ガードは米国の無人偵察機を撃墜したと発表。
  - 7月11日、英政府はホルムズ海峡を通航中のタンカーがイランによる妨害を受けた旨の声明を発表。イランは関与を否定。
  - 7月18日、イランは、燃料を密輸出したとして、14日に外国ボートを拿捕したと発表。
  - 7月19日、イランはホルムズ海峡で英のタンカーを拿捕したと発表。
  - 8月4日、イランは、燃料を密輸出したとして、7月31日に外国小型船舶を拿捕したと発表。
  - 9月7日、イランは、燃料を密輸出したとして、同日に外国小型船舶を拿捕したと発表。

- 〈参考〉
- 7月4日、英領ジブラルタル当局が、EUの制裁違反の疑いでイランのタンカーを拿捕。
  - 8月15日、同自治政府が、拿捕していたイランのタンカーを解放。

# ②中東リスクの変化：大規模な生産停止の可能性

- 9月14日（現地時間）、サウジアラビアの2つの石油施設の一部停止により、日量570万バレル（サウジアラビアの石油生産の約半分、世界の原油生産量の約6%）が停止。
- 9月17日（現地時間）、サウジアラビアのアブドラアジズ エネルギー相は、以下2点を発表。
  - ①在庫の放出を含め、今月（9月）は、すべての顧客に対する完全なる原油供給を維持する。
  - ②原油の生産量は、危機前のレベル（注：8月時点で日量980万バレル）に速やかに戻る。10月の原油の生産量は日量989万バレルを予定する。

Figure 6. Saudi Arabia major oil and natural gas infrastructure  
Saudi Arabia major oil and natural gas infrastructure



Table 1. Major oil fields in Saudi Arabia

Field	Location	Production capacity as of 2017 (million bid)	Crude grade
Ghawar	onshore	5.8	Arab Light
Safaniya	offshore	1.2	Arab Heavy
Khurais	onshore	1.2	Arab Light
Manifa	offshore	0.9	Arab Heavy
Shaybah	onshore	1	Arab Extra Light
Qatif	onshore	0.5	Arab Light
Khursaniyah	onshore	0.5	Arab Light
Zuluf	offshore	0.68	Arab Medium
Abqaiq	onshore	0.4	Arab Extra Light

Source: Saudi Aramco, Arab Oil and Gas Journal, IHS Markit

**アブカイク原油処理施設**  
 キャパシティ：700万BD以上  
 石油処理設備、原油安定化設備  
 ポンプ場、石油・ガス分離設備、  
 水素化脱硫設備、  
 主要港に繋がる大規模パイプライン網  
 Ghawar、Shaybah油田の原油を処理

出所：EIA

## ②中東リスクの変化：新たな脅威の顕在化

- ドローンによる石油プラントへの直接攻撃、石油生産システムを制御不能にするサイバー攻撃など、供給途絶に繋がる新たな脅威が顕在化し始めている。

### 石油供給施設へのドローン攻撃

- ・2019年5月 サウジアラムコのパイプラインにドローン攻撃が発生。一時的にパイプラインの稼働が停止。
- ・2019年9月 サウジアラムコのアブケイク石油処理施設とクライス油田に対し、攻撃が発生。570万B/Dの石油生産一時停止。

＜サウジアラムコの生産施設への攻撃＞



### 石油会社へのサイバー攻撃

- ・2012年 サウジアラムコのシステムにウィルス(Shamoon1)が侵入。3万台超のコンピューターが制御不能に。
- ・2016年 サウジアラビアのシステムにマルウェア(Shamoon2)が侵入。空港などで業務停止が発生。
- ・2019年9月 イランのザンギャネ石油相は、石油化学等の会社に対するサイバー攻撃を受けた事を発表。

IEA（国際エネルギー機関）は、サイバーセキュリティについて以下のように言及。

- ・IoT等のデジタル化により、エネルギーシステムに対するサイバー攻撃対象が増加、システムはより脆弱になった。
- ・サイバー攻撃はより簡単で安価に、敵対勢力への攻撃が可能になってきている。
- ・IEAはサイバー攻撃を含めた複数のシナリオによる石油、天然ガス、電気の供給途絶に備えたテストを定期的実施している。

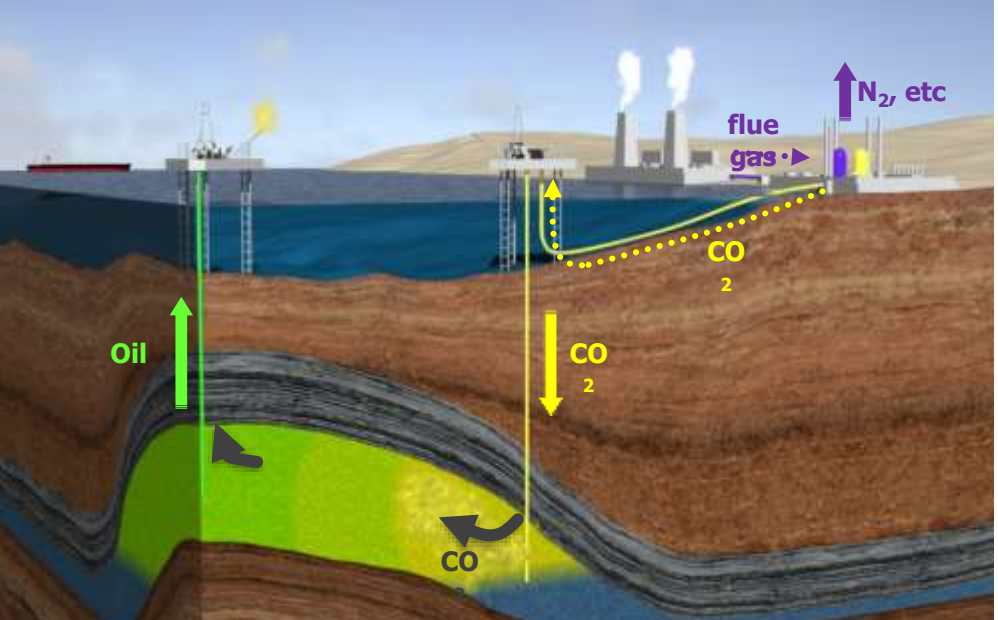
出所：IEA Digitalization and Energy 2017



### ③環境認識の変化：上流分野での環境対策の要請

- 各国で、上流開発に伴う環境対策の要請が高まりを見せる中、CCSやCO<sub>2</sub>EOR等の取組が進展。
- たとえば、米国テキサス州では、JX石油開発が、石炭火力発電所の燃焼排ガスからCO<sub>2</sub>を回収し、油田に圧入して原油増産を図るプロジェクトを実施中。
- 豪・ゴーンプロジェクトでは、西オーストラリア州法のCO<sub>2</sub>排出量制限が適用され、オペレーターであるシェブロンが今年8月にCCSを開始。
- その他、上流開発企業のCSRとして、植林等の取組も見られる。

<CO<sub>2</sub>EORのイメージ>



出所：JOGMEC

<INPEXの植林事業>

※イクシスプロジェクトのオフセット手段として継続的に実施



出所：INPEX



## ④テクノロジーの変化：上流分野でのデジタル化の要請

- 産油・産ガス国は、AIやIoT等のデジタル技術による上・中・下流の生産性向上やコスト削減の取組を推進。
- 権益獲得を狙う国・企業に対し、デジタル技術を活用した事業モデルの刷新（デジタル・トランスフォーメーション）への協力を要請。

### <各国のデジタル化に向けた取組事例>

#### ADNOC（UAE）

- 2021年までにAIをはじめとするデジタル技術適用におけるトップランナーとなることを目指し、Panorama Digital Command Centerを設置し、上流から中下流に至るビックデータをリアルタイムに管理。AIや故障予知等も取り入れ、増産やコスト削減の資産価値向上に活用。
- Drilling Real-Time Monitoring Centerでは、掘削の最適化・効率化で掘削トラブル時間の削減を図り、30%の掘削コスト削減が目標。また、同一のマンパワーで4倍の坑井管理を実現することを目指す。
- デジタル化推進にあたり、Schlumbergerやファーウェイと共同でプロジェクトチームを結成。

#### Petronas（マレーシア）

- 本社内にDigital Collaboration Centerを設置し、CDO（Chief Digital Officer）を配置してデジタル化を推進。
- ビックデータを掘削の最適化や効率化に活用。また、Digital Procurement Programmeを開始。

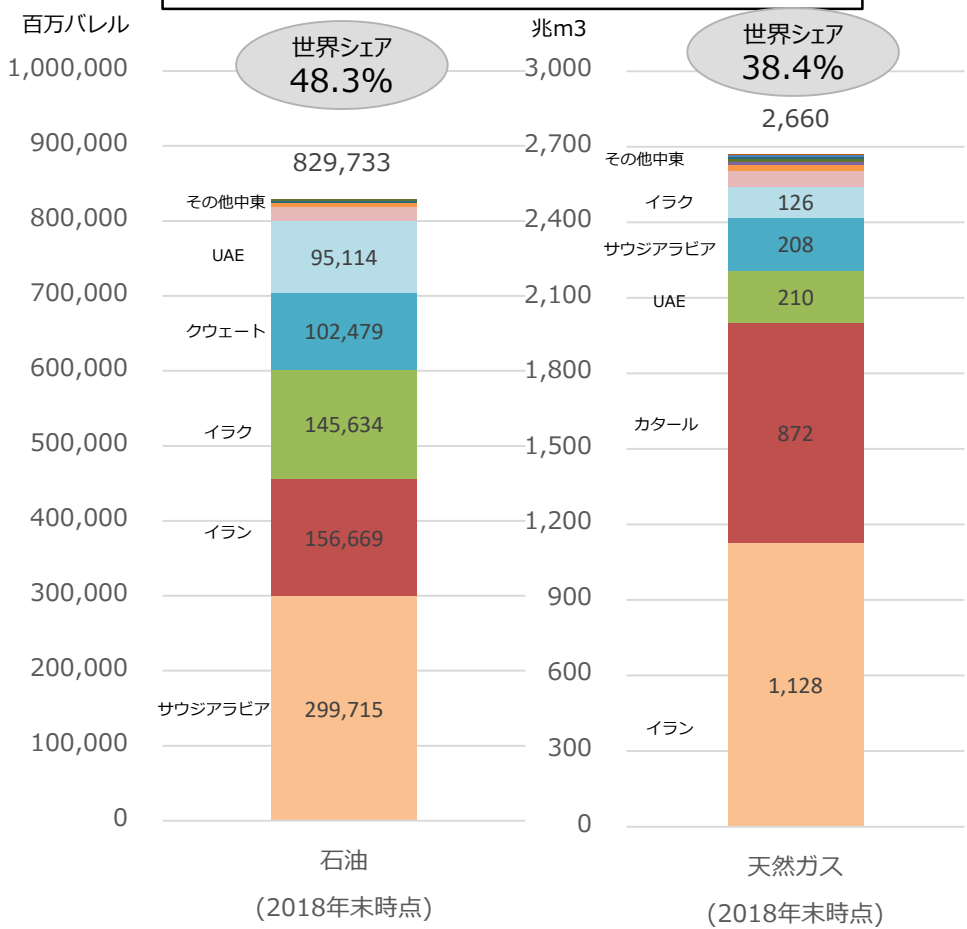
#### PEMEX（メキシコ）

- デジタル技術により、増産・コスト削減・ロジスティックスの最適化・操業の安全性向上を目指す。
- 社内にクラウドを設置し、デジタル技術による国内油田の経済性評価や生産管理を開始。また、発電所の故障予知や探鉱井掘削の最適化にデジタル技術を活用。

# 地域分析：中東の位置づけ

- 中東は地政学リスクが顕在化しているが、石油・天然ガスの埋蔵量及び輸出量、日本の輸入量は大きく、今後も重要な供給源。
- 日本の自主開発権益が多く集中する地域であるが、権益を外資に開放していない国も多い。
- これまで、教育・医療分野はじめ幅広い分野での協力を進めるとともに、UAE及びサウジアラビアとは産油国共同備蓄事業を実施。

中東諸国の石油・天然ガス確認埋蔵量



中東諸国生産量における日本原油輸入量の割合

国名	2018年			
	原油生産量	中東総生産量に占める各国シェア	日本原油輸入量	日本の中東総輸入量に占める各国シェア
サウジアラビア	1,053	38%	117	44%
イラク	455	16%	5	2%
イラン	416	15%	13	5%
UAE	330	12%	77	29%
クウェート	274	10%	23	9%
カタール	141	5%	24	9%
オマーン	98	4%	5	2%
その他中東	25	1%	2	1%
中東合計	2,792	-	267	-
(参考) 世界合計	8,316	-	303	-

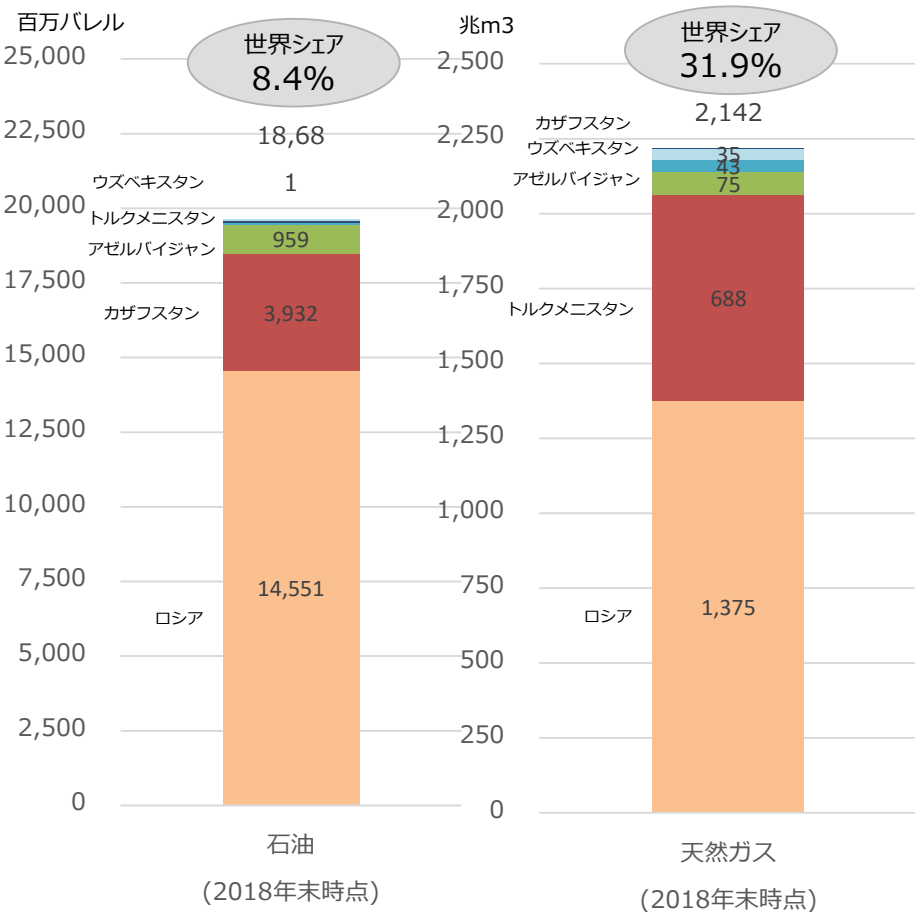
出所：BP統計2019、財務省貿易統計

出所：BP統計2019

# 地域分析：ロシア・CIS諸国の位置づけ

- ロシアは、石油・天然ガスの埋蔵量は大きく、日本への地理的な近接性からも引き続き重要な供給源。
- 北極圏からの新たなLNG生産が開始され、LNG供給源・供給ルートの更なる多様化に貢献。
- CIS諸国は内陸国特有の輸出制約を有するが、引き続き重要な天然ガス供給源となる見込み。

ロシア CIS諸国の石油・天然ガス確認埋蔵量



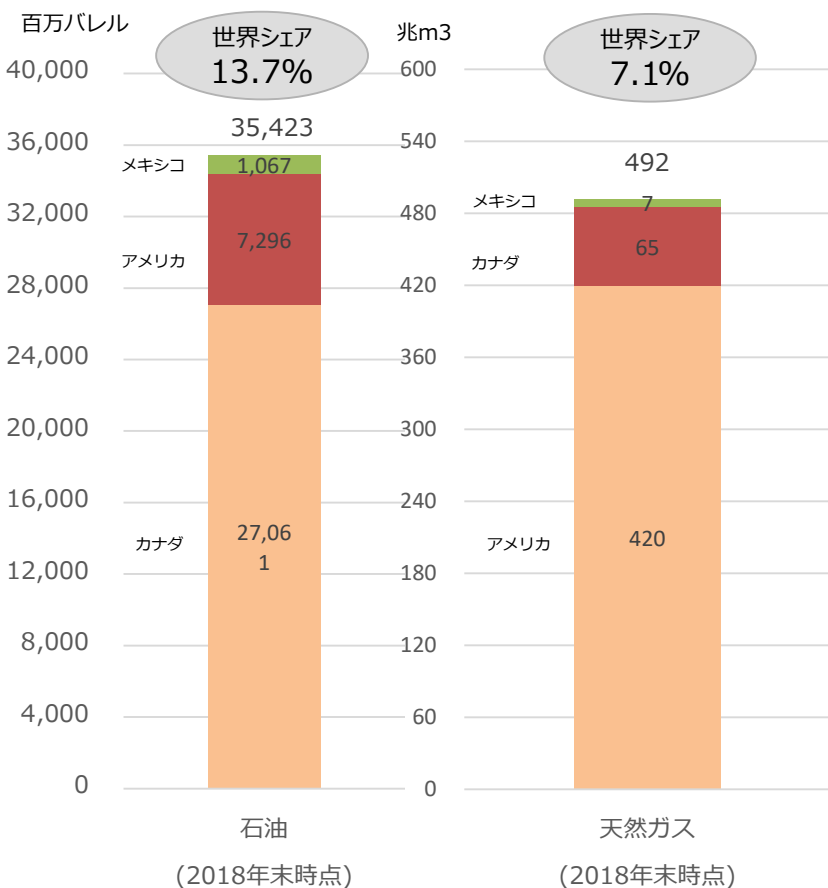
北極圏からの新たなLNG供給



# 地域分析：米州の位置づけ

- 米国は、シェール開発の進展により、天然ガスはすでに純輸出国化しており、2017年には我が国のLNG輸入が開始。石油・天然ガスの輸出は更に拡大する見込みであり、国際資源市場を大きく変革する可能性。
- カナダは、パイプライン敷設の環境影響等により輸出ルートが限定的であるが、昨年、初のLNGプロジェクトが最終投資決定。また、西部のアルバータ州には世界最大規模のオイルサンド地帯が存在。

米州の石油・天然ガス確認埋蔵量



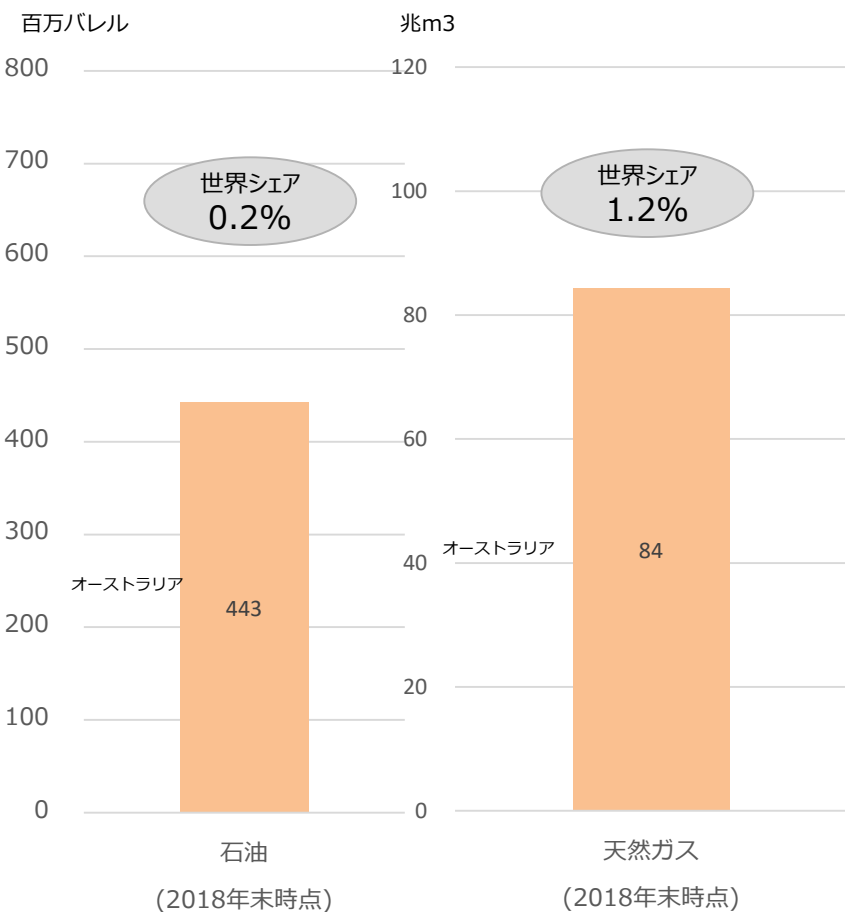
米国の石油・天然ガス純輸出化



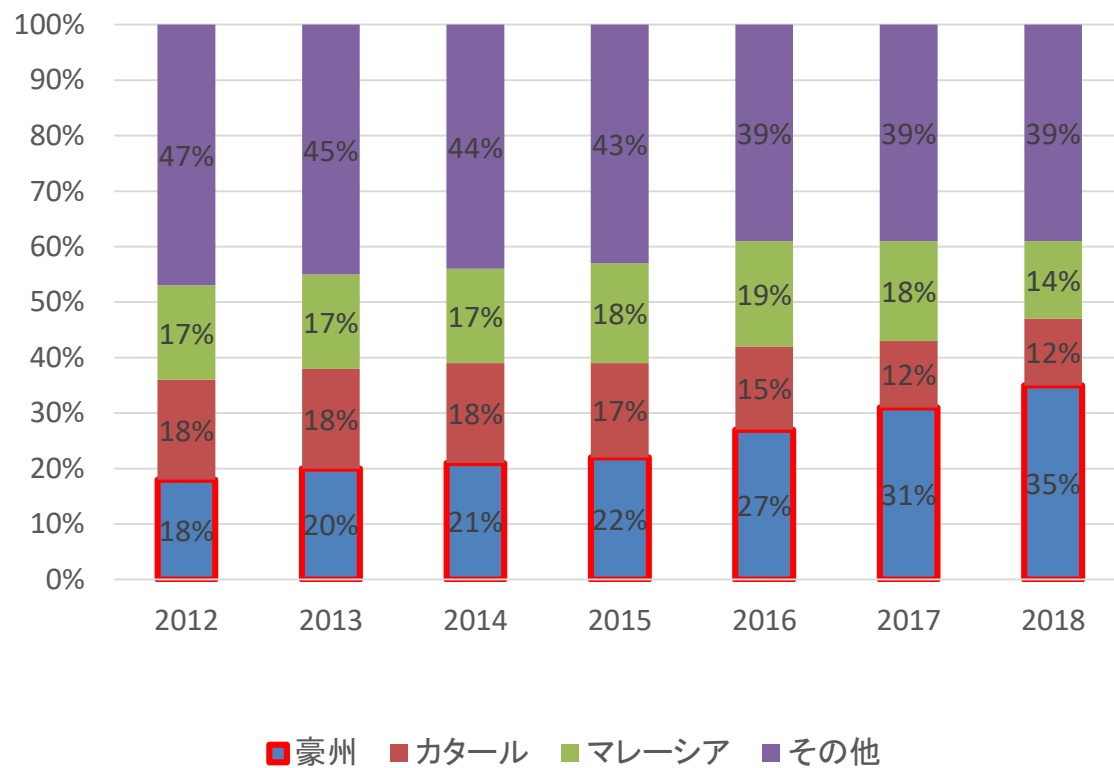
# 地域分析：豪州の位置づけ

- オーストラリアは日本にとって最大のLNG輸入先。
- 東日本大震災以降、多くのLNGプロジェクトが日本企業参画の下で開発・生産に移行し、日本の輸入に占める割合は倍増。

豪州の石油・天然ガス確認埋蔵量



日本のLNG輸入に占める豪州輸入の割合

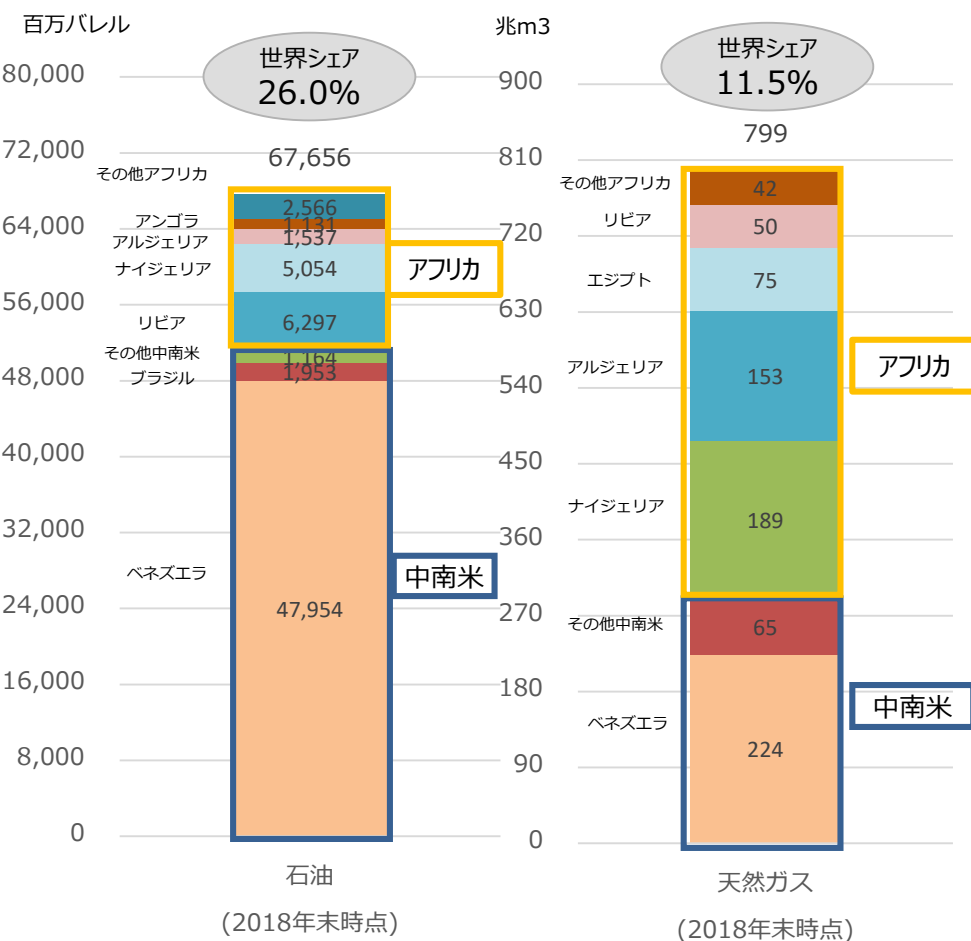


出所：貿易統計

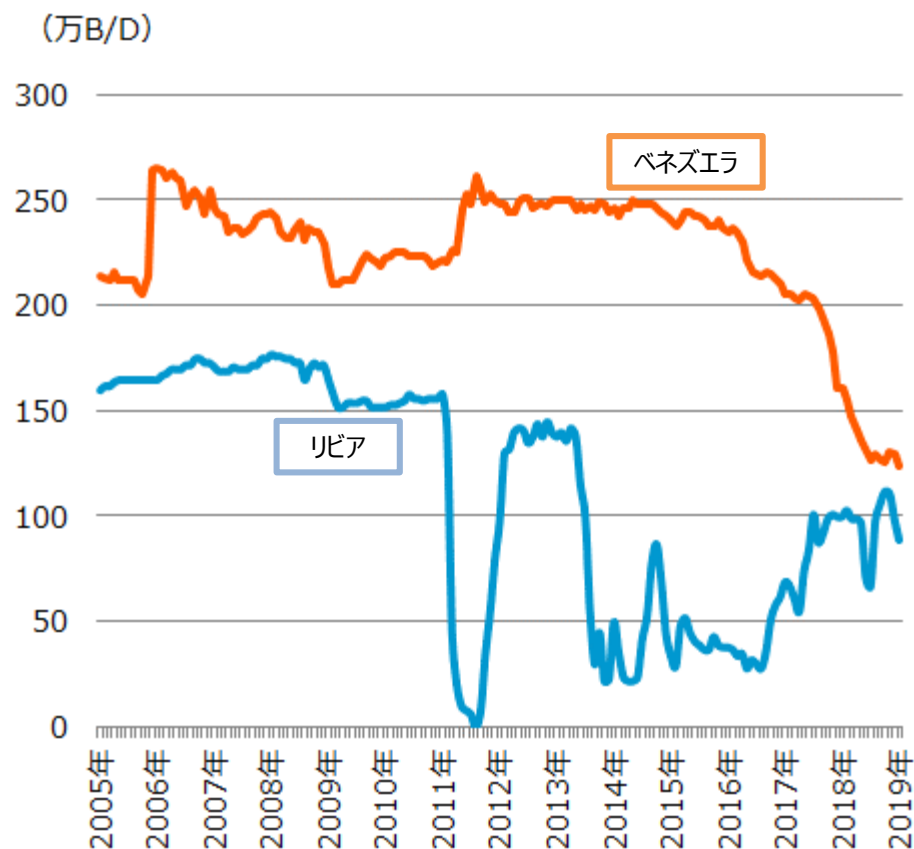
# 地域分析：中南米・アフリカの位置づけ

- 石油は、ベネズエラやリビアが大きなポテンシャルを有するが、情勢不安により生産規模を縮小。
- LNGは、カメルーンでの生産開始、モーリタニアやモザンビークでの最終投資決定等が行われ、供給源多角化に貢献。

アフリカ・中南米等の石油・天然ガス確認埋蔵量



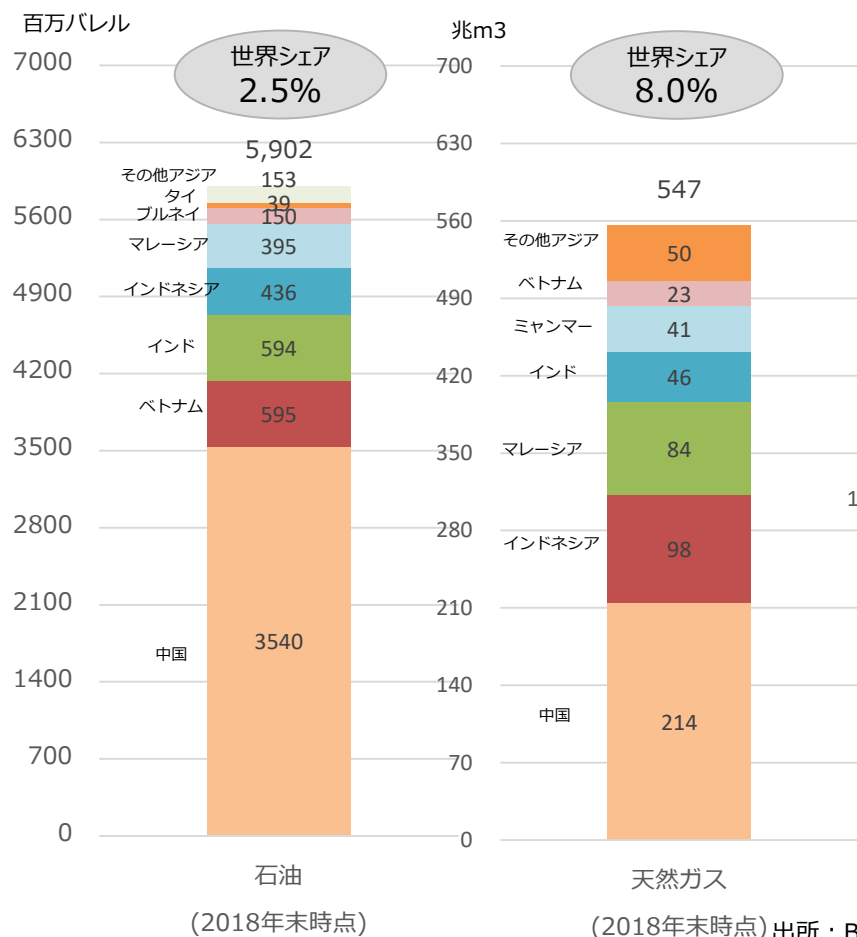
ベネズエラ、リビアの原油生産量の推移



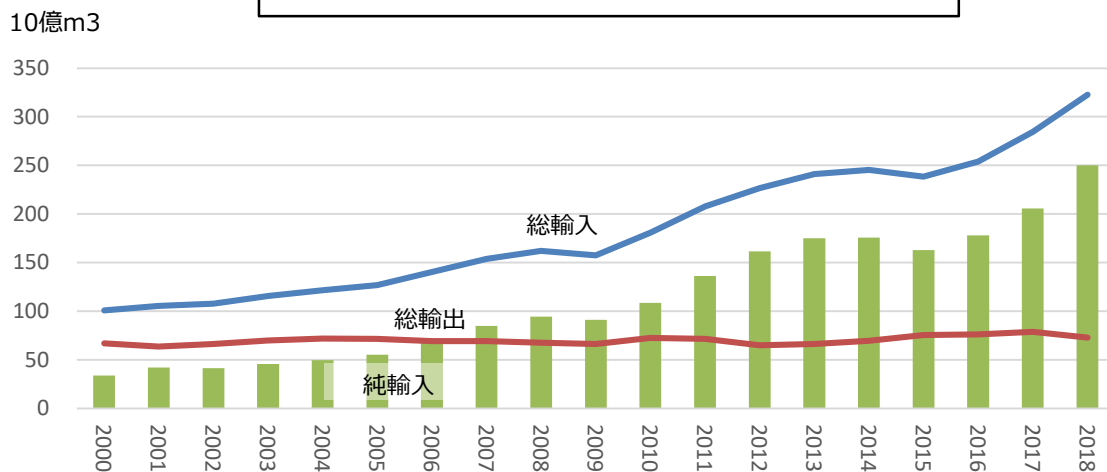
# 地域分析：アジアの位置づけ

- 産油・産ガス地域ではあるが、経済発展に伴う需要の急増により、今後、更なる資源供給国から需要国への転換が見込まれる。
- 一方、ASEAN諸国などは、原油の中東依存度が高いものの、国家備蓄を保有していない国が多い。

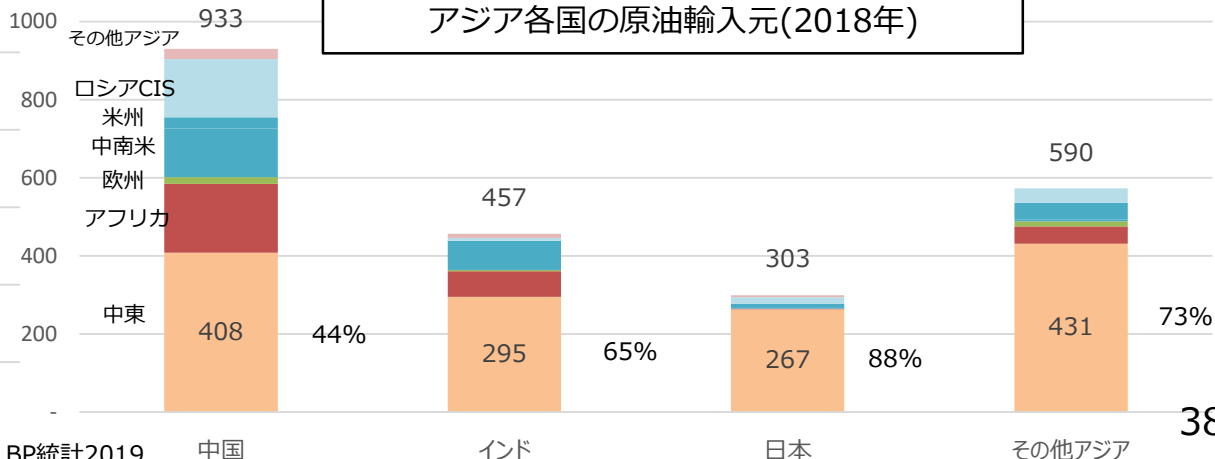
アジアの石油・天然ガス確認埋蔵量



アジアのLNG需要の推移



アジア各国の原油輸入元(2018年)



# 1. 今回の議論の位置づけ

## 2. 石油・天然ガス

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時に備えた備蓄
- (2) 情勢変化と地域分析
- (3) 論点

## 3. 鉱物資源

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時に備えた備蓄 など
- (2) 情勢変化と鉱物種の性質などを踏まえた分析
- (3) 論点

## 4. カーボンリサイクル

- (1) カーボンリサイクルとは
- (2) これまでの取組
- (3) 論点



# 新・国際資源戦略の策定に向けた論点【石油・天然ガス】

- 中東情勢をはじめとする世界各地の情勢変化や上流開発に係る質的变化（環境対応、デジタル化、新たな地層構造、LNG供給に係る新たなビジネスモデル等）を踏まえ、我が国が引き続き石油・天然ガスの安定供給を確保するために検討すべき論点は以下のとおり。

## <資源外交・権益確保>

- 石油、天然ガスについては、引き続き一定程度は中東に依存せざるを得ない中で、具体的にどのような関係を中東地域と構築していくべきか。
- ロシア、米国、豪州、アフリカ等の中東以外の資源国とどのような関係を構築していくべきか。
- 環境対応、デジタル化、新たな地層構造、LNG供給に係る新たなビジネスモデル等の上流開発に係る質的变化を踏まえ、JOGMECの支援機能等はどのように在るべきか。
- LNGのエネルギーセキュリティ確保策として更なる第三国貿易の拡大を促すために、いかなる施策を講じるべきか。  
など

## <緊急時対応>

- 中東リスクの顕在化を踏まえ、備蓄水準の考え方や有事の備蓄放出のあり方（国家備蓄・産油国共同備蓄・民間備蓄の活用方法等）を検討すべき。
- アジア地域全体のセキュリティー向上のため、我が国としてどのような協力がありうるのか検討すべき。  
など

# 1. 今回の議論の位置づけ

## 2. 石油・天然ガス

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応
- (2) 情勢変化と地域分析
- (3) 論点

## 3. 鉱物資源

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応 など
- (2) 情勢変化と鉱物種の性質などを踏まえた分析
- (3) 論点

## 4. カーボンリサイクル

- (1) カーボンリサイクルとは
- (2) これまでの取組
- (3) 論点

# 鉱物資源の全体像

● 我が国では、鉄、ベースメタル（銅、鉛、亜鉛等）、貴金属、レアアースをはじめとするレアメタル（ニッケル、コバルト等）など、様々な鉱物資源が産業で使用されている。  
 例：レアアース（一部）、タングステン、モリブデン、バナジウム、ニオブ、タリウム、ゲルマニウム

族 周期	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	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>■ 鉄、ベースメタル</p> <p>■ レアメタル</p> <p>( ■ このうち、貴金属 )</p> <p>( ■ このうち、レアアース )</p> </div>															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 ルテニウム	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 ラザホージウム	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 マイトネリウム	110 Ds ダルムスタチウム	111 Rg レントゲニウム	112 Cn コペルニシウム	113 Nh ニホニウム	114 Fl フレロビウム	115 Mc モスコビウム	116 Lv リバモリウム	117 Ts テネシン	118 Og オガネソン					

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 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

# レアメタルの特徴

- レアメタルの安定供給確保を目指していく上で、以下の点を考慮する必要がある。
  - ①資源の偏在性が高く、我が国にとって地政学的リスクが高い地域に偏っているケースが多い。
  - ②レアメタルの市場はベースメタルと比較して小さく、価格のボラティリティが高い。  
(コバルト 約6,900億円、リチウム 約3,300億円 / 銅 約16兆円)
  - ③製品開発動向により需要が影響を受けやすい。
  - ④他の鉱石の副産物として生産されるレアメタルの供給は、主生産物の供給に左右されるため、副産物の需要動向に応じた供給を行うことが困難。

主生産物型 (例)	ニッケル、クロム、シリコン、マンガン、ニオブ、ストロンチウム、フッ素、マグネシウム、リチウム、アンチモン、グラファイト、ジルコニウム、チタン、白金族、レアアース
副産物型(例)	インジウム、ガリウム、バナジウム、モリブデン、ゲルマニウム、コバルト、セレン、テルル、ビスマス、レニウム

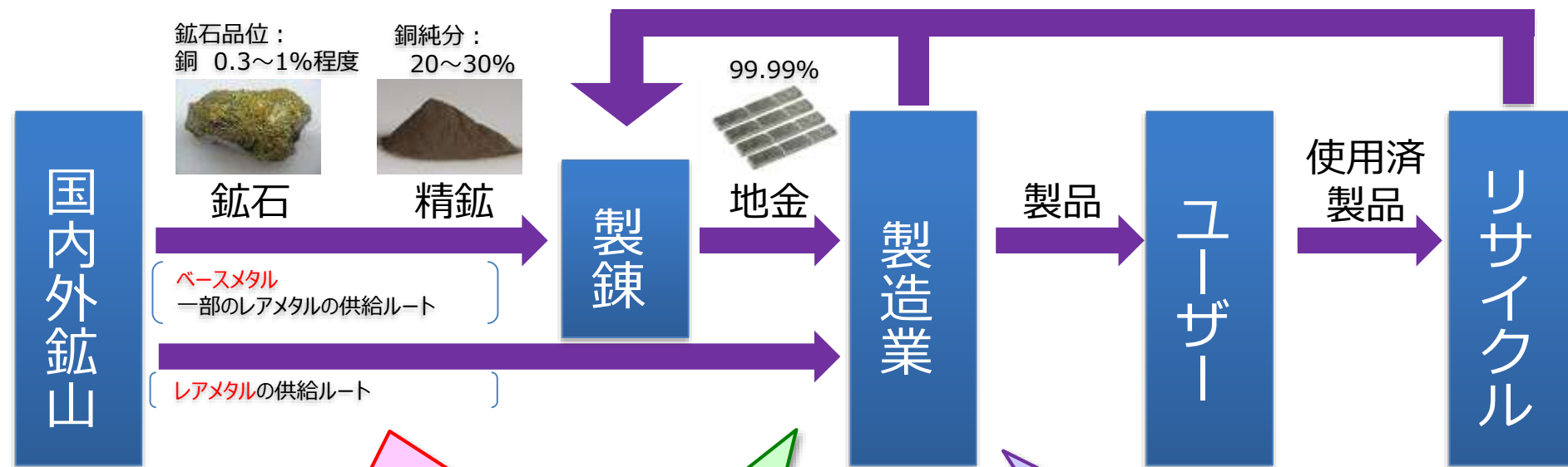
## レアメタルの偏在性

(出典)MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2019

	資源の上位産出国(2018年)						上位三カ国の 合計シェア
ニオブ	①ブラジル	88%	②カナダ	10%			【98%】
レアアース	①中国	71%	②豪州	12%	③アメリカ	9%	【92%】
タングステン	①中国	82%	②ベトナム	7%	③ロシア	3%	【92%】
アンチモン	①中国	71%	②ロシア	10%	②タジキスタン	10%	【91%】
白金	①南アフリカ	69%	②ロシア	13%	③ジンバブエ	9%	【91%】
リチウム	①豪州	60%	②チリ	19%	③中国	9%	【88%】
コバルト	①コンゴ民	64%	②ロシア	6%	③キューバ	6%	【76%】
タンタル	①コンゴ民	39%	②ルワンダ	28%	③ナイジェリア	8%	【75%】
マンガン	①南アフリカ	31%	②豪州	17%	③ガボン	13%	【61%】

# 鉍物資源政策の全体像

- 鉍物資源の安定供給を確保するため、鉍種ごとの実態を踏まえ、関係機関と連携し、①海外資源確保の推進、②備蓄、③省資源・代替材料の開発、④リサイクル等の取組を総合的に実施。



## ①海外資源確保の推進

資源外交等による資源国との関係強化や、供給源の多角化・上流権益の獲得（**探鉍支援、ファイナンス支援、税制等**）。

## ②備蓄

レアメタルの短期的な供給障害に備えるため、**備蓄**（国家備蓄及び民間企業による自主的な備蓄）を実施。

## ③省資源・代替材料の開発

**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の開発**を実施。

## ④リサイクル

収集された**使用済製品**等に含有する**非鉄金属の回収技術の高度化**を促進。

# 資源外交を通じた資源国との関係強化

- 供給源の多角化や資源国との関係強化を図るため、首脳・閣僚レベルでの資源外交を展開。

## アフリカ

### ➤ Mining Indaba (2019年2月)

→ 南アフリカで毎年開催されるアフリカ20カ国以上の閣僚が会する鉱業大会に例年通り参加し、関副大臣が各国とのバイ会談を実施。また、基調講演では日本の民間企業らも参加。  
→併せて、コンゴ民主共和国、マダガスカル共和国を訪問し、政府要人や大統領との会談を実施。

### ➤ 日アフリカ官民経済フォーラム (2018年5月)

→ 南アフリカで開催された「日アフリカ官民経済フォーラム」に参加し、世耕大臣とムスクワ ザンビア鉱業・鉱物資源開発大臣のバイ会談を実施。  
→世耕大臣同席の元、JOGMECがコンゴ・ザンビア両政府との間で、鉱物資源分野における協力事項をまとめたMOUを締結。

## フィリピン

### ➤ 鉱業規制への対応

→2019年8月、環境天然資源省との間でMOCに署名。  
→今後、新規採掘権の発給停止や、露天掘り鉱山の開発の禁止といった課題について、日比鉱業政策に係る官民合同会議を開催し、解決に向けた議論を実施。

## インドネシア

### ➤ 新鉱業法への対応

→2009年1月、インドネシアは、未加工鉱石の輸出を禁止する新鉱業法を制定。  
→これまで首脳会談等を通じて懸念を伝えていたが、本措置は2014年1月に施行。  
→2017年1月、一部条件付きで輸出が暫定的に5年間許可されたが、2019年9月、エネルギー・鉱物大臣令により、3年間に短縮。引き続き、状況を注視。

## ペルー

### ➤ 世耕経済産業大臣訪問(2016年11月)

→タマヨエネルギー鉱山大臣と会談を実施し、両首脳立会の下、二国間関係強化にかかる覚書に署名。

### ➤ ビジ環・官民合同会議の開催(2018年10月)

→鉱山省 インチャウステギ副大臣を9月末に招聘。  
→10月にはEPAに基づくビジネス環境整備小委員会、2016年の覚書に基づく官民合同鉱業会議を開催。

## チリ

### ➤ 安倍総理中南米訪問 (2014年7月)

→二国間の鉱業分野における投資環境整備、技術開発等関係強化に係る覚書に署名。  
→総理は日本企業が100%権益を持つカセロネス銅鉱山への開山式にも出席。

### ➤ 官民合同会議の開催(2016年4月)

→2016年4月、上記覚書に基づき、チリ進出企業等を含めた官民合同会議を実施。

### ➤ 覚書更新(2019年5月)

→2019年5月、APEC貿易大臣会合に石川政務官が出席するのに併せて、覚書更新に署名。

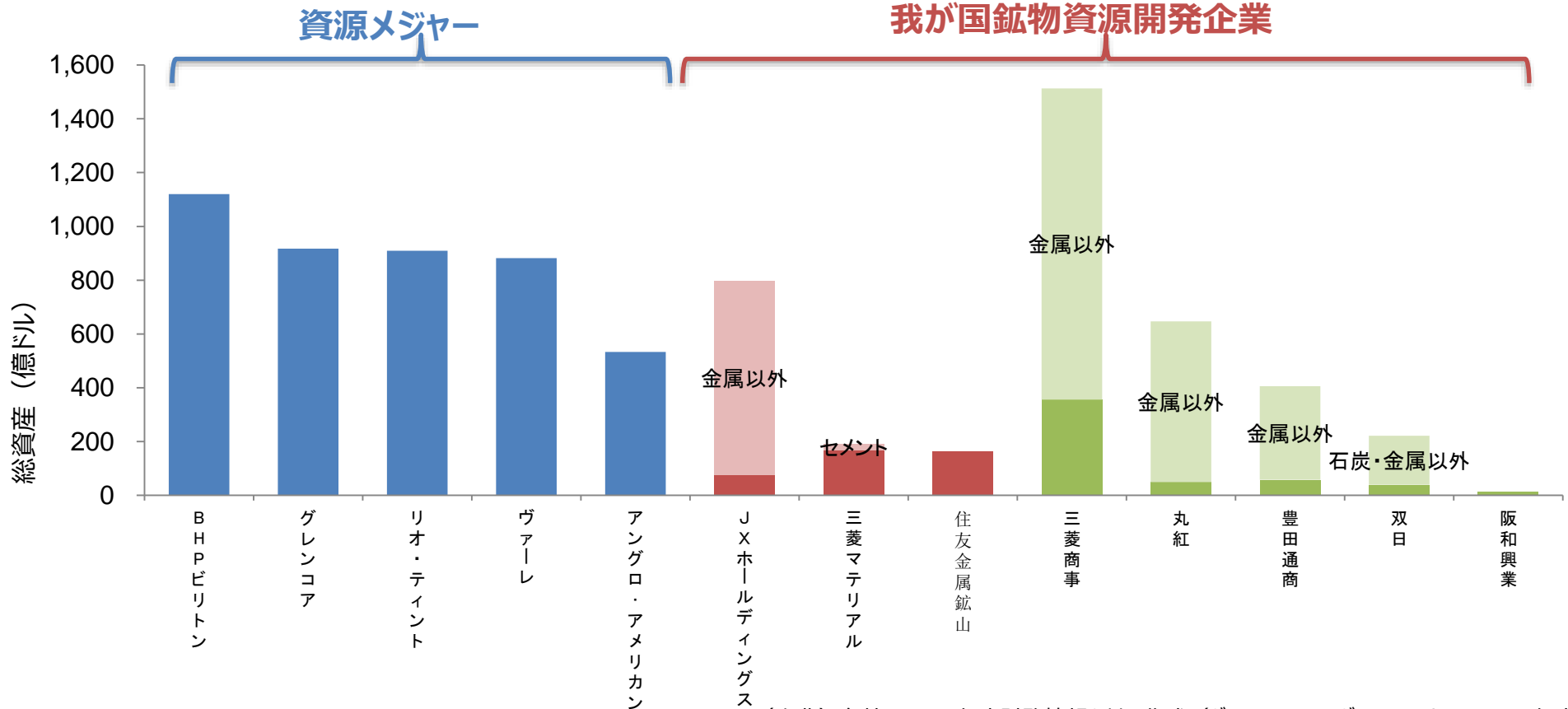




# 権益確保のためのファイナンス支援

- 我が国鉱物資源開発企業は資源メジャーと比較し、複数の開発プロジェクトを同時にオペレーターとして運営できる能力や企業体力の不足が顕著。
- 我が国企業の世界での資源確保を支援するため、日本政府は、JOGMEC等を通じ、日本企業の探鉱や開発に係る債務保証・出資等のファイナンス支援を実施。

## 資源メジャーとの資産規模の比較

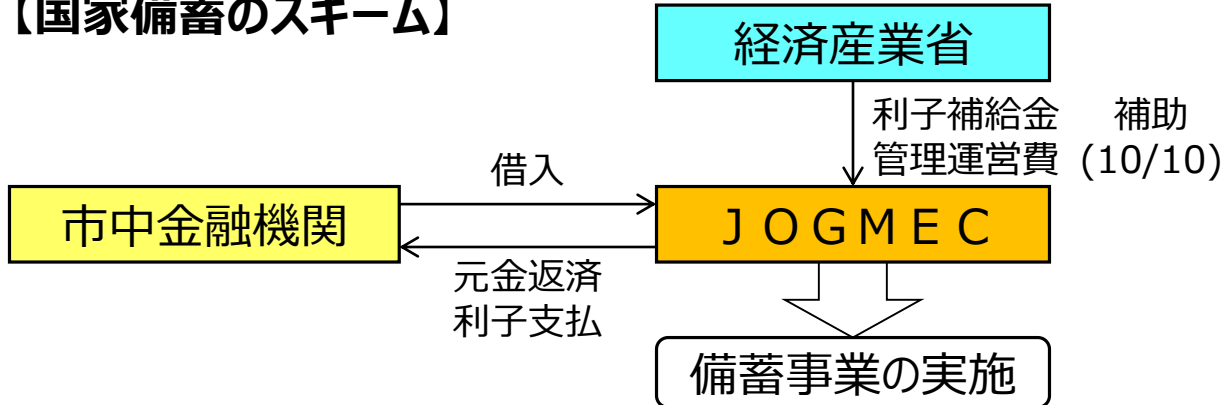


(出典) 各社の2018年度財務情報を基に作成 (グレンコア、アングロ・アメリカンは2017年度)

# 緊急時に備えた備蓄

- 2度にわたる石油危機の経験やアフリカ等資源国の政情不安や労働争議などから、資源小国である我が国の経済基盤の脆弱性が改めて認識されたため、国家経済安全保障の確立という観点から、昭和58年度（1983年度）に官民協力によるレアメタル備蓄制度を創設。

## 【国家備蓄のスキーム】



国家備蓄倉庫

## 【国家備蓄・民間備蓄の比較】

	国家備蓄	民間備蓄
実施主体	JOGMEC	民間企業
備蓄対象鉱種	レアメタル34鉱種（55元素） Li, Be, B, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Ga, Ge, Se, Rb, Sr, Zr, Nb, Mo, In, Sb, Te, Cs, Ba, Hf, Ta, W, Re, Tl, Bi, REE(レアース), PGM, C, F, Mg, Si	
目的	円滑な産業活動の維持及び国家経済安全保障の確立	企業の使用実態に即応した自主的な備蓄
保管場所	国家備蓄倉庫において管理	民間企業で個別保管管理
目標	国内基準消費量 <sup>注1</sup> の <b>42日分</b> <sup>注2</sup> (備蓄目標量の7割)	国内基準消費量 <sup>注1</sup> の <b>18日分</b> <sup>注2</sup> (備蓄目標量の3割)
	合計：国内基準消費量 <sup>注1</sup> の <b>60日分</b> <sup>注2</sup>	

注1：国内基準消費量は、過去5年の国内消費量の年平均

注2：昭和61年の鉱業審議会での現在の備蓄目標を設定

# 1. 今回の議論の位置づけ

## 2. 石油・天然ガス

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応
- (2) 情勢変化と地域分析
- (3) 論点

## 3. 鉱物資源

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応 など
- (2) 情勢変化と鉱物種の性質などを踏まえた分析
- (3) 論点

## 4. カーボンリサイクル

- (1) カーボンリサイクルとは
- (2) これまでの取組
- (3) 論点

# 先端産業において重要性を増すレアメタル

- レアメタルには34種類の鉱種が存在し、物理的・科学的特性や市場規模・価格・主要生産国等は多様。
- 銅、鉛、亜鉛等のベースメタルとは異なる特性を持ち、EVやIoT等の先端産業において、製品の高機能化を実現する上で重要な電池・モーター・半導体等の部品の生産に必要不可欠。
- 今後、欧米、中国や新興国との間で資源獲得競争が激化。安定供給確保が一層重要な課題に。

## 各種レアメタルの先端産業における使用例



自動車電動化で必要となる鉱物  
 ①リチウムイオン電池  
 リチウム、コバルト、ニッケル、  
 グラファイト  
 ②駆動モーター  
 レアアース  
 (ジジム、ジスプロシウム)

スマートフォン

風力発電機

ロボット

二次電池、蓄電池

電気自動車

航空機

### 高機能材

特殊鋼

液晶

電子部品  
(IC,半導体,接点等)

### 製品の小型軽量化・省エネ化・環境対策

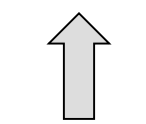
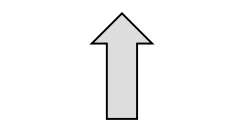
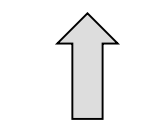
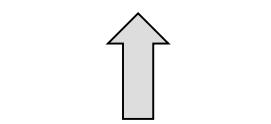
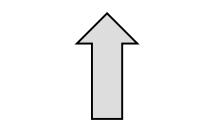
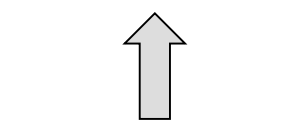
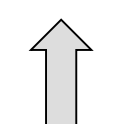
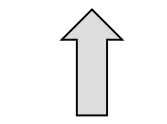
希土類磁石

リチウムイオン電池

超硬工具

排気ガス触媒

展伸材



ニッケル、  
クロム、  
タングステン、  
ニオブ 等

インジウム、  
セリウム 等

タンタル、  
ガリウム 等

レアアース  
(ネオジム、  
プラセオジム、  
テルビウム) 等

リチウム、  
コバルト、  
ニッケル 等

タングステン、  
バナジウム 等

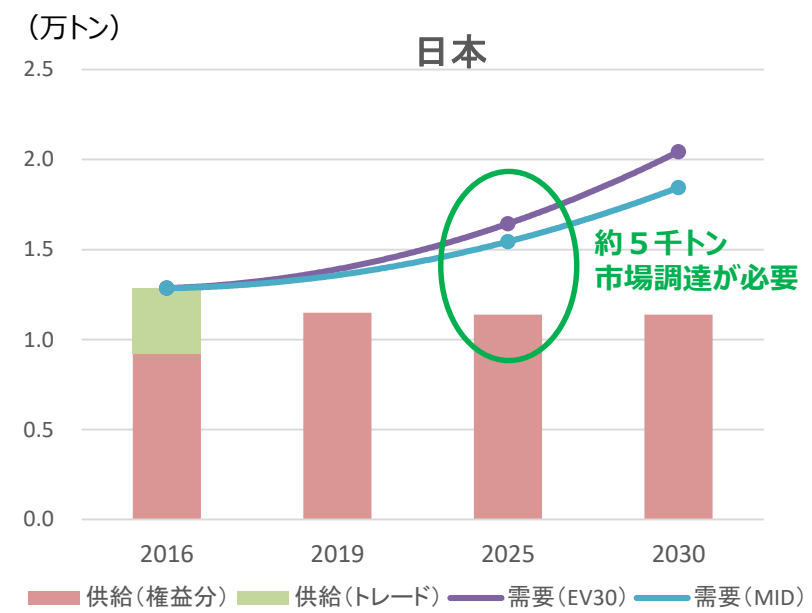
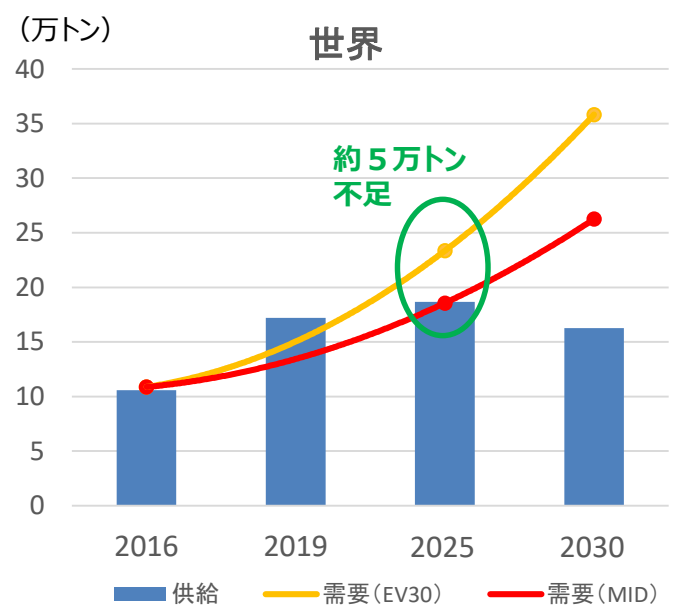
白金族  
(プラチナ、  
パラジウム、  
ロジウム) 等

チタン 等

# レアメタルの需給ギャップ

● 我が国の産業活動に重要な一部のレアメタル等については、今後も需要が増える見通しであり、需給ギャップが生じる可能性。

## 【例 コバルト需給の将来見通し】



※需要量の試算は、国内生産・国内販売に必要な量のみ

EV30	IEAの政策目標を基に計算した見通し。2030年時点で、中国でEV比率が約30%、日米欧で20%程度。日本の2030年EV・PHV普及目標20~30%も加味されたもの。
MID	2030年時点で、中国でEV比率が約20%、日米欧で12%程度。EV30よりも各国での普及割合を下げて予測したもの。

※一台当たりのコバルト使用量： 12kg (2017年) ⇒ 6.5kg (2030年) (60kwh (≒400~500km) を前提)

(出典：Wood Mackenzie、IEA資料より経済産業省作成)

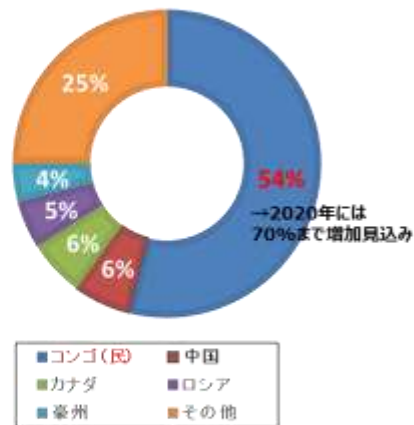
※定置用蓄電池としてもリチウムイオン電池は用いられているが、市場規模はEV用の数%程度。

# レアメタルの寡占化の進展

- コバルトは、上流の鉱石生産はコンゴ民主共和国に偏在しており、中流の製錬能力は中国の寡占状態。
- タングステン鉱石は世界全体で中国に9割以上、螢石鉱石は6割以上を依存。日本も大宗を中国から輸入。

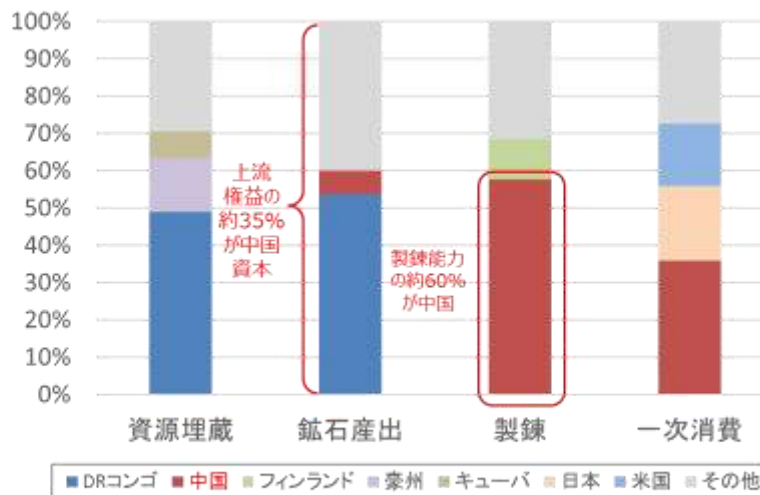
## <コバルト>

コバルト鉱石の生産国 (2016年)



(出典) JOGMEC, CRU, Industrial Minerals, USGS等により経済産業省が作成

コバルトの各工程での各国シェア



(出典) 平成29年度 資源エネルギー庁委託事業 (鉱物資源開発の推進のための探査等事業) 報告書より

## <タングステン>

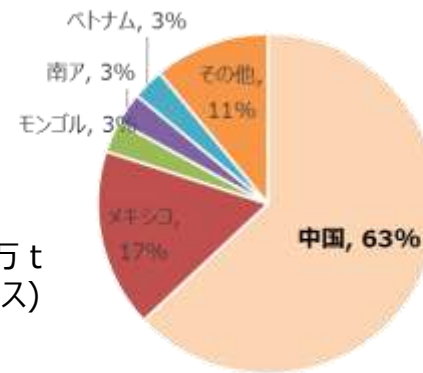
タングステン鉱石の生産国



世界全体：  
8.9万 t  
(純分ベース)

## <螢石 (フッ素)>

螢石鉱石の生産国



世界全体：600万 t  
(螢石・鉱石ベース)

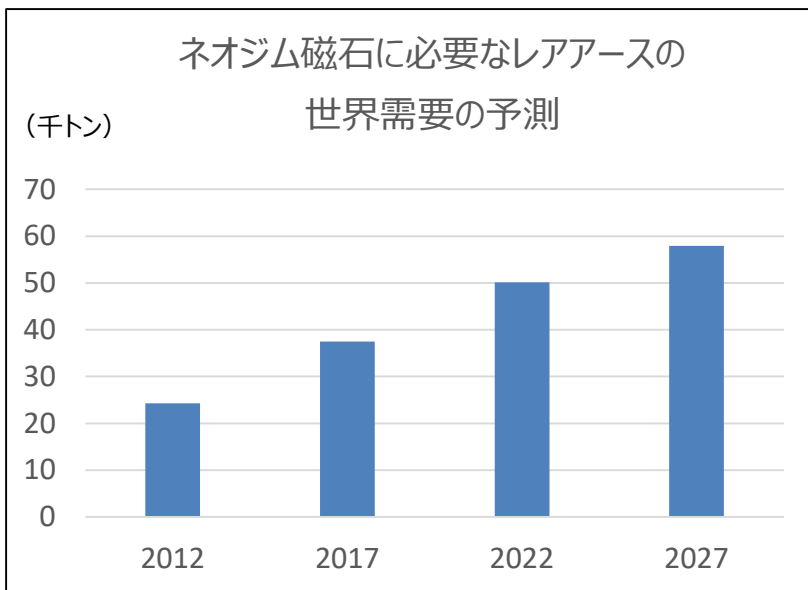


# 改めて顕在化したレアアースの中国依存

- 米中の貿易摩擦が激化する中、中国は米国に対する対抗措置として、レアアースの輸出制限等を検討する動きを見せている。
- 今後のレアアース需要の増加の見通し、及び輸入の約6割を引き続き中国に頼り続けることが日本のサプライチェーンに与える影響を踏まえた対応策を講じることが必要。

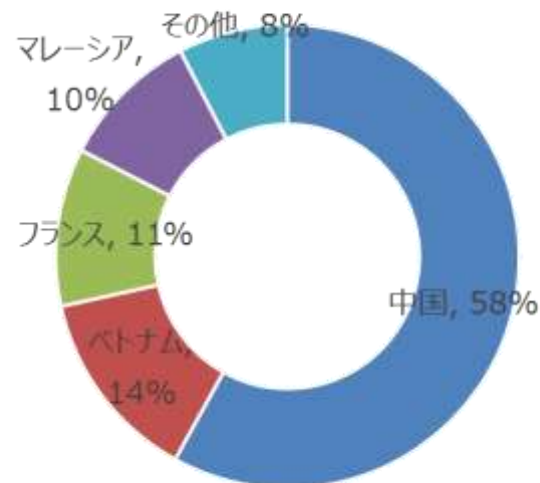
## <レアアース需要の増加>

EVの普及に伴い、磁石用途のレアアース世界需要は2022年で2017年比1.5倍、2027年で2倍になる見込み。中国以外の有力な磁石生産国として、日本でも同様のペースで増加が見込まれる。



(出典：Roskill, Rare Earths: Global Industry, Markets and Outlook, 2017)

図 日本のレアアース輸入における中国依存度 (2018年)



(出典：財務省貿易統計より経済産業省作成)

# レアメタルの資源開発上の特性①

- 34鉱種あるレアメタルは、鉱種の特長により、リスクの種類や程度も様々。例えば、今後、自動車の電動化の進展に伴って需要の増加が見込まれる、供給が不安定化した際の産業へのインパクトが大きいリチウム、コバルト、ニッケルの資源開発上の特性は次のとおり。

## ○リチウム (Li) :

埋蔵量は豊富で、資源は偏在するものの、南米や豪州といったカントリーリスクの低い国に存在する。このため、需要の伸びに合わせた着実な開発投資を行うことが必要。日本は一定の権益を確保済み。備蓄については、水酸化リチウムが長期保管に不適なことから、開発待ちの新規案件が多いことを踏まえた対応が必要。

## ○コバルト (Co) :

埋蔵量は必ずしも豊富ではなく、かつ、約半分がカントリーリスクのあるコンゴ民に偏在する。銅又はニッケルの副産物。日本は、ニッケル系の権益を若干保有。このため、ハイリスクに対応できる支援措置の強化を行った上で権益確保を目指すとともに、一定量の備蓄も必要。また、使用量の削減、代替技術の開発に努めるとともに、リサイクルシステムの確立を行うなど、総合的な対策が必要。

## ○ニッケル (Ni) :

埋蔵量は豊富で、資源の偏在はそれほどでもなく、電池グレードの供給は現時点では少ないが、ステンレス用の既存マーケットは大きい。日本は一定の権益を保有。需要の伸びに合わせた着実な上流開発投資と電池グレードへの製錬能力（中流対策）の強化を行っていくことが必要。備蓄についても、こうした上流の状況を踏まえた対応が必要。

## レアメタルの資源開発上の特性②

- 自動車電動化をはじめとして、各種の自動化、電動化の進展により需要の増大が確実視されているネオジム磁石の原料であるネオジム・プラセオジムの資源開発上の特性は、次のとおり。

### ○ネオジム（Nd）・プラセオジム（Pr）：

埋蔵量は豊富であるが、経済的に開発可能な資源は、大宗が中国に偏在。日本は、レアアースショックの際の対応として、豪州等の、非中国の権益を確保したが、更なる需要の伸びが見込まれる状況。このため、引き続き、鉱山供給源の多角化、及び安定した分離精製能力の確立が必要。

備蓄については、供給リスクに十分に対応できる量の確保が必要。

# 1. 今回の議論の位置づけ

## 2. 石油・天然ガス

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応
- (2) 情勢変化と地域分析
- (3) 論点

## 3. 鉱物資源

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時対応 など
- (2) 情勢変化と鉱物種の性質などを踏まえた分析
- (3) 論点

## 4. カーボンリサイクル

- (1) カーボンリサイクルとは
- (2) これまでの取組
- (3) 論点

# 新・国際資源戦略の策定にあたっての論点【鉍物資源】

- 鉍種毎に偏在性や需要見通し等が異なる中、我が国がレアメタルの安定供給を目指し、既に顕在化しているリスク及び潜在的なリスクに的確に対応するために検討すべき論点は以下のとおり。

## <総論>

- 鉍種ごとの特性を、埋蔵量、資源の偏在性、資源国のカントリーリスク、需要の見通し、既存市場の大きさ、日本の権益保有の有無／量などの観点から類型化し、類型化された特性に応じた対応策のあり方を整理することが、多数の鉍種の確保を求められている金属資源の支援ツールを検討する上で、必要ではないか。

## <資源外交・権益確保>

- リチウムやコバルト等を巡る直近の情勢変化を踏まえ、リスクマネー供給機能の強化が必要ではないか。

## <緊急時対応>

- 直近の情勢変化を鑑み、より各鉍物種の資源開発上の特性を踏まえた備蓄制度に変容させるべきではないか。

# 1. 今回の議論の位置づけ

## 2. 石油・天然ガス

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時に備えた備蓄
- (2) 情勢変化と地域分析
- (3) 論点

## 3. 鉱物資源

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時に備えた備蓄 など
- (2) 情勢変化と鉱物種の性質などを踏まえた分析
- (3) 論点

## 4. カーボンリサイクル

- (1) カーボンリサイクルとは
- (2) これまでの取組
- (3) 論点



# カーボンリサイクル技術の普及促進の必要性

- パリ協定の発効などにより、脱炭素化へのモメンタムが一層高まっている一方、世界のエネルギー需要は、アジアなどの新興国中心に増加する見込み。
- エネルギーセキュリティ、さらには貧困問題やエネルギーアクセス不足を踏まえれば、今後も化石燃料に依存せざるを得ない状況は継続する。
- 環境と成長の好循環を実施するためには、省エネルギーや再生可能エネルギーの普及によるCO<sub>2</sub>排出削減に加え、CO<sub>2</sub>を有効利用していくアプローチを世界全体で進めていく必要がある。

パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和元年6月11日閣議決定）～カーボンリサイクルの記載ぶり～

第3章：重点的に取り組む横断的施策

第1節：イノベーションの推進 1. 技術のイノベーション 2. 施策の方向性

(4) 個別分野における実用化に向けた課題の「見える化」②CCS・CCS／ネガティブ・エミッション

(b)CCU／カーボンリサイクル

カーボンリサイクル技術ロードマップに基づき、CO<sub>2</sub>の回収コスト低減や、分離回収したCO<sub>2</sub>を炭素由来の有用な素材・資源（化学品、燃料、鉱物等）に転換する技術の開発等に取り組む、イノベーションを伴った新しい社会システムの創出を目指す。また、カーボンリサイクルに関する産学官の国際会議を開催し、各国の産学官と連携しつつ、世界全体を視野に入れたイノベーションを図る。

第3節：ビジネス主導の国際展開、国際協力 2. 施策の方向性 (3)CO<sub>2</sub>排出削減に貢献するエネルギーインフラの国際展開

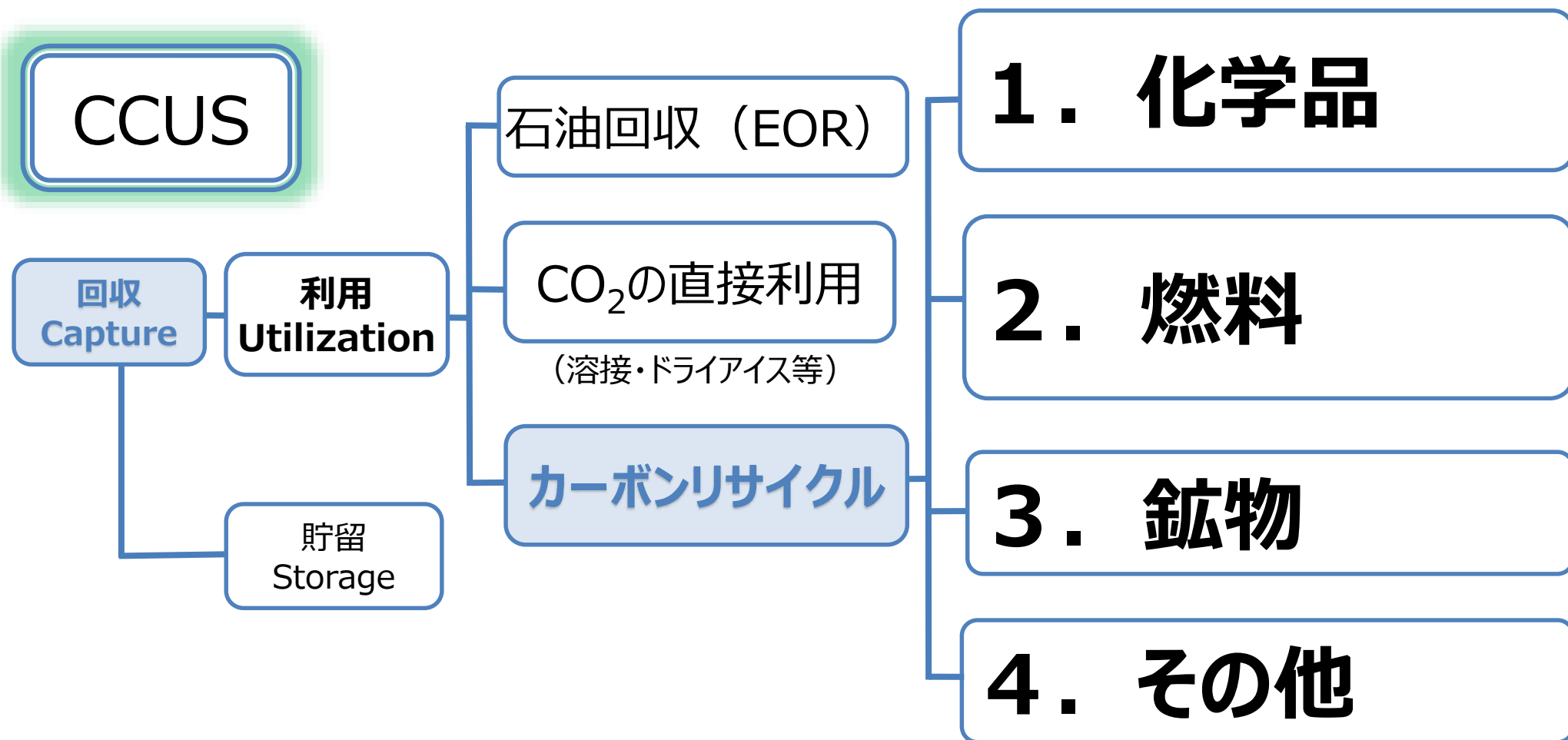
世界のエネルギーアクセス改善と脱炭素社会の実現という、世界規模の2つの大きな課題への対応を真に両立させるためには、CCS・CCU／カーボンリサイクルなど、化石燃料の脱炭素化に必要なイノベーションを実現することが不可欠であり、我が国として、そのための技術の開発と普及、知見の共有等を国際的な連携の中でリーダーシップをとって進めていくことで、世界に貢献していく。

あわせて、脱炭素社会の実現に向けて、世界が従来型の化石燃料利用への依存度を可能な限り引き下げていけるよう、相手国のニーズに応じ、CO<sub>2</sub>排出削減に資するあらゆる選択肢を提示し、再生可能エネルギーや水素をはじめ、イノベーションの成果の普及に積極的に取り組む。

以上を念頭に、海外におけるエネルギーインフラ輸出を、パリ協定の長期目標と整合的に世界のCO<sub>2</sub>排出削減に貢献するために推進していく。

# カーボンリサイクルの概念

- CO<sub>2</sub>を資源として捉え、これを分離・回収し、鉱物化や人工光合成、メタネーションによる素材や燃料への再利用を図り、大気中へのCO<sub>2</sub>排出を抑制する。



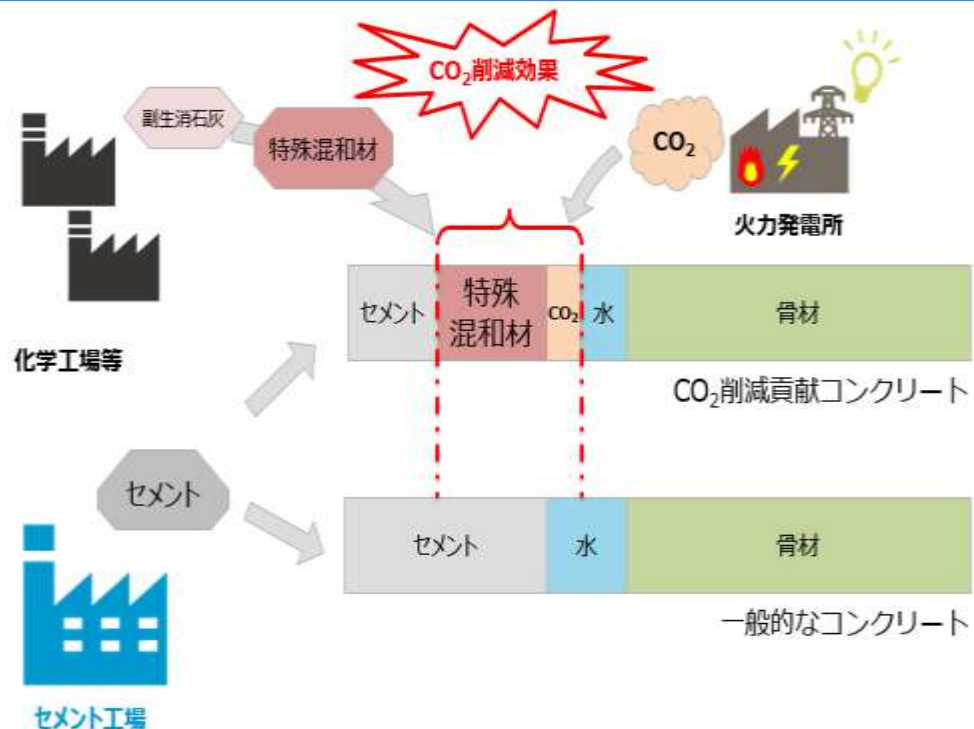
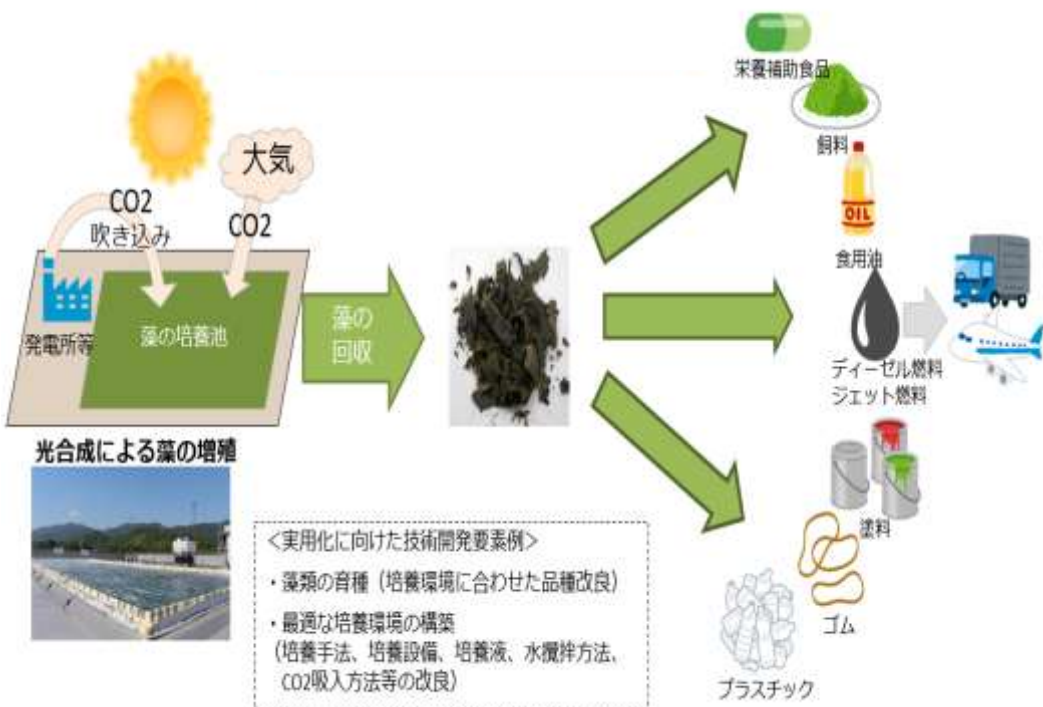
# カーボンリサイクル技術例①

## 藻類カーボンリサイクル技術

- 水中で培養する微細藻類に対し、集中的にCO2を吹き込み、光合成による成長を促進。
- 成長した微細藻類を原材料として、ディーゼル燃料やジェット燃料、プラスチックや飼料等様々な製品を製造する。

## 鉱物化（コンクリート利用）技術

- 化学工場等の排ガスから副生される消石灰から混和剤を製造し、セメントを代替。
- セメントの使用量を大幅削減することにより、製造時のCO2排出を削減。
- また混和材がCO2を吸収。炭酸化反応により緻密化し、より硬化なコンクリートとなる。



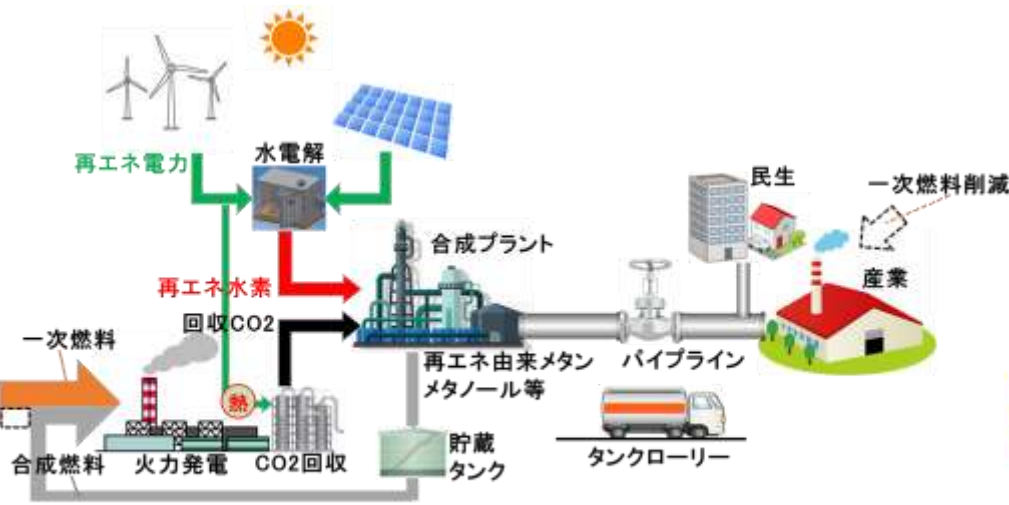
# カーボンリサイクル技術例②

## メタネーション技術

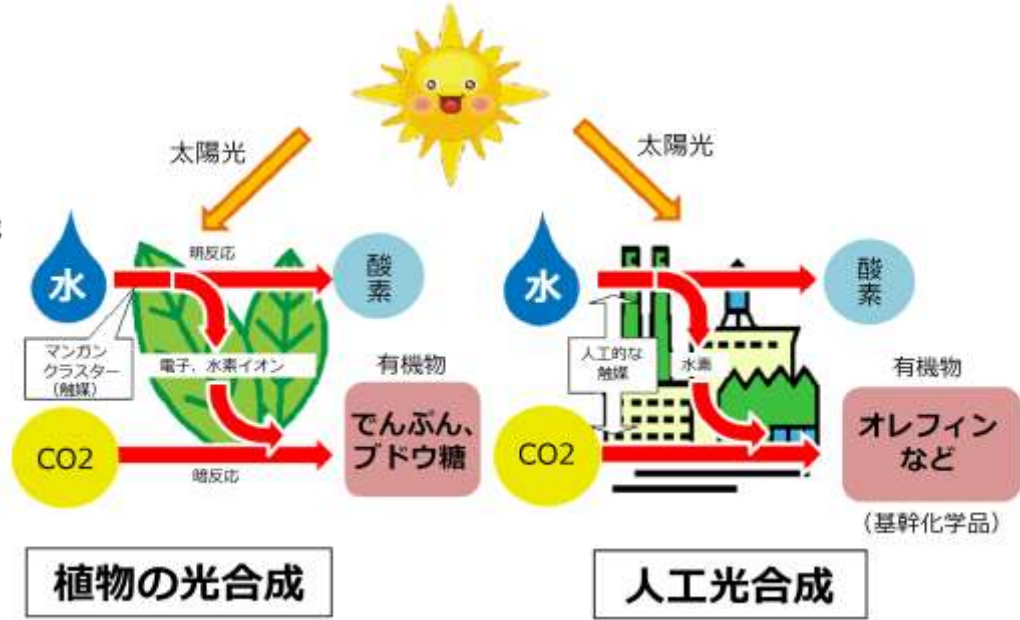
- CO<sub>2</sub>を水素と結合することで、天然ガス成分と同じメタン（CH<sub>4</sub>）を組成。
- 新たに天然ガスを採掘する代わりに、既に排出されたCO<sub>2</sub>を回収し、原料化することで、CO<sub>2</sub>排出を削減。

## 人工光合成

- CO<sub>2</sub>と水を原材料に、太陽エネルギーを活用して化学品を合成する技術。
- 植物がCO<sub>2</sub>と水と太陽光からでんぷん等の有機物を作る光合成の働きを人工的に模したもの。



再エネ由来メタンによって同量の天然ガスを代替することでCO<sub>2</sub>を削減



植物の光合成

人工光合成

出典：資源エネルギー庁スペシャルコンテンツ「CO<sub>2</sub>を“化学品”に変える脱炭素化技術「人工光合成」」  
<http://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/jinkoukougo/usi.html>

# 1. 今回の議論の位置づけ

## 2. 石油・天然ガス

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時に備えた備蓄
- (2) 情勢変化と地域分析
- (3) 論点

## 3. 鉱物資源

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時に備えた備蓄 など
- (2) 情勢変化と鉱物種の性質などを踏まえた分析
- (3) 論点

## 4. カーボンリサイクル

- (1) カーボンリサイクルとは
- (2) これまでの取組
- (3) 論点

## これまでの取り組み

---

- 平成31年2月1日に資源エネルギー庁長官官房に**カーボンリサイクル室**を設置。
- 官民で効果的な取組等を議論するため、**カーボンリサイクル協議会**を設置。これまで計3回開催。企業・団体・研究機関等が75社参加。
- 研究開発分野を特定し、その課題やスケジュール感を整理した**カーボンリサイクル技術ロードマップ**を策定。大学や企業の研究者等からなる検討会を構成し、内閣府・文部科学省・環境省も参加。  
6月のG20の場で発表。
- 9月25日、カーボンリサイクルに特化し議論する世界初の会議である**カーボンリサイクル産学官国際会議**を開催。8カ国の閣僚級を含む計20カ国・国際機関の代表が参加。菅原大臣から「**カーボンリサイクル3 Cイニシアティブ**」を発表。



# カーボンリサイクル技術ロードマップ°

- 2030年と2050年に分けて、課題と目標を整理し、2019年6月に策定。
- 今後、国際的な技術動向や新しい提案を踏まえ、柔軟に技術の追加を行うなど見直しを実施予定。

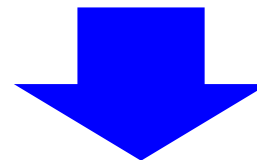
## 2030年：早期の普及実現を目指すもの



水素が不要なものや高付加価値なものから導入

- ・化学品（ポリカーボネート等）
- ・液体燃料（バイオジェット燃料等）
- ・コンクリート製品（道路ブロック等）

## 2050年：中長期に普及を目指すもの

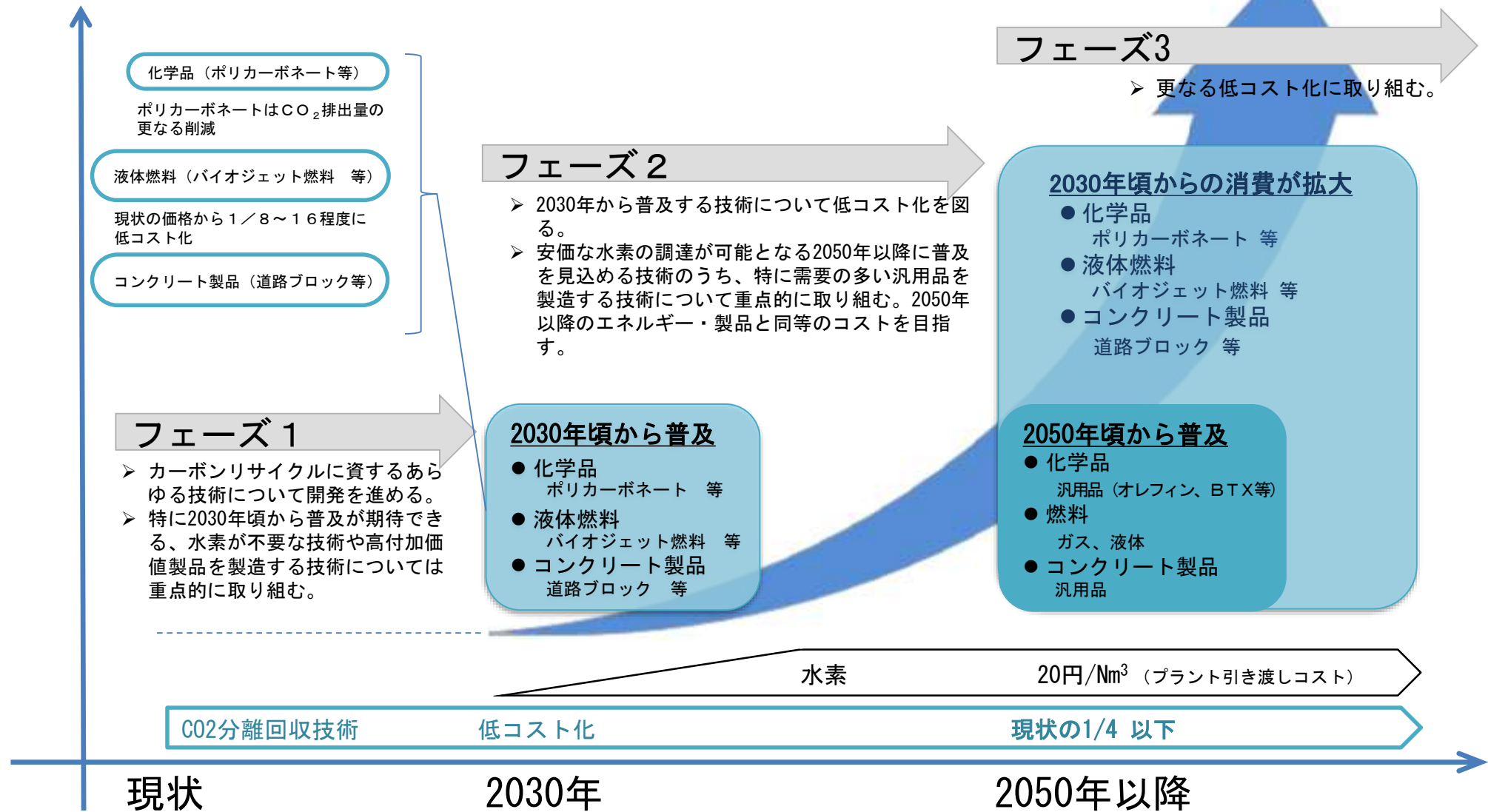


需要が多い汎用品に拡大

- ・化学品（汎用品：オレフィン、ベンゼン、トルエン、キシレン（BTX）等）
- ・液体燃料（ガス、燃料）
- ・コンクリート製品（汎用品）

# カーボンリサイクル技術ロードマップ

CO<sub>2</sub>利用量



# 一般社団法人カーボンリサイクルファンド

- カーボンリサイクルの取組を加速化するため、「一般社団法人カーボンリサイクルファンド」が民間主導で2019年8月30日に設立されたところ（設立時15者）。今後、参画企業の拡大を図る予定。

会 長：小林喜光（三菱ケミカルホールディングス取締役会長）

副会長：北村雅良（電源開発代表取締役会長）

## 【設立時参画企業】

IHI、一般財団法人日本エネルギー経済研究所、出光興産、宇部興産、大森建設、川崎重工業、コスモス商事、一般財団法人石炭エネルギーセンター、電源開発、地熱技術開発、日揮、三菱ケミカル、三菱日立パワーシステムズ、三菱マテリアル、ユーグレナ

## 事業内容

- ① 実用化に向けた実証プロジェクトへの資金的支援
- ② カーボンリサイクルに関する広報・普及啓蒙活動
- ③ 優れた技術者・研究者等に対する表彰及び賞金授与
- ④ 普及に向けた政策提言。実態調査等。

## G20 エネルギー環境大臣会合 閣僚声明 (2019年6月15日～16日)

---

- G20エネルギー大臣は、各国の状況に応じて、「**カーボン・リサイクル**」及び「**エミッション・トゥー・バリュー**」に関する作業に留意しつつ、国際協力及び多国間のイノベーション・イニシアティブを通じて、**CCUSの開発及び展開の可能性を認識**する。
- 「**カーボン・リサイクル**」及び「**エミッション・トゥー・バリュー**」に関する産学官の国際協力を追求するため、我々は、2019年9月に開催される**カーボン・リサイクルに関する国際会議**等の機会を通じて、**研究開発、安定した投資環境及び革新的技術に対する資金誘導に関する議論を促進**する。

## G20 大阪サミット 首脳宣言 (2019年6月28日～29日)

---

- 我々はまた、**水素**、並びに、各国の状況に応じて、「**カーボン・リサイクル**」及び「**エミッション・トゥー・バリュー**」に関する作業に留意しつつ、**二酸化炭素回収・利用・貯留 (CCUS)**を含む、エネルギー転換に向けた革新的、クリーンで効率的な技術の更なる発展によってもたらされる機会を認識する。～略～

# 第1回カーボンリサイクル産学官国際会議

## 概要

**日時**： 2019年9月25日(水)  
**場所**： 東京（ホテルニューオータニ）  
**主催**： 経済産業省及びNEDO  
**参加人数**： 約450人  
**参加国等**： 20カ国・機関



## 主な成果

### カーボンリサイクル3Cイニシアティブの発表

- **C**aravan（相互交流）： 欧米やアジア各国等との相互交流を実施
- **C**enter of Research（研究拠点）： カーボン・リサイクル研究拠点を広島で整備
- **C**ollaboration（国際共同研究）： 国際的な共同研究をオーストラリア等と実施

### 日・豪カーボンリサイクルに関する協力覚書（MOC）の締結

- ・菅原経済産業大臣と、キャナバン資源・北部豪州大臣との間で締結
- ・同分野における、初めての二国間協力の枠組み
- ・9月25日の国際会議の会場にて署名  
（協力内容）
  - ① 定期協議（WG）の設置
  - ② 研究成果の共有・技術ロードマップ改定に向けた議論
  - ③ カーボンリサイクル産学官国際会議を含む国際フォーラムでの協力
  - ④ 日豪間での共同プロジェクトの可能性の検討



## 1. 今回の議論の位置づけ

## 2. 石油・天然ガス

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時に備えた備蓄
- (2) 情勢変化と地域分析
- (3) 論点

## 3. 鉱物資源

- (1) 安定的な調達のための取組
  - ①資源外交・権益確保 ②緊急時に備えた備蓄 など
- (2) 情勢変化と鉱物種の性質などを踏まえた分析
- (3) 論点

## 4. カーボンリサイクル

- (1) カーボンリサイクルとは
- (2) これまでの取組
- (3) 論点

# カーボンリサイクル推進に向けた今後の取組方針・論点

## 【今後の取組方針】

### 1. 国内の研究開発環境の整備

- カーボンリサイクル研究開発拠点である広島・大崎上島での藻類カーボンリサイクル技術やコンクリート技術等の研究開発の加速。
- 民間によるイノベーション投資を促進するための仕組みづくり。

### 2. 国際協力の推進

- カーボンリサイクル技術ロードマップの国際展開を図るべく、海外との意見交換を実施し、世界最先端の研究開発動向の取り込み・アップデート。
- 日豪、日サウジ、日米等の国際協力の展開、共同研究案件の発掘。

## 【新・国際資源戦略の策定に向けた論点】

- カーボンリサイクルの国際展開を加速するためには、どのような国際協力のあり方が考えられるか。



# **参考**

## **基本政策分科会資料**

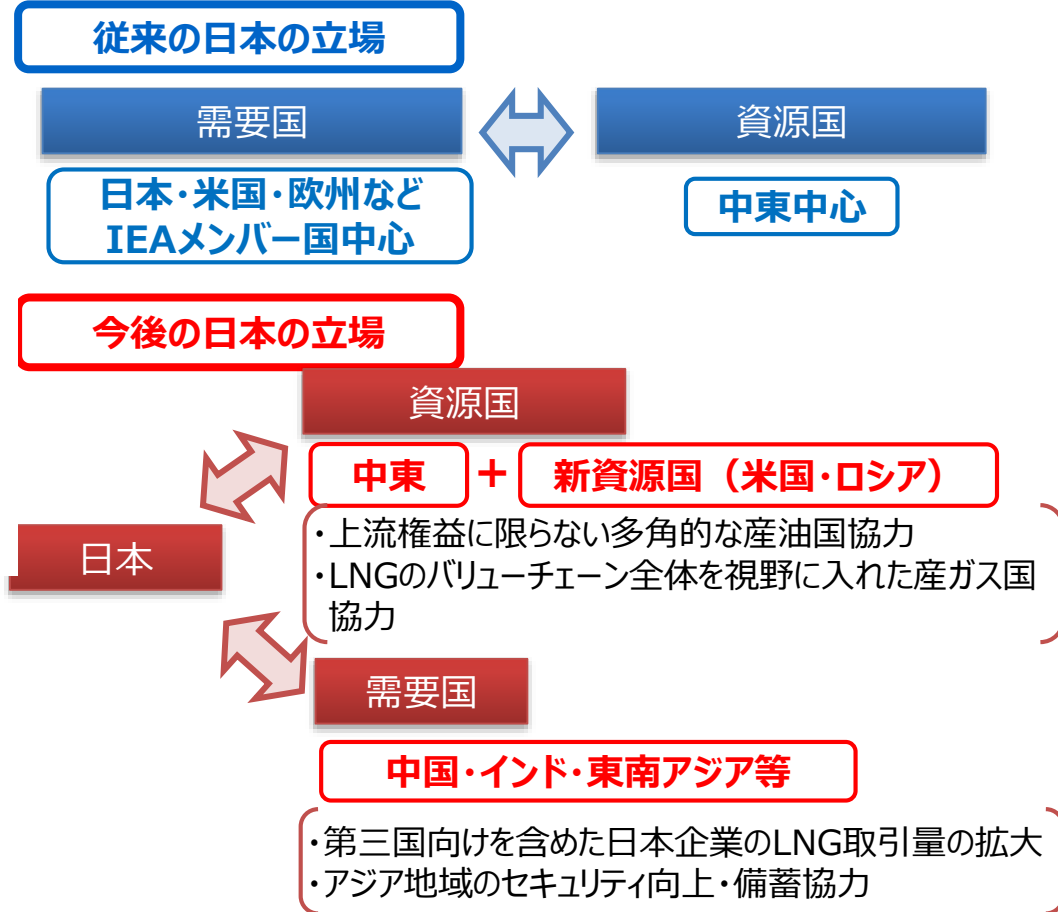
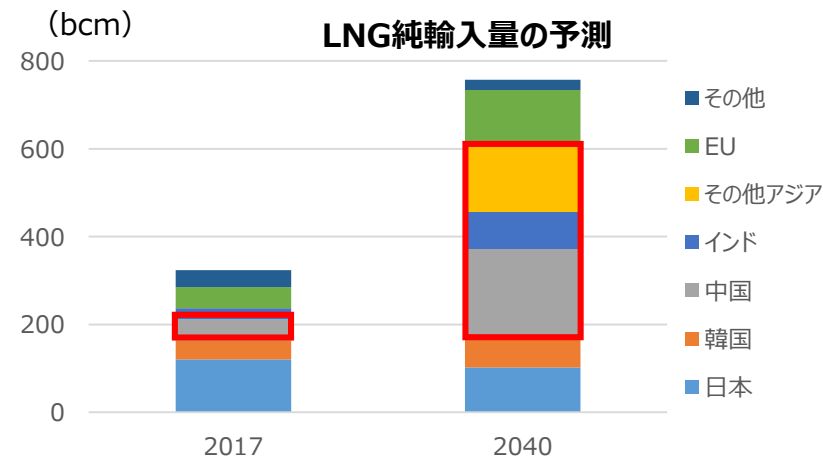
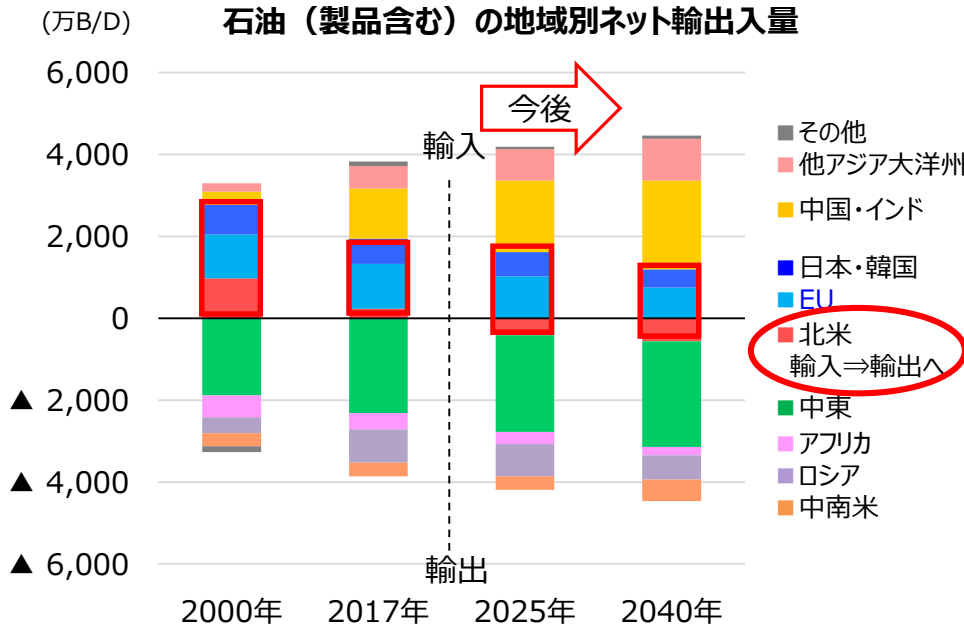
# 新・国際資源戦略策定に向けた 資源・エネルギー安全保障政策の視座①

令和元年8月26日  
基本政策分科会資料

## 新たな資源外交のあり方、新興国の取り込みの方策

・石油・天然ガス需要の新興国へのシフトや日本の相対的地位低下が進展するとともに、新たな資源国が登場

・国際資源市場におけるプレイヤーの多様化/ニーズの多様化



・中東以外の新たな資源国の登場や、伝統的な資源国におけるニーズの多様化に対応して資源戦略を策定すべきではないか。

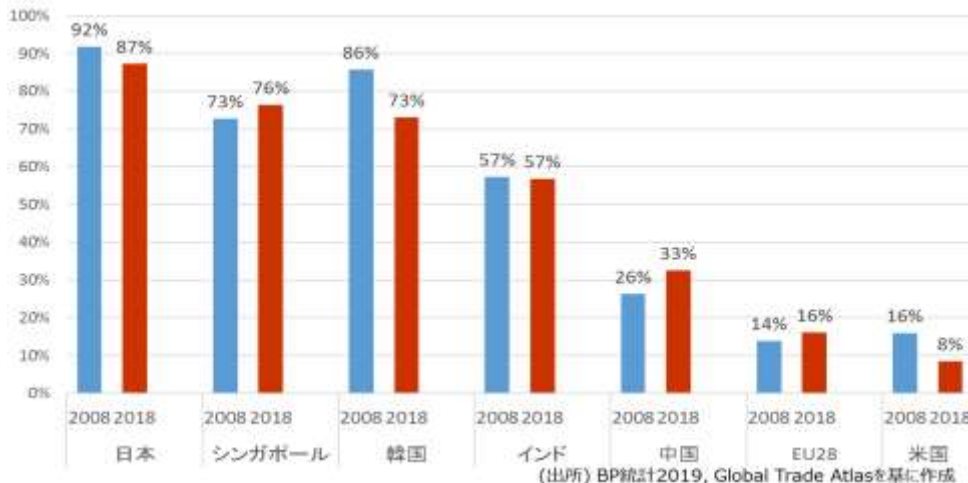
・欧米・日本などのIEA加盟国主体の需要構造から、中国・インド・東南アジアの存在感が増大。アジア大の視点に基づく需要国との連携強化が求められているのではないか。

## 石油備蓄を核とした緊急時供給体制の機動性強化

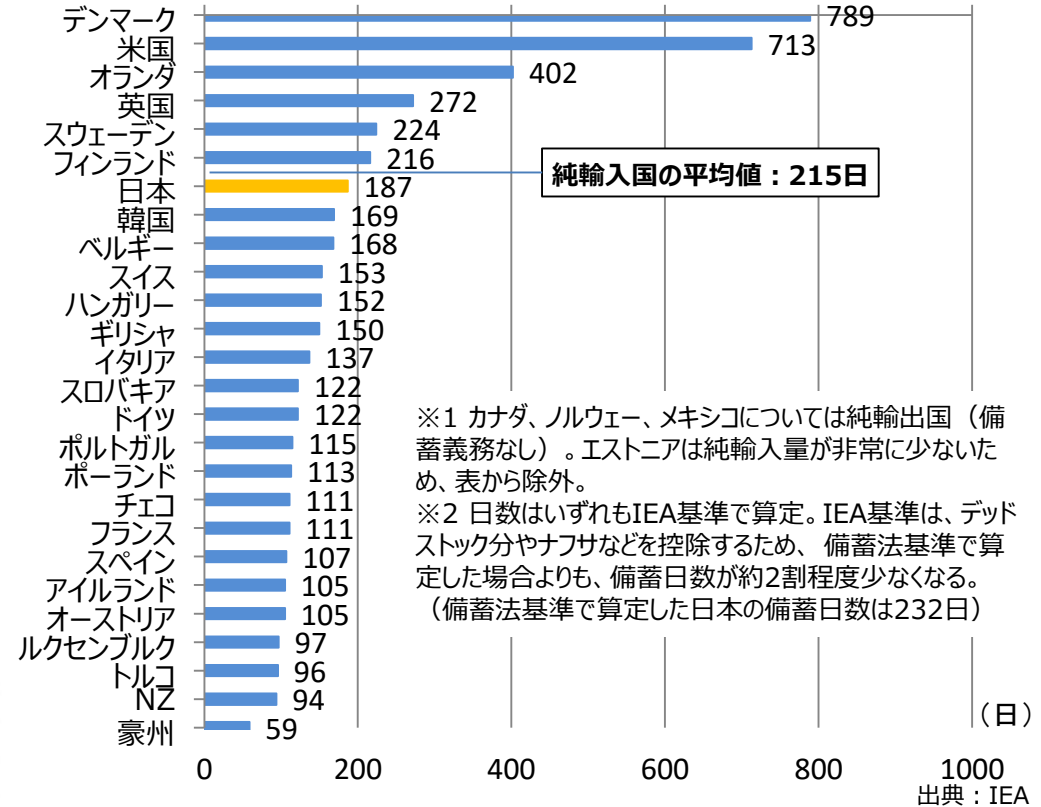
・日本をはじめとするアジア諸国は引き続き中東依存度が高い一方、米国は中東依存度が低下。



### 原油消費量に対する中東依存度 (国別)



### IEA加盟国の備蓄日数 (2019年5月時点)



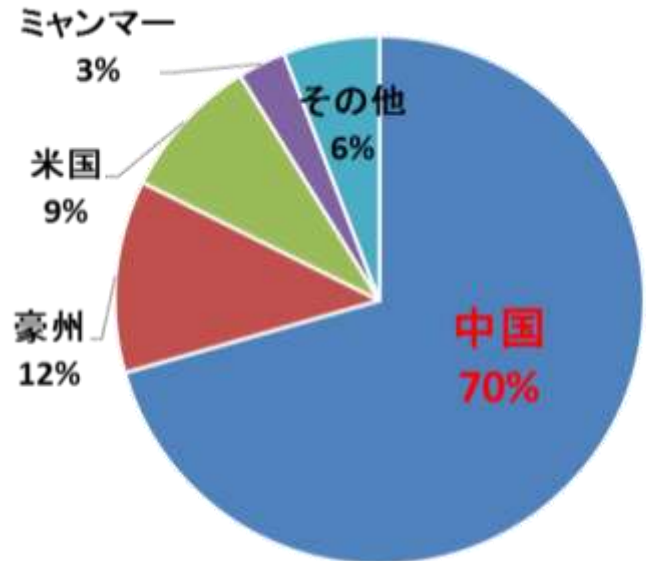
※1 カナダ、ノルウェー、メキシコについては純輸出国（備蓄義務なし）。エストニアは純輸入量が非常に少ないため、表から除外。  
 ※2 日数はいずれもIEA基準で算定。IEA基準は、デッドストック分やナフサなどを控除するため、備蓄法基準で算定した場合よりも、備蓄日数が約2割程度少なくなる。（備蓄法基準で算定した日本の備蓄日数は232日）

- ・米国の中東依存低下などにより、これまで以上に中東情勢の混乱が長引く可能性が高まっているのではないか。
- ・日本の中東依存度は極めて高い一方、備蓄日数はIEA加盟国の平均以下。引き続き調達先の多角化は追求しつつも限界あり。
- ・備蓄水準の考え方や有事の備蓄放出の方策を検討すべきではないか。また、アジアへの貢献も視野に入れるべきではないか。

## レアメタル確保・備蓄の強化

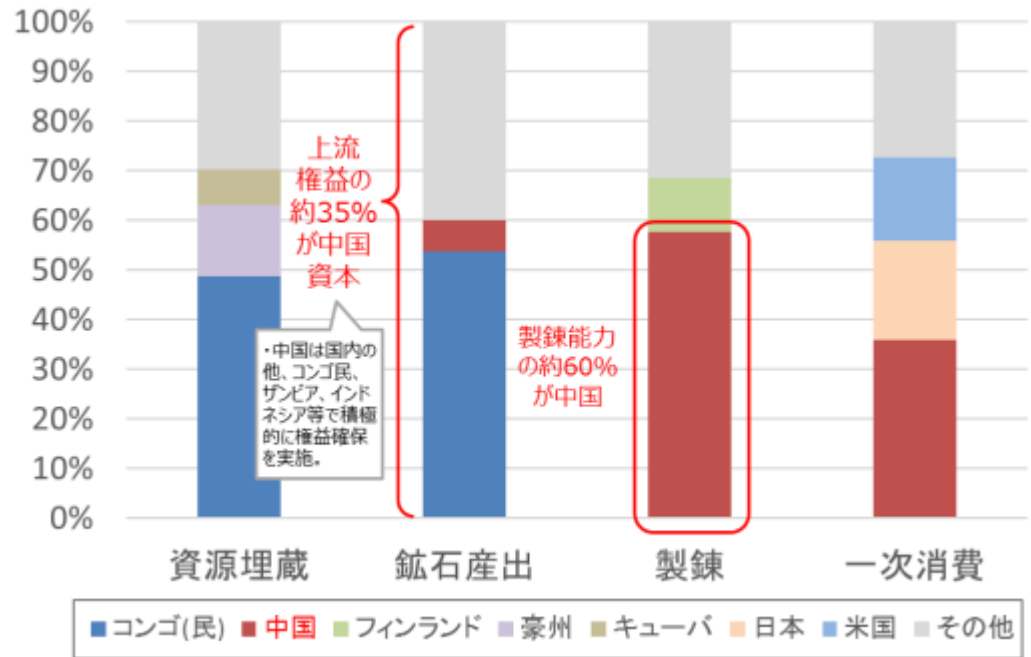
・重要鉱物の需給逼迫が予想される中、上流～製錬分野における中国資本による寡占化が進展

レアース世界生産量（2018年）：計17万トン



出典：MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2019, USGS

### 中国による製錬工程の寡占化（コバルトの例）



出典：平成29年度 資源エネルギー庁委託事業（鉱物資源開発の推進のための探査事業）報告書より



- ・中国企業は、豊富な資金力や政府からの支援などを背景に、上流権益獲得に加え、中流の製錬能力（例：コバルト、レアース）を寡占化。
- ・米中貿易摩擦等を背景に「レアースショック」の再来も懸念される中、より投資リスクが大きいレアメタルの確保のためには、これまで以上に戦略的な支援等が求められているのではないか。
- ・また、レアメタルの安定供給確保の観点から、より効果的な備蓄制度のあり方等について検討すべきではないか。