

新・国際資源戦略の方向性

令和元年 11月

資源エネルギー庁

前会合におけるご議論①

LNG

(調達先の多角化)

- LNG市場の拡大には、例えば北極海航路活用のためのLNG積替基地拠点等の新たなインフラへの投資が必要。
- 米国の戦略的重要性を鑑みると、対米進出策をもっと深掘すべきではないか。
- 米国シェールガス案件の早い参加判断が求められるといった特徴に、JOGMECの採択基準が対応しきれていない。

(リスクマネー供給機能強化)

- 鉱区取得から開発、生産までのシームレスな支援、パイオニア探鉱への対応、海外地質構造調査の活用、米国シェール案件に見られる迅速な対応など、早期具体化をすべき。

(アジア市場の拡大)

- LNG市場については、新規案件のみならず、既存契約についても仕向地条項の緩和、撤廃等、この流れをアジア大にするような動きをすべきではないか。

石油

(調達先の多角化)

- 中東と外との間での多角化だけでなく、中東の中でバランスをとって多角化することが重要。
- これまでの、アメリカがある程度役割を果たしてくれるから大丈夫、という考えも考え直す必要が出てきた。多角化は今まで以上にさらに狙ってやってほしい。

(国際協力の体制再構築)

- 現状の国際協力に欠けているのはブランドイメージ。現状、統一感がないので、窓口一本化やロゴ等の方策を検討すべき。

前会合におけるご議論②

石油

（備蓄の充実）

- ・ 中東からの供給途絶長期化も視野に、現在の備蓄量は維持したうえで、現在の備蓄水準や体制は十分か、より効果的な備蓄放出のスキームが無いのか、といった点をレビューするのは重要。

（アジア大でのセキュリティ強化）

- ・ アジアでは備蓄構築が遅れており、アジアで供給が途絶すると日本にも影響がありうるため、アジアにおけるチケット備蓄スキーム等の協力体制を敷くのが望ましいのではないか。

金属 鉱物

（リスクマネー供給機能強化）

- ・ レアメタルは、不確実性があるため、そのリスクを民間が全て負うのは厳しい。そのため、民間参加の先鞭としてJOGMEC主導の参入や、精錬・開発段階への出資・支援も必要ではないか。
- ・ サプライチェーンがグローバルに複雑化しているため、今後はサプライチェーン全体を見て、サプライチェーンの途中段階も押さえられるような支援制度等が必要になるのではないか。

（人材育成）

- ・ 資源分野の大学が多様化、細分化してきている中、各大学の強みを生かしながらも連携した人材育成が求められている。個別の研究者の努力も必要だが、横串の仕組みづくりも必要。

気候変動 問題

（カーボンリサイクル技術導入促進策）

- ・ JOGMECの支援の際に温暖化対策のプロジェクトに相応のインセンティブを付与する等、政府の考え方を明確化することが必要。

（国際的な展開）

- ・ CCUに関しては国際的なルール作りにうまく参加していくべき。

資源・エネルギー安全保障の強化に向けた課題と基本的方向性

＜情勢変化＞

＜基本的方向性＞

セキュリティ

LNG
・LPG

- ・米ロなど新たな生産国の存在感
- ・アジア需要の拡大
(日本の市場影響力の相対的低下)

- ★ 調達先(中東外)の更なる多角化
- ★ アジア需要の取り込みと国際市場の拡大を通じたセキュリティ強化

石油

- ・中東情勢の更なる緊迫化

- ★ 調達先(中東内)の多角化
- ★ 備蓄制度の充実
- ★ アジア大でのセキュリティ強化

金属
鉱物

- ・レアメタル需要の更なる拡大
- ・中国による寡占化/輸出制限の動き

- ★ 産業競争力を左右するレアメタルの確保・備蓄の強化

アジア

- ・アジア需要の拡大と中東依存
- ・中東情勢の更なる緊迫化

- ★ 備蓄協力や第三国貿易の拡大等によるアジア全体のセキュリティ強化

気候変動
問題

- ・気候変動問題への対応の加速化
- ・環境調和型の石油ガス産業

- ★ カーボンリサイクルなど研究開発の加速化と世界大での推進

新たな国際資源戦略の策定

＜戦略策定に向けた進め方＞

11月27日 石天小委・鉱業小委合同会議にて、戦略の方向性について意見とりまとめ

12月11日 資源燃料分科会にて、石天小委・鉱業小委合同会議の意見を踏まえ、戦略の方向性への提言案を議論・とりまとめ

来年1月～ 新たな国際資源戦略の策定

**I. 地政学リスクの変化を踏まえた
石油・LNGのセキュリティ強化**

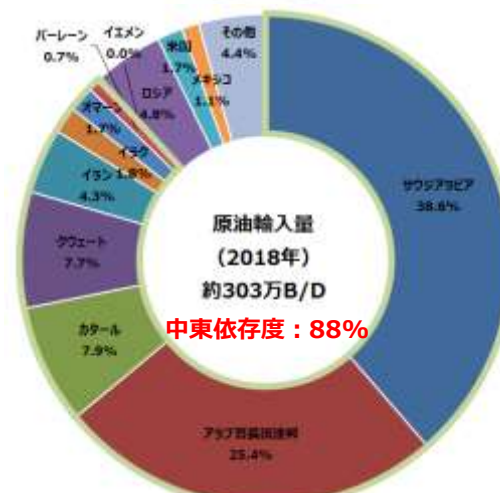
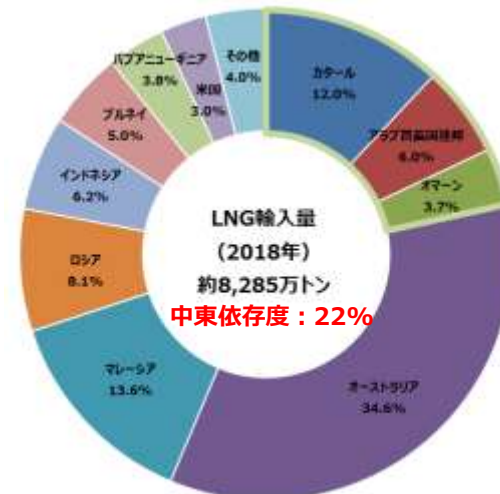
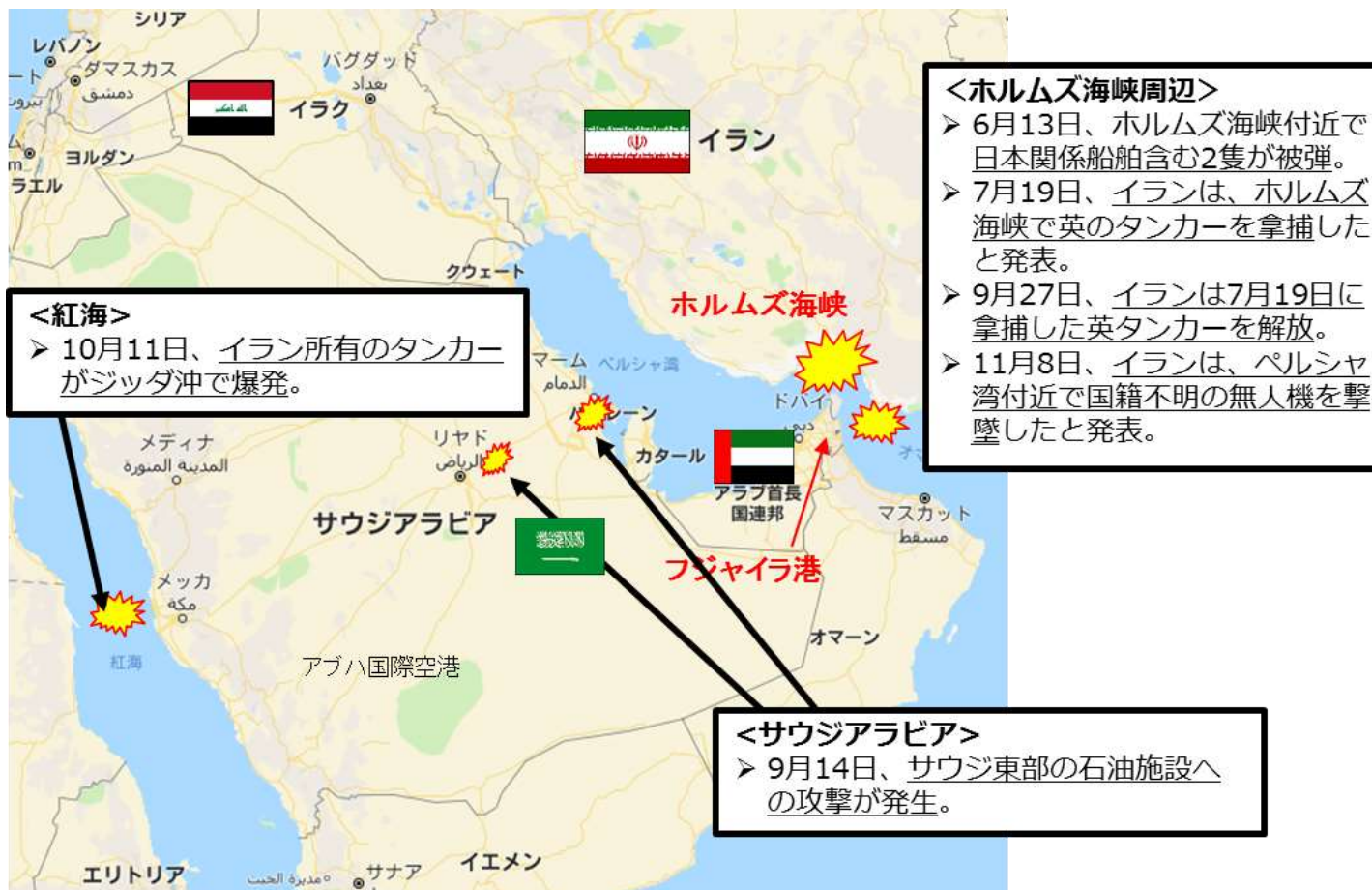
II. 産業競争力の要となる
レアメタルのセキュリティ強化

III. 気候変動問題への対応加速化

背景① 中東情勢の不安定化

- 中東情勢の緊迫化や米国の中東資源への関与の低下など資源を巡る世界各地の情勢変化やエネルギー需給構造の変化も踏まえつつ、引き続き石油・天然ガスの安定供給を確保することが重要。
- 石油は中東依存度が高い一方、備蓄を保有。LNGは中東依存度が低い一方、備蓄は困難。LPGは中東依存度が低く、備蓄も保有。

中東情勢の緊迫化につながる最近の主な事案

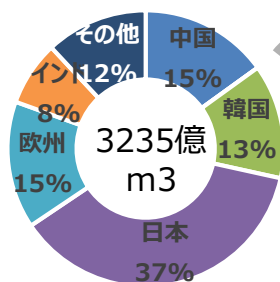


背景② 需要構造の変革と日本の相対的地位の低下

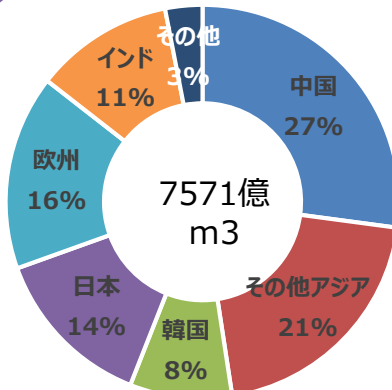
- 供給側については、従来は中東産油国中心であったが、近年、米国・ロシア等の新たな資源国が出現。
- 一方、需要側については、世界のLNG・原油・LPG需要は引き続き拡大傾向であり、特に、**LNG需要は、2040年までに倍増。**
- また、需要国については、IEA加盟国から**中国・インドなどアジアに需要の中心が移っていく**一方、国際市場に占める**日本の相対的地位は低下**する見通し。

LNG需要の拡大

2017年

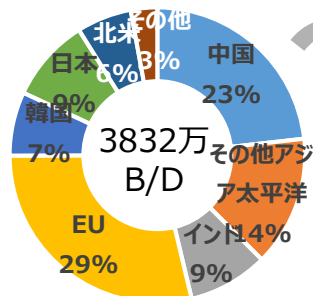


2040年

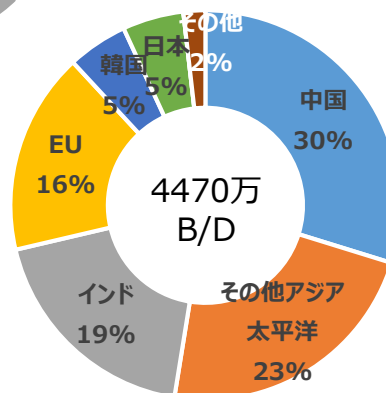


原油需要の拡大

2017年

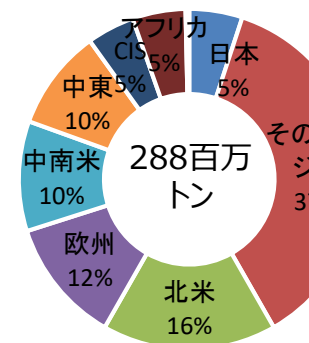


2040年

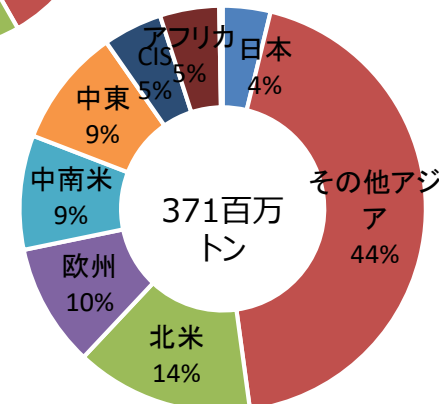


LPG需要の拡大

2017年



2030年



方向性①－１ 中東内の資源外交の強化

- 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状況。
- ★ 中東の情勢不安を踏まえ、特に石油について、サウジ・UAEに大きく依存（輸入量全体の6割以上）している現状に対応すべく、中東内の他の産油国との資源外交を一層強化・拡大すべきではないか。
- ★ その際、資源国における石油サプライチェーン全体のニーズ等を把握し、国毎に戦略を立て、ツールを整理した上で、官民の取組を有機的に連携させ、オールジャパン体制を構築するべきではないか。



世耕経済産業大臣（当時）と
クウェート石油大臣との会談
（2019年4月）



安倍総理のイラン訪問（2019年6月）



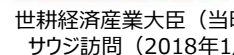
第12回日カタール合同経済委員会
/ (2018年10月)



安倍総理のUAE訪問
(2018年4月)



第4回日・サウジ・ビジョン2030閣僚会合
(2019年10月)



世耕経済産業大臣（当時）の
サウジ訪問（2018年1月）

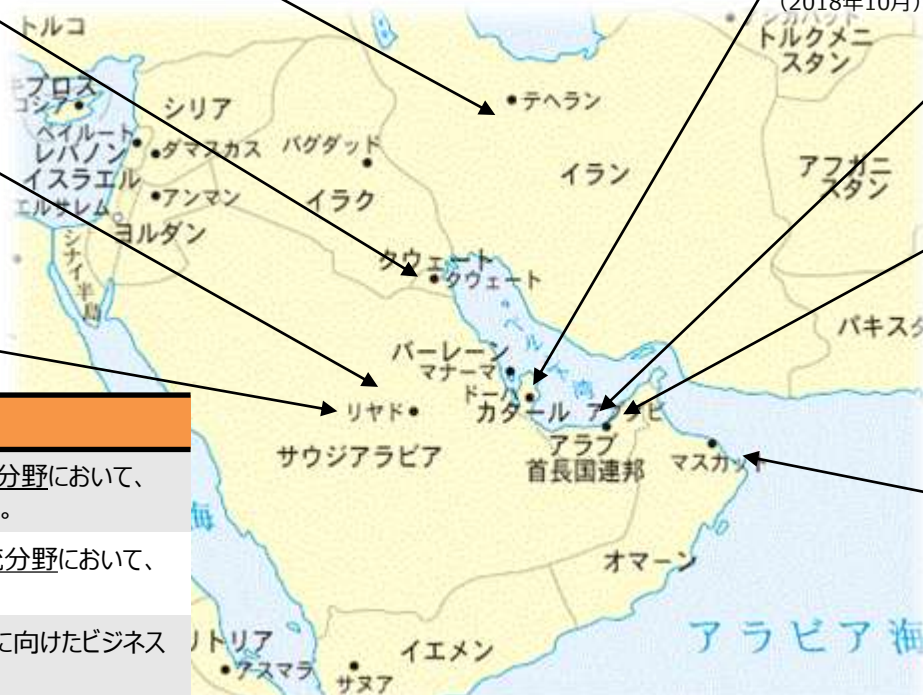


世耕経済産業大臣（当時）の
UAE訪問（2019年1月）



園浦総理補佐官（当時）の
オマーン訪問（2018年8月）

組織	現在の取組
JOGMEC	・資源外交上の重点国に対して、 <u>主に上流分野</u> において、若手技術者向け人材育成協力等を実施。
JCCP	・アジアや中東諸国等に対して、 <u>主に中下流分野</u> において、若手技術者向け人材育成等を実施。
JCCME	・中東諸国に対して、 <u>経済・貿易関係強化</u> に向けたビジネスフォーラムの開催等の取組を実施。

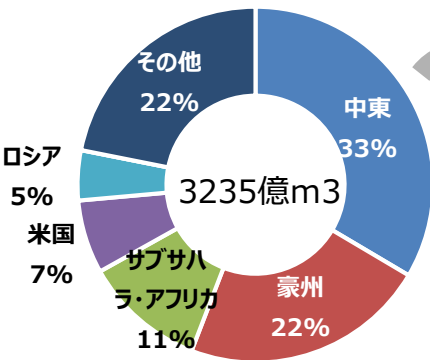


方向性①－２ 調達先多角化によるLNGセキュリティの強化

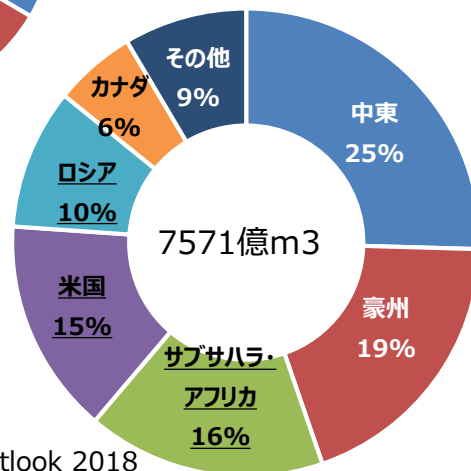
- 米国・ロシア・アフリカにおいて、LNG生産が拡大する見通し。調達先を多角化し、LNGのエネルギーセキュリティを強化するまたとない好機。
- ★ 世界各国のLNGプロジェクトへの日本企業の参画を一層拡大すべく、引き続き積極的にガス田開発を支援していくべきではないか。

LNG供給国の多様化

2017年

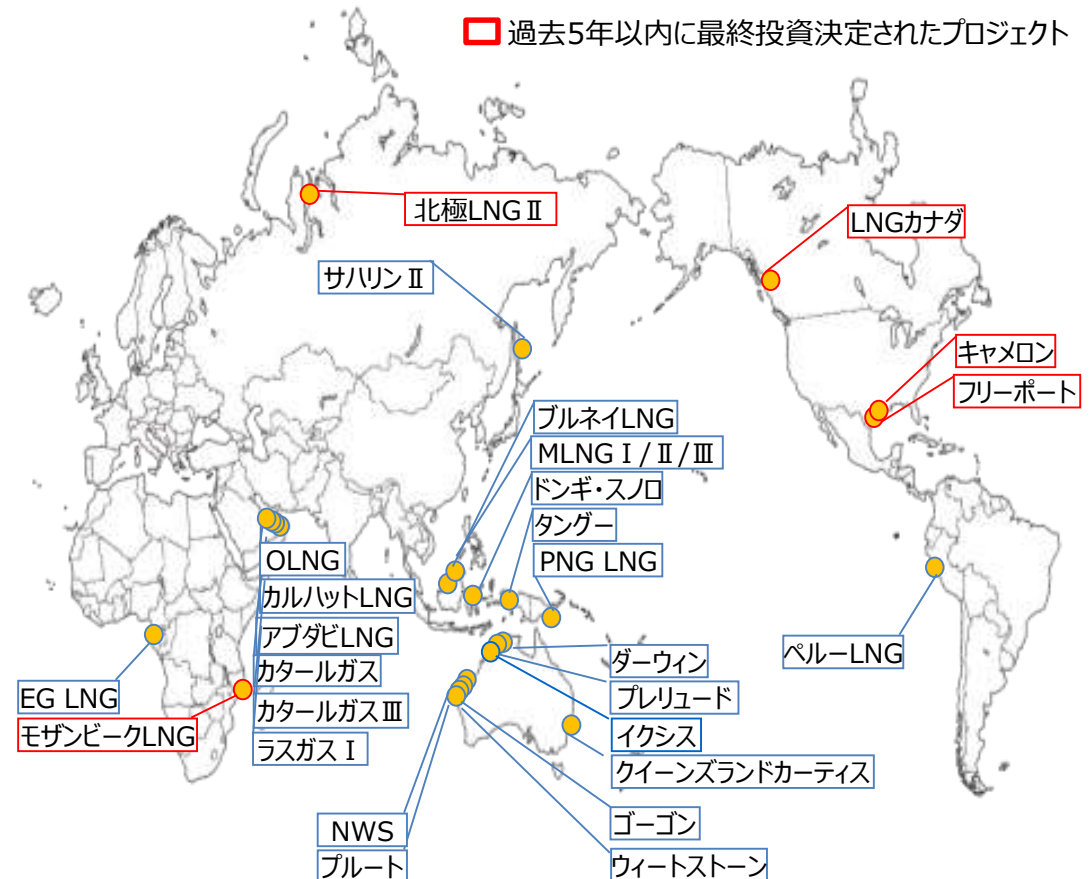


2040年



出所：IEA World Energy Outlook 2018

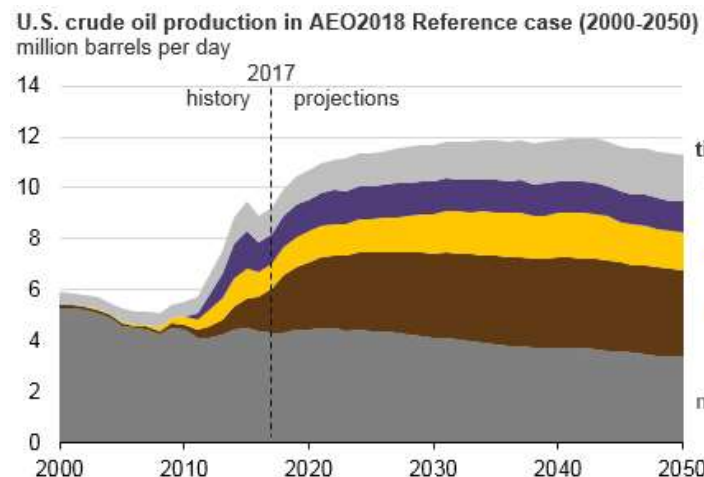
日本企業が参画する主なLNGプロジェクト



方向性①－3 中東外の資源国との関係構築（米国、中南米・アフリカ等）

- 米国では、石油・天然ガスの生産が更に拡大する見通し。米国のシェール権益を獲得(M&A等)するためにはスピード感をもった対応が必要。
- また、中南米・アフリカ等では、探鉱技術の発展により、これまで想定されていなかった新たな油田・ガス田が発見されており、こういったフロンティア案件にも積極的な関与が必要。
- ★ シェールについては支援強化とともに企業の案件組成と並行的に評価を実施するなど支援の迅速化を、フロンティア案件についてはJOGMECによる先行的調査やリスクマネー強化を検討すべきではないか。

米国原油生産見通し



海外メジャーのフロンティア案件例



方向性① – 3 中東外の資源国との関係構築（ロシアからの新たなLNG供給ルートの確保）

- 北極圏におけるLNG開発の本格化は、新たな供給ルートの構築につながり、日本のエネルギーセキュリティ強化にとって極めて有望。
- 北極海航路の輸送日数は、中東や北米と比べても競争力あり。日本企業もJOGMEC支援の下で参画し、2023年に生産開始予定。
- ★ 北極圏からの安定的なLNG供給にとって重要な積替基地についても、JOGMECによるリスクマネー供給などの支援強化を検討するべきではないか。

北極圏におけるLNG開発と北極海航路



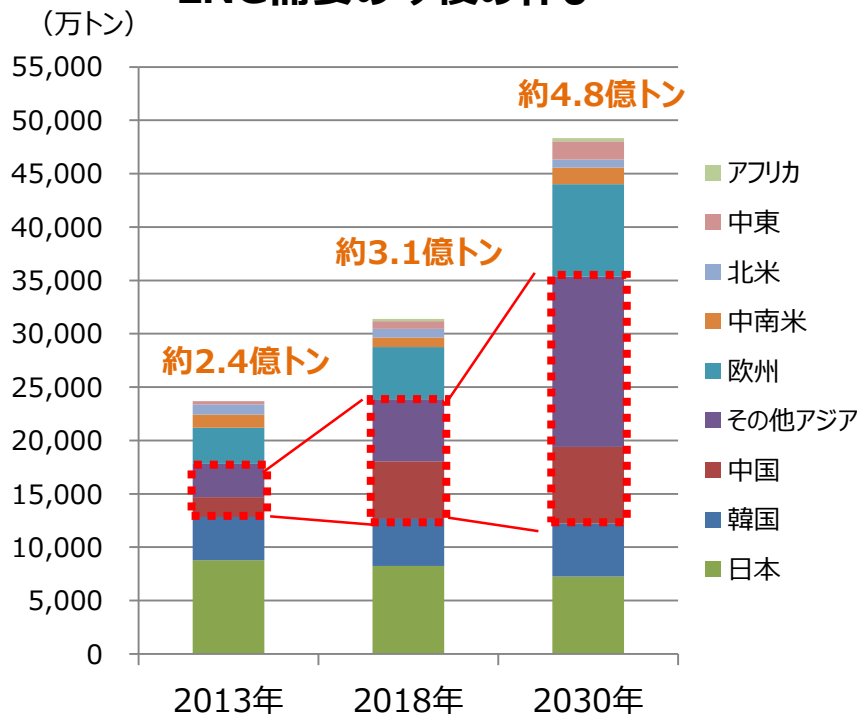
カムチャツカLNG積替基地のイメージ



方向性②－ 1 国際LNG市場の形成と拡大するアジア需要の取り込み（ファイナンス）

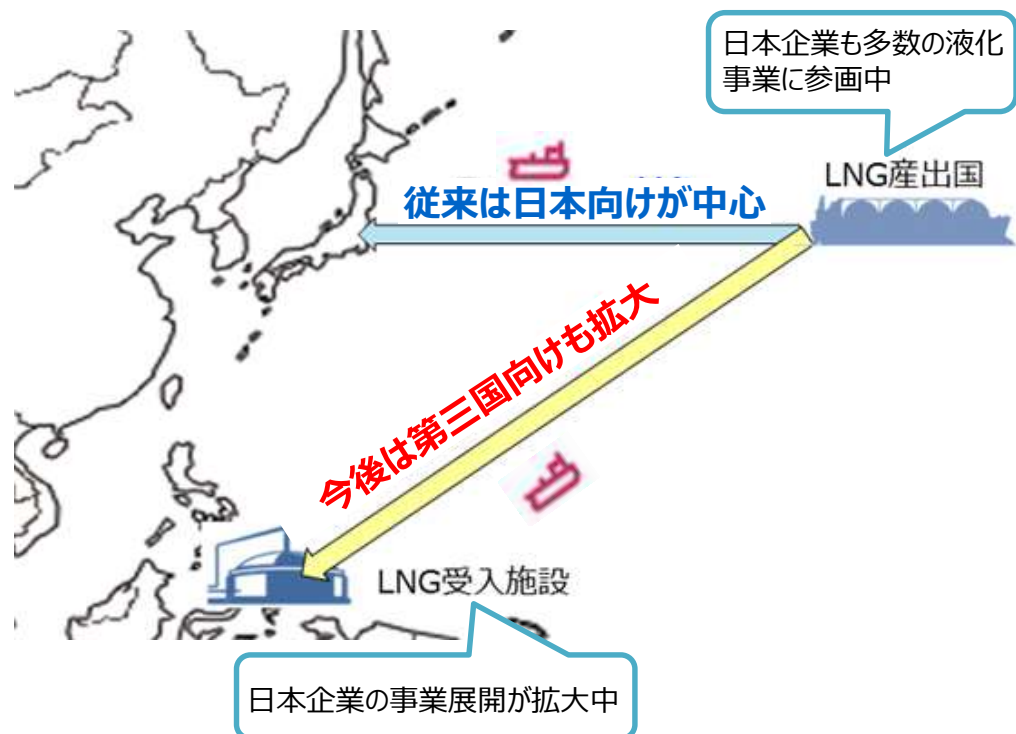
- 世界のLNG需要は、2040年までに倍増。LNG市場への日本の影響力を維持し、安定調達を確保するため、拡大するアジア需要を積極的に取り込み、厚みのある国際市場の形成を主導することが重要。
- ★ LNGの生産から受入までバリューチェーン全体を視野に入れた多角的な政策展開を推し進めるため、日本向けのみならず第三国向けについても日本企業の関与をさらに推進。日本企業による外・外取引の具体的な数値目標を定めたうえで、LNG受入基地についてもJOGMECによるリスクマネー供給などの支援強化を検討するべきではないか。

LNG需要の今後の伸び



出典：日本エネルギー経済研究所

LNGの第三国貿易の推進

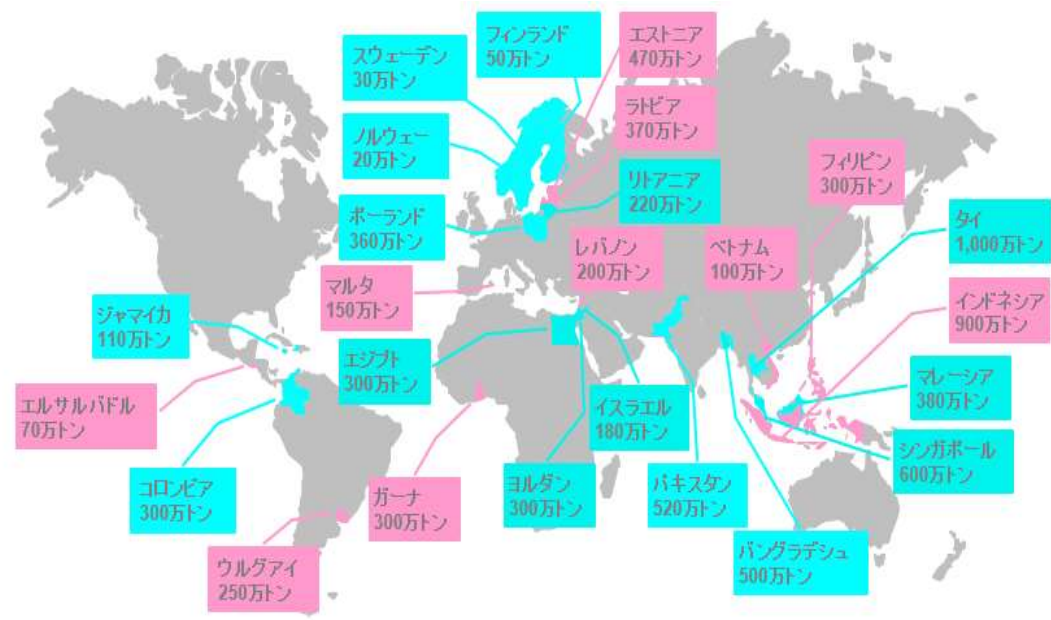


方向性②－2 柔軟な国際LNG市場の形成と拡大するアジア需要の取り込み（人材育成）

- 2013年から2020年の7年間で、新たに17か国がLNG輸入を開始。ファイナンス供与の強化に加え、新規輸入開始国においてLNG事業を担う人材の育成が重要。
- ★ 国際LNG市場拡大への日本の関与を確保するため、日本が50年の経験で得たLNGに関する技術・知見等を活かし、新たな需要国と関係構築するべきではないか。
- ★ その際、需要国におけるLNGサプライチェーン全体のニーズ等を把握し、国毎に戦略を立て、ツールを整理した上で、官民の取組を有機的に連携させ、オールジャパン体制を構築するべきではないか。

LNG輸入国の拡大

■ 2013年以降輸入開始
■ 2020年までに輸入開始予定



組織	現在の取組
JOGMEC	・アジアの需要国に対し、 <u>上流開発事業側からの視点も踏まえたLNGビジネスの基礎に関する人材育成を実施。</u>
JCCP	・アジアや中東諸国の需要・供給国双方に対し、 <u>中下流分野や技術分野からの視点も踏まえた、LNGビジネスの基礎に関する研修や基地見学等を実施。</u>
AOTS	・アジアの需要国の政府高官に対し、 <u>LNGに係る法規制に関するセミナーや基地見学を実施。</u>

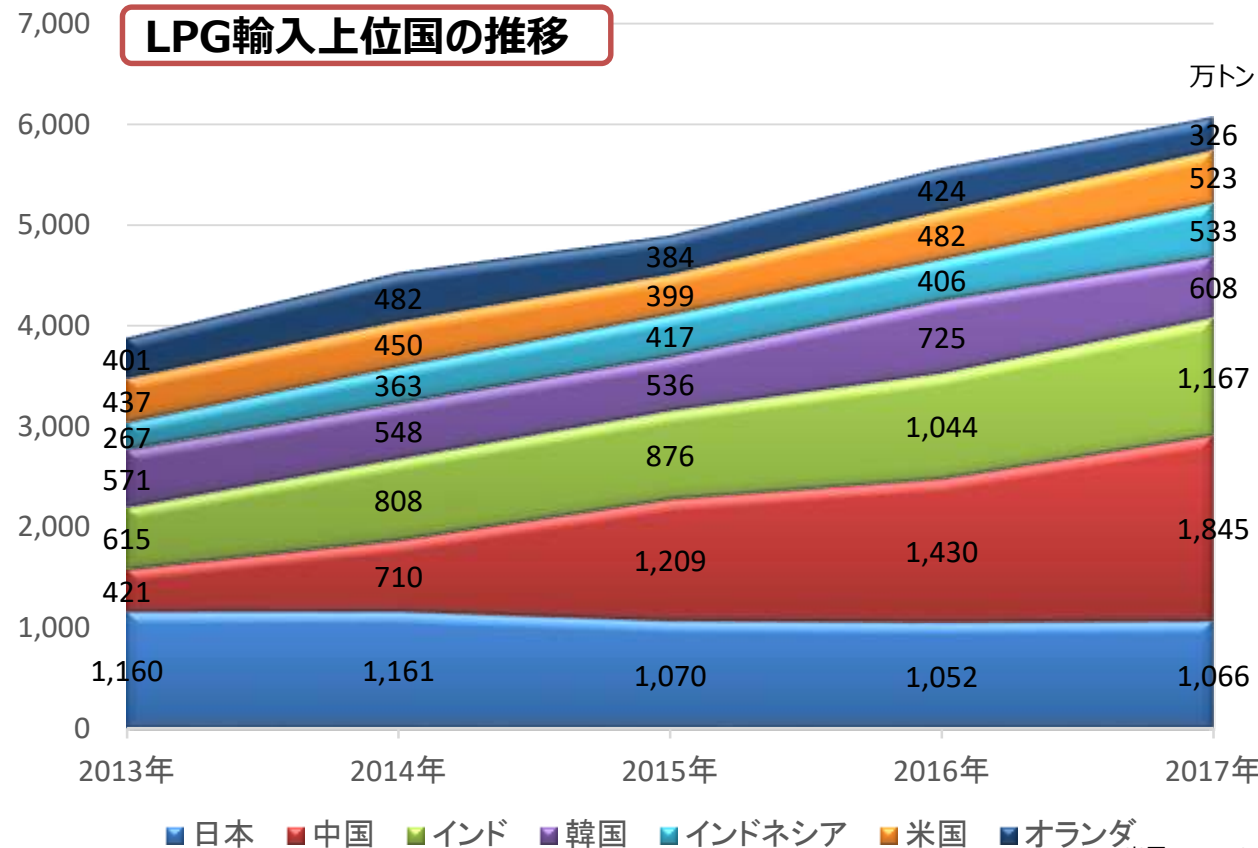


JOGMECによる研修の様子

方向性②－3 アジアLPG市場の拡大と対応

- 日本企業が扱うLPG海上輸送量は世界全体の約25%を占め世界最大。
- さらに取扱量を増やし購買力の強化を図るため、産出国と消費国の関係者が一堂に会する世界最大規模のセミナーを開催するなどし、我が国のプレゼンスを高めていくこととしている。
- ★ 近年、成長著しいアジア地域の需要を積極的に取り込むには、専門家派遣や招聘研修等の国際協力を実施し、我が国の安全性・利便性を備えた関連機器や保安・供給システムの国際展開を推進することが不可欠ではないか。

LPG輸入上位国の推移



LPガス国際セミナー

- 1995年以降、産ガス国、消費国、海運会社等が一同に会し、東京で開催。
- 19年3月の第24回セミナーには、国内外のべ655名（海外約200名）が参加。

研修生招聘・専門家派遣

- 2017年以降、ミャンマー石油化学公社への研修生招聘と専門家派遣を実施。
- 今後、他のアジア諸国にも拡大予定。



方向性③－1 我が国の石油備蓄の充実

- ①国家備蓄、②民間備蓄、③産油国共同備蓄で構成される石油備蓄は、国内消費量の200日分超を確保。
- これまで政府は、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。他方、中東の地政学的リスクの多角化・複雑化により、石油の供給制約が長期化する懸念や連続的に発生する蓋然性が高まっている。
- ★ こうした状況を踏まえ、平時から、石油備蓄を機動的かつ効果的に活用できる体制（訓練やシミュレーションなど）を、更に整備していくべきではないか。

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 : 「国家備蓄」と「産油国共同備蓄1／2」を合計して90日分程度

実際の備蓄日数：国家備蓄 135日分（IEA基準：112日分）（原油4,672万kl・製品143万kl）
産油国共同備蓄 4日分（IEA基準：3日分）（原油150万kl）

【民間備蓄】

目標 : 我が国の石油の消費量の70日分

実際の備蓄日数：91日分（IEA基準：78日分）（原油1,431万kl・製品1,705万kl）

※参考：IEA基準

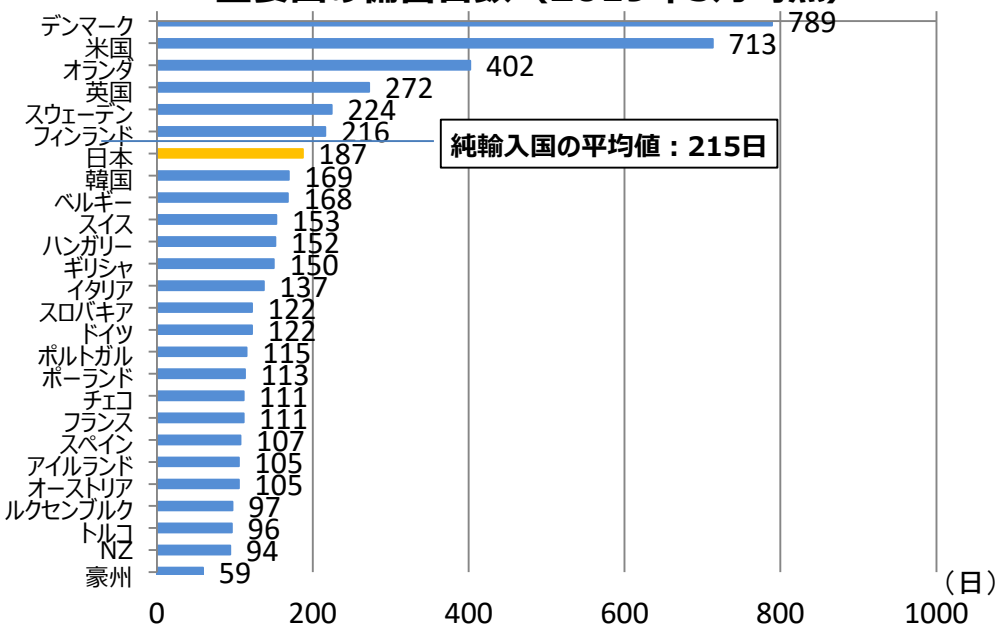
IEAは、加盟国に対し、90日分の保有義務を課している。

令和元年9月末時点

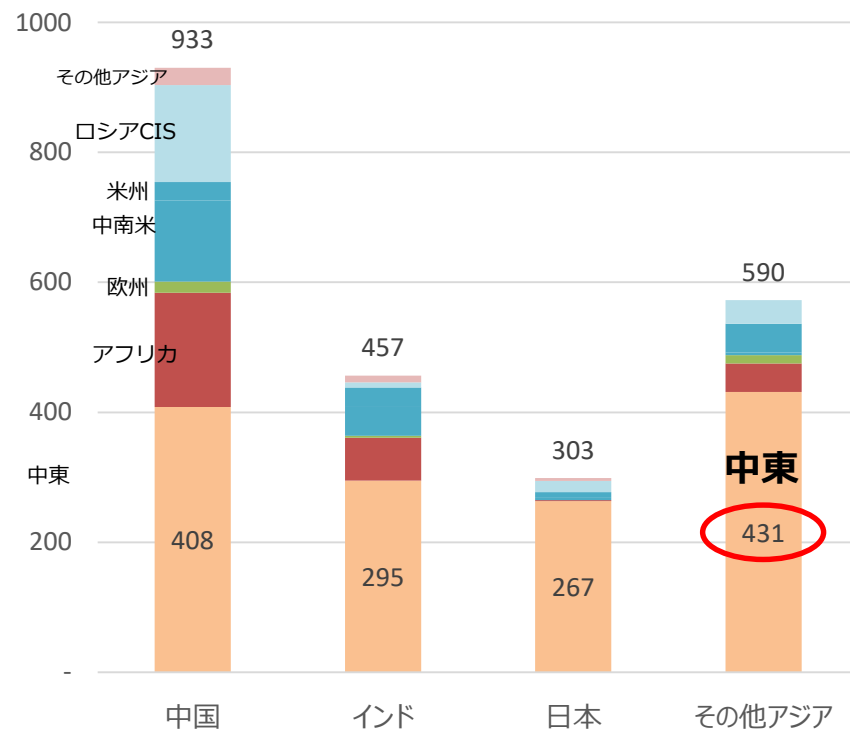
方向性③－ 2 我が国の石油備蓄を活用したアジアのセキュリティ向上

- アジア各国は経済成長を続け石油消費量も急増。しかしながら、アジア諸国は、原油の中東依存度が高い一方で、十分な備蓄を保有していない国も多い。アジア全体のセキュリティー向上が課題。
- ★ 我が国がこれまで蓄積してきた経験や専門知識、備蓄資産も活かしつつ、アジア諸国との備蓄協力（緊急時の原油・製品の融通等）を進め、ウィン・ウィンのかたちでアジア大のセキュリティを向上していくことが重要ではないか。
- ★ また、「産油国共同備蓄」について、平時には、東アジア向けの石油供給拠点としても役割を持っており、こうしたアジア市場の動向も踏まえ、更なる活用を行うべきではないか。

主要国の備蓄日数（2019年5月時点）



アジア各国の原油輸入元（2018年）



IEA加盟国と異なり、需要の急成長するアジア各国には十分な備蓄が確保されていない国も多い

対応策④ 石油元売会社のアジア地域への展開

- 国内の石油需要が減少する中でも、引き続き石油の安定供給を果たすためには、国内製油所の競争力強化を進めるとともに、海外でも石油精製・販売事業等にも取組み、ネットワークを構築していくことが重要。

★ 石油元売り会社の海外展開についても資源外交等を通じて引き続き積極的に支援することが必要ではないか。

※平時からのこうした関係強化は、国内の災害等、緊急時の石油製品の安定供給確保に資する側面もあり。

石油元売会社の海外展開の主な事例（海外企業との国内での協業含む）

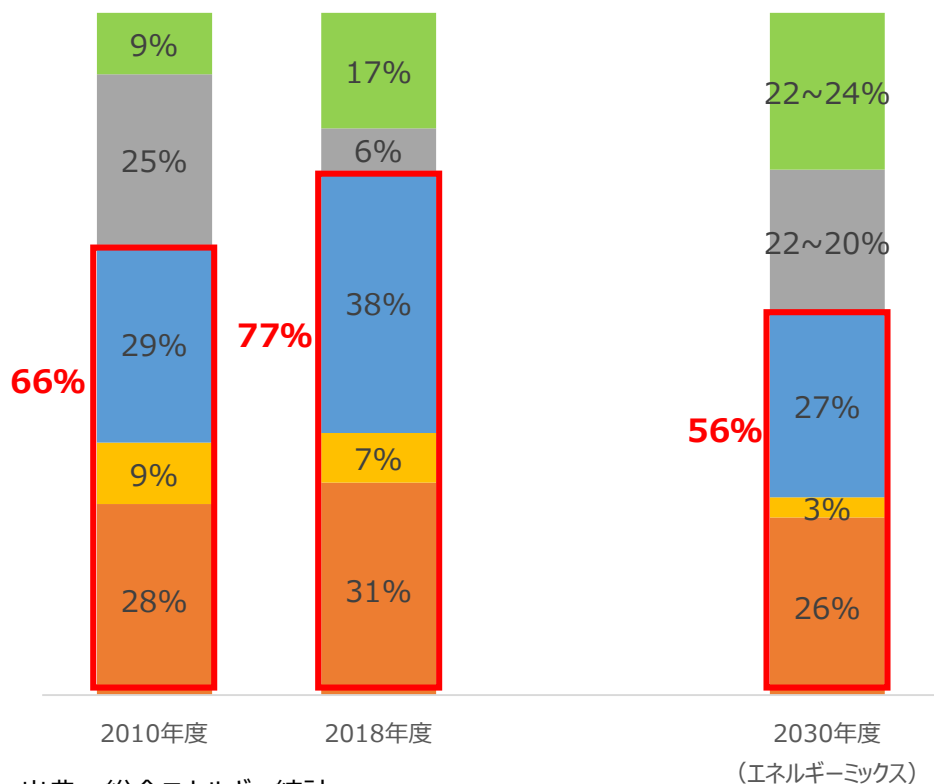
石油会社	相手国	合併事業会社（合併先）	備考
出光昭和シェル	ベトナム	ニソンリファイナリー・ペトロケミカルリミテッド （クウェート国際石油、ペトロベトナム、三井化学）	2018年2月：製油所完工（能力20万B/D） 2018年5月：製品出荷開始 2018年11月：商業運転開始 <u>ベトナム・ニソン製油所</u> 
JXTG	ベトナム	VIETNAM NATIONAL PETROLEUM GROUP ※通称：ペトロリメックス（同社との協業）	2018年4月：麻里布製油所における協業検討の覚書締結（製油所共同運営に向けた検討開始）
コスモ	韓国	ヒュンダイ・コスモ・ペトロケミカル（ヒュンダイオイルバンク）	パラキシレン118万トン/年 ベンゼン25万トン/年 （拡張後）

方向性④ 有事の際の緊急的支援機能の強化

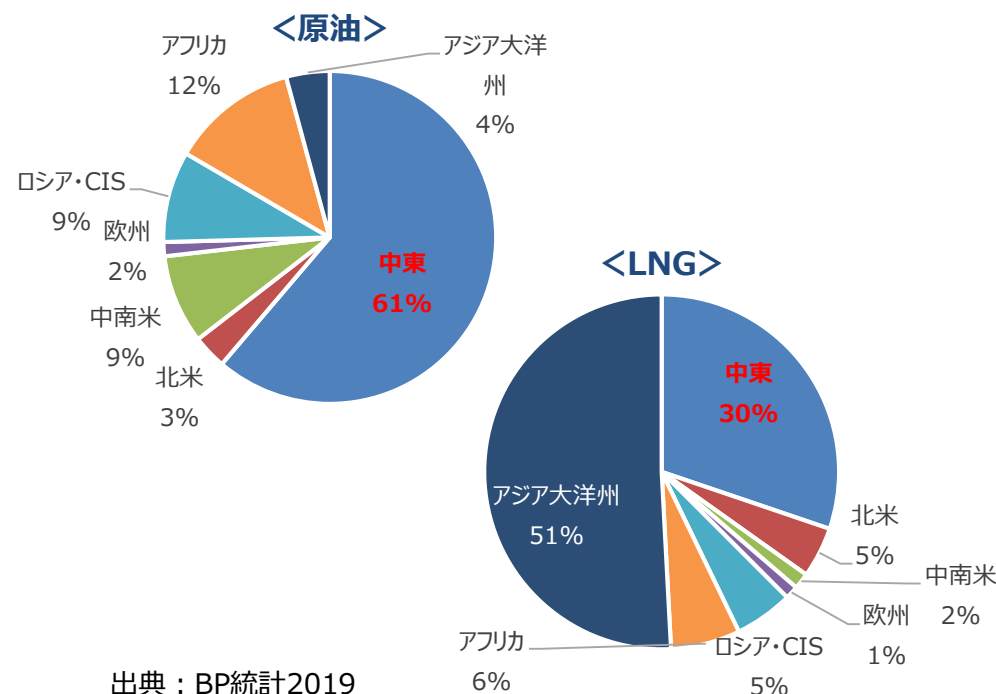
- とりわけ電力燃料として、LNG及び石油は、引き続き重要な役割を担う。中東情勢が不安定化する中、突発的に燃料調達が困難となる事態にも備えを万全とする必要。
- ★ 万が一の有事の際にも、国内における電力供給への影響を最小限にすべく、「ラストリゾート」として、JOGMECに燃料調達を支援・実行する機能を備えておくべきではないか。

国内の電源構成

■ 石炭 ■ 石油 ■ LNG ■ 原子力 ■ 再エネ



アジア大洋州地域の地域別輸入先



➡ 何らかの供給懸念が生じた場合、アジア全体で需給が逼迫し、安定的な取引が困難となる可能性。

I. 地政学リスクの変化を踏まえた
石油・LNGのセキュリティ強化

II. 産業競争力の要となる
レアメタルのセキュリティ強化

III. 気候変動問題への対応加速化

背景① 先端産業において重要性を増す多様なレアメタル

- レアメタルには34種類の鉱種が存在。物理的・化学的特性や市場規模・価格・主要生産国等は多様。
- 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。

各種レアメタルの先端産業における使用例



空飛ぶクルマ



多目的EV自動運転車



二次電池、蓄電池



電気自動車



航空機

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
レアース
(ジジム、ジスプロシウム)

高機能材

製品の小型軽量化・省エネ化・環境対策

特殊鋼

電子部品
(IC, 半導体, 接点等)

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

タンタル、
ガリウム 等

レアース
(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

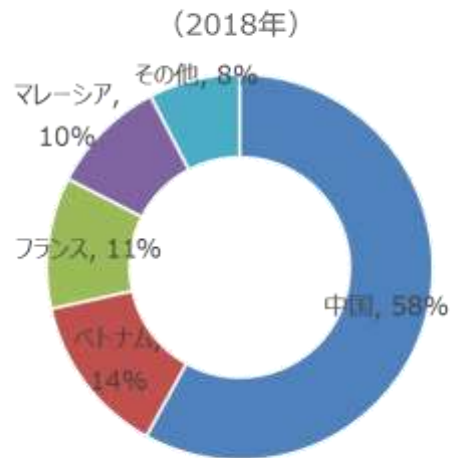
※ EV等の生産には、電線や電子部品等を使う銅などのベースメタルも不可欠であり、それらの需要も増加の見通し。

背景② 中国による寡占化の進展と需給ギャップの懸念

- 国際的な資源獲得競争が激化する中、上流の権益のみならず、中流の製錬工程についても中国勢の寡占化が進展。
- 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、将来的に需給ギャップが生じる可能性。

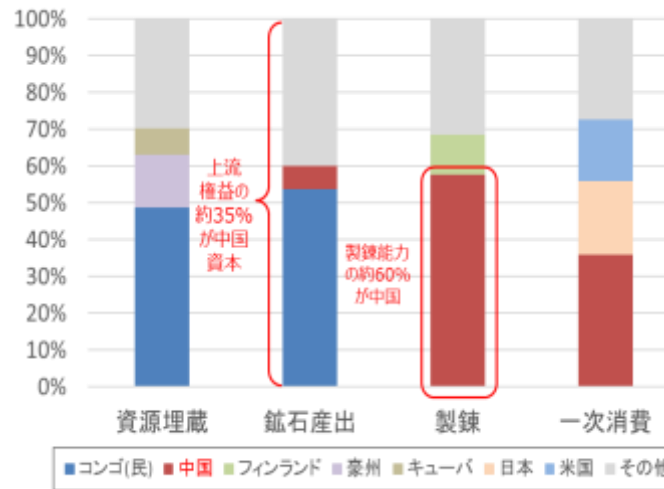
レアアースの中国依存度

図 日本のレアアース輸入における中国依存度



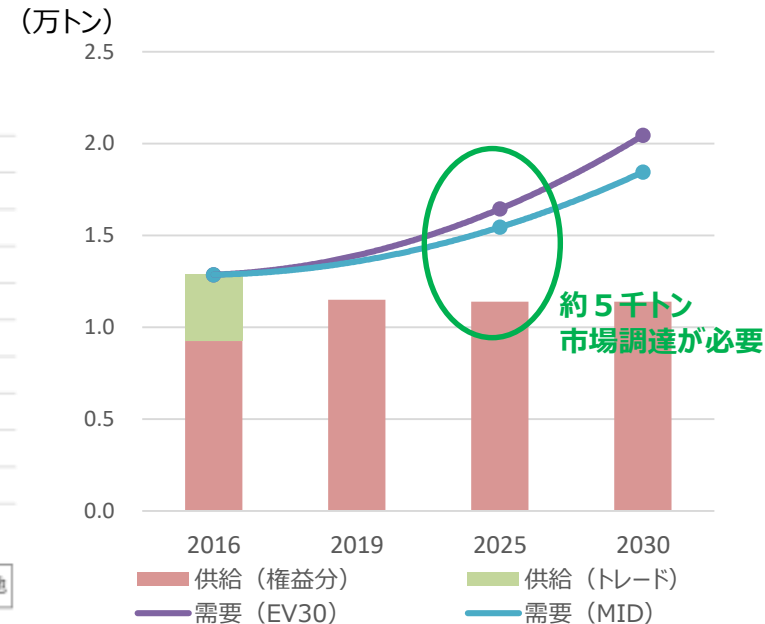
(出典：財務省貿易統計より経済産業省作成)

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事業)
報告書より

コバルト需給の将来見通し (国内)



※需要量の試算は、国内生産・国内販売に必要となる量のみ

出典：Wood Mackenzie、IEA資料より経済産業省作成

方向性 リスクマネー支援の強化とレアメタル備蓄制度の抜本的見直し

- ★ 我が国として、ベースメタル、レアメタルなど各鉱種を取り巻く状況に応じた戦略的な資源確保策を講じることが必要であり、開発案件（上流）や製錬事業（中流）へのリスクマネー支援を強化すべきではないか。
- ★ レアメタルの重要性の増大や中国の寡占化など、制度発足当初からの情勢変化を踏まえ、鉱種ごとにきめ細やかに対応するなど、レアメタル備蓄制度の抜本見直しが必要ではないか。

今後のリスクマネー支援の強化

- JOGMECのリスクマネー供給機能を以下の通り強化すべきではないか。
(例) ・ 探鉱案件から移行した開発案件
・ 製錬所単独案件 など
- JOGMECのリスクマネー供給機能の運用を以下の通り改善すべきではないか。
(例) ・ 債務保証案件の審査・採択の柔軟化
・ 案件審査等の手続きの簡素化・迅速化 など

銅・コバルト鉱山
(コンゴ民主共和国)



レアアース製錬所



レアメタル備蓄制度の概要と検討課題

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
実施主体	JOGMEC
備蓄対象	レアメタル 34鉱種 (リチウム、コバルト、ニッケル、レアアース等)
備蓄目標	国内基準消費量※1の60日分※2 ※1 国内消費量の過去5年平均 ※2 民間による備蓄18日分を含む
鉱種選定の考え方	・政情懸念(電力不足、労働争議等)のある新興国への依存度が高い ・主要消費国での需要拡大 など

- 現在の備蓄目標は、短期的な供給途絶への備えとして一律60日（一部30日）だが、鉱種の需給状況を踏まえ、幅を持たせるべきではないか。
- 備蓄鉱種や備蓄目標の決定における国の関与や、放出要件を、より明確にすべきではないか。

など

I. 地政学リスクの変化を踏まえた
石油・LNGのセキュリティ強化

II. 産業競争力の要となる
レアメタルのセキュリティ強化

III. 気候変動問題への対応加速化

背景 気候変動問題への対応の必要性

- 脱炭素化への対応が重要課題である一方、世界のエネルギー需要は、新興国中心に増加する見込み。アジア・アフリカを中心に、今後も化石燃料を利用する状況は継続。
- 「環境と成長の好循環」を実現するためには、省エネルギーや再生可能エネルギーの普及によるCO₂排出削減に加え、CO₂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ことが必要。
- 世界有数のエネルギー消費国・技術大国である我が国は、途上国の気候変動問題とエネルギーアクセスの両立を実現すべく、イノベーションによる解決を追求。

1.地球温暖化対策の加速化が必要

 パリ協定の発効を受け、主要国は2050年に向けた野心的な構想・ビジョンを公表。
日本は2030年度26%(2013年度比)、2050年80%削減を目指す。

2.エネルギー需要の増大により化石燃料利用は継続

 気候変動問題への対応は必要だが、経済成長が著しい途上国ではエネルギー需要が増大しており、経済性やエネルギーセキュリティの観点から、今後も化石燃料を利用する状況は継続。

3.「環境と成長の好循環」の実現にはイノベーションが必要

 「環境と成長の好循環」の実現には、非連続なイノベーションによる解決が不可欠。
現時点では、全ての可能性のある技術に取り組む総力戦が必要。

方向性①- 1 カーボンリサイクルや高効率火力発電の国際展開

- 将来的には、化石燃料とカーボンリサイクルの組合せはゼロエミッションのエネルギー源として競争力を持つ可能性。イノベーションを加速するため、カーボンリサイクル技術ロードマップや3 Cイニシアティブを基に、海外と連携しながら、研究開発支援を行っていく必要。
- ★ グローバルな脱炭素化に向けて、高効率火力発電とともに、カーボンリサイクル技術を積極的に海外に展開していくべきではないか。特にこうした技術を活用し、アジア・アフリカなどの脱炭素化にエンゲージしていくべきではないか。

国内における取組

研究段階

- ✓ 革新的な技術シーズの育成
- ✓ C Rファンドによる研究者表彰

実証段階

- ✓ 大崎上島での実証研究拠点の整備
- ✓ 苫小牧でのCCS大規模実証試験事業

国際展開

研究段階

- ✓ 世界の革新的技術の探索
- ✓ 国際交流の促進
- ✓ 国際共同研究の促進

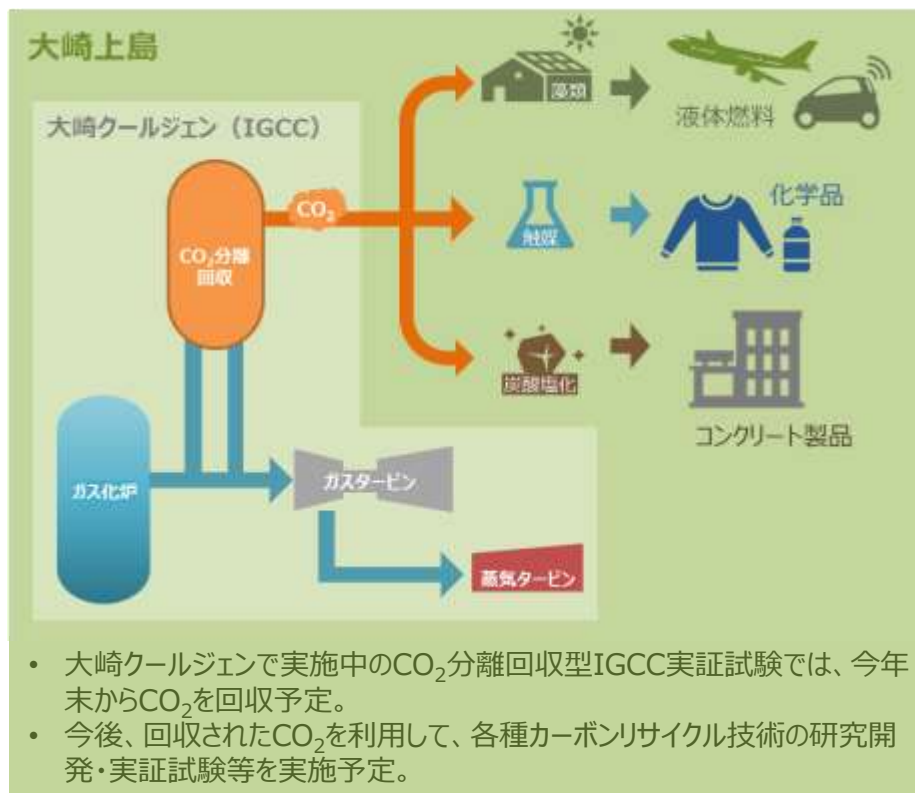
実証段階

- ✓ C Rに適した地域でのスケールアップした国際共同実証の実施

商業化段階

- ✓ 気候変動問題に配慮した油ガス田開発の促進
- ✓ 国際会議等での積極的な技術紹介・二国間対話等を通じた海外展開支援

<国内実証拠点（大崎上島）のイメージ>



方向性①- 2 CCUS/カーボンリサイクルの国際ルール策定への関与

- ★ 火力発電の高効率化やCCUS／カーボンリサイクルの拡大のために、それらの国際的認知の向上や国際ルールの整備に関与していく必要があるのではないか。
- ★ 上記の国際的取組と並行して、国内においても、火力発電の高効率化やCCUS/カーボンリサイクルの技術に関する制度的な位置付けを明確化していく必要があるのではないか。このため、省エネ法や高度化法などの既存の枠組みも踏まえつつ、制度的措置の可能性について、今後検討を行ってはどうか。

(参考) カーボンリサイクル技術の研究開発の状況

	研究段階	実証段階	商業化
CO2分離・回収	膜分離法	物理吸収法, 固体吸収法, 物理吸着法	化学吸収法
炭酸塩化・セメント・コンクリート利用	地層中での直接炭酸塩化 ・ 玄武岩層等, 反応性鉱物を含む地層にCO2を圧入し永久に固定化	安価かつ入手容易なアルカリ源 (鉄鋼スラグ, 廃棄物等) を利用した炭酸塩化	
	CO2が固定化された炭酸塩のセメント原料化や土木資材等への利用		炭酸塩のコンクリート製品での利用
機能性化学品	含酸素化合物 (アクリル酸, 有機カーボネート, イソシアネート等)	ポリウレタン	ポリカーボネート ・ 日本企業が世界に先駆け開発, 海外にライセンス中
基礎化学品・燃料	人工光合成	メタネーション	
	基礎化学品 (オレフィン等)	バイオ燃料	

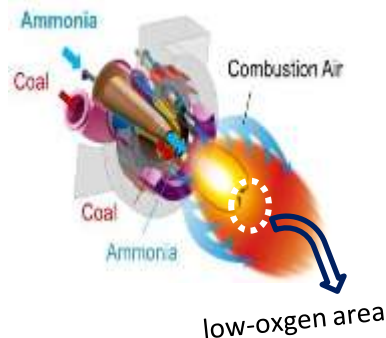
方向性② 燃料アンモニアの利用拡大

- 燃料アンモニアは、再生可能エネルギーやEOR技術を利用して製造される場合はカーボンフリーとなる。また、肥料等に多く使用されているため、既にグローバルサプライチェーンが確立されている。
- 2014～2018年には、内閣府SIPプロジェクトとして様々な分野の利用を念頭においた基礎研究が進められ、懸念されていたNOx排出は技術開発により抑制可能なことが確認された。
- ★ 火力発電からのCO2削減に向け、現在FSが進められている燃料アンモニアの石炭火力混焼を含めて、着実に技術開発を進めることが必要ではないか。

<燃料アンモニアの適用例>

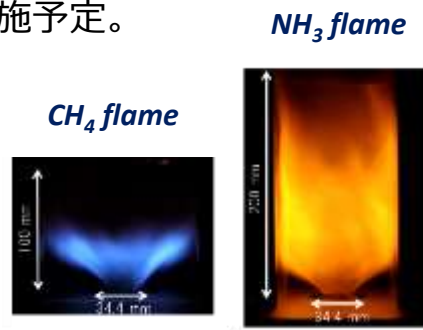
<石炭火力混焼>

- ・ 試験用ボイラーにおけるアンモニアを20%混焼実験を通じて、排気中のNOx値が一定の範囲にコントロール可能なことを確認した。
- ・ 現在は、より大規模な実証事業を目指して事業性に係るFSを実施中。



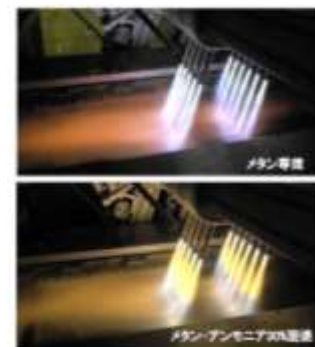
<ガス火力混焼・専焼>

- ・ 基礎研究を通じて、アンモニア燃焼の低NOx燃焼の仕組みを解明した。
- ・ 今後は、アンモニア混焼2MW級ガスタービンや、アンモニア専焼マイクロガスタービンに関する実証事業を実施予定。



<工業炉>

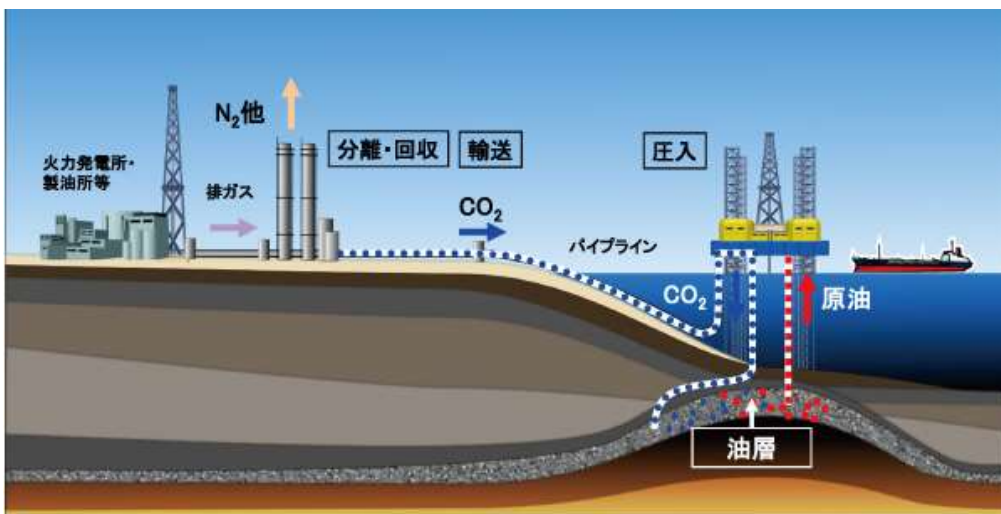
- ・ 試験炉を用いた小規模試験を通じて、メッキやセメント、化学分野などに用いられる炉でアンモニアを混焼させる基礎技術を確認した。
- ・ 今後はより大規模な実証の検討を行う。



方向性③ 気候変動問題に配慮した油ガス田開発の促進

- 油ガス田開発においても気候変動問題への対応が重要。他方、経済性確保が課題であり、インセンティブ措置が不可欠。
- ★ 低炭素化対策と一体となった上流開発については、そうした取組をサポートするため、JOGMECのリスクマネー支援においてインセンティブを付与すべきではないか。

CO2EOR



浮体式風力発電設備
(石油ガス生産設備へ直接接続)

