

# 総合資源エネルギー調査会 資源・燃料分科会 報告書（案）

## （概要）

### 【はじめに】

○平成26年7月の石油天然ガス小委員会、鉱業小委員会における中間報告書とりまとめ後の、国内外の情勢変化や政策の進展等も踏まえ、これまでの成果と現状を整理し、今後の資源・燃料政策の方向性について改めてまとめたもの。

### 【石油・天然ガス】

○エネルギーの安定供給の確保については、①資源燃料確保の不確実性への対応、②国内に於けるおける災害時の燃料確保、③それらを支える産業の基盤の強化が必要。

## 1. エネルギー需給構造の状況変化

### （1）海外の状況変化

○北米のシェールオイルの増産、OPECの原油生産枠維持の決定等を受けて、昨年7月以降、原油価格は下落。これは世界経済全体にとってはプラスとなる一方で、一部産油国の財政逼迫等や、生産コストが高い開発プロジェクトの遅延・中止等が生じている。

○天然ガスについては、欧州諸国は、セキュリティの観点からロシアからの輸入の減少を志向する一方でLNGでの調達の重要性が高まりつつある。ロシアは中露のパイプラインをはじめとするアジアへのマーケット拡大を目指している。アジアの天然ガス需要は足下では過剰感があり、原油価格の下落もあいまって天然ガス価格も下落しており、上流開発への投資に停滞感が出始めている。

○このように原油・天然ガス市場は需給や地政学の動向に伴い大きな変化をみせている。このような市況の変化は、シェールによるBGの買収など、グローバルなエネルギー企業の事業再編を生じさせつつあるとともに、上流プロジェクトの遅延などをもたらしている。こうした中で、欧州系メジャーが需要拡大に向け石炭から天然ガスへのシフトを進めるカーボンプライミングを提案するという動きもある。

○治安の不透明性が増大している中東・北アフリカ情勢（イエメン、イラク、イラン、リビア、ISILなど）や南シナ海における中国の動向などには引き続き注意が必要。

○また、中国のシェールガス開発の進捗やアフリカでの権益獲得など新たな海外の資源開発も注目される。

### （2）国内の状況変化

○国内の石油製品需要は今後とも当面は5年間で年率平均1.4%程度の減少が見込まれており、LPガスについてはシェールガスの増熱用需要増を見込み今後5年間で0.6%の増加が見込まれる。一方、東日本大震災後に需要が急増した天然ガスは今後の原子力発電所の再稼働の状況によっては需要減が想定される。

○原油の調達先は中東が中心である一方で、ロシアが8%とそれ以外の地域では最大の供給源となっている。また、天然ガスやLPガスは、今後米国等からの輸入増により輸入先国の多角化が進展する見込み。

○原油価格の下落により、石油製品や天然ガス価格の低下によるエネルギーコスト低減が進

み、決算期末を意識した企業の輸出増も相まって本年3月期は貿易黒字となった。今後化石燃料価格の低減は電力コストにも反映されると見込まれる。

- 電力・ガスシステム改革や国内石油需要の減少の動向を踏まえ、国内エネルギー企業も様々なアライアンスや再編が進んでいる。(ユーティリティ企業の包括的アライアンス、LPガス元売の統合、石油精製元売事業の再編、電力事業参入 等)
- 2015年6月には、エネルギー長期需給見通し小委員会により、2030年のエネルギー需給の見通し案が示されたが、1次エネルギーベースで石油は30%程度(2013年度40%)、LPガスは3%程度(2013年度3%)、天然ガスは18%程度(2013年度24%)を占め、電源構成では石油が3%程度(震災前10年平均12%)、天然ガスが27%程度(震災前10年平均27%)を占める見通しとなっている。
- また、2030年度におけるCO<sub>2</sub>排出量については、長期エネルギー需給見通し案に基づき、2013年度比でエネルギー期限のCO<sub>2</sub>が21.9%削減、これをベースにした温室効果ガス全体で2013年度比26.0%削減とする目標となっている。
- 加えて、安保法案の審議が国会でなされる中、国家安全保障の観点からも燃料の安定供給の確保が大きな関心を集めている。

## 2. 海外からのエネルギー資源供給の不確実性への対応

### (1) 燃料種の多様化と各燃料種のリスク低減、調達価格の低減及び燃料利用のあり方

#### ○全体

- ・引き続きエネルギーセキュリティとコスト低減の観点から燃料種の多様化と各燃料種の調達先国の多角化を進める。併せて国内資源開発を進め、資源の自給率向上を図る。
- ・その際、エネルギーリスク評価指標を活用して効率的・効果的な施策を講じることが重要。
- ・具体的には、石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)を通じたリスクマネー供給や予算・税制面等の視点、資源外交、需要側での多様化等を講じる必要がある。

#### ○石油

- ・原油の調達先国の多角化や権益獲得に向けた取組を進めることによって、原油の安定供給の確保を図るとともに、価格交渉力の強化を通じた調達コストの低減を図っていく。
- ・ロシアや中南米等からの調達の拡大を図るとともに、米国からの調達の可能性について研究を進める。
- ・油価の下落など昨今の国際情勢を踏まえ、中東、中南米、アフリカ、その他の地域での権益獲得に向けた資源外交等の取組を積極的に進める。
- ・引き続き重要な調達先国である中東産油国との関係強化を行う。
- ・国内油田の探鉱・開発や藻類燃料の開発等、国産燃料の開発を進め、自給率向上を図る。

#### ○陸運・海運等を中心とする運輸部門の燃料利用多様化

- ・石油は引き続き重要なエネルギー源だが、運輸部門については95%以上を石油製品に依存する。一方で今後石油調達の多角化が進めばエネルギーセキュリティ上の位置づけは改善すると見込まれる。今後乗用車については、時限的な一定の産業政策による起爆剤はあるものの、消費者による選択により、電気自動車、燃料電池自動車等の次世代自動車の普及が見込まれる。一方で特に貨物輸送については緊急時の輸送需要にも対応出来る体制を整えることが重要であり、陸運や海運等を中心に運輸部門の燃料多様化を進める。
- ・国際的にも利用が進みはじめている大型CNG・LNGトラックを我が国の貨物輸送に導入・普及すべく環境の整備を推進する。また、国際的な環境規制の動向を見極めつつ、L

NG燃料船についても今後の導入の方向性を検討する。

- ・ 緊急時の活用も視野に入れ、今後市場導入が予定されているLPガスハイブリッド車やバイフューエル車を含めLPガス自動車の導入を推進する。
- ・ 地球温暖化対策の観点も加味し、引き続きバイオ燃料の導入を継続すると共に、セルロース系バイオエタノールや微細藻類等を原料とした次世代バイオ燃料の研究開発等を推進する。
- ・ 特に微細藻類については、火力発電設備が排出するCO<sub>2</sub>の吸収によるCCU、下水浄化等、多目的機能発揮の観点から研究・実用化を進める。
- ・ 国際的な航空部門の温室効果ガス削減の観点からバイオジェット燃料の導入体制について2020年オリンピック・パラリンピック東京大会での導入も見据え、国土交通省とも連携して環境を整備する。

#### ○天然ガス

- ・ 米国からのシェールガス・LNG輸入の早期実現や上流権益の確保等を通じた供給源の多角化を進める。
- ・ G7のエネルギー大臣会合においてはガスセキュリティについて国際的に議論を深めていくことで合意されたが、こうした議論も踏まえ、LNG産消会議を世界のガスセキュリティの議論の場とするとともに消費国間の連携強化によるバーゲニングパワー強化を進める。
- ・ LNG市場における市場価格の透明性や流動性を高めるべく、仕向地条項の緩和等を進める。
- ・ 中長期的には、アメリカやインドとの協力による実証等も活かした日本近海でのメタンハイドレートの開発を行う。また、南関東における水溶性ガスの生産量増加に向けた対応、従来型の構造的天然ガスの探鉱活動などを進め、国内資源開発を推進する。

#### ○LPガス

- ・ 米国からのシェールガス由来のLPガスの輸入開始により中東依存度が低減してきてはいるが依然として74%であるため、さらに米国産輸入の増大を推進しつつ、豪州や東ティモール等チョークポイントを通らない調達先国からの輸入を進め、調達多角化を図る。
- ・ シェール随伴のLPガスの開発により、米国モンテベルビューのLPガス価格が下落する中で、国際的なLPガス価格の指標であるサウジアラビアのCP価格も下落傾向にある。両国から輸入している我が国は、さらにLPガス元売事業の統合の動きなどからも、今後我が国への輸入にあたって、一層価格交渉力が向上することが期待される。

### (2) 海外からの供給途絶に対応した需給体制の構築

#### ○石油備蓄

- ・ 石油備蓄については、国家備蓄、民間備蓄、産油国共同備蓄の3種類を有しており、それぞれの特徴（国家備蓄は「最後の砦」、民間備蓄は「初動対応」、産油国共同備蓄は国家備蓄と同様に「民間備蓄を後方補給」）を生かし供給途絶に対応。
- ・ 産油国共同備蓄は、サウジアラビアやアラブ首長国連邦との石油共同備蓄プロジェクトの継続に加え、国内の空きタンク容量等を踏まえた対象国の増加等も視野に入れて引き続き推進する。
- ・ さらにアジアにおける緊急時対応能力強化のため、ERIA（東アジアASEAN経済研究センター）等国内外の関係機関と連携し、石油分野におけるアジア地域のエネルギーセキュリティ向上に向けた人材育成研修、緊急時対応訓練等の協力事業を推進。

#### ○LPガス備蓄

- ・ LPガスについては、国家備蓄150万トン（国内消費量の約40日分）と民間備蓄50

日分の二本立て。今後、国家備蓄基地へのガスインについて確実に実施していく。

#### ○天然ガス貯蔵

- ・天然ガスは調達先の多様化が進展しており、また、LNGを蔵置するためのコストも大きいことから、実現可能性や経済性等を踏まえ慎重に検討。

### 3. 災害時に備えたエネルギー需給体制の確保

○東日本大震災における教訓を踏まえ、また、首都直下地震・南海トラフ地震等の激甚災害に備えるための体制を確立すべく、サプライチェーン全体を網羅するソフト面・ハード面の対策を強力かつ早急に行う。

#### (1) 緊急時需給調整・ロジスティクスの円滑化（主にソフト対策）

##### ○石油

- ・災害時の機動的な備蓄対応に備えるための分散蔵置を早期に実現し、また、備蓄の効果的な放出、緻密なリスク・コミュニケーション体制を平時から準備しておくことが必要。
- ・緊急時の優先順位付けの考え方、石油需給適正化法の発動時の需給管理等の在り方についての考え方を整理し関係者で認識を共有する必要がある。また、供給サイドのみならず、需要サイドの取組としての自衛的備蓄を引き続き推進する。
- ・石油精製・元売会社は、2015年4月に災害対策基本法上の「指定公共機関」に追加指定されたことを契機に、他の指定公共機関業種や指定行政機関との間で、災害対応にかかる連携を平時から強化することが期待される。
- ・2014年度の「系列BCP」の見直し・審査時に、各石油精製・元売会社に対して、複数年にわたる強靱化対策工事を完了させた後の供給回復目標時間の短縮化を求めた。今後も、各石油精製・元売会社が「系列BCP」について不断の見直しを図り、供給回復目標時間の更なる短縮化を追求し、供給網全体の迅速な事業復旧体制を確立することが期待される。
- ・2015年6月に実施された高知県や陸上自衛隊との合同訓練では、自衛隊車両が愛媛県内の製油所内でドラム缶に石油を詰めて高知県内まで輸送した後、自治体が設置した仮設ミニSSにおいて自治体職員や自主防災組織等が給油・搬送を行う訓練を実施（他にも2014年11月「みちのくアラート2014」、2015年5月「南西レスキュー」において陸上自衛隊との合同燃料供給訓練を実施）。今後も、燃料供給に関する自治体・自衛隊・地方経済産業局等の協力による訓練の全国展開を進めていく。
- ・「災害時石油供給連携計画（石油備蓄法）」の円滑な実施のため、2014年度末時点で、石油連盟と31都道府県14政府機関との間で重要施設（庁舎、公立病院など）の情報共有覚書が締結されているが、燃料を緊急配送すべき重要施設の連絡先や構内図、タンクの給油口や容量等の基礎情報を危機時に迅速に共有しうるよう、全ての都道府県と石油連盟との間で覚書が早期に締結されるよう促す。
- ・緊急時におけるSSの在庫情報の網羅的かつ即座の把握と、それを踏まえた石油製品の緊急配達等を可能とするため、系列SSのみならずPBSSも含めた、一定の地域全体のSSの在庫状況や、稼働状況を迅速に把握するシステム実証を行うとともに、既存システムとの効果的な連携を図る。
- ・石油組合による自治体との災害時における警察・消防等の緊急車両への優先給油や上・下水道施設等の重要施設に対する燃料供給など災害対応に係る協定を活かすとともに、自治体の総合防災訓練の一環としての燃料供給訓練を引き続き促す。
- ・災害時に確実に機能することが期待される中核SSについては、「系列BCP」の中での

優先供給先として位置付けるとともに、研修・訓練により機能強化が必要である。

#### ○LPGガス

- ・石油と同様、LPGガスについても緊急時の優先供給・需要抑制等についての考え方を整理する。また、LPGガスバルクによる社会的重要なインフラにおける自衛的備蓄を推進するとともに、その実態について調査を行う。
- ・各都道府県LPGガス協会の地方指定公共機関としての位置づけを活かし、緊急時の地域の供給対応能力を引き続き強化する。
- ・各都道府県LPGガス協会は、地方指定公共機関として位置づけられており、自治体との燃料供給等に係る災害協定の締結率は、平成26年度末時点で、市区町村を含めた全国の自治体のうち71%となった。今後は、災害時石油ガス供給連携計画の訓練を通じ、地域における防災訓練・災害時に向けた情報共有等を進めるとともに、訓練において判明した課題への対策及び連携計画の見直しを実施する。

#### ○天然ガス

- ・災害時の早期復旧を可能とする供給網のブロック化、災害時の広域連携体制、移動式ガス発生設備や臨時の製造設備による供給の確保等によって、災害対応能力の強化を高めていくことが重要。

### (2) 供給インフラの耐性強化（ハード対策）

#### ○石油

- ・製油所・油槽所の強靱化としての耐震対策、耐液状化、側方流動対策等を着実に進める必要がある。2014年度末時点で、製油所の耐震性強化等の進捗率は11%、非常用3点セットの導入割合は76%と着実に進んでいる。今後は、2013年度に実施した「耐性総点検」等の結果を踏まえ、各石油精製・元売会社における「強靱化投資計画」の策定及び、製油所等の強靱化（耐震対策、耐液状化・側方流動対策等）の早期実行を推進する。また、2014年度末時点で、国家備蓄基地については、15基地のうち3基地において地震等の対策工事を完了しており、今後も、国家備蓄基地の強靱化を推進する。
- ・道路・港湾等インフラが復旧するまでの間も、人命確保や社会機能維持のために稼働継続が不可欠な病院・通信施設等の重要インフラを中心として、非常用発電機の稼働に必要な燃料について、需要家側の自衛的備蓄を推進する。

#### ○LPGガス

- ・LPGガス輸入基地における冷凍タンク（平底貯槽）については、その改修方法等について、技術的な対応方法の検討を進めるとともに、こうした検討状況を踏まえつつ、LPGガス輸入基地の耐震性強化を推進する。

#### ○天然ガス

- ・ガス導管の耐震化の推進、LNG基地の地震・津波対策、LNG基地間の連携強化のための天然ガスパイプラインの整備に向けた検討等を推進する。

## 4. エネルギー供給を担う産業の事業基盤の再構築

### (1) 石油産業・LPGガス産業の事業基盤強化

#### ○石油産業（精製・元売）の国際競争力強化と総合エネルギー企業化

- ・我が国石油産業にとっては、国内石油需要減に直面する中での事業構造転換や、利益を度外視した過度の安売り競争に陥ることのない経営体質への移行が課題である。

- ・ 今後は、製油所の生産性の抜本的向上（設備最適化、高付加価値化、稼働信頼性の向上、エネルギー効率の向上）、国際的な「総合エネルギー企業」への成長戦略（国内電力・ガス事業や、アジア諸国での石油精製・元売・販売事業の展開、上流権益の拡大等）等を強力に推進することが必要である。
- ・ 各石油精製・元売会社は、エネルギー供給構造高度化法の「新たな判断基準」への対応として、2015年3月末には出光興産が2万BD、東燃ゼネラル石油が1万BDの公称能力削減を実施し、2015年5月には昭和シェル石油とコスモ石油が四日市コンビナート地区で事業提携し、同地区にある常圧蒸留装置全4基のうち、コスモ石油四日市製油所の1基を2017年3月末に停止する方針を公表した。
- ・ 石油精製・元売会社は、成長分野に経営資源をシフトし、安定供給体制をより強固なものとするべく、エネルギー供給構造高度化法の「新たな判断基準」への段階的対応も含めた早期対応を平成28年度末の最終期限を待たずに進めることを含め、製油所等の国内石油分野の事業再編・設備最適化を強力に進めることが期待される。
- ・ 我が国製油所の抱える主な課題である「石油のノーブル・ユース」「稼働信頼性向上」「エネルギー効率の向上」に重点を置き、若手・異分野研究者の育成・参入促進も視野に入れ、基盤研究から実用化・実証に至るまで切れ目ない研究開発支援を推進する。特に、「稼働信頼性の向上」に向けて、研究開発のほか、製油所内の保全・運転データの活用・解析を通じたいわゆる「リスク・ベースド・メンテナンス」の確立等も含め、根本的な対策を官民連携で検討・推進する。
- ・ 今後も石油需要が伸びる東南アジア地域等における石油下流事業（精製・元売・販売）への参入等を、2015年6月に立ち上げた「インフラ輸出等を通じたエネルギー産業の国際展開に係る協議会」や、今後のミャンマー等の東南アジア諸国と予定される「エネルギー政策対話」、JOGMECやJCCP等による人材育成プログラム等を通じ、相手国における投資環境や緊急時供給制度の設計・改善への協力を含め、官民協調で進める。

#### ○LPガス産業（元売）の再編

- ・ LPガス元売事業者の経営統合の結果、大手3社で輸入量の約8割のシェアを占める形となった。事業統合による事業の効率化、海外市場への取組強化やLPガス産出国に対する交渉力の強化、調達が多角化などを通じ、国際競争力の強化や安定供給に対するリスクの低下が期待される。

## （2）地域の生活・経済の担い手としての事業

#### ○石油販売事業者

- ・ 国内需要減等の厳しい市場環境下で、安定供給の役割を担うSSが事業を継続していく上で取り組んでいる設備や配送の高度化・合理化や事業承継などによる石油製品販売のビジネスモデルの見直し、石油製品以外のサービスの提供等、様々な経営力強化に向けた対応の事例を収集・分析し、SSの規模や立地等の相違など経営実態に応じた対策を検討する。
- ・ SS過疎地対策を推進するため、国、石油元売会社、石油連盟、石油商業組合など業界団体等で組織するSS過疎地対策協議会のもとで、自治体・地域住民による地域コミュニティに必要な燃料供給機能確保のための取組を働きかけ、地域の実情に応じた対策のコーディネートと実践を促す。また、SS過疎地におけるSSの運営コストの低減等に資する、技術による課題解決や新しい運営オペレーションなどを検討する。
- ・ 離島は、石油製品の流通コストが本土より割高であることから、その差額相当を補助しているが、2014年度の会計検査院の指摘を踏まえ、流通コストについて調査を行ったところ、今後、補助単価の見直しを含めて検討を行う。

- ・また、災害時の燃料安定供給の担い手たる中小石油販売事業者について、官公需の受注機会を適切に確保するための措置を検討する。
- ・PM<sub>2.5</sub>の原因物質である、給油所から排出される揮発性有機化合物（VOC）について、燃料小売業の排出量が減少していないことから、VOC排出実態把握や、対策の費用対効果の検証等を含め、SS業界の実態を踏まえた対応を検討する。

#### ○LPガス 販売事業者

- ・今般のエネルギーシステム改革により、多様なサービス競争が活性化する中、大手LPガス事業者においては、電力・ガス市場への参入することが期待される。
- ・また、中小LPガス事業者にとっても、地域に密着した事業を行い、エネルギーだけでなく、多様な生活サービスをパッケージ化し、地域の暮らしを支える「総合生活インフラ産業」を目指すことが望まれるため、多様な流通形態・FRP容器等の新しい機器を利用するための各種実証・体制の整備を支援する。

### (3) 公正かつ透明な市場形成

#### ○石油製品

- ・公正な取引構造の実現、取引の不透明性の改善に向けて2014年1月に本格導入された石油製品流通証明書の普及状況のフォローアップと地域におけるガソリン流通の実態把握などに取り組むとともに、石油元売と石油販売事業者の連携・協力を促す。
- ・2014年1月の公正取引委員会からの、自社出荷ガソリンは販売経路の如何を問わず系列玉と同様の扱いをする旨の元売に対する要請を踏まえ、元売・揮発油販売業者が共同で品質保証を行うことで販売業者に対する品質分析義務を軽減する軽減認定制度について、流通経路が一定との従来の要件を改め、元売・系列特約店以外の経路で販売業者がガソリンを購入しても石油製品流通証明書により、元売自らが出荷したものであるとの確認が可能である等の場合について、新たに認定の対象とした。
- ・平成26年度には、証券監督者国際機構（IOSCO）による「石油価格報告機関に関する原則」に基づく監査を、我が国の石油価格報告機関に対して初めて実施した。今後も、IOSCO原則の遵守等を通じて価格報告機関の調査手法の信頼性を確保するとともに、商品先物市場の活性化等の方法を検討するなど、石油製品価格決定メカニズムの透明化・適正化を進めていく。

#### ○LPガス

- ・ガスシステム改革により改正後のガス小売事業者等に求められる予定の消費者保護施策について、LPガス業界の業界ガイドラインである「LPガス販売指針」を改定し、追加・拡充を実施。今後、その周知・徹底を行うとともにその動向について注視する。
- ・各都道府県協会において、各地域の販売情報の集約化・公表を実施しているところであり、更なる取組を促すとともに、ベストプラクティスの横展開を進めていく。

## 【石炭】

### 1. エネルギー需給構造の状況変化

- 石炭需給はこの10年の間に大きく変化。10年で中国、インドの輸入量が急増し、石炭の貿易量は2倍の規模に拡大。石炭価格は、2000年代後半に一時期急騰したものの、世界最大の石炭輸入国である中国の需要が近年鈍化したことなどから、足下の価格は低迷している。また、米国における環境規制の強化とシェールガス増産によるガス価格下落による国内消費の大幅減少から、欧州市場への輸出が増加し、世界的な価格低迷の一因と

なっている。他方、中長期的にはアジアを中心とした需要増大の傾向があり、2040年にかけて石炭価格は1.3～1.4倍に上昇するとの見込みもある。

- また一般炭、原料炭ともに、価格低迷の影響等による高品位鉱山の閉山や、新規プロジェクトの減少により、将来的に、これまで日本のユーザーが使用していた高品位炭の需給がタイトとなることが懸念される。
- 引き続き我が国における石炭火力の役割は大きく、長期エネルギー需給見通し案の中でも一次エネルギー全体の約25%（2013年度25%）を占め、電源構成においても経済性に優れたベースロード電源として2030年の電源構成の約26%（震災前10年平均24%）を占めることとされた。
- 同時に、温室効果ガス削減目標の達成の観点からも、石炭火力の高効率化を進め、環境負荷を低減しつつ活用していくことが求められており、省エネ法の規制強化により低効率設備の抑制を図ると共に、IGCCやA-USC等の次世代の技術を順次導入することが重要。
- アジアを中心に、エネルギーアクセスの改善や経済発展による電力需要の増大により、石炭火力活用の増大が見込まれている。途上国を中心に、経済性に優れた石炭火力に頼らざるを得ない国は多く、気候変動対策の観点からはその高効率化の促進が重要な課題。OECDでは、米英等からCCS付でない海外の新設石炭火力に対する公的金融支援を制限する提案がなされており、気候変動の観点から石炭火力支援のあり方について国際的な議論がなされている。

## 2. 安価で安定的な供給の確保

### (1) 調達先国の多角化等の検討

- 電力用の一般炭は、現在、豪州・インドネシアからの輸入が中心で安定的に供給されているが、今後、インドネシアの国内需要増大などにより、豪州への依存度が高まる見込み。豪州からの安定供給確保を基本としつつも、インドネシアからの供給を引き続き確保し、また、低品位炭の利用促進や、北米、ロシア、コロンビアなども含め、将来的な一定程度の調達多角化の検討が重要。
- 国内で電力料金の引き上げが続く中、電力各社は調達コストの低減に向けて、共同調達や、利用炭種の拡大、スポット契約の増加などの取組を進めており、こうした取組の更なる前進が期待される。
- 鉄鋼用の原料炭は、豪州からの輸入を中心に安定的に供給されているが、一般炭同様、豪州依存度が高まる見込み。今般は見送りとなったものの、グレートバリアリーフの世界危機遺産への登録の是非が議論になり、主要な原料炭輸出港湾の利用への影響が懸念されるなど環境対応の課題も存在。今後も豪州からの安定供給確保を基本としつつも、北米、ロシア、モンゴリア、モンゴルなど、新規ソースへの多角化や、多様な品位への対応もあわせて引き続き検討する。
- 中長期の安定供給確保のためには、石炭ユーザーを含む日本企業による権益取得も有用な手段の一つ。我が国ユーザーが必要とする多様な品種確保のため、2030年度の自主開発比率60%以上を目指し、リスクマネー供給等の支援を行う。

### (2) 低品位炭の利用拡大の技術開発

- 石炭需給の緩和や、調達コストの低減に向け、国内外の発電等に用いる技術等、低品位炭の利用拡大の早期実現に向けた低品位炭利用技術の実証事業を速やかに実施する。



### **3. 環境に配慮した石炭利用の推進**

#### **(1) 高効率利用・低炭素化の技術開発**

- 長期エネルギー需給見通し案では、石炭火力の高効率化を進めつつ環境負荷の低減と両立しながら活用する方針を提示。現在、石炭火力の増設計画が多数明らかとなり、懸念の声も聞かれる中で、石炭火力の高効率化を図り、温室効果ガス排出削減目標を達成するためには、省エネ法の規制強化により低効率設備の抑制を図るとともに、IGCCやA-USC等の次世代技術を順次導入することが重要。また、足下の取組としてバイオマス混焼の取組も重要。
- 我が国は、世界に先駆けてUSCを実用化、普及拡大するなど、世界で最も環境負荷を低減する形で石炭火力の活用を行ってきた。今後、さらに次世代技術の開発を進め、活用していくことは、世界全体における、環境負荷の低減と両立した石炭火力活用につながり、グローバルなエネルギーセキュリティの向上にも貢献するもの。
- そのため、有識者からなる産学官の「次世代火力発電の早期実現に向けた協議会」（次世代火力発電協議会）を設置。LNG火力、CCUS（CO<sub>2</sub>分離回収、貯留・有効利用）を含め、次世代火力発電の関連技術につき、早期に技術確立し、実用化するための方策を議論し、技術開発のロードマップを策定。官民一体となって技術開発を加速化する。

#### **(2) CO<sub>2</sub>分離・回収・有効利用の技術開発**

- CO<sub>2</sub>分離回収については、分離回収コストを大幅に削減するための技術開発を推進するほか、CO<sub>2</sub>有効利用についても、藻類バイオ燃料など複数の技術開発が進捗している。今後、我が国が世界をリードするこれらのCCUS関連技術の分野において、技術開発を着実に推進する。

### **4. 日本の低炭素技術の海外展開**

#### **(1) 新興国等における高効率石炭火力導入による地球規模の環境負荷軽減への貢献**

- アジアを中心に、エネルギーアクセスの改善や経済発展による電力需要への対応のため、経済性に優れた石炭火力を利用せざるを得ない国が多数存在。こうした国においては、石炭火力の高効率化の促進が現実的な気候変動対策。COP21を控え、国内外から石炭火力を抑制すべきとの声もある中、こうした考えについて、二国間対話や国際場裡における働きかけを通じて理解促進を進める。また、OECDでの輸出信用の取扱いに関する議論においても、引き続き我が国の考えを主張していく。

#### **(2) 高効率石炭火力の海外展開の普及・促進**

- 高効率石炭火力の国際展開を一層促進し、CO<sub>2</sub>削減に貢献するため、我が国の優れた技術、ノウハウにより途上国のエネルギーインフラ整備を支援する「Enevolution」イニシアティブとして、産業界等の関係機関の情報を集約するとともに、国際開発金融機関等と連携を図り、我が国企業の参入を支援するための体制を構築。
- 世界最高水準である我が国の技術の普及展開のため、公的金融支援や個別案件形成のFS支援、国際シンポジウムや技術者交流を通じたPR、政府間政策対話等の活用・実施を行う。あわせて、JCM等の活用を検討する。

### **【鉱物】**

#### **1. 鉱物資源に関する現状**

## (1) 鉱物資源の市場動向

- 金属価格は、2005年以降の新興国需要増、投機的資金の流入を背景に急騰。リーマンショック時の価格急落後、一時的に回復したものの、2011年以降は、欧州経済の低迷、新興国経済の減速懸念、原油価格下落等の影響により下降基調で推移。
- プラチナは、欧州向け需要の低迷により価格が低迷。パラジウムは、南アフリカの労働争議等の影響、ガソリン車用需要が堅調であることから高値で推移。
- 中国による輸出制限措置の強化により価格が高騰したレアアースについては、使用量削減やリサイクルの進展による需要減少とともに、WTO敗訴を受けた中国の輸出制限措置撤廃により、レアアース価格は低位に推移。

## (2) プレーヤーの動向

- 上流開発を主流とする資源メジャーの財務状況は資源価格下落に伴い悪化。一部の資源メジャーでは、経済的に見合わないノンコアプロジェクトの資産整理を進める動きも出ている。また、我が国の上流開発部門は、資源価格下落に加え、開発プロジェクトの遅れ等の影響を受け、業績が一時的に悪化している。
- 資源メジャーに比して会社単位での資金力で劣る我が国企業が、探鉱・開発・生産プロジェクトの困難性が增大する中、投資機会を拡大していくためには、政策的な支援が必要。
- 我が国の非鉄製錬部門については、金属価格下落や電力代高騰の影響を受けつつも、円安、買鉱条件の改善、希少金属の回収強化等により収益は改善。

## 2. 鉱種ごとの実態を踏まえた戦略的な安定供給確保策の構築

### (1) 鉱種ごとの実態把握

- 企業ヒアリング等を踏まえ、安定供給確保に向けた各鉱種におけるリスク分析を実施中。供給サイドにおける埋蔵量、生産偏在度、需給見通し、需要サイドにおける調達依存度等に加え、省資源、リサイクル、代替材料開発等の状況も踏まえ、鉱種ごとにリスク分析を行い、リスクに応じた対応策の拡充につなげることが重要。
- また、エネルギー・セキュリティインデックスの手法を参考にしつつ、各鉱種における供給安定性の定量評価手法の検討を進め、本年度中に一定の考え方の整理を目指す。

### (2) 戦略的な供給確保策の再構築

- 鉱種ごとの需給構造（サプライチェーン）の分析と必要に応じた戦略的な安定供給確保
  - ・供給源の多角化を進めるため、資源ポテンシャルが豊富であるものの、我が国企業による進出が限定的な地域に官民ミッションを派遣。資源国における生産技術・インフラ整備状況等の投資環境を把握することにより、中長期的な投資機会の創出を図る。
  - ・南米に6割以上依存する銅については、これまで地質調査が不十分なエチオピアにおいて、JOGMECが探査プロジェクトに着手。
  - ・今後世界的に供給がひっ迫すると予想される亜鉛については、JOGMECによるリスクマネー供給を受け、新たに民間事業者がメキシコでの探鉱プロジェクトに着手。
  - ・アフリカ資源国との政府レベルでの関係強化を加速させるため、第二回日アフリカ資源大臣会合（JAMM）において、今後は二国間関係の強化を通じて、アフリカ資源国が抱える個別の課題に丁寧に対応する関係（JAMP）へとステップアップすることで合意。

- ・一方で、我が国企業のバーゲニングパワーを高めるため、共同調達等の原料調達のあり方に関する研究会を開催。今後共同買鉱に向けた民間の取組実現を期待。
- ・引き続き供給源の多角化に向けた取組を着実に進めることが重要。その際、政府としても探鉱支援、リスクマネーの供給、税制等の必要な政策的支援策の整備を進めることが重要。これらの取組を通じて、ベースメタルに関しては、自給率80%以上が達成されるよう、不断の取組を進めることが求められる。

#### ○資源ナショナリズムの再興・先鋭化に対するWTO等の枠組みの活用

- ・中国のレアアース輸出制限措置に対しては、日米欧連携によるWTO提訴及び勝訴、中国外プロジェクトへの参画、使用量削減等の取組により、そのリスクを大幅に低減。しかし、足下で米国レアアース生産会社の連邦破産法申請など、レアアース価格低迷による負の影響も出てきている。レアアースの中国一極集中が再び加速されかねず、引き続き中国外のプロジェクトに対する支援等が必要。
- ・インドネシアの新鉱業法については、2014年1月に施行され、ニッケル等の未加工鉱石の輸出が禁止される一方、銅精鉱には2017年1月までは輸出許可制が導入。こうした事実上の輸出禁止措置は、WTO協定違反に当たるとの認識の下、ジョコ新政権の下において二国間協議を再開。今後改めてWTO協議要請・提訴や他の消費国との連携を活用しつつ、未加工鉱石輸出禁止措置の是正を求める。
- ・フィリピンの鉱業法改正（未加工鉱石輸出禁止措置）など、資源国の政策変更については、制度改正前から政府間において解決に向けた協議を行う等、資源国の政策変更に着実に対応していく。

#### ○国内海洋鉱物資源開発への継続的な取組を進める。

- ・沖縄海域に2つ（野甫、ごんどう）の新たな海底熱水鉱床を確認。引き続き新たな鉱床の探査及び既存サイトの調査を進め、早急に資源量評価を実施する。また、生産技術の開発については、採掘試験機の改良、揚鉱システムの開発等を実施し、世界的にも初めての試みとなる採鉱・揚鉱システムのパイロット試験の2017年度実施を目指す。
- ・レアアースを含む海底堆積物（泥）については、2015年度に資源としてのポテンシャル評価を実施し、2016年度以降の取組方針を明確化する。
- ・ハワイ沖マンガン団塊の鉱区延長を申請することとし、引き続き将来的な開発移行のタイミングを見据えて調査を継続していく。
- ・環境対応を含めた法制度への対応については、上記状況を踏まえつつ遅滞なく検討を行う。

### 3. 鉱物資源の安定供給を担う非鉄製錬事業者の事業環境の整備

#### (1) 精鉱中の不純物増加等への対応

○我が国非鉄製錬事業者共通の課題となっている精鉱中の不純物除去に係る技術開発の検討に着手し、国内外における技術動向調査、資源国における環境規制の実態等を調査。2015年度は、この調査結果に基づき、粉碎・選鉱プロセスにおけるヒ素除去技術の候補となり得る手法の先導的な研究を進め、今後の基礎研究・実証研究につなげる。

#### (2) 資源分野における規制の強化への対応

○水銀条約の国内担保法の施行に向け、我が国非鉄製錬事業者の実態に即した制度となるよう必要な措置を講じる。また、労働安全衛生法に基づくアンチモンリスク評価及び健康障害防止措置の検討においては、世界的な規制水準や我が国のアンチモン製錬所における作業実態を踏まえた制度となるよう必要な措置を講じる。

○世界的に強まる鉱物資源に対する規制を好機と捉え、地金ユーザーに対して、一定の環境水準等を遵守する非鉄製錬所からの地金購入を求める等のルール作りを検討する。

### (3) 電力価格の高騰への対応

○リサイクル原料を用いた製錬プロセスにおける電力使用量削減に係る研究開発を継続するとともに、拡充された省エネ設備導入支援の活用を進める。

### (4) 人材育成・確保の推進

○民間事業者による取組に加え、政府としても秋田大学リーディングプログラムを始め、大学、国際資源開発研修センター等における寄付講座への協力・支援等を通じた資源関連人材の育成・確保を促進する。

## 【エネルギーリスク評価指標（セキュリティインデックス）】

○エネルギーセキュリティを定量的に評価することにより、資源調達等様々な政策オプションがエネルギーセキュリティにどのような影響を与えるか評価できる。

○ある国のセキュリティインデックスを評価する際には、その国のエネルギー種の多様化、調達国の多角化、調達先国のカントリーリスクの度合を評価することで、数値化できる。

○セキュリティインデックスで評価した結果として我が国は他国と比較してエネルギーセキュリティの水準が韓国と並び、世界の主要国の中でも圧倒的に低く、東日本大震災以降セキュリティインデックスが悪化していることが分かった。これは電源構成についても同様の評価となった。またエネルギー自給率の高い国についてはエネルギーセキュリティの水準が高くなり、アジアでも自国資源が8割を占める中国については日本、韓国とは違いセキュリティの水準が高くなっている。

○また、最終エネルギー消費の段階においては運輸部門における石油の割合が高いためエネルギーセキュリティが他の部門と比較して低い水準にあることがわかる。

○併せて燃料別のエネルギーセキュリティを世界各国で比較した場合、石油については、中東依存度が高い日本、韓国、インドの水準が低くなっている。

○加えて石油備蓄を自給エネルギーと捉えてセキュリティインデックスを評価する場合には、その水準が大きく改善することから備蓄の政策意義が定量的にも示されたほか、調達リスクの高い燃料を調達リスクの低い燃料に転換したり、調達先国をよりカントリーリスクの低い国に振替えることでエネルギーセキュリティの水準が改善することが示された。

○1次エネルギーにおいて、石油を天然ガスに振り替えた場合や、石油の調達地域を中東から北米に振り替えた場合にはエネルギーセキュリティの水準を低減できることが示された。このようにセキュリティインデックスを活用することにより政策効果を比較し、そのインパクトを確認できる。

○2030年のエネルギー需給見通しで示された1次エネルギー供給、電源構成をセキュリティインデックスで評価した結果、震災前と比較しても大きくセキュリティの水準が改善することが確認された。

○セキュリティインデックスについては、他国の政府や国際機関ともその考え方について意見交換を行い、関心を集めている。国家安全保障においてもエネルギーセキュリティは重要な課題であることから引き続き関係者との議論を深めていく。

## 【おわりに】

世界の資源・エネルギーをめぐる情勢は、価格面、需給面及び政治面で激動を続けるが、一方で様々なチャンスももたらしている。こうした好機を逃さず、官民一体となって、海外からの安定調達、国内サプライチェーンの維持、それを支える産業基盤の強化に務めることが重要であり、関係者が危機感を共有しながら、それぞれの役割を協調的に果たしていくことが期待される。