

我が国の資源エネルギー戦略

— 原子力等エネルギー・資源に関する調査報告（中間報告） —

金子 七絵

(第三特別調査室)

1. はじめに
2. 調査の概要
3. 主要論点別の整理
4. おわりに

1. はじめに

資源エネルギーに関する調査会は、原子力等エネルギー・資源に関し長期的かつ総合的な調査を行うため、第192回国会（臨時会）の平成28年9月26日に設置され、3年間の調査テーマを「新たな時代に向けた我が国の資源エネルギー像」として調査を進めている。

1年目は、このうち「資源エネルギー情勢と我が国の対応」を調査項目として取り上げて調査を行い、平成29年5月31日に調査報告書（中間報告）¹を議長に提出した。

2年目に当たる本年は「我が国の資源エネルギー戦略」を調査項目として取り上げて調査を行い、参考人からの意見聴取及び主な議論、政府に対する質疑、委員間の意見交換、主要論点別の整理等を内容とする調査報告書（中間報告）²を、平成30年6月6日、議長に提出するとともに、6月8日の本会議において鶴保庸介調査会長がその概要を報告した。

なお、このほか「原子力問題に関する件」について調査を行った³。

以下、本稿においては2年目の「我が国の資源エネルギー戦略」についての調査の概要を紹介する。

¹ 報告書の全文及び報告要旨は、参議院ホームページに掲載されている。

<<http://www.sangiin.go.jp/japanese/chousakai/houkoku.html>>（以下、URLの最終アクセスの日付はいずれも平成30年7月10日）

² 前掲脚注1

³ 2年目における「原子力問題に関する件」に関しては、平成30年2月21日に原子力規制委員会の活動状況について同委員会委員長から説明を聴取したほか、同日及び4月18日に政府及び参考人に対し質疑を行った。

2. 調査の概要

第196回国会（常会）においては、平成30年2月7日に資源エネルギーの安全保障について、2月14日に再生可能エネルギーについて、4月11日に資源エネルギーをめぐる諸問題について計10名の参考人から意見を聴取し、質疑を行った⁴。これらの調査を踏まえ、5月9日、政府から説明を聴取し質疑を行うとともに、中間報告の取りまとめに向けた委員間の意見交換を行った。

それらの概要は次のとおりである。

（1）参考人の意見陳述及び質疑の概要

ア 資源エネルギーの安全保障（平成30年2月7日）

（ア）参考人の意見の概要

一般財団法人日本エネルギー経済研究所中東研究センター研究理事 保坂修司参考人

第四次中東戦争における中東産油国の石油武器戦略に伴い第一次石油危機（1973年）が発生したが、我が国のエネルギー政策はこれを境として大きく変貌した。現在、我が国における中東の位置付けは1970年代と大きく異なっているが、依然として我が国のエネルギー安全保障上重要な位置を占めるとともに、地政学的リスクを抱える地域として認識されている。

我が国の石油の中東依存度は現在87%と言われているが、湾岸協力理事会（GCC）6か国にイラン、イラクを加えた計8か国でそのほぼ全てを占める。天然ガスの中東依存度は約24%だが、イスラム教を通じて中東と深く結びつくインドネシア、マレーシア等の国々を含めたイスラム依存度は6割近くを占める。

中東の地政学的リスクは、地域に内在する多数の国際紛争に起因している。我が国にとって取り分け重要な問題はサウジアラビアとイランの対立である。これら中東の二大資源強国が対立し続けることは、当然、我が国にとってプラスではなく、また、中東域内紛争の解決を遅らせるものと言える。我が国は両陣営と長く良好な関係を構築してきており、安易にどちらか一方を支持すべきではない。

湾岸産油国が直面するのは政治的な紛争だけではない。湾岸産油国は、レンティア国家と呼ばれる、石油等の天然資源の輸出による収益により福祉や教育等の政府サービス経費を捻出することによって豊かな福祉国家を実現したが、油価、埋蔵量、地球温暖化問題次第の極めて脆弱なものと言える。

我が国にとって、石油が一次エネルギーの中核を占めている限り、湾岸産油国からエネルギー消費国への安定的・持続的な資源供給システムが必要であり、我が国の対応が問われている。そこで、対立する両勢力と友好的かつ深い関係を維持していることから、中東諸国の抱える様々な紛争において仲介や調停の役割を積極的に担うこと、産油国の脱石油依存プロセスを支援することが考えられる。

一方で、産油国側のアジアへの輸出依存度が増す中で我が国がエネルギーの安定供給を確保するためには、我が国のうまみをいかした独自の対中東関係の構築が必要である。

⁴ このほか、平成30年2月22日、神奈川県においてメガワット級大規模蓄電発電システム、水素の大量貯蔵・輸送技術の実証実験プラント及び水素ステーション・水素エネルギーに関する情報発信施設の視察を行った。

また、産油国の人口増とエネルギー消費増への対応には、我が国が得意とする省エネや再生可能エネルギーといった分野での協力に大きな可能性がある。いずれにせよ、エネルギー安全保障のために石油や中東への依存度を下げることには意味があるものの、結果として我が国のプレゼンスを下げたままでは逆効果になると考える。

東京大学公共政策大学院特任教授 芳川恒志参考人

我が国がとるべきエネルギーミックスの検討に当たり重要かつ基本的な要素は四つある。第一に、エネルギー安全保障 (Energy Security)、環境性 (Environment)、経済性 (Economic Efficiency) という三つのEの効果をできるだけ大きくするとともにバランスを取ることである。第二に、2015年のパリ協定以降、エネルギーとCO₂排出問題との関係が強調される傾向にあることである。第三に、エネルギー政策は市場と対話しながら進めることが極めて重要なことである。第四に、パリ協定以降はイノベーションが強調されており、エネルギー政策と地球温暖化対策とイノベーションの三つを同じように解決しようというのが世界的な傾向ということである。

これまでのエネルギー安全保障に関する議論は中東依存度が高いとか自給率が低いとかというものであったが、国際エネルギー機関 (以下「IEA」という。) が指摘するように、世界は一次エネルギーから電力へと大きく変化し始めていることを踏まえる必要がある。また、従来、取り分け2016年までの10年間は、三つのEのうち特に安全保障と経済性を中心に議論されてきたが、パリのCOP以降、地球温暖化問題の重要性が増してきている。中国では、環境問題を競争力やエネルギー安全保障と併せて議論するようになってきたと思われる。また、脱原発を図るドイツは固定価格買取制度 (以下「FIT」という。) により再生可能エネルギー導入を進めており、産業用の電気料金を比較的安く設定し、家庭用は高い国民所得を背景に比較的高く設定するというように、産業を支える意識の高い消費者の負担を前提としている。さらに、GDPの伸びとエネルギー消費、CO₂排出量の伸びは概ね同様で、それぞれのGDP弾性値はほぼ一定だったと言える。現時点では、経済成長はする、しかしCO₂排出量は削減が必要ということ、両者の切り離しが課題で、そうしなければ地球温暖化が進むということである。そのため最も有効な方策は省エネ、すなわちエネルギーを使わない経済構造をつくることである。また、化石燃料を使わないようにしていくことが世界の流れとなってきた。

IEAの「450シナリオ」は、産業革命以前に比べ気温上昇を2℃以内に抑制するようCO₂濃度を管理した場合と、各国がCOPで約束した措置を講じた場合ではCO₂排出量に大きな乖離があり、このままでは、気温上昇は2℃どころでは済まないことを示している。我が国も地球温暖化対策計画を閣議決定し、2050年までに温室効果ガスの排出を80%削減することを宣言したが、その達成にはイノベーションが必要としている。そこで、エネルギー政策、地球温暖化対策、そしてイノベーションの三つを統一的に実施する政策環境をつくっていくことが必要である。

東京大学名誉教授

内閣府S I P「次世代海洋資源調査技術」プログラムディレクター 浦辺徹郎参考人

我が国の排他的経済水域（以下「EEZ」という。）は非常に大きく、大陸棚の管轄方法の一つとして資源と環境の調査があり、内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（以下「S I P」という。）の「次世代海洋資源調査技術」において安価で迅速かつ効率的に行う方法を開発している。

海底熱水鉱床、コバルトリッチクラスト、マンガン団塊等の非在来型資源の開発には様々な技術開発が必要である。海底熱水鉱床の資源量は他の二つに比べると極めて少ないように見えるが、大洋中央海嶺にあるものだけで6億tある。また、統計はまだないが、海底面に露出していない潜頭性鉱床が資源量に大きく寄与すると考えられている。これら三つの海底資源は、いずれも多種多様な金属を含む多金属型の特徴がある。

世界でどのような金属が必要かについてOECDは重要鉱物の2030年の状況を予測しており、代替が利かない、あるいは地政学的リスクの高い金属は、量の問題は別として海底熱水鉱床とコバルトリッチクラストで大体カバーされるため、開発機運が高まっている。これが経済性を持ってできるかについては悲観論と楽観論がある。悲観論は、量が少ないため余り重要ではないもののナショナリズム等の観点からは考えるべきといったもので、楽観論は、海底油田・ガス田やシェールガス・オイルの開発スピードを見ると、技術が出現すれば急速に進化するものであることを根拠として、海洋経済には新しく膨大なフィールドがあると指摘する。真実は恐らく両論の間にある。

また、世界の陸上鉱物資源の探査費用と鉱床発見数の推移を見ると、最近、鉱床の発見数がほぼゼロへと激減し、この10年では探査コストの約0.47倍の価値の鉱床しか見付かっていない。これは大きな構造的変化ではないかとの見方が進んでいる。こうして陸上鉱物の探査コスト効率の低下傾向が懸念されていることもあり、年間1兆円ほどの陸上鉱物探査費を、今後、海洋資源探査に向かわせることを主導できるかが大きな問題で、そのためには技術開発が必要であり、また、事業投資、環境影響評価等の全てを政策的に主導することが重要である。

我が国のEEZは広大で豊富な資源を有しており、経済的な現実性が見えてきたことから、我が国が海底資源探査に先鞭をつけるべきである。そこでまず、我が国の大陸棚で資源調査を実施し、その技術を我が国と同様に海底熱水鉱床の分布する太平洋の島嶼諸国にも応用していくことで、海洋及び資源の安全保障につながっていくものと考えられる。

（イ）委員からの質疑の概要

参考人の意見を踏まえ、我が国のエネルギー安全保障を確かなものとするための中東政策の在り方、世界の海底資源の発掘状況等及び我が国が調査を進める際の体制上の課題、石油の価格決定力がOPEC以外の産油国に拡大している実情を踏まえた対応の必要性、内閣府S I Pの海洋資源調査・探査における知財戦略の重要性に係る認識と体制整備の必要性、非軍事対応を基本に据えるべきテロ根絶策において我が国の果たすべき役割、パリ協定後の脱化石燃料という流れのなかでの原発政策の在り方、公海における

海底鉱物資源をめぐる国際的ルール等策定の現状、我が国のエネルギー安全保障のため米国とは必ずしも一体ではない対応の必要性、我が国の大陸棚における海底熱水鉱床の商用化の見通しなどについて質疑が行われた。

イ 再生可能エネルギー（平成 30 年 2 月 14 日）

（ア）参考人の意見の概要

公益財団法人地球環境産業技術研究機構理事・研究所長 山地憲治参考人

再生可能エネルギーは世界的に大量導入されており、2006 年から 2016 年までで、設備容量は太陽光発電で約 50 倍に、風力発電で約 6 倍へと増加している。我が国も 2012 年の F I T 導入以降、太陽光発電が 2016 年度末までに約 7 倍になるなど再生可能エネルギーの導入が急増し、F I T の認定容量をみると太陽光とバイオマスは、2017 年 3 月末に 2030 年エネルギーミックスの目標値を過剰達成した。

他方、買取価格の水準は欧州の 2 倍以上で国民負担も急増している。F I T⁵は、まず電気の買取価格を決め、そこから回避可能費用⁶を差し引いた分を賦課金として消費者に割り当てる。2017 年度の賦課金は、電力多消費の特別な産業を除く消費者に対し 2.64 円/kWh が均等に掛かり、年間総額で 2 兆円超、これが 20 年近く続くことからエネルギー対策としては空前の規模である。こういった太陽光発電に偏った導入や国民負担の急増等への対応のため、改正 F I T 法⁷が 2017 年度より施行された。

再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会⁸は、再生可能エネルギーをコスト競争力を持たせて主力電力とし、また、系統制約の克服を目的として議論しており、入札制度の更なる活用拡大、太陽光以外についても認定から運転開始までの期間制限、環境アセスメントで長時間を要しているところの緩和、F I T 期間終了後の住宅用太陽光発電の自立促進策、洋上風力の導入促進に向けた海域利用ルール等の事業環境整備に取り組んでいる。

さらに、再生可能エネルギーの導入に当たり問題となる系統制約の克服のために、日本版コネクと&マネージ⁹の検討等に取り組んでおり、電源稼働の蓋然性評価や自然変動電源の出力評価といった想定潮流の合理化、送電線の事故時に電源制限を行うことで運用容量を拡大しようという N-1 電制、送電容量の枠はあらかじめ与えはしないが、送電容量に空きがあるときには送電可能とするノンファーム接続を実現しようとしている。

⁵ 電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（平成 23 年法律第 108 号）

⁶ 回避可能費用とは電力会社が再生可能エネルギーを買い取ることにより、本来予定していた発電を取りやめ、支出を免れることができた費用をいう。（経済産業省調達価格算定委員会第 6 回（平成 24 年 4 月 25 日）「資料 4. 回避可能費用について」〈http://www.meti.go.jp/committee/chotatsu_kakaku/pdf/006_04_00.pdf〉）

⁷ 電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法等の一部を改正する法律（平成 28 年法律第 59 号）

⁸ 経済産業省 総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（山地憲治委員長）

⁹ コネクと&マネージとは、既存系統の容量を最大限活用し一定の条件付での接続を認める制度。（経済産業省「再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題に関する研究会（これまでの論点整理）」（平成 29 年 7 月）〈http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20170713001_01.pdf〉）

一般財団法人電力中央研究所

エネルギーイノベーション創発センター研究参事 浅野浩志参考人

電源の調整力を確保するため、消費側の有するデマンドレスポンス¹⁰（以下「DR」という。）資源を活用することで、再生可能エネルギー電源をできるだけ円滑に系統へ接続する取組について述べる。従来、需要に合わせて供給力をつくっていたが、太陽光のような発電側の変動に合わせて需要を変えることが最近のICTの進歩により自動的にできるようになった。従前、需要を下げるための下げDRだけだったが、太陽光発電の余剰電力を有効利用するためには需要をつくる上げDRの実用化が必要である。

このDRのメリットには、平常時の電力価格の安定化、停電回避、太陽光発電等の大量導入時における系統周波数の維持、配電系統への太陽光発電接続を容易にする可能性、調整力として用いている石油火力発電等の削減によるCO₂削減等がある。

現在、国の補助事業で仮想発電所（VPP）実験が始まり、太陽光発電の出力抑制を回避し電気を有効活用するため、余剰電力を充電や湯沸かし等に使うといった実験を行っている。また、国のネガワット取引¹¹実証試験により全国の需要側資源を推定したところ、商店やビルの空調、工場の自家発電等を合わせると、全国の電気使用量の9%程度は技術的な可能性がある。現在、系統運用者は火力発電所や水力発電所で調整力を確保しているが、将来的には家庭用給湯器の使用法や業務用空調の設定温度の調整あるいは蓄電池の活用によって、更に安く調整力を供給できる可能性がある。

需要側資源は全ての電気利用者に供給可能性があり、そのことを国民に広くアピールする必要がある。また、再生可能エネルギーの賦存状況や需要構造は地域により異なるため、需要側資源をどう使うかには、地域ごとの支援が必要である。さらに、グローバルな観点では、国際電気標準会議（IEC）で、我が国が主導し様々な需要側資源を組み合わせるリソースアグリゲーションの国際標準の策定の準備を進めており、こうした取組は技術の優位性や産業競争力の強化につながると考える。

みやまスマートエネルギー株式会社代表取締役 磯部達参考人

みやまスマートエネルギーは、福岡県みやま市が55%、地元の筑邦銀行が5%を出資する地域のエネルギー会社であり、地域の再生可能エネルギーの活用、すなわち地域内で電力を売買し、その収益を地域の課題解決につなげていく活動をしている。例えば高齢化や子育て等あるいは健康づくりなど、それぞれの地域の優先課題に従った形で収益を活用し、エネルギー事業による地方創生を進めている。

こうした取組は、再生可能エネルギーの普及にもつながり、経済循環の点からも効果

¹⁰ DRとは、需要家側エネルギーリソースの保有者もしくは第三者が、そのエネルギーリソースを制御することで電力需要パターンを変化させることである。需要制御のパターンによって、需要を減らす（抑制する）「下げDR」、需要を増やす（創出する）「上げDR」の二つに区分される。（資源エネルギー庁ホームページ〈http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/vpp_dr/about.html〉）

¹¹ 需要抑制により生じるネガワット（節電量）は、小売電気事業者の供給力や送配電事業者の調整力等への活用が期待されている。（資源エネルギー庁「ネガワット（節電）取引について」（平成28年5月25日）〈http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/denryoku_gas/kihonseisaku/pdf/006_04_00.pdf〉）

がある。例えば、みやま市全体の電気代は年間 40～50 億円と推定するが、その約 50% は発送電保守費であり、残りについて我が国エネルギー自給率が 6%であることを考えると、みやま市の電気代のうち約 20 億円が九州電力を通じて燃料代として海外に流出していることとなる。地域の再生可能エネルギーを全て活用できれば、この 20 億円を海外流出させずともよくなり、地域活性化の効果も一定規模で考えられる。

電力小売の自由化に伴い、新規電力事業者が地域貢献のために活動することや、電気料金等を地域の特性に合わせて決定することができるようになった。当社の最大の電力調達先は住宅用太陽光発電で、従来、FITにより九州電力へ売電されていた余剰電力を買い集めて地域内で循環させている。さらに、市民生活から出た生ごみなどの資源を利用してメタン発酵発電を行うとともに堆肥や液肥を製造して農家へ配るという資源循環にも取り組んでいる。また、地元で雇用した社員によりシステム導入から運用まで全て地元で運営している。

再生可能エネルギー事業による収益の使途の一例として、契約者にタブレット端末を配付し、行政と連携した防犯防災等の情報発信、地元商店ショッピングサイトで利用可能なポイントの付与や購入商品の集荷・配達、電力データを活用した高齢者や子供の安否確認等の見守りサービスを行っている。

今後、個々の家庭電力の使い方に合った家電買換えやエコリフォームの提案など、電力データを利活用した様々なことが考えられるが、こうした取組は行政関与の意義や必要性が非常に高いため、公的サービスの提供を通じ、地域における持続可能な経営を自治体とともに考えていくことが重要である。

京都大学大学院経済学研究科／地球環境学堂教授 諸富徹参考人

欧州の再生可能エネルギー比率の高い国々では、変動電源である再生可能エネルギーを系統全体でのみ込む、すなわち電力融通を広域で積極的に行うことにより大量導入を可能としている。電力会社は、以前は再生可能エネルギーに消極的であったが、発送電分離後、送電会社として自立すると自らの収入を最大化していく上で再生可能エネルギーを積極的に受け入れる行動に変わってきている。また、自社内で電力需給の一致を図っていたが、国全体で行う方が効率的であり、さらに、全欧州的な送電会社のネットワーク化や系統建設そして電力をやり取りするための共通コードのルール形成へと取組を進めている。

我が国における再生可能エネルギーの現在の課題を考えると、FIT導入以降、再生可能エネルギーの急激な伸びに伴い必然的に買取費用が膨らんでいることだが、買取価格は急速に引き下げられている。また、最大の課題は系統容量制約の問題である。電力会社が系統容量の空きがゼロであることを理由に接続を断る事例や、接続可能であっても系統増強のための相当額の負担金を求められることから、再生可能エネルギー事業者が事業採算性が見通しが立たなくなる事例が全国各地で相次いでいる。この問題の根本的な原因として、10年先まで系統を押しえられる先着優先ルールがあるため、こうしたルールや系統利用の在り方自体を見直すことが重要なポイントである。

次に問題となるのは系統増強投資の費用負担の在り方である。我が国では再生可能エネルギー事業者が相当額の負担を求められるが、欧州では増強費用を送電会社が一旦負担し、電力利用者が広く薄く負担する電力料金への転嫁によって、新規参入事業者と既存事業者との費用負担の公平性が図られ、競争促進的になるとの利点がある。

我が国の電力システム改革の精神は、電力会社の中で一体化していた発電、送電、配電、小売の各部門のうち、送電部門を分離して中立化を図ろうというものである。その意味で、系統容量の利用ルールは、既存電源事業者と新規電源事業者との競争条件の均等化の方向で議論していくことが重要である。また、系統容量の計算に当たっては、これまでの計画潮流によるのではなく、国際的なスタンダードとなってきた実潮流とすること、さらに費用負担ルールを電力利用者が広く薄く負担する方向へと転換していくことが望ましい。

再生可能エネルギーは、基本的には燃料費が掛からず設備の建設後は限界費用がほぼゼロで入ってくる電源である。そして、原発のような事故リスクがなく、石炭火力のような大量のCO₂排出もない。何よりも国産資源であり所得や富の海外流失を防ぐことができるという大きな利点がある。このため、むしろ再生可能エネルギーを国家戦略として積極的に開発すべきである。我が国は、現在、負担が増加局面にあるが、その負担増は未来永劫のものではない。それゆえ、負担増のピークを超えていけるかどうか、また、国民に負担の説得ができるかが鍵となる。

(イ) 委員からの質疑の概要

参考人の意見を踏まえ、再生可能エネルギーにより電力を安定供給するための30年後の電源比率目標、FITによる再生可能エネルギー導入に伴う国民負担増や買取価格の引下げといった課題への見解、電力需給調整における上げDRという新たな仕組み、国外との電力融通が利かない我が国がベースロード電源という考え方をとることの適否、再生可能エネルギー開発により原発ゼロが達成可能となる時期の見通し、電力自由化の進捗状況への評価及び電力自由化の障害となり得る事情に関する所見、水の豊かな我が国における水力発電の在り方を含めた国として行うべきテーマへの所見、分散型電力システムや電力の地産地消のため強固な送配電網が必要との考え方の是非などについて質疑が行われた。

ウ 資源エネルギーをめぐる諸問題（平成30年4月11日）

(ア) 参考人の意見の概要

特定非営利活動法人国際環境経済研究所理事・主席研究員 竹内純子参考人

我が国のエネルギー情勢に激変をもたらす五つのトレンドがある。一番目は脱炭素化であり、パリ協定という国際的な枠組みだけでなく民間企業が脱炭素化へ動き出している。CO₂削減には、再生可能エネルギーや原子力等によってCO₂を出さずに得られる電気や水素といった二次エネルギーの活用が有効な手段と考える。二番目が人口減少である。今後、我が国では人口減少、過疎化が急速に進み、全ての社会インフラや行政サー

ビス等の維持が困難となり、電力については全ての送配電線が赤字となるおそれがある。三番目が分散化である。これまでの大規模集中電源から太陽光発電や風力発電といった分散電源や蓄電の導入への世界的な潮流があり、分散電源による安定供給の確保のためには従来型電源や送配電網の適切な維持が必要である。四番目が自由化である。エネルギー政策は経済性だけではなく、安定供給や環境価値を含めバランスを取って考えるべきである。五番目がデジタル化である。デジタル技術の進歩によって特に計量や課金の仕組みが非常に安価、手軽となり、エネルギービジネスの在り方が大きく変わると予想される。

今後のエネルギーミックスを考えるに当たっては、まず、エネルギーのような大きな社会インフラを変えるためには非常に長い時間が必要ということを考えなければならない。次に重要なことは、各エネルギー源にはそれぞれリスクがあるということである。原子力は既に顕在化した事故リスクや災害リスクがあるが、それ以外のエネルギー源についても、再生可能エネルギーには天候リスク、化石燃料には国際市場価格の変動を含む地政学リスク等がある。エネルギーミックスの強靱化は、政治の責任として当然考えるべきであり、リスクを勘案したポートフォリオが重要である。

将来のエネルギーの鍵が原子力であることに疑いはない。もし我が国エネルギーの将来に原子力が必要であるならば、人材・技術を維持しなければならない。既存の原発は燃料コストがほとんど掛からないため相当の競争力を有しているが、再稼働に至るまで相当の時間等が掛かっており規制行政の在り方が問われている。また、原子力の経済性をめぐる議論は比較論でしかなく、化石燃料が高くなれば相対的に原子力が安くなる。

我が国のエネルギー議論に足りていないことは、我が国が独自にリスクに係るポートフォリオを描くこと、エネルギー政策が長期ビジョンであることを踏まえた社会インフラの移行シナリオを描くこと、政治あるいは行政が、在るべき姿に向けて適切なモチベーションを与えることや、予見可能性を確保しつつ事業者に安心して取り組んでもらえる規制の在り方にどう関与すべきかについての議論である。

龍谷大学政策学部教授 大島堅一参考人

新たな政策は、これまでの政策に対する経済性評価を含む多面的評価を行った後に策定すべきであり、利害関係者を含まない客観的な政策評価を行った上で、エネルギー基本計画を策定し、それに基づいてエネルギーミックスが策定されなければならない。しかし、2014年のエネルギー基本計画では、経済性評価がなされていないにもかかわらず、原発は運転コストが安価なため安いとされ、後付けでの計算という本来の形とは逆の手順となった。今回も、2015年に策定されたエネルギーミックスを前提とし、この達成のためにエネルギー基本計画を策定しようという本末転倒の議論がなされている¹²。2014年のエネルギー基本計画以降、パリ協定、東芝の海外原発事業の破綻、東電福島第一原発事故費用の急増、高速増殖炉もんじゅからの撤退など、エネルギー政策の根幹に関わ

¹² 本発言当時は第5次のエネルギー基本計画が策定中だった。(同計画は平成30年7月3日に閣議決定された。)

る重大な出来事が多数発生しており、本来であれば 2050 年以降を目標に、エネルギー基本計画自体を大きく見直すべき時期に来ている。

原発コストに係る政府の最新の試算は 2015 年のもので、このときは化石燃料価格が非常に高く原発コストは相対的に安くなっている。また、安全対策に係る計算方法自体にも問題がある。さらに、事故費用の計算において事故発生頻度という概念を用いていることに加え、事故費用の絶対額が非常に大きいことから来るリスクプレミアム加算を考慮していない。

原発が再稼働すれば電気料金は下がると言われていることは正しいが、原発を廃止すると電気料金が上がるということではない。現在、廃炉決定していない原発にも維持費が掛かっているため、原発を廃止すると維持費の減少分は電気料金の原価が減少する。再稼働と廃止のどちらが安いかは、そのときの火力燃料費等により変わることから一概には言えないが、いずれにしても電気料金は下がるのであり、本来、中立公正であるべき政府が原発ゼロの場合の電気料金を示さないことは問題である。原発のコストが明らかであれば試算の必要はないが、東電福島第一原発事故の費用も根拠も具体的に示されておらず、今後幾らになるか分からない。そして、廃炉のための積立てや再処理のための拠出金の現実的な見込みも全く明らかではない。エネルギー基本計画¹³には、情報公開の在り方について、第三者が独自の視点で整理すると明記されているが全く行われていない。情報公開とは分かりやすく出すのではなく、アクセスしやすい形で全ての情報を公開し検証可能にすることであり、これを進めなければ適切なエネルギー政策は形成できないと強く懸念する。

特定非営利活動法人日本水フォーラム代表理事 竹村公太郎参考人

エネルギー可採年数は、石炭が 100 年、石油が 53 年、ガスが 56 年であり、50 年後には石油とガスがないという大混乱が想定でき、米国、中国、我が国そして EU が化石燃料を取り合う状況となることが十分に考えられるため、今後の方向性としては無限で膨大な太陽エネルギーしかない。我が国国土の 70% は山で低平地に人口の 50% と資産の 70% が集中している。逆に見ると大都市の背後には山が控えており、雨が山岳地形によって集められ、大都会に電気として供給される。つまり、日本列島は水を循環させる太陽エネルギーに囲まれた国なのである。

これまで各電力会社が水力発電から撤退したのは、他の石油、石炭、LNG そして原子力と比べ水力の高コストが理由だった。しかし水力は燃料費が掛からない。石油、石炭、LNG は、50 年後には採掘できなくなるため、燃料費が途方もなく上昇していくとなると、今のうちに燃料費の掛からない水力を進めることがベストな選択である。ダムは太陽エネルギーの貯蔵庫であり、新しいダムを造るのではなく、既存のダムを有効活用することには大変なポテンシャルがある。

今ある全てのダムを徹底的にエネルギーに利用することとし、各省庁の縦割りの枠を

¹³ 第 4 次のエネルギー基本計画（平成 26 年 4 月）

外して全てのダムに発電機を設置する。また、現在のダムの運用は洞爺丸の事件をもたらした昭和 29 年の台風被害を踏まえ、台風の進路が分からない前提に基づいているが、今は台風の進路は一週間前には分かるなど事情は変わっているので、現状より多く水をためられるように運用変更を行い、加えてダムのかさ上げを行う。さらに、ピーク発電を推進するため、本ダムの下流に 30m 程度の小さいダムを造り、これを下流調整池として、本ダムでのピーク発電のときの水量をためて安定的にゆっくりと下流に放出する。

こうして全てのダムの最優先事項を発電とした場合は、既存ダムの活用だけで更に 370 万 kW 発電できると試算した。これは原発 5 基分に相当するが、北海道から九州までの各市町村の小さな水力発電も含めた数字であって、東京の需要を水力発電だけで満たすとなれば黒四ダム規模があと 3 基ほど必要となる。飽くまでも既存ダムの活用による水力発電は分散型であり、我が国は他の電力とのミックスによって生きていかなければならない。

最後に、河川法第一条には治水、利水及び環境が記されているが、水力エネルギーの最大活用を記す必要がある。現行の河川法でも実施することはできるが、河川管理者が許認可を行うだけでなく、法改正により、当事者として水力発電に参加できるようにしなければ実現できない。

(イ) 委員からの質疑の概要

参考人の意見を踏まえ、再生可能エネルギーの導入増による F I T 負担増に伴う電気料金の上昇への見解、2030 年電源構成を見直し現実的な目標を立てるべきとの考えに対する見解、今後の電力需要予測から逆算したエネルギー政策の必要性、原発の事故リスクは社会的に受け入れ難く原発ゼロを目指すべきとの考えに対する見解、原発再稼働の場合のバックエンドコストを含めた原発コストへの評価、高レベル放射性廃棄物の処分をめぐる正当な合意形成プロセスの在り方、水力発電を増強した場合の電力量全体に占める割合、原子力人材の育成・継承のポイント、ベースロード電源の考え方ではなく再生可能エネルギーを主力電源とする方向へと移行すべきとの考えへの所見などについて質疑が行われた。

(2) 政府に対する質疑の概要

(1) の調査を踏まえ、平成 30 年 5 月 9 日、我が国のエネルギーミックス、水力発電の利活用、我が国の地球温暖化対策と再生可能エネルギー施策等について、政府から説明を聴取した。続いて、クリーンエネルギーを用いた水素の安定的な大量生産方法及び水素エンジン等の開発状況、エネルギー情勢懇談会提言における主要国のエネルギー戦略への評価内容、エネルギーミックス議論で我が国が脱炭素化を実現するための具体的な工程表を示す必要性、脱炭素化と経済競争力の維持をめぐる環境省と経済産業省の発電に係る対立関係の整理の必要性、エネルギー基本計画骨子案の策定に際しての原子力発電の経済性評価等の実施の有無、二国間クレジット制度 (J C M) のパートナー国拡大の見込み、使用済核燃料の最終処分場の選定に関しては第三者的委員会を設置し国民への透明性を担保し

直す必要性、水力発電の再評価と最大限の活用に向け省庁間縦割りを排除する必要性などについて質疑が行われた。

(3) 委員間の意見交換の概要

(1) 及び(2)の調査を踏まえ、平成30年5月9日、我が国の資源エネルギー戦略について、中間報告の取りまとめに向け、委員間の意見交換を行った。

委員からは、エネルギーミックスにおける3E+S(安全性)のバランスの重要性、原発の安全神話崩壊を真摯に受け止めることの必要性及び直ちに原発ゼロとする政策の非現実性、原子力規制ルールの明確化、脱炭素・省エネ・再生可能エネルギーの大幅拡大、脱原発実現に向けた真剣な検討、地球温暖化問題で世界をリードする必要性、経済性等多面的評価を行った上でのエネルギー基本計画等の作成、当面は原発再稼働に取り組む必要性、地震等の自然災害と発電施設との関係を考える必要性、メタンハイドレート開発への取組などについて意見が述べられた。

3. 主要論点別の整理

上記の調査を踏まえ、本調査会における議論を八つの主要論点別に整理した。その主な内容は次のとおりである。

(1) エネルギー政策の方向性

○我が国は着実な経済成長を続けるため、エネルギー資源の安定確保が極めて重要となる。

この論点に関連し、エネルギー安定供給の一方で地球温暖化問題への適切な対応が課題となるとの意見、資源に乏しい我が国の実情や取り巻く情勢を踏まえた冷静で責任ある議論が必要であるとの意見、エネルギー源に関し、あらゆる選択肢を維持し複数シナリオを設定することが重要であるとの意見などがある。

○エネルギー基本計画の策定は、エネルギー安定供給面だけでなく環境配慮や産業発展など多面的に考えなければならない。

この論点に関連し、第5次のエネルギー基本計画においてこれまで軽視された再生可能エネルギーを主力電源の一つにすることは大きな前進でありCO₂削減の観点からも評価に値するとの意見、基本計画を策定した上での需給見通し策定が求められるにもかかわらず、次期エネルギー基本計画骨子案は2015年に策定されたエネルギーミックスを前提としており順序が逆であるとの意見などがある。

○我が国は人口減少に伴い電力需要が減ることが想定されるが、IoT等を活用し生産性を高め電力需要が伸びる社会構造の変革をもたらす社会となっている可能性があり、そのときの電力需要をどう賄うかが重要である。

この論点に関連し、電力需給を引き下げることでより安定した社会が形成されるとの意見、生産性を向上させる技術は全て電力を使うため、マクロ的な意味でもミクロ的な意味でもしっかりとしたエネルギー計画が必要であるとの意見などがある。

(2) エネルギーミックス

○エネルギーミックスでは、3E+Sの観点からのバランスの取れた供給体制構築が強く求められ、これは我が国の経済成長に不可欠である。

この論点に関連し、脱炭素、省エネと再生可能エネルギー、脱原発の実現こそがエネルギーの安心・安全そして安定性の確保のための道筋であるとの意見、エネルギーミックスを見直すならば政府が策定当初、国民に何を条件として約束したのかに立ち返った上で見直すべきであるとの意見などがある。

(3) 地球温暖化対策とエネルギー政策

○地球温暖化対策を実効あるものとするため、世界はパリ協定の合意の実現等脱炭素化に向けて努力を重ねており、我が国はCO₂排出量を削減しながら経済成長は着実にいう難しいかじ取りを迫られることとなる。

この論点に関連し、脱炭素は世界的な潮流だが我が国はこの分野で大きく後れており、更なる見直しを含め強力で推進する必要があるとの意見、地球温暖化への最も有効な方策は省エネ、すなわちエネルギーを使わない経済構造をつくることであるとの意見、技術を活用した世界各国との協力によって温室効果ガス削減等へ貢献する上で二国間クレジット制度(JCM)は大いに期待できるとの意見などがある。

(4) 産油国情勢

○海外からのエネルギー調達を確保するため、産油国等エネルギー産出国との友好関係を深めるとともに、再生可能エネルギーの導入推進によりエネルギー自給率の向上につなげていくことが重要である。

この論点に関連し、中東や化石燃料への依存度を下げることが重要だが、中東での我が国のプレゼンスを下げることは極めて危険で逆効果となるとの意見、湾岸産油国の化石燃料への依存低減の努力に協力していくことが重要であるとの意見、エネルギー政策に関しては我が国の安全保障上、米国と必ずしも一体ではない対応も必要と考えるべきであるとの意見などがある。

(5) 火力発電

○世界的な傾向として、世界のエネルギー需要増の85%が低炭素エネルギー及び天然ガスであり、石炭需要の低下、特に中国の石炭需要の低下がこの傾向に拍車を掛けている。また、石炭火力発電に対して消極的な投資行動に出ることも世界的な傾向であり、我が国の有する高効率石炭火力発電技術で国際貢献を目指すことは理解できるが、どう折り合いを付けていくかは大きな課題である。

この論点に関連し、我が国のエネルギー安定供給を確たるものとするには火力発電が依然として重要であるとの意見、石炭火力は世界的に新興国を中心に旺盛な需要が見込まれ、そうした国々へ我が国の高効率技術を展開することにより大幅なCO₂削減が可能となるとの意見、石炭火力に投資すると50~60年使い続けることになりCO₂を大量

に排出する経済を維持してしまふことになり行ふべきでないとの意見などがある。

(6) 原子力発電

○リスクには多様なものがあり、原子力発電を使うことのリスクは顕在化したが使わないことのリスクもあることを認識した上で、原子力発電を使うか否かは国民の選択である。リスクを正しく認識することは、国民が選択の結果に対し責任を負えるために重要なため、十分な情報提供をした上で問ふべき大きな問題である。

この論点に関連し、東電福島第一原発事故発生によって安全神話が崩れた事実を真摯に受け止めなければならないが、直ちに原子力発電をゼロとする政策は非現実的であるとの意見、原子力人材の確保・育成に向けた取組も必要不可欠であり、政府は原子力の長期的ビジョンを明確に示すべきであるとの意見、将来の電気料金や託送料金などを通じて利用者が負担せざるを得ない廃炉費用については、利用者に適切な説明を行っていく必要があるとの意見などがある。

○原子力発電はできる限り低減すべきだが地球温暖化問題やCO₂排出削減が非常に大きな課題として我が国にある。

この論点に関連し、世界的に原子力発電が高リスクで競争力のない電源であることが明らかであり、我が国での原発新增設は経済的に現実性を欠くとの意見、我が国のエネルギー自給率を高めるためには再生可能エネルギーと原子力発電の二通りしかないとの意見などがある。

○放射性廃棄物等のバックエンド対策は緊急を要する課題であり、核燃料プールの空き容量の問題や使用済核燃料が原発再稼働で増加することについては、社会的課題として認知度を高める努力と同時に最終処分場の検討加速化が重要である。

この論点に関連し、高レベル放射性廃棄物処理は、超長期にわたる判断を現時点で行うものであり、第三者的な委員会を設置して国民がこれに関与できる仕組みを構築することが大事であるとの意見などがある。

(7) 再生可能エネルギー

(総論)

○再生可能エネルギーは国家戦略として積極的に開発すべきである。

この論点に関連し、エネルギー政策、地球温暖化対策、そしてイノベーションの三つを統一的に実施する政策環境をつくっていく必要があるとの意見、再生可能エネルギーは設備が整えば燃料費が掛からず限界費用ゼロであり、国産資源のため富の流出を防げるとの意見、原子力発電や石炭火力発電等のために系統容量を温存するのではなく、再生可能エネルギーを最大限受け入れる体制を整えるべきであるとの意見などがある。

(系統接続)

- 再生可能エネルギーの導入は、系統接続問題等の解決や蓄電池等の新技術開発等への取組によって再生可能エネルギーを信頼できるベースロード電源として活用できるようにする必要がある。

この論点に関連し、島国の我が国は隣国からの電力融通ができないことから蓄電池設置や電力系統増強が不可欠であるため再生可能エネルギーの受入コストが発生するとの意見、消費側の有するDR資源を活用することで再生可能エネルギー電源をできるだけ円滑に系統に接続することができるとの意見などがある。

- 電力自由化は、発送電分離の的確な実施と送電部門の中立化の成否、そして再生可能エネルギー等の新規事業者と既存事業者との競争の公平性の担保が課題であり、さらに、卸電力市場をどう育てて活性化させ透明で公平公正な取引が行われるかが重要なポイントである。

この論点に関連し、我が国は法的分離方法をとるとされるが、地域独占してきた旧来の巨大電力会社が送電線を握り続けることになり、本当の自由化とは言えない状態に陥る可能性が高いとの意見がある。

(コスト問題)

- 再生可能エネルギーの導入という方向性は国民の賛同が得られると考えるが、高コストなところは乗り越えなければならない課題である。

この論点に関連し、買取費用総額に法的上限を設けること等を検討すべきであるとの意見、再生可能エネルギー普及の初期にあってFITが非常に有効なことは世界的にも実証され、全体としての負担額は一時的なものと考えられるべきであるとの意見などがある。

(地域の取組)

- 経済的・社会的に大変厳しい状況の地方の各地域を、地産地消のエネルギーの発展によって、地域経済の活性化・安定化を図り、それとともに新しいビジネスや雇用を創出していくパラダイムシフトこそ必要である。

この論点に関連し、地元の人々の地域問題やエネルギー問題への関心の高さや一体感が不可欠であるとの意見などがある。

(水力発電)

- 水力発電は、更なる活用が可能であり、水力発電の再評価とその最大限の活用に向けて、行政の縦割りを排して取り組む必要がある。

この論点に関連し、新しいダムを造るのではなく、既存のダムのポテンシャルを有効に使うべきであるとの意見などがある。

(8) 海洋資源

○我が国の確たる経済成長には資源の安定調達が必要であり、最も期待されている我が国のEEZでの海洋資源開発に官民協力を含めしっかり取り組む必要がある。

この論点に関連し、経済的な現実性が見えてきたことから我が国が海底資源探査に先鞭をつけるべきであるとの意見、資源ナショナリズムのような動きへの対策として省資源やリサイクル等を進めるべきであるとの意見、メタンハイドレートは新しいエネルギー源として期待されているとの意見などがある。

4. おわりに

安倍晋三内閣総理大臣は平成30年1月26日の所信表明演説で、徹底した省エネ、再生可能エネルギーの最大限の導入、原発依存度を可能な限り低減する方針を掲げた¹⁴。再生可能エネルギーに関しては、同年7月3日に閣議決定された第5次のエネルギー基本計画において、その主力電源化に向けた取組（同計画第2章第2節3.）が盛り込まれた¹⁵。再生可能エネルギーはエネルギー自給率の低い我が国にとってエネルギー安全保障の観点から本格的な大量導入が期待されており、それに際して乗り越えるべき安定供給、国民負担増、系統接続等といった課題や重要な点が本調査会の議論で明らかとなった。再生可能エネルギーの調整役を担う火力発電については、電力自由化市場に置かれていることへの懸念が示された一方で、パリ協定以降ますます重要性が高まっている地球温暖化問題の観点からその在り方が問われている。我が国が着実な経済成長を続けるためには、安全性の確保を大前提としてエネルギー安全保障、環境性、経済性の三つのEのバランスをとりながら、それぞれの効果をできるだけ大きくしていくエネルギー政策が求められている。

また、海洋資源に関し、我が国大陸棚が世界の平均に比べて圧倒的に高いポテンシャルを有していることが分かっている一方で十分には調べられていない現状にある。自分たちの財産にするためにはしっかりとした調査の必要があるとの参考人の指摘を踏まえ、天然資源に乏しい我が国として、資源安全保障の観点から国家戦略をもってEEZにおいて必要な調査を推進し、その現状を適切に把握するとともに、世界に先駆けて海洋資源開発を手がけ、その商業化への道筋を確かなものとする取組が求められている。

(かねこ ななえ)

¹⁴ 第196回国会参議院本会議録第3号26頁(平30.1.26)

¹⁵ 第4次のエネルギー基本計画(平成26年4月)においては、「再生可能エネルギーの導入加速～中長期的な自立化を目指して～」としていた。(同計画第3章第3節)