

# エネルギー・ベストミックスの 連立方程式

日本エネルギー経済研究所首席研究員

小山 堅

こやま けん

原子力発電所の停止によって、苦しいエネルギー供給状況にある日本。新しい政策には、エネルギー安全保障・環境保全・経済的効率性に加え、安全性やマクロ経済への影響など、多様な要素への目配りが必要だ。

一九八六年早稲田大学大学院経済学修士課程修了、日本エネルギー経済研究所入所（二〇〇二年英タンデイ大学Mロ取得。二年より現職。共著に「アジアエネルギーパートナーシップ」など。

日本にとって、未曾有の大災害となった東日本大震災と福島第一原子力発電所事故（以下、福島原発事故）は、市民生活・経済活動・国家運営の根幹であるエネルギー問題の重要性を改めて大きくクローズアップさせた。原発事故収束に向けた取り組み、短期的な電力不足対策問題、中長期のエネルギー政策見直しなどが喫緊の課題となり、現在も懸命な取り組みと国民的な議論・検討が続いている。しかし、「3・11」から一年が経過した現在でも課題は山積しており、先行き楽観視は許されない。本稿では、おもにエネルギー政策見直しに焦点を当て、日本のエネルギー問題をめぐる現状と課題について述べる。

## 綱渡りだったこの一年のエネルギー供給

東日本大震災は、日本に未曾有の人的・社会的・経済的

大災害をもたらした。日本のエネルギー供給システムやインフラにも甚大な被害が発生した。その最大の例が、福島原発事故である。同発電所では、大震災を経て、全電源を喪失し、炉心冷却機能を失った結果、炉心溶融・水素爆発を遂げて大量の放射性物質の外部環境への放出という大惨事に至った。事故直後から、関係者による原子炉冷却・安定化のための懸命な作業が続き、昨年二月には、政府は「冷温停止状態」の達成と事態収束に向けた「ステップ2」の完了を宣言した。しかし、廃炉も含めた真の安定化・除染・避難者帰宅問題などを考慮すれば、事態収束に向けた道のりは遠く、厳しい。

震災によって被災したのは原子力発電所だけでなく、火力発電所、製油所、液化天然ガス（LNG）受け入れ基地な

ど主要施設に大きな被害が発生した。業界を挙げての復旧努力で石油・ガス部門は比較的早期に回復に向かったが、大規模電源が脱落したこともあって、震災直後から電力不足問題が発生した。電力需給対策として、まずは節電が最優先され、「計画停電」の実施を経て、昨年夏には第一次石油危機以来の「電力使用制限令」が発動された。一方、脱落電源を補うため、急遽、老朽化した発電所も含め、石油・天然ガス火力発電の最大限の利用が図られた。これらの対策の結果、昨夏は深刻な大規模停電の発生を回避することができたが、電力需給問題は依然として深刻な状況が続いている。

その最大の原因は、原子力の発電量の低下に歯止めがかからないことである。震災直後に停止した福島原発等に加え、その後、総理要請を受けて浜岡原発が停止、さらに通常の定期検査入りした原子力発電所が安全問題への懸念から再稼働できない状況が続いている。二〇二二年三月初めの時点では、日本の五四基の原子力発電所のうち稼働中はわずかに二基で、この状況が続けば今夏前にはすべての原子力発電所が停止するという異例の事態を迎えることになる。原子力発電がゼロの場合、日本エネルギー経済研究所の分析によれば、夏場の最大電力(二〇二〇年度値)に対して電力供給能力が七%不足、

予備率を五%と置くと、二二%の電力不足と試算される。

この問題は、原子力比率の高い電力会社の供給区域ほど影響が大きいが、日本全体での電力不足問題であり、市民生活や日本経済全体(経済成長・雇用など)への多大な悪影響が懸念される。また、同時に最大限の火力発電利用を進めることから、発電用のLNG・石油需要が大幅に増大し、燃料輸入費が二〇二〇年度対比で三兆円増加する可能性もある。燃料輸入費の増大は、国富の流出であり、かつ電力コストの増加要因である。このように、3・11は、日本の電力安定供給問題にきわめて大きな影響を及ぼし、エネルギー安定供給確保の重要性をクローズアップさせた。

### 抜本的見直しが必要なエネルギー基本計画

上記の喫緊課題としての電力需給対策に加え、より重要なのは3・11の影響で、国家戦略としてのエネルギー政策の抜本の見直しが必要となったことである。日本のエネルギー需給状況を見れば、一次エネルギー消費で世界五位、石油輸入三位、LNG輸入一位といった世界有数のエネルギー消費国・輸入国である。しかもその供給構造は、二〇二〇年度で、石油のシェアが四五%と最大で、以下、石炭、天然ガスと続き、化石燃料で全体の八四%を占める。化石燃料供

給のほぼすべてを輸入しているため、日本のエネルギー自給率は原子力を除くと5%、「準国産」と位置付ける原子力を加えても二六%と、先進国・主要国のなかでも著しく低位にある。また、最大のエネルギー源、石油における中東依存度は高く、原油輸入の約九割に達する。

上記の日本のエネルギー需給構造の特徴・脆弱性を踏まえ、二〇一〇年八月に閣議決定された「エネルギー基本計画」では、エネルギー自主比率（自給率＋自主開発輸入分比率）を現行の二八%から二〇一〇年に七〇%に引き上げ、同時にCO<sub>2</sub>排出量の三〇%削減を目指すことが明記されていた。

この目標達成の鍵を握るのが原子力発電の大幅な利用拡大であった。省エネルギーを進めつつ、エネルギー需要構造の電力化を図り、その電力の七割を原子力と再生可能エネルギーで供給すること、特に原子力の発電シェアを五割に増加させることが最大のポイントであった。原子力が「準国産」であり、かつCO<sub>2</sub>を排出しないためである。そして、発電シェア五割を達成するため、原子力については、既存設備を維持しながら新增設で二四基導入し、設備容量を現行の約四九〇〇万kWから二〇一〇年に約六八〇〇万kWに拡大するとしていた。また、合わせて、原子力の設備利用率を九〇%にまで引き上げること目標としていた。

しかし、福島原発事故によって、「エネルギー基本計画」に代表される、日本のエネルギー政策の抜本的な見直しが必要となった。すでに、福島第一原発一〜四号機の廃炉方針が表明され、原子力発電の安全性に対する懸念が高まるなか、その他の既存原子力発電所が二〇三〇年時点でどうなっているか、新增設の現実的な可能性をどう見るかについて、大きな不確実性が存在するようになったからである。

エネルギー政策見直しは、内閣府のエネルギー・環境会議、経済産業省総合資源エネルギー調査会のエネルギー基本問題委員会などで同時並行的に進められている。特に「エネルギー基本計画」の見直しを行うエネルギー基本問題委員会では、昨年一〇月以降すでに十数回にわたって審議を重ねてきているが、二五名の委員の間では原子力の位置付けをめぐる「二項対立」的な見解の相違などが際立っており、現時点では、その先行きを読むことはたいへん難しい。

なお、エネルギー政策見直しの一環として、電気事業制度改革問題についての議論が並行的に実施されつつあることも重要である。大震災・原子力事故を経て、東京電力の経営悪化、原子力事故賠償問題などが複雑に絡み合うなか、日本の電力供給体制の効率性・安定供給強化を目指す制度改革論が議論の俎上に乗っている。

## 再生可能エネルギーや省エネにも光と影がある

「3・11」後の現実を踏まえれば、現行の「エネルギー基本計画」が目標とする原子力発電の能力・発電電力量は達成不可能である。どの程度原子力発電のウエイトが低下するかについての見方には大きな幅が存在するが、いずれにせよ、原子力が目標より低下する分をどのように代替すべきか、代替できるかが重要な問題となる。

その観点で最も注目されているのは、太陽光、風力、地熱などの再生可能エネルギーであろう。国産エネルギーであり、CO<sub>2</sub>を排出せず、関連産業育成効果への期待が高い。また、自然エネルギーで、分散型のエネルギー源であることは、地域密着型で社会受容性も高い。これらを踏まえれば、再生可能エネルギーがより大きな役割を果たしていくことは望ましく、かつ促進のため最大限の努力が行われるべきである。しかし同時に、再生可能エネルギーにも課題が存在する。まず何より、供給コストが高いこと、自然エネルギーであるがゆえの供給不安定性が克服されなければならない。いずれにせよ、何らかの政策的支援がなければ再生可能エネルギーの導入は進まないため、大量の導入を図れば、政策支援コストの増大によって、電力料金上昇など経済負担が大きくなる。

日本でも再生可能エネルギー促進のため、本年七月から「全量買取制度」が導入され、FIT (Feed-in Tariff) 制度が施行される。しかし、先行する欧州の事例を見ると、適切な買取価格の設定は容易でなく、高すぎればパブ的な投資と電力価格上昇による消費者の負担増加を招き、低すぎれば導入促進が図れない。その点、ドイツで、買取価格の頻繁な見直し(引き下げ)を実施しつつ、今年二月に二〇二三年から太陽光のFIT廃止を決定した点は大いに注目される。再生可能エネルギーにも「光と影」があり、決して万能ではないこと、その点に留意して促進を図っていくことが肝要である。

省エネルギーのさらなる促進に関しても高い期待がある。もともと日本が省エネルギー先進国であること、昨夏の「節電経験」から日本でもまだ省エネルギー・節電を進める可能性・余地があると認識されたことがその背景である。その上、省エネルギーは、エネルギー輸入抑制、CO<sub>2</sub>排出削減に効果があり、日本の先進省エネ技術をさらに高めていくことへの期待もある。しかし、さらなる促進に課題があることも事実である。まず、昨夏の節電が、場合によっては健康被害が出るほどの「我慢」の節電であったことを踏まえるとそれは持続可能であるとは言いがたい。また、現行のエネルギー基本計画において、実はすでに相当な省エネを織り込んでいる

ことはあまり知られていない。二度の石油危機を挟んだ過去三〇年余の電力消費原単位の改善率がほぼゼロ（横ばい）であったのに対し、現行基本計画では二〇三〇年まで改善率を年一・二%と見込んでいる。そのため、基本計画ではLED照明の導入など、相当な対策がすでに織り込まれており、そこからさらに省エネの深掘りは決して容易でない、ということ十分に認識しておくことも重要であろう。

### 3E+S+Mの連立方程式

期待される再生可能エネルギーと省エネルギーについての一定の制約を考えると、現実的には化石エネルギーが重要な役割を引き続き果たしていく可能性は非常に高い。なかでも、天然ガスは相対的な環境負荷の低さ、豊富な資源量、安定供給性など多くの利点があり、特に大きな役割を果たしていくことが期待されている。もちろん、天然ガスについても、いわゆるLNG「アジアプレミアム」（日本を含めアジア向けLNG価格が欧米、とりわけ米国市場価格より大幅に割高であること）問題、より一層の安定供給対策や国内インフラ整備、北米・ロシア・豪州等を視野に入れた供給源多様化対策を求めていく必要がある。他方、一次エネルギー源として最大の重要性を持つ石油は、利便性の高さ、輸送部門における競争力、

発達した国際市場の存在などの利点を引き続き重要であり、中東依存度の高さなどの課題を踏まえつつ、安定供給のための適切な供給チェーン確保が重要課題となる。また、大震災の際に明らかになったように、災害時などには石油は身近な供給拠点としての強みを有していることも踏まえた、今後の体制整備が重要である。石炭については、CO<sub>2</sub>排出など環境負荷が問題ではあるものの、コスト競争力の高さとベースロード電源としての重要性から、適切な役割を果たしていくことが他のエネルギー供給確保の面での交渉力強化の点でも重要であり、クリーンコール技術など先進的な技術開発の促進が求められる。

原子力については、福島事故についての真摯な反省を踏まえ、その教訓を最大限活かして安全性の徹底的な強化が何よりも重要である。また、IAEAなどの国際機関や米仏など原子力先進国との連携を深め、国際的な知見・取り組みを積極的に取り込むことも必要である。原子力安全や管理指導に関する国の体制を再整備し、責任体制を明確にしていくことも必須であろう。その上で原子力は日本のエネルギーポータルフォリオの中で一定の役割を果たしていくことが期待される。大量のエネルギーを効率的に、経済性をもって供給できること、「準国産」とみなされうること、発電時のCO<sub>2</sub>排出



がないこと、そして、その化石燃料消費抑制効果から資源国に対する交渉力強化の源泉となりうることを考慮すると、原子力が一定の役割を果たしていくことは今後も日本にとって重要であると考えられる。

要するに、どのエネルギー源も利点とともに課題があり、「万能薬」「魔法の杖」的なエネルギー源はないということである。それぞれの利点と課題を十分に踏まえ、課題解決に取り組みながらすべてのオプションの最適活用を図る、という意味での「ベストミックス」追求が重要である。特に、新たな「エネルギー基本計画」の策定にあたっては、根本目標として、エネルギー安全保障 (Energy Security)、環境保全 (Environment Protection)、経済効率性 (Economic Efficiency) の三つの「E」の同時達成を図ることは不変の重要課題であり、大震災と原子力発電事故を踏まえると、そこに、安全性 (Safety) とマクロ経済への影響 (Macro Economy) を加えた、3E+S+Mの同時達成を目指していく必要がある。

先述した、電気事業制度改革問題に関しても、究極的には3E+S+M同時達成という目標に照らした検討が重要となろう。震災後に浮上したさまざまな問題を踏まえ、より一層の電力市場の効率化と透明性の向上、さらに消費者/需

要家側の選択の自由度拡大などは真摯に追求していく必要があろう。しかし同時に、現在が電力供給能力不足の状況にあるとの現実認識を踏まえつつ、どのような制度改革が電力安定供給確保という最重要課題に最も適切なのか、国際的な視点での燃料調達問題なども含めた総合的観点から議論していくことが重要であろう。その際には、先行する欧米等の事例・教訓を踏まえつつ、各事例の日本への適用可能性にも踏み込んだ検討が求められよう。

### 「ミックス」の対象はエネルギー源だけではない

こうした日本のエネルギー政策の抜本的・包括的な見直しを進めていく際、是非とも留意しなければならないことは、日本が置かれている厳しい内外の客観情勢である。日本および世界全体がエネルギー供給を依存する中東地域において、「アラブの春」を契機とした情勢流動化が続いている。また、核開発問題で米欧あるいは周辺国との対峙を強めるイランに関して、原油禁輸措置、ホルムズ海峡安全通行問題などが顕在化し、予断は許されない。原子力発電の低下によって化石燃料の重要性が高まる日本にとって、現下の中東情勢はエネルギー安全保障にとって大きなリスク要因ともいえる。

また、中長期的に見ても、中国を中心としたアジア新興

国などでのエネルギー需要の大幅増大と資源獲得競争激化の可能性に注意していく必要がある。シエールガスなども含め、非在来型石油・ガス資源の拡大もあり地下資源量の豊富さは安心材料であるものの、適切・タイムリーな投資が実施され、実際の供給能力として実現するかどうかには、さまざまな供給サイドの課題がある。エネルギーの財としての戦略性が高まる中で、国際エネルギー市場はともすると国益がぶつかり合う場となり、資源国などでは国家が前面に出てくる場合も多い。また、実際の市場プレイヤーとしても、国家を代表する巨大な国営エネルギー企業や、国際石油メジャーのような巨大企業が中心的に活躍するようになっていく。エネルギー自給率の低い日本は、こうした厳しい国際エネルギー環境の中で、エネルギー安全保障確保を図らねばならない。また、COPなどの国際交渉が難航する地球温暖化問題であるが、長期的に温暖化対策・気候変動対策が世界大で必要になることは変わりなく、日本も温暖化問題の国際動向を睨みつつ、エネルギー政策と整合的に対応していく必要がある。

もう一つ重要な客観情勢は、日本を取り巻く経済情勢である。欧州経済危機の今後の展開も含め、世界経済の先行きには予断は許されない。そのなかで、日本経済もこれまでの経済成長を支えてきた製造業の国際競争力の陰り、貿易収

支の赤字転落等、先行きの懸念材料が浮上している。大震災からの復興を果たし、厳しい国際エネルギー情勢と世界経済・国際競争のなかで、日本がサバイバルしていくことの重要性を踏まえた総合的エネルギー政策が必要なのである。

そのためには、現実を踏まえた、冷徹・冷静で、戦略的な思考に基づいた議論が不可欠である。長期的なエネルギー政策見直しの議論であるため、将来に関するさまざまな可能性を取り込み、タブーなく幅広い観点からの議論が必要であることは言うまでもない。その際にも、その議論は客観的・合理的、そして定量的な分析・データ・情報にしっかりと立脚していくことが肝要である。また、日本のエネルギー政策見直しである以上、日本の固有の事情や国民意識を最大限踏まえることが重要である。と同時に、エネルギー問題の国際性を踏まえると、単に内向きになるのではなく、世界の視野を取り入れた議論とそれに基づく戦略立案が重要となる。その意味で、エネルギーのベストミックスに関しては、総合的なベストミックスが重要であり、単にエネルギー源の問題にとどまらない。市場の働きと政府（政策）のベストミックス、政府・民間・専門家・国民全体の間での議論・対応のベストミックス、そして国内エネルギー対策と資源外交も含めた対外エネルギー戦略のベストミックス、すべての追求が重要である。■