

How Can Nuclear Power Survive after Electricity Market Deregulation?

自由市場下の原子力発電に

希望はあるのか？



橘川 武郎
東京理科大学 教授



Edward Kee
Nuclear Economics Consulting Group CEO

希望はあるのか？

P r o l o g u e

日本では 2016 年 4 月、電力小売り部門が自由化された。

2020 年には発電部門と送電部門の分離が行われ、

既存の電力会社は新しい形態を余儀なくされる、と聞いている。

原子力発電はこれからどうなるのか？

原子力業界に身を置く人間であれば、誰もが一抹の不安を覚えるだろう。

そこで

原子力発電の将来に関して、経済学的観点から積極的にご発言されている

日米の専門家からお話を伺った。

私たちの将来に、希望はあるのか？

April 13 (Wed), 2016
at the Tokyo International Forum

Discussion Topic **1** 世論の日米比較

Discussion Topic **2** バックエンド問題

Discussion Topic **3** 政治のリスク 司法のリスク

Discussion Topic **4** 新規原子力発電所建設プロジェクト

Discussion Topic **5** 再生可能エネルギー

Discussion Topic **6** 政府の関与のあり方は？

世論の 日米比較

教える人
Edward Kee

Nuclear Economics Consulting Group
CEO

Discussion Topic

教える人
橘川 武郎

東京理科大学大学院
教授

教わる人
石井 敬之

日本原子力産業協会
副主管

石井：原子力発電に対する世論状況についてお伺いします。KEEさん、米国の状況を教えてくださいませんか？

KEE：米国では、世論が重要な指標であることは確かなのですが、世論が直接に原子力産業界へ影響をおよぼすというものではありません。米原子力エネルギー協会（NEI）が世論調査を毎年実施しております。最新の調査結果では、過去に比べ減ってはいるものの、いまだ過半数が原子力を支持しています。原子力発電所の立地地域の人々など、原子力発電所をよく知る人々には、強い支持傾向があります。その一方で、原子力発電所をあまりよく知らない人々は、無関心あるいは若干反対に傾きがちなようです。なにがなんでも原子力発電に反対している人々は、ごく少数に過ぎないのです。

原子力を支持する割合が近年低下傾向にある要因として考えられるのは、米国内の天然ガス価格や原油価格の下落です。天然ガスや原油の価格が高騰している時は、原子力への支持割合がある程度上昇する傾向にあるのです。そこ

にははっきりとした相関関係を見出しているわけではないのですが、私は無視できない関連性があると考えています。それは、「米国民はエネルギー問題を常に心配している」ということです。原子力発電について考えているということでも、ましてや原子力発電に対して好意的ということでもありません。エネルギーについて懸念する状況になると、原子力を1つの選択肢として支持するということなのです。

おそらく地球温暖化問題やCO2排出量削減の問題は、米国民の意識としては十分に浸透しておらず、原子力に関する世論は温暖化への懸念を反映したモノにはなっていないでしょう。

石井：橘川先生、日本の世論はいかがですか？

橘川：一般的に言えば日本の国民は、原子力を「必要悪」だと考えていると思います。経済性および地球温暖化対策の両面で、原子力の必要性を認めているものの、やはり危険性を懸念してい

ます。原子力発電所の即時全廃という意見は少数だと思いますが、徐々に減らしていく方向で考えているのが一般的でしょう。

KEEさんが指摘した原子力発電所立地地域とその他の地域という地域差で言うと、日本でも立地地域の人々には原子力を支持する割合が高いのです。特徴としては、立地地域の周辺の人たちに最も反対意見が強いことです。

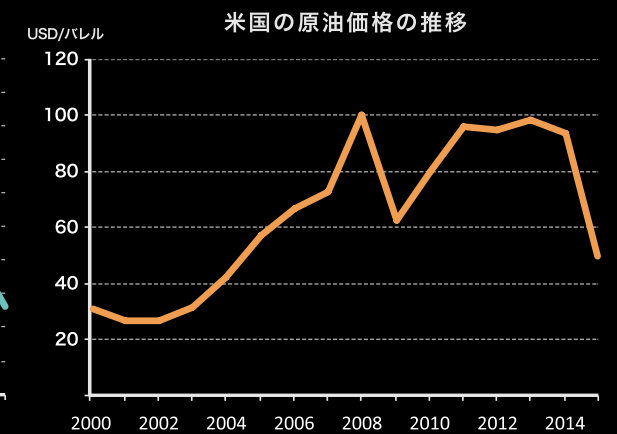
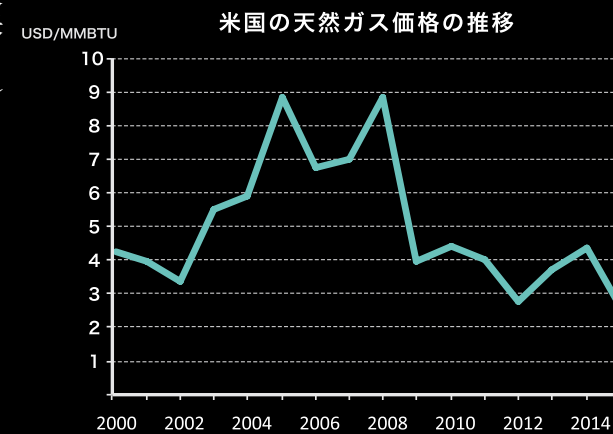
石井：「立地地域の周辺」とは地図上の周辺地域のことでしょ

うか？
橘川：ええ。立地地域はいろいろと補助金や売上や雇用といった経済効果が発生するのに対し、その周辺地域は事故の際のリスクだけ背負わされているという不公平感から来ています。

圧倒的多数を占めるそれ以外の地域の人々は、必要性和危険性のバランスで原子力をとらえようとしているのが実態ではないかと思います。

原子力を「必要悪」だと考えている

その時のエネルギー事情が世論に反映される



Source：国際通貨基金

2 バックエンド問題

石井：原子力発電にとってウィークポイントとされるバックエンド問題についてお聞きます。KEE さん、米国では最終処分サイトとしてユッカマウンテン・サイトの名前が上がったり消えたりを繰り返しているイメージがあるのですが、実際のところどのような状況なのでしょうか？

KEE：使用済み燃料を再処理せずにネバダ州のユッカマウンテン・サイトに半永久的に直接処分する「ユッカマウンテン・プロジェクト」は、凍結されています。連邦政府からの予算も完全に停止されており、原子力規制委員会（NRC）への建設認可こそ申請されたままの状態ですが、サイト自体は完全に廃棄されています。設備もすべて売却され、解体されています。プロジェクトが実現されると信じている人はいないでしょう。ほとんど死に体です。いまだにプロジェクトの実現を願っている人々がいるのは事実ですが、先行きは大変困難であり、極めて高コストなものになるでしょう。

石井：使用済み燃料の処分サイトが決まっていないことを理由に、日本では原子力発電は「トイレなきマンション」と揶揄されることがあります。これに対し私たち産業界は、「高レベル放射性廃棄物（HLW）処分技術はとうに確立されており、解決していないのは処分サイト選定という国民理解や立地上の問題である」と主張してきました。しかしこの問題こそ、解決の難しい最大の問題であることは誰もが認識しています。

KEE：米国では、使用済み燃料を貯蔵プールで数年保管した後、ドライ・キャスクに収納する乾式貯蔵方式を採用しています。米国の原子力発電所はサイト内に、使用済み燃料を収納するコンクリート製のパッドや HLW を収納するエリアを備えています。廃止措置により完全に解体され除染も完了したサイトでさえ、今でもドライ・キャスクを備えたパッドが残されています。

乾式貯蔵は低コストで、安全かつ容易なものです。NRC も使用済み燃料をドライ・キャスクへ収納して 100 年ほど保存することを認めています。100 年たっとなおも保存する必要があるれば、新しいキャスクへ入れ直せば良いのです。

米国における、バックエンドをめぐる政治的な問題は、次のようなものです。

現在使用済み燃料はサイト内に貯蔵されているため、原子力発電所が立地する州や市にとどまっています。一方ユッカマウンテン・サイトの地元であるネバダ州の人々からしてみれば、連邦政府からバックエンド絡みの資金を受け入れることはかまわないのですが、他州からの使用済み燃料を受け入れることには大いに不満なのです。

州境を越えた使用済み燃料輸送も、大きな政治問題となります。

そして私も含め、多くの人々が、使用済み燃料をキャスクへ収納しサイト内貯蔵することこそ、最も安全かつ低コストな方法だととらえているのです。使用済み燃料を再処理して再利用する時代が来

るまで、サイト内で管理するのです。

ユッカマウンテンの問題点は、再処理していない使用済み燃料を地層深くに貯蔵してしまうことです。もちろん理論上回収は可能なのですが、容易では



ありません。結果としてプロジェクト全体のコストを押し上げることになってしまいます（フランスなどは、使用済み燃料を再処理した上で、ほんのごく僅かな HLW のみを処分する方針です）。国内でただ一か所の地下に使用済み燃料を集中保管するコストや、州を越えて使用済み燃料を輸送する難しさは、本来背負い込む必要のないリスク、コスト、政治的

問題を引き起こすのです。だからこそ米国は、使用済み燃料をドライ・キャスクに収納したサイト内貯蔵という現状に落ち着いているのです。

石井：コストは誰が負担するのでしょうか？

KEE：米国の原子力発電所で発電された電気料金には使用済み燃料処分費用が含まれています。すでに連邦政府の口座には、バックエンドのためだけの莫大な基金が積み立てられている状態です。過去何十年に渡って米国民が支払い続けてきたものです。コストは完全にまかなえ

ます。もっとも、たとえ永久にドライ・キャスクに貯蔵することになったとしても、大した金額にはならないでしょう。

石井：橋川先生も中間貯蔵を推しているんじゃないですか？

橋川：その通りです。バックエンド問題は非常に重要で、小泉元首相が言っているように「トイレなきマンション」という言い方自体は正しいと思います。ただ忘れてはいけないのは、全世界 70 億の人口のうち 13 億の人々は電気が使えない生活を送っている現実があることです。その 13 億の人々にとっては、トイレがあるうとなかろうと、マンションがある方がいいわけで、今後も新興国を中心に原子力発電は利用されていくでしょう。

また小泉元首相は、「トイレがないから原発止めろ」と主張しているわけですが、止めたところでバックエンド問題は解決しません。すでに日本国内で使用済み燃料が 1 万 7,000 トン存在しています。それをどうするかということを、賛成派も反対派も関係なく考えなければなりません。

石井：米国ではサイト内貯蔵（on-site storage）のことを「一時貯蔵（temporary storage）」と呼ぶのでしょうか？

KEE：正確には「暫定的なサイト内貯蔵（interim on-site storage）」と呼んでいます。「暫定的」と言ってもここでは数百年を意味しており、ほぼ永久ですね。国内の一家所に新たにドライ・キャスク

の貯蔵所を建設しようという議論もありました。国内すべての原子力発電所から集めたドライ・キャスクを並べた、巨大な駐車場のようなイメージです。これも、キャスクを移動させる認可の取得や、州を越えて移動させることに、使用済み燃料と同様の困難がつきまといます。マサチューセッツ工科大学の報告書『核燃料サイクルの将来』（2010 年発表）が、ドライ・キャスクの集中管理施設と再処理施設をセットで建設するよう提言しましたが、どちらも難しいというのが私の考えです。

バックエンド対策という本質的な意味では、現在米国が置かれている状況は良好とは言えないのですが、現実路線から眺めてみると、米国は安定かつ効率的な道を進んでいると言えるでしょう。

橋川：日本では地元自治体の同意を得るために、どうしても temporary（一時）という言葉を使うのですが、KEE さんが言われたように、interim での、on-site での、ドライ・キャスクでの、中間貯蔵が重要だと思います。この中間貯蔵で 50 ～ 100 年程度の時間は稼げます。その間に最終処分についての技術革新を行って、核種変換等を実施し、放射性廃棄物として危険な期間を万年単位から 300 年単位にまで短くすること、これが肝要で、そのためには FBR「もんじゅ」の高速炉技術が非常に重要になってくると思います。

「もんじゅ」を FBR としてエネルギーを増やすための炉ではなく、使用済み燃料の危ない期間を短くするための炉とし



バックエンド対策こそ「もんじゅ」の意義

ユッカマウンテン・サイト

米国では 1973 年以降、使用済み燃料をそのまま HLW として処分する直接処分方式を取っている。1982 年放射性廃棄物政策法においては、HLW を処分することは連邦政府の責任であり、処分費用の負担は発生者および所有者の責任とすべきと定められ、1987 年放射性廃棄物政策修正法において、ネバダ州ユッカマウンテンを唯一の処分候補地として、地層処分研究が実施されることになった。その後 2002 年にユッカマウンテンを最終処分地に決定し、2008 年 6 月にはエネルギー省（DOE）が、処分場の建設認可に係る許認可申請書を NRC へ提出したが、2009 年 1 月の政権交代後の民主党政権は、ユッカマウンテン・プロジェクトを凍結した。



オンサイトの乾式貯蔵エリア



FBR「もんじゅ」

日本が開発した高速増殖炉（FBR）の原型炉。MOX 燃料を利用し、消費した量以上の燃料を生み出すことができるが、不幸が重なり、過去 20 年に渡って本格運転されたことがない。



畳む

橋川先生独自の言い回しで、「閉鎖する」の意。おそらく言葉の持つ性質から、産業界には評判が悪いが、決して悪い意味で使っているわけではない。



て転用していくのです。世論の中には「もんじゅ」をガバナンスの拙さを理由に「畳め」という意見がありますが、私は断固として反対です。

KEE：さらに 3 点指摘しておきます。
第一に、サイト内での乾式貯蔵は「自然的正義 (natural justice)」の観点からも、多くの人に支持されているということ。原子力発電から雇用や安価な電気を得ていた人々が、同じサイトで使用済み燃料の負担を負うべきという考えです。負担と言っても微々たるものです。

第二に、テキサス州でドライ・キャスクを用いた集中中間貯蔵施設の準備が進められていること。これは Waste Control Specialist (WCS) 社が手掛けているプロジェクトで、すでに閉鎖された原子力発電所の使用済み燃料を、ドライ・キャスクのままテキサス州の施設へ運び込むものです。商業ベースの事業であり、今後の事業展開は不透明な点もありますが、WCS 社が現在、実際に取り組んでいることは事実です。エネルギー省 (DOE) が事業者からドライ・キャスクごと買い取り、テキサスの集中貯蔵施設へ搬入するのではとの憶測もあります。頓挫したユッカマウンテン・プロジェクトと、使用済み燃料がサイト内に貯蔵されている現状の、折衷案といったところでしょうか。

第三に、これがもっとも大事な点ですが、使用済み燃料は再利用可能な核分裂性物質や親物質を大量に含んでいること。原子力産業にとっては、使用済み燃料は廃棄物というよりは資源なのです。使用済み燃料を再処理することになれ

ば、大きな価値が生まれます。将来、ウラン価格が高騰し、米国の再処理に対するスタンスが緩和される、もしくは再処理自体が合理的な選択肢となれば、実現もありえるでしょう。現在米国は、国の方針として再処理には否定的ですが、将来的には変わっていくと思います。

石井：テキサスの集中中間貯蔵施設は、米国中から使用済み燃料を受け入れるということでしょうか？

KEE：現時点ではどこの使用済み燃料も受け入れてはいませんし、操業を目指して認可を申請している段階です。今後は第一フェーズとして、廃止措置された原子力発電所の使用済み燃料を受け入れるという計画のようですが、まだまだ準備段階にすぎません。

10 年ほど前にはユタ州で、Private Fuel Storage (PFS) 社が集中中間貯蔵施設の建設・操業認可を NRC から発給されたことがありました。PFS 社のプロジェクトは、ドライ・キャスクが整然と並んだ巨大駐車場のイメージそのものでしたが、ユタ州当局とオリン・ハッチ上院議員 (ユタ州選出) らに阻止されてしまいました。多くの原子力発電事業者が共同出資していたのですが、政治問題となり、一度も操業されることがなかったのです。このことからわかるように、米国では使用済み燃料は、貯蔵することよりも移送することの方が、政治問題になりやすいのです。

橘川：日本でも青森県むつ市に中間貯蔵施設が存在します。ドライ・キャスクを

採用しています。貯蔵容量は東京電力と日本原子力発電の 2 社分のみで、十分ではありません。ただ、サイト内貯蔵だけでなく、どこかに移送して集中保管するというのも、日本では選択肢の一つだとは思います。



石井：「処分場」よりも「中間貯蔵施設」と言った方が、地元の人々にも受け入れられやすいという言葉の問題なのですか？

橘川：言葉の問題というより、高経年炉の廃炉とオンサイト中間貯蔵をセットにすることで、地元雇用を作ることなどが非常に大事なのです。オンサイトではなく他地域での「処分場」では、雇用もタカが知れています。もう一つ重要だと思うのは、いわば使

い終わった電気のゴミなのですから、中間貯蔵の期間中、消費地の人間も含め、電気を使った人間が保管料を支払うということです。これは消費地からも理解を得られると思います。自分たちが使った電気のゴミを保管してもらうわけですから、原子力発電所を建設するための電源



三法に較べれば反発は少ないでしょう。保管料を払うという仕組み、および地元の雇用があれば、地元も中間貯蔵施設を受け入れると思います。

KEE：私は原子力発電関連の諸課題を検討する多国籍グループ、国際原子力エネルギー協力フレームワーク (IFNEC) の仕事もしています。IFNEC の使用済み燃料ワーキング・グループでは、多国間による中間貯蔵施設の可能性も検討課

題の一つになっているのです。
現在は原子力発電所を所有する各国が、それぞれ使用済み燃料の永久貯蔵施設を持つべきだと考えられています。これは日本や米国にとっては問題はないのですが、小規模の原子力発電プログラムしか持たない国にとっては、経済性が悪く、とても実現性が低いものです。

一方で、広大な敷地を持ち、海外から使用済み燃料を受け入れても良いと考える国もあります。実際に豪サウスオーストラリア州政府委員会が、同州北部に国際的な使用済み燃料貯蔵施設を建設し、永久処分もしくは中間貯蔵をビジネスとして実施しようと検討中です。

ロシアは旧ソ連時代の原子力発電所で発生した使用済み燃料を、旧ソ連各国から回収しています。ロシアは米国とは正反对で、使用済み燃料は将来の高速炉利用において価値ある資源であると強く考えており、むしろ喜んで使用済み燃料を回収しているのです。外貨獲得の手段のひとつと考えているかもしれません。
IFNEC では、こうした多国間の使用済み燃料貯蔵プロジェクトの実現可能性や、制度整備を検討しています。一か所に集中貯蔵することにより規模の経済性というものが発揮されるのであれば、多国間でも通用するはずなのです。

石井：他国の使用済み燃料を受け入れるビジネスが、近い将来成立しうると？

KEE：「近い将来」というのが「今年」という意味ならノーです (笑) 今後数十年ならば、ありうると思います。各国の再処理に対する考え次第でしょう。

再処理された後の HLW は減容されますので、その貯蔵施設も小規模なもので十分です。使用済み燃料を取り出し世界各国から移送することは、多少困難かもしれませんが、使用済み燃料に含まれる核分裂性物質や親物質の価値を考慮すれば、感情的な反発はないと思います。

橘川：難しいのは、外国に依存してしまうと、特にロシアの場合、外交的な駆け引き材料に使われてしまうことです。オーストラリアはそのような心配もなさそうですが (笑)
エネルギー問題だけでは済まない問題に発展してしまうことを考慮すべきです。

KEE：その通りです。多国間貯蔵構想は、政治的問題、法的問題、損害賠償問題など、問題が山積しています。ただ、経済的観点、論理的観点から言うならば、実現性はあります。

石井：日本では 2016 年内に、科学的に有望な最終処分サイト候補地が公表される予定ですが、実際のサイト選定まではまだまだ時間がかかるのでしょうか？

橘川：「科学的に有望なサイトを示す」と言いますが、政府が何を言っても意味がないでしょう。地元拒否されるのがオチです。それよりも前述した通り「もんじゅ」を活用した技術革新で核種変換を進めることの方がはるかに大切です。

もちろんバックエンド問題に関して政府には頑張ってもらいたいのですが、残念ながら政府がサイト選定に有効な施策を打てるとはとても思えません。



Waste Control Specialist LLC

米国の廃棄物処分事業会社。2016 年 4 月 28 日、テキサス州アンドリュース郡の自社所有サイトに、使用済み燃料の集中中間貯蔵施設 (CISF) を建設・操業するための認可を NRC に申請した。4 万トンの使用済み燃料を、40 年間貯蔵する。早ければ 2021 年にも完成する。

Private Fuel Storage LLC

米国の廃棄物処分事業会社。ユタ州スカルパレーのゴシュート・インディアン居留区 (ソルトレイクシティ南西約 80km) で使用済み燃料中間貯蔵施設を計画。2006 年 2 月に NRC から、建設・操業認可を発給された。スカルパレー中間貯蔵施設では、ユッカマウンテン最終処分場が操業開始するまで合計約 4 万 4,000 トンの使用済み燃料が地上で中間貯蔵される計画だった。

むつの中間貯蔵施設

正式名称は、リサイクル燃料備蓄センター。



電源三法

1974 年に制定された「電源開発促進税法」「電源開発促進対策特別会計法」「発電用施設周辺地域整備法」の総称。立地地域に発電所の利益が十分還元されるようにする制度であり、原子力反対派からは批判の対象とされている。

国際原子力エネルギー協力フレームワーク (IFNEC)

発足当初は Global Nuclear Energy Partnership (GNEP) という名称だったが、2010 年 6 月に現在の名称に改称された。

サウスオーストラリア州

サウスオーストラリア州政府の核燃料サイクル委員会は 2016 年 5 月 9 日、外国からの使用済み燃料等の処分場建設を盛り込んだ報告書を発表。「(処分に困っている) 他国の使用済み燃料や放射性廃棄物の処分は、多大な経済的利益をもたらす」として検討を促している。

3 政治のリスク 司法のリスク

石井：他電源と比べて原子力は政治的にターゲットとされやすいものです。政権交代のたびに原子力に対する政府のスタンスが変わるというのは、事業者にとって大変なリスクとなっています。米国では大統領選がジワジワと近づいてきておりますが、原子力産業界はどのように受け止めているのでしょうか？

KEE：日本とは違い、米国では新大統領が誰になろうとも、原子力政策に関して大きな変更はありません。運転中の原子力発電所は、いかなる影響も受けません。産業界の最大の懸念は、自由化された電力市場で経営が脅かされている原子力発電所への、連邦政府による救済策の有無なのですが、何の変更もないでしょう。これまで連邦政府は何ら手段を講じず、経済的理由により原子力発電所が早期閉鎖される事態を黙認してきました。残念ながら今後も同様の事態が続くでしょう。

共和党候補も、民主党候補も、原子力発電についてほとんど言及がありません。これでいいのだとも思います。良きにつけ悪しきにつけ、原子力発電に関して大統領ができることはあまりないのです。米国には、医療制度問題などもっと喫緊で重要な課題が山積しています。その中で原子力発電に関する検討の優先順位は大変低いのですが、私は気にしていません。

こうしたことから米国の原子力発電に政治リスクはないのです。

石井：日本ではどういう状況とお考えですか？

橘川：自民党であるうが民進党であるうが、政治家はあてにならないというのが私の考えです（笑） 政治家は次の選挙のことしか考えておらず、原子力に関してヘタなことを言うと票を減らしてしまうため、基本的には問題から回避するという思考になっています。そういう意味では非常に不幸なことですが、政治家はあてにしないと考えるのが一番大事なのだと思います。

安倍政権というのは、歴代内閣の中でも非常に強い支持基盤を持っているにも関わらず、原子力問題に関しては逃げ回っている、というか腰がひけています。むしろ民主党時代の野田政権の方が原子力に関してハッキリと発言していたのではないのでしょうか？ そういう意味では政治リスクというのは確かにあるのですが、あまり気にしない方がいいというのが私の意見です。

KEE：米国でちょっとだけユニークな政治状況を紹介しましょう。国民の間に、小型炉や革新型炉に対する人気が極めて高いのです。多くの人が既存の原子力発電技術には問題があり、これからは小型炉や革新型炉や熔融塩炉こそが解決策だと考えているのです。

石井：小型モジュール型炉（SMR）と呼ばれるものですか？

KEE：そうです。国民の関心も支持も高いのです。統計によると、比較的若い世代が、SMR 等の新型炉こそがすべての解決策だと信じているそうです。新型炉が有望視されていることから、連邦政府も新型炉プロジェクトの研究開発を資金



援助しています。もちろん産業規模での実現は何十年も先になるかもしれませんが、新型炉プロジェクトには連邦政府予算が割かれており、大変な注目を集めています。そうなると政治的にもウケがいいのです。そこでは、既存の大型軽水炉

はダメで、小型の新型炉こそが cool だと考えられています。

橘川：日本でも面白い事例があります。茨城県東海村の前村長は、原子力発電所が立地する首長の中では唯一再稼働



に反対していました。ですが、前村長は旧い原子炉の再稼働に反対しているので、原子力を将来的に使っていくことについては賛成していたのです。

KEE：日本では小型炉でも革新型炉で

もない新規炉建設計画があると聞きました。旧い原子力発電所を閉鎖し、第三世代炉でリプレースするそうですね。総発電電力量に占める原子力シェアを維持しつつ、より新しく、より安全な原子炉にリプレースし、同時に、国内原子炉メーカーの技術レベルや経営も維持することができます。大変面白いアイデアだと思います。

石井：橘川先生、社会的見地から、日本でも SMR が導入される可能性はあるのでしょうか？

橘川：今のところ可能性はそれほど大きくはないと思います。一番日本と米国で違うと思う点は、海軍の存在ではないでしょうか？ 米国では海軍に対する国民の信頼が厚く、海軍は原子力艦船を通じて小型 PWR 技術をマネージメントしています。こうしたことに対して評価が高いのではないのでしょうか？

原子力に関して皆が信用できる身近な第三者が、おそらく米国では海軍ということになるのではないのでしょうか？ 日本にはそれがないゆえに、国民が両極端の原子力推進派と原子力反対派に分かれてしまっているような気がしてなりません。

KEE：ありがとうございます。私はリックオーバー提督の下でキャリアをスタートさせた、れっきとした原子力海軍の一員です。ですが海軍が必ずしもそこまで国民の支持を得ているとは思っておりま

せん。確かに米国の原子力海軍は、多数のレベルの高い原子炉運転員を供給しており、彼らが国内各地で PWR や BWR を運転しています。原子力海軍はいわばスキルと人材の宝庫なのです。そのことがそのまま国民の支持に結びついているとは思っておりませんが、日本からはそう見えるということは興味深いことです。

石井：2016 年 3 月の大津地裁の例に見られるように、日本では司法が不確定リスクとして大きな要素となってきました。三権分立のバランスが崩れ始めたと憤る声もあります。米国では TMI 事故後に訴訟ブームとなり、数多くの原子力発電所建設プロジェクトが頓挫した歴史があると聞いています。日本の原子力事業者にとって参考となる事例はないでしょうか？

KEE：誤解があるようですが、TMI 事故後の訴訟ブームで、建設プロジェクトが頓挫したわけではありません。確かに TMI 事故は原子力産業界に多大な影響を与え、建設中のプラントや、インターフェイス機器等の大幅な改良が必要となったプラントなどが閉鎖されました。TMI 事故の教訓を反映するために工期が延長するなどしてプロジェクト・コストが跳ね上がり、経営判断から閉鎖や建設中断が決定されたのです。TMI 事故関連では、事故による健康影響がないにも関わらず、反対派が多くの訴訟を起こしましたが、ほとんどが失敗に終わっています。

TMI 原子力発電所事故

スリーマイルアイランド 2 号機（B&W 製 PWR、グロス出力 95.9 万 kW）で 1979 年に発生した炉心損傷事故。発端は給水系機器の故障だったが、誤判断、誤操作が重なり、放射性物質を外部へ放出させてしまった。ただし周辺公衆の被曝線量は 1mSv 以下であり、健康に与える影響はほとんど無視できる程度であった。





絶対的な権限を持った規制当局を持ち、訴訟自体を起こさせない

米国では、NRC が原子力安全に関して絶対的な権限を持っています。原子力発電所の安全性に関して訴訟を起こすのであれば、訴え出る先は裁判所ではなく NRC になります。新規原子力発電所に関する申請や、既存原子力発電所の運転認可延長の申請の際には、それに反対する機会も設けられています。

いくつか実例を紹介しましょう。
まずニューヨーク州ロングアイランドのショアハム原子力発電所のケースです。同発電所は 1984 年に完成し、あとは NRC から運転認可を取得するのみの状況でした。そのためには地元自治体から避難計画を承認される必要がありましたが、チェルノブイリ事故直後ということもあり、反対運動が過熱。地元自治体は避難計画を承認せず、結果として NRC は運転認可を発給することができませんでした。同発電所は一度も営業運転されることなく閉鎖・解体されました。

このことから NRC は新規原子力発電所の許認可手続きを見直し、建設許可と運転認可を二段階で取得する（建設許可申請の際には賛成した地元住民が、建設が完了した後の運転認可申請の際には反対に回るリスクがある！）のではなく、一括で取得する「建設・運転一括許認可」（COL）が誕生したのです。

次に最近の運転認可延長でのケースを見てみましょう。ニューヨーク州のインディアンポイント原子力発電所とカリフォルニア州のディアブロキャニオン原子力発電所は現在、NRC に 20 年の運転認可延長を申請しています。認可延長自体は NRC の管轄の範囲内なのですが、州

政府の管轄である取水制限も絡んでおり、州政府が認可延長に反対していることから、係争案件となっています。審査は凍結されており、今後承認される見込みも低いでしょう。今すぐに閉鎖されるわけではありませんが、認可の延長は認められないということです。

日本にとってこれらのケースから学ぶべきことは、絶対的な権限を持った規制当局を持ち、今回の大津地裁のような訴訟自体を起こさせないことです。一方で先日の川内原子力発電所に関する福岡高裁宮崎支部の判決は合理的であり、十分に考慮された内容でした。今後の司法に可能性を与えてくれます。

石井：橋川先生は司法リスクをどうお考えですか？

橋川：日本に関して言えば、司法リスクは「今そこにある危機」だと考えています。司法が原子力発電所の安全性について判断を下すということに、私は強い違和感を覚えるのです。大津地裁は高浜原子力発電所を止めました。一方で福岡高裁宮崎支部は、川内原子力発電所を OK だと言っています。これまでも原子力に対して厳しい判決が出たのは、志賀原子力発電所、FBR「もんじゅ」、高浜原子力発電所、いずれも北陸地方の裁判所でした。一方で原子力に対してある意味で甘い判決が出たのは、川内原子力発電所、伊方原子力発電所など西日本です。裁判所の事情であるのか電力会社の事情であるのかわかりませんが、地域によって判断が違うということは司法に対する国民の信

頼感を損なうものです。

今回の判決の影響は大きいでしょう。現在原子力発電所を運転できている九州電力は、電力自由化の中で料金を下げることが可能になってきます。関西電力は高浜原子力発電所の運転を止められたことで、料金を下げることが出来なくなっ



てしまいました。電力市場が自由化された環境の中で、裁判所の判決がブレるといことは、大変大きな影響を与えるのです。原子力の未来への影響というよりも、当面の電力会社間の競争の在り方に影響を与えます。

KEE：日米の司法システムの違いも大きいでしょう。米国では NRC のような連邦機関は長い歴史を持っており、国民から信頼されています。裁判所もよほどの不作為がないかぎり、NRC の決定に従いますし、NRC に在籍する専門家に対する敬意の念も厚いのです。日本の原子

力規制委員会（NRA）も NRC のような敬意あるポジションに置かれればよいのですが、簡単なことではないですね。

橋川：日本の NRA は発足してまだ 4 年です。

石井：大津地裁の判決の際も、NRA は短いコメントを発したのみと記憶しています。

橋川：NRA の立場では司法に対してあのようにしかコメントできないのは仕方がないことです。変なとらえ方かもしれませんが、NRA は反対派からも推進派からも批判されておりますので、結構いい仕事をしているのではないかと私は考えています（笑）

KEE：米国の裁判所は常に、「裁判所や、原子力安全の専門家ではない人々が、原子力安全について軽々に判断するべきではない」というスタンスなのです。それゆえに NRC の判断は尊重されます。地方の裁判所が、専門家に劣る知見をベースに原子力安全を判断できるのであれば、日本の原子力発電システムは脆弱で、持続可能ではなくなってしまいます。



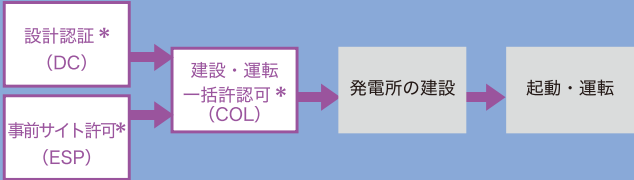
判決の地域差は司法への信頼を損なう

米国の旧許認可手続き（10CFR50）



* 一般市民が意見を述べる機会が設定されている＝妨害が可能

米国の新許認可手続き（10CFR52）



取水問題

米国では発電所での取放水は「水清浄法」によって規制されている。温排水の放出がやむを得ない場合は、環境への被害を最小限にする技術の導入を前提に、排出源ごとの許可（NPDES: National Pollutant Discharge Elimination System）を環境保護庁（EPA）が発給。NPDES は 5 年ごとに更新手続きが必要で、更新時にモニタリングや新たな排出防止対策導入の可能性が検討される。具体的な審査や指導は州政府などが行うことになっており、水生生物の生態系保護のため、ワンス・スルー方式の取放水から、冷却塔建設による閉鎖循環方式を要求するケースが、近年多発している。



4 新規原子力発電所建設プロジェクト

石井：10 年前は原子力カルネサンスの時代で、米国における新規原子力発電所建設プロジェクトが大変話題になりました。ですがその後、COL を取得あるいは申請したものの凍結されたプロジェクトが数多くあるようですが、これはどう理解すればよいのでしょうか？

原子力発電所の新規建設を、COL や事前サイト許可 (ESP) といった許認可手続きで制度的に支援する取り組みでは、限界があるのでしょうか？

KEE：2007 年を振り返ると、米国にはおよそ 30 基もの新規原子力発電所建設プロジェクトが許認可申請されておりました。それから何が起きたかというところ、ご存知の通り、最大の変化はシェール・ガスです。米国は莫大な量の安価な天然ガス資源を手に入れたのです。

米国では新規原子力発電所プロジェクトの実施を判断するには、事業者による投資判断が必要です。規制下の電力市場であろうが、自由化された電力市場であろうが、それは変わりません。新規原子力発電所の経済性は現在、新規ガスタービンコンバインドサイクル発電所 (GTCC) に圧倒的に劣っています。GTCC は燃料費が安い上に建設も容易で、投資リスクが極めて小さいのです。

現在米国では、ジョージア州の A.W. ボーグル 3-4 号機建設プロジェクトと、サウスカロライナ州の V.C. サマー 2-3 号機建設プロジェクトだけが順調に

進捗しています。州当局も建設に同意しており、投資環境は良好で、完成が見込まれています。それ以外のプロジェクトは安価なガス資源がある限り、実現しないでしょう。

ミシガン州のエンリコ・フェルミ 3 号機 (GE 日立製 ESBWR) とテキサス州のサウステキサス・プロジェクト 3-4 号機 (東芝製 ABWR) はいずれも、COL を取得したプロジェクトですが、凍結されてしまいました。ガス火力に比べて経済性が劣るためです。

一般に原子力発電の価値は、競合電源によって決まります。米国では安価な天然ガスが潤沢で、この状況が長年に渡って継続すると考えられています。CO2 排出のコストも課されておりません。この状況では誰も新規原子力発電所を建設することはないでしょう。すべて経済性がモノを言う世界なのです。

NRC の許認可手続きに対する批判もあるようですが、私は NRC に問題はないと考えています。許認可手続きはちょっとした欠陥があるかもしれませんが、全体としてみれば大変うまく機能しています。ボーグル発電所やサマー発電所が完成すれば、NRC の許認可手続きに問題はないことが証明されるでしょう。

石井：日本では「リブレース」あるいは新規建設の話題はタブーのようになっています。橘川先生は日本でも新規建設は可能だとお考えでしょうか？

橘川：少数意見なのかもしれませんが、私は日本の方が米国よりも原子力発電所が新規に建設される可能性が高いと考えています。それには 2 つ理由があります。

KEE さんがおっしゃったガスの話で言うと、シェール・ガスのおかげで米国の天然ガス価格は 2 ドル /MMBTU 程度だと思いますが、日本ではだいぶ下がってきているとはいえ 8 ドル /MMBTU 程度で米国と 4 倍の開きがあります。

もうひとつは、日本では現在原子力の安全性に対する関心が高いことです。最も安全な原子力発電所は、最も新しい原子力発電所であることは、推進派も反対派も認めるところでしょ。日本には現在 42 基の原子力発電所がありますが、そのうちの 22 基の BWR には辛うじて 4 基の ABWR があります。残り 20 基の PWR には、APWR も AP1000 もありません。何らかの割合で原子力を利用するのであれば、やはり新しい原子力発電所が必要になってきます。その代りに古いものは「畳む」のです。

こういったことを政府がしっかりと国民に説明していけば、新規原子力発電所はありうると思っています。具体的に言うと、日本原子力発電の敦賀 3-4 号機建設プロジェクトと関西電力の美浜 4 号機建設プロジェクトが、現実味を帯びてくるでしょう。

石井：日本では福島第一事故後の新規制基準で運転期間 = 40 年という数字が突然出てきました。これにより事業者が、40 年で閉鎖する原子力発電所と、60 年まで運転する原子力発電所を明確に線引きするようになったことは評価できるかもしれませんが、安全基準を経済的にパスできない原子力発電所が、自然淘汰されるようになったわけです。

一方米国では、40 年という運転期間が設定されており、近年では 20 年の運転認可更新を受けるのが通例となっているようです。運転認可更新にあたっては米国でも、経済性を考慮した振り分けがされているのでしょうか？あるいは電力市場が自由化された州と、そうでない州では、運転認可更新のインセンティブにも差が出てくるのでしょうか？

KEE：いくつかポイントがあります。NRC が策定した 20 年の運転認可更新手続きは、事業者が NRC の要求に従った試験や部品交換を実施さえすれば認可される類いのものです。米国の原子力発電所は適切にメンテナンスを施されており、追加コストもそれほど掛かりません。したがってほとんどの事業者が運転認可を更新する傾向にあります。経済性が良好でない原子力発電所でさえ、運転認可を更新し、60 年運転の選択肢を保持するのです。実際に 60 年運転をするかどうかは別にして、選択肢を持つということが価値を生むからです。

しかしここ 5 年間、シェール・ガスによって天然ガス価格の低位安定が今後も長期化することが明らかになり、原子力発電所の中には認可更新をしないものも出てきました。バーモントヤンキー原子力発電所やキウォーニ原子力発電所のように、20 年の運転認可更新を認められいながらも経済性を理由に閉鎖したケースもあります。バーモントヤンキー原子力発電所などは、バーモント州政府の反対にもかかわらず連邦裁判所で勝ち取った認可更新だったのです。

ニュージャージー州では、米国最古の BWR であるオイスタークリーク原子力発電所が、NRC から 20 年の運転認可更新を認められながらも、州政府との間で 10 年間の運転にとどめることで合意しました。州政府が事業者に冷却塔建設を要求し、事業者が「運転延長を 10 年にとどめるので冷却塔は勘弁してくれ」となったわけです。

認可更新自体は難しいものではなく、NRC と原子力産業界は 60 年どころか 80 年運転へ向けて検討を進めているところです。

石井：橘川先生はどうお考えですか？

橘川：運転期間の延長については安全性の問題と経済性の問題が両方関わってくるというのは、KEE さんの意見に賛成です。ただ、ちょっと違うと思うのは、日本の場合は地震と津波の問題があり、非

常に厳しい規制要件になっていることです。結果として、古い原子力発電所に対し規制に合致するような追加投資をして見合うかどうかというところが、おそらく米国のバランスよりもかなり厳しいことになるのではないのでしょうか。

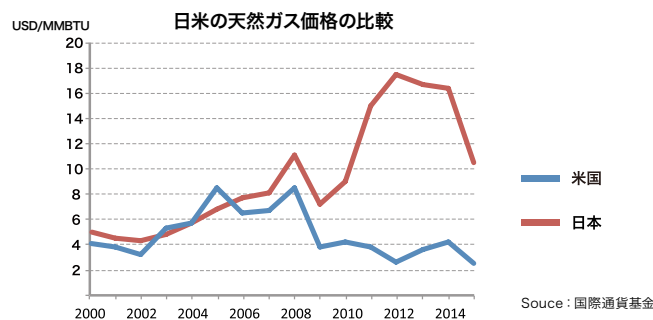
原子力発電所は簡単に言いますと、旧ければ旧いほど出力が小さいわけで、出力が小さいほど追加投資に耐えられなくなります。安全性の問題だけではなく経済性の観点からも、古い原子力発電所は積極的に「畳む」方向になるのではないかと思います。

日本政府が掲げている 2030 年の原子力発電シェアを 20 ~ 22 % という数字に従いますと、2030 年までに 40 年で閉鎖しなければならない原子力発電所が 24 基 (うち 4 基は福島第二原子力発電所ですので再稼働すら厳しい) ありますが、そのうち 15 基くらいを 60 年運転に延長しなければならないことになりま。これは相当厳しい数字だと思えます。世論の反発だけでなく、経済的にも厳しいのです。そう考えると前述しましたように、運転期間延長よりは、新規原子力発電所を建設する、リブレースするという考え方の方が重要なのではないかと思います。

新規原子力発電所は、日本でこそ実現する



安価なガス資源がある限り、原子力の価値は低い



再生可能エネルギー

石井：欧州の Feed-in Tariff (FIT) の例を引くまでもなく、再生可能エネルギーへの補助金が、電力市場を混乱させる傾向にあるようです。総発電電力量に占める再生可能エネルギーのシェアはどのくらいが望ましいのですか？

KEE：再生可能エネルギーのシェアに上限を設けるべきではありませんが、再生可能エネルギーは補助金なしでは立ち行かない電源です。問題は、補助金によって、経済性の観点から本来は建設できないはずの電源が建設されてしまうことです。再生可能エネルギーが引き起こす、電力系統への影響が考慮されていません。

米国のある研究によると、再生可能エネルギーのシェアが 15 ～ 20% 程度であれば、系統運用者は追加設備容量

を用意することなく対応することができるとされています。私が再生可能エネルギーを懸念するのは、例えば風力発電に対する発電量減税 (PTC) によって、需要が低く風力発電量が過多の状態でも、マイナス価格で市場へ入札してくることで、これは原子力発電の経営にとって大変な打撃となります。

石井：橘川先生は 30% とおっしゃっていますが？

橘川：私が 30% と言っているのは 2030 年の数字であり、すでに日本では FIT の時代は終わっている時代の話です。FIT で負担が重いから再生可能エネルギーはダメだという話はもっと近い将来の話で、そこから先は市場ベースで再生可能エネ

ルギーを入れられるかどうかということがポイントになってきます。

送電線の問題が一番の力ギなのですが、3 つのことが考えられます。原子力発電所が廃炉されることで余剰となってくる送電線を使うのが 1 つ。2 つ目は送電線自体を使わない仕組み。スマート・コミュニティですとかコジェネですとか。

そして 3 つ目は新たに送電線を作ることです。発送電分離の後でも、送配電のネットワーク会社のところは総括原価方式が適用されます。利益の幅は薄いですが送電線を建設すれば確実に儲かりますので、不可能ではありません。

そういう意味で私たちは今 FIT に関してスペインやドイツにばかり注目していますが、むしろ米国の一部の地域や、オーストラリア、あるいは中国の一部の地域、

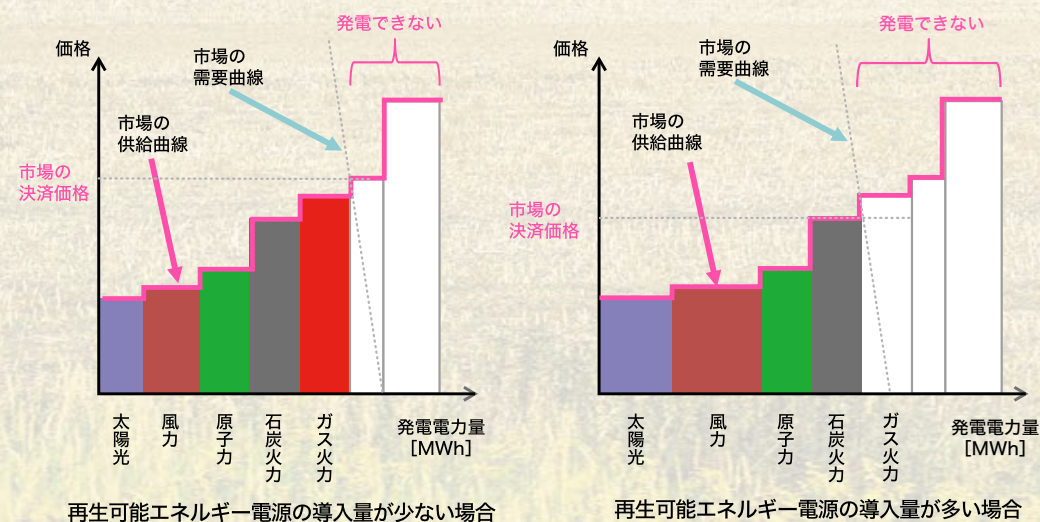
北欧のように FIT なしで再生可能エネルギーを導入しているところでどういうことが起きているのかを勉強しなければならないでしょう。

KEE：米国の太平洋岸北西部では、水力発電と風力発電の設備容量が過剰であるため、風力発電の出力を制限する事態となり、訴訟沙汰になっています。これからは全米大で、供給余剰の電力の使い道を探すよりも、余剰分の風力発電や太陽光発電の出力を制限する方向へ進むでしょう。これは再生可能エネルギーの経済性に悪影響を与えることとなり、カリフォルニア州を筆頭に、深刻な問題となりそうです。

建設できないはずの電源が建設されてしまうことが問題

市場ベースで再生可能エネルギーを導入する施策を

メリットオーダーの結果による卸電力市場での落札電源の変化の例



風力発電の税額控除

米国では再生可能エネルギーの代表格とされる風力発電の普及のために、優遇税制である発電量減税 (PTC: Production Tax Credit) 等がある。発電すればするほど減税される仕組みだ。

スマート・コミュニティ

コミュニティ内の電力の需要と供給を連結し、最適にコントロール、活用するシステム。

コジェネ

熱源より電力と熱を生産し供給するシステム。CHP (Combined Heat & Power) や「熱電併給」とも呼ばれる。

総括原価方式

供給原価に基づき料金が決められるものであり、安定した供給が求められる公共性の高いサービスに適用される。この総括原価方式が適用されているものとして、電気料金、ガス料金、水道料金などがある。事業者が過大な利益・損失を生じることがなく、消費者が過大な料金の負担を負うことがない。

6 政府の関与のあり方は？

石井：最後に、原子力に対する政府支援の在り方についてうかがいます。新規原子力発電所にかぎらず、原子力発電が事業として成立するためには、政府の関与はどうあるべきなのでしょう？

原子力は準国産エネルギーとも位置付けられるものであり、日本のように資源のない国が、市場原理に従って原子力オプションを淘汰させてしまってもよいものなのでしょうか？ エネルギー安全保障の観点から、政治的に保護する必要が出てくるのではないのでしょうか？

英国は長期固定価格買取制度、米国は融資保証、日本は総括原価方式を採用しています。米国では、支援策は機能しているのでしょうか？

KEE：米国では「2005 年エネルギー

政策法」の中で、新規原子力発電所建設プロジェクトへの融資保証、減税措置（税額控除）等が規定されています。前述したように、米国で順調に進んでいるプロジェクトは、ジョージア州のボーグル 3-4 号機建設プロジェクトと、サウスカロライナ州のサマー 2-3 号機建設プロジェクトですが、実はどちらも連邦政府の融資保証対象となる以前にプロジェクトの投資判断が出ているのです。事業者は初期段階で融資保証を申請しましたが、プロジェクト・コストがそれほど高額ではなかったこと、許認可手続きが完了していたこと、売電見通しが良好であったことなどから、融資保証に関係なく投資リスクは十分に低いと判断されたのです。ボーグル・プロジェクトでは事業者のジョージア・パワー社は、融資

保証対象となる以前の段階で投資決定をし、着工しています。融資保証は後からついてきたのです。こうしたことから私は、融資保証は新規プロジェクトのインセンティブとはならず、言われているほどの影響力を持ちえなかったと考えています。

石井：私が英国のヒンクリーポイント C 原子力発電所建設プロジェクトに違和感を覚えるのは、日本ではエネルギー安全保障の観点で進められるプロジェクトが、英国では投資妥当性を最優先に判断されていることです。事業者である EDF エナジー社は私企業であるがゆえに短期的なコスト回収のみに熱心であり、英国政府がストライク・プライスを比較的高めに設定したにも関わらず、いつまでも最終判断を保留しているような印象です。

市場のメカニズムでは原子力はリスクが高すぎるということなのでしょうか？

KEE：電力市場が完全に自由化されている英国では、政府が建設される電源種別を管理するメカニズムが必要となります。英国では近い将来に、老朽化した国内の原子力発電所が次々と閉鎖されることから、CO2 排出量削減目標を達成するために、新規原子力発電所がどうしても必要なのです。ところが自由市場環境下で、これはきわめて難しいのです。

EDF はフランスの国営電力ですが、英国内では一私企業にすぎません。そして私企業であるからには、新規建設プロジェクトのリスクをすべて負担しなければなりません。EDF が投資判断に慎重すぎるからと言ってなんら不思議はな

いのです。そもそも英国政府が以前のように自分たちで原子力発電所を建設していたならば、とうに完成していたでしょう。つまりヒンクリーポイントのケースは、EDF の問題なのではなく、英国政府の問題なのです。

自由化市場で私企業にインセンティブを与えるということは、往々にして高くつくものです。

石井：橘川先生、日本も自由化時代を迎え、総括原価方式は今後どうなっていくのでしょうか？ しばしば「すべての原子力発電所を日本原子力発電（原電）に一括管理させて廃炉する」という与太話がまことしやかに語られ、産業界の若手を意気消沈させるのですが、日本の原子力発電はどうなっていくのでしょうか？

米国の融資保証はインセンティブとはならなかった

「電力会社の有限責任／国の無限責任」を明確に



自由市場では新規原子力は困難

自由化時代には各電力は戦略的に動く



橘川：まず、総括原価方式は少なくとも発電部門に関しては終わりを迎えることを強調しておきます。したがって原子力だけでなく他の電源設備も作りになることは間違いありません。ただもう少しリアルにみると、BWRとPWRで状況は違ってきます。

不運なことですがこれまで地震で被害を受けたのは、日本の場合BWRに集中しているのです。BWRには多くの問題があると見られてしまっており、国営に近い形をとらざるをえなくなるのではないのでしょうか。端的に言うと、柏崎刈羽原子力発電所は東京電力の名を冠して運転することは難しく、(原電の名を使うかもしれませんが、事実上は)国が動かす形になるでしょう。そこから出てくる電気を卸売り市場に入れて、公益電源として活用していくのです。このようにかなり国の関与が見えてくるのがBWRでしょう。

一方PWRは、これまでもBWRに比べて稼働率が高かったこともあり、民営でやっていける可能性があるのではないのでしょうか。原電の敦賀3-4号機も関西電力が主導権を持って建設することになると思います。ここは電力会社の決断次第

でしょう。ただし条件があります。原子力発電所は保険制度には不向きな設備ですので、原子力損害賠償制度がカギになるのですが、原子力事故の際の損害賠償責任を有限責任とすることです。

これは電力会社のためではなく住民のためにもそうすべきだと思います。原子力発電は一旦事故が起きた時、どんな会社でも支払いきれません。ですから国際的なスタンダードに従って、電力会社の責任は有限に、残りの部分は国がカバーするという仕組みを作らなければなりません。これが民営の原子力発電所が続いていく条件です。

KEE：対第三者責任(損害賠償)の問題は非常に重要であり、東日本大震災後の日本政府の対応が、日本の原子力産業界を愕然とさせたことは想像に難くありません。産業界は3.11の津波を「異常に巨大な天災地変」として免責事由になると考えていたのですが、日本政府は免責を許しませんでした。しかし世界には損害賠償をめぐるさまざまな条約が存在し、機能しています。日本政府はあらためて、損害賠償の在り方を国際基準に照

らして、毅然とした姿勢で考え直す必要があります。現在のように限度が決められないオープンエンドな状態では、産業界はいつまでも頭が痛いでしょう。

橘川：日本政府が姿勢を改めることは望めません。日本では原子力発電を、政府と民間が一体となって、国策民営で進めてきたわけですが、3.11後に政府が考えたことは「叩かれる側ではなく叩く側に回る」ことでした。住民に対して土下座する側ではなく、電力会社を虐めて自分たちは正義の味方を気取る方が選挙に有利だと考えたのです。その意味で、政府には、自分たちの責任を頼かむりしているところがあります。日本政府に毅然とした姿勢を求めても難しいでしょう。

KEE：世界中を見渡しても、政府が無限責任を負う対第三者責任というのは、これまで実際に適用されたことはありません。日本は福島第一事故の賠償問題で世界初のケースを迎えようとしているのです。ですが日本で実際に起こっていることは、日本の外からは非常に見えにくく、実際に誰が賠償金を支払うのか、

東京電力を引き継いだ日本政府が間接的に支払うのか、等がよくわかりません。結局のところ、橘川先生のおっしゃることが正論であり、原子力損害賠償は一企業の手におえるものではなく、政府がきちんと関与する明白なメカニズムを作らねばなりません。さもなければ原子力発電を継続することはできないのです。

石井：自由化された電力市場においては、炭素税が電力部門のCO2排出削減に効果的だと言われています。それは同時に原子力の優位性を示すことにもなると思うのですが、どうでしょうか？

KEE：炭素税について米国では長年議論してきましたが実現していません。その代り、トップダウン方式のCO2排出規制である「クリーン・パワー・プラン(CPP)」と呼ばれるCO2排出規制を開発しました。炭素税の問題点は、税率を大きくすると電力部門の資産や投資環境に与える影響が大きすぎることです。そして連邦政府は莫大な税収を手に入れますが、連邦政府はそれを国民へ還元することなく、ほかのことに浪費してしまうでしょう。

一方で税率を小さくすると、今度は原子力発電所建設への投資を促進させるインセンティブが弱くなってしまいます。すでに米国では安価な天然ガスが石炭を駆逐しており、CPPによって石炭火力発電所を天然ガス火力にリプレースするだけで、米国の2030年のCO2排出量削減目標は達成できてしまうのです。残念なことですが、原子力よりも天然ガス火力が優先されているのが実状で、米産業界は原子力発電もCPPからより大きな恩恵を受けられるよう働きかけています。

ただし、CPPによって石炭業界らが負担することになるコストは巨額であり、下級裁判所でいまだに数多く争われています。そのため連邦最高裁は現在、環境保護庁(EPA)にCPPの実施凍結を命じています。

石井：日本ではいかがでしょうか？

橘川：日本でも「地球温暖化対策のための税」と呼ばれる炭素税が、小規模ではありますが導入されています。今後これを大きくしていく可能性はあると思います。日本の2013年比26%削減とい

うCO2排出量削減目標を達成するために、産業界は自主的に対策をしているわけですが、電力業界がこの方式にもとづいて自主的に削減することは難しいと思います。そういう意味で最も容易な炭素税というものが、大規模に導入されていく可能性があります。

ただし石炭火力を利用している鉄鋼業界や化学業界には大きな影響を与えてしまいますので、炭素税を導入するとしても一般供給向けの発電分野に絞るべきだと思います。

ここで注目すべきは、これまでは電力業界あげて炭素税に反対しておりましたが、電力市場が自由化された今では状況が異なってきたことです。

たとえば石炭火力の比率が少ない関西電力は、炭素税が導入された方が競争上有利になります。その一方で中国電力や北陸電力は不利になるわけです。炭素税をめぐる問題は、電力市場自由化の前と後では相当事情が異なってくるのです。

E p i l o g u e

自由化された電力市場において、原子力発電は大変な困難に直面している。

世界中の実例から、

原子力発電が自由市場にそぐわないことが明らかになりつつある。

日本が原子力発電をオプションとして堅持するつもりであるならば、

電力業界の再編には慎重を期すべきだ。

Edward Kee

20世紀後半、原子力発電は人類の発展に貢献してきた。

その状況は、21世紀前半を通じて変らないだろう。

では、2050年以降はどうなるか？

原子力発電の未来は、バックエンド問題解決の成否にかかっている。

問題を解決することができれば、原子力発電の未来は拓ける。

解決できなければ、「豊む」ことを考えなければならない。

この二つの途が存在することを念頭において、

今から準備を始めなければならない。

橘川 武郎



Edward Kee

米ワシントン DC を拠点に活動する Nuclear Economics Consulting Group (NECG) の CEO。若い頃はニミッツ級航空母艦主任技術官も務めた。海軍兵学校卒。ハーバード大学にて M B A 取得。



橘川 武郎

東京大学・一橋大学名誉教授。昨年より東京理科大学大学院教授となった。電力業界研究、松永安左エ門研究が有名。政府審議会の委員等を務める。東京大学経済学部卒。東京大学大学院経済学研究科博士課程単位取得退学。経済学博士。

photo: 久保多佳子

text: 石井敬之

How Can Nuclear Power Survive after Electricity Market Deregulation?