

21世紀政策研究所 研究プロジェクト

核燃料サイクル政策 改革に向けて

21世紀政策研究所 研究主幹 澤 昭裕

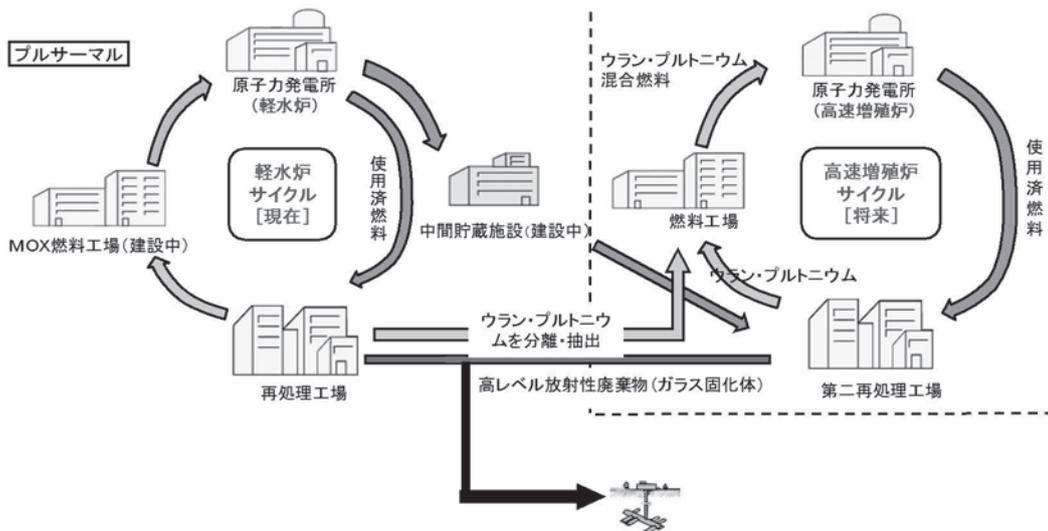
政策提言

2014年11月

はじめに

日本のエネルギー政策、電力政策において、原子力利用は、1) エネルギー安全保障、2) 低廉な電力供給、3) 温暖化対策という、主要な3つの政策目的をすべて満たすことができるものとして、強く推進されてきた。また特に、化石燃料と異なって、技術革新が成功すれば究極的には燃料供給を自国でほぼ完結させうる可能性をもつ原子力は、エネルギー安全保障の観点から戦略的重要性をもつものとされてきた。この燃料自給を達成するための構想がいわゆる「核燃料サイクル」である。この構想の基本的な利点は、次の図にあるとおり、原子力発電所の使用済燃料を再処理し、取り出したウランとプルトニウムを再利用することによって資源の節約と自給率を高めることにある。

図 核燃料サイクルの概念



(出典：経済産業省)

特に、「消費した量以上に核分裂性物質を生成しながら発電を行うことにより、天然ウランのほとんどすべての利用を可能とし、また、その発電コストも、大幅に低下する可能性を有しており、将来の原子力発電の主力となるべきものである」(1967年原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画、原子力委員会、以下「原子力長計」という)とされた高速増殖炉の開発は、日本の原子力関係者の間では長らく究極の目標となってきた。日本は、天然ウラン全量輸入に頼るしかないが、プルトニウムは軽水炉で生成され、高速増殖炉でそれを活用・更なる生成が可能となるという意味で「国産」の資源と

みなすことができるということが、核燃料サイクル政策を推進してきた根本認識にあったといえる。

本稿の目的は、核燃料サイクル政策の歴史を振り返ったり、そのメリットやデメリットを論じたりするものではなく、後述するように、原子力事業を巡るさまざまな事業環境の変化の中で、今後とも原子力を一定程度エネルギー政策・電力政策に位置づけていくために必要となる政策措置を検討するものである。核燃料サイクル政策の見直しも、その文脈と範囲内で提言していくこととしており、核燃料サイクル政策のすべての側面を網羅的に扱うわけではないことを最初に断っておきたい。また、本提言の主要な目的は、政策担当者や事業者など当事者に対して今後の政策企画立案・実施に関するものであることから、専門的な用語を避けることはできず、また関係者の共通認識になっている事柄についての詳しい解説は省いたりすることもあるので、その点をご容赦いただきたい。

また原子力政策を巡っては、ここ最近最終処分に関する議論がよく取り上げられているが、本提言ではまだ少し時間の余裕がある最終処分についてよりも、廃炉、中間貯蔵、再処理、プルトニウム利用問題など、より喫緊の課題に焦点を当てていくことになる。

なお、本稿は 2013 年 11 月に当研究所から発表された「原子力事業環境・体制整備に向けて」と題する報告書の続編として位置づけられるので、両方併せてお読みいただければ幸いである。

* 本報告書は 21 世紀政策研究所の研究成果であり、経団連の見解を示すものではない。

目 次

はじめに	i
1. 現状認識	1
(1) 核燃料サイクル政策の経緯と現状	1
(2) 核燃料サイクル各段階の現状	6
1) ウラン濃縮段階	6
2) 原子力発電	7
3) 使用済燃料中間貯蔵	7
4) 再処理	8
5) MOX 加工—プルサーマル	8
6) 高レベル放射性廃棄物	9
7) 低レベル放射性廃棄物	10
2. 原子力事業環境の変化と核燃料サイクル政策の見直しに向けて	11
(1) 原子力事業環境の変化	11
1) 原子力発電	12
2) 中間貯蔵	12
3) 再処理	12
4) プルサーマル等プルトニウム利用	12
5) 放射性廃棄物	13
(2) 核燃料サイクル政策見直しの際の留意点	13

3. 具体的政策措置についての提言	19
(1) 実現すべき政策目標	19
(2) 現実的な制約要因	19
(3) 解決すべき課題	19
(4) 具体的な政策構成の提案	23
1) 政府組織	24
2) 実行組織	24
3) 「原子力事業ガバナンス法」及び「原子力事業監視・環境整備機構」 による課題解決の方向性	25
a) リプレース・新設	25
b) 財務・会計上のリスクへの対応（破綻処理を含む）	26
c) 核燃料サイクル事業の実施形態の変更と諸課題の解決	28
d) 技術・人材の継承・発展に向けて—高速炉はどうか—	33

1. 現状認識

(1) 核燃料サイクル政策の経緯と現状

これまでの核燃料サイクル政策の進捗は、その目指すところとの比較においては、一言でいって芳しくない。関係者の状況認識はその点共通している。筆者が行った関係者のヒアリングや文献調査に基づけば、こうした状況に陥った理由として考えられるのは次のようなものである。

1) 発電を含む核燃料サイクルの各段階について、活動量の定量的計画値（例えば発電量、再処理量、プルトニウム利用量等）が相互にリンクしており、そのうえそのリンクの余裕度が小さいため、どこかの段階で少しでも計画通り事業が進捗しなければ他の段階への悪影響が避けられないこと

2) その活動量計画に、技術開発の不確実性、トラブルや事故の発生とそれを踏まえた規制強化等の政策変更、地元自治体の合意取り付けに係る政治的不確実性などが影響することは明白であるにもかかわらず、そうした不確実性を政策遂行上織り込んでこなかったこと（例えば、1967年当時、高速増殖炉は1990年以前には実用化されると見通されていたことなど）

これについては、活動量計画に余裕度がなくなる、いわゆる「せっぱつまった状況」にならないと、政策遂行に関して、地元自治体を含めた関係者が合意しにくいという社会的構図が背景にあった場合も存在するとの関係者の指摘もあり、そうした事情も考慮する必要があるだろう。

3) 上記1)や2)のような状況が起こった際には、核燃料サイクルの各段階の活動量や資源投入量を調整しつつ、開発利用までの時間軸を整合的に戻すべく、各段階の計画間を強力なリーダーシップの下、トップダウンかつ一元的に関係者間を調整する役割を果たす組織主体が必要である。しかし、関係者間にはそうした組織は存在せず、むしろ政策担当者や事業者の関係部局・部署が分散的・縦割りの実質的な意思決定を行っており、技術開発の現場、経営の現場、政策の現場での「プロジェクト・マネジメント」機能の不在が常態化していたこと

4) このように、局地的最適化しか視野に入っていない分散的決定でしかないものを、形式的には原子力委員会という合議体の中で「集団的決定」としたことによって、結果として誰が核燃料サイクル政策やその実施に責任を取るようになるのかが判然としなくなったこと

一方、核燃料サイクル政策については、初期の政策決定時から長年にわたって安全性、経済性等の面からの反対運動が存在した。そうした運動団体や研究者からの批判的論説は次第に増加して行くが、こうした動きに対して、政策を推進している関係者は反射的に防衛的な姿勢を取ることが通例化し、関係者自身が種々の問題点や不確実性の存在は認識していても、表立って議論することがためられるという「空気」があったと言えよう。そのため、必要な抜本的な改革や方向転換が適時適切に行われるためには必須である強力なリーダー不在の中、関係者全員で従来路線の踏襲に向けて「スクラムを組み直す」ことを繰り返すしかない状況に陥ったのではないだろうか。その「スクラムを組み直す」際に、それまでの基本路線を崩さないためには、時間軸の変更（計画達成時期の後ろ倒し）、活動量の変更（規模の縮小や拡大）が必要となったわけだが、その類の変更が数十年に亘って度重なってきたために、現状では政策改革オプションの幅が極めて狭くなってしまっている。

2014年4月に策定されたエネルギー基本計画においては、核燃料サイクル関連の記述は次のとおりである。現在の政府の公式の政策方針であり、重要な記述が随所に含まれるので、少し長くなるがここに引用する。（引用部分以外にも核燃料サイクル政策に関係してくる部分はあることに留意。）

このエネルギー基本計画の記述のうち、いくつか重要な点を抜き出して「意識」すれば次のとおりである。

- 1) 核燃料サイクル政策全体はこれまで通り推進するが、中長期的にはその変更はありうるという考え方を基本方針とする。
- 2) 既往方針との差は、次の諸点
 - ① 高速「増殖」炉開発の将来については言及せず、核種転換・廃棄物減容化目的を主軸に据えた「高速炉」開発という意義付けにシフトする。

- ② 高速増殖炉原型炉「もんじゅ」については抜本的に改革する。
- ③ 使用済燃料の「中間貯蔵」に関する核燃料サイクル政策上の位置づけを一層強化する。
- ④ 「プルトニウム回収と利用のバランス」への考慮を前面に打ち出し、再処理事業量や時間軸についての柔軟度を確保する。
- ⑤ 高レベル放射性廃棄物関連で、最終処分方法について地層処分を基本とするものの、回収可能性などの柔軟性を付与するとともに、地点選定プロセスの見直しを行う。

エネルギー基本計画（2014年4月11日閣議決定）－核燃料サイクル関連部分－

（第3章第4節 原子力政策の再構築）

4. 対策を将来へ先送りせず、着実に進める取組

世界の使用済燃料の状況については、OECD加盟国の使用済燃料総量だけでも2011年時点で約185,000トンとなっており、使用済燃料問題は世界共通の課題である。原子力利用に伴い確実に発生するものであり、将来世代に負担を先送りしないよう、現世代の責任として、その対策を確実に進めることが不可欠である。このため、使用済燃料対策を抜本的に強化し、総合的に推進する。

高レベル放射性廃棄物については、国が前面に立って最終処分に向けた取組を進める。これに加えて、最終処分に至るまでの間、使用済燃料を安全に管理することは核燃料サイクルの重要なプロセスであり、使用済燃料の貯蔵能力の拡大へ向けて政府の取組を強化する。あわせて、将来の幅広い選択肢を確保するため、放射性廃棄物の減容化・有害度低減などの技術開発を進める。

核燃料サイクル政策については、これまでの経緯等も十分に考慮し、関係自治体や国際社会の理解を得つつ、再処理やプルサーマル等を推進するとともに、中長期的な対応の柔軟性を持たせる。

（1）使用済燃料問題の解決に向けた取組の抜本強化と総合的な推進

① 高レベル放射性廃棄物の最終処分に向けた取組の抜本強化

我が国においては、現在、約17,000トンの使用済燃料を保管中である。これは、既に再処理された分も合わせるとガラス固化体で約25,000本相当の高レベル放射性廃棄物となる。しかしながら、放射性廃棄物の最終処分制度を創設して以降、10年以上を経た現在も処分地選定調査に着手できていない。廃棄物を発生させた現世代の責任として将来世代

に負担を先送りしないよう、高レベル放射性廃棄物の問題の解決に向け、国が前面に立つて取り組む必要がある。

高レベル放射性廃棄物については、i) 将来世代の負担を最大限軽減するため、長期にわたる制度的管理（人的管理）に依らない最終処分を可能な限り目指す、ii) その方法としては現時点では地層処分が最も有望である、との国際認識の下、各国において地層処分に向けた取組が進められている。我が国においても、現時点で科学的知見が蓄積されている処分方法は地層処分である。他方、その安全性に対し十分な信頼が得られていないのも事実である。したがって、地層処分を前提に取組を進めつつ、可逆性・回収可能性を担保し、今後より良い処分方法が実用化された場合に将来世代が最良の処分方法を選択できるようにする。

このような考え方の下、地層処分の技術的信頼性について最新の科学的知見を定期的かつ継続的に評価・反映するとともに、幅広い選択肢を確保する観点から、直接処分など代替処分オプションに関する調査・研究を推進する。あわせて、処分場を閉鎖せずに回収可能性を維持した場合の影響等について調査・研究を進め、処分場閉鎖までの間の高レベル放射性廃棄物の管理の在り方を具体化する。その上で、最終処分場の立地選定にあたっては、処分の安全性が十分に確保できる地点を選定する必要があることから、国は、科学的により適性が高いと考えられる地域（科学的有望地）を示す等を通じ、地域の地質環境特性を科学的見地から説明し、立地への理解を求める。また、立地地点は地域による主体的な検討と判断の上で選定されることが重要であり、多様な立場の住民が参加する地域の合意形成の仕組みを構築する。さらに、国民共通の課題解決という社会全体の利益を地域に還元するための方策として、施設受入地域の持続的発展に資する支援策を国が自治体と協力して検討、実施する。

このような取組について、総合資源エネルギー調査会の審議を踏まえ、「最終処分関係閣僚会議」において具体化を図り、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針（2008年3月閣議決定）」の改定を早急に行う。

また、廃棄物の発生者としての基本的な責任を有する事業者は、こうした国の取組を踏まえつつ、立地への理解活動を主体的に行うとともに、最終処分場の必要性について、広く国民に対し説明していくことが求められる。

② 使用済燃料の貯蔵能力の拡大

廃棄物を発生させた現世代として、高レベル放射性廃棄物の最終処分へ向けた取組を強化し、国が前面に立ってその解決に取り組むが、そのプロセスには長期間を必要とする。その間も、原子力発電に伴って発生する使用済燃料を安全に管理する必要がある。このため、使用済燃料の貯蔵能力を強化することが必要であり、安全を確保しつつ、それを管理

する選択肢を広げることが喫緊の課題である。

こうした取組は、対応の柔軟性を高め、中長期的なエネルギー安全保障に資することになる。

このような考え方の下、使用済燃料の貯蔵能力の拡大を進める。具体的には、発電所の敷地内外を問わず、新たな地点の可能性を幅広く検討しながら、中間貯蔵施設や乾式貯蔵施設等の建設・活用を促進するとともに、そのための政府の取組を強化する。

③ 放射性廃棄物の減容化・有害度低減のための技術開発

使用済燃料については、既に発生したものを含め、長期にわたって安全に管理しつつ、適切に処理・処分を進める必要があること、長期的なリスク低減のため、その減容化・有害度低減が重要であること等を十分に考慮して対応を進める必要がある。こうした課題に的確に対応し、その安全性、信頼性、効率性等を高める技術を開発することは、将来、使用済燃料の対策の柱の一つとなり得る可能性があり、その推進は、幅広い選択肢を確保する観点から、重要な意義を有する。このため、放射性廃棄物を適切に処理・処分し、その減容化・有害度低減のための技術開発を推進する。具体的には、高速炉や、加速器を用いた核種変換など、放射性廃棄物中に長期に残留する放射線量を少なくし、放射性廃棄物の処理・処分の安全性を高める技術等の開発を国際的なネットワークを活用しつつ推進する。また、最終処分に係る検討・進捗状況を見極めつつ、最終処分と減容化等技術開発や、関連する国際研究協力・研究人材の育成などの一体的な実施の可能性について検討する。

(2) 核燃料サイクル政策の推進

① 再処理やプルサーマル等の推進

我が国は、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する核燃料サイクルの推進を基本的方針としている。

核燃料サイクルについては、六ヶ所再処理工場の竣工遅延やもんじゅのトラブルなどが続いてきた。このような現状を真摯に受け止め、これら技術的課題やトラブルの克服など直面する問題を一つ一つ解決することが重要である。その上で、使用済燃料の処分に関する課題を解決し、将来世代のリスクや負担を軽減するためにも、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減や、資源の有効利用等に資する核燃料サイクルについて、これまでの経緯等も十分に考慮し、引き続き関係自治体や国際社会の理解を得つつ取り組むこととし、再処理やプルサーマル等を推進する。

具体的には、安全確保を大前提に、プルサーマルの推進、六ヶ所再処理工場の竣工、MOX燃料加工工場の建設、むつ中間貯蔵施設の竣工等を進める。また、平和利用を大前提に、核不拡散へ貢献し、国際的な理解を得ながら取組を着実に進めるため、利用目的のないプ

プルトニウムは持たないとの原則を引き続き堅持する。これを実効性あるものとするため、プルトニウムの回収と利用のバランスを十分に考慮しつつ、プルサーマルの推進等によりプルトニウムの適切な管理と利用を行うとともに、米国や仏国等と国際協力を進めつつ、高速炉等の研究開発に取り組む。

もんじゅについては、廃棄物の減容・有害度の低減や核不拡散関連技術等の向上のための国際的な研究拠点と位置付け、これまでの取組の反省や検証を踏まえ、あらゆる面において徹底的な改革を行い、もんじゅ研究計画に示された研究の成果を取りまとめることを目指し、そのため実施体制の再整備や新規制基準への対応など克服しなければならない課題について、国の責任の下、十分な対応を進める。

② 中長期的な対応の柔軟性

核燃料サイクルに関する諸課題は、短期的に解決するものではなく、中長期的な対応を必要とする。また、技術の動向、エネルギー需給、国際情勢等の様々な不確実性に対応する必要があることから、対応の柔軟性を持たせることが重要である。特に、今後の原子力発電所の稼働量とその見通し、これを踏まえた核燃料の需要量や使用済燃料の発生量等と密接に関係していることから、こうした要素を総合的に勘案し、状況の進展に応じて戦略的柔軟性を持たせながら対応を進める。

(2) 核燃料サイクル各段階の現状

今後のあるべき政策を考えるに当たって考慮すべき問題点や不確実性について、客観的な現状認識を各段階別に簡潔に述べておきたい。

1) ウラン濃縮段階

地元には濃縮、再処理、低レベル放射性廃棄物埋設の3事業はセットで行われるべきものとの期待があり、事業者もその期待に応える努力を続けてきた歴史がある。濃縮事業は、原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画（1956～2000年）や原子力政策大綱（2005年）において、濃縮ウランの供給安定性や核燃料サイクルの自主性を向上させることが重要という観点から国内需要の3割程度を賄うことを目標に国策として位置づけて推進されてきたという側面もある。

濃縮事業は1992年に操業開始されたが、遠心分離機の早期停止によって経済性が悪化し、その問題を克服すべく新型遠心分離機を開発してきた。初期導入として75tSWU/年が操業中で、それを含む第1段階が450tSWU/年の投資が決まっている。その後最

最終的には 1500tSWU/年まで増設予定だが、国際競争力の強化が課題となっている。濃縮ウランは国際市場調達が可能ではあるものの、市場は欧州のウレンコ社を中心とした寡占状態にあり、価格競争力がある程度あることを前提に、国内の濃縮事業は意義がある。また、再処理工場が操業を開始すれば、使用済燃料からウランが回収されるため（その直後の転換工程は国内にないため、核燃料サイクルを完結させるためには、その整備が必要だが）、濃縮事業・技術を国内に有していることは核燃料サイクル政策上の意義は存在する。

2) 原子力発電

将来のエネルギーバランス（電源構成）が未決定であり、燃料需要量（濃縮ウラン、プルサーマル用 MOX 燃料）及び使用済燃料発生量の計画・予測が困難である。また、新規制基準の適合審査の完了時期が不明であり、かつ追加安全対策の要否（経済的に見合うかどうか）、運転期間の 60 年延長の可否などが不明であることから、今後廃炉が量的、時期的にどのように進むかも不明であり、万一廃炉が集中した場合、事業者の財務面に大きな影響を及ぼす恐れがある。

3) 使用済燃料中間貯蔵

サイト内での使用済燃料貯蔵が地元調整済みで実施済み又は実施予定となっているところは、福島第一原子力発電所、東海第二原子力発電所、浜岡原子力発電所（1 号炉及び 2 号炉の廃炉を契機に計画）のみである。また、サイト外では東京電力と日本原子力発電の共同出資によって設立されたりサイクル燃料貯蔵株式会社（以下「RFS」という）が建設している青森県むつ市の中間貯蔵施設のみである。2015 年 3 月事業開始の予定だったが、原子力規制委員会による審査の長期化によって遅延する可能性が大きく、また地元との関係で、同県六ヶ所村にある日本原燃株式会社（以下「日本原燃」という）の再処理工場の竣工と事業開始が、当該中間貯蔵施設の稼働の前提となっているため、再処理工場の方の稼働状況にも左右される。当該中間貯蔵施設に搬入される使用済燃料の将来の処理については、現在の再処理工場での再処理される予定のものではないとの理解がこれまでであったことに留意する必要がある。

今後新たに中間貯蔵施設を建設するとすれば、サイト外の場合には一から立地候補地点の選定と地元自治体との折衝が必要となるため、相当長期のリードタイムを見込む必

要がある。またサイト内の場合においても、各民間原子力事業者と重要な施設変更についての了解を求める旨の安全協定を結んでいる地元自治体との間で合意が必要となる。

4) 再処理

日本原燃の六ヶ所村再処理工場はこれまで竣工時期を何度も延期してきた。遡れば、1978年の原子力長計において1990年頃の運転開始を期待されていたが、国の安全審査を踏まえた安全対策（航空機落下対策など）の見直しや、その後工事ミスや技術開発の遅れ（特にガラス固化体製造工程）などによって、竣工時期に大幅な遅れが生じたうえ、ここ最近では新規規制基準への適合審査を経る必要が生じたため、基準地震動の変更の可能性を含む審査の遅延が予想される中、2014年10月竣工予定の変更を余儀なくされる可能性が高まっている。その審査結果次第で、竣工予定時期の遅延とともに、安全対策費用の増額が必要となる可能性もある。

さらに、操業開始後に所期の使用済燃料処理量800t/年が技術的・オペレーション的に円滑に達成されるかどうかという不確実性が残り、再処理量の多寡によって単価に変動が生じる可能性に影響を及ぼす可能性を考慮しなければならない。

5) MOX 加工—プルサーマル

再処理によって分離されるプルトニウムについては、核兵器転用の恐れがある物質であることから、日本は「我が国のプルトニウムの利用については、利用目的のない余剰プルトニウムは持たないという原則」（2000年原子力長計）を貫いている。MOX加工は、プルトニウムを原子炉で使用するための燃料成型を行う事業で、その原則が真であることを裏打ちするという意味で再処理事業と表裏一体の重要な事業である。

非核兵器保有国で唯一、日米原子力協定で日本に例外的に認められている再処理事業を継続しようとするれば、このMOX加工技術は必ず維持しておく必要があるものである。ただし、ウラン燃料に比べて燃料加工価格が割高であることをどう解決していくかが大きな課題である。MOX加工事業は、日本原燃が行うことになっており、現在六ヶ所村に工場を建設中だが、事業開始時期については、上記の日米原子力協定が2018年に現行協定の有効期限が到来することを考慮に入れなければならない一方、安全審査については見通しが不透明なことから、今後の工事が円滑に進捗するかが課題となる。

さらに、高速増殖炉等の研究開発用以外のプルトニウムの利用は、もっぱらプルサー

マル炉によるものであるところ、再稼働が進んでいない現状では、プルサーマル炉の今後の状況についての不確実性が大きい。なかでも、3分の1炉心の一般のプルサーマルに比べ、電源開発株式会社（以下「電発」という）の大間原子力発電所はフルMOXを予定しているが、この炉の竣工も新規規制基準の適合審査の問題などで不透明となっている。この炉の帰趨によって、プルトニウム・バランスの維持や再処理工場の活動量に大きく影響するという意味で、核燃料サイクル政策上は極めて重要な意義を有する発電所である。電発の原子力事業進出については歴史的に紆余曲折があったが、最終的には原子力委員会がフルMOX-ABWRでの計画推進を決定している。ただし、MOX燃料が割高であることから、そのコスト負担はどのようにあるべきかという問題及び新規規制基準の適合審査の完了時期がまだ見通せないという問題がある。

最後に、プルサーマル炉の使用済燃料の再処理をどうするのかについては、以前にいわゆる第二再処理工場建設構想に関連して触れられたことがあるものの、現時点で明確な政策方針は示されていないことに留意する必要がある。

6) 高レベル放射性廃棄物

今次エネルギー基本計画や総合資源エネルギー調査会放射性廃棄物WG中間取りまとめで、可逆性や回収可能性を担保しつつ地層処分を進めること、国が科学的に適正の高い地域を示すこと等が盛り込まれた。地層処分の技術的信頼性については、旧核燃料サイクル開発機構が1990年代に国内外の専門家・研究機関の総力を結集して研究成果をとりまとめ、ピアレビューを受けた。その結果を踏まえて、2000年に、原子力委員会が我が国でも地層処分が実現可能との結論を出しており、それを受けて同年「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」が制定され、原子力発電環境整備機構（NUMO）が設立された。2012年の日本学術会議の提言などを契機に最終処分についての問題が改めて提起されたことから、政府もエネルギー基本計画策定のプロセスにおいて同問題についての検討を進め、体制的にも最終処分関係閣僚会議の設置やNUMOの組織ガバナンスの抜本的強化など、その強化が図られるに至った。

今後は、国が前面に立って最終処分に向けた取組を進め、処分候補地の立地選定プロセスを進めるための手順を着実に踏んで行くことが重要だが、適地選定に至るまでには3段階の法定調査を経ることとなっているため相当の年月を要する（20年程度）うえ、操業開始までの施設建設に更に10年程度と見込まれることから、可及的速やか

にプロセスに着手することが課題となる。

7) 低レベル放射性廃棄物

110万kW級のBWRの場合、廃炉により発生する廃棄物総量は約53.7万tであり、これは①「放射性廃棄物でない廃棄物」、②放射能濃度がクリアランスレベル以下である「放射性物質として扱う必要のないもの」、③低レベル放射性廃棄物で構成される。①と②の放射性廃棄物でない廃棄物等が97.6%、③の低レベル放射性廃棄物が2.4%である。このうちクリアランスレベル以下のいわゆる「クリアランス物」についての安全性に関する社会的な認知が十分でないことから、ドイツやスウェーデンなど欧州の一部の国で行われているような再利用の用に供されることが一般化しておらず、認知度向上が課題となっている。

低レベル放射性廃棄物は、放射能レベルが低い順にL3、L2、L1の3つに分類される。現在処分先が確保されている（日本原燃埋設事業）のは、運転中廃棄物（L2）40万本のみであり（日本原燃埋設事業の最終処分規模約200万本のうち許認可取得済のもの）、今後進む廃炉に伴って発生する廃棄物については処分場確保が課題となる。そのうち、L3はコンクリートガラや金属などで極めて放射能レベルが低いものでありトレンチ処分、L2はポンプや配管などで比較的放射能レベルが低いものでありピット処分、L1は炉内構造物、制御棒など比較的放射能レベルが高いものであり余裕深度処分が必要となる。特にL1については、規制基準がまだ定められておらず未解決課題となっている。

また、低レベル放射性廃棄物の処分においては、放射能レベルが安全上支障のないレベル以下になるまでの間、廃棄物埋設地の管理を継続する必要がある、管理期間は、L3が30～50年、L1及びL2は300年程度と見込まれている。これは、民間企業にとっては相当長期の管理責任であり、その継続性に課題がある。

以上が核燃料サイクル個別の段階における固有の課題だが、次の章では原子力発電、核燃料サイクル全体に影響を及ぼす環境変化とそれがもたらす課題について検討する。

2. 原子力事業環境の変化と核燃料サイクル政策の見直しに向けて

(1) 原子力事業環境の変化

核燃料サイクル政策は、これまで原子力委員会等国が基本方針を定める一方、事業主体としては研究開発・実証段階までが旧日本原子力研究所・旧動力炉・核燃料開発事業団（現日本原子力研究開発機構）、実用化段階は一般電気事業者が担ってきた。

いわゆる「国策民営」という言葉は原子力発電の開発に関してよく用いられるが、実際には原子力発電は時代が下るごとに商用のものがほとんどとなり、純粋な「民営」に近くなってきていたのが実態である。一方で、核燃料サイクルについては、核不拡散上センシティブなプルトニウム利用に係るものであり、再処理工程や濃縮工程などの進め方は、政府との密なコミュニケーションの下で決められてきたため、より「国策」の比重が強い「国策民営」だと言えよう。今後の政策展開を検討する際には、この差異を念頭に置いておく必要がある。

ここ最近の電力・原子力事業を巡る環境変化の中で最も影響が大きい3つの変化は、

- ① エネルギー基本計画における原子力依存度低減を正式決定
- ② 電力システム改革による自由化の進展（総括原価主義による料金規制の廃止、発送配電の法的分離、一般的な会計ルールの適用等）
- ③ 安全規制に係る新規規制基準によるバックフィット実施

この3つとも、政府が主導して政策変更したことによって生じた事業環境変化である。その結果、民間原子力事業者がこれまで前提としてきた事業環境において取ってきた経営行動は合理性を失い、新たな環境に順応するための経営改革を行う必要が生じている。これら3つの政策変更が核燃料サイクル全体に及ぼす影響は、要約すれば、

- ① 総括原価主義による料金規制の廃止によって投資回収リスクは高まる結果、新規投資に必要な資金調達が困難になる
- ② これまで既に進めている事業については追加安全対策等によるコストアップが生じる
- ③ 原子力による発電量の低下等によって核燃料サイクル事業を支えてきた収益が

低下する

ということであり、核燃料サイクル事業の維持が困難に晒されることは確実である。

核燃料サイクル事業の各段階に及ぶ影響を敷衍すれば次のとおりである。

1) 原子力発電

投資回収の不確実性、原子力損害賠償法上の無限責任、諸事情による稼働率低下、安全規制強化（バックフィット）等のリスクの大半をカバーしていた総括原価主義による料金規制を喪失すれば、建設や運転に大きなリスクが発生し、民間事業者だけでは何千億円に上るリプレースや新增設は困難である。その結果、人材や技術基盤が喪失する恐れが顕在化する。

2) 中間貯蔵

エネルギー基本計画で推進方針が明確化された中間貯蔵だが、立地地元自治体の理解を得ていくうえでは、その後の使用済燃料の行き先確保についてのしっかりとした計画を立てることが非常に重要である。再処理工程以降について、新しい事業環境の中で民間事業者が核燃料サイクル事業を継続できそうにないとの見通しが一般化すれば、国がその道筋を明らかにしたうえで、強くコミットすることが必要となる。

3) 再処理

長期、巨額、技術的不透明性が大きい事業であり、規制料金下でのコスト回収措置が廃止されれば、事業主体である日本原燃及びその出資元である一般電気事業者の資金調達や財務に大きな不確実性が生じ、そもそも民間事業者のみで支えきれない事業ではなくなる危険性が大きい。再処理工程はこれから実用化段階に入ることから、今後のコスト増加やトラブルの可能性なども考慮する必要がある、さらにプルトニウム・バランスの観点から操業率も調整を強いられるリスクが存在する。

4) プルサーマル等プルトニウム利用

安全規制の強化によって、プルサーマル炉の再稼働がいつになるか不透明なうえ、稼働後もバックフィットがいつ生じるか予想できないという問題が生じている。さらに、

上述したように、使用済 MOX 燃料の処理・処分方法については、扱いについては、以前にいわゆる第二再処理工場建設構想に関連して触れられたことがあるものの、現時点で未だ方針が明確になっていない。

5) 放射性廃棄物

一部の廃棄物分類については安全規制が明確になっていないことから今後処理処分コストが上ぶれするリスク、処分場が見つかったとしても分類によっては埋設後 300 年の管理期間を見なければならぬことなどから、産業廃棄物などの世界とは異なって長期にわたって管理責任を負える事業主体の存在が求められるにもかかわらず、自由化等の事業環境変化によって、事業主体の持続性についてのリスクが大きくなっている。

現在、これらの政策変更が原子力の事業リスクにもたらす影響についての検討が総合資源エネルギー調査会原子力小委員会で行われているが、特に次の3点についてどのような議論がなされ、結論が得られるのかが重要である。

- 1) これまで既になされた投資に関して、事業者の責めに帰せられないルール変更の結果生じた逸失収益に係る資金回収をどのように行うのか（規制資産化、stranded cost 論）
- 2) 今後の新規原子力事業関連投資のリスクをどう軽減し、官民分担するのか
- 3) 民間原子力事業者の破綻が現実化する可能性を考慮した政策体系をどう構築するのか

こうした点について、政府の審議会報告のような、利害関係者の調整の結果としてまとまるようなものに明確な形で今後採るべき政策措置が示されるかと言えば、それは難しい注文かもしれない。そこで、本政策提言では、こうした制約がないことを活用して、それらについてできるだけ具体的な提案を行い、関係者に対してその提案についての検討を促していくこととしたい。

(2) 核燃料サイクル政策見直しの際の留意点

上に見てきたように、核燃料サイクル政策は地層処分による最終処分まで視野に入れると、①超長期（300年～400年）、②巨額事業費（10兆円以上）、③コスト、技術面での大きな不確実性という特徴を持っている。これまで曲がりなりにも民間事業主体が

メインとなつてこうしたリスクを負いつつ、各段階の実行を担ってこられた理由は、特に総括原価主義による料金規制という制度の存在があったからである。そうした投資回収装置が廃止される競争環境下においては、核燃料サイクル政策の抜本的見直しが必要となるのは当然のことである。

本政策提言においては、日本のエネルギー政策において、今後とも原子力事業を不可欠な要素として位置づけていくことはそもそもの前提としている。そのうえで、政策見直しを行う際の重要なポイントとして次の5点を挙げておきたい。

第一に、核燃料サイクル政策全体を整合的に進める政策責任の所在を明確化することである。これまでの核燃料サイクル政策は、政府側に強力なリーダーシップが存在しない（原子力委員会という行政委員会ではか過ぎなかった）中、それぞれの工程段階での活動量や技術の進展見通しなどについて精緻に結びつけすぎてきたがゆえに、いずれかの工程段階での進展が予定通りに行かない場合、関係者が鳩首協議を行って互いの計画調整をするという弥縫策を採るにとどまり、立ち止まって大きな方向転換することができなかつた。それは、研究開発段階が旧科学技術庁、実用化段階が旧通商産業省と所管が分かれていたことも大きな原因の一つだと考えられる。こうした反省に立って、今後は政府側で核燃料サイクル政策を研究開発から実用化段階、さらに最終処分まで整合的・統一的に担う永続的な組織を設置すべきである。

第二に、競争環境下で原子力事業を続けるためには、原子力事業の外部経済性（エネルギー安全保障の確保、温暖化対策への貢献）を正當に評価しつつ、原子力事業の外部不経済（放射性廃棄物、直接処分の場合は使用済燃料も）を内部化するために、政府が積極的に政策措置を講ずることが必要となる。今後とも原子力発電部分は民間事業者が主体となって運営していくとすれば、自由化によって生じるファイナンス・リスクや原子力損害賠償法上の賠償責任について、他の電源が抱えるリスクとイコールフットイングを行うべく、政府が信用補完措置を採ったり、賠償責任の分担を行ったりすることが必要である。その際、バックエンドについては、原子力発電を行う民間事業者に対して、その外部不経済の内部化のために適切な額の課金を行うとともに、その課金行為をもってそれ以降の実際の処分責任は公的機関に移行（実際のオペレーションは効率的・効果

的な事業遂行が可能な民間事業者が適切) させることが望ましい。

ただし、その場合、次の点に留意した制度設計が重要である。

- ① 適正な課金水準を算出する困難さや適正でない場合における民間原子力事業者のモラルハザード（「勝手な」退出や過剰な投資）を防ぐために、一定の規律・ガバナンスが機能するように民間原子力事業者に対して法的規制をかけておくこと（また、再処理や濃縮に関しては、核不拡散上の観点からも、オペレーションの主体に対する直接的又は間接的な法的規制が必要となる）
- ② 民間原子力事業者の事業・投資計画に対する政府支援には透明性を持たせることで、無限定・無制限な支援に陥らないような制度的歯止めを持たせておくこと
- ③ 政府の支援が個別の民間原子力事業者に対してランダムに行われることがないよう、政府支援を一元的に受ける準公的な組織的受け皿を設立すること

第三に、国際的な説明責任が果たせる状況を創造しておかなければならない。それは受動的、能動的両面においてである。受動的な意味では、「利用目的のない余剰プルトニウムは持たない」という原則を遵守することが、実体的に裏付けられていることが必要である。今後、再処理をどの程度行っていくかについては上記の不確実性が存在するが、少なくとも現状（2012年）においてもプルトニウムは国外に35t、国内に9tの総計44t（うち核分裂性プルトニウムは30t）を保有しており、これらの保有プルトニウムについては利用計画が明確になっていなければならない。当面はプルサーマルによる利用（そのためのMOX加工）だが、将来高速炉において消滅処理をするのか、増殖を含めた技術をさらに開発を続けるのか、または両方のオプションを追求するのかについて明確にすることが必要となる。

また、能動的な意味では、日本が非核兵器国で唯一再処理が認められ続けている国である所以として、IAEA（世界原子力機関）の保障措置を完全に受け入れ関連の国際的な法的義務を遵守しているという核不拡散のモデル国であるという状況があることを忘れてはならない。今後とも、核不拡散の取組を一層進めるため、保障措置に係る規制・体制を強化する必要がある。その意味で、「核不拡散研究会」の次の提案を十分踏まえた取組を行う必要がある。「その際、自国が拡散懸念の対象にならないことに専念し、他国・地域での拡散懸念への対応に積極的に貢献しない『一国不拡散主義』に陥ってはならない。また、保障措置の『優等生神話』に捉われることなく、保障措置実施のため

の規制・体制を一層強化するとともに、特に東アジア各国の保障措置体制の整備や、国際的な保障措置活動に従来以上に貢献すべきである。」¹こうした取組の経験をパッケージ化することによって、今後原子力の平和利用を積極的に進めようとする新興国や途上国に対して、キャパシティ・ビルディング（政策立案・実行能力構築）協力を行っていくこともできる体制を形成しておくことは、日本の原子力政策経験を活用した国際貢献を行うという観点から非常に重要である。

第四に、政策変更を行う際には、これまでの歴史的な経緯を十分踏まえることが必要であり、地元自治体や住民との関係で築き上げてきた信頼関係に傷が生じないように十分に配慮することが重要である。しかし、一方で将来に向かっての展望を描く際には、その歴史を乗り越えなければならない局面にも遭遇することを覚悟しなければならない。不可逆的な事態の展開を許してきて問題解決を複雑化させたのが最終的には政治の決断であったとするならば、今後それをほぐすための決断も政治的なコストを伴わざるとえない。

核燃料サイクル政策は、濃縮、再処理、中間貯蔵その他の事業が存在している青森県との関係が最も深いことは当然だが、核燃料サイクル政策は使用済燃料の処理をどうするのか最大の関門であることを考えれば、その政策の見直しの方向については青森県のみならず、原子力発電所の立地地元自治体の理解を確保していく必要がある。さらに、こうした原子力発電による安定かつ低廉な電力供給を長く享受してきた消費地の自治体や住民も、負担の公平性の観点からは他人事ではありえず、今後の政策コストについては電気料金あるいは税といった形で負担することは当然である。また自由化によって新規参入してくる新たな電気事業者も、原子力発電所から供給される電力を（市場又は相対で）調達していると看做される場合には、負担やリスク分担が求められる。

このように、核燃料サイクル政策の変更に伴って生じる将来への負担やリスクの分担については、このように全国的な問題であり、地方地方での議論及び国会における十分な議論を経て決定されるものである。

¹ 核不拡散研究会中間報告書（核不拡散研究会のメンバーは、遠藤哲也（元国際原子力機関（IAEA）理事会議長）（代表）、谷口富裕（元 IAEA 次長）、山地憲治（地球環境産業技術研究機構理事・研究所長）、秋山信将（一橋大学教授）の4名。）

<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/tyoki/sakutei/siryo/sakutei20/siryo3.pdf>

第五に、核燃料サイクル関連の技術をどのように継承していくかという問題については、慎重な検討を要する。原子力発電を含む核燃料サイクル技術については、いわゆる「自主技術」開発によっていずれは自主技術に基づく事業展開を図っていくことを主軸に置くのか、それとも欧米で既に実績がある技術を導入することを中心にしていくのかという路線対立が導入当初からあったことが、日本の原子力技術開発と継承を難しくしている。

ここで原子力技術開発の歴史に詳しく踏み込む余裕はないが、一次近似値としては、自主技術開発を志向する旧動力炉・核燃料開発事業団＝旧科学技術庁対導入技術による早期の事業化を目指す電力業界＝旧通商産業省との対立ととらえることができるだろう。特に再処理技術、高速増殖炉等の核燃料サイクル技術の中心を占める技術については、その傾向が強い。それらの技術の所期の研究開発段階において、動燃がチャレンジを開始するが、実証段階に行き着くまでには当然ながらさまざまな技術的ハードルが次々と現れ、その克服に四苦八苦する。研究開発に携わっている研究者から見れば、そうした様々な研究課題に取り組む苦労の中で得た独自のデータやノウハウこそが自主技術の基礎となるのであって、重要なコア技術の部分がブラックボックスになっている導入技術では、いつまでたっても我が国独自の競争力は獲得できないと考える。一方、電力業界からすれば、自分たちの事業は民間事業であって、（特に経済成長率が高かった時代には）需要が増大する一方の電力供給を安定的に行うためには、そうした研究開発の紆余曲折を悠長に待っていることはできず、もし所期の計画に間に合わないようであれば、欧米からで商業的に実証されている技術を導入する方が技術的信頼性やコスト面で有利であると考えられる。

原子力長計などにおいては、旧動力・核燃料開発事業団が開発した技術を民間に移転することによって再処理等の事業を進めて行くべしとの理想論が掲げられている。しかし、実際にこうしたプロジェクトに携わった民間事業者のエンジニアによれば、同事業団の進め方は民間におけるプロジェクト・マネジメントがしっかり行われているというより、研究者が研究のための研究を行っていたというイメージが強い。一方、逆から見ると、電力会社は電力事業の遂行に必要な技術についてメーカーの提案に依存しすぎており、自らの内部に技術を蓄積・習得していくための組織を維持したり人材を育成したりする点では、軽水炉路線が定着して行くに従ってその意識が徐々に希薄になっていたという印象を持っているのである。

お互いに相手に対してステレオタイプ的なイメージを持ちすぎている感はあるが、核燃料サイクル技術というそもそもは欧米生まれの技術をどのように「国産化」し、どの主体にその技術開発の将来を任せ、どのような研究開発体制を構築しておくのかという問題は、これまでの歴史を踏まえつつも、どの主体がどのようなモチベーションでどのような技術要素をどのような時間軸で研究開発しようとするのかについて冷静に分析したうえで、研究テーマや技術実証プロジェクトの選択、主体の選択、コスト負担のあり方について検討していくべきである。

現時点では、原子力に対する逆風が強く国の財政資金を原子力の研究開発に向けることが難しいというえ、総括原価方式の料金規制撤廃によって電力会社が計上できる研究開発費も節減されていくことは必至である。このように配分できる資源は官民とも限られている状態が続くことが予想される現状では、既得権的な資源配分やこれまでの惰性での主体選択は厳に慎むべきであり、研究開発や技術承継の主体候補である大学、旧国研的研究機関、研究プロジェクト実施機関、電力業界、メーカーからなる研究開発体制の合理化・再編を思い切って進めていくべきである。

3. 具体的政策措置についての提言

上述した現状認識や留意点を踏まえて具体的な政策措置を検討することになるが、その際、実現すべき政策目標、現実的な制約要因及び解決すべき課題は以下のとおりである。

(1) 実現すべき政策目標

- 1) エネルギー政策上必須の原子力の比率を今後とも一定水準で維持すること
- 2) 核不拡散上国際的に疑念を持たれず、能動的に貢献していくこと
- 3) 原子力関連技術についての我が国産業競争力を維持・向上させること

(2) 現実的な制約要因

- 1) 競争環境の進展の中で、事業リスクが民間で引き受けられる限度を超える可能性があること
- 2) 核燃料サイクルの各段階の計画進捗が、技術面、立地面その他の要因で、所期の予定を大幅に遅延しており、各要因に関する不確実性は払拭できないこと
- 3) 複雑に入り組んだ関係各主体の思惑、互いに他主体からの干渉を回避して独立した意思決定権を維持しようとする傾向、政府・事業者によるこれまでの地元への対応の経緯などが、未来志向で合理的な政策・経営決定を阻む要因となりうること

(3) 解決すべき課題

- 1) 核燃料サイクル政策及び事業について、長期に亘って統一的、整合的に時間軸や活動量を調整する強力なリーダーシップを発揮できる公的な永続的組織体制の確立
- 2) 実際のオペレーションを担う民間原子力事業者が、適切な投資を継続しつつ事業を安全かつ効率的に執行しうる財務的健全性を維持し、稼働率低下や事故賠償等のリスクもテイクできるための事業環境整備

その際特に、「原子力依存度低下」という基本方針の下では、これまでの事業者単独での投資やリスクテイクは厳しくなる状況を踏まえる必要がある。また、原子力事業の場合民間事業だからといって自由な撤退を認めると、汚染構造物の解体、

放射性物質の処理等について責任を持って最後まで完遂する事業主体が存在しなくなる恐れがあるため、原子力事業からの撤退に何らかの規制を設けるか、事業主体の財務的・組織的健全性を維持するための制度的工夫が必要となる。

自由化の帰結として、総括原価主義による料金規制の撤廃や（電気事業の特殊性から一般の会計ルールと異なる会計処理を認めていた）電気事業法上の会計/料金規則の廃止が迫る²中で、特に解決が迫られている具体的な足下の課題としては次の諸点がある。また、これらの会計処理については、それぞれ税制上どのように扱われるべきかという問題も同時に解決する必要がある。

① 廃炉（廃止措置）

- 安全規制の強化等によって当初の計画より早期に運転終了となり、同会計/料金規則が廃止される場合、解体引当金の未引当分の運転終了後 10 年で引当、廃止措置に使われる資産の運転終了後も継続して減価償却を認めている制度が根拠を失う。
- 計画外廃炉の場合、核燃料資産や装荷済み核燃料の処理費用、発電のために使われていた資産の減価償却分（未竣工分＝建設仮勘定を含む）の一括費用認識が迫られ、場合によっては廃止される炉のみならず、当該サイト全体に影響が及びかねない。
- 規制基準の整備の遅れなどで工程が遅れる、総括原価主義の下では、合理的に説明が可能なものを限定的にしか認められてこなかったこともあって、これまでの見通しがコストを低めに見積もられていた、などの事情から今後廃止措置費用の追加・上ぶれする可能性があり、その回収をどうするか。

② リプレース・新設

- 自由化の下では投資回収リスクが大きいと見られるため、プロジェクト・ファイナンスはほぼ不可能であり、公的な金融補完措置が必要となる。
- 事故賠償リスクを限定するための原子力損害賠償法のあり方の検討が必要と

² この意味は、電気事業法上、一般的な会計整理を目的とした会計規則は自由化後も適用されることとなっている（例えば財務諸表の作り方などの形式面は、料金規制の如何に関わらず、会計規則に従うことになる）が、特別の会計処理（オフバランス/費用の遅延認識等）については、料金規制を背景とした費用回収の確実性がなくなることから、何らかの手当てが必要となるという趣旨。

なる。

- 原子力依存度低減という基本方針のもと、リブレースや新設基数の制限を行う必要があり、公益的な意義を持つものに限定する仕組みを確立する必要がある。
- 新たな投資は、競争環境下において、これまでどおりの主体が行っていくとは限らず、原子力発電（ひいては核燃料サイクル全体）の事業体制についてのオプションも同時並行的に検討していくべきである。

③ 再処理

- 日本原燃の事業費を支えるために、これまで民間原子力事業者は、出資金、前払金、債務保証という形で約2兆円に上る財務リスクに exposed されており、日本原燃の経営が立ちいかなくなる場合の電力安定供給体制に与える影響は無視しえない。
- 六ヶ所再処理工場で再処理される予定の使用済燃料（いわゆる「黒地」）については、技術的問題等による再処理量の低下又は規制基準への適合のための追加安全対策費用その他の費用の上ぶれが生じた場合の対応を検討する必要がある。自由化が進展する中、民間事業者だけで対応できるリスクを超えつつあり、今後政策・経営意思決定責任や事業実施責任についての官民の役割を再検討する必要がある。
- 従来の「全量国内再処理」の方針の下、六ヶ所再処理工場以外で再処理される予定の使用済燃料（いわゆる「白地」）の扱いについては、いわゆる第二再処理工場建設構想を含め、再処理の時期、方法、意思決定責任主体、事業実施主体を明確化する必要がある。
- 白地についてはそもそも料金回収が制度上認められておらず、黒地についても総括原価主義による料金規制が撤廃されるなかで、再処理積立金法施行後分（2005年以降将来に向けて）の再処理費用の料金回収の見込みが立たなくなる中、費用増加（額を含む）が確実に見込まれた場合、費用増分の一括認識を迫られる可能性もある。
- さらに、自由化による影響とは別の問題が存在。現在の（外部＝原子力環境整備促進・資金管理センターに積み立てられた）積立金取崩しは基本的に再処理やその関連の役務の提供に応じて行われ、日本原燃に支払われる仕組みとなっ

ている。したがって、万一六ヶ所再処理工場における技術的トラブルの大幅な長期化等が生じた場合には、日本原燃による収益確保が困難となる可能性があることも視野に入れておくべきであり、核燃料サイクルの中での再処理事業の重要性に鑑みれば、こうした事態にも対処可能な制度としておく必要がある。

④ MOX 加工・プルサーマル・プルトニウム利用計画

- 再稼働が今後どのようなペースで可能となるかが見えない中で、プルトニウム利用の計画の見直しが必要となる。特に、今後定量的なエネルギーバランスが検討されていくなかで、将来ある時点での原子炉の稼働の基数、稼働率をどう見込むか、廃炉時期をどう見込むか、再処理工場の稼働率をどのように想定するか、プルサーマルの利用計画がどこまで進むかなどの変数について、一定の想定を置かなければプルトニウム・バランスは導出できない。

原子力発電比率を例えば 25%、20%などと置いたケースで、稼働する炉はどれか（プルサーマル炉を含む）、それぞれ運転期間制限の 40 年を 60 年に延長できる可能性はどうか、それぞれの炉の稼働率はどの程度に想定するのか、六ヶ所再処理工場の稼働率をどの程度に想定するのかを決めて、使用済燃料量やプルトニウム・バランスを検討する必要がある。また、その際コストがどの程度になるのかも検討し、そのコストを回収するための方法及びその会計処理の方法を案出する必要がある（上記の「黒地」「白地」の処理方法）。

- またコスト的に MOX 燃料は濃縮ウラン燃料に比べて高いことから、今後市場競争が進展し、料金規制がなくなる中、「利用目的のない余剰プルトニウムは保有しない」との政府方針を遵守するという公共的意義を裏付けとしたコスト補填支援あるいは回収保証について検討する必要がある。
- 中でも電源開発（株）の大間原子力発電所は未だ「建設中」の扱いであり、規制基準の変更等から運転開始時期が不透明になっていること、また完成して運転開始してもフル MOX では普通の軽水炉に対してコスト高になることが見込まれる中、そのコスト回収をどう担保するのかという課題を解決する必要がある。その検討過程では、上記リプレース・新設の項で述べたように、事業主体についての今後のオプションも探索していくことが必要である。

⑤ 放射性廃棄物処分

- これまでどおり、全量国内再処理のうえ高レベル放射性廃棄物処분을地層処分で行うという方針に変更がない限り、立地選定問題を別として、自由化という環境変化による影響はほぼないと言ってよい。発電の時点で NUMO に「拋出」し、費用処理がなされているうえ、高レベル放射性廃棄物の処分義務は同時に民間原子力事業者から NUMO に移転しており、再処理と比べ、自由化という環境変化による影響は少ない。ただし、総括原価方式が廃止された場合の影響や規制基準の変更に伴う費用の上昇、自由化進展に伴う事業者倒産時のその後の費用負担のあり方などの課題も看過できない。
- ただし、現在研究されている直接処分方式について、技術開発が進み全量国内再処理からの政策変更がなされ、さらに立地選定も可能になった場合には、特に白地分についての拋出（積立）をどうするかを検討する必要がある。
- なお、立地選定問題は、地方及び中央の政治を巻き込んだ問題となるが、自由化や発送分離などの電力システム改革の進展により、電力会社の経済力、地元交渉力、政治交渉力が弱まる中、どのように関係者が役割分担するか検討する必要がある。

3) 研究・技術開発及び継承、人材育成のための体制整備についての基本的な方針の策定

- プルトニウム・バランスの観点から「高速増殖炉—高速炉」について、何を主目的とするのかを明確化しながら、どの主体が何を行っていくのかを再度確認する必要がある。その際、基礎研究や安全研究の重要性、将来の優秀な人材の確保方策、技術継承として民間メーカーがラインや人材を維持していく条件は何かなどに留意する必要がある。

(4) 具体的な政策構成の提案

上記に挙げた諸課題を解決するため、次のような官民の役割分担をベースとして核燃料サイクル政策（発電を含む。以下同じ）の改革を行う。

- 政府は核燃料サイクル政策の必要性の確認と基本的政策方針の立案、各段階の事業量・時間軸調整を実施する。その際発生する民間原子力事業者だけでは負いがたいリスクについては、政府の政策変更によって生じるものについては能動的に引き受

け、それ以外の事情によるものについては、ケースバイケースで適切な分担や補完策を採る。

- 民間原子力事業者は、こうした政策方針の下、事業の安全・確実・納期通りの実施する役割を担うとともに、これまでの原子力発電の運営に起因して処理しなければならなくなっている事項について、原子力発電の運営から得た（また将来も得る見込みがあるのであれば、その）利益をもって充てることを基本とする。

1) 政府組織

核燃料サイクル政策全体の統一的・総合的な企画・立案及び今後長期間に亘る各段階相互の事業量・時間軸調整を行う権限と責任を集中する組織を、新たに政府部内に設置する。内閣官房に「本部」として置く方法、新原子力委員会にその役割を担わせる方法などがあるが、現在の核燃料サイクル政策は、もっぱらその必要性や意義はエネルギー政策との関連において存在するとの認識から、経済産業省のエネルギー担当部局に事務組織を置き、権限と責任は経済産業大臣が負うことが適当である。核燃料サイクル政策の基本方針は、後述する「民間原子力事業者の財務の健全性確保及び原子力事業の環境整備に関する法律（仮称）」（以下、「原子力事業ガバナンス法」と言う）に基づく閣議決定によるものとする。

2) 実行組織

核燃料サイクル政策について、上記の官民役割分担やリスクの配分を相互に調整する公的組織として、原子力事業ガバナンス法に基づき「原子力事業監視・環境整備機構（仮称）」を設立する。ただし、その設立に当たっては民間原子力事業者の責任を全うさせることを明らかにするため、民間原子力事業者からの一定割合（マイノリティ）の出捐・出資を前提とする。ただし、様々な政策判断は政府が行い、それを同機構に忠実に実施させることを確保するため、政府が同機構運営の重要事項についての議決権を持つ（特殊会社的なものにする場合には、黄金株的なものも一案）。これまでの NUMO や原子力損害賠償支援機構との調整が必至となるが、ここではとりあえず、この新機構が果たすべき役割や事業内容について考えてみたい。

こうした機構を設立するメリットは次のとおりである。

- a) 政府からの支援先が一元化・透明化する一方、民間企業の事業執行や組織の財務

的健全性を監視することから、政府支援の有効性や効率性を確保できる

- b) 各段階間の事業調整が効率化・円滑化する
- c) 長期に存続する政策実施機構を設立しておくことで、最大数百年に亘る長期的事業である核燃料サイクル政策の一貫性が担保され、立地自治体、海外利害関係国等外部主体との信頼関係の構築に資する

3) 「原子力事業ガバナンス法」及び「原子力事業監視・環境整備機構」による 課題解決の方向性

以下の課題処理策のうち、法的に担保する必要があるもの、担保した方が良いものを構成して原子力事業ガバナンス法にまとめ、その処理策の実行の大半を「原子力事業監視・環境整備機構」に行わしめる。原子力事業ガバナンス法は発電段階も含め、核燃料サイクル政策全体の基本方針の閣議決定、責任行政機関を規定するとともに、民間原子力事業者の財務の健全性を監視・指導・是正措置を採るための根拠を規定、さらにこうした核燃料サイクル全体の各事業と事業者を監視し、事業量調整を行っていく組織である同機構の根拠法となる。

a) リプレース・新設

エネルギー基本法に基づくエネルギー基本計画に定められたエネルギーバランスに基づき、その実行を確実ならしめるために、今後原子力による発電量の一定割合維持に必要となる設備投資（リプレース・新設）について、公的意義が認められるものについて金融支援措置を実施する。金融支援措置を受けた炉から生産される電気については、その公的意義に沿って運用される必要がある。いわゆる「公益電源」である。

具体的には、原子力事業ガバナンス法に、こうした支援策が認められる要件として次のような公的意義を列挙する。

- ア) エネルギー安全保障の観点からの電力安定供給（中長期的供給力確保）
- イ) 温室効果ガス削減
- ウ) 余剰プルトニウム保有解消
- エ) 電力取引市場の厚みの形成
- ・・・等

民間原子力事業者からの申請に基づくことを基本とするが、その際、事業者は共同して

申請することもありうる。認められた案件についての金融支援措置としては、英国の CfD のような長期価格保証、米国の公的債務保証、税制優遇措置や安全規制手続き遅延に対して補償金を支払うなどの措置が考えられるが、それぞれの仕組みに応じて原子力事業監視・環境整備機構が実施機関としての役割を果たすことになる。例えば、長期価格保証では適正価格水準の計算と事業者との交渉（引き取り主体となるか、事業者が卸取引所に売った際に実現する価格との差についての補填又は徴収業務だけにとどまるかは設計次第だが、後者の方が効率的。）、債務保証であれば同機構が直接行う、などである。

b) 財務・会計上のリスクへの対応（破綻処理を含む）

自由化、安全規制の強化、核燃料サイクル政策の不透明化などの政策変更によって、現在民間原子力事業者の財務上・会計上のリスクが看過できないほど増大している。民間原子力事業者は、長期間かかる投資回収に耐え、途中稼働率の低下リスク、事故のリスクなどが顕在化しても事業撤退にまで追い込まれない財務体力が必要である。その財務体力を裏打ちするものとして総括原価方式の料金規制や一般担保、地域独占制度などがあったわけだが、政策変更によるそれらの廃止や縮小によって、既設炉の投資回収でさえ危機に瀕している。さらに、政策変更等による費用増加リスクも生じており、自由化後一般の会計ルールに従うことになれば、そうした増加費用の一括認識を迫られ、事業が立ちいかななくなる恐れも十分にある状況である。上述と重複するが、再度その具体例をここに列挙すれば次のとおりである。（下記以外にも、原子力発電工事償却準備引当金についてはそもそも利益準備金的性格が強いため、会計規則がなくなると同引当金の継続は認められなくなる。）

- ア) 安全に係る規制基準や解釈の変更（40 年運転期間制限を含む）による計画外廃炉、追加投資、長期停止
- イ) 廃止措置費用の費用増加（解体引当金関係）、特に廃棄物処分費用の増加
- ウ) 再処理費用（黒地）の見積もり増加又は六ヶ所再処理工場の処理量低下（使用済燃料再処理等引当金関係）
- エ) 再処理費用（白地）の見積もり増加、料金回収手当未済リスク（使用済燃料再処理等準備引当金関係）
- オ) 原子力損害賠償支援機構法に基づく一般負担金（額の予見可能性がない）
- カ) 最終処分費用の見積もり増加（特定放射性廃棄物処分費関係）

キ) 核燃料サイクル政策、特に再処理事業についての不透明性増大による日本原燃の財務状況悪化が及ぼす影響、電源開発・大間原子力発電所の行方

ク) 日本原電の経営問題（敦賀発電所の破砕帯問題、東海第二の追加投資、運転期間延長問題、敦賀3、4号機建設計画の行方）の深刻化による投資減損、債務保証の実行

また、現在存在している電気事業会計規則が料金規制とともに廃止された場合、次のような問題によって極めて大きな会計上のインパクトが発生し、原子力事業の継続が困難になるのみならず、会社全体に債務超過の恐れが生じることが予想される。こうした状況下、民間原子力事業者の財務の健全性を監視し、その悪化を招いて原子力を一定水準維持するエネルギー政策の円滑な実行に支障が生じるようなリスクについては、事業者の責めに帰すことができないような政策変更等によるものについては、これを除去するための措置を講ずることが重要である。

そのための措置は次のとおりである。

第一に、自由化による費用回収の不確実性増大に対しては、基本的にストランディド・コストと位置づけ、規制資産を計上して将来託送料金で回収することが原則となる。これには新しい規制基準の設定やこれまでの規制の解釈変更などによって強いられた追加投資負担、技術的問題や政治的問題から当初の計画より遅延・変更した結果増加した再処理・最終処分積立金・拠出金の増加、原子力損害賠償支援機構に創設された一般負担金等が含まれる。従来総括原価制度では確実に回収可能であり、かつその増減について電気事業者に帰責することができないものだからである。自由化を進めた国においては、こうした規制資産の考え方は一般化しているが、日本ではまだ一般的ではない。したがって、審議会場などを通じて、政府には丁寧にこうした考え方の合理性について説明していくことが期待される。

第二に、民間原子力事業者が事業を継続する際に必須の財務の健全性を保持するため、従来の電気事業法に根拠を置く電気会計事業規則を、原子力事業ガバナンス法の下に移し、原子力事業の超長期性や外部経済・不経済性などの固有の特徴に合わせた形で再編集したうえで継続させることとする。それによって、上記に列挙したうち、一般の会計ルールでは費用の一括認識を迫られるものについて、遅延認識が合理的に可能かどうかを検証し、可能なものを規則上そのように位置づけていくことが望ましい。その際には、民間原子力事業者の財務的健全性を表す標準的な指標を開発することも重要である。

また、このように特殊な会計ルールを適用するに当たっては、その規則の適正な運用と会計処理が適正に行われているかどうかについて、原子力事業監視・環境整備機構が事業者を監視することを法定化することが望ましい。さらに、開発された財務的健全性を表す標準的指標を活用しながら常時監視する中で、ある民間原子力事業者の財務状態が悪化することが予想されたり、民間原子力事業者がその財務状態の悪化に対応する努力を誠実に行っていなかったりする場合には、強制的に資本注入を行う、他事業者への事業譲渡を勧告するなどの方法が可能となるよう原子力事業ガバナンス法に関連規定を置くとともに、原子力事業監視・環境整備機構の事業として位置づけておくことが必要である。

これは、ある民間原子力事業者が事故を起こした結果等の原因で事業から撤退せざるをえなくなったような緊急時にも活用できる仕組みとなる。原子力事業監視・環境整備機構主導で廃炉や使用済燃料、放射性廃棄物の処理及び所有する核燃料（特にプルトニウム）の扱いについての枠組みを形成し、残った健全な炉を再度事業軌道に乗せるスポンサーを見つけるまでの間、暫定的に破綻に瀕している事業者のサポートを行うことが想定される。

c) 核燃料サイクル事業の実施形態の変更と諸課題の解決

核燃料サイクル事業について、政府、原子力事業監視・環境整備機構、民間原子力事業者間の関係に関し、次のような役割分担を設定することによって、個別の民間原子力事業者に対する直接的な政府介入や政府支援は行わないことを基本とすることが望ましい。国全体としては必要な事業やリスクテイクに必要な財源については、電源開発促進税による財源確保が必要となる場合があり、その点についても政府は能動的に取り組むことが期待される。

すなわち、

ア) 政府は、核燃料サイクル政策の基本方針とその概括的な実施計画を策定し、原子力事業監視・環境整備機構及び民間原子力事業者に示す。

イ) 原子力事業監視・環境整備機構は、核燃料サイクル事業の財務リスク、政策決定・変更リスクを担い、核燃料サイクル各事業の総合的・整合的な詳細実施計画を策定、国の認可を受ける（すなわち、核燃料サイクル事業そのものの実施責任を負って民間原子力事業者に委託する形ではなく、ウ) にあるように民間原子力事業者

が実施・完遂責任を負い続ける形を採る)。

また、その負うリスクが過剰にならないか第三者の外部評価委員会を設置して自己点検するとともに、リスクが遮断される民間原子力事業者にモラルハザードが生じないかを常に監視する。また人事においても、国のガバナンスの下に置かれる。

- ウ) 民間原子力事業者は、これまでの事業・料金規制/安全規制の下で主体的に行ってきた核燃料サイクル事業を、技術的・事業的な意味で完遂する責任を負う。その際、政策や制度の変更で発生した民間原子力事業者では負いきれない費用増分や将来に向けてのリスクについて、原子力事業監視・環境整備機構のガバナンスの下に入ることを条件として、費用増分の将来回収及び将来に向けての財務リスク等遮断という事業環境を付与される。

こうすることで、

- エ) これまでの原子力施設が設置されている地元自治体との関係は、引き続き民間原子力事業者が担い、これまで築き上げてきた信頼関係を崩すことは避ける一方で、政府及び原子力事業監視・環境整備機構が、実施計画を着実に、かつ余裕を持って進めるため、地元自治体の理解獲得にリーダーシップを発揮することが期待される。また、核燃料サイクル事業実施形態の変更によって起こりうる技術や人材の散逸などへの対策としても、こうした3者関係を構築することが効果を持つ。

●使用済燃料再処理等の問題

こうした関係性の中で、具体的な解決策を必要とする最も大きな課題は使用済燃料の取扱いである。現在直接処分について、将来のオプションとして技術開発などが進められている。コスト的にも 2011～2012 年に行われた原子力委員会の評価において、将来新規に両方式を始める場合には、直接処分の方が安上がりだとの結論が出ている。だが、現実の政策変更に伴うコストを考慮すると、その差は逆転する可能性が示唆されている。さらには、この計算は将来新規に両方式を始める場合のモデルでの比較であり、これまでの再処理事業等に投じられてきたサンクコストについて適切処理されているわけではない。これまでの既設投資分のコストはサンクコストとして考慮せず、再処理路線を続けた場合のコストと、これから新たに直接処分方式を採用した場合との比較がなされなければならない。

こうした考え方に立てば、第二再処理工場を建設するかどうかは別として、少なくとも六ヶ所再処理工場及び MOX 加工工場(さらに大間原子力発電所)の建設については、引き続き稼働に向けての取組を続けることに合理性がある。また、これまでの全量国内再処理・余剰プルトニウムを保有しないとの基本原則を近々(例えば日米原子力協定更新前までに) 変更しないのであれば、これらの核燃料サイクル事業を継続することは政策的な整合性もある。さらに、これらの事業主体である日本原燃については、上述した如く 2 兆円に上る電力事業者からの投資や債務保証が潜在的な債務として存在していることから、再処理や MOX 加工(その他、濃縮、埋設事業を含む) 事業について、コストダウンに向けての不断の努力と新規規制基準対応のための追加対策を行いながらも、その完遂を目指すことは、民間原子力事業者として、また親会社としての電力会社として当然の責務である。ただし、政策・制度・安全規制変更の可能性が不透明なままである将来に向けてまで、自由化の環境下では民間原子力事業者として取れるリスクに限界があることも事実である。

そこで、この問題の解決策として、次のような方策が考えられる。原子力事業監視・環境整備機構が策定する再処理実施計画を遵守することを条件に、現在の黒地、白地とも、それぞれの引当金を同機構に対する拠出金に変更し、再処理(及び MOX 燃料加工)をどれくらいの時間軸でどの程度の量を行うかに関しては同機構(ひいては政府)が責任をもって判断し、日本原燃はその作業実施に専念するという制度に変更する。将来的に、第二再処理工場を建設するか又は直接処分にするか、使用済 MOX 燃料の処理処分方針をどうするか、また高速炉をどういうスケジュールでどのような目的で行うかという判断は、民間経営マターではなく政府が行う政策判断であるというデマケーションの考え方である。ただし、民間原子力事業者は当面は政府の定める拠出金を支払うが、将来特に白地についての再処理等費用が固まり、不足が生じる場合には、存続している民間原子力事業者に対して拠出金の増額を要求することを検討することになる。その場合には、その費用増分を規制資産化し、託送料金からの回収を検討することが同時に必要になる。

白地の部分を直接処分にするとの政策変更は、RFS(リサイクル燃料貯蔵株式会社)の貯蔵対象使用済燃料の行き先問題が発生するため、軽々に行うべきではなく、直接処分を検討対象とする前提として、第二再処理工場についての構想について、政府主体で民間原子力事業者も交えて再度検討を加えるべきである。その際、国内で発生する使用

済燃料の再処理のみならず、グローバルな視点に立った核燃料サイクルの「国際化」という観点から検討すべきである。再処理・MOX 燃料加工事業についても、他国の使用済燃料の再処理と MOX 燃料加工を行い、高レベル放射性廃棄物とともに返還する事業の実現可能性やプルトニウムの燃料加工技術の喪失の懸念がある米国への協力などを含めて、経済的にも政治的にも有効な再処理事業の構想が実現できないかについて広く関係者間で協議することが望まれる。その際、ウラン濃縮事業の競争力強化をにらんで、国際的な核燃料供給保証体制の構築が進められる場合には、日本原燃の濃縮事業の国際化を進める方策を探ることも必要である。

●フロントエンドの事業再編問題

新たな事業環境に対応して民間原子力事業者は、財務的な体力、核燃料サイクル事業全体の運営能力、国際的な事業展開能力などが必要とされる。一方で、安全規制の強化（特に基準地震動問題や破砕帯問題での対策）や自由化の進展で、日本原電や電源開発のような卸電気事業者の原子力事業や財務的に弱体な電力会社の原子力事業は困難に直面している。こうした状況下、リプレースや新設にまで意欲をもつ事業者は極めて限られている状況である。さらにプルサーマル炉の稼働拡大はプルトニウム・バランスとの関係でも喫緊の課題となっている。

こうした状況下、原子力による発電量を一定水準に維持しつつ、人材や技術の散逸を防ぎ、福島第一原子力発電所の事故炉廃炉を遅滞なく進めていくためには、バックエンドのみならず、フロントエンドでの原子力事業体制の再編も視野に入れていく必要がある。島根原子力発電所 3 号機、大間原子力発電所、東京電力東通原子力発電所の 3 つは建設中の扱いであり、これらを恙無く進めて行くとともに、今後リプレースや新設の候補地となる東通、敦賀 3、4 号機計画地、上関などについてもどのように取り組むか、全国ベースでの再検討が必要な状況である。

先述したように、こうした候補の中で公的意義付けを持つ炉を政府が特定・限定して、原子力事業監視・環境整備機構が建設をサポートすることになるが、そのような新規事業にとどまらず、既設の原子力発電所についての運営も、将来的な事業リスクを負えないと判断する事業者が出てきた場合、受電権だけの受電契約を結ぶことを前提に、法的分離のタイミングを捉えて事業譲渡等を行おうとする経営判断も出てくるかもしれない。また、同機構や政府から見た場合、原子力事業のリスクをシェアできるような大規

模な共同事業体を形成して行く方が合理的だと考えるかもしれない。このように、ボトムアップ、トップダウンどちらのイニシアティブもありうるだろうが、発電部門を含めた核燃料サイクル事業の担い手である民間原子力事業者の再編問題が、早晚表面化してこよう。同機構が持つ政策ツールや同機構によるリスク遮断と事業者監視のギブ&テイクは、こうしたフロントエンド再編の必要性が生じた場合にも有効な機能を発揮することが期待される。

また、電力会社が流通拠点を持つ地域に根付いた会社として、立地地域との信頼関係を築いてきており、電力システム改革において発電部門として分離した民間原子力事業者の再編には、地域とのつながりが希薄にならないような配慮が必要である。

●使用済燃料中間貯蔵の戦略的位置づけとその支援策

上述してきたように、核燃料サイクル政策を徐々に軌道修正することが必要だが、それにはこれまで不可逆的に固められてきた方針を徐々にほぐしながら、関係者の合意形成を丁寧に行う必要がある。それに3－5年間はかかるのではないだろうか。しかし、再稼働が進み、使用済燃料の貯蔵容量の逼迫に対する対処はその間に待ったなしの状態となることが予想される。再処理工場の竣工時期及びMOX燃料加工工場の竣工時期や技術的なトラブルの可能性、再稼働（プルサーマル炉を含む）の進展状況の不透明性など、核燃料サイクル事業の各段階間の調整が複雑になる可能性が大きい。また使用済み燃料は再処理してしまうとその後には燃料加工、燃料消費は時間を置かずに行わなければ劣化を招くと言われている。

こうした状況下、いわゆる使用済燃料の備蓄である「中間貯蔵」を核燃料サイクル事業の時間軸・活動量調整を円滑にするための必須の段階として、戦略的に位置づけることが必要である。再掲するエネルギー基本計画での記述もそうした問題意識に裏打ちされたものだと考えられる。この中間貯蔵施設についての安全協定上の取り扱いや、電源立地交付金上の取り扱いなどについて早急に検討を進める必要がある。

（エネルギー基本計画より）

② 使用済燃料の貯蔵能力の拡大

廃棄物を発生させた現世代として、高レベル放射性廃棄物の最終処分へ向けた取組を強化し、国が前面に立ってその解決に取り組むが、そのプロセスには長期間を必要とする。

その間も、原子力発電に伴って発生する使用済燃料を安全に管理する必要がある。このため、使用済燃料の貯蔵能力を強化することが必要であり、安全を確保しつつ、それを管理する選択肢を広げることが喫緊の課題である。

こうした取組は、対応の柔軟性を高め、中長期的なエネルギー安全保障に資することになる。このような考え方の下、使用済燃料の貯蔵能力の拡大を進める。具体的には、発電所の敷地内外を問わず、新たな地点の可能性を幅広く検討しながら、中間貯蔵施設や乾式貯蔵施設等の建設・活用を促進するとともに、そのための政府の取組を強化する。

d) 技術・人材の継承・発展に向けて—高速炉はどうするのか—

原子力発電を含む核燃料サイクル技術はもともと海外からの導入技術であり、自主技術・国産化に取り組んだものの、ハードウェアの生産は別として、原子力技術の根底まで自主技術化したかと言えば、そうとは言えない。また上述してきたように、自主技術化を追求して進めてきた基礎研究や技術開発は、旧科学技術庁—旧動力炉・核燃料事業団にとどまり、実用化・商用化する際の主体である電力業界は proven な導入技術に傾きがちな中、オールジャパンとして原子力技術を日本に定着させるという戦略は、紙の上ではともかく、実態上は成功してきたとは言えない。

さらに、重電メーカーや化学企業は、(原子力損害賠償法の責任集中の原則に沿って) 被調達者の立場にあって、実際上の技術上の知見、データ、ノウハウはメーカーに存在しているにもかかわらず、調達者である電力会社の後ろ側にいるという立ち位置を維持してきており、技術開発や技術の承継について主体的に動くというより、政府や電力会社の政策・経営決定を所与として、その範囲内での最適化を図るという行動原理になっている。メーカーとしてみれば、今後確実に需要が増大すると考えられる製品や技術でない限り、いくら「国策だ」と言ってみても、経済的に生産能力や人材を維持していく理由も余裕もない。

こうした状況下、核燃料サイクル上最も重要なリングである高速増殖炉についての将来が不透明になってきている。現在の「もんじゅ」は組織的問題・技術的問題での外部からの不信が拭えず、事業継続は極めて難しくなっている。一方で、高速増殖炉の実証炉を建設していくことには、現在の民間原子力事業者の財務的体力や意欲の欠如から、そうしたムードは全く存在しない。こうした中、政府ではフランスとの間で将来の高速炉(有害度低減技術から入るが増殖についての技術開発は排除していない) 開発で連携プロジェクト(ASTRID)を進めており、そのみが将来の高速炉への道を残している

と言ってよい。

こうした主体ごとのモチベーションや能力・体力を考慮に入れた場合、核燃料サイクル技術はどのように維持・継承・発展させていけばよいのか。ここで提言するのはドラスティックな案だが、これをベースに関係者は日本の原子力技術の継承と発展のための研究・技術開発体制の再構築に取り組んでもらいたい。

ア) 「もんじゅ」以外に実証段階での大規模プロジェクトがなくなった現状では、日本原子力研究開発機構（JAEA）は発展的に解体する方向で検討を開始する。ただし、特定研究開発法人に指定される場合には、その第1期中期計画期間の実績を評価することが前提となる。

仮に発展的に解体する方向となれば、その定員や施設は原子力工学を有する大学に移管する。「もんじゅ」の研究データやプラント自体は貴重であり、世界からも高い評価を受けているため、今後とも国際共同研究の拠点として活用する。その際、その継承組織を大学に付置させるのか、大学共同利用機関とするのか、他の研究開発法人に移管するのかは検討の余地がある。

イ) また、高レベル廃棄物処分の研究など、核燃料サイクルの実現に向けて基礎研究から実用化へ橋渡しする重要な役割を持つため、旧動燃にあたる部分は、整理した上で、研究開発項目ごとに民間研究所（メーカー等が共同参画）とし、原子力事業監視・環境整備機構のガバナンスの下で、同機構が策定する計画に基づき研究開発を行うとともに、その際、使用済燃料及び放射性廃棄物の処理処分責任は政府あるいは原子力事業監視・環境整備機構が負う。

ウ) ただし、その際旧原研に当たる部分は、大学の付置研とするか産業技術総合研究所の一部門として移すか（地質部門とも組織内交流が可能）、原子力関連の基礎研究に取り組む。

エ) 原子力関連の基礎研究開発費は、基本的には電源開発促進税及び一般財源から支弁する。

オ) 一方で、大学における原子力工学専攻は規模や範囲を拡大し、学生定員も増やす。自主研究、自主技術開発を実質上放棄している現状の民間原子力事業者、エンジニアリング会社、重電メーカーはこうした学生の採用を積極的に行い、活動の場も国内にとどまらず、国際的な原子力技術の移転、原子力プラントの輸出事業に積極的に乗り出す（原子力事業監視・環境整備機構も国際事業の支援を行う）。

核燃料サイクル政策改革に向けて

21 世紀政策研究所 研究プロジェクト

(研究主幹：澤 昭裕)

**2014 年 11 月
21 世紀政策研究所**

**〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-3-2
経団連会館 19 階**

**TEL : 03-6741-0901
FAX : 03-6741-0902**

ホームページ : <http://www.21ppi.org/>



21世紀政策研究所
The 21st Century Public Policy Institute

研究主幹に聞く **わが国のエネルギー政策—原子力事業環境の整備等—**

官民の役割分担を最適化し、 原子力事業の再構築を

21世紀政策研究所研究主幹

澤 昭裕氏



21世紀政策研究所では、東京電力福島第一原子力発電所の事故を受け、原子力事業を継続する場合に必要な措置を明らかにするといった観点からプロジェクトを立ち上げ、研究を進めてきました。ここ最近では、政策提言を相次いで公表し、各地でシンポジウム・講演会を開催するなど活発に活動しています。そこで澤昭裕研究主幹にプロジェクトの現状と今後の展望についてお話を聞きました。(12月17日)

—事故後の世論調査などでは、原子力事業の継続自体に否定的な意見も聞かれます。経済界では、こうした動きを不安な思いでご覧になっている方も少なくないと思うのですが、この問題はどのように考えればよいのでしょうか。

原子力発電を完全にやめてしまった場合、何が起きるでしょう。最近では、再生可能エネルギーで代替するといった議論があります。しかし、震災前、原子力発電が発電量全体の約30%を占めていたのに対し、2013年度の再生可能エネルギーの発電量は約2%にすぎません。また、再生可能エネルギーは発電量が安定しないため、停電などを防ぐために莫大なコストが必要になります。結果的に、電力は不足し、電気料金は大幅に上昇し

て、日本経済は製造業を中心に大ダメージを受け、国民の生活は脅かされるでしょう。では、火力発電に頼った場合はどうでしょうか。火力発電は、政情不安な地域に燃料を頼ることになりエネルギー安全保障が脅かされるのみならず、CO₂を排出しない原子力発電に比べて、地球温暖化問題を悪化させかねないという問題を抱えています。

原子力が万能のエネルギーだとは思いませんし、事故の被害を過小評価するつもりもありません。しかし、電力を安価かつ安定的に供給するには、各エネルギーのメリットとデメリットを正しく評価した上、それぞれをバランスよく使ってリスクを分散させなければなりません。今、原子力発電をやめるという偏った選択をすれば、その歪みは必ず経済界や国民生活にはね返ってきます。すでに3割程度電気料金が上がっていることはその一つです。わが国の将来のためには原子力発電を一定の割合で維持すべきで、そのために事業環境の整備が必要なのです。

—事業を以前と同じ形で再開するという選択肢はないのでしょうか。

このまま成りゆきまかせで事業を続ければ、市場原理の限界から深刻な問題が発生するおそれがある。(次頁に続く)

あります。

事故により原子力事業のリスクが明らかになりました。まずは、「政策不透明のリスク」です。世論や政治情勢は大きく変化し、将来的にどの程度の原子力発電所を維持するか、再処理や廃棄物の最終処分プロセスもまだよく見通せてはいません。原子力事業の全体像が不透明になり、コスト・収益の予測を立てるのが困難になりました。

また、安全規制の強化により追加対策等に大きなコストがかかる「規制対応のリスク」、事故を起こした場合に多額の損害賠償をしなければならない「賠償のリスク」も明らかになりました。このように事業の運営が難しさを増す一方で、現在、電力業界で総括原価方式（料金規制）を廃止し、市場原理を導入しようという議論がされています。

このような中、原子力事業をこれまでどおり民間事業者が担うことは難しくなりつつあります。自由化の下では、将来の事業の全体像に目を配った総合的な運営を期待できないばかりでなく、そのリスクゆえに事業者が資金調達にゆきづまり、最悪の場合、放射性物質を扱う者としての責任を

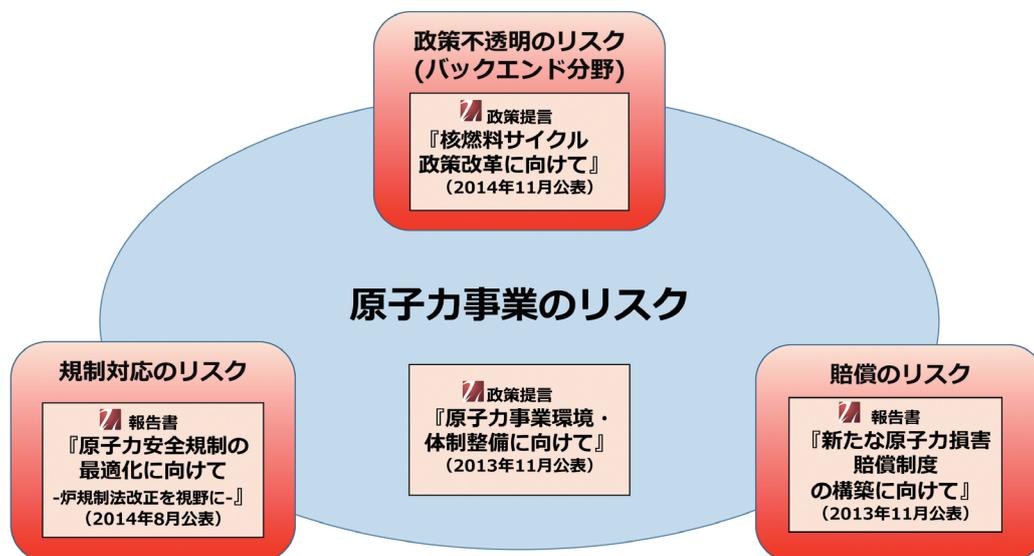
放棄せざるをえないような事態も起きかねません。

政策提言『原子力事業環境・体制整備に向けて』は、今お話した私の問題意識を総論的・網羅的に示した入門書のような位置づけになりますので、ぜひご一読いただきたいと思います。

——原子力事業にはリスクがあるとのことですが、それぞれのリスクを低減させる方法やリスクに対処する方法はあるのでしょうか。

「政策不透明のリスク」については、まずは基本的な政策方針を政府が示すことが不確実性を軽減します。さらに官民が協力して政策支援・事業監督組織を新設し、その組織が発電から核燃料サイクル、廃棄物の処分に至るまで具体的な計画を企画実施していく。この組織に事業者に対する金融的支援の権限を与えれば、事業者のリスクある環境下での資金調達も可能になります。詳しくは、政策提言『核燃料サイクル政策改革に向けて』をご覧ください。

「規制対応のリスク」については、審査にあたる原子力規制委員会（規制委員会）の任務や規制



*報告書等は、当研究所ホームページ(<http://www.21ppi.org/archive/ambiance.html>)からご覧いただけます。

活動原則を明確化するとともに、具体的なルールは必ず文書化することが考えられます。これは、安全性向上のための効果的な規制活動にもつながるものですが、同時に事業者が理不尽な規制解釈で損失を被るおそれも下がるわけです。また事業者も、自らが一義的に安全確保の責任を負っていることを自覚し、「お墨付き」文化から脱却する必要があります。このあたりは報告書『原子力安全規制の最適化に向けて一炉規制法改正を視野に一』において、実際の審査プロセスを題材に詳しく分析しています。

「賠償のリスク」については、無制限とされてきた事業者の損害賠償責任を制限する一方で相互監視による安全性確保が機能する仕組みを取り入れるとともに、国家による補完的な補償を定めることで、被害者の救済と両立する形で事業者の予見可能性を確保することが考えられています。この点は報告書『新たな原子力損害賠償制度の構築に向けて』で詳しく検討しています。

——新たな原子力事業環境整備のポイントは、どういったことになりそうですか。

当面は官民リスク分担の最適化ということになるでしょう。先ほどお話したように、原子力事業は、国全体の利益のためにする部分がありますから、国も応分の責任を負い、主体的に取り組まねばなりません。きちんと計画を示すべきですし、事業者に対する金融的支援・財務上の監督もすべきです。また、地方自治体に任せてきた周辺住民の避難計画作成にも積極的に関与すべきです。事故時は、金銭賠償だけでなく、被害を受けた地域の再生にまで責任を負うことも重要でしょう。

事業者も、受け身になってはいけません。経営の効率化はもちろんですが、安全規制の分野では運転経験に基づくデータを持っているわけですから、自分たちが事故を防ぐ主体だとの責任感を

持って取り組むべきですし、周囲に情報を発信して積極的にコミュニケーションを図るべきです。

——ちなみに英語版の政策提言等も公表されていますが、その狙いはどこにありますか。

広く情報提供や助言を募るためというのがありますが、一つには、国際社会における役割を果たすといったことがあります。事故に至るプロセスや事故後の社会現象は、現実には事故を経験したことのない国にとっては、非常に有益な情報です。こうした情報を惜しみなく発信することが日本の使命であり、それを果たすことが信頼向上につながります。

——最後に、今後の研究において、どのような展開が予想されるか教えてください。

当面の課題として、「規制対応のリスク」の関係になりますが、今年予定されている原子力規制委員会設置法等の見直しへの対応があります。これを機に組織構造や規制体系全般を根本から洗いなおしてみたいと思っています。可能であれば、再稼働プロセスと立地地域との関係も整理したいです。

「賠償のリスク」との関係では、被害を受けた地域の再生のための制度設計、「政策不透明のリスク」との関係では、原子力事業全般にわたる最適なプランの呈示などが残っています。

インタビューを終えて

この問題は国全体を左右するもので、正しい情報に基づいて冷静に分析、検討しなければならないという思いが伝わってきました。当研究所では、今後も、澤研究主幹、竹内純子研究副主幹を中心に研究を進め、政策提言やシンポジウムを通して適確な情報を発信していく予定です。