

21世紀政策研究所 研究プロジェクト

---

# 続・原子力安全規制の 最適化に向けて

—原子力安全への信頼回復の道とは—

21世紀政策研究所 研究主幹 澤 昭裕

政策提言

2015年4月

## はじめに

東京電力福島第一原子力発電所事故後、安全規制を抜本的に改革するため、従来の原子力安全委員会－原子力安全・保安院（保安院）による規制体制が解消され、原子力規制委員会（規制委員会）が発足した。それから間もなく3年になる。

この間、規制委員会は、各界から厳しい意見を投げかけられつつも、審査のための新規制基準を策定、2012年から各原子力施設に関して再稼動に向けた適合性審査を開始し、2014年末までに川内原子力発電所1号機・2号機、高浜原子力発電所3号機・4号機の各審査書案を仕上げた。これまでの関係者の負荷とそれを克服するための努力は相当なものだったと推察される。この点は高く評価したい。

しかし、これまでの審査のプロセスを規制委員会のホームページ等で見ると、規制委員会・規制庁と事業者との間で非常にぎくしゃくしたやりとりがされている。これを続けていて本当に原子力施設の安全が確保できるのかという疑問・不安は、多くの関係者・専門家・国民一般が感じているところではないだろうか。

このような事態を受け、2014年8月、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』（21世紀政策研究所）を発表し、発生している問題をリストアップして詳細に紹介して、その解決策を示そうとした。しかし、当時から、原子力安全の問題はそれほど単純なものではなく、対症療法的な解決策だけでは原子力安全を将来にわたって確保するとともに、原子力に対する信頼回復への道は遠いと感じていた。個別の問題点を改善することももちろん重要だが、そのようにして問題点を見つけてあて布をしても、それが原因となって他の箇所ではほころびが出てきて、根本的な解決に到達できなかったのである。

そこで本報告書においては、複数の問題の根底にある普遍的な原因を探り、将来にわたっての原子力安全を確保するために、事業者、規制委員会・規制庁、政府その他この問題に関係するすべてのステークホルダーが、どこを目指し、何を考え、どのように取り組むべきかという根本的な問題、言わば原子力安全そのものや安全規制に関する「哲学論」について考察を加えることにした。

物事が正常かつ健全に進行している場合、まずはこうした哲学論について慎重かつ十分

な議論がされた後、新組織や新制度がスタートする。その意味で、こうした哲学論に関する考察はとっくに尽くされていなければならないはずである。しかしこれまでは、一方であまりにも重大で衝撃的な事故があり、全機が燃料交換後運転再開できないことになってしまったこと、他方で、電源構成の約3割を占めていた原子力発電所の再稼動を強く求める声があった。そのため、冷静で中立的な声がかき消されてしまって実質的な議論をすることが極めて困難な環境であり、こうした哲学を論じることができなかったと思われる。

事故から4年以上経過した現在でも、社会内には原子力全般に対する根強い不信感が残っている。新しい我が国の原子力安全行政体制を確立する際に範としたと言われている米国原子力規制委員会（NRC）も、1979年のTMI（スリーマイル島）原子力発電所事故により原子力に対する信頼が著しく低下した後、安全目標に関する政策声明を1983年と1986年に、リスク情報活用の政策声明を1995年に公表する等して、時間をかけて信頼を回復してきた。このような歴史を目の当たりにすれば、現時点において、「実質論はさておくとして当面は原子力を厳しく制限しておかなければならない」という主張が支配的になっているのは避けられないことではある。その意味で、本報告書における提言は、日本の現状においては、もしかすると理想主義的で時期尚早に見えるかもしれない。

しかし今年、規制委員会設置法付則に定められているように、規制委員会の組織が適切に機能しているかをチェックするいわゆる「3年後見直し」の節目の時期である。この機会をとらえて、安全の基本的な思想や原理原則について実質的な議論をすることは不可欠である。議論が活発で、新しいオプションを選択でき、自由度が高いこの時期だからこそ、事故前・事故後を通して根底に流れている原子力安全の本質的な問題点を把握し、検討しなければならない。そうでなければ、事故の記憶の風化とともに「事故を防ぐ」という熱意も有耶無耶になり、事故前とあまり変わらない土台に、規制委員会発足当初の理想の残骸が点々と転がっているといった事態に陥る。

本報告書は、事業者、規制委員会・規制庁、政府・国会関係者その他安全規制についてご関心をもち真剣に研究されている方々に対し、このような危機感を持ち、本質的な問題に目を向けていただきたいと考えて公表するものである。この報告書により各関係者の理解が深まり、確固たる原子力安全の実現につながっていくことを願って止まない。

\*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
<b>第 1 章 原子力安全に対する信頼回復に向けて一序論—</b> .....	<b>1</b>
1. 原子力活用システムを構成する主体による政策目的の共有 .....	3
2. 目的達成のための規制哲学とその永続的進化に向けた方法論の共有 .....	5
3. 原子力活用システム構成主体間の関係適正化 .....	12
<b>第 2 章 規制哲学の確立とその共有に向けて</b> .....	<b>15</b>
1. 原子力安全の確立に必須の要素.....	15
2. 原子力安全に必要な諸要素の分析.....	16
(1) 活動原則・基本コンセプト・ポジションの明文化（エッセンス①） .....	16
(2) シビアアクシデント対策が十分にされていること（エッセンス②） .....	17
(3) 「分からない問題」に適切に対応していること（エッセンス③） .....	19
(4) 民間の実力発揮と規制委員会による活用（エッセンス④） .....	24
(5) 確率論的リスク評価等を活用し、アクセントのついた対策と規制がなさ れていること（エッセンス⑤） .....	29
(6) 事業者と規制が共通の安全目標を目指していること、さらに理想的には、 それが国民の共通理解を得られていること（エッセンス⑥） .....	32
(7) サイトごとの特徴に応じた対策や人材配置となっていること（エッセ ンス⑦） .....	33
(8) 立地地域・周辺地域の住民の視点に立った対策や手続きが用意されてい ること（エッセンス⑧） .....	33

第3章  その他検討すべきこと.....	39
1.  規制委員会の人材と組織について.....	39
2.  運転期間 40 年制限問題.....	40
(1)  制度設計そのものに関する議論の必要性.....	40
(2)  その他立法技術的に検討すべき問題.....	41
3.  その他の重要な法的問題.....	42
(1)  特定重大事故等対処施設の猶予期間.....	42
(2)  司法との関係.....	43
(3)  セキュリティ・クリアランス.....	43
(4)  バックフィットルール.....	44
(5)  核燃料サイクル施策.....	44
巻末用語集.....	46

## 第1章 原子力安全に対する信頼回復に向けて一序論一

本報告書の基本的なスタンスは、原子力は日本のエネルギー政策の目標であるエネルギー安全保障や経済発展、さらには温暖化対策にとって重要であり、安全を確保しながら今後とも活用し続けるべき選択肢だというものである。しかし、東京電力福島第一原子力発電所の事故もあったことから、他の電源に比べて安全性に特段の配慮と考慮が必要なことは明白である。したがって、その安全性やリスクに対する国民の正確な理解とその上での信頼を勝ちとることが最重要課題であると言ってよい。

東京電力福島第一原子力発電所の事故以来、原子力安全・保安院の解体と原子力規制委員会（以下「規制委員会」という）の設置、炉規制法の改正と新規規制基準の策定・施行、事業者の再稼働に向けた新規規制基準適合への努力等、原子力の再活用のための諸措置は取られてきた。しかし、同事故によって、原子力技術そのものや、それに携わる産学官すべての専門家への信頼は大きく損なわれ、種々の世論調査を見る限り、依然としてその信頼は回復していないことも強く認識する必要がある。

原子力安全は、単に規制基準を強化したり、組織を整えたりすれば達成できるといった単純な問題ではない。原子力安全に関わるすべての関係主体が安全を全てに優先させるといった目標、目的を共有したうえで、関係主体間がそれぞれの役割を果たすなかで、互いに切磋琢磨し、刺激し合うことによって安全性が絶えず向上していくようなプロセスを構築することが必要だ。安全規制に関する制度設計・組織配置・安全文化醸成・人材育成等々、様々な要素を有機的に連繋させるシステム・デザインが要求されるのである。

こうした原子力活用に係るシステム全体が安全性向上に向けて機能していることが誰の目にも明らかで、そのシステムを構成する各主体から発信される情報の量や質に不足がなく、かつそのシステムが、システム外部からの情報のインプットに対して積極的かつオープンに対応していることが、そのシステムへの信頼度を向上させる。特に原子力の場合、福島第一原子力発電所の事故がもたらした負の社会的インパクトが大きかっただけに、そのどの要素が欠けてもシステムへの信頼は容易に戻らないと思われる。

現在、原子力安全に関わる専門家の間で、規制委員会が策定した規制基準やそれに基づく様々な審査の問題点、さらには規制委員会の組織としての問題点等が大きな検討課題に

なっている。特に、民間会社である原子力事業者（大手電力会社）にとっては、大きな投資を行ってきた資産が不稼働のままでは事業経営自体に問題が生じるし、国家全体の経済状況を考えても、電気料金の上昇をもたらす原子力発電所の不稼働状態は、産業競争力や国民生活への悪影響をもたらしている。したがって、そうした状態の一刻も早い解消を期待している関係者からすれば、原子力安全規制行政の迅速かつ効率的な活動は喫緊の課題となっているのである。

それゆえ、規制委員会の組織問題や行政の進め方の問題に焦点を当てた観点からの政策提言は、各方面から行われるだろうと予想する。特に、規制委員会が範とした米国原子力規制委員会（NRC）との組織の機能のメカニズムの違い（例えば規制庁と規制委員会の関係）や、当初の設計通りに運用されていない意思決定の仕組み（例えば合議制）についての批判的提言があるだろう。しかし、米国の統治構造における独立委員会の位置付けや議会による独立委員会の人事に関するガバナンスと日本のピラミッド型指令構造の行政機関を主とする政府組織構造との違い、司法と行政の分化についての日米での差異等を考えると、米国の法体系、組織体系をそのまま日本に輸入したからといって、同じように組織が機能するわけではない。むしろ、規制委員会設置法の付則によるいわゆる「3年経過後の組織の見直し」を組織機能や組織形態を対象とするのではなく、規制委員会の行動、すなわち規制行政のあり方そのものを対象とすることの方が、原子力の利用という観点からはより重要だと考えられる。

原子力エネルギーの継続的活用という中長期的な観点からは、組織論や個別の規制問題とは距離を置いて、より俯瞰的な視点を持たなければならない。規制委員会という全体のシステムを構成する一つの主体だけを改善しても、それがシステム全体への信頼性を回復させることにつながるだろうか。もちろん、本報告書でも次章以下で述べるように、規制委員会の組織や行政手法についての問題の存在は認識している。しかし、本報告書の視点は、規制委員会にとどまらず、原子力事業者、メーカー、学協会、原子力安全関連団体、立地自治体等原子力活用システムを構成する主体全体に広がり、さらにそれらがどのように相互作用するのが最適かということまで広がっている。

ただし、論点が広がりすぎても漠然とした提言になってしまいかねない。本報告書では、最も重要な検討課題の構図として、次のような捉え方をしている。

1. 原子力活用システムを構成する主体による政策目的の共有

2. 目的達成のための規制哲学とその永続的進化に向けた方法論の共有

3. 原子力活用システム構成主体間の関係適正化

以下、順に見ていく。

## 1. 原子力活用システムを構成する主体による政策目的の共有

第1点目の関係主体間による政策目的の共有という点は、極めて重要である。福島第一原子力発電所の事故の後、長年の懸案だった推進部局から規制部局の組織的分離がなされた。それ自体は自然な流れだったが、その分離が意味するところについての共通理解が、関係者間のみならず一般国民の中で得られていないことに早く気づかなければならない。

この組織的分離に対する一般的な認識は現状どのようなものだろうか。それは、原子力の活用を図る政府関係部局（経済産業省）に対して、安全性の観点から原子力の活用に「歯止めをかける」のが規制委員会の任務だという理解である。この理解を齎した要因の一つが組織の名称である。「規制」という日本語のニュアンスが英語の「regulate」と異なり、「停止」「禁止」や「抑制」という意味を感じさせることに起因するところも大きい。「regulate」には「禁止」等のニュアンスはほとんどなく、むしろ適切な規則を策定し、それを関係行政対象に適切に当てはめ、規則への適合を審査していくという意味である。日本の規制委員会の名称も「原子力安全規則管理委員会」等の方が、より適当に本来の業務を表現している<sup>1</sup>。

大きな事故の後ということもあり、世論が反原発に大きく傾く中、政治もその雰囲気に応じ、規制委員会がそのような役割を果たすという期待を世の中にもたせたということが確かにあったかもしれない。しかし、独立性の強い3条委員会ではあっても行政部局の一部にしかすぎない組織に、エネルギー政策上の原子力オプションを事実上排除する機能

---

<sup>1</sup> また組織的分離は「アクセル」と「ブレーキ」を分離したようなものという解説がされることがある。これも誤解をもたらしやすい例えである。「ブレーキ」は上に述べた「抑制」や「停止」をイメージさせるが、規制委員会はブレーキを「踏む」機関ではない。完全に正確とは言えないが、次のような例の方が正しいイメージだろう。自動車になぞらえれば、規制委員会は、運転手がアクセルを踏んだときに自動車が事故を起こさないよう、あるいは事故が起こっても被害が最小化するよう、自動車にはブレーキを装備しエアバッグも装着すべしという規則を作り、実際にその自動車にブレーキやエアバッグが付いていることを確認することを任務としているのである。



を果たさせることは誤りである。仮に、脱原子力政策をとるのであれば、現在の原子力発電所の廃炉を義務づけたり、新規立地を禁止したりすること等を定めた新規立法で行うことが筋である。

規制委員会は、原子力基本法に設置が謳われていることからわかるように、原子力依存度低下という政策の下であっても、原子力を依然として活用していくというエネルギー政策の実行主体として、原子力利用に係る許容されうるリスク水準に維持するためのリスク管理のプロセスを司ることがその任務なのである。つまり、平たく言えば「原子力を安全に活用できるようにすること」が規制委員会の仕事なのである。(もちろん、後に述べるように「許容されうるリスク水準」は「安全目標」として、適切なプロセスを経て決定されることが前提条件となる。)

規制行政への信頼は、そうしたリスク管理プロセスを適切に実施している姿を見て初めて自然に生まれる。その因果関係を理解せず、規制委員会が「頑固で硬直的に見える姿勢をとることが、国民の信頼を得ることにつながる」等と、規制行政の政治姿勢を信頼性の判断基準にすることは明白な誤りである。規制委員会が、こうした一種の政治的姿勢を自ら取る必要性を感じることなく、本来なすべき業務に専心することができる環境を作るのは、規制委員会自身ではなく政府全体の責任である。

原子力政策の進め方については、原子力にはハザードがあり、適切なリスク管理を必要とするが、それに見合う以上の便益が原子力の利用から生み出されるという点について正面から議論したうえで、エネルギー基本計画等閣議決定ベースで正式な方針を定めておくべきである。こうした議論をいったん経なければ、大事故の後の余韻が残る中、各関係主体の責任回避行動が目立つようになるだろう。どの関係主体も原子力の利用には関心を持ち、実際、設備稼働もしようとする。しかし、そのバックに確固たる政府方針が存在しなければ、自分だけが原子力利用に消極的な世論や攻撃的な反原発運動と対峙せざるを得ない状況になる懸念が生じる。そうであれば、さまざまな問題処理について、自らが主体的に判断や決断をするよりも、他の主体に判断や決断の責任を押し付けることが合理的な行動になってしまいかねない。

関係者間で責任回避と押し付けが頻繁に行われていることは、外部から見ればすぐに察知できるため、結果的に原子力への信頼回復をますます遠ざけてしまうことになっていることを関係者は認識しなければならない。こうしたことにならないよう、エネルギーの安

定供給、経済効率性の向上、環境への適合という観点から原子力の活用は（規制委員会もその一員である）政府全体の確固たる方針であることを確認し、炉規制法を改正してその目的規定に原子力の活用を明示するか、少なくとも炉規制法の運用についての政府方針を上記閣議決定において明確にしておくべきである<sup>2</sup>。

## 2. 目的達成のための規制哲学とその永続的進化に向けた方法論の共有

このようにして政策目的を共有したのちは、その目的を適切に達成するための安全規制哲学や方法論について、関係者が価値観を共有し、方法論についての合意を図っていくという上記第2点目の課題に移る。

この課題は従来、専門家が論ずれば十分と考えられてきた分野だが、今となってはそうではない。安全の確保はどのような考え方に基づいてどのような方法で行うのかは国民の最大の関心事であり、規制当局や事業者は国民に対する説明責任を負う。卑近な例でいえば、例えば「世界で最も厳しい（最高水準の）規制」といった表現が、再稼働の条件としての安全性確保に関連して、政府のトップが使うことがあるが、これは一体何を意味するのか。関係者が統一された考え方で国民に説明することができるのだろうか。それを可能とするためには、安全規制がどのような目的で、どのような方法で、どのような考え方で、どのような判断原則に基づいて行われているのかについて、関係者間で共通の認識が存在しなければならない。各主体がバラバラの説明をするようでは、国民にとっては理解不能であるし、なにより原子力の安全性に確信を持たないことになる。本報告書が、規制委員会の組織論や個別の規制項目についての問題点等よりも、この規制哲学論と方法論に重点を置く理由はここにある。

安全規制の専門家の間で、規制哲学について、福島第一原子力発電所事故の前後で最も大きく変化しつつあるのが、リスクの定量的評価と安全対策への活用の必要性についての認識である。これまでの決定論的な規制哲学を見直して、それを補完・強化するものとし

---

<sup>2</sup> 原子力基本法と原子炉等規制法との関係は次の通りである。  
原子力基本法第1条 原子力の研究、開発及び利用（以下「原子力利用」という。）を推進することによって、将来におけるエネルギー資源を確保し、学術の進歩と産業の振興とを図り、もつて人類社会の福祉と国民生活の水準向上とに寄与することを目的とする。  
原子炉等規制法第1条 この法律は原子力基本法にのっとり・・・

て、リスク情報を活用した（risk-informed）安全規制や安全対策の考え方をこれまでより積極的に取り入れるべきだというものである。福島第一原子力発電所の事故の原因調査等を踏まえ、決定論的な規制要求に基づく設計基準事象を超えたシビアアクシデント対策への取り組みについてはこれまで不十分だったという認識に基づくものである。

そのため、新規規制基準策定時の検討プロセスでは、リスク情報の積極的活用が目指された。しかし、規制委員会によって策定された新規規制基準は、原子力規制委員会設置法附則に定められた施行日程からくる時間的な制約から、その点が十分に反映されたとは言えない<sup>3</sup>。今後は、リスク情報活用のため、従来の安全解析のみならず、確率論的評価やストレステストの評価例等から得られる知見も活用されることが必要である。

このように、これまでは新規規制基準作りを急ぐあまりパッチワーク的に対処してきたこともあり、本格的なリスク情報の活用がなされていないのが現状である。その結果、シビアアクシデントにつながる起因事象についての不確実性が存在し、特に「分からない問題」への対応が遅れている。にもかかわらず、現在の規制活動には、この問題を扱うルールも方法もなく、認識さえ明示されていない。今後はこうした問題に取り組むことが重要であるが、問題を同定する際、リスク上重要なシナリオかどうかを判断することが必要になるので、リスク評価も何らかの形でしなければならず、そうすると安全目標も必要となってくるし、それによる残留リスクの水準についての国民への説明が必要になってくる。こうしたことを「面倒だから」「時間がかかる」等と先送りしていると、結局規制行政は元の木阿弥となり、福島第一原子力発電所事故以前の状態に戻ってしまいかねないことに注意が必要である。

この問題を扱うための仕組みがなければ、想定事象の見直しやそれに基づく規制基準の継続的な深化も望めない。またその仕組みを構築したとしても、規制委員会は、想定事象の見直しに伴って新たに規制を導入する場合にはその理由、また導入しない場合もその理由を、考える別のオプションと比較した上で、自ら拠って立つ論理に基づいた説明を行わなければならない。その「拠って立つ論理」については、ALARP（As Low As Reasonably Practicable：リスクは合理的に実行可能な限り出来るだけ低くするという原則）、費用対効果、実効性、実現性等の軸について考え抜かれたものでなければなら

---

<sup>3</sup> 残留リスクと性能目標との比較については、議論の必要性があるとのことであつたが、その後その検討は行われていない。（第3回発電用軽水型原子炉の新安全基準に関する検討チーム会合、資料2、平成24年11月9日参照）

ず、頻繁にぶれた解釈がされるようではいけない。そうでなければ、規制活動の首尾一貫性は確保されず、規制行政への信頼は生まれない。規制判断を行う際の方法論が明確になっていなければならない所以である。

規制判断とは、事業者に対して法的義務づけを行うかどうかを峻別し、その理由を明示することである。米国ではそのため新たな規制要求を行うかどうかの判断に当たって、必ず規制インパクト分析 (Value Impact Analysis) を行う。その中で他のオプションも検討され、明らかにより好ましい方法が他にないことや全体の保護状態が実質的に向上していること＝リスクが小さくなっていることが証明されれば、規制要求を行うことになっている。さらに、こうした新規制を導入する際の方法論が文書化され、関係者に共有されていなければ、ヒアリングでの口頭の指示や助言がその後にも実質的な拘束力をもってしまったりする例が頻繁に起こるようになり、故意ではなくとも恣意的な規制導入がなされてしまう結果になってしまいかねない。こうした規制判断に関する方法論の確立とその文書化が望まれる。

2015年4月14日に福井地裁が行った高浜原子力発電所3、4号機の差し止め仮処分決定理由において、深層防護について触れられていたが、不正確な理解に基づく記述が見られた。ポイントは、何がなんでも安全機能を有する機器の破損を想定し、深層防護の観点から新たな設備を整備しなければならないわけではないということである。共通原因故障による安全機能の一斉喪失を防止する（シビアアクシデントの防止）とは、特定の対策の措置を義務付けてよしとするのではなく、「当該故障モードによるリスクを小さくせよ」ということである。すなわち、深層防護の本質は「不確かさへの備え」なのである。にもかかわらず、不確かさを理解しようとするのではなく「何がなんでも破損を想定」すれば、安全機能の一斉喪失が防止できるという誤解や誤った解釈が広がってきているのではないかという懸念がある。

「不確かさへの備え」としての深層防護の運用指針が、定量的安全目標と ALARP 原則である。問題となる故障の発生確率を評価し、そのもたらすリスクを求め、これを安全目標に照らし、目標を下回っていてもそこで判断を終了するのではなく、なお低減策を案出しては ALARP の観点から評価し、追加作業コストをかけることの合理性を判断していく（リスクの低減度合いとコスト増加の比較）のが世界の標準的考え方である<sup>4</sup>。そして、こ

---

<sup>4</sup> もちろん、その結果として、追加の安全対策を取る必要なしという結論になることもありうる。

の作業が不断に行われることが、安全性の継続的向上をもたらすものであり、そのためのツールやプロセスが、PRAに基づく主体的・継続的安全分析である。

なぜこれまではリスク情報の活用が進んでこなかったのか。規制側、事業者側両方に理由がある。確率論的リスク評価を取り入れるメリットの一つは、評価に応じて対策の重点をどこに置くかを効果的に判断できるようになることである。安全対策にかけられた投資が、総括原価主義による料金規制によって確実に回収されたこれまでならともかく、料金が自由化される今後の状況では、特に有限な資源をどこに投じるのが安全確保上最も効果的かという判断を支援してくれるこのアプローチは重要になる。決定論的な規制要求の下では、そうした配分の重点を柔軟に判断するという事は難しいからである。

これを規制側から見ると、事業者はこれを理由に対策の手抜きをするのではないかという疑心が生じる。リスク情報の活用には両面あって、安全確保対策の経済的合理性を高める側面だけではなく、リスクに対して脆弱な箇所を補強、補正、適正化する側面もあるにもかかわらず、リスク情報の活用は規制緩和だという見方が長く続いたと言われている。

一方、事業者にとっては、これまでの事業環境下では、むしろ決定論的規制要求に従っておいたとしても、どの安全投資も回収可能なので、そちらの方が相当技術的な分析能力を必要とする確率論的リスク評価に基づく判断をするよりも容易だという面がある。さらに確率論的リスク評価によって事業者が主体的な取り組みをしようとする、それ自体が規制に取り込まれ、どんどん規制要求だけが膨らんでいくことを懸念したという面もある。

いずれにせよ、それまで規制側も事業者側も、地元へのコミュニケーションや裁判等において、決定論的な手法による規制で十分であり、事故は起こらないといういわゆる「安全神話」に依拠していたことが新たなアプローチに踏み出すうえでの大きなハードルになっていたのではないかと推測される。確率的リスク評価アプローチをとれば、それぞれの原子力発電プラントについての定量化されたリスク情報が明らかになるし、プラント間の相对比较もされてしまうからである。こうした懸念もあって、低頻度高影響事象については正面から取り上げられることもなく、その結果として本格的なシビアアクシデント対策に躊躇してしまうことになったのではないだろうか。

結果として、これまで、確率論的リスク評価導入については世界に相当遅れをとってきたことは間違いない。従って、そのアプローチの趣旨の理解やメリット・デメリットの所

在、さらにそのリスク評価をどの場面でどのように使用するかという点についてのガイドラインや共通理解を文字に落とした文書を作成することが極めて重要である。規制側と事業者側のこれまでの相互不信や相互のもたれ合い構造を脱して、確率論的リスク評価の活用に関するアプローチについてのあり方を対等に議論すべきである。その際同時に確保すべき目安となる安全目標のあり方（単に放射線による健康影響にとどまらず、社会経済的インパクトも含めたもの）についても、リスク情報を活用した意思決定のために、確率論的リスク評価と並んで必要な要素として議論の対象とすべきである。

さらに確率論的リスク評価に加えて、原子力施設のクリフエッジの検討が重要である。「頻度」×「影響」という軸で判断することは適切でなく、頻度を云々するよりその影響の大きさだけによって考慮しなければならない事故に対する対応についても明示的に議論されなければならない。低頻度高影響事象は、低頻度という点を詰めることにとどまるのではなく、高影響事象が起こった際の影響緩和策について、相当強化することが想定されていないならば、一般の信頼を回復することが難しいという認識を関係者は共有すべきである。頻度概念が明確になれば対策がとりやすくなるというのは事実だとしても、では事業者がそうした対応をとれば国民が原子力の安全についての信頼を再度持つことができるかといえ、そうではないだろう。それこそが福島第一原子力発電所の事故の帰結なのであり、その影響の底深さを再認識しておくことが極めて重要である。

規制判断が基づくべきは、存在が見えていない「科学的真理」ではなく、利用可能な最善の知識（best available knowledge）である。それは科学的に完全な知識ではないであろうが、今後の研究や事例で進化・深化していく性格の知見である。その意味では、安全規制の向上に必要なことは、こうした新たな知見をどう収集し、どう規制に組み込んでいくか（または、いかにいか）というプロセスを確立しておくかということである。

上に述べた諸論点については、最近設立された電力中央研究所原子力リスク研究センターで開始された研究に期待するとともに、その研究成果に基づいて、規制委員会、事業者、場合によっては自治体が参加した対話の場が設定されることが望ましい。

また、電力会社によっては、メーカー依存からの脱却を図る動きもあり、これまでは表面に出てくることがなかった原子力機器メーカーの存在が重要になる。確率論的リスク評価に必要な故障率等の機器に関連するデータ、解析作業、安全対策上のグッドプラクティ

スの蓄積等、リスク情報の活用による意思決定には、メーカーがこれまでよりも表に立つて知見のインプットを行うことが必要になる。さらには、リスク評価の結果に基づいて実際の安全対策資源の再配分を現場で行う場合にも、安全向上策のグッドプラクティスについて、電力事業者の壁を越えた横展開をメーカーから提案するような主体的な取り組み姿勢を持つことが期待される。

規制哲学については、上に述べてきたように、リスク情報の活用による安全規制や安全対策に関する意思決定をどう定着させるか、その共通理解をどのように醸成し、どのような文書形式で関係者が共有するか、そしてその概念自体やその概念に基づく安全規制と事業者の主体的努力<sup>5</sup>について、どのようにステークホルダーとの間でのコミュニケーションを行うかが重要な課題である。

これらの課題を解決していくために必要な方法論について述べる。

第一に、規制委員会が自らの規制行政についての考え方をまとめて文書化すべきである。特に、これまでともすれば等閑視されてきた自らの目標（ゴール）、目的（オブジェクティブ）等高次元の概念に重点を置いたものとなるべきである。任務は規制委員会設置法上、原子力利用における安全の確保とされているが、その使命として「原子力に対する確かな規制を通じて、人と環境を守ること」とされているが、「確かな規制」とは何か、「守る」ためのリスク管理はどう行うのか等、全く明確ではない。そこで、それを目標や目的にブレークダウンして定めていく必要がある。そうした高次元の概念に基づく様々な規制に関する決定、指示、処理前例等について、内部的なナレッジマネジメントを行うとともに、外部者が規則や判例的な情報が体系だって検索・参照できるものとなっていなければならない。

さらに、その規制活動の基本的な行動原則を NRC 並みに詳しいものとし、意思決定についてのプロセスを「内規」ではなく、政令レベルの手続き（炉規制法改正が必要）とし

---

<sup>5</sup> 一般に「自主的」という言葉が使われるが、ここでは採用しない。なぜならば、自主的という言葉（英訳として voluntary）は「任意」という意味が強く、やってもやらなくてもよい、最悪「サボってもよい」という含意を見る評者もいるからである。また規制要求以外のことを自主的と定義することが一般的だが、その場合事業者は規制要求にないハードウェアを設置することを主として考えている場合が多く、組織体制の整備やオフサイトの防災計画への協力等の措置が視野の外に置かれることが往々にしてある。ここで事業者に求めたいことは「主体的」な思考と姿勢での安全対策への取り組みであり、本報告書では「主体的」という言葉を採用する。

て一般の目に見える形とする必要がある。これによって、被規制者や国民が、規制委員会の判断基準を明確な形で理解できるようになり、これが規制への信頼に直結するからである。

第二に、こうしたリスク情報活用による意思決定が可能になるための技術的知見の集積と人材の育成である。規制委員会は総体として専門性を備えていなければならない。原子力技術についての専門性は当然だが、行政機関である規制委員会には、法的な専門性や経営・経済学的知識についても専門性が要求されるし、行政実務としての規制行政経験者も貴重な専門性を持ち込むことができる。こうした観点から、委員の構成をどうすべきか、委員の人数を何人にすべきかについては再検討する必要があるうえ、委員の選任プロセスを透明化するための措置も必要になってくる。

また、原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会は技術的知見の集積の母体になる組織であるにもかかわらず、なぜそれらがこれまで十分に活用されていないのか判然としない。有識者会合の法的な位置付けの不明確さについては、各方面から強い批判が寄せられているが、さらに保安院時代の規制行政に関係していた専門家をすべて排除するような狭量な発想で一部の専門家だけに技術的知見を依存しているのは、安全の確保という最大・唯一のミッションを果たすことを放棄したとみなされてしまいかねない。特に、海外から日本のこうした状況を見た場合、日本が福島第一原子力発電所の事故以来、例えば耐震設計や多数基プラントのリスク評価等、日本だからこそできる原子炉安全向上への学術的・行政的貢献がなされていない現状の原因だとみなされる可能性がある。

規制側の人材の育成は、リスク情報の活用による意思決定という新しい規制哲学すべての出発点といってもよい。日本は、米国の海軍のように、電力ビジネスや原子力研究開発分野とは異なったセクターからの人材供給源を持たない。そうした環境の中で人材を育成していくためには、当該人材にできるだけ多くの経験と勉強の機会を与えることで、能力を磨いていくしかない。今後、リスク情報の活用による規制行政の部分を深化させていくとすると、東京で書類審査ばかりやっているような審査官では対応できない。むしろ現場のプラントにおいての技術情報に関する知見を蓄積させたり、事業者のリスクマネジメントのための組織運営を間近に観察させたりするような育成方法が必要になってくる。今後は原子力施設の現場に近いところにより多くの人材を配置し、東京の本庁との間での適切な異動のローテーションを組むことが重要である。



また、事業者も同じである。現在の再稼働に向けての審査会合での「申請書が薄いのは問題だ」といったような無意味な指摘に対応するために大規模な人員を割くことよりも、現場でのシビアアクシデント対策についての組織体制や人材の能力強化により力を割くべきである。リスク情報は、机の上で解析しているだけで意味があるものではなく、常に現場とのインタラクションが行われる中で、役に立つ評価が可能であり、より有用な活用が図られていくものだからである。

### 3. 原子力活用システム構成主体間の関係適正化

最後に、原子力活用システム構成主体間の関係適正化の問題である。先に述べたように、各主体が自らの責任を回避しながら、別の主体に原子力に反対する人々に対して前面に立たせようとしたり、自らの使命や任務を全うしようとしなかったりする場合、原子力活用システム外から見た場合には、原子力に対する信頼を一層失しめる効果を持ってしまいうことに注意しなければならない。規制委員会以外の政府、規制委員会、事業者はそれぞれ原子力エネルギーの必要性、原子力の安全目標を目安としたリスク管理の適正化、原子力事業の効率的実施と安全確保のための主体的努力に取り組むことが重要だ。同時に、各主体間では、基本的な理念や方法論についての絶え間ない知見の蓄積に励むとともに、国民一般に対しては、各々の取組みが整合的かつ有機的に連携しながら原子力エネルギーの安全な活用が図られていることを常に対話的な形で説明していくことが、原子力への信頼回復に重要なポイントとなる。

こうしたことを可能とするためには、特に規制委員会と事業者が、これまでの電気事業法における商業的原子力事業規制と安全規制がカップリングされた中で形成されてきた「上下関係」的な結びつきから脱皮し、対等の立場から、安全確保についてのアプローチのあり方やその実装についての考え方を対話できるようにしなければならない。規制委員会が「自分たちが厳しく当たらなければ、事業者は何もしようとしなさい」という見方を変えず、事業者側は事業者側で、審査合格を得るためには「ご無理ごもつとも」という態度をとりながら、「恭順の意」を示して「お墨付き」を得るという従来発想から抜け出ないようでは、原子力の安全について広く意見や知見を集めたりするマインドは醸成されず、自らの主体的な思考や行動も生まれてこない。

「trust but verify」（信頼するが、確認する）という規制側の理想的なポジショニングに至るためには、米国もそうであったように、大事故から長い年月をかける必要があるかもしれない。しかし、そちらの方向に行政の姿勢が向かうよう、規制委員長は率先して規制委員会をリードしていく必要がある。また今の日本の組織運営の状況では、規制委員は規制庁のスタッフの規制活動に当たる姿勢についても、そのような方向に向かっていくよう指導していくことが期待される。

ここまで触れていなかったが、原子力活用についてのステークホルダーとしてもっとも重要な存在が、立地自治体や地元の住民である。福島第一原子力発電所事故の後には、特に地元住民の被曝回避、避難の方法等を含む防災計画や事故後の地域復興についての措置が十分手当されているかどうか大きな関心事となっている。しかも、「緊急時防護措置準備区域」（Urgent Protective action planning Zone : UPZ）の設定に伴い、利害及び関心を有するステークホルダーは増えている。規制委員会も事業者も、ともすればオンサイトでの事故拡大防止や事故収拾に意識が集中しがちで、オフサイトでの対応については自治体や国にお任せするという姿勢が感じられる。自治体、国、地元ステークホルダー及び事業者を関与させた、原子力防災のための実効性を伴う法令が未整備であることがその直接的な原因である。しかし、その背景には、これまで炉規制法では事業者に対する許認可が、専門家による検討のみによって行われるという法律構成を取っており、事業者にとっては利益処分になる許認可のプロセスで、事故が起これば不利益を被りかねない住民や立地自治体はその意思決定の過程から排除されていたことにあるのではないかと考えられる。もちろん、その欠点を埋めるための安全協定等が措置されてきたが、あくまで事業者と立地自治体間の紳士協定的なものであって、発電所の再稼働等における地元了解の実質的な規定要因となる等の拘束力を持つ一方で、ステークホルダー参加等の面では必ずしも実効性を十分に具備していなかったと言える。

そうした中、不利益処分的効果を被る主体にとっては、民事、行政両面での原子力発電所訴訟が一つの手段となってきたが、その判決の歴史の中で、原告適格が認められる住民の範囲は着実に広がってきた。「低頻度高影響事象」は、住民や自治体がもっとも懸念する事故の可能性であり、その影響を受ける住民には差し止め請求や許認可取り消しを求める原告適格があるとされてきたのであり、特に福島第一原子力発電所事故の後では、

その方向が逆転することは考え難い。ここ最近頻発している再稼働差し止めを求める民事訴訟における原告の主張を見ても、今後「低頻度高影響事象」が訴訟の中心的な理由になることは明白である。

原子力安全に携わる関係者は、こうした事象の場合、放射性物質の漏出をどう食い止めるかという観点から、機械や施設の安全確保を工学的対応、エンジニアリング上の課題として取り扱うのが常道である。しかし、一般社会から見れば、そうした事象が自らの個人的生活の基盤や属している地域コミュニティにどのような物理的・社会的・心理的影響があるかということが第一義的関心であり、原子力安全関係者が、そうした一般社会の関心や視線から物事に取り組んでいることが見て取れるかということが重要なのである。

今後は防災計画の法的な位置付け、策定や実施についての国と地方、また国内部での権限と責任関係の明確化や、事業者やメーカーの協力責務等を明確化していくことや、炉規制法の許認可プロセスに立地自治体からその意見を聴く手続きを法的に位置付けることを検討していくべきだろう。こうした検討こそ、上記の「一般社会の関心」に沿った作業だと考えられる。

以下、上に述べてきた基本的な考え方を踏まえ、原子力の安全性向上に必須の要素それぞれについて、より詳細に見ていきたい。議論上重要な点については、この序論で述べた内容と重複することもあるがご容赦願いたい。

## 第2章 規制哲学の確立とその共有に向けて

### 1. 原子力安全の確立に必須の要素

原子力安全の確立にとって今後必須となる要素や課題について、序論で述べてきたことをベースに改めて抽出し、以下にそのエッセンスを示す。なかでも、福島第一原子力発電所の事故を経験したことを踏まえれば、シビアアクシデント対策の十全性が最重要課題となることは言うまでもない。

- ① 原子力施設を運営する事業者（事業者）及び原子力規制委員会（規制委員会）が、リスク情報の活用による意思決定を志向し、それを可能とする活動原則や基本的なコンセプト、ポジション等を明文化しており、共有している状態にあること。
- ② 設計基準事象だけでなく、その想定を超える外的事象等により、炉心損傷・格納容器損傷・場合によっては施設外への放射能にまで至ってしまうシビアアクシデントについても、その阻止・緩和のための対策が十分されていること<sup>6</sup>。後者は設備だけでなく、人的な対応（マネージメント）も含めた様々なオプションによって構成されている。さらに後者は、事象とその結果を一義的かつ明確に特定する決定論的型の思考に依存しない柔軟な対策となっており、かつ全体としてのバランス・整合性もとれていること。

ここで、「シビアアクシデント対策」という、不確実性が高く、柔軟性・多様性が要求され、施設外も関連する事態が明確に観念されるが故に、さらに以下の諸要素も導かれる。

- ③ 「分からない問題」に対しては、事業者も規制委員会も best available knowledge に基づき意思決定を行い、意思決定後も継続的に検討を進め、向上させること。100パーセント証明されていない技術でも安全対策に効果があるものは積極的に導入し、導入後の継続的な PDCA によりそれを洗練していくこと。

---

<sup>6</sup> IAEA の深層防護の概念に沿って言えば、第4層及び第5層が充実している、ということになる。

- ④ 事業者が安全対策において持てる能力を余すことなく発揮しており、規制委員会が事業者の知見・技術を上手に活用する関係にあること。
- ⑤ 決定論的アプローチを補完、強化するべく、確率論的なアプローチが活用され、事業者の対策と規制がメリハリとバランスの取れた形で最適化されていること。
- ⑥ 規制委員会と事業者が安全目標を共有していること。さらに理想的には、その安全目標に関して、国民の共通理解が得られていること。
- ⑦ サイトごとの特徴に応じて安全対策・規制が講じられており、規制側の人材配置や育成についても、それに対応する形になっていること。
- ⑧ 立地地域・周辺地域自治体・住民の意思決定への参加のあり方の検討がなされ、防災計画作成についての体制が明確化されていること。

次節以下で、上記諸要素を敷衍していきたい。

## 2. 原子力安全に必要な諸要素の分析

### (1) 活動原則・基本コンセプト・ポジションの明文化（エッセンス①）

原子力安全に関して特定の問題に直面した場合、それらを各個撃破するアプローチ自体の重要性を否定するつもりはないが、それだけだと、いつしか事業者の対策や規制は場当たりのになり、問題を根本的に解決しようとするインセンティブが失われかねない。そればかりか、全体像が視野に入っていないため次第に偏りが大きくなっていき、総体的に観察すると、逆に安全が阻害されるような状況になりかねない。

したがって、事業者がある対策をしよう、規制委員会が規制の中で事業者に対しある対策をするよう義務づけようとする場合には、何らかの目標・ルールに従って秩序だてて行う必要がある。そのためには、問題に直面するたびにさかのぼって参照すべき活動原則や安全の基本的思想等が明確化していて、末端の職員まで浸透していること、個別の活動において、規制委員会と事業者がそれを前提にして議論を行うことが不可欠である。

そこで、事業者も規制委員会もまずは第一段階として、各自、活動原則・安全の理念、よって立つポジションについて、なぜ別の立場をとらないのかというところまで含めて議

論し、それを教本のような形でとりまとめるべきである<sup>7</sup>。その際、米国原子力規制委員会（NRC）の活動原則である“Principles for Good Regulation”やNRCがとりまとめた“Regulatory Analysis Guideline”や“A Short History of Nuclear Regulation”は、大いに参考になる。そして、次の段階で、可能であれば、事業者と規制委員会とがそれぞれの教本化された文書を持ち寄って対話的に意見交換をし、認識を共有すべきだろう。

こうした基本的な取組みは、短期的に目に見える成果として現れないので、後回しにされがちである。しかし実は、こうした原理原則への立ち戻りを怠ることで生じる迷走や軌轢のコストは莫大である。長期的に見て安全対策を充実させるため、事業者と規制との間で安全に関する充実した議論を行うためには、このように一見遠回りに見える地道な努力を始めなければならない。

## （2）シビアアクシデント対策が十分にされていること（エッセンス②）

本項では、福島第一原子力発電所事故によりシビアアクシデント対策の強化が求められることになった点、そのことが関係者に新たな思考枠組みと行動原理の採用を要求している。

福島第一原子力発電所事故前の安全確保体制を振り返ると、事業者においても規制側においても、ある具体的な（内的）事象を想定し、これらに対して耐えうる設計の設備を設けるという取組みが支配的であった。具体的にいえば、規制側が「〇〇の地震動を想定する」「その地震で破損しないよう、配管の厚さは〇〇cm とする」等の基準を定め、事業者はそれを充足するような設計をすることが中心になっていた。いわゆる事象とその影響を特定して、主にハードウェアで対応しようとする決定論的な取組みである。他方、想定される事象（設計基準事象）を上回る、必ずしもメカニズム等が解明されていない外的事象（大地震、大津波等）がもたらす事故（シビアアクシデント）については、その対策の必要性は認識されており議論もされていたが、これらを現実の対策や規制に反映させる作業は十分に進んでいなかったのである。そして福島第一原子力発電所事故は、確証をもつ

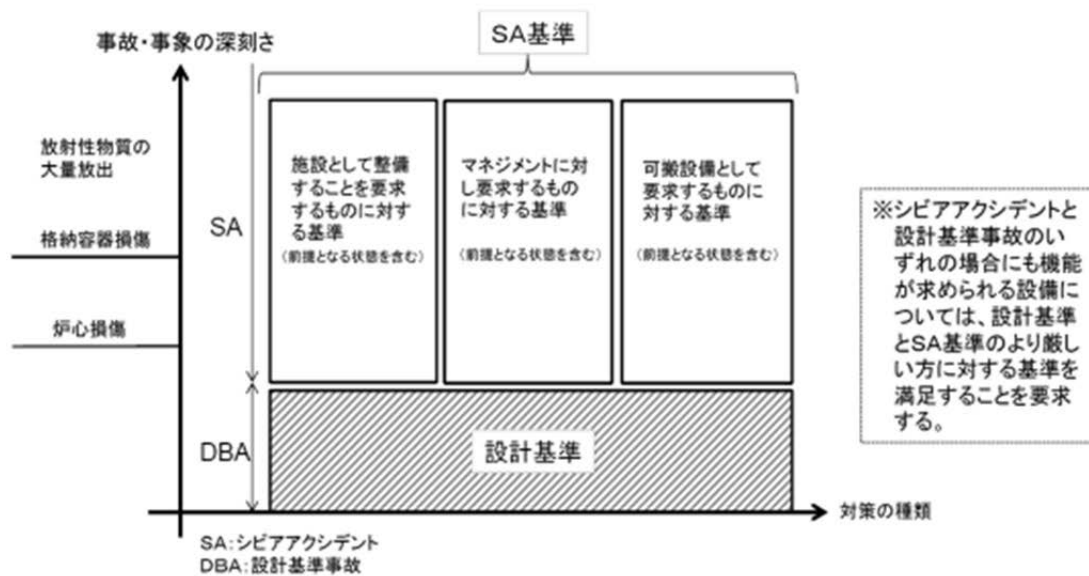
---

<sup>7</sup> たとえば規制委員会は、組織理念として「世界最高水準の安全」といったことを掲げているが、その内容を具体的に明らかにしておくべきである。というのも、この記載だけでは、「他国の基準を調べ上げてすべて厳しいところどりしていく」という意味だと誤解されるおそれが少なくない。しかし、他国の基準が適切かどうか検討の必要があるし、厳しいところどりしておけばそれだけで安全を確保できるわけでもない。「世界最高水準の安全」という表現の作成者は、本来もっと実質的な意味を込めていたはずで、その本来の意味を文書化して参照できるようにしておくべきだろう。

て予想されていなかった津波という起因事象が発生してしまい、放射能放出につながってしまった事故であったと言える。

このことから新規制基準においては、シビアアクシデント対策の強化が理念として盛り込まれることになる。そして、シビアアクシデントについては、十分に解明されておらず不確かさが大きいことから、設計が一定の基準値を超えているか超えていないかだけで決定論的に対策を検討するのではなく、恒設、可搬型設備及びマネージメントの三つの多様な組み合わせにより対応すべきということが確認された（図表1）。

図表1 設計基準とシビアアクシデント対策



出典:「設備許可基準(シビアアクシデント対策規制に係るものを除く)の策定に向けた検討について」  
〈原子力規制委員会 発電用軽水型原子炉の安全基準に関する検討チーム 第2回会合資料〉

ここで重要なのは、不確実性が高い、分かりやすく言えば「よく分からない」問題を正面から扱うことになったため、これまで安全対策で主流を占めてきた決定論的なアプローチが限界を迎えたことである。シビアアクシデント対策においては状況の進展に応じて臨機応変な対応が求められることになるので、規制側が一定の設計基準事故を想定して安全機能を保持できる基準として、例えば「予備電源を X 個置くべきである」と定め、事業者がそれを遵守すれば問題は生じないという決定論的発想だけでは十分に対応できないのである。この変化により、次項以降で指摘する原子力安全体制の各エッセンスが導かれることになる。

### **(3) 「分からない問題」に適切に対応していること (エッセンス③)**

上記のとおり、大地震、大津波、火山の大噴火といったシビアアクシデントにつながる起因事象は不確実性が存在することため、シビアアクシデント対策においては「分からない問題」に直面することが多い。こうした問題に対して、事業者や規制委員会はどのように対応すべきなのだろうか。本項では、まず「分からない問題」について分析を加えつつ、適切な対応を探りたい。

#### **ア. 科学にも「分からない問題」がある**

社会においては「優秀な科学者なら正解を示してくれる」という考え方が一般的だが、それは大きな誤解である。

第一に、科学者が「分からない」と思っていることは、分かっていると考えることよりも多い。「分からないこと」が多数あるから、研究が続いているのだし、各科学者が仮説を立て、学会において議論しているのである。

第二に、科学の分野は多種多様であり、それぞれの科学が問題を違う観点から捉えるがゆえに科学は進展する。同時に、その結果として異なる解答を示すことも多く、絶対的な「正解」が存在しない場合は少なくない。たとえば、純粋たる自然科学者、特に理学者たちは、「数学的に証明されたこと」しか言おうとしない。この類型に属する科学者たちは、たとえば「断層がないことは証明できないから、断層があるかどうかは分からない」といった議論をする。ところが、「実用技術」「社会的許容性」といった概念を持っている科学者たち、特に工学者は、同じ資料を見ても「そういった断層があるとして、断層が動いた際の影響によってその上に建っている設備や施設が、安全機能を維持することは可能なのか。そのためには・・・」という、全く別の切り口で議論を始める。

このように科学にも「分からない問題」が存在すること、またその問題への対応は多種多様でありうることを認識するのが出発点となる。

#### **イ. 科学的な解明と経営判断・規制の意思決定は全く別のものである**

次に強調しておきたい点は、科学的な結論と規制・事業者の意思決定とは異なるということである。さすがに、事業者の経営判断と「科学的に正しいこと」を混同する者はほとんどいないだろう。しかし、「規制の意思決定は科学的に正しくなければならない」と考



える者は意外と多いのではないだろうか。

事業者の意思決定が「経営」という一定の価値判断を伴うのと同じように、規制における意思決定も「科学に正しいこと」とは別の社会的な価値判断を伴う営みである。具体的に言えば、科学者が「この食品添加物は健康被害をもたらすおそれがある物質が〇〇mg含まれている」と判断したとしても、規制側が「その程度のおそれであれば社会的に許容できる」と判断して販売を許可してもよいわけである。

このように、規制も事業者も「科学」を参照するわけだが、「科学的判断」をそのまま判断結果に取り込めばよいわけではないことに留意する必要がある<sup>8</sup>。

## ウ. 「分からない問題」に対処するには

では、科学的に「分からない問題」に直面した際、事業者・規制機関はどのように対処するのが望ましいのだろうか。端的に言えば、意思決定の段階では、われわれが持っている知識を最大限に活用して、最善の判断をすること（best available knowledge の活用）、そして、運用の段階で review & revise を行って PDCA サイクルを機能させ、洗練させていくことである。以下、詳しく述べる。

### a) best available knowledge に基づく意思決定

「分からない」問題に対して分かるまで検討する、という対応は一見適切に見えるが、実は必ずしもそうではない。たとえば、津波の高さについて地質学者で争いがあつた場合に、事業者においてその決着がついてから具体的な対策をしよう、規制機関も学会での結論が出てから許認可を考えようという姿勢をとったとしよう。学者の議論が早く決着がつけばよいかもしれないが、議論が延々続いた場合、何も対策がなされない状況が続くことになり、逆に危険を放置することとなる。

このように事業者や規制の意思決定には時間的な限界がある。そうである以上、「分からない」問題については、その時点での知識を最大限活用して、最善と考える決定をすべきである（best available knowledge の活用）。上記事例で言えば、襲来する津波の高さが 10mなのか 20mなのか分からなくても、事業者は、たとえば高台に電源車を設置する等とりあえずの対策を講じるべきであるし、規制機関もそのような対策を歓迎して許可

---

<sup>8</sup> この問題は、科学的判断を行政の意思決定にどのように反映させていけば良いか、という「作法」の問題、すなわち「レギュラトリー・サイエンス」の問題として論じられることがある。

すべきなのである。これまでの規制機関の考え方では、規制の正当性に完全を求めるがゆえに、こうした場合の対応が遅れてきた嫌いがある。また事業者も、そのような規制機関の慎重な対応を予想するがゆえに、そもそも主体的な取組みを行おうとする意欲が湧かなかった面も否定できない。

Best available knowledge を活用するためには、各分野の専門家を学術分野横断的に糾合し、十分に議論することが不可欠である。この議論の場の設定と運営は非常に難しい。議論に召集された者に偏りがあっては、特定の分野・視点からの知識が欠如し、best available knowledge の活用にはならないだろう。また、構成員の質を確保するために、何らかの構成員の資質や能力を審査するプロセスも必要となる。

さらに、議論の進め方や集約方法を誤ると、偏った結果になってしまい、やはり best available knowledge が実現されることはない<sup>9</sup>。議論の場の構成と運営が適切なものになっている必要があり、そのために事業者・規制委員会は念入りにそれらに関するルールを検討し、文書化しておかなければならない。

こうした観点から見た場合、現在の規制委員会が過去、事業者等と利害関係があった者等を、委員や原子炉安全専門審査会（炉安審）のメンバーから機械的に排除していることには、違和感を覚える。このような対応は、福島第一原子力発電所事故前の状況との決別という趣旨を踏まえると理解できないではない。しかし、特に原子力を専門としている者が数として多くない中で、相当数の人間を門前払いにしてしまうと、best available knowledge に到達できないおそれが大いのではないだろうか。米国 ACRS のように、構成員同士の投票によって不公平な者を排除する、公的誓約書の提出により公平性を担保するといった形で資格要件を実質化することも検討に値する。

また、best available knowledge の活用という観点からは、上述したように、事業者は「100 点満点の対策をしなければならない」という発想に囚われるべきではないし、規制委員会も「100 点満点の対策でなければ導入を許可しない」という発想に拘泥すべきではない。60 点の対策でも、しないよりはした方がはるかによい。あまりに慎重な姿勢はかえって危険の放置を招く。装置やツール等は実用化されることで改良点が見つかり、品質が向上していくのである。このような思想を実効化するため、短期の課題と長期の課題とを明確に区別して整理し、特に前者については、採用する際の及第点を下げるこ

---

<sup>9</sup> この問題に関しては、拙著「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」21 世紀政策研究所（2014 年 8 月）で紹介した米国 TFI/TI の議論が参考になるだろう。

とといったことを検討してもよいだろう（米国では実際に、短期の課題と長期の課題が区別されている）。また、事業者の進取の精神を高め、対策の迅速化を図るため、将来的には、米国 FSAR（最終安全解析報告書）のように、安全性に有意な影響のない設備変更については、事前の許認可を不要とし、事後の届出のみでよいとする方向に向かうべきである。

さらに、best available knowledge 活用の帰結として、評価基準の多様化が必要になってくる。技術の世界では複数の評価手法が存在するケースが多い。例えば、地震動の評価に関しては、新規基準で採用されているピーク加速度に関心が集まる基準地震動だけではなく、CAV（累積平均速度）<sup>10</sup>を重視するアプローチも存在する。ハザードの評価・分析についても後に詳述する PRA のほか、ストレステスト<sup>11</sup>、FMEA<sup>12</sup>等様々な評価・分析手法が存在する。それぞれの評価・分析手法には、それぞれの長所があるから、これらを複合的に用いることで初めて best available knowledge が活用できる。事業者としては規制基準に採用されているかいないかに関わらず、複数の基準を用いて多面的な評価を行い対策の基礎とすべきである。また規制委員会も、現在用いている基準以外に規制基準として適切なものがないか検討し、必要に応じて採用すべきである<sup>13</sup>。

その際最も重要なのは、複数の評価手法において、仮に決定論的に基準値を定めるべきということになった場合、すべての手法において超えなければいけない値を規定する形にすることが適当な場合と、いずれかの基準で基準値を超えればよいという選択的な形にすることが適当な場合の両方が存在することである。この点についても十分な検討を加える必要がある。

規制行政の活動方針が「糞に懲りて繪を吹く」状態となれば「思考停止」が生じかねず、深層防護の運用に当たっても、その基準が不確かなことへの対処としてどういう意味

---

<sup>10</sup> 加速度波形を区切って積分し、加算する方法。

<sup>11</sup> 原子力発電所の設計時や建設認可時の想定を上回る極端な状況（地震、洪水）が発生し、現状の基準を満たしている安全対策の機能が損なわれた場合（電源喪失、冷却機能喪失、これらの同時発生）における原子力発電所の対処能力（炉心冷却機能喪失、燃料プール冷却機能喪失、格納容器損傷に対する手段）を確認する、原子力発電所の安全余裕に焦点を絞った再評価作業（総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会原子力小委員会 原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループ「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言」（2014年5月30日）より。）

<sup>12</sup> Failure Mode and Effects Analysis. 各部の故障や異常を仮定して、その影響がシステムにどのように影響するかを調べる方法。

<sup>13</sup> NRC では、実際に米国東海岸の地震評価において、複数の評価基準を選択的に用いることが認められている。

を持つのか、反射的に過剰設計を要求していないか、リスクベネフィットを考慮しているか等、本来規制行政組織が頭脳を絞って考察すべきことを回避しかねない。そうやってしまえば、規制行政側も事業者側も、「保守的に判断する」という名目・口実を使うことで、実質的なリスク及びそれへの対策の効果についての評価・分析が疎かになってしまいかねない、すなわち、リスクに正面から向き合わなくなる危険があることを十分自戒しなければならぬ。

## b) review & revise と PDCA サイクル

「分からない問題」の関係でもう一つ重要なことは、上述のように意思決定がなされたことでプロセスが終了するわけではないという点である。本当は「分かっていないこと」を「分かった」かのように語りだせば、それは新たな安全神話の復活をもたらし、事業者も規制も思考停滞に陥って、実効性のある安全対策にはならない。「分からなかったけれども、その時点で最善な選択を行った」という認識を決して忘れてはならない。

Best available knowledge は、定義上も、時の流れとともに充実していくものである。したがって、新たな知見の蓄積に応じて対策・規制の質も継続的に高めていかなければならない。そのためには、いったん意思決定をしたものについても、常に改定すべきかどうかを継続的に再検討していく必要がある。すなわち、分からない問題に対し暫定的にとった措置については、review & revise により、質を向上させていくべきだということである<sup>14</sup>。同時に、他国での実績があるならば、それも積極的に取り入れることが必要である<sup>15</sup>。このプロセスにより、60 点の措置が 70 点になっていくのだから、決して怠ってはならない。

このように review & revise の作業が肯定的に評価される以上、事業者も規制委員会も、深刻なトラブルに対しては徹底的に調査等をすべきだが、軽微なトラブルに対し過剰に反応すべきではない。トラブルとは改良点の発見に他ならないのだから、それを活かして技術を発展させればよいのである。軽微なトラブルには、事故対応の実戦訓練になるという側面もある。もちろんトラブルがないに越したことはないわけだし、原子力施設に対する厳

---

<sup>14</sup> こうした観点から見れば、規制委員会が川内原子力発電所 1 号機、2 号機の適合性審査において、火山噴火対策について暫定的な判断を下し、その後検討チームという形で継続的な議論の場を設けたことは、肯定的に評価できる。

<sup>15</sup> この点に関しては、IAEA による IRRS（総合原子力安全規制評価サービス）の実施が既に予定されているが、こうしたものを積極的に活用すべきだろう。

しい世論があるため、上述のように割り切るのは難しいのかもしれない。しかし、軽微なトラブルを炉心損傷と同程度のタブーと捉えてしまうと、事業者・規制委員会双方において、かえって安全に向けた前向きな取組みが停滞してしまうことに留意すべきである<sup>16</sup>。

#### （４）民間の実力発揮と規制委員会による活用（エッセンス④）

##### ア．民間の力の必要性と留意点

既に述べたとおり、シビアアクシデント対策においては、施設ごとの多様かつ柔軟な対応が求められる。そこで、決定論的なアプローチに加えて、確率論的リスク評価を十分に活用する必要が生じる。となると、規制の網をかける範囲と事業者の主体的な取組みに委ねる範囲の区分けや、規制要求を行う場合の手法をどのようにするかが非常に難しい問題として出てくる。具体的に一般的な解を示すことは困難だが、抽象的なレベルで言えば、事業者が自らの判断で事故に対応できる能力を不断に改善するためのインセンティブ設計を工夫すること、また規制側がそれを引き出せるようモデルが設計されていることが求められる<sup>17</sup>。

さらにあえて付言すれば、原子力事業の世界では、電力会社やメーカーが実験や施設の運転経験に基づく圧倒的な情報を有している。そのようなリソースが限られている中で規制が主導して安全を確保するスタイルには、自ら限界があると言えよう。規制側と事業者（メーカーを含む）側の知見の突き合わせや情報交換が日常的に行われる仕組みがあることが、原子力安全の確保には重要なポイントである。また、安全研究については、民間と規制側が同じ目的を達成するために実施するものであり、協働してのデータ（つまり、「ファクト＝事実」）取得は効果的であると考えられる。一方、データの解釈と活用は、判断が入るものであることから、民間と規制側が独立して行うべきである。

なお、ここで注意しなければならないのは、規制委員会はあくまでも民間の力を活用すべきなのであって、民間と馴れ合うようなことがあってはならない点である。福島第一原子力発電所事故に関する国会の事故調査委員会報告書において、事故前、規制が事業者の虜とされていたと厳しく非難されていることを忘れてはならない。しかし、「規制の虜」になることを過度に恐れていると、こうした関係者間の意思疎通が途絶えてしまい、結果

---

<sup>16</sup> 現在のように長期間停止している原子炉を再稼働させる場合には、そうでない場合に比べて軽微なトラブルが生じる可能性が大きいのであれば、そうした場合に過剰反応が起きないように、規制委員会からあらかじめ説明がなされておくことが望ましいのではないかと。

<sup>17</sup> 米国では、実際に INPO や NEI といった民間団体が相当の実力を有しており、NRC と対等に議論しており、INPO の提案を NRC が承認するといったことも珍しくない。

的に安全確保体制を傷つけてしまいかねないことに思いを致すべきである。規制側と事業者の対話が安全向上に有意義である認識を共有することが原点であり、馴れ合いとならないためのルールの確立が求められるのである。

## イ. 民間が実力を発揮するための具体的な仕組み

上記のような立場を前提として、以下では、民間が実力を発揮している姿と規制委員会がそれをうまく活用している姿を、もう少し詳しく描いてみたい。

### a) 事業者が主体的な取組みをしている

事業者が実力を発揮するというためには、まずは事業者自身が十分な実力を備えるべく、安全を高める努力を主体的かつ継続的にしていなければならない。そのためには、先に述べたように、活動原則・安全理念の具体化・明確化と浸透が必要だが、体制面の強化も必要である。例えば東京電力では、福島第一原子力発電所事故をふまえて①社内に監視室を設ける等してセルフレギュレーションを強化する、②INPO によるピアレビュー等外部評価を活用する、③米国 ICS<sup>18</sup>を参考にした緊急時組織の改編、④KPI（重要業績評価指標）を用いて改革の進捗状況を指標化、⑤リスクコミュニケーションの強化等に取り組んでいる<sup>19</sup>。東京電力は事故の反省からこうした改革に取り組んでいるが、他の事業者にもそれぞれの創意工夫で主体的な取組みを期待する。原子力事業を民間企業が取り組むことが適切な理由の一つは、こうした自らの重要な事業資産を安全かつ有効に活用するための工夫に多様性が生まれることが期待される点にある。これが一律に規制下、こうしたしなければならない、こうすればよいという行動原理が優越し始めると、安全性の改善に限界が出てきてしまうのである。

また、これらの取組みを「する」こと自体が重要なのではない。重要なのは、これらの取組みの目的・趣旨を「考え、理解する」ことだということを強調しておかなければならない。形だけの取組みをしても、それは全く機能しない。たとえば、ICS であれば、情報の伝達過程で誤りが介在する可能性がある等のデメリットもあわせて理解しておかなければ、実践段階で大きな問題を生じることになるだろう。

---

<sup>18</sup> Incident Command System。米国で採用されているシステムで、一人が監督する数を最大7名に制限し、階層的な指揮系統を構築する。

<sup>19</sup> 東京電力「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」（2013年3月）

また、事業者の主体的な取組みに期待するならば、国会・政府は、現在進められている電力自由化との関係についても検討しておかなければならないだろう。安全投資は即座に目に見える利益が上がるわけではないため、自由市場主義が貫徹された場合、投資へのインセンティブが働かず後回しになりがちである。電力自由化を進めることが適切か否かは本報告書の射程を越えるが、少なくとも、自由化の環境においても安全への投資を動機付ける制度的な手当てを併せて検討すべきである。その際、米国の原子力損害賠償法（プライス＝アンダーソン法）は、事故時相互扶助制度において事業者の安全対策の進捗状況に応じて負担金に傾斜をつけ、安全投資への動機付けをしている点において参考になると思われる。

#### **b) 事業者側からの統一的な提案がされている**

民間活力の一形態として、事業者、メーカー、学協会等が参画しての民間規格の作成と、その規格の規制委員会による活用があげられる。

既に述べたように、個別の発電所ごとの対策は必要であるが、それだけでは情報量等の面でどうしても限界が出てくる。そこで事業者間で十分に情報交換を行うとともに、メーカーや学協会が参画して民間規格が作成されていることが望ましい。この民間規格は、事業者の安全対策において参照されるものであると同時に、規制機関において、硬直的な側面を持つ規制基準を補助する資料となる。米国では、民間で作成され、予め NRC で承認されており、個別の審査の際に引用される「トピカルレポート」なるものが存在する。日本でもこうした規格活用がなされれば、審査プロセスの効率化・高度化が期待できる。

#### **c) メーカーが適切に関与している**

民間の対策を充実させるためには、原子炉等の設備を設計しているメーカーが十分に関与していることが不可欠である。原子炉等に関する知識は、施設を運営している事業者よりも、むしろ設備を設計しているメーカーが有している場合も多い。したがって、原子力施設を運営する事業者は普段からメーカーと密に連携をとっていなければならないし、メーカーもそれに積極的に協力していなければならない。

また、規制手続との関係で言えば、メーカーが手続に直接参加する制度設計になってい

るべきである<sup>20</sup>。そうでなければ、規制委員会がすべての技術情報に基づいて判断することにならない可能性がある。現在の日本の法律（核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律。通称炉規制法）では、専ら施設を運営している事業者を申請者と位置づけており、メーカーについては全く手続に参加しない形をとっている。安全規制活動の対象として、また技術情報の提供元として、メーカーを法的にどのように位置付けるべきかについては、原子力損害賠償法のあり方との整合性に留意しつつ、今後の重要な検討課題である。

#### **d) 審査会合が充実している**

規制機関が事業者の力を十分に引き出すためには、審査会合が充実していることが必要である。具体的には、審査会合において、i. リスク評価と管理の発想を取り入れた議論がされていること、ii. 性能規定ベースの議論がされていることが求められる。

##### **i. リスク評価と管理の発想を取り入れた議論がされていること**

審査会合においては、リスク評価と管理の発想を取り入れ、どのようなリスクがあるのか、それはどの程度の確率で起きるもので、どの程度の影響度があるのか、そのリスクはどのような形で管理されているのか、といった思考に沿って議論がされるのが望ましい。このように議論を進めることで、事業者はその説明のために実際に多様な対策をたてるだろうし、規制機関もそれらを把握することができる。審査会合における議論が基準を満たしているか、いないかといった点に集中してしまうと、どうしても事業者の関心は「基準を満たすこと」に集中してしまい、それ以上の取組みをしようというインセンティブが損なわれてしまう。

我が国の規制委員会は、審査会合にリスク評価と管理の発想をより積極的に取り入れ、対策の効果について実質的な議論をするよう心がけて運営すべきだろう。

##### **ii. 性能規定ベースの議論がされていること**

規制機関が基準を定めて事業者に要求する場合は、仕様規定（設備の材質・形状等を定める規定）ではなく、性能規定（設備が備えるべき性能を定める規定）の形が望ましい。

---

<sup>20</sup> NRC ではメーカーが原子炉の型式申請を行っている。



仕様規定の形で定めてしまうと、事業者は決められた仕様に従って設計するようになり、裁量の幅が相当限定される。一方、性能規定の形になっていけば、事業者側において、その性能を達成するための設計をあれこれ検討するという創造的なプロセスが大幅に増加するため、事業者の主体的な取組みを活発化させることができる。副次的には、より経済性の高い設計になるという効果も期待できる。

規制委員会は、性能を要求するような審査会合の運営を心掛けるべきだろう。新規制基準は性能規定化されたものであると言われている。しかし、「その性能を満たしているか」の評価が非常に複雑であるのに対し、「その仕様を備えているかどうか」の評価は容易であるため、明文規定が性能規定になっていても、規制機関は「××の性能を備えるためには〇〇の仕様が必要である」と仕様規定化してしまいがちだし、事業者も審査の見通しの立てやすさから、それを期待してしまいがちである。

もちろん、審査の画一性・効率性の観点から一定の範囲で仕様規定化することはやむをえないが、規制委員会は、本来は性能規定が望ましく、そのため新規制基準も性能規定化されているという趣旨をふまえた運営をすべきだろう。

なお、上記 i、ii については、シビアアクシデントに限られる問題ではなく、規制活動全般において言えることである。

#### **e) 事業者と規制機関との間の議論の場があること**

規制機関が事業者の力を引き出すためには、施設に関する具体的な審査手続きを離れて、安全の概念その他技術一般について規制機関と事業者が議論をする場を設けることが不可欠であり、かつ本音で情報交換を行うための環境整備や工夫を行うことが必要である。しかし現時点では、規制機関が虜にされていた福島第一原子力発電所事故前への回帰を招くおそれがあるとみなされかねない。そこでまずは規制委員会において、事業者との間で議論を議事録によって公開することから試みってみるのがよいと思われる。前回の報告書でも触れたが、ネット中継＝情報公開ではない。むしろ劇場型規制活動を招くおそれがあり、規制側がむやみに高圧的態度をとることにつながってしまえば、実質的な議論自体が成り立たなくなることに注意すべきである。

新規制基準は、一つ一つが基準制定過程において十分な議論がなされてさだめられるべ

きものであったが、施行日の制約もあって、結果的にそうした過程が省略されたものとみ  
るべきである。よって、今後は、規制基準自体を定期的に見直していくことが重要であ  
る。ただ、新規制基準に適合するように安全対策投資をしてしまった後は、事業者からそ  
うした見直し議論が提起されることは期待しにくいいため、事業者と規制機関間で継続的に  
規制基準の見直しを行っていくことは極めて難しい。こうした状況を踏まえれば、事業者  
—規制機関関係の外にいるアカデミア又は学協会が、常に新たな知見をインプットしてい  
く仕組みを整備しておく必要がある。制度的には、原子炉安全専門審査会や核燃料安全専  
門審査会にその役割を担わせることを検討すべきである。

### **(5) 確率論的リスク評価等を活用し、アクセントのついた対策と規制がなされているこ と（エッセンス⑤）**

シビアアクシデント対策においては、発生確率の低い事象も扱わなければならない、し  
かも事故シーケンスごとの柔軟な対応をすることが必要になってくる。そこで、事業者にと  
っても規制機関にとっても確率論的リスク評価（PRA）の活用が不可欠になる。本節で  
は、その PRA の特徴や導入の際の留意事項について、ある程度詳細に検討したい。

#### **ア. PRA とは**

PRA とは、施設を構成する機器・系統等を対象として、発生する可能性がある事象（事  
故・故障）を網羅的・系統的に分析・評価し、事故シーケンスを網羅的に抽出し、それぞ  
れの発生頻度と、万一それらが発生した場合の被害の大きさを定量的に評価する方法をいう。  
個別の事象から特定の結果が決定すると考える決定論的手法と対置されるものである。

PRA にはレベル1からレベル3がある。レベル1 PRA は炉心損傷頻度の評価までを行  
う PRA である。レベル2 PRA は、格納容器応答の評価が含まれ、レベル1 PRA の結果を  
用いて環境へ多量の放射性物質を放出する事故シーケンスの発生頻度及び放出量の評価ま  
でを行う。レベル3 PRA は、レベル2 PRA で得られた放射性物質の環境への放出量とそ  
の発生頻度をもとに公衆のリスクの評価まで行う PRA である<sup>21</sup>。

福島第一原子力発電所事故後の炉規制法のもとでは、事業者は安全性向上評価（炉規

---

<sup>21</sup> 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会原子力小委員会 原子力の自主的安全性向上に関する  
ワーキンググループ「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言」（2014年5月30日）をもと  
に作成。

制法 43 条の 3 の 29) の一環として、PRA を実施すべきとされている（実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運用ガイド）。

## イ. PRA の積極効果

シビアアクシデント対策との関係で言えば、PRA は、柔軟かつ多様な対策を効果的にとれるといった効用がある。PRA においては、様々な事故シーケンスをシミュレーションし、リスクの高い箇所や対策の効果が定量的に把握できるからである。このように対策の必要性に優先度がつくため、時間・人材・金銭が限られている中でどの対策を最優先でとるべきかわかるし、必要性の乏しいもの、設備の複雑化によりかえって安全性が害されるもの等を摘出することもできる。特に、発生確率は極端に低いが発生した場合の影響が極めて大きいいわゆる「低頻度高影響事象」への対処を検討する際、一定の視座を提供する（PRA でリスクが低いと評価されたものについて検討から外してよい、ということではなく、あくまでも相対的優先度が明らかにされる、という趣旨である）。また、事故シーケンスの中に人的なミスも取り込まれているため、設備だけでなくマネジメントの強化も図れる。さらに、事故シーケンスやリスクの大きさが可視化されるため、リスクコミュニケーションのツールとしても利用することができる（詳細は後述）。

## ウ. PRA に対する懸念について

以上に対し、第 1 章で述べたように、①PRA は安全規制を弛緩させる、②PRA は不完全で実用に耐えない技術である、といった批判的な評価が存在する。確かに、PRA を「〇〇は基準値に達していないが、PRA ではリスクが低いとされているので問題ない」という文脈で使うことになれば、規制の弛緩につながるだろう。しかし、①については、基準値として越えなければならない数値として適切なものは決定論的に残せばよいのであり、PRA 導入自体を否定する根拠にはならない。米国では、事業者も NRC も、完全に確率論に依拠した「リスクベースド」ではなく、確率論と決定論とを複合的に利用する「リスクインフォームド」の立場を前提としており、これを参考にすればよい。

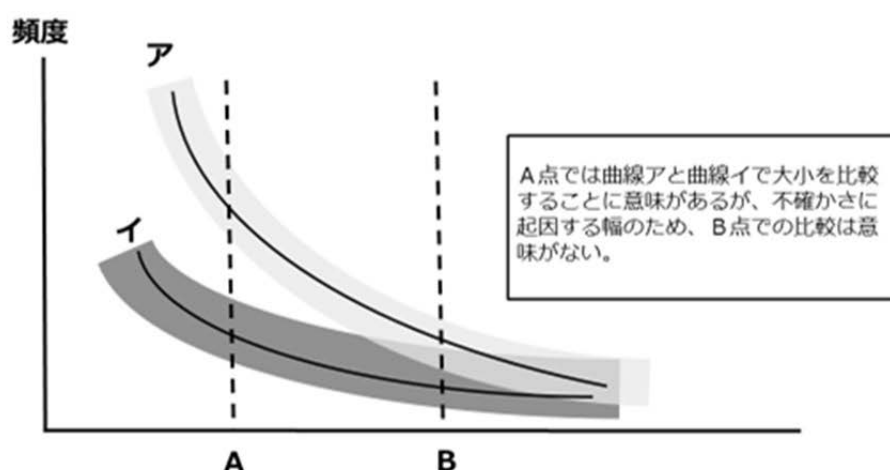
また、②については、PRA は米国で全面的に活用されている技術であり、実用に耐えないという事実自体がないし、仮に不完全な点があったとしてもそれは、他国での実施情報の収集や日本での review & revise を通して改良すればよい話である。効用があるこ

とが明らかなのに、完成度を懸念して導入に過度に慎重になれば、かえって安全を害するのは繰り返し述べてきたとおりである。

## Ⅰ. PRA 導入に当たっての留意事項

PRA は具体的数値が示されるがゆえに誤解を招くおそれがあるから、PRA 導入に当たっては、その使用方法について十分な同意・理解が得られていなければならない。統計学や確率論に精通していないと、一定の数値が現れた場合、往々にしてそれを唯一絶対普遍的なものと理解して、数値の大小の比較等を始めがちである。しかし、低頻度高影響事象のようにあまりにも深刻な被害をもたらすものについては、数値化になじまないこともあるし、リスクの数値化は背景となる価値観の影響を受ける相対的なプロセスであるため、数値を錦の御旗のように振りかざして議論することには大いに問題がある。このような場合には、PRA は参考情報程度にとどめて理解されるべきであり、「影響度は極めて大きいが発生確率が小さいため、小規模な事故と変わりません」という議論を安易にすべきではない。また、PRA は不確かさを内包するため、数値の微妙な大小は意味をもたない(図表2)。したがって微妙な差異をことさらに取り上げて、「この施設はあの施設より安全だ」等といった議論もすべきではない。

図表2 不確かな世界における数値の比較



さらに、PRA にはこのように数値の単純な比較になじまない性格があることから、特に規制側において、実装の方法を十分に検討しなければならない。数値の単純比較が否定される以上、従来の規制のように「PRA の結果、炉心損傷頻度が〇〇炉/年以下でなけ

ればならない」といった基準値を定める手法は、PRA には根本的になじまない（ALARP 原則の適用が肝心とされる）。こうした限界はあるものの、現在のように単に事業者に実施を義務づけるだけでも、その結果が情報公開等の制度を通じて公開されることになるため、事業者としては低い数値を出すわけにはいかず、安全対策を主体的に強化するための事実上のインセンティブになるだろう<sup>22</sup>。

そのほかにも、国会・政府において、先述の事業者間損害賠償相互扶助制度をあわせて導入し PRA の結果に有意な差異がある場合にはそこに反映させる等、PRA の結果が有意に良好な事業者には報償を、通常の範囲を逸脱して低い数値となっている事業者にはサンクションを与える制度を創設するといったことも検討すべきである。

#### **（6）事業者と規制が共通の安全目標を目指していること、さらに理想的には、それが国民の共通理解を得られていること（エッセンス⑥）**

既に述べたようにシビアアクシデント対策においては、それぞれ柔軟な対応が必要なのだが、それだけでは抽象的すぎて事業者も規制も目指すべきところが分からなくなってしまう。そこで、両者の活動の拠り所にするために安全目標が定められていなくてはならない。さらに、それを実現するためのマイルストーンとして設備が備える目標（性能目標）も定める必要がある。

我が国では、規制委員会の平成 25 年 4 月 10 日の会合資料として、「事故時のセシウム 137 の放出量が 100 テラベクレルを超えるような事故の発生頻度は、100 万炉年に 1 回を超えない程度に要請されるべきである」という案が示されている。しかし安全目標は本来、国民として許容できるリスクを反映させたものでなければならない。したがって、国会・政府は、安全目標策定のため、事業者も参加したより高次の民主的な意思決定プロセスを創設することも考えるべきである。そのプロセスを通じて国民の共通理解を得られるよう、原子力活用システムに携わる関係者は努力する必要がある。

この安全目標は、あくまで目標（セーフティ・ゴール）であって、拘束力を有するセーフティ・クライテリアにすべきではない。不確かさのある中で数値の微妙な大小を論じることに意味がないからである。先述のように、とかく数値が出るとそれが絶対的な基準となりがちであること（セーフティ・ゴールがセーフティ・クライテリアと混同されて

---

<sup>22</sup> 申請資料の厚さを問題にしたり、誤字・脱字の指摘に時間とエネルギーをかけていたりするような審査は、安全性の確保に関する事業者との本質的な議論を遠ざけてしまう。軽微なミスについては、米国での取り扱いのように修正報告と開示によって対処すべきで、むしろ安全性向上評価等、事業者の主体的取り組み努力についての評価に関する意見交換を通じて、規制側・事業者側双方が自らの知見の研磨にエネルギーを注ぐべきである。

しまい、社会を構成する各ステークホルダーがその誤解に基づく行動をしてしまいがちなこと)を踏まえ、安全目標を定める前に、安全目標の性質や目的について、規制委員会・事業者を含む広い範囲で議論し、認識を共有しておく必要がある。

### **(7) サイトごとの特徴に応じた対策や人材配置となっていること (エッセンス⑦)**

シビアアクシデント対策においては、発電所ごとに異なる対応が要求されるから、事業者も規制機関双方とも、地方に相当程度の判断権が委ねられている現場型のシステムになっていることが望ましい。そのためには人事面でも、判断する実力がある者を中央に集中させるのではなく、各発電所・地方事務所に分散して配置するのがよいだろう。もっとも、安全規制内容が地域によって不統一になるのは平等性の観点から問題があるので、中央においてミニマムの統一ルールを規定しなければならないことは当然である。

### **(8) 立地地域・周辺地域の住民の視点に立った対策や手続きが用意されていること (エッセンス⑧)**

#### **ア. 住民参加の必要性**

シビアアクシデントにおいては、放射能の発電所外への放出が明確に意識される。原子力施設は立地地域に対し雇用等の面で好影響を与えるが、それと同時に、不利益な側面があることを明確に認識されたことを意味するから、「適正手続 (憲法 31 条)」の観点からは、住民の設置許可審査等の手続きへの参加が求められることになる。このことは、原子力規制委員会設置法附則 6 条 8 項において、検討課題として指摘されていたことでもある。

なお、ここでいう住民とは、現在の裁判実務もふまえ、施設からさほど遠くない距離に居住しており、設置許可取消訴訟等において訴訟を提起できる者 (原告適格がある者。「法律上保護された利益がある者」と解釈されている) を想定している。したがって、施設から遠く離れた地域に居住しているが、自らの信条に基づき自己実現のため手続きに参加しようとする者について論じているわけではない。

#### **イ. 住民参加のあり方**

住民参加のあり方は、手続きのコストとの間でバランスのとれた現実的なものになっていなければならない。このような観点から、国会・政府は炉規制法改正等の措置を検討すべきである。以下で 4 つのオプションを示す。

① 設置許可等に際し、規制委員会が地方自治体の首長や議会の意見を聴くこととする。

② 規制委員会の審査書案が公表された後承認されるまでの間、規制委員会が主宰して、住民が陳述書を提出し、説明を聞き、質問を発する聴聞（行政手続法 20 条）に準ずるものを開く。事業者も原則として参加人として参加し、質問を受ける。

このような手続は、炉規制法及び行政手続法（一般法として炉規制法を補充する）において全く規定がなかったところであるため、その導入に当たっては全体の整合性を考えて慎重に検討する必要があるだろう。特に多数の者が手続に参加した場合に代表者を選ぶ措置が必要ではないか、専ら手続を妨害することを目的とするような者を退場させる権限を主宰者に与えなくてよいか、審理を公開すべきか、手続に相当の時間を要するが、既に一定の地元理解をもとに設置許可を得ている既設炉にそのまま適用してよいかといった問題は、慎重に検討する必要があるだろう。

③ 規制委員会の設置許可等に対し住民が申し立てる不服申立て手続きを充実させる。

この手続きは、現在、行政不服審査法で定められている。行政不服審査法は、改正法案が既に国会を通過している（施行日未定）。そして、新行政不服審査法のもとでは、住民は審査請求を申し立てることができ、その中で、口頭で意見を陳述したり、意見書を提出したり、規制委員会に質問を発したりする機会が認められる（30 条、31 条）。そして、審査請求では、規制委員会が定めた審理員（17 条、29 条以下）が審査を行うことになるが、最終判断である裁決に当たっては、行政不服審査会の諮問を経なければならない（43 条）。事業者も手続に参加することができ、求めがあった場合は参加しなければならない（13 条）。なお審査請求ができる住民の範囲については、明文規定はないものの、これまでの実務では、設置許可に対して取消訴訟等を提起できる住民と同じ（いわゆる原告適格が肯定される範囲）とされている。

住民参加充実の観点からは、炉規制法において、上記審査請求を原子力施設に特化した形にカスタマイズすることが考えられるだろう。たとえば、原子力安全に責任を負う事業者に対し住民から直接質問を発することを認める、地域の状況を把握している関連地方自治体の首長の参加を認めるといったことが考えられる。

また、裁決の際の諮問機関を、一般的な行政処分を想定して設置されている行政不服審査会ではなく、専門的な機関とする余地がある（新行政不服審査法 43 条 1 項 2

号) のを利用して、専門の諮問機関を設置して判断を充実させるのもよいだろう<sup>23</sup>。審査請求については、既に行政不服審査法の土台があることから、②の事前手続の拡充より、さらに実現が容易と思われる。

④ 住民参加のための常設機関を設置する。

フランスでは、事業者・地方議会議員・防災専門家等から構成され、規制機関もオブザーバー参加できる CLI (地域委員会) という常設機関が各施設に設置されている。後述のリスクコミュニケーションの充実にも資する会議体として、こうしたものを参考にして我が国の実情に適した新たな機関を創設することも考えられる。

## ウ. 防災計画作成の充実

原子力安全においては、格納容器破損が起きてしまった場合の公衆の被曝阻止・緩和が正面から取り上げられていなければならない。したがって、防災計画作成は避けては通れない緊急かつ重要な問題である。これについては国会・政府において、責任の所在を明確化したうえで、各責任主体において実効性ある防災計画作成の必要がある。

防災計画の現状をみると、それぞれの立地・周辺地域自治体が個別に作成を進めているが、完成していない自治体もある。中央では、規制委員会ではなく内閣府がその業務を担当し、自治体に人材を派遣してする等して支援している。

原子力防災には専門知識が要求され、かつ広域的な対応が必要であることは明らかである。したがって自治体別の対応には自ずと限界があり、中央が強力に関与し、規制委員会も全面的にサポートする体制になっていなければならない。事業者についても、住民の権利を制限したりできる立場にないから、積極的に関与できないのも理解できないでもないが、施設に関して詳細な知識を有する事業者の関与は、実効性ある防災計画作成のために不可欠である。

こうした課題に対して、現状は、立地地域ごとに国が、関係府省庁、地方公共団体等を構成員とする「地域ワーキングチーム」(現在では「地域原子力防災協議会」)を各立地地域に設置し、各地域の地域防災計画、避難計画作成の支援及び原子力災害対策指針等に沿っているかの確認をし、その内容を内閣府から原子力防災会議に報告し了承を得ることとなっている。また、その継続的な向上策(PDCA)については、中央防災会議の「防災基本計画」に「国、地方公共団体等は・・・訓練結果から反省点を抽出し、その反省点を

---

<sup>23</sup> 専門の諮問機関を設置する場合には、原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会との関係を整理する必要がある。



踏まえて当該地域における緊急時対応を図るために必要な措置を講じ、継続的に地域の防災体制の充実を図るものとする。」とされている。

このように防災計画の策定とその実効化については進展が見られているところ、今後ともそれらのシステムが形骸化することがないよう、不断に向上させていく必要がある。

その場合、福島第一原子力発電所事故の経験が十分生かされていないが、現時点でより深刻な問題となっているのが、被曝による健康被害ではなく、住み慣れた土地から隔離されたストレス等の精神的被害であることは特に留意すべきだろう。防災計画作成に当たっては、PRA、特に放射能放出の事故シナリオとリスクを明らかにするレベル3 PRAの結果を活用することが肝要である。

## エ. リスクコミュニケーションの充実

住民の信頼を得るためには、事業者・規制委員会が適切に情報を発信する必要がある。そのためには両者が十分なリスクコミュニケーションの能力を備えていなければならない。

リスクコミュニケーションにおいては、対策を尽くしても残る残余のリスクの存在を認めたとうえで、残余のリスクを最大限低減するための取り組みを示す誠実さが何より重要である。ここでも、事故シーケンスとリスクの大きさを示す PRA の結果が有用ということになるだろう。ただし、コミュニケーションは双方向かつ対話的であるべきであり、従前の取組方法である、説得したり、「ご理解を得る」といった姿勢だけでは、共通理解に至るとは考えられない。住民への説明において、情報操作して相手を意図する方向へ誘導したり、専門用語を多用して煙に巻いたりすれば、単に理想像から乖離していくだけでなく、いつか綻びが出て、自身に不利益が跳ね返ってくる。

筆者が複数の関係者からヒアリングしたところでは、事業者はすでにこのようなコミュニケーションの試みを始めているようだが、想像に違わずその道は平坦ではないようである。やはり、「残余のリスク」の存在を明示してしまうと、場が騒然とすることが少なくないようである。また、地元了解（立地時から始まり、運転停止後の再稼動に至るまで）の獲得にいわば最適化された、従前型のコミュニケーション活動を前提とする限り、本稿で提示したようなコミュニケーションの方法は、地元了解の阻害要因にこそなれ、それを促進させることにどれだけ効果があるか未知数である、との意見もあった。さらに、コミュニケーション手法について、従来の説明会方式では情報を伝えたい先がどうしても限定されてしまうため、ソーシャルネットワークの活用も順次検討していくべきではないかとの意見もあった。

しかしこのようなプロセスは、真の信頼を勝ち取るために乗り越えなければならない苦難であると考えている。時間をかけて誠実な取り組みを示すことで、次第に理解が得られていくと思われる。将来、原子力施設が住民から受容され安定して運営されていくためには、今、安易な方法で妥協すべきではなく、地道な努力を続けるべきである。

## 第3章 その他検討すべきこと

本章では、規制委員会設置法見直しを機に検討しておくべき課題を列挙しておく。

### 1. 規制委員会の人材と組織について

「組織は人」であり、規制側の人材の量と質の改善は待ったなしの課題である。定員の確保はその大前提となるが、政府組織であることによる予算的な制約もあり、増員のためには別の工夫が必要となる。「規制」（＝適切な規則の適合審査）は政府サービスの一つであるという側面に着目して、米国のように事業者から審査料をとることにし、そこで得られた財源で増員と処遇改善に結びつける方法も検討すべきである。

さらに、質の改善という点においては、米国の海軍のように別の人材供給源がない現状を踏まえれば、規制組織内での人事異動の工夫と研修等によって向上させていくことが現実的である。上述したようなサイトでの経験を重視した地方勤務や、海外での研修、さらに一定の実務研修のプログラムの整備等を組み合わせることによる人材の質の研磨を行うことが必要となってくるが、規制人材が有すべき能力を同定したうえでの人事評価システムの導入や規制実務経験者の規制委員会委員への登用等、職員のモチベーション向上に向けての取組みも重要である。

一方、規制委員会の組織については、21世紀政策研究所報告書「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」（2014年8月）で相当詳しく批判的な検討を加えているので、今回は特に追加して検討すべき点に絞って述べたい。

国会・政府・規制委員会は、立法当初の規制委員会の組織設計を見返し、今後進むべき方向を決めるべきである。

規制委員会はもともとNRCを見本に設計されている。NRCの構造は、ごく簡略化して述べれば、規制庁からの提案を受けた委員会が投票により採否を決定するというものである。一方現在の規制委員会は、各分野について担当委員それぞれを頂点に据え、担当委員の指揮のもと規制庁職員が活動するピラミッド型になっていて、当初の設計と異なるもの

になっている印象がある。

日本の行政機関のほとんどがそうであることから分かるように、ピラミッド型組織は、おそらく日本の文化・風土・精神に深く根ざしているものであって、これとは全く異なる NRC 型の運営に一気に移行することについては、やや慎重な検討が必要だろう。しかし、本来の設計と実態が異なっていると様々な問題が生じるのは間違いない。たとえば委員会は国家としての意思決定をするのだから、各委員は本来ジェネラリストでなければならないのに、担当制になっていると、委員が知恵袋的なスペシャリストとしての役割を演じてしまうことがある。また、本来、各委員はすべての課題に対し等しく責任を負うはずだが、担当制になっているため、どの委員の担当にも入らないが取りくむべき課題について、責任の所在が不明確になってしまうという問題が生じる。

規制委員会は、これまでの業績を振り返り、NRC 型の運営に移行していくべきなのか、それを日本型に修正した形を目指すのか、進むべき方向をメリット・デメリットを含めて再検討すべきだろう。その際、ピラミッド型組織は頂点に相当の負荷がかかることを考慮し、特に専門的な判断については炉安審や核燃料安全専門審査会（燃安審）等スペシャリストの集合体を活用することができないか、併せて検討すべきだろう。政府・国会は、委員の人選に当たっては、上記のような組織の設計・特徴をふまえて検討すべきだろう。

政府・国会は、法改正により規制委員会を評価する機関の新設を検討すべきとの考え方もあるが、ではなにを基準として評価・監査すべきなのかという問題があり、むしろ本報告書で述べたような規制哲学の確立の方が先決だと考える。

## 2. 運転期間 40 年制限問題

### (1) 制度設計そのものに関する議論の必要性

2013 年の炉規制法改正により原子炉の運転期間が原則 40 年、20 年以内であれば延長できると定められ（43 条の 3 の 32）、その後、規制委員会により新規制基準に適合していなければ延長認可はされないとの基準（具体的には工事計画が確定していること）が定められた<sup>24</sup>。この制度設計については、国会・政府は、関係者の意見を聞いてもう一度議論し、必要に応じて法改正すべきだろう。

---

<sup>24</sup> 規制委員会「実用発電用原子炉の運転の期間の延長の審査基準」（2013 年 11 月 27 日）

原子炉の運転期間が 40 年でよいかどうかは、原子炉の運転経験が少なすぎるため、いわゆる「分からない問題」に属する。したがって、これについては既に述べたとおり、十分に議論して best available knowledge で対応することが必要である。しかし立法時にこの 40 年という数字に明確な根拠がなかったことは前記 21 世紀政策研究所報告書(2014 年 8 月)で指摘したとおりである(ちなみに IAEA が公表している基準においても 40 年という期間制限はない。また、米国その他の国における運転期間の実績や米国物理学会等関連学会からの提案等を調査することも必要)。

また、新規制基準に適合していなければならない点についても、新設炉の設置許可基準である安全審査指針をベースにした新規制基準とは別に、原子炉維持の基準を別に設けるという選択もありえるわけで、これについても規制委員会は十分に議論をすべきである。

そして議論の際には、延長期間が 0 年から 20 年間のうちのいずれかに決まるという制度設計だと、廃炉か追加対策か選択しなければならない事業者にとって大きな負担となることも併せて考慮されるべきであり、延長期間を定める場合、より予見可能なオプションを複数用意することを検討するべきである。

その際、こうした運転期間延長についての社会一般の理解を得るためには、事業者が、常に安全に関する最新の知見をプラント運営に反映させていく仕組みやインセンティブがビルトインされていることが重要である。その意味では、JANSI による活動や事業者自身の主体的努力が、広く認知され、積極的な評価を得ていることがポイントになってくる。

## (2) その他立法技術的に検討すべき問題

現行の実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則 113 条 1 項では、期間満了の 1 年 3 か月前からしか申請手続きができず、しかも炉規制法 43 条の 3 の 32 に申請中で審査が終わらないまま 40 年の期間が満了してしまった場合の救済規定がないため、即廃炉になるという解釈が成り立ちうる<sup>25</sup>。規制委員会は、多くの原子力施設の適合性審査の期

---

<sup>25</sup> ・炉規制法 43 条の 3 の 32 では「長期間の運転に伴い生ずる原子炉その他の設備の劣化の状況を踏まえ、延長しようとする期間において安全性を確保するための基準として、原子力規制委員会規則で定める基準に適合していると認めるときに限り認可」とされており、法律レベルでは延長認可申請のみを要求。  
・実用炉規則第 114 条で「延長しようとする期間において、原子炉その他の設備が延長しようとする期間の運転に伴う劣化を考慮した上で技術基準規則に定める基準に適合するもの」とされ、技術基準規則への適合を要求。  
・「実用発電用原子炉の運転の期間の延長の審査基準」(2013.11.27 規制委員会、上記注 22)で「延長認可時点で、技術上の基準に適合させるために必要となる工事の計画が認可されていること。」とされ、この時点で工事計画の認可が延長認可の条件とされた。  
・さらに「実用発電用原子炉の運転期間延長認可申請に係る取扱いについて」(2014.10.15 規制委員

間が1年半を超えようとしている中では、こうした解釈の妥当性について再検討すべきである。敢えて言えば、上記解釈には、審査を意図的に遅延させることで恣意的に廃炉に追い込めてしまうという問題点もある。

このような問題を踏まえ、国会・政府において、法改正により「審査継続中は40年を経過しても廃炉にならない」といった救済規定を明記したり、解釈を明らかにしたりすることによって、審査中に運転期間満了を迎えた場合の取扱いを再検討すべきである。

さらに、(あまりにも前から申請できるようにすると審査中に設備の劣化が進むという問題が出てきてしまうが、日本同様に40年の運転期間制限を行っている米国では、期間満了の20年前から運転期間の延長申請が可能である)申請を今の規定よりも前の時点で可能とするよう、実用炉規則を改正することも考えられる。

いずれにしても、この40年問題は、事業者の経営ひいてはエネルギー安定供給に大きな影響を与えるものであり、丁寧に議論する場を正式に設置すべきである。

### 3. その他の重要な法的問題

#### (1) 特定重大事故等対処施設の猶予期間

2013年6月に規制委員会が定めた実用発電用原子炉及びその附属設備の位置、構造及び設備の基準に関する規則においては、42条以下で、シビアアクシデント対策のバックアップ設備として特定重大事故等対処施設(特重)の設置が義務づけられた。その設置については、同規則附則2条で建設期間を考慮して2018年7月までは猶予するとされていた。ところが、規制委員会が実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイドを定めたのが2014年9月であったため、事業者に残された設計・建設期間は4年を切りかなりタイトなものになってしまっている。

もちろん事業者は設置期限を視野に入れて、あらかじめ可能な限り対策を進めるべきだが、原子力規制委員会が決定した新規制施行に伴う手続等によると、新規制規準施行後に着手する工事については、設置変更許可、工事計画認可(届出)を行ってから着手することが求められている。新規制基準で新たに規制要求の対象となった施設である特重につい

---

会)で「運転期間満了までに工事計画が認可とならない場合は、延長認可申請が不認可となる場合がある。」とされ40年時点で工事計画が審査中の場合、延長認可申請が不認可となることが示された。当然、延長認可申請自体が審査中の場合も同様の解釈だと考えられる。

ては、事業者は、新規規制基準施行時には工事に着手しておらず、建屋の設置等規制対象の設備を開始する前に工事計画認可を取得する必要がある。

これまでの知見の延長で建設出来るものではなく、また、秘密保持の観点から審査が非公開であることから先行する原子力発電所を参考にして設置を進めることも困難な状況である。このため、現在の適合性審査の進捗状況に鑑みると、特重の設置変更許可、工事計画認可を得るまでに、相当の期間を要した結果、実際の工事及び使用前検査が間に合わず運転できなくなる、といった問題も生じうる。

また、特重について、セキュリティの観点から具体的な施設の仕様や配置場所等に関する審査は非公開で行われていることは理解できる。ただし、あくまでシビアアクシデント対策の信頼性向上のためのバックアップ設備であることを踏まえ、規制要求で求めているものを可能な限り基準・解釈上で明確にし、事業者が申請をしやすくすることが必要である。

規制委員会は、これまでの審査実態を踏まえ、猶予期間の延長、審査基準等の明確化といったようなことを検討するべきである。

## **(2) 司法との関係**

理想的な原子力安全を実現するためには、規制機関や事業者が誤りを犯した場合に、司法が是正するシステムも整備しておく必要があるだろう。

専門知識が要求される原子力に関する司法判断を充実させるためには、①規制委員会に準司法機能をもたせる（＝規制委員会の事実認定等が一定の範囲で裁判所の判断を拘束するシステムにする）、又は②裁判所内に専門裁判所を設けるといった方策が考えられる。ここでは各選択肢に深く検討を加えることはしないが、今後原子力施設関連訴訟が続くようであれば、どのような体制が公正な司法判断に結びつくのかを十分検討し、必要に応じて法改正をすべきである。

## **(3) セキュリティ・クリアランス**

テロを防止し、原子力施設の安全を確保するためには、職員の身辺調査（セキュリティ・クリアランス）が適切に行われていなければならない。この点については、規制委員会でも既に個人の信頼性確認制度に関するワーキンググループ等で検討してきているがま

だ明確な結論が示されていない。国際的な批判を受けていること、国際情勢も緊迫してきていること等を踏まえ、早急に国際水準並みの規制を目指すべきである。

#### (4) バックフィット<sup>26</sup>ルール

バックフィットについても適切なルールを定める必要性があることについては、21世紀政策研究所報告書（2014年8月）で述べたとおりであり、そちらを参照されたい。特に、稼働しながらのルール適用を検討することが重要な課題である。

#### (5) 核燃料サイクル施策

核燃料サイクル施策に関わる規制についても、原子力事業環境を取り巻く情勢変化を見据えつつ、制度改善が図られるべきであろう。こちらについても、21世紀政策研究所報告書（2014年11月）で述べたとおりであり、そちらを参照されたい。

なお、OECD/NEAから、原子力安全規制者の役割について（特に、放射性廃棄物管理の取組みに関して）以下のような認識が示されており<sup>27</sup>、本報告書での論旨とも関わることから、その要旨をここに掲げておく。

- ・原子力安全規制者は、独立性を大事にする一方、公開性・透明性、明瞭性を重視し、説明責任を果たしていくべきであり、その過程で社会の関心を理解し、対応していくべきである。

##### <従来からの役割>

工学施設の安全規制では

- 1) 規制要件と指針を定義し、
- 2) 規制プロセスを定義し、規制上の選択肢を作り、
- 3) 事業者が採用する安全のための活動の選択肢や安全設計を評価し、補完的な情報や変更を要求し、妥当性を判断し、
- 4) 運転規則について評価・検証し、

---

<sup>26</sup> 規制基準が厳格化された場合に、改正前の基準で許認可を得た施設についても、厳格な基準をさかのぼって適用すること。炉規制法 43 条の 3 の 23 が新設されたことにより、我が国でもバックフィットが明確に肯定された。

<sup>27</sup> 次の文献を参照。The Evolving Role and Image of the Regulator: Trends over Two Decades (NEA, 2012) The Characteristics of an Effective Nuclear Regulator (NEA, 2014) at [www.oecd-nea.org/nsd/pubs/2014/7185-regulator.pdf](http://www.oecd-nea.org/nsd/pubs/2014/7185-regulator.pdf).



- 5) 運転規則が遵守されていることを確認する、
- 6) 規制決定の根拠を明らかにすることが肝要。

<進化しつつある役割>

- 7) 広く開かれた、公平な規制プロセスを維持すること、
- 8) ステークホルダーに対して、規制に伴う監視手法や意思決定手法についてわかりやすく説明するとともに、参加機会を設け、透明性を向上させ、
- 9) 地域社会に対して知見や能力を提供する。

- ・ 廃棄物管理活動に関しては、将来その活動の地元となる地域の関心が規制活動以前から高いので、規制決定のずっと前から地元となる可能性のある地域の関心を把握し、将来の規制決定に反映できるようにする一方、当該活動の実施者に対して、非公式な対話を通じて技術選択肢に対する意見を伝えることも大切になってきている。そうした取組を行うに際しては、やりとりが公開で行われることや将来の規制決定を拘束するものではないことを明確にする等、公衆の信頼を損なわないように進められるべきである。また、地域行政主体は、サイト決定に当たっての意思決定プロセスで鍵となる役割を果たすものであり、地域住民との対話を促進する役も果たすので、丁寧に交流することが大切である。

## 巻末用語集

※この用語集は、総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会原子力小委員会 原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループ「原子力の自主的・継続的な安全性向上に向けた提言」（2014年5月30日）41ページ以下の用語集に依拠し、その大部分を引用して作成した。

### 外的事象

地震、津波、洪水等原子力発電所の外部で発生する要因によって生じる起因事象。

### 起因事象

通常の運転状態を妨げる事象であって、炉心損傷及び格納容器機能喪失へ波及する可能性のある事象。

### クリフエッジ

東京電力福島第一原子力発電所事故での津波のように、ある大きさ以上の負荷が加わったときに、共通の要因によって安全機能の広範な喪失が同時に生じて、致命的な状態になるような状況。

### 決定論

個別の原因によって完全にまたは確実にあらゆる結果が決定される考え方。

### 残余のリスク

安全対策を講じた後に残るリスク。

### 事故シーケンス

起因事象の発生に加えて、事象の拡大を防止したり、影響を緩和したりするための設備の機能喪失又は操作の失敗により炉心損傷、格納容器機能喪失あるいは放射性物質の放出に至る組み合わせ。

## シビアアクシデント

設計基準事故（原子力施設の設計及び建設において想定する事故。この事故が起きたときに公衆の健康と安全を確保するために必要な系統、構造物及び機器の機能を喪失することなく施設が耐えられるように設計及び建設しなければならないことになっている。）よりも過酷な事故状態であり、重大な炉心損傷を引き起こすもの。

## 深層防護

放射線又は有害物質の放出事故を防止し緩和するように原子力施設を設計し、運転するためのアプローチ。要点は、潜在的な人的過誤及び機械的故障を補うため、複数の独立した多重の防護層を作り、単一の層がいかに強固であっても、単一の層だけに依存しないようにすることである。IAEA 基準での深層防護レベルは、次の5層で構成されている。

レベル1：異常運転や故障の防止

レベル2：異常運転の制御及び故障の検知

レベル3：設計基準内への事故の制御

レベル4：事故の進展防止及びシビアアクシデントの影響緩和を含む過酷なプラント状態の抑制

レベル5：放射性物質の大規模な放出による放射線影響の緩和

## 内的事象

原子力発電所内部の原因によって引き起こされる起因事象。

## リスク

「どんな悪い事態が起こり得るのか」（シーケンス）、「それはどの程度起こりやすいのか」（発生頻度）、「起こった場合の影響はどのようなものか」（影響度）を考える3つの質問に対する複合回答。シーケンスが完全に特定されている単純なケースの場合、リスクは発生頻度と影響度の積によって求めることができる。

**続・原子力安全規制の最適化に向けて  
—原子力安全への信頼回復の道とは—**

**21世紀政策研究所 研究プロジェクト**

**(研究主幹：澤 昭裕)**

**2015年4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世紀政策研究所報告書一覧（2012－2015.4）

### 《総合戦略・政治・社会》

2014. 9 日本政治の抱える課題と提言（概要パンフレット）
- . 6 本格政権が機能するための政治のあり方 研究主幹：小林良彰
- . 6 実効性のある少子化対策のあり方 研究主幹：小峰隆夫
2013. 6 日本政治における民主主義とリーダーシップのあり方 研究主幹：北川正恭
- . 3 格差問題を超越して格差感・教育・生活保護を考える 研究主幹：鶴光太郎
2012. 7 政権交代時代の政府と政党のガバナンス  
—短命政権と決められない政治を打破するために 研究主幹：曾根泰教
- . 4 グローバル JAPAN—2050 年シミュレーションと総合戦略—  
主査：丹呉泰健、研究主幹：鶴光太郎、土居丈朗、白石隆

### 《税財政・金融・社会保障》

2015. 4 グローバル時代における新たな国際租税制度のあり方  
～BEPS（税源浸食と利益移転）プロジェクトの討議文書の検討～  
研究主幹：青山慶二
2014. 5 グローバル時代における新たな国際租税制度のあり方  
～国内法への帰属主義導入と BEPS（税源浸食と利益移転）問題を中心に～  
研究主幹：青山慶二
2013. 7 金融依存の経済はどこへ向かうのか 米欧金融危機の教訓  
（日経プレミアシリーズ） 監修：池尾和人
- . 5 グローバル時代における新たな国際租税制度のあり方 研究主幹：青山慶二
- . 4 金融と世界経済—リーマンショック、ソブリンリスクを踏まえて  
研究主幹：池尾和人
- . 3 持続可能な医療・介護システムの再構築 研究主幹：川渕孝一
2012. 4 グローバル時代における新たな国際租税制度のあり方（中間報告）  
研究主幹：青山慶二
- . 3 社会保障の新たな制度設計に向けて 研究主幹：岩本康志

### 《行革・規制改革・経済法制》

2014. 9 ビッグデータが私たちの医療・健康を変える 研究主幹：森川博之
2013. 4 グローバル化を踏まえた我が国競争法の課題 研究主幹：村上政博

2012. 1 多重代表訴訟についての研究報告—米・仏の現地調査を踏まえて—  
研究主幹：葉玉匡美

#### 《産業・技術》

2015. 3 森林大国日本の活路 研究主幹：安藤直人  
2013. 5 サイバー攻撃の実態と防衛 研究主幹：土屋大洋  
2012. 6 外部連携の強化に向けて—中堅企業に見る日本経済の新たな可能性  
研究主幹：元橋一之  
. 6 農業再生のグランドデザイン—2020年の土地利用型農業 研究主幹：本間正義

#### 《環境・エネルギー》

研究主幹：澤 昭裕

- 2014.11 核燃料サイクル政策改革に向けて  
. 8 原子力安全規制の最適化に向けて—炉規制法改正を視野に—  
2013.11 新たな原子力損害賠償制度の構築に向けて  
.11 原子力事業環境・体制整備に向けて  
2012. 3 エネルギー政策見直しに不可欠な視点～事実に基づいた冷静な議論に向けて～

#### 《外交・海外》

2013. 7 ステート・キャピタリズムとしての中国—市場か政府か（勁草書房）  
監修：渡辺利夫、幹事：大橋英夫  
. 4 日本経済の成長に向けて—TPPへの参加と構造改革 研究主幹：浦田秀次郎  
. 4 中国の競争力：神話、現実と日米両国への教訓 幹事：阿達雅志  
2012.12 日本経済の復活と成長へのロードマップ  
—21世紀日本の通商戦略—（文真堂） 監修：浦田秀次郎  
. 7 日本の通商戦略の課題と将来展望 研究主幹：浦田秀次郎  
. 7 変貌する中国経済と日系企業の役割（勁草書房）  
監修：渡辺利夫、幹事：大橋英夫



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、CO<sub>2</sub>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

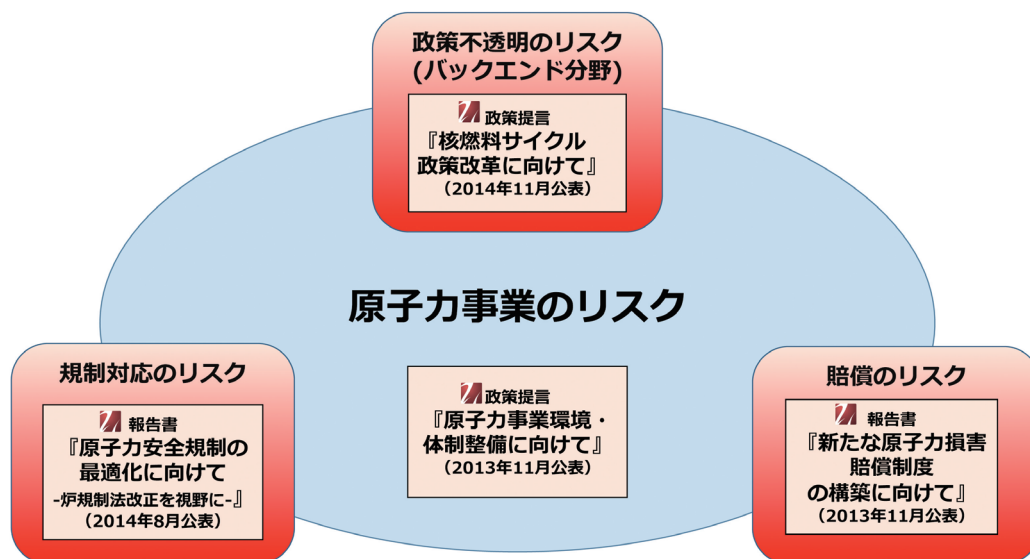
放棄せざるをえないような事態も起きかねません。

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えます。

——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。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。