

原子力学界に検討をお願いしたい課題

原子力委員会委員長 近藤駿介

議長、ご懇切なご紹介ありがとうございます。主催の日本学術会議の皆様には、今日ここで講演する機会を与えて下さいましたことに感謝申し上げます。

さて、先人の努力により実用化された原子力発電技術は、我が国においてエネルギー・セキュリティとエネルギー消費に伴って排出される温室効果ガス量の低減に貢献していますし、放射線利用技術は、学術の進歩と産業の振興、人類の生活の福祉の向上に寄与しています。そして、引き続き行われている原子力研究開発活動は、我が国を含む人類の持続可能な発展に貢献できる可能性を有する新知見と革新技术を日々産み出し、人々に学術分野や医療を含む産業分野でそれらを効果的に活用する意欲与えてきています。

我が国の原子力政策は、こうした営みが平和の目的に限り、安全の確保を大前提に、効果的かつ効率的に行われるとともに、現在利用されている技術の陳腐化に備えて、あるいは新たな利用分野の開拓を目指して、新しい原子力科学技術を実用化していく研究開発活動が活発に行われるよう、国民に原子力分野に公的資源を投じることを求め、それを効果的に配分するなどして、こうした活動を適宜に規制・誘導していく行政活動の在り方を示すものです。

その基本的考え方は、平成１７年に原子力委員会が決定した「原子力政策大綱」に示されており、それは今日も政府の尊重するところとなっています。このことは、先日、安倍内閣総理大臣が、国際交流会議「アジアの未来」晚餐会で行った、「美しい星へのいざない：Invitation to 『Cool Earth 50』」と題する講演からも明らかです。

すなわち、総理はこの講演で、地球温暖化対策に関して３つの柱からなる戦略を提案されました。その第１の柱は長期戦略で、「世界全体の温室効果ガスの排出量を現状に比して２０５０年までに半減する」という長期的目標を全世界に共通する目標とし、その実現に向けて「革

新的技術の開発」とそれを中核とする「低炭素社会づくり」を追求しようというものです。

このうち「革新的技術の開発」では、経済成長と温室効果ガスの排出削減の双方を同時に達成できる技術を国際協力により開発していくことを目指すとして、炭酸ガスの回収貯蔵技術、原子力の安全で平和的な利用を拡大していくための信頼性、安全性の高い原子力発電技術や高温ガス炉、小型炉などの先進的な原子力発電技術、太陽光発電や燃料電池の低コスト化や高効率化技術等を掲げています。

第2の柱は中期戦略であり、2013年以降の地球温暖化対策の国際的な枠組みの構築に向け、第1に、「主要排出国が全て参加し、京都議定書を超え、世界全体での排出削減につながること」、第2に、全ての国には「共通だが差異ある責任と各国の能力」に応じて排出削減に取り組む義務があることを踏まえて、「各国の事情に配慮した柔軟かつ多様性のある枠組みとすること」、第3に、「省エネなどの技術を活かし、環境保全と経済発展とを両立させること」という「3原則」を示しています。

そして、これらの原則を踏まえて、これ以上の地球の温暖化には「ノー」と言い、温室効果ガスの排出の抑制と経済成長を両立させようとする志の高い途上国を我が国は広く支援するとし、そのための「資金メカニズム」を用意していくとともに、気候変動問題と密接不可分なエネルギー対策の面から、省エネ目標などの策定に関する「セブ宣言」（2007年1月15日、フィリピン・セブ島で開催された第2回東アジア首脳会議で採択された省エネ目標・行動計画の設定、バイオ燃料の利用促進などを内容とする「東アジアのエネルギー安全保障に関するセブ宣言」のこと）を発展させ、エネルギー効率の向上に関するこの取組みを世界に拡大し、さらに、原子力の安全で平和的な利用拡大のための国際的な取組みや、途上国への原子力導入のための基盤整備を始めとする支援を積極的に推進していくとしています。

第3の柱は、短期戦略であり、我が国として京都議定書の目標達成を確実にするため、排出量の伸びが著しいオフィスや家庭を中心に、新たな対策を追加し、本年度中に京都議定書目標達成計画を見直すと

ともに、「1人1日1kg」の温室効果ガスの削減をモットーとする国民運動を起こし、総力を挙げて国民全体で目標達成に取り組むとしています。

ここで述べられている原子力に関する取組は、原子力政策大綱の示しているところ、すなわち、長期的観点から将来社会に適した原子力技術の開発を進めること、中期的観点から原子力の安全で平和的な利用拡大のための国際的な取組みや途上国への原子力導入のための基盤整備等に対する支援を積極的に推進すること、そして、短期的観点から、京都議定書の目標達成に貢献できるよう、原子力発電所を安全安定にしかもできるだけ高稼働率で運転されるように努力すること、とよく重なっていることは指摘するまでもありません。

ところで、これらの取組を推進することを通じてこの美しい星のビジョンを実現していくためには、施設の安全性を確保し、放射性廃棄物を適切に管理していくことが大前提になりますが、同時に、世界における原子力の役割の見直しを促進するとともに、国際核不拡散体制の健全性を確保し、核物質の不法移転や原子力施設に対する妨害破壊行為に対する対策を実施して、国際原子力共同体の一員としての責任を分担していくことも必要です。

そこで、政府と民間には、広い視点に立って、それぞれの責任を自覚してこれらの活動を進めていただくことを期待しており、特に、学界の皆様には、それぞれの所属組織において、各種の研究開発課題に果敢に挑戦されて、応用して有用な知見を陸続と産み出していただくことを期待しているところです。

ところで、同時に、プロフェッショナルソサエティとしての学会に対して、この際、知恵をだしていただけないかなと思っていることがいくつかあります。本日の講演のタイトルはいささか意味不明なところがありますが、実はそうしたお願いをお話しをさせていただこうかなと思ったからであり、正確にはご検討をお願いしたい重要と思う課題とすべきであったと反省しています。

以下、皆様にお知恵をお出しいただきたいと願っている課題を8つ

あげますが、その第一は、人類社会が直面しているエネルギーと環境の問題の解決に貢献する技術の評価に関する政策判断指標の整備です。世界の人口は現在約 6 5 億人、この人々が 1 年間に使用しているエネルギーは石油換算で約 1 0 2 億トン、1 人当たり消費量は平均で約 1 . 6 トンです。今後は、この 1 人当たり平均をあまり変えないようにしつつ、南北格差を減じていくとしても、2 0 5 0 年には、世界人口は約 1 0 0 億人になることから、世界のエネルギー消費量は現在の倍になるとされています。

これに関連して、専門家は、今後のエネルギー供給を現在と同様、化石燃料に主に依存していくと、今世紀末に向けて人類の生存環境を悪化させる気候変動を招くことになるので、人類は大気中への二酸化炭素排出量を速やかに現在の半分以上にしなければならないこと、このため、エネルギー利用効率を向上し、化石燃料の利用に当たってはなるべく二酸化炭素を分離・貯留し、温室効果ガスの排出が小さい原子力や再生可能エネルギーの利用割合を増大すること、しかも、これらすべてを全力で追求しなければならないとしています。さきほど触れました総理演説が、この専門家の知見を踏まえた政策提案であることは申し上げるまでもないでしょう。

ところで、原子力発電は、エネルギー発生過程で温室効果ガスを発生しませんし、エネルギーの安定供給にも貢献しますが、大量の放射性物質や半減期の極めて長い放射性廃棄物を発生しますので、施設は分厚い放射線遮蔽を必要とし、経済性を達成するためには大規模にしなければなりません。したがって、世界ではこれまでいつもどこかで原子力利用の是非について激しい議論が交わされてきましたが、最近に至り、エネルギーの安定供給及び地球温暖化対策に対する関心が高まる一方、長期にわたって原子力発電所が安全に運転されてきていることから、再生可能エネルギーを次世代技術の中心においてきた国々においてすら、原子力発電を今後のエネルギー源として見直す動きが起きています。

しかし、温室効果ガスの大気中濃度を気候に危険な影響を及ぼさない水準で安定化させることを目的として締結された国連気候変動枠組条約の第 3 回締約国会議において採択された京都議定書には「京都メカニズム」の一つとして「クリーン開発メカニズム (C D M)」が整備されていますが、これまでのところ、原子力発電は「持続可能な開発」

の目標と両立できるかどうかについて意見が分かれ、C D Mの対象として適格とすることの合意は得られていません。そこで、私は、学界の皆様、地球温暖化対策を検討する際に持続可能な開発という基準を持ち込むことの是非やこの目標の合理的な定義について、さらには、C D Mという手段の果たす役割を踏まえた原子力発電の評価等について積極的な問題提起を行い、進んでは、多くの政策当局者にとって便利なエネルギー技術評価の指標を用意していくことに挑戦されることをお願いしたいのです。

次に、我が国は、エネルギー・セキュリティの観点から原子力技術の有用性に早くから着目し、立地地域の皆様に御協力をお願いして今日までに約50GWの原子力発電とその燃料サイクルシステムを構築しつつあります。そこで、原子力政策大綱においては、最初にご紹介申し上げた「美しい星50」にもありますように、今後の目標の第1を、安全の確保、平和の目的への限定、人材の育成、国民・地域社会との共生等のための取組を絶えず見直しつつ着実に推進して、このシステムを最大限に活用し、2030年以後も総発電電力量の30～40%以上の供給を原子力発電が担うことを目指していくこと、その第2を各国における安全の確保や核不拡散の確保を含む原子力利用インフラの整備・充実に協力して、より多くの国々が原子力の利益を享受できるようにしていくこと、そしてその第3を、研究開発活動を着実に進めて次の世代の原子力技術の世界標準を提供していくこととしています。

ところで、これらの目標を追及していくためには、原子力安全確保システムに対する国民の信頼を獲得することが必要です。各国は「人は誤り、機械は故障する」ことを前提に、それでも放射性物質が放散され、被害が発生する確率を十分小さくするため、原子力施設の設計、建設、運転に当たっては「深層防護の考え方」を採用することを求めてきました。而して、T M I事故及びその前後に実用化が開始された確率論的リスク（安全）評価技術は、この対応が有効性を発揮するためにはヒューマン・ファクターへの配慮が重要であることを明らかにしました。そこで、世界各国は人の失敗事象を報告させて運転経験を共有する仕組みを整備し、これによりリスク評価のデータベースを厚くしてその精度を向上するとともに、そうした経験の相互学習により、

安全確保システムや安全確保活動自体の品質を継続的に向上させていく取組を強化してきました。

ところが我が国の原子力安全規制行政においては、これらが検討されるべき場である詳細設計の認可活動が、主たる関心を電気工作物の耐震設計や構造設計に限定していて、こうした新しい設計課題については独自の判断基準の整備を自ら行うことはせず、国際標準を参照して設置者、製造者の自主的取組を求める“指導”を行うことが中心でした。

そうしたこともあって、規制行政が検査等を通じてこのような逸脱と是正の現場に学び、学界と協力してヒューマン・ファクター設計や運転管理の在り方に関する技術基準を産み出していく活動が発達せず、かろうじて、原子力裁判の争点になる故を持って、過酷事故の発生確率が国際標準を満たしていることを示す確率論的リスク評価の入力作成の観点から、これらのファクターの現状認識と改善の必要性の検討が行われる状況が続きました。

平成14年になって、東京電力㈱における自主点検記録不実記載問題に端を発して、保安活動の品質保証活動を規制する必要性を悟った国は、原子力安全規制法制の大改革を実施し、平成15年よりは、1)保安規定に品質保証規定から教育訓練規定までを定めさせ、2)これらの活動の判断基準になる技術基準の法律上の規定を性能規定化して、最新の学界基準を取り入れることができるようにして欠陥の隠ぺいを不要にし、3)保安規定が遵守されていると国民に説明するのに必要な限りにおいて、国の検査官がいつでもどこでもどこまでも施設に立ち入って検査できるようにしました。

ところが、昨年末の経済産業大臣の指示により、電気事業者が、この平成14年よりもずっと過去に遡って発電所に隠ぺいされていた法令等に違反する行為を洗い出してみますと、国の検査の際に偽装が行われたことや世界の人々と教訓を共有すべき事象の発生を隠ぺいしていたことがいくつもでてきました。そこで、原子力委員会は3月19日に見解を発表し、1)事業者はその根本原因分析に基づき、現在の業務の品質マネジメント・システムをこうした隠ぺいの発生防止の観点から厳しく検証して、必要な是正、改善を行って、その結果を国

民に明らかにすること、２）国はそれを適切に評価し公表することにより、平成１５年の改革を経た規制行政体制を含む安全確保のシステムに対する国民の信頼を再獲得していくべき、としました。

現在は電気事業者も規制当局も、この活動を行っているところですが、一旦失った信頼を取り戻すことは大変に時間の掛かることであることを覚悟しなければなりません。こんな古傷を探し出す取組を行う必要があったのかという疑問もあると思います。しかし、原子力ビジネスにあっては、過去がクリアされない限り、未来は安定して計画できません。そして、原子力ビジネスにとっては未来の方が重要なことは明らかでしょう。とすれば、いかに困難であろうと、人々の信頼を信じ、不信を信じないで、人々の疑問に耳を傾けつつ、安全確保システムの健全性の説明の旅を続けていただきたくべきでしょう。

そこで学界にお願いしたい第２の課題ですが、これらの隠ぺいの発生原因の根本分析と再発防止対策の提示をお願いしたいのです。原子力界は平成１５年の改革に至る過程で、原子炉構造物の欠陥評価の考え方を法令に取り入れるのが遅れたことが現場に不正のカビが生える環境を作り出したことなど、法令制度をいつも科学的合理的なものとしていくことの重要性の認識や不合理な制度の改善の遅延は不正の温床を用意するとの認識を共有していると思います。

しかし、文科省が今年２月公表した研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン（実施基準）の策定に係る作業部会の議事録を読みますと、学界というべきか大学等の研究機関の研究費使用環境に原子力発電所におけるデータ改ざんの原因環境と類似しているといえなくもないところがあったところまでを丁寧に議論して、いわば自主管理基準としてのガイドラインを結論されているように思います。

そういう意味の素直な分析は原子力界ではできていないなという感想をもっているところ、折角、多数の不正事例が、火力、水力部門や自家発のそれも含めて公表されたのですから、内外の制度や組織文化の比較なども行って、的確な根本原因分析と是正措置の指摘をお願いしたいと思います。

また、この一連の出来事を通じて、我が国の原子炉等規制法にはいくつか課題があることが明らかになってきたように思います。この法

律は、過去においても課題に遭遇するたびにつぎはぎを当てながら運用されてきて今日に至っているわけですが、多くの国である時期に規制法制の大幅な見直しが行われていることなどを踏まえれば、そろそろこの法律の全面改正に取り掛かるべきではないかと考えます。

思いつきをアトランダムに申し上げれば、世界はいまや原子炉の許認可においては、型式承認した標準設計に基づく申請に対する行政審査においては個別審査の範囲は限定されていますし、定期検査は供用期間中検査の基準が整備されるにつれ、3年から5年毎のシステム検査に役割を限定してきていると思います。他方、事業者が自ら定めて認可申請し、規制当局が災害の防止上必要十分な保安活動のあり方を規定してあると判断した場合にのみ認可する保安規定については、建設されたプラントの実際の特性を踏まえて整備され、審査されるべきでしょうし、その違反については、安全上の重要度に応じた罰金を課す仕組みがあってしかるべきでしょう。

こんなことも含めてのその全面改訂のための検討作業の実施を第3の課題として指摘したいと思います。

第4の課題は、国際社会に比して低い我が国の原子力発電所の稼働率の改善方策の検討です。私見ではこれには定期検査制度の改革が必要で、そのためには、1) 原子力施設で発生する異常事象、点検で見られる異常事象等の安全上の重要度、すなわち、当該事象が従業員や周辺住民のリスクをどれだけ増大させるかを評価する方法を明確化すること(我が国では安全文化の定義が安全第一主義と中途半端に人口に膾炙しているようですが、安全文化とは安全上の重要度に応じて資源を配分することを大事にする組織文化であり、この安全上の重要度を決定するプロセスなくして実現できないものなのです)、2) 分解点検を含む保守・保全活動を対象機器・設備の機能や損壊の安全上の重要度に応じて体系化して保全規則を導き、これを保安規定に取り込ませること、3) 国の検査は、保安規定の遵守状況を説明責任を果たすに必要な範囲でいつでもどこでもどこまでも調査する保安検査に一本化することです。すでに、行政当局において検討が開始されていると認識していますが、すくなくとも学会として、適宜に意見具申を行うべく準備はなされていてよいのではないかと考えるものです。

第5の課題は、高レベル放射性廃棄物の処分の実施に向けて、処分

施設の建設地選定過程を着実に進めていくことに関して知恵をいただきたいことです。この処分施設の立地は全国民に利益をもたらしますから、その受け入れは、利益と負担の公平性の観点から、受け入れ自治体の発展につながるべきであり、そのための原資は利益を享受する国民が負担するべきと考えています。

そこで、原子力委員会は、「自分たちの地域の将来の発展の在り方を考えている自治体に、1)その実現にこの施設の受け入れを活用することの是非について検討していただきたい、2)その際には、処分の安全性、公益性、処分施設の立地が地域にもたらす利害得失に関して十分な情報を共有して、冷静に議論を進めていただきたい」と心から希望しています。一方、国と事業者には、こうした情報提供はもとより、受け入れの際には地域発展の一翼を担うパートナーになることを踏まえて、地域発展計画の作成に協力していくことを強く求めています。

ここでの課題は、この制度は自治体に合意形成をゆだねているところ、いかにすれば、自治体住民の間における情報共有が平等・均質になされるかです。学校教育には政治的中立性の担保がありますが、この情報共有過程にどうしてそれを担保できるかが課題です。現在は、国や広域自治体、そして事業者はこの入口の困難を克服する知恵だしと努力をお願いしているわけであり、学界の皆様にも個人としてこのことについてご尽力を賜っているところですが、これまでの経験の分析を踏まえてこの努力のあり方についてご提言をいただけないかと考えております。

第6の課題は、原子力関係の人材育成と知識経営の在り方です。国としては、今後引退が進む経験豊富な研究者や熟練工が担ってきた知識と経験を円滑に次世代に引き継ぐことが極めて重要と考えており、そのためには、大学を含む公教育の場に原子力科学技術の意義を伝えることに取り組むこと、研究開発機関にあっては継承すべき知識を管理しつつ次世代を担う人材を育成すること、そして、産業界にあっては競争力を維持しつつ基盤技術を次世代に伝承するべく組織内において新たな知の創造を繰り返していくことが重要と考えています。こうした知識経営の取組はそれぞれの組織のコアコンピタンスの健全性に関わるものと近年、強く意識され、その充実に向けて各方面で努力がなされていると承知しています。学会もまた、その使命を担う機能として位置づけられているところもあります。それらを踏まえてこの知

識経営のあり方、特にそのために国の果たすべき役割についてご提言を期待しているところです。

第7の課題はアジアの原子力開発利用の進展にどう対応すべきかです。政府はF N C A（アジア原子力協力フォーラム）の取組を進めてきています。日本原子力学会は原子力産業協会とともにP N C（太平洋原子力協議会）に参加し、環太平洋原子力会議（P B N C）を運営し、日本機械学会は米国機械学会等と共同して原子力工学国際会議（I C O N E）を太平洋を往復して各地で開催してきていると承知しています。しかし、世界にはI A E Aの民間版を自認するW N Aがあり、優れた情報サービスと世界原子力大学の開催に力を入れています。中国、インドという強大な発展ポテンシャルを有する国々が原子力に力を入れている今日、これらの国とは、原子力活動は、政府はもとより産業界、プロフェッショナルの集まりが相互学習のネットワークを構成してこそ有意な貢献が可能という認識を共有していくことがとても重要と感じています。学界の皆様が多様な人的ネットワークを活かして、この共同活動の在り方に関して提言をとりまとめ、あるいは国際N G O連合体活動を自ら推進されることを期待する次第です。

第8の課題は、国際社会においてはいま、中長期的には濃縮、再処理あるいは使用済燃料貯蔵の事業の多国間管理を目指すべき方向とする意見の発せられることが多いこと、さらには、そもそも核物質は全て IAEA に帰属するものとすべきとの意見をもつ欧州の有力な政治家もいることを踏まえて、我が国として、このことに対する考え方を整理する準備を始めなければならないところ、学会における自由闊達なご議論をお願いできないかということです。

たとえば「技術の性格の故に多国間管理のみが国際平和の原理に適う事業形態である」とする規制的規範は成立しえるのか、世界が許容する施設の核拡散抵抗性の基準を定め、多国間管理の場合と一国管理の施設では核拡散抵抗性が異なるとして、後者に対する保障措置活動受け入れ費用が禁止的な水準になる結果、供給安定性に優れた多国間管理の下にある組織のサービスのみが生き残る間接的アプローチに合理性があるのか、供給途絶に対する保険システムの信頼性をいかに確保できるのかなどの検討は、いつ開始しても早すぎることはないと考えているからです。

以上、学界の皆様にいわば、お願い状を差し上げた気分です。ご批判を頂戴できれば幸甚に存じます。ご静聴を感謝します。