

原子力技術：エネルギー政策における役割とその利用のための取組¹

原子力委員会委員長 近藤駿介

ご紹介にあずかりました、近藤です。はじめに、このエネルギー技術の未来について考えるシンポジウムにお招きくださり、エネルギー政策における原子力技術の役割とその利用のための取組について考えを述べる機会を与えて下さいましたこと、主催者の日本原子力研究開発機構に心から感謝申し上げます。また、敦賀市など原子力施設立地市町村をはじめとする福井県の皆様には日頃原子力政策の遂行にひとかたならぬご尽力とご協力を頂いておりますこと、誠にありがたく、この場をお借りしまして、心からお礼申し上げます。

さて、皆さんよくご存じのように、人が生きていくためにはエネルギーが必要です。しかも、一人あたりの年間エネルギー消費量が石油換算で 0.5 トンを上回ると、乳児死亡率が急速に低下し始めるという統計のことを申し上げるまでもなく、人々の生活水準が、エネルギー消費量と密接に関連していることは、日々の生活から直感できることかと思えます。そこで、現在、人類は、一人あたり平均どのくらいのエネルギーを消費しているか調べてみますと 1.66 トンで、先ほどお話しました絶対貧困水準ともいえるべき 0.5 トンを相当に上回っています。しかし、問題は、世界人口のうちの豊かな 20%の人々が平均してこの平均の 3 倍の石油換算 5 トンのエネルギーを消費しているのに対して、貧しい方の 20%の人は、1 人あたり消費が平均の 1/4、つまり絶対貧困水準を下回るエネルギー消費で、生活を送っていることです。別の統計によれば、16 億人に達する人々がいまだ電気のない生活を送っており、これを超える数の人々が草木や家畜の糞をエネルギー源にしているために、毎年 160 万人の女性や子供が室内で煙に燻されて暮らすことが原因で命を落としているとのことです。したがって、この人々のエネルギー消費量を速やかに増大させていくことが人類にとって最大の課題の一つです。

しかし、それだけで問題は無くなるわけではありません。多くの予測は、世界の一次エネルギー需要が、特に途上国において高い伸び率を実現しつつ着実に増大して、2030 年には 2000 年比 2 倍強に達するとし、しかも、この需要を支える主要なエネルギー源は、当分の間、化石燃料が主役であり続けるとしています。ところが、今後とも長く、人類が化石燃料に多くを依存し続けるとします

¹ 2006 年 6 月 30 日 第 5 回敦賀国際エネルギーフォーラムにおける基調講演、福井県敦賀市若狭湾エネルギーセンター。

と、今世紀から来世紀にかけて化石燃料資源の半分以上を使い切ってしまうこと、いや、それ以前に、世界の石油供給の中東地域依存度が2020年にも75%にまで上昇しますから、国際社会において、エネルギー資源を巡る地政学的緊張が一層高まっていくことが予想されるからです。

その上、化石燃料を使用して二酸化炭素を大気中に放出し続けると、人類は早晚これのもたらす温室効果による気候変動の悪影響を経験せざるを得ません。人類が気候変動枠組条約を締結したのは、この時期の到来を遅延し、温室効果ガスの大気中濃度を自然の生態系や人類に悪影響を及ぼさない水準で安定化させることを目指す人類の意思の表れであったわけですが、いまや、この観点から人類として追求すべき目標を定量的に決めるべき時期にきていると考えています。

これに関して、気候変動に関する科学的知見を整備することを目的とする気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は、この温室効果による地球の平均気温上昇が工業化前（1850年頃）と比較して1℃であっても、サンゴ礁などの脆弱な生態系に対する影響は一部で顕在化する可能性が大きく、これが2～3℃になると、農業や水資源、健康などにおいて地球規模で悪影響が顕在化する恐れがあり、3℃を超えると、気候システムが安定性を保てなくなり、海洋深層循環の停止などが生じる可能性が高まるとしています。これを踏まえてEC、欧州共同体は、工業化前と比較した気温上昇を2℃以下に抑える長期目標を設定しました。我が国でも、平成17年5月中央環境審議会「気候変動に関する国際戦略専門委員会」は、「科学的知見を踏まえれば、気温上昇の抑制幅を2℃とする考え方は、長期目標の現段階での検討の出発点となりうる」としています。

それでは、気温の上昇幅を2℃に押さえるには何をすればよいのでしょうか。IPCCの第3次評価報告等は、このためには世界全体の二酸化炭素排出量を2050～2100年のうちに、現在の半分以下にする必要性が高いと結論しています。したがって、問題は、人類がエネルギー需給に関する南北問題を軽減しつつ、これに向けて行動するとして、何をしたらよいのかと言い換えることができます。

これについて多くの専門家は、エネルギーモデルによる分析をもとに、このためには、1）エネルギー利用効率の向上、2）化石燃料利用時に二酸化炭素を除去貯留する技術の導入、3）原子力と再生可能エネルギーという非化石エネルギーの利用の拡大、の3つの方策を推進すべきこと、しかも、これら3つのうち一つの方策だけを採用して問題を解決するのは社会システムの変化が激しすぎて現実的ではないので、この3つの方策を並行して追求するのが合理的

であるとしています。

社会で使われる主要なエネルギー技術がある技術から別の技術に変わっていくには時間が掛かります。だから、いまある技術の改良を含めていろいろな技術を総動員していくことが合理的というわけですが、それにしても、これによって数十年のうちに炭酸ガスの排出量を半分にするためには、個人の生活において、地域社会において、国のレベルにおいて、そして南の国と北の国という、ともすれば利害の対立する関係に満ちている国際社会において、多くの人々が人類の持続可能な発展を重要視するように価値観を転換し、そのための技術の開発・利用のための投資や制度の変更に高い優先順位を与えることに合意しなければなりません。

このために、我々はいま何をなすべきか、このフォーラムで是非にご議論いただければと思うところですが、私としては、我々が種としての人類の未来への責任を自覚し、人、地域、国のそれぞれがおかれたところから持続可能な発展を追求するべく行動に取りかかること、その上で、志を同じくする人々が、地域と地域が、そして、開発途上地域と先進国とがパートナーシップを形成し、協力してこうした技術の開発と普及に優先的かつ継続的に投資していくのが合理的と考えています。

ところで、原子力発電技術は人々の生活において今後ますます重要性を増す電気エネルギーの供給技術です。これを他の発電技術と比較すると、次のような特徴を有しています。（１）温室効果ガスの発生が小さく、放射性物質を排出するものの、それに伴う人々のリスクを小さくできています。また、固体状の放射性廃棄物の発生量も小さく、地下の浅いところや深いところに安全に処分が可能です。（２）安全に扱うことができます。原子力施設の労働安全や公衆の安全の観点から見た実績は、他の安全なエネルギー施設と比較しても遜色がありません。（３）必要な初期投資が大きいのですが、安定運転を継続することにより、競争力のある発電コストが実現されます。（４）高い供給安定性を有していますし、近い将来に、増殖炉が実現できれば、超長期にわたって人類規模のエネルギー需要に対応することができます。

実際、エネルギーモデルを用いた今後の世界のエネルギー需給動向予測には、現在、世界のエネルギー供給の 7%を担っている原子力発電のシェアが、2025年まではあまり変わらないものの、2050年には13%と倍増するべしとするもの、さらには、エネルギー消費の20%以上を占める運輸部門に電気や水素を供給することになるので、それ以上になることあるべしとするものがありますが、そうした期待が表明されるのは、こうしたことから当然と考える次第です。

それでは、このような期待に応えるために、いま何をするべきでしょうか。私は、それには短期、中期、長期の取組を並行してバランスよく推進することが大切と考えます。

短期的取組としていま必要なのは、せっかくここまで築き上げてきた原子力技術とその利用を支えるための様々な活動を、細部に至るまで細心の注意を払って、欠点を直し、長所を伸ばすなどして、引き続き確実に進めていくことです。

その第1は安全の確保、すなわち、原子力施設による過剰な放射線被曝の防止と核物質及びその存在施設を防護する活動です。原子力事業者は、この両面に関して従業員と公衆の安全を確保する第一義的責任を負っていることを片時も忘れず、「人は誤り、機械は故障する」、「残念ながら悪意をもった人は存在する」にも関わらず、施設立地地域の住民や従事者の健康被害の発生リスク及び核物質が悪用されるリスクを十分小さく維持していかなければなりません。このためには、多重防護の考え方に基づいて、脅威に耐える施設、故障しにくいシステムを採用することに始まり、防災対策を整備することに至るまでの活動を体系的に企画・推進すること、運転組織と人に安全文化を確立し、品質保証活動を通じてこれらの活動を絶えず改良・改善して高い品質に維持していくこと、そして、定期安全レビューにより最新の知見を踏まえてもこれらに係るリスクが十分小さいことを確認していくことが肝要です。

一方、国は、これらの活動の許可条件を定め、それを遵守する能力ありと判断した事業者はこの活動を許可し、その判断が間違っていないことを適宜に監査し、その結果を国民に説明するとともに、許可の前提を超える事態の発生に備え、その被害を最小化するための防災活動を整備していかなければなりません。また、この許可条件等を最新の知見を踏まえて常に科学的で合理的なものとしていくことを怠ってはなりません。

第2の活動は平和利用の担保です。我が国は法律で原子力の研究開発利用を平和の目的に限り、公開の原則、民主的決定の原則の下でこれを透明性高く運営することにしています。さらに、核不拡散条約に加入して全ての活動をIAEAの保障措置の下に置いています。我が国は、今後とも原子力の研究開発利用に係る活動の透明性を高く維持するとともに、国際取り決めに遵守していかなければなりません。同時に、このようにすることが原子力を人類の持続的発展の手段としていくための必須の条件だとの認識を諸国民と共有する努力を続けていくべきと考えています。

第3の活動は、原子力分野で活躍する人材の育成と確保です。優れた仕事をする人のいないところに優れた活動はありません。原子力分野にいつも優れた仕事をする人が集まるように、この分野の職場を、例えば働く人の創意工夫が活かせるなど働きがいのある職場でありつづけるように努力するとともに、人材需給動向を勘案しつつ、長期的な観点から人材の育成・確保の取組を進めていくべきです。また、事業者には、立地地域における雇用の確保に貢献していく観点から、地場企業と連携して、原子力発電所等で働く人材を育成する活動を一層充実していくことも重要と考えております。

第4の活動は、原子力の研究、開発及び利用のための施設が立地地域社会に受け入れられつづけるようにしていくことです。このためには、国民がエネルギー、原子力、リスク管理に関する正しい知識を有するように、初等中等教育におけるエネルギー・原子力教育を充実するとともに、国民に対してリスク管理やエネルギー、原子力に関する学習機会を様々な形で提供していくべきです。また、地域の発展と住民の安全に責任を有する地方公共団体が、その責務を果たす際に、国や事業者の取組の成果を効果的に活用できるよう、国や事業者が地方公共団体とのコミュニケーションを充実していくことも必須と考えています。

特に、安全の確保に関しては、どのような仮定と価値体系を前提に、どのような技術情報に基づいて安全に関する判断を行っているかについて、最大の利害関係者である立地地域の皆さんやその安全の確保に責任を有する地方公共団体に対してあらかじめ説明することは、極めて重要です。私どもは、我が身に係ることが知らないままに決定されることに大きな怒りを感じるからです。国や事業者は、このことを踏まえて、広聴・広報活動を含む相互理解活動、これをリスクコミュニケーション活動ということもありますが、これを誠実に進めていくべきです。

さらに、公益性のある電源の立地を受け入れている地域には国益の確保に協力して頂いているのですから、国民の感謝の気持ちを表す交付金制度をこうした地域の発展に効果的に使っていただけるよう整備するとともに、施設の設置者が、地域社会の人々の取り組む地域おこし活動にパートナーとして協力して、これに係る知的、人的、経済的なネットワークに多様性を与えていくことに貢献することが大切と考えています。

第5は 現在運転中の原子力発電所を、高経年化に係るリスクを十分に管理しながら、運転管理活動の改良・改善をはかり、高い稼働率で運転していくこと、及び、原子力発電所の建設計画を着実に進めていくことです。また、我が国は

使用済燃料を再処理して有用成分を回収して再利用することを基本方針にしています。これは使用済燃料を直接処分するよりもこうした方が資源の利用効率を高め、最終処分を行う廃棄物の放射能やその処分に必要とされる処分場の規模を小さくできるからです。そこで、このために、すでに世界各国で行われているプルトニウムを軽水炉で利用するプルサーマルを各原子力発電所で確実に進める一方、六カ所再処理工場を確実に運転すること、再処理で発生する高レベル放射性廃棄物の処分に係る活動、すなわち、その処分場の概要調査区域の公募活動を前進させることが極めて重要です。

次に、中期的取組ですが、中期的観点からいま追求すべきことは、技術、事業、そして行政のプロセスを市場の変化に適応させて革新していくことです。たとえば、行政が電力市場の規制緩和を進める場合には、自由化された市場においては、電気事業者は、将来における需要確保の見通しの不確実性を理由に、回収に長期を要する大型設備投資に慎重になることに対応して、事業の規制・誘導プロセスを革新する必要があります。具体的には、政府は、エネルギーセキュリティや環境適合性という公益を確保する観点からの必要性を見定めつつ、原子力の地球温暖化対策の観点からのメリットが市場取引に反映されるようにしたり、建設費用が大きいことに係る経営リスクの軽減策を導入したり、安定した高稼働率運転が可能になるように、原子力発電所の共同建設、広域運営を誘導していくなどの措置を講じるべきです。また、電気事業の経営者には、こうした行政プロセスの革新に呼応して、経営プロセスの革新に挑戦していくことを期待しています。

原子力発電所機器供給・建設業にも技術や経営プロセスの革新を期待します。これらの企業には、2020年代に入ると国内外で発電所建設需要が大量に発生すると予想されることを念頭におき、今後の供給力の主力となるべき改良型軽水炉技術に一段と高い性能を実現するべくの効果的な改良を加えていくとともに、内外の市場における高い経済性の要求に応えられるよう、機器製造体制の集約化、建設工法・経営組織の革新等を追求して、世界企業として成長していくことを期待しています。一方、国においては、これらの取組を行政面で誘導し、これらに係る基礎・基盤技術、安全技術の充実に研究開発面で協力していくことが重要と考えています。

最後に長期的取組ですが、長期的視点からいま追求すべきは将来の市場環境を見据え、そこで競争に勝てる可能性の高い技術を生み出す、製品革新にむけた研究開発です。こうした研究開発で最も重要なのは、将来のウラン価格の高騰や使用済燃料の貯蔵及び放射性廃棄物の地層処分に対する社会的制約の高まりの可能性に備えて、高いウラン利用効率を実現でき、処分すべき放射性廃

棄物の発生量を一層減じることのできる高速増殖炉とその燃料サイクル技術の研究開発です。原子力委員会としては、10年後には、将来における実用化像とその実現のための計画を確実にしたく、関係者には、これを目指して、もんじゅの運転と利用を含めて、着実な研究開発活動を進めていただくことをお願いしているところです。なお、水の高温熱分解を経済的に実現できる可能性を有する高温ガス炉とこれによる水素製造プロセスの研究開発や核融合研究開発も、将来におけるエネルギー供給技術の選択肢を豊かにする可能性が大きいことから、重要な取組として挑戦すべきとしているところです。

ところで、以上に申し述べてきました短期、中期、長期の取組は、特に中長期にわたるものについては、可能な限り志を同じくする諸国と共同して行うべきです。我が国は、この観点に立って、途上国に対しては、求めに応じて原子力発電導入のための基盤整備に協力すること、国際機関の場においては新しい国際情勢を展望して核不拡散の観点から合理性の高い核燃料サイクルサービスの供給に対する多国間アプローチの実現に向けて検討すること、そして、長期的観点に立った製品革新の実現を目指す研究開発に関する二国間、多国間協力を、国民の皆様から付託された資源を効果的に活用し、開発リスクを軽減する観点から積極的に推進することにしていきます。革新的原子炉と核燃料サイクルについて検討するINPROプロジェクトを含むIAEAの活動、第四世代の原子炉システム開発の国際フォーラムGIF、さらには最近米国が始めた国際原子力エネルギーパートナーシップGNEPの活動などにも積極的に協力しようとしているのはこの所以です。

結論を申し上げます。人類が一定の福祉水準の生活を享受していくのにエネルギーは必要不可欠です。しかし、このエネルギー供給を化石燃料に大幅に依存しつづけていくことは、持続可能な発展を追求する観点から許されません。一方、原子力技術はこの観点から利用を拡大していくべきものですから、この技術をより多くの国で利用されるようにすることが、現在の我々に課せられた課題です。このため、安全の確保、核不拡散、放射性廃棄物の適切な処分の確実な実施を技術的、制度的に担保し、社会における原子力に関する知識の普及、人材育成を図って、現存する原子力施設の効果的で効率的な運転、新しい施設の建設計画の着実な進展に取り組むとともに、中期的観点に立って、政策や産業、そして技術の供給プロセスを、新しい市場条件に適合するよう革新していく活動、及び、長期的観点に立って原子力利用を格段に拡大できる革新技術の実現を目指す研究開発活動を並行して推進していくべきです。また、これらの活動は志を同じくする国々が共同して行うことが大切です。そうすることで、当面の目的を効果的かつ効率的に達成できる可能性が高いのみならず、これらを企画・推進する過程を通じて、個人、地域、国、さらには国際社会に、人類社会

の持続可能な発展を重視する価値観が涵養される可能性が高いからです。このフォーラムもまたこれらの涵養に貢献するに違いないことを期待して、講演を終わります。ご静聴を感謝します。