

オピニオン

持続可能な日本を築くエネルギー開発目標 (SDGs) —原子力技術の継承と人材育成には研究炉の充実が必須—

Energy Development Goals for Building Sustainable Japan (SDGs)

— Enhancement of research reactors is essential for succession of nuclear technology and human resource development —

近畿大学原子力研究所

伊藤哲夫

Tetsuo Itoh

はじめに

令和元年9月8日から9日未明に列島を直撃した台風15号は、特に千葉県に強風と大雨により大規模な被害をもたらした。また、千葉県を襲った大停電の全面復旧には、3週間余りを要するとのことであったが、一カ月たった今も全面復旧に至らず、市民生活に大打撃を与えた。

近年、日本列島のみならず世界的にも異常気象が多発、猛暑や豪雨そして大型台風など予想を超えた大きな災害が急増している（確実に地球温暖化が進んでいる）。極めて重要なインフラである電気、水道、通信設備の不能化、家屋の倒壊や倒木による連鎖被害などが想定を超え、復旧も長期化している。

近代化が急速に進んだ現代社会では、停電がすべてのインフラ、生活必需機器の停止を招き、瞬間に生命の危機すらもたらす（安定したベースロード電源及び安定送電が必要）。

昨年7月には、我が国のエネルギー政策の方針となる第5次「エネルギー基本計画」が閣議決定され、従来の2030年時点のエネルギーミックスの在り方や電源構成などの基本的な方針を堅持しつつ、情勢の変化を踏まえ施策を強化していくことが示された。再生可能エネルギーは主力電源化、原子力は重要なベースロード電源、火力は環境負荷低減を見据え活

用と示されている。資源に乏しく、島国で隣国との電気のやり取りができない日本、世界的な温暖化現象に連結した様々な異常気象による災害、緊張高まる中東情勢などからもっと積極的なエネルギー基本計画を期待していたところであった。

原子力電源は、クリーンで安定した電源であると理解されている方も多い中、依然として社会的な信頼が十分確保されておらず、その信頼回復が不可欠であることも指摘されている。

2050年でのエネルギー転換・脱炭素化を実現する上では、世界的な考えとして原子力の選択へと傾いており、グローバル競争をにらんだ体制で我が国も対応していく必要がある。エネルギー転換のプロセスでは、「技術の継承と人材育成」が重要であり、国際的な主導権を持ち続けるためにも、長期にわたる技術と人材の確保を着実に推進し、エネルギー安定供給のため二酸化炭素放出削減に寄与する原子力エネルギーを維持していく必要があると国は指摘している。

現状は、東京電力福島第一原子力発電所事故後、10代20代の将来中核をなすであろう若者の原子力離れが顕著になってきている。さらに拍車をかけたのが、大学研究炉にまで及んだ厳しい新規制基準による原子力教育の空白、いまだに稼働していない大型

持続可能な日本を築くエネルギー開発目標(SDGs)

試験研究炉、このことにより原子力の技術継承と人材育成が大きく後退している。

エネルギー資源の乏しい我が国は、今後も重要なエネルギー源として原子力も選択肢の1つとして現在の原子炉を維持し、さらに安全な革新的新型炉の開発をも促進していかねばならない。そのためには、確固たる技術の確立とその人材の確保が極めて重要であり、研究炉の維持がその担い手となるだろう。

研究炉における原子力人材育成

近畿大学は、初代総長世耕弘一の実学教育の精神の元、近畿大炉(UTR-KINDAI:当時熱出力0.1W)が我が国最初の民間・大学原子炉として1961年11月11日に初臨界に達し、運転を開始した。以来58年間、本学原子炉は、近畿大学学生のみならず他大学学生の原子炉教育・訓練実習、全国小・中・高校教諭等の研修会並びに原子力研究の全国大学共同利用施設として日本の原子力の発展のため研究、人材育成、原子力知識普及活動等に寄与してきた。

その間、大学研究炉は、国立では京都大学、東京大学、私立では立教大学、武蔵工業大学に設置され、5大学6基の研究炉が設置され、多くの人材を研究・教育界及び産業界に送り出して来たが、2011年3月には東京大学が原子炉廃止を決め、原子炉を所有する大学は、近畿大学と京都大学だけとなった。

その後、東京電力福島第一原子力発電所事故発生に伴い、2013年12月18日に施行された試験研究炉の新規制基準の適合審査のため、2014年当初より次々に試験研究炉(大学研究炉含む)の運転が停止された。研究炉の停止は、院生や学部学生の研究・実験実習の欠落を招き、原子力人材育成にも大きく影響し、基礎研究が停滞し、それによる研究者の原子力離れも始まった。

現在、京都大学(KUR, KUCA)と近畿大学(UTR-KINDAI)の2大学3基となった大学炉は、近畿大炉を皮切りに相次いで新規制基準に合格し、そ

れぞれの特徴を生かし、役割を分担して研究者・学生の研究、原子力人材育成実習及び原子力理解活動としての原子炉運転・実験研修会等に利用され、今徐々に原子力エネルギーに期待を寄せる学生が増え、原子力離れに歯止めがかかろうとしている。

しかし、大学炉以外の試験研究炉は、いまだ再稼働していない。極めて由々しきことであり、早期の稼働に向け最大の努力が望まれる。

実用炉においては、廃炉、安全を確保した長期運転・維持、将来のエネルギー確保に向けた革新的新型炉の新設、また再処理や廃棄物最終処分等の多くの解決すべき課題が山積している。このことを確実に達成するためには、研究炉の運転経験や研究・利用を通して、しっかりとした知識を身につけた人材育成が不可欠であり、研究炉の効率的有効活用が期待される。

研究炉が果たすべき役割と必要性

様々な役割を持った研究炉は、新型炉の開発、原子力・放射線関係の研究・開発、人材育成、研究者・学生の教育・研究さらに産業・医学への応用にも供され、国民の生活向上に深く浸透し、科学立国日本の発展に貢献した重要な基盤施設となっている。

また、実用炉における廃炉、再処理、放射性廃棄物最終処分など多くの課題を早急に解決するためには、原子力人材を確保し、これまでの経験を継承し、新たな技術開発を進めていかなければならない。

何よりも大切なのは、原子力エネルギーの持続的確保のための実用炉の新設である。このためにも研究炉は重要な基盤施設である。

「研究炉は、我が国の科学・技術の発展に必要不可欠な研究基盤施設として活用され、将来においても国として適切に安定して維持すべき施設である。」と2013年に日本学術会議より提言されている。

基礎・応用研究を確実に進めるには、研究者・学

生のそれぞれの経験レベルに相応しい研究炉の活性化が重要であり、極めて喫緊の課題と言える。

研究炉が抱える課題

今、研究炉が抱える課題は、研究炉の規模によっても異なるが、その多くは共通するところがある。

(1) 新規規制基準対応と研究・教育の停滞

新規規制基準適合審査は、限られた人員で膨大な資料作りと慣れない手続きで、多くの人手と時間と経費を費やし、さらに長期にわたる原子炉利用の停止による研究、人材育成の滞りなど影響が大きかった。今後も継続する厳しい規制に対し、所員の研究へのモチベーションの低下が懸念され、科学的で適正なグレーデッド・アプローチの考えを取り入れた規制が期待される。

(2) 核物質防護の強化

テロの懸念から核セキュリティのレベルが引き上げられ、その対応のための追加的リソースの確保が必要となり、その経費が膨らんできた。

さらに、いずれ廃炉となる研究炉の使用済み燃料の処理、廃棄物処理問題も大きな課題である。

(3) 高経年化対策と引継研究炉の検討

原子力人材育成は継続的なものであり、基盤施設としての研究炉は長期に維持しなければならない。近畿大炉を筆頭に各施設の研究炉は、老朽化を迎えようとしており、高経年化対策が必要となっている。

近い将来、現在のすべての研究炉は、廃止措置の対象となり、新規の建設がなければ、我が国から研究炉がなくなる日がいずれ訪れる。この事態を避けるためには、役割に応じた引継炉の具体的な検討が極めて重要な課題である。福井県の研究炉新設への意気込みに期待している。

(4) 原子力人材の流失と不足

長期にわたる原子炉停止、維持管理の複雑化や原子力産業の低迷などから、原子力に対するモチベーションの低下と原子力研究・教育者の原子力離れが

進んでおり、原子力教育・研究体制の再検討が課題とされる。

大学における原子力を学ぶ場の確保は、重要であり、現在設置されている学部・大学院の長期維持をサポートし、さらには原子力専攻の新設も必要である。

研究炉の今後に向けて

2015年9月の国連総会で採択された「我々の世界を変革する：持続可能なための2030アジェンダ」にSDGsが書き込まれている。「SDGs」とは、「Sustainable Development Goals（持続可能な開発目標）」の略称で、すべての国連加盟国が2030年までの達成を目指す、貧困や教育、環境など17分野にわたる目標のことです。原子力やエネルギー分野に関わる場所は、「7エネルギーをみんなにそしてクリーンに」、「9産業と技術革新の基盤をつくり、強靱なインフラを進めよう」、「13気候変動に具体的な対策を」の3分野である。

世界は、上記目標に向かいエネルギーの安定供給や環境保全の解決策として原子力を選択し、原子力新時代を向かえようとしている。我々は、この世界の潮流を無視することができない。科学立国日本は、世界の先頭に立ち技術開発・人材育成に寄与しなければならない。

しかし、魅力が乏しくなった我が国の原子力産業は、学生の原子力離れを招き、さらに原子力技術革新基盤促進の衰えから行く末が危ぶまれる状況となった。

阻止するためには、必要不可欠な研究炉の役割を科学技術・エネルギー政策において明確にし、研究炉は国と事業者の共有財産との位置づけで、産官学が一体となり高経年化対策や研究炉の建設、革新的実用炉の開発（例えば安全性に高い小型炉）など将来計画を明確に指し示すことが重要である。人材は、原子力産業に魅力と将来性が見えてくれば、自然と集まる。

持続可能な日本を築くエネルギー開発目標(SDGs)

我が国の原子力エネルギーへの依存は、どのような方向へと進むのかははっきりと見えない中、世界の多くの国は、原発の新規建設、原子力の産業・医療利用に向かって進んでいる。我々は、我が国で原子力産業をしっかりと根付かせ、さらに世界で活躍し、貢献するためにも、オールジャパンでスピード感をもって取り組んでいく必要がある。

そのためには、我が国に現有する研究炉を早期に再稼働し、また将来を見据えて引継炉を計画することである。引継炉については、現在福井県で検討が始められていることは、極めて喜ばしい。

研究炉の整備は、大学における原子力教育の充実へと繋がり、確実な人材育成と安全技術継承・開発が見えてくれば、原子力エネルギーは、国のエネルギー基本計画を後押しし、安全で安定したエネルギー源として国民から信頼されると確信する。