「常陽」再稼働 安全対策工事を推進

～世界でもトップレベルの試験用研究炉、最先端の技術開発担う～

日本原子力研究開発機構理事

大島　宏之 氏

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（JAEA）大洗研究所の高速実験炉『常陽』は、1977年の初臨界以来、世界でもトップレベルの試験用研究炉として最先端の技術開発に貢献してきた。現在は安全確保のため稼働を停止しているが、9月6日、県と大洗町は再稼働に必要な安全対策工事の開始を了承した。先進的ながん治療につながる医療用放射性物質の製造など、大きなポテンシャルを秘めた『常陽』の再稼働―。もちろん、その前提には「安全」が欠かせない。そしてその恩恵を与ることになる私たちも、原子力に対する正しい理解が必要だ。弊紙では独自取材を試み、JAEA理事の大島宏之氏、茨城県議会議員で原子力国民会議茨城支部顧問の田山東湖氏、県土木部長、県企業局長などを歴任した渡邊一夫氏（弊紙特別顧問）から、原子力利用のあり方や安全管理体制などについて話を聞いた。

原子力の安全性を正しく理解

茨城県議会議員
原子力国民会議茨城支部顧問

田山　東湖 氏

『常陽』は使用済核燃料の再利用に向けて、次世代高速炉を開発するために整備された国内唯一の実験炉。東海第二発電所などとは異なり、発電設備は設置されていない。

「技術の高度化」、「燃料・材料の照射試験」、「高速炉実用化のための革新技術の実証」が主な役割で、高速増殖原型炉「もんじゅ」の設計・建設などにも貢献するなど、2007年まで約7万1000時間の運転を続けてきたが、装置のトラブルにより同年から稼働停止となり、現在に至る。

構成する建物は、原子炉建物、原子炉付属建物、主冷却機建物。原子炉上部には二重回転プラグと呼ばれる蓋がついており、安全に燃料の出し入れができるようになっている。

JAEAの大島宏之理事は、『常陽』の安全性について「エネルギーの高い中性子を利用し、冷却材にナトリウムを使用しており、仮に電源が失われた場合でも、ナトリウムの自然循環により原子炉が自然冷却される仕組みになっている」と説明する。

また、「再稼働に向け、『常陽』の新増設等計画が昨年7月26日、原子力規制委員会の新規制基準適合性審査に合格した。これは安全性について委員会からお墨付きをいただいたということ。その後、地盤改良工事を行い、現在は耐震補強工事を実施している。今後は地震以外の自然現象（竜巻、火山等）対策や、火災対策、溢水対策などに着手していく」と安全対策に抜かりのないことを強調する。

県と大洗町が事前了解したのは、この新増設等計画だ。それによると、熱出力は140MWから100MWに変更され、主炉停止系による原子炉停止が不能となった場合に備え、独立した後備炉停止制御棒が設置される。また、中央制御室が使用できない場合に備え、中央制御室以外の場所から原子炉を停止できるよう手動緊急停止ボタンを設置。

さらに、制御棒の異常な引き抜きを防止するインターロック、原子炉緊急停止機能喪失に備えた代替安全保護回路、格納容器の破損を防止するための圧力開放板なども設置される。

様々な事態を想定した上での安全対策であり、新規制基準対応に係る安全対策工事費は21～22年度まで207億円が補助金等として予算措置され、今後契約する大型案件もあるため総額はさらに増える見込みだ。運転・維持・保守費は年間約40億円と試算されている。

原子力によってもたらされる恩恵は多方面にわたる。特に世界中で行われている原子力発電は、「発電時に二酸化炭素を排出しない」「発電もそのコストも安定している」というメリットを持ち、エネルギーの安定供給と経済性を維持しながら、二酸化炭素の排出を最大限抑えることができる。

がん治療など医療面に大きな貢献

3000年以上、エネルギー供給可能

我が国のエネルギー消費は輸入した石油や石炭などに依存しており、特に近年のエネルギー価格の高騰は、国民生活全般に影響を及ぼしている。ウランも化石燃料の一種であり、可採年数は石油より多いがそれでも100年程度。しかし、使用済燃料を再処理工場で処理して新燃料を製造し高速炉で使用する、という高速炉を用いた核燃料のリサイクルが成立すれば、3000年以上のエネルギー供給も可能となることが見込まれる。

さらに、『常陽』は医療の面でも多大な貢献が期待されている。放射性同位元素によるがん治療では、病巣内部から放射線を当ててがん細胞を死滅させるが、放射性同位元素の製造は海外の原子炉に依存しているのが現状。特にα線を放出するアクチニウム225は治療効果が高いとされ、転移性の前立腺がんへの有効性が確認されている。

ところが、アクチニウム225は治療効果が高いものの、全世界でも年間約3000人分（前立腺がん投与量換算）しか流通しておらず、医療の実用化に向けた研究が困難な状況となっている。

大島理事は「アクチニウム225は原料の保有国が限られており、人工的な製造がほぼできない状況にある。医療への実用化には、十分な量を確保して円滑に研究を実施する必要がある。国産化が実現すれば、より多くの人命を救うことにもつながる」と話す。

この世界的にも希少なアクチニウム225の大量製造を可能にするのが『常陽』だ。

『常陽』では1gのラジウム226を1回照射すれば、現在のアクチニウム225の世界供給量の約40%を製造することができるという。

「原子力委員会がまとめた医療用等ラジオアイソトープ製造・利用推進アクションプランには、『常陽』が運転再開されれば、前立腺がんへの高い治療効果に注目の集まる薬剤等に利用されるアクチニウム225製造への利用が期待される』と記載されている。今年2月には国立がん研究所センターと『放射性同位元素で標識された薬剤の研究開発等に係る協力協定』も締結させていただいた。高速中性子を照射できる『常陽』を活用すれば、今後需要の増大が確実なアクチニウム225の大量生産技術を確立して世界的な供給源となり、日本にとって大きな強みになるだろう」と語気を強める。

一方で、原子力への国民の理解の高まりにも期待する。『常陽』での研究は、これまで世界に対してアドバンテージを持っていた。しかし、経験者が退職し、福島第一原子力発電所の事故の影響などもあり、現在はそれを失いつつある。一度失われた技術を取り戻すには相当の時間がかかる」とし、「放射性廃棄物の処理問題や原子力施設の廃止措置など、世間には原子力に対するアレルギーもあると思う。原子力の安全性を1つ1つ丁寧に説明し、安心していただけるようにしたい。原子力が本来持っているポテンシャルを最大限に活かし、様々な分野へ応用され、当たり前のように日常生活へ安心して利用されるよう、26年度半ばの運転再開を目指していく」と前を向く。

原子力の有用性について、地元選出の県議会議員でもある原子力国民会議茨城支部顧問の田山氏は「正しく使えばまさに夢のようなエネルギー。安全第一であることは当然で、もっと利活用を推進すべき」と話す。

長年、田山氏は原子力問題に取り組んできた。「大洗町の町民憲章では『原子の火を育て』と謳われており、町民の方々は幼い頃から原子力に慣れ親しんでいる。国民の理解が進まないのは、原子力について詳しく学ぶ機会が少ないからだろう。理解を促すためにも、われわれに身近な問題として、高校の公民の授業にエネルギー教育を取り入れるべきだ」と力説する。

また、「JAEAも広報活動に注力し、研究者の生の声を広く国民の皆さまに伝えてほしい。昨今は電力需要もエネルギー価格も急激に上昇している。我が国は天然資源に恵まれていないからこそ、知恵と技術で補わなければならない。そのためにも原子力は安全に使えば素晴らしいエネルギーだということを啓発していく必要がある。今回の『常陽』の再稼働は、その原動力となるだろう」と訴える。

施設自体の安全性の確保には十分な配慮がなされているが、自然災害などへの備えはどうだろうか。大洗町は県内屈指の景勝地である広い海岸線を持つ。大地震の際に津波に襲われたり、インフラがストップする心配はないのだろうか。

危機管理への重要性強調

元茨城県土木部長
元茨城県企業局長

渡邊　一夫 氏

県の土木部長や企業局長などを歴任した渡邊氏は、東日本大震災などの経験を踏まえ、普段から水や電源を確保しておくことなど、危機管理の重要性を強調する。

渡邊氏は自身の経験から「企業局長時代に漏水事故が発生した際は、備蓄しておいた補修資材がとても役に立った。そして施設の部品を用意しておくことも大切。時間が経つと同じ規格の部品が製造されなくなり、いざという時に対応できなくなる恐れがある。緊急時に備えて補修資材はあらかじめ確保しておくことが必要。震災後は非常用発電機も導入し、停電しても企業活動が継続できるようにした。人の生活も企業活動も、万一の時に普段と変わらず続けられるようにすることが非常に重要になる」と指摘する。

大洗研究所には人造湖の夏海湖があり水は豊富。地盤は強固で、近くに山や川はないので土砂崩れや河川の氾濫の心配も無用。電気についても非常用発電機が設置されており、燃料さえあればストップすることはない。また、海抜約40mの高台にあるため津波による被害も考えにくい。

また、本地域は国道51号に隣接し、北関東自動車水戸大洗ICにも近く、東関東自動車道も近く全線開通するなど、港も空港もある陸・海・空を備えた非常に利便性の良い場所に位置している。

田山氏は「『常陽』の再稼働は私に課せられた使命。資源に乏しい我が国は、石油などのエネルギーを海外からの輸入に頼らざるを得ない。原子力の持つポテンシャルを活かすことができれば、安定したエネルギーの供給以外にも、医療やカーボンニュートラルへの貢献、宇宙産業への利活用など、様々な分野で役に立つことだろう」と力を込める。

そして、「もちろん、再稼働には何よりも安全が欠かせない。今後、実施される安全対策工事は、万全に万全を期して行われるものと確信している。無限の可能性を秘めた夢のような話でも、夢に近づくには一歩一歩、着実に歩みを進めることが大切だ。その歩みが人類にとっての大きな一歩となることを願いつつ、26年度半ばの運転再開を待ちたい」と期待を寄せた。

JAEA 大洗研究所の主要プロジェクト

世界トップレベルの試験用研究炉/運転経験/関連する試験施設を用いて、国際協力も活用しつつ、次世代革新炉の開発を推進

◆エネルギーの安定供給
資源有効利用・エネルギーセキュリティの強化

◆環境への負荷低減
放射性廃棄物の量の低減

◆がん治療薬製造による医療への貢献
医療用ラジオアイソトープの製造

◆宇宙、核融合開発、基礎物理支援
高速中性子照射場の提供

◆再生可能エネルギーとの調和
変動を補う調整電源機能

◆カーボンニュートラルへの貢献
水素製造、高温熱利用（産業利用）

高速実験炉「常陽」

高速炉サイクル技術開発

HTTR（高温工学試験研究炉）

高温ガス炉技術開発

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 大洗研究所