紙面　2022 年 5 月 8 日　読売新聞

高速炉　安全・効率性を追求

米社、建設へ日本と連携

「もんじゅ」の経験活用

サイエンス Focus

脱炭素化の機運の高まりを受け、二酸化炭素を排出しないエネルギーとして原子力発電への関心が再び高まっている。中でも注目されるのが、高速炉や小型炉、核融合炉など従来型の原子炉より安全性が高いとされる「次世代原子炉」だ。世界で活発化する次世代炉開発の現状を報告する。

次世代炉 開発の最前線 ―上―

■28年に運転開始へ

4月12日、東京で行われた日本原子力産業協会の年次大会。電力会社やメーカーなどの参加者の視線が集まったのは、米原子力企業テラパワーのクリス・レベスク最高経営責任者（CEO）のオンライン講演だ。

同社は1月下旬、日本原子力研究開発機構や三菱重工業と次世代高速炉の開発の連携で合意したばかり。レベスク氏は講演で「日本には我々に必要な技術と経験があり、世界有数の優れた原子力技術者たちがいる」と持ち上げた。その上で、「今こそ新技術に移行すべき時だ」と訴えた。

テラパワーは2024年から、米西部ワイオミング州ケマーで高速炉の建設に着手し、28年に運転を始める計画だ。レベスク氏は高速炉の強みとして「発電の効率性や安全性の高さ」を挙げる。

■再生エネを補完

高速炉は、ウランやプルトニウムなどの放射性物質が核分裂した際に飛び出す高速の中性子をそのまま利用し、核分裂が継続するようにした原子炉だ。水で中性子を減速させる一般的な原発（軽水炉）よりも、プルトニウムを効率的に燃やせるほか、強い放射線を長期間出す放射性廃棄物の量も減るとされる。

軽水炉では核燃料の熱を取り出す「冷却材」に水を使うが、高速炉は沸点が880度と高い液体ナトリウムを用い、効率良く熱を取り出せることも特長だ。テラパワーは、核燃料にウラン濃縮度が5～20％と比較的高い「HALEU」を使う予定で、長期間の運転が可能になり、コスト減につながるという。

再生可能エネルギーとの併用についても優位性がある。平常運転時は余った熱を液体の化学物質である「溶融塩」のタンクに蓄えておき、太陽光や風力による発電量が下がった時には、タンクの熱で出力を増やし、電力供給を安定化させることができる。

安全性も高い。仮に福島第一原発事故のように外部電源を失っても、炉内でナトリウムが自然に循環することで冷却が続く。ナトリウムは水や空気に激しく反応するが、ナトリウムが漏れても水や空気には触れない設計となっている。

高速炉開発に詳しい高木直行・東京都市大教授は「世界の様々な知見を取り入れ、再生可能エネルギーとも共存できる。合理的なシステムだ」と評価する。

■日米の思惑一致

テラパワーの高速炉は米政府肝いりの事業でもある。米エネルギー省は開発費総額40億ドル（約5200億円）のうち半額を拠出する。ただ、米国は1970年代以降、本格的な高速炉開発から遠ざかり、機器・部品メーカーが育っていない。そこでテラパワーが頼ったのが、研究用の高速炉「もんじゅ」（福井県）などの経験がある日本だった。

「日本が積み上げてきた経験や強みを米国と共有し技術的課題を突破したい」。先月、原子力機構の小口正範理事長は就任記者会見で意気込みを語った。

協力の要が、もんじゅで得たもんじゅは、翌年にナトリウム漏れ事故が起きるなどトラブルが続出し、2016年に廃炉が決まった。稼働時間はわずか250日だったが、政府は廃炉決定後もメーカーの研究に補助金を出すなど開発支援を続けてきた。米国側が注目するのは、①原子炉内の核燃料を移送する核燃料取り扱い装置②破損した燃料の位置を特定するシステム――などだ。

■世論なお厳しく

ただ、将来、高速炉が世界の原子力エネルギー市場の一翼を担えるかは未知数だ。高木教授は「実際に運用して、どれだけ高い経済性を示せるかが第2、第3の高速炉を造るためのポイントになる」と説明する。

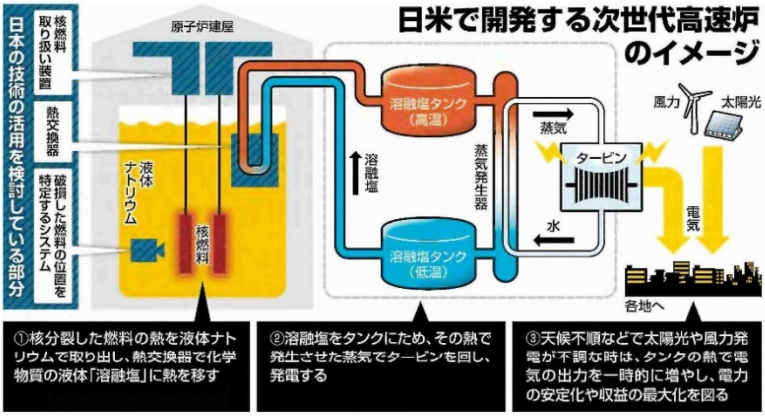
米国も、現在は幅広い種類の次世代炉を試している段階だ。米エネルギー省は、テラパワーの高速炉だけでなく、別の原子力新興企業が計画する高温ガス炉にも、開発費総額の半分となる約11億ドル（約1400億円）の支援を決めている。

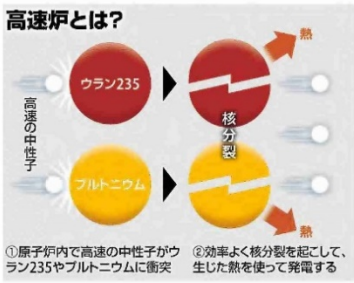
日本で高速炉の実用化を進められるかは、さらに見通せない。政府は18年、もんじゅ後継の高速炉の運転を21世紀半ば頃に始める「戦略ロードマップ」を策定したが、原子力に対する世論は依然厳しいのが実情だ。新規立地をどうするかも難航が予想される。

さらに、テラパワーの高速炉は出力34・5万キロワット級の大型炉が多い日本で、どう使われるかも前例がない。使用を想定する燃料の性質も異なる。

□は「仮に同型の高速炉を日本に導入しても電力供給に影響を与えない」と指摘する。

（原子炉システム学）は「原子力人材が減る中で技術者や研究者たちをどう育てていくのか。政府は長期的な展望を持って対応する必要がある」と話す。





● この記事・写真等は読売新聞社の許諾を得て転載しています。
● 無断で複製等、著作権を侵害する一切の行為を禁止します。