

# 安全な次世代原発「高温ガス炉」 一国が研究開発を強力推進

産経新聞科学部記者 伊藤壽一郎

東日本大震災では、東京電力福島第1原発の事故が発生し、周辺住民が長期の避難生活を強いられました。その教訓から、過酷事故のリスクが低い次世代の原子炉、「高温ガス炉」が脚光を浴びています。放射性物質の放出や炉心溶融などが起きないとされ、政府は研究開発を積極的に推進していく方針です。

## ◆ヘリウムガスで冷却

高温ガス炉は、炉心の冷却にヘリウムガスを使い、核燃料を耐熱性の高いセラミックスで覆う新タイプの原子炉。炉心温度は950度で、既存の軽水炉（約300度）よりはるかに高温ですが、過酷事故の発生リスクは極めて低くなっています。

福島第1原発では、冷却手段が失われて炉心が溶融し、燃料が露出、溶けた金属と冷却水の水蒸気が反応して水素爆発が起き放射性物質が飛散しました。けれど、高温ガス炉は理論上、こういう事故と無縁です。

まず、使用している球状の燃料は、耐熱温度1600度のセラミックスで覆われてあり、さらに2500度の超高温に耐える黒鉛性の炉心構造材に収められています。そのため、炉心が溶融したり、燃料が露出したりすることはありません。

また、冷却材のヘリウムガスは科学的に安定で燃焼もしない性質のため、軽水炉の冷却水のように他の物質と反応したり、水素爆発を起こしたりする懸念もないのです。

## ◆冷却喪失で自然に停止

万一、冷却手段が失われた場合でも、炉心温度がわずかに上がると、ウランは分裂しない形で中性子を吸収するようになるため、核分裂反応が自然に停止する仕組みになっています。

そんな高温ガス炉の研究開発は、日本原子力研究開発機構（茨城県大洗町）の試験研究炉、「HTTR」で行われています。東日本大震災以降、運転を停止していますが、奇しくもその直前に、福島第1原発の事故発生時と同様、運転中に炉心冷却装置を停止する実験が実施されました。

結果はどうだったでしょう？ 原子力機構によると「HTTRには何も起こらず、何の操作もしないうちに自然に、まったく安全に停止した」とのこと。冷却停止とほぼ同時に原子炉の出力がゼロになり、もちろん、放射能漏れや炉心溶融もありませんでした。

## ◆発電以外に水素製造も

高温ガス炉の用途は、実は発電だけではありません。冷却材として循環するヘリウムガスが運ぶ950度の熱を、水素の製造など幅広い用途に活用する研究が進められています。

通常、水から水素を作るには約4000度の熱が必要です。しかし、原子力機構はヨウ素と硫黄を利用して、約900度で製造する方法を開発。燃料電池の普及で今後の拡大が見込まれる水素需要に応えていく計画です。

このほか、既存原発と比べ発電コストが3分の2、使用済み燃料の量は4分の1など、数多くのメリットがあります。

ただ、弱点もあります。それは、規模を大きくすると冷却効率が下がるため、発電出力が大型原発の4分の1の30万キロワットにとどまるという点。このため、既存原発の大型化の陰で、存在感が薄れていきました。

ところが東日本大震災で「規模より安全」が重視されると一躍、存在感は高まりました。政府は4月に策定したエネルギー基本計画で、次世代原子炉として研究開発の推進を明記。10月には文部科学省の作業部会が、早期の運転再開を求める中間報告を取りまとめており、国を挙げて研究を加速させる態勢が整ってきています。

## 筆者紹介

伊藤壽一郎（いとう・じゅいちろう）

東京都生まれ。学習院大学卒業後、産経新聞社に入社し、文化部、経済部、社会部などを経て2002年から科学部。現在は文部科学省の科学技術部門を担当し、原子力から地震、宇宙、物理、化学、生物、ITまで、幅広い分野を取材対象としている。著書に「生きもの異変 温暖化の足音」（共著、扶桑社刊）、「新ライバル物語 鶴いが生む現代の伝説」（共著、柏書房）などがある。