

「夢の原子炉」はどこへ？

エネルギー基本計画における「もんじゅ」の位置づけに思う

2014/04/24

オピニオン

堀越 秀彦

国際環境経済研究所主席研究員



平成 26 年 4 月 11 日、新しいエネルギー基本計画が閣議決定された。おそらくこのサイトでも話題となっていくことだろうが、ピンポイントなところで、高速増殖炉もんじゅの位置づけが気になったので少々とりあげてみたい。

もんじゅというのは福井県敦賀市にある日本原子力研究開発機構の高速増殖炉で、運転しながら、消費した以上の燃料を生み出すことができるという特徴がある。日本原子力研究開発機構の説明によれば、次のようなメリットがあるとされている。

我が国は核燃料サイクルを原子力政策の基本としており、原子力発電所における使用済燃料は、再処理して新たに発生したプルトニウムや燃え残ったウランを回収し、燃料として再利用することとしています。

軽水炉のみの核燃料サイクルでは、天然ウランは近い将来使い切ってしまうと考えられますが（1 つの目安としてウランの可採年数は 85 年と国際的に評価されています）、高速増殖炉により、ウラン資源をより効率的に使うことにより、数世紀以上にわたって利用可能となります。

軽水炉でウラン燃料を一度燃やすだけでは天然ウランの利用効率は 0.5%程度ですが、高速増殖炉を導入し、何度もリサイクルした場合、天然ウランの利用効率は理論的には 60%程度になると算出されています。

 出典：日本原子力研究開発機構 [「もんじゅ」が開く未来](#)

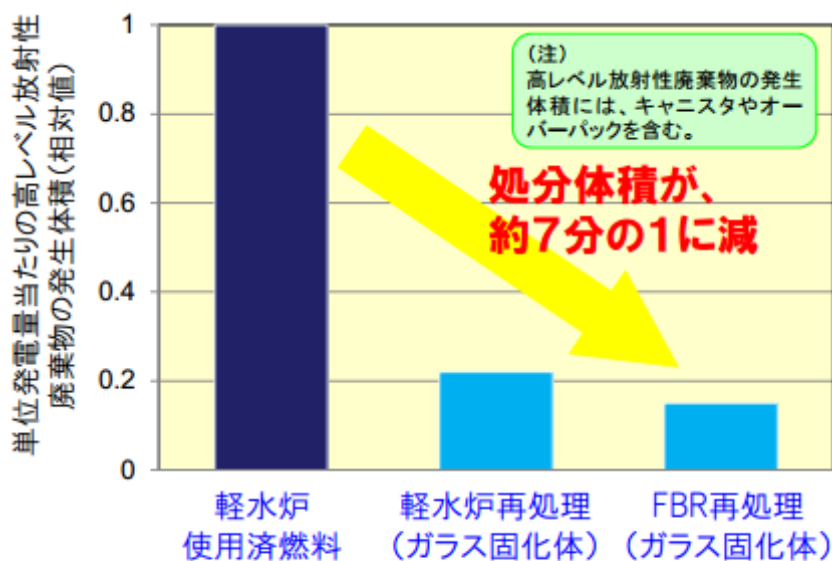
国内にエネルギー資源が乏しく、島国であって隣国との間で資源や電力の輸出入に困難がある我が国において、エネルギーの安定供給を将来にわたって確保していくことは、国の存立基盤をなす重要な課題である。そこで高速増殖炉はエネルギーの安定供給に資するとの期待のもとで、長い時間と巨額の費用をかけて研究開発が続けられてきた。

しかしながら、平成 7 年のナトリウム漏れ事故に端を発した度重なるトラブルや、東日本大震災等を経て、平成 24 年 9 月 14 日に民主党政権のもとで策定された「革新的エネルギー・環境戦略」（エネルギー・環境会議決定）において、もんじゅは「国際的な協力の下で、高速増殖炉の成果の取りまとめ、廃棄物の減容及び有害度の低減等を目指した研究を行うこととし、このための年限を区切った研究計画を策定、実行し、成果を確認の上、研究を終了する」とされた。

今次のエネルギー基本計画の中でも、もんじゅは放射性廃棄物の減容化・有害度低減のための国際的研究拠点として位置付けられている。この位置づけは、民主党政権のもとで策定された「革新的エネルギー・環境戦略」を踏襲したものであろう。

ここで、減容化と有害度低減とは、原子力発電を利用した場合に発生が不可避な高レベル放射性廃棄物の処分の負担を軽減しようとするものであるが、それはどのような意味を持つのだろうか。

まず、放射性廃棄物の減容化についてみると、「高速増殖炉/高速炉再処理により、直接処分の場合と比較して、最終的な廃棄物の発生量を低減し、その処分体積を7分の1に低減可能」とされている。



高速炉サイクルによる高レベル放射性廃棄物の発生量の低減効果

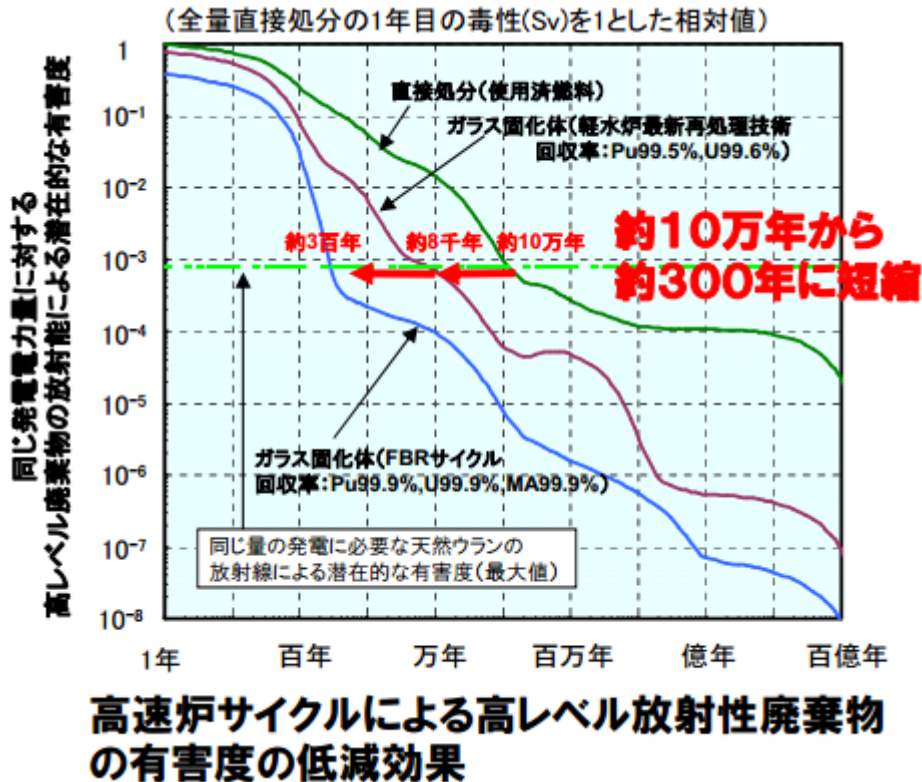
出典：もんじゅ研究計画（参考資料 2-2）

しかし、この7分の1というのは、使用済燃料をそのまま処分する直接処分と比較したものである。軽水炉再処理でも直接処分と比較して約5分の1程度に減少している。つまり、再処理してガラス固化すれば、直接処分よりも大きく減容できるということだ。そのうえで正味の高速増殖炉（FBR）による低減効果を示すのであれば、軽水炉再処理と比較すべきであり、その場合の低減効果は概ね約3割減（目測だが）といったところだろうか。

もともと、高レベル放射性廃棄物はその体積の小ささがひとつの特徴である（有害度は高いが高は小さい）。原子力発電環境整備機構のパンフレットによれば「家庭や工場などで利用するすべての電力の半分を原子力発電でまかなうとした場合、発生するガラス固化体の量は、日本人一人の一生（80年とします。）あたり、ゴルフボール約3個分に相当します」^{注1)}とあるので、3割減ならゴルフボール1個分減るか減らないかである。人が一生のうちに排出する廃棄物のうち、ゴルフボール約1個分の体積が減少することの意味はどれほどだろうか。

もうひとつ、有害度の低減については、「廃棄物が天然ウランと同程度の放射線毒性になるのに要する期間（有

害期間) について、直接処分とした場合に約 10 万年必要であるところ、高速増殖炉/高速炉再処理では、約 300 年に短縮できる可能性がある」とのことである。



出典：もんじゅ研究計画（参考資料 2-2）

これも、約 10 万年から約 8000 年までの軽減効果は、再処理-ガラス固化によるものであり、高速増殖炉による正味の貢献分は、約 8000 年から約 300 年の部分だろう。それでも低減効果は大きいように感じられるが、ある時点における潜在的な有害度を比較した場合には印象が変わる。例えば 100 年後の時点でガラス固化体（軽水炉）とガラス固化体（FBR）を比較すると、有害度は 10 分の 1 にもなっていない。同様にある時点での有害度の違いをみると、差がある時期でもせいぜい数十分の 1 程度である。結局のところ、高レベル放射性廃棄物の地層処分に必要なバリアの性能などは、大きくは変わらないのではいだろうか。

注1) 出典：原子力発電環境整備機構「放射性廃棄物の地層処分事業について～公募のご案内～」第一分冊

放射性廃棄物の減容化や有害度の低減の意義を否定するつもりはないが、高速増殖炉の位置づけが、桁違いに矮小化されたという印象を禁じえない。

一方、平成 25 年 9 月に原子力科学技術委員会もんじゅ研究計画作業部会がとりまとめた「もんじゅ研究計画」には次のような記述がある。

エネルギー安全保障の観点に立てば、将来にわたって持続的なエネルギーオプションを確保しておくことは重要である。高速増殖炉は、発電のためのウラン資源の輸入を不要とすることができ、ウラン資源の獲得競争や価格高騰のリスクを回避・緩和できる。したがって、「もんじゅ」については、高速増殖原型炉として、適切な管理・運転を通じて、ナトリウム冷却発電プラントとしての技術実証を示すことで研究成果を取りまとめ、我が国として高速増殖炉技術を確立・継承する意義は大きい。

出典：もんじゅ研究計画（平成 25 年 9 月）

このもんじゅ研究計画は政策そのものではなく、エネルギー政策の検討に資するものとして作成されたものであるが、エネルギーオプションとしての高速増殖炉の意義が語られている（この「もんじゅ研究計画」は、高速増殖炉の意義、経緯や国内外の動向等がまとめられており、立場を超えて参考になるものと感じた）。

しかし、エネルギー基本計画でのもんじゅの位置づけは前述のとおり廃棄物の減容化・有害度低減のための国際的研究拠点であり、高速増殖炉のエネルギー利用の可能性については否定も明確な肯定もされていない。筆者の印象としては「再処理やプルサーマル等の推進」の「等」に含まれると読めたが、どうも曖昧である。エネルギー基本計画全体の内容からすれば、高速増殖炉は論点のごく一部にすぎないため、深入りした記述はできないだけかもしれないが、ひねくれた見方もできる。本音では高速増殖炉のエネルギーオプションとしての可能性を残したいものの、面倒な議論を回避して曖昧な表現にとどめ、一方で放射性廃棄物の減容、有害性の低減といった当たり障りのない目的を掲げて、とりあえずもんじゅの存続を図っておくという意図に見えないこともない。そうだとすればいささか姑息に感じられる。また、存続を図るにしても、減容化と有害性の低減に依拠するのは心もとない。

もはや、そもそも論で勝負すべきではないだろうか。高速増殖炉はエネルギーの安定供給に資するという期待があったからこそ研究開発が行われてきた。これが本質であろう。その考え方は今も通用するのか、状況は変わったのか。どちらにせよ、我が国のエネルギーの安定供給という本質的な目的に照らして、真正面から判断されるべきだと思う。