日本における高速炉開発

独立行政法人　日本原子力研究開発機構 FBR プラント工学研究センター
センター長　一宮　正和

高速増殖炉（以下：FBR）は、核燃料のリサイクルシステム（FBR サイクル）を構築することで、ウラン資源の利用効率を飛躍的に高め、数千年以上にわたる原子力エネルギー利用を可能にし、少資源国であるわが国のエネルギー供給保障を高めることができる。また、使用済燃料に含まれるプルトニウムなどの長寿命核種を回収、燃焼させることで、核燃料サイクル内にこれらを閉じ込め、高レベル放射性廃棄物を低減することが可能である（図1）。

図１　実用化に向けた研究開発

「もんじゅ」は我が国の高速増殖炉実用化に向けた原型炉として、実証炉・実用炉の設計、運転保守に不可欠な技術情報を提供する重要な役割を有しており、実証炉・実用炉は「もんじゅ」のプラント概念の系譜上に存在している。現在我が国では、「もんじゅ」や様々な核燃料サイクル研究開発の施設等を活用し、また国際協力も活用しつつ、FBR サイクルの実用化に向けた研究開発を実施している（図1）。

「もんじゅ」では、①原子力安全として全電源喪失時の安全性実証、②ウラン資源の有効利用と廃棄物低減として多様なプルトニウム、長寿命元素の燃焼実証、さらに③実用化への高度化として高燃焼度燃料の開発などの先進的な技術成果を生み出すことが期待できる。特に、①については、「もんじゅ」は、次世代炉で採用するプラント停止後の炉心の残留熱を外部の動力源なしで除熱する自然循環除熱機能を、実機レベルで検証することができる世界唯一のループ型高速増殖炉である。

また、2009 年には、西側諸国で稼働可能な 2 基の原型炉のうち仏国のフェニックス炉が停止したため、残された西側諸国唯一の原型炉である「もんじゅ」への期待は大きい。「もんじゅ」では、FBR 開発にとって重要な原型炉データを積極的に世界に発信している。また、「もんじゅ」は、FBR 開発を行うことを計画しているすべての国にとって必要な、FBR 用燃料・材料等の照射データを得るための「照射試験の場」、そして、今後 FBR 開発を行う新興国や、開発を一時スローダウンし再び注力しようとする先進国等の FBR 技術者、研究者の技術レベル向上に必須な「教育訓練の場」として世界の高速炉開発に貢献していくことができる。

「もんじゅ」は約 15 年ぶりに運転を再開した。現在は性能試験の途中にあり、重要な成果を得つつある。引き続き性能試験、さらには本格運転を行って発電技術を検証し、その成果を次の実証炉設計に引き渡

していく予定である。また、「もんじゅ」が国際的な研究開発拠点としての位置づけを確立し、世界的な貢献を果たせるよう努めていく所存である。