

## 軽水炉安全技術・人材ロードマップのローリングへの提案

### (中長期計画としてのトリウム燃料の検討)

H27.8.10

日本原子力学会核燃料部会では、大震災前の2010年6月にトリウム利用に関するワーキンググループ(WG)を立上げたが、東京電力福島第一原子力発電所の事故によりWGの中断を余儀なくされた。その後トリウムに係る国際機関等によるレポートの発行、ノルウェーThor Energy社が組織した国際コンソーシアムによるハルデン炉でのトリウム燃料照射試験の進展等の状況があり、2013年11月にWGを再開し、トリウム燃料の核特性、炉心設計、基礎物性評価や上記海外レポートのレビューを行った。活動フェーズ1(2010.6～2010.12)の報告書が既に核燃料部会のホームページを通して公開されており、フェーズ2(2013.11～2015.3)の報告書も公開されたところである。但し、国際セミナー等の場において内外の専門家から指摘された通り、海外において、具体的なトリウム利用の研究開発が進む中で、我が国のトリウム利用に関する検討はレポートのレビューや基礎研究報告に留まっており、具体的な炉への適用に係る研究を進めることの必要性が認識されているところである。

また、2013年から検討を始め、2015年に刊行されたOECD-NEAレポートNO.7224「Introduction of Thorium in the Nuclear Fuel Cycle」では、次のように結論づけている。

高速炉の実用化が不透明な状況において、ウラン-プルトニウムサイクルを補うものとしてのトリウム燃料の利用は、中期的な原子力エネルギーの柔軟性を確保し、原子力エネルギーの長期持続の可能性を秘めている。具体的には、プルトニウム等の燃焼利用、熱、エピソード中性子領域での高燃焼度利用、トリウム酸化物の優れている物理化学的性能利用。

但し、トリウム燃料サイクルの確立に至るまでには多くの研究課題が存在しており、開発には長期を要するとしている。

こうした状況を踏まえると、軽水炉安全技術高度化研究において、高熱伝導、高融点、低熱膨張率、化学的に安定であることから事故耐性が向上し、燃料破損時にも環境への影

響が少なく原子力におけるポテンシャルリスクを低減することが期待されるトリウム燃料の利用について、ロードマップに加えて研究を進め、新材料との組合せ等で高い安全性を具備した利活用の道筋を検討することは意味あることと考えられる。更には安全性の向上に加えて、プルトニウム等の燃焼、炉内での U233 への転換による高燃焼度利用は、プルトニウム管理や新興国向けの高燃焼度ワンスルー炉等の開発にも寄与する期待がある。

因みに、海外では軽水炉使用を念頭にハルデン炉でのトリウム燃料照射試験が進行中であり、また、米国、中国等において、トリウムの特長を最大限活用する安全で経済的な「溶融塩冷却超高温炉\*」というような概念も登場しているが、上記研究の成果は、将来的にはこうした新型炉への適用も期待できると考えられる。

\*本炉の概念は熱炉での  $^{232}\text{Th}$   $^{233}\text{U}$  の高転換能力を活用して固体トリウム燃料の高燃焼度ワンスルー利用をガス炉燃料形態（被覆粒子燃料）及び冷却材を溶融塩（フッ化物塩）として低圧、高温炉心を実現するもので、コジェネレーションやプロセスヒートの利用も可能、開発途上国向けにも適しているとされる。