

平成 21 年 2 月作成
日本原子力学会
再処理・リサイクル部会

燃料サイクルと核不拡散

現在我が国で稼働中の原子力発電所の原子炉は全て軽水冷却型原子炉(軽水炉)です。この原子炉は、燃料として、天然ウランに 0.7%しか含まれていないウラン-235 を 3~5%に濃縮した、いわゆる低濃縮ウランを使います。この濃縮の段階では、核兵器への利用を意図する高濃縮ウラン(ウラン-235 を 70%以上に濃縮したもの)が製造されないことを国際的に監視しています。天然ウランの残りの 99.3%を占めるウラン-238 はほとんど利用されていません。今後の世界の経済状況、原子力の需要にも影響されますが、軽水炉だけでウランを利用し続けると、ウラン資源の寿命は数 10 年から 100 年とされています。しかし、ウラン-238 も有効に利用できる高速増殖炉が実用化すればウラン資源の寿命は千年オーダーまで長くすることができます。そのためには高速増殖炉の研究開発を進めることと、軽水炉の中でウラン-238 から生成されるプルトニウムを高速増殖炉用の燃料にするために取り出す再処理を行うことが必要になります。軽水炉の燃料製造から軽水炉での燃焼、そして再処理により使用済燃料からウランとプルトニウムを取り出し高速増殖炉用の燃料を作り高速増殖炉で燃焼する、これらの仕組み全体のことを燃料サイクルと呼びます。

燃料サイクルを実現するためには燃料サイクルの技術開発だけでなく、ウランやプルトニウムが原子炉で燃焼した時にできる核分裂生成物(FP)を分離して安定的な形にした高レベル廃棄物を安全に隔離する処分場の整備と、濃縮ウランやプルトニウムが軍事目的に転用されないよう、国際的に監視する核不拡散の仕組みの整備が不可欠です。前者は 2000 年に設立された原子力発電環境整備機構(NUMO)が建設準備を進めています。日本原子力学会は技術的側面からこの活動を支援しています。後者の核不拡散の問題は、北朝鮮やイランの問題がきっかけとなって国際社会の重要課題となっており、国際原子力機関(IAEA)や米国などから様々な改善案が提案されています。重要なことは、そのいずれの案も燃料サイクルを否定する方向ではなく、国際的な新たな仕組みの構築によって燃料サイクルの平和利用を肯定する方向に向かっていることです。

国内に十分な天然資源を持たない我が国は、有限な資源を極力有効に利用することが重要と考え、この燃料サイクルを実用化することを国(原子力委員会)の方針としています。日本は、燃料サイクルの平和利用を進める新しい国際的枠組み作りに積極的に参加しています。また、日本原子力研究開発機構を中心として核不拡散性を高める技術の研究開発も継続的に行われています。

日本原子力学会は、燃料サイクルに関する研究発表や議論を行うとともに、技術課題のピアレビューを実施することにより、我が国の燃料サイクル技術の確立に貢献しています。

(参考)

(核不拡散について、原子力委員会、原子力政策大綱、平成 17 年 10 月、よりの抜粋)

我が国は世界の核兵器の全面的な廃絶を目標に掲げるとともに、唯一の被爆国として「核兵器を持たず、作らず、持ち込ませず」との非核三原則を堅持し、原子力の研究、開発及び利用を厳に平和の目的に限って推進することとしている。このため、核兵器不拡散条約 (NPT) に加入し、国際原子力機関 (IAEA) と包括的保障措置協定及び追加議定書を締結するとともに対応する国内保障措置制度を整備・充実してきている。近年においても、六ヶ所再処理工場において、大規模な保障措置活動を実施するため、六ヶ所保障措置センター等を整備するなど、その充実・強化に努めている。また、使用済燃料の再処理においては、東海再処理工場にかかる日米再処理交渉における合意の条件の一つとして、純粋なプルトニウム酸化物の存在する工程を不要とする核拡散抵抗性の高い技術(混合転換技術)を開発、採用してきた経緯があり、同技術は六ヶ所再処理工場においても採用された。今後、混合酸化物 (MOX) 燃料の軽水炉利用 (プルサーマル) の実施や六ヶ所再処理工場の本格稼動に当たって、国と事業者は、平和利用の堅持と国際約束・規範の遵守の重要性を再認識するとともにこれらを実践する姿を国民や国際社会に明確に示していくことが重要となっている。

1) 再処理・リサイクル部会、再処理・リサイクル部会の活動 開発支援と情報発信を目指して、原子力学会 50 周年記念号。