

高速炉と ADS の比較検討について

TF 委員 小竹庄司

今回の TF の議論において、MA 含有燃料を、発電用の高速炉で燃焼させるべきか、専用の ADS で核変換させるべきかの比較検討を行う時期について議論がありましたので、ここに補足させていただきます。

第 2 回の TF 会合にて提出させて頂いた私の意見書では、高速炉と ADS のそれぞれの①実用化によるメリット（開発意義）、②実用化のための開発計画と必要な予算規模、③技術的実現性と技術成熟度、④それぞれの原子力システム全体の経済性、⑤持続的利用可能性の 5 つの論点について早期に比較検討し、判断することが重要と指摘しました。

本 TF の報告書では、「今後、大規模な研究開発投資を行う際には、高速炉との比較も含め ADS の開発意義を定量的に示していく必要がある」とされました。その一方で、MA をリサイクルする高速炉の燃料形態及び MA 抽出法等が決まっていない状況では、高速炉サイクルでの MA 燃焼の成立性が見通せないために、これらが決まる前に、ADS と比較検討をすることは適切ではないとの意見が出されています。

高速炉における MA リサイクルを行う場合の燃料選択と再処理方式（MA 抽出法を含む）については、酸化物燃料では仏国が、金属燃料では米国が実証規模まで開発を進めてきており、高速炉での MA リサイクルの実現性はどちらの燃料に対しても成立性は見通せています。しかし、我が国では酸化物燃料の湿式再処理に適合した MA 抽出法はグラムオーダーの抽出をしている段階にあり、再処理システム全体の経済性も含めて見通せる段階ではありません。一方、金属燃料は乾式再処理技術で MA リサイクルが実現し易いと見られるものの、金属燃料炉心の安全性（特に、受動安全性と炉心損傷の事象影響等）について確認すべき課題が抽出されています。このため、我が国で高速炉の燃料形態及び再処理方式を選択するには、今後の国内における研究開発成果と、仏国と米国の研究開発協力の可能性や日本としての高速炉サイクル開発に関する戦略的な視点も含め、総合的に検討したうえで判断していくことが重要です。

一方、MA 含有燃料を、高速炉で燃焼させるのか、専用の ADS で核変換を行うのかについては、上記①から⑤の観点から技術的な比較検討は現時点でも可能です。事実、米国は 2003 年に、フランスは 2013 年に、ADS と高速炉の比較検討を行い、実用化に向けて開発すべき概念の選択を、多くの専門家、有識者を加えて行いました。世界では ADS の基礎基盤的な研究の一環で、ベルギーの試験研究施設を共同で建設する計画がありますが、原子力利用国において、将来的に ADS を実用化して MA を核変換させる方策を選択した国は見当たりません。高速炉か ADS かの選択は、高速炉の燃料形態や再処理方式の選定とは異なり、原子力利用の大きな方向性の判断です。我が国の限られたリソース（研究者及び予算）を有効活用していくには、できるだけ早期に、原子力利用の方向性（発電用高速炉か階層型か）を決めるのが賢明と考えます。