

審査の結果の要旨

氏名 高橋 啓三

核燃料サイクルの要である再処理技術は、軍事目的のプルトニウム生産炉から始まり、商業発電炉である黒鉛ガス炉の再処理を経て、軽水炉の再処理に至っている。その歴史を振り返り、当時の判断を現時点で考えると正しかったのかどうかを判定し、教訓を引き出し今後に生かすことは大切である。本研究は再処理技術の歴史に対し技術的・社会的な観点から解析し、考察を加えたものである。

第1章は緒言で、本研究の意義と考察の方向を述べている。

第2章では再処理の歴史を軍事利用のプルトニウム生産炉、黒鉛ガス炉、軽水炉の3段階に分け、その概要を説明している。

第3章では、まずウラン発見から第二次大戦中の米国マンハッタン計画の経緯を述べている。次いで再処理技術に関する歴史を枢要な事象の流れに沿って総括し、世界の動向の影響を強く受けたことを明らかにするとともに、マンハッタン計画当時からあげられていた問題点を列記している。

第4章では再処理技術自体の分類・整理を行い、各方法の歴史や利点等を整理している。

第5章では、再処理の歴史3段階のそれぞれにおける各国の再処理量を推定し、まとめている。推定は燃焼度等に基づくもので、結果を民生再処理に限ったIAEAの専門化グループの報告とも比較検討して妥当性を確認し、軍事も含めた全ての再処理量の算出・提示を始めて行っている。

第6章では、米国、英国、仏国、ドイツ、ロシア、ベルギー、日本といった各国の再処理の状況を整理している。単に運転期間や処理能力、処理実績を示すだけでなく、目標を達成できたかどうか、どのようなトラブルがあったか等まで調べ、再処理工程の課題の3大要素は、詰まり、腐食、機械的故障であり、他に品質管理や運転管理の問題もあるとして、多くの教訓を引き出している。

第7章は考察で、ここに主要な教訓がまとめられている。まず各国の再処理の特徴を、歴史経緯、技術の特徴、国民性の表れ、開発体制、環境対策、高レベル放射性廃液ガラス固化対策といった観点から比較考察している。その結果、再処理事業は各国の置かれた立場や社会の仕組み、国民性の反映であると結論付けている。また再処理技術の評価は軍事利用当時も生産性に関してはほぼ妥当であったものの、放射能汚染について認識が甘く、環境汚染の復旧に現在も

巨額を投入せざるを得なくなっていることを指摘している。なお現在の技術では放射能放出低減が達成され、この問題は克服されたとしている。ほかにも外国技術導入にあたっての問題点、革新技術採用に際しての留意点、総合的視野の必要性などを教訓としてまとめている。国際政治との関係では、2001年9月11日のテロ後は大量破壊兵器の拡散を防ぐ観点から規制強化が強く主張され、その分野での技術進展が著しいと述べている。最後にエネルギー供給手段としての原子力の重要性を述べ、米国の選んだ使用済燃料直接処分の道も問題が多く、再処理技術は使用済燃料処理法としてもっとも有用と結論付けるとともに、経験を生かして新しい技術を組み合わせることで最善の結果が得られると結んでいる。

第8章は結語であって、再処理技術が各国の国民性や社会体制を反映していることを再度強調している。

以上のように、本論文は再処理の技術史をまとめ、過去にはどのような問題意識のもとにどのような判断をしていたかを明らかにし、それが正しかったかを判定し、教訓を引き出して今後活かそうとするものであって、工学の進展に寄与するところが少なくない。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。