

【基盤研究(S)】

理工系(工学II)



研究課題名 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理 ・処分システム構築に向けた基盤研究

東京工業大学・原子炉工学研究所・教授

いけだ やすひさ
池田 泰久

研究分野：総合工学、原子力学

キーワード：バックエンド

【研究の背景・目的】

福島第一原子力発電所事故の復旧のためには、サイト内に大量に存在する高汚染固体・液体廃棄物を処理することが、緊急な課題であるが、これら放射性廃棄物は再処理プロセスから発生するものとは異なる性状であり、新たな科学的知見の取得と新概念に基づく処理・処分法の研究・開発が必要となる。

そこで、本研究では、福島原発事故で発生した汚染物の性状評価－除染処理－廃棄物の保管・管理－廃棄物の最終処分の各プロセス間の整合性、全体としての合理性を図った処理・処分システム開発のための基盤研究を実施する。

【研究の方法】

上記の目的を達成するため、汚染物性状研究、汚染物処理研究、廃棄物処分研究の3分野に分け、相互に整合性を取りつつ進める。

1.1 汚染物性状研究(固体)：

原子炉事故時の圧力容器内の燃料損傷に伴い、圧力容器内からサイト内へ燃料成分や核分裂生成物(FP)等が放出されたため、それらが付着した固体汚染物がある。そこで、これら固定汚染物の発生経緯を考慮して、所定の条件において、どのような汚染物を構成するか、模擬実験及びホット試験を行い、固体汚染物の性状を明らかにし、処理・処分研究に資する。

1.2 汚染物性状研究(液体)：

事故初期に、核燃料冷却のために海水が原子炉内に注水されたことから、高温状態の核燃料に海水を含む冷却水が接触し、 UO_2 の酸化やその他核種の溶解反応や分散が進行したと考えられる。そこで、海水成分ならびに接触直後の水の温度上昇の溶存核種への影響を検討するため、Cs(I), Sr(II), 希土類(III), Pu(III,IV,VI), ヨウ素を検討対象とし、化学形態、溶解度等について検討し、汚染水の生成過程と化学状態を明らかにし、処理・処分研究に資する。

2.1 汚染物処理研究(固体)：

高濃度に汚染された固体廃棄物には従来の除染技術が適用できないことが予想される。また、通常の核燃料サイクル工程のものとは異なる固体廃棄物(汚染水処理で発生するゼオライト等)も発生するが、ガラス固化法が合理的処理法の一つと考えられる。そこで、新規媒体(超臨界 CO_2 やイオン液体)を利用した除染法及び様々な廃棄物の効率的なガラス固化技術の開発のための基盤データを取得する。

2.2 汚染物処理研究(液体)：

原子炉の安全な冷却及び処分の軽減の観点からは、汚染水中の放射性物質の除去・淡水化・再利用、汚染海水及び余剰の精製淡水の海への放流のための法定レベル以下までに高除染する技術が必要である。そこで、前者用ゼオライト(ZEO)の高機能化及びその処理法、後者用 Cs, Sr, T, α 核種等の高除染吸着剤の開発とその処理法、事故時緊急用ヨウ素除染法を検討し、技術開発基盤を構築する。

3. 処分研究：

汚染廃液処理によって発生した ZEO、汚染水との接触により汚染したコンクリートや金属構造物の減容処理固化された廃棄物(セメント固化体あるいはガラス固化体等)、それらの処理によって発生する二次廃棄物を処分する際に必要とされるデータを取得し、既存の処分形態を参考に、RI や放射能レベルを考慮した高濃度の塩を含む廃棄物の処分体系を構築する。

【期待される成果と意義】

本研究の成果と意義として、次の事項が挙げられる。

- ・原子炉過酷事故において発生する汚染物の性状に関する科学的知見の取得→新規汚染物処理法の創出
- ・原発事故で発生する特殊廃棄物の体系的な処理・処分システムの基盤構築→世界へ向けての提示
- ・今後検討される福島原発の廃炉技術の客観的評価に役立つ基盤データの提供

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ The Application of Novel Hydrophobic Ionic Liquids to the Extraction of Uranium(VI) from Nitric Medium and a Determination of the Uranyl Complexes Formed. T.J. Bell and Y. Ikeda, *Dalton Trans.*, **40**, 10125-10130 (2011).
- ・ Selective Uptake of Cesium Ions on AMP-loaded Silica Gels. Y. Endo, Y. Wu, H. Mimura, *et al.*, *J. Ion Exch.*, **18**, 300-305 (2007).

【研究期間と研究経費】

平成 24 年度－27 年度
156,300 千円

【ホームページ等】

<http://www.nr.titech.ac.jp/~yikedada/yikedada@nr.titech.ac.jp>