

核燃料サイクル関連物質の分析技術開発

東海再処理施設は2018年に廃止措置に移行し、設備の除染、解体や廃棄物の処理、処分が計画されています。廃止措置への移行に伴い、放射性廃棄物中の難測定核種の分析のための技術開発を進めるとともに、保障措置分析の精度向上のための分析技術の高度化にも取り組んでいます。



ヒュームフード



グローブボックス
放射性物質を取扱う分析設備



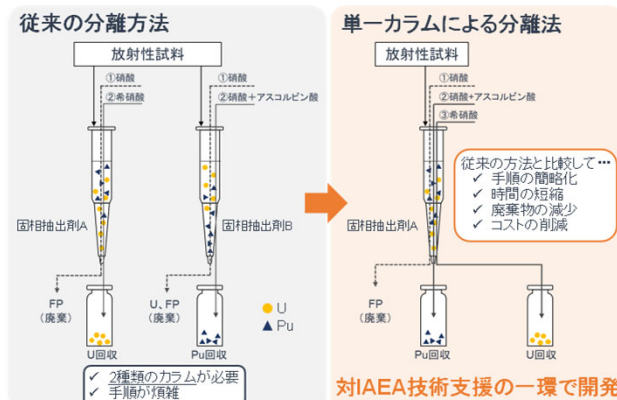
遮蔽セル

表面電離型質量分析計 (TIMS)

同位体希釈質量分析法 (IDMS) による Pu、U 分析技術の高度化研究

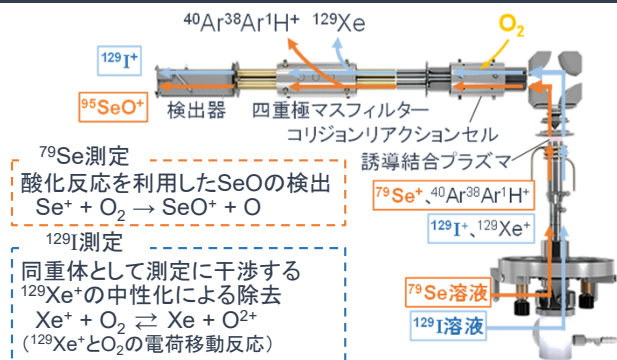
PuとUは保障措置において重要な元素であるため、その量の厳密な管理が必要であり、精密な分析が要求されます。そのため、Pu、Uの濃度は、高精度分析手法の一つである同位体希釈質量分析法 (IDMS) を適用し、表面電離型質量分析計 (TIMS) でPu、Uそれぞれの同位体比を測定して求めています。分析値の不確かさが小さい高精度な分析のため、IDMSに必要な標準試料 (スパイク) を、分析するサンプルに合わせて設計し、認証標準物質から調製する技術開発を実施しています。

また、IDMSでは、測定に先立ってPu、Uのみを分離する必要があり、その手順は非常に煩雑であるため、従来法よりも簡便なPu、Uの分離技術の開発を対IAEA技術支援の一環で実施しています。



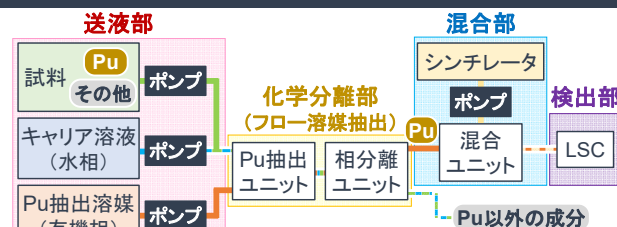
コリジョンリアクションセル型誘導結合プラズマ質量分析法 (CRC-ICP-MS) による放射性廃棄物中の難測定核種 (^{79}Se 、 ^{129}I) の分析技術開発

ガラス固化体の処分における線量評価、大気中への環境移行パラメータとして必要となる ^{79}Se 、 ^{129}I の分析技術の開発に取り組んでいます。これら核種から放出される β 線は低エネルギーのため、放射能分析が困難であり、誘導結合プラズマ質量分析法 (ICP-MS) では同重体による干渉のため、高感度な分析が困難です。そこで、ガスを導入可能なコリジョンリアクションセルを内蔵するCRC-ICP-MSを用いて測定対象イオンや同重体イオンをガスと反応させ、化学形態を変化させることにより同重体干渉を除去して分析する方法を検討しています。



放射性廃液中の微量Puの迅速・大量分析のためのフローインジェクション／オンライン液体シンチレーション分析システムの開発

再処理施設では、使用済燃料の溶解液等の複雑なマトリックス 試料中のPu等の分析が必要となります。セルでの遠隔による分析操作は熟練した技術が必要であり、試料の組成に応じた測定妨害元素の分離等の分析前処理に時間を要することから、迅速に大量の試料を分析することは困難です。そこで、チューブ内を流れるキャリア溶液の中で分析前処理から測定までを行うフローインジェクション分析技術と液体シンチレーション分析法を組み合わせた分析システムの開発を進め、分析の自動化、迅速化に取り組んでいます。



本分析システムは、福島第一原子力発電所の廃炉のための分析や、他の原子力施設における核燃料物質の分析への適用が期待されます。