

平成 28 年 5 月 11 日

放射性ストロンチウム計測に関する新技術開発 ～微量成分の分析値と回収率の同時計測システムの開発～

福島大学、(株)パーキンエルマージャパンの合同チームが、放射性ストロンチウム分析において取得したデータに対して、リアルタイムで保証値を付加する新技術を開発しました。これは、微量物質の濃度を決定するうえで、保証値ともいべき重要な指標となる「回収率」を「分析値」とともに同時計測できる手法(方法論)です。

この技術により、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉措置等にも用いられている「ICP-MS による放射性ストロンチウム分析」^{*1}などの分析で、これまで以上に正確な分析値を提供することができるようになります。放射性ストロンチウム分析の分析値の信頼性の向上とともに、これから広範な試料への拡大が期待できます。

【経緯と概要】

試料に含まれる微量成分の濃度を調査するとき、分析装置の原理的な問題から、試料を直接測定できない場合が多々あります。その場合、一般的には、化学処理を施した後に、試料を分析装置に適した状態にまで処理して測定します。

その処理の中でも、「カラム」^{*2}を使用すると、分析装置の単独の性能のみでは計測できない低濃度領域まで分析対象物を測定でき、測定上の妨害成分も除去できるようになります。そのため、様々な微量分析を行う際に広く使用される手法です。

しかしながら、カラムを使用したとしても分析対象試料には様々な物質などが共存しており、これから分析しようとする試料が、必ずしも分析に適した状態ではない可能性もあります。この試料が分析に適しているかどうかは誰にも分からず、分析値が正しい値を示しているのか分かりません。

そのため、一般的には、試料に濃度が予め分かっている分析対象物を加えて、どの程度、回収したかを測定します。これを回収率と言います。分析対象物の回収率が分かれば、測定値を補正することができ、より定量値の正確さを高めることができます。この回収率が、分析データを評価・保証するうえで、重要な役割を示し、この値があれば、得られた定量値を補正して正しい値に導くことも可能です。

ところが、この回収率は、一般的に試料測定とは別に測定しなければならず、手間と時間がかかっていました。今回、開発した手法は、1度のサンプル測定で分析対象物の濃度決定と回収率を同時に取得することができ、リアルタイムに分析の信頼性を評価することができます。

今回の技術は、装置内にバイパス流路なる試料を分岐させる機構を設置したことで、従来の問題を解決することができました。このバイパスラインの設置によって、これまで別々に測定していた試料を同時に測定することができるようになり、微量成分の定量値の正確性をあげることに成功しました。

【今後の展開】

東京電力福島第一原子力発電所の廃炉措置において、処理前後の汚染水に含まれる放射性物質の的確な把握は、その後の汚染水処理の速度を左右します。廃炉措置における ICP-MS を用いる放射性ストロンチウム分析において、これまで適応されていないサブド레인水や高濃度汚染水などの試料の適応範囲の拡大につながることで更なる廃炉の加速化が期待でき、同時に、突発的なデータの不具合等を評価・補正できるシステムとして期待ができるため、早期の運用を働きかけたいと考えています。

その一方で、この方法は、放射性ストロンチウムや ICP-MS に限らず、カラムや吸着樹脂を用いる分析機器に適応できるため、その性能評価などの広範な活用と波及効果に期待できると考えています。

【開発メンバーとその所属】

- ・ 高貝慶隆(福島大学 准教授)
- ・ 古川真(福島大学客員研究員, (株)パーキンエルマージャパン(横浜市))

【備考】

本研究は、国家課題対応型研究開発推進事業「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業(廃止措置研究・人材育成等強化プログラム)」, ならびに、福島大学重点研究「foR-Fプロジェクト」の支援を受けて開発されました。また、本技術は、平成 28 年 4 月 5 日に特許出願(特願 2016- 75872)致しました。

※1 東京電力プレスリリース(H26.11.27)「ICP-MS によるストロンチウム分析の運用開始について」http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/141127/141127_01_023.pdf

※2 微量な目的成分を捕集するため、吸着剤を充填した円筒状の装置部品。微量成分を分析するときに使用する一般的な化学部材。

(お問い合わせ先) 共生システム理工学類 高貝 慶隆 電話: 024-548-8202
--