

[様式 2 (汚染水処理対策委員会に報告し、一般公開となるものです)]

御提案書	
技術分野	⑥ (「技術提案募集の内容」の該当番号を記載願います)
御提案件名	ストロンチウム 90 の迅速分析手法
御提案者	福島大学 高貝慶隆ほか
<p>1. 技術等の概要 (特徴、仕様、性能、保有者など)</p> <p>本技術は、高周波誘導結合プラズマ-質量分析装置 (ICP-MS) を用いる <math>^{90}\text{Sr}</math> 分析法である。ICP-MS による <math>^{90}\text{Sr}</math> 分析で最も困難な「同重体分離」と「検出感度」の問題を、「カラム濃縮分離」と「装置内での酸化反応」を組み合わせることで解決し、これまで2週間から1か月要した分析時間を (水溶液であれば) 15 分以内で定量出来る。分析システム内に取り付けられた分離カラムで <math>^{90}\text{Sr}</math> の同重体を粗分離し、その後、リアクションセル (ICP-MS 装置内) 内にてさらに精密分離する。最終的には、四重極にて質量分離することで <math>^{90}\text{Sr}</math> のみを検出するものである。分析システム内にこれら 3 段階 (カスケード型) 分離構造を備えつつ、自動分析できることが特徴である。つまり、サンプル溶液を装置にセットするだけで <math>^{90}\text{Sr}</math> を全自動でルーチン計測できる。測定に必要な装置稼働時間は約 15 分であり、土壌試料などの固体試料 (6 g) の試料分解操作を含めたすべての作業工程を含めても 8 検体を 3 時間 (= 1 検体当たり約 20 分) で処理できる。10mL の試料導入時における検出下限値 (<math>3\sigma</math>) は、土壌濃度で約 5 Bq/kg (重量濃度換算: 0.9 pg/kg), 溶液濃度で約 3 Bq/L (0.5 ppq) であった。検出下限値は、試料量 (g) を増やすことで、さらなる改善が期待できる。実際の汚染土壌を用いて従来法とクロスチェックにて有意差がないことを実証している。本法は、従来のミルキング法と比較して迅速性に優れ、現状のスクリーニング法としての利用が期待できる。特筆すべきは、この分析方法 (本システム) は、市販の要素技術を組み合わせるだけで計測することができるため、現状の分析ニーズに即応できるものである。</p>	
<p>2. 備考 (以下の点など、可能な範囲で御記入いただけますようお願いいたします)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・開発・実用化の状況 (国内外の現場や他産業での実績例、実用化見込み時期を含む)</li> </ul> <p>すでに開発完了。イギリス王立化学会 Analytical Methods 誌に掲載予定 (すでにオンライン版では掲載中)。Analytical Methods(2013) "Inductively Coupled Plasma Quadrupole Mass-spectrometric Quantification of Radioactive Strontium-90 Incorporating Cascade Separation Step for Radioactive Contamination Rapid Survey" DOI: 10.1039/C3AY41067F (補足説明 2 として別添)</p> <p>新しく提案した技術であるため、国内外の現場や他産業での実績例はないが、現在、JAEA と東京電力と実証試験に向けての協議中。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・開発・実用化に向けた課題・留意点</li> </ul> <p>新技術 (ハイフネーションテクノロジー) であるため、現場での実績がない。実証試験を積む必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・その他 (特許等を保有している場合の参照情報等)</li> </ul> <p>分析システムとしては、特許申請準備中。個々の要素技術に関しては、パーキンエルマー等が特許を保有している。</p>	