

## 国内における Pu 標準物質調製技術開発の成果と課題

Achievement and Future Task of Pu Standard Material Preparation Technique in Japan

\*芝野 幸也<sup>1</sup>, 岡崎 日路<sup>1</sup>, 角 美香<sup>1</sup>, 茅野 雅志<sup>1</sup>, 影山 十三男<sup>1</sup>, 松山 一富<sup>1</sup>

藤原 英城<sup>2</sup>, 古田 紘野<sup>2</sup>, 山口 和哉<sup>2</sup>, 齊藤 信悟<sup>2</sup>

<sup>1</sup>原子力機構 プルトニウム燃料技術開発センター, <sup>2</sup>日本原燃

核燃料物質中の Pu の濃度分析では同位体希釈質量分析(IDMS)法が広く採用されている。IDMS 法に必要な Pu 標準物質の海外からの調達に困難になりつつあるため、プルトニウム燃料技術開発センターでは Pu 標準物質を国内で調製する技術の開発を進めている。これまでの成果と今後の課題について報告する。

**キーワード**：プルトニウム, MOX, 同位体希釈質量分析法, 標準物質

**1. 緒言** 核燃料物質中に含まれる U や Pu の分析手法として、同位体組成分析には質量分析(MS)法、また濃度分析には IDMS 法が広く採用されている。現在、日本国内においては、IDMS 法に必要な Pu 標準物質の供給機関がないため海外からの輸送に頼っているが、今後国内需要の増加が見込まれることから入手が困難になると予想される。そこでプルトニウム燃料技術開発センターでは、国内で Pu 標準物質を調製する技術の確立を目的として、MOX 粉末から Pu 標準物質を調製してきた<sup>[1]</sup>。これまでに得た知見に基づき、日本原燃(株)からの委託研究として LSD (Large Sized Dried) スパイクの量産技術の確立を目的とした試験を実施しており、その試験の一環で LSD スパイクの調製に必要な Pu 標準物質(MOX-Pu)を調製した。

**2. これまでの成果** MOX 粉末(Pu 含有率約 10%)を硝酸で溶解し、上澄み液を取り除いた。残渣を硝酸と微量のフッ化水素酸を含む混酸で加熱溶解し、溶解液をイオン交換することで選択的に Pu を分離した。これにより得た分離液を再びイオン交換し、Pu を選択的に回収し、MOX-Pu の母液を得た。デュラン瓶に分取後に加熱濃縮し、含水乾固状態で保管した。得られた MOX-Pu に含まれる Pu 濃度は、電位規制クーロメトリー法により値付けを行った。微量 U 濃度及び Pu, U の同位体比の値付け分析には IDMS 法及び MS 法を用いた。国内外の研究機関との共同分析により、値付け分析結果の確認を行った後、値付け分析の結果は国内外の研究機関を含めた有識者会合の中で認証された。これにより、国内における Pu 標準物質の調製から値付け、分析値の認証まで一連の技術を確立した。また、原料の MOX 粉末量を増やしてイオン交換の条件等を再検討して調製を試み、今後数年間において国内で必要となる規模の Pu 標準物質の調製に成功し、現在は保管試験を継続している。

**3. 今後の課題** 長期に保管した MOX-Pu は、乾燥し、水分が減少する。過度に乾燥した場合、保管容器の底から試料が剥離することで容器の蓋等に付着し、標準物質としての信頼性を担保できなくなる恐れがある。そのため現在、試料の乾燥が観られた場合は微量の硝酸で再調製を実施しているが、コンタミネーション防止等の観点から標準物質を再調製することは可能な限り避けることが望ましく、今後、長期的な保管法について検討する必要がある。

[1] 角 美香他, 日本原子力学会 2014 年春の年会

\*Koya SHIBANO<sup>1</sup>, Hiro OKAZAKI<sup>1</sup>, Mika SUMI<sup>1</sup>, Masashi KAYANO<sup>1</sup>, Tomio KAGEYAMA<sup>1</sup>, Kazutomi MATSUYAMA<sup>1</sup>  
Hideki FUJIWARA<sup>2</sup>, Kouya FURUTA<sup>2</sup>, Kazuya YAMAGUCHI<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Plutonium Fuel Development Center, Japan Atomic Energy Agency, <sup>2</sup>Japan Nuclear Fuel Limited