

# 大型二次イオン質量分析装置(LG-SIMS)による保障措置環境試料の分析

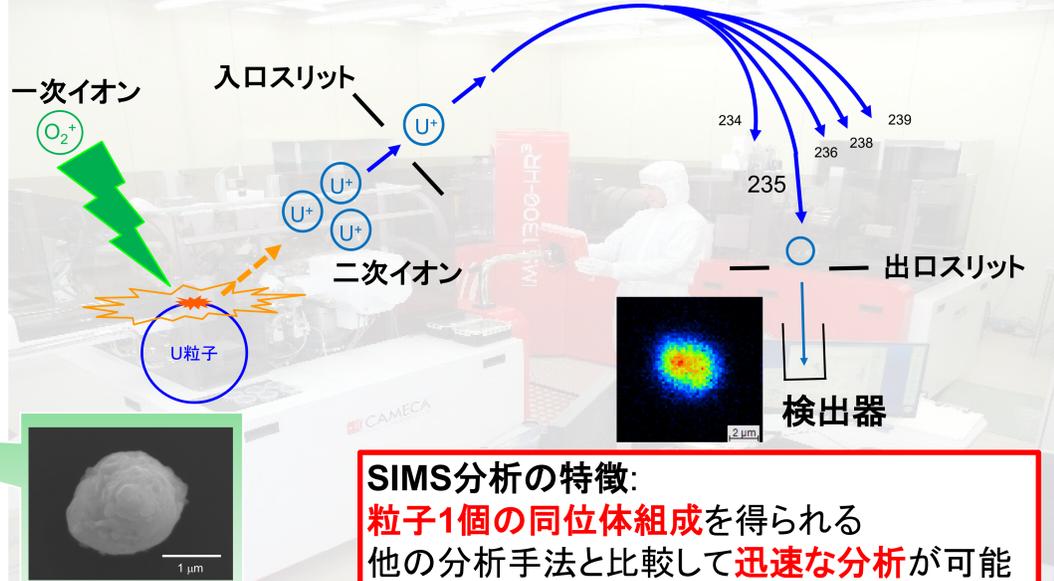
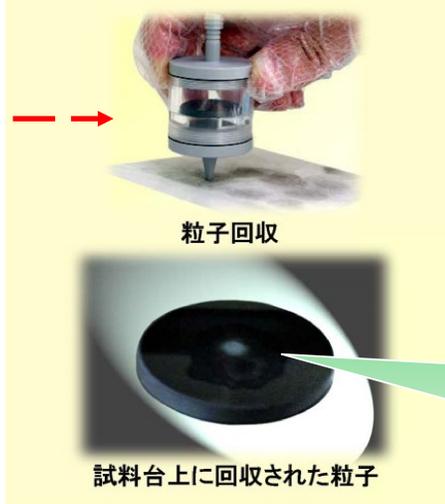
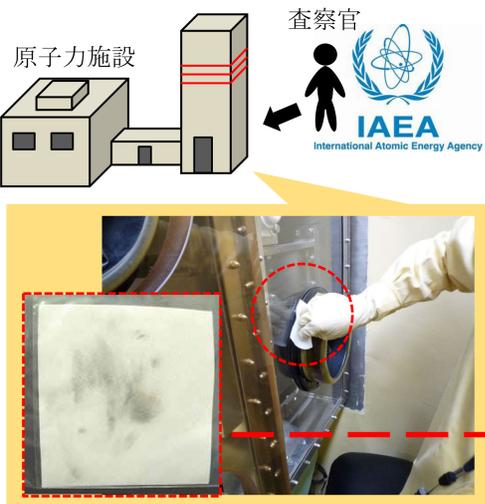
日本原子力研究開発機構 安全研究センター 保障措置分析化学研究グループ

○ 富田 涼平\*, 江坂 文孝, 安田 健一郎, 鈴木 大輔, 宮本 ユタカ

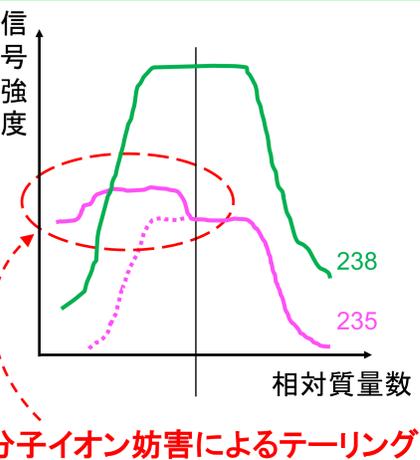
\*tomita.ryohei@jaea.go.jp



## 保障措置環境試料と二次イオン質量分析(SIMS)



## SIMSによるパーティクル分析で生じた課題



環境試料分析でよく知られている分子イオン妨害の例

同位体	分子イオン妨害	要求質量分解能 (M/ΔM)
234U	207Pb <sup>27</sup> Al	2802
	206Pb <sup>28</sup> Si	2613
235U	208Pb <sup>27</sup> Al	2741
	92Mo <sup>95</sup> Mo <sup>16</sup> O <sub>3</sub>	953
236U	208Pb <sup>28</sup> Si	2566
	1H <sup>235</sup> U	38152
238U	182W <sup>56</sup> Fe	1419
	118Sn <sup>120</sup> Sn	964
238U <sup>1</sup> H	207Pb <sup>16</sup> O <sub>2</sub>	2574
	183W <sup>56</sup> Fe	1378

## マニピュレーション技術により課題の一部を克服

従来の装置  
質量分解能:300

マニピュレーション法の開発によって分析対象のウラン粒子以外から発生する分子イオンを排除。従来の装置でも正確な分析が可能に。  
 次の課題:ウラン粒子自身が不純物を含む場合には効果が薄い...

## 大型二次イオン質量分析装置(LG-SIMS)を導入



### LG-SIMSの特徴

- ①マルチコレクター  
検出器を5個備え、同時に5つの同位体を検出
- ②高い質量分解能  
従来の装置 300 → LG-SIMS(最大) 40,000  
粒子自身が発生させる分子イオンも排除可能

## 新型LG-SIMSを環境試料分析に最適化

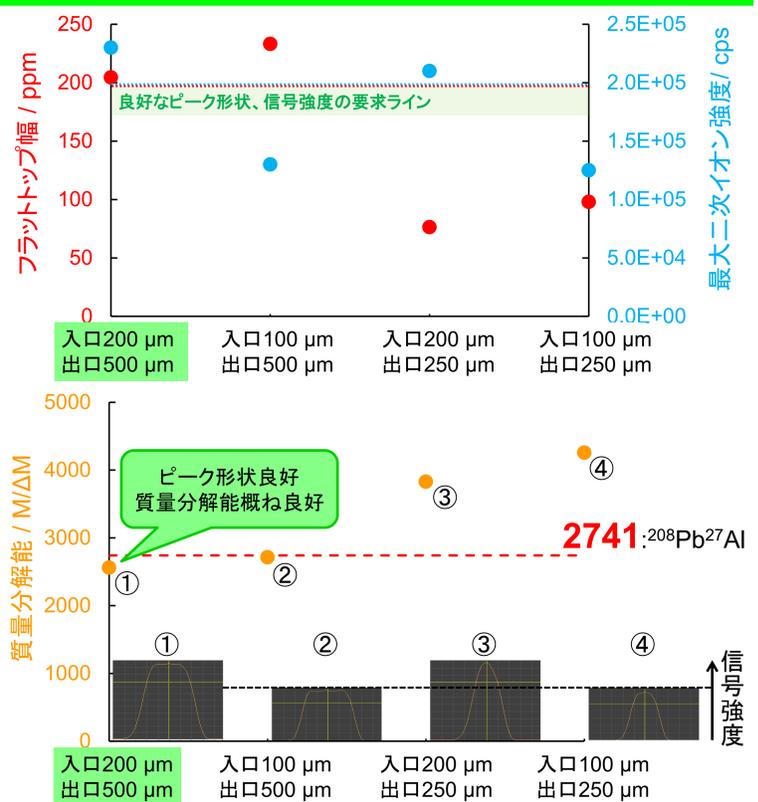
**目的** 高い質量分解能を保ったまま、ミクロンサイズのウラン粒子から十分な二次イオン信号強度を得られる条件を知る

**実験** 質量分解能、信号強度を規定するスリットの組み合わせを変え、変化する質量分解能や信号強度を観察する。  
 (ウラン標準粒子を用いる)

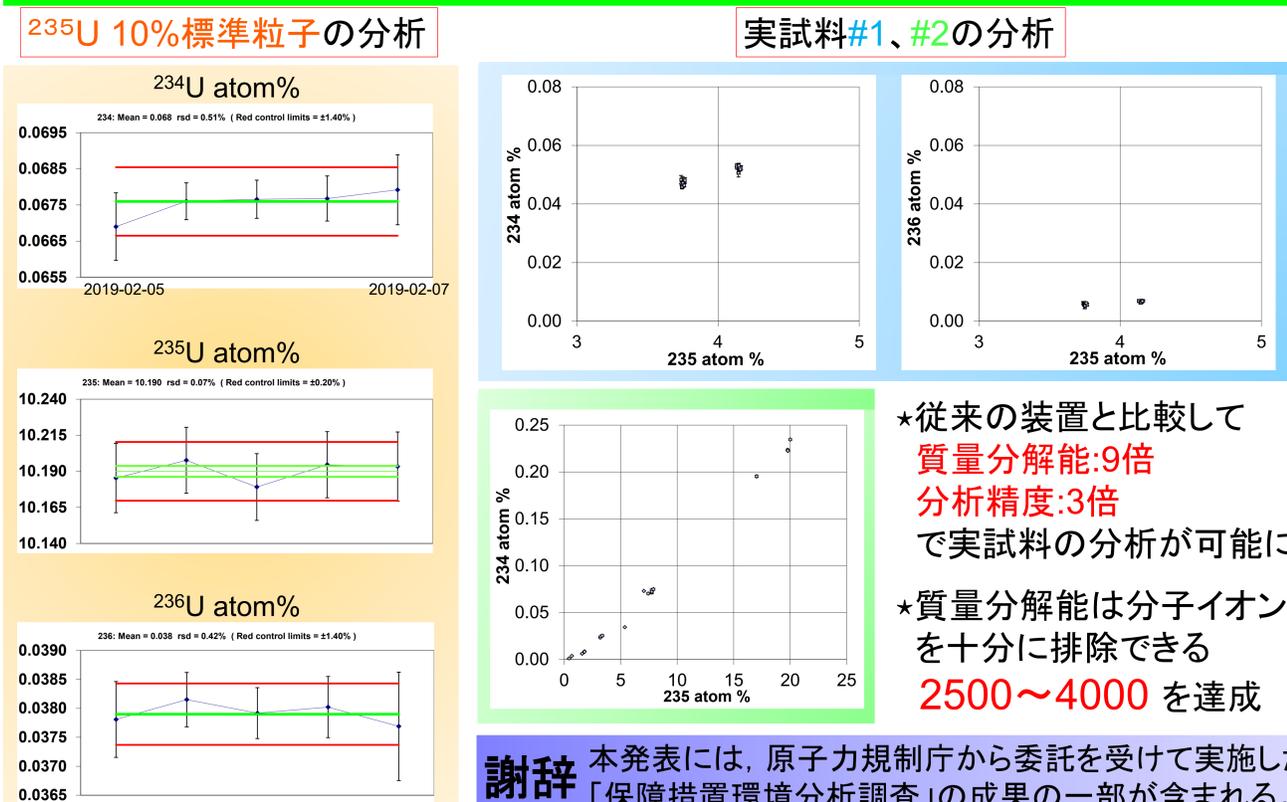
スリットの組み合わせを変えると、質量分解能、信号強度、ピークの形状が連動して変化

環境試料分析における最適なバランスを見つける

## LG-SIMSの分析条件検討-結果



## 検討した分析条件による標準粒子と実試料の同位体比分析



謝辞 本発表には、原子力規制庁から委託を受けて実施した「保障措置環境分析調査」の成果の一部が含まれる。