

## 直線偏光レーザーを用いた放射性カルシウム分析法の開発

### Spectroscopic analysis of radioactive calcium using linearly polarized lasers

東大院工<sup>1</sup>, 原子力機構<sup>2</sup> °岩田 圭弘<sup>1</sup>, Stephen Wells<sup>1</sup>, 宮部 昌文<sup>2</sup>, 長谷川 秀一<sup>1</sup>

Univ. of Tokyo<sup>1</sup>, JAEA<sup>2</sup>, °Yoshihiro Iwata<sup>1</sup>, Stephen Wells<sup>1</sup>, Masabumi Miyabe<sup>2</sup>, Shuichi Hasegawa<sup>1</sup>

E-mail: yiwata@tokai.t.u-tokyo.ac.jp

原子力発電所の解体に伴って大量に発生するコンクリート廃棄物を迅速に処理する上で、極微量含まれる長寿命の放射性カルシウム  $^{41}\text{Ca}$  (半減期約 10 万年) を高感度に分析する技術が求められている。レーザー共鳴イオン化質量分析法 (RIMS) は、原子の電子準位間エネルギーに相当する波長のレーザーを照射し、 $^{41}\text{Ca}$  原子を元素・同位体選択的にイオン化して検出する簡便な分析手法であるが、蒸気温度に起因するドップラー幅等の影響により隣接の安定同位体  $^{40}\text{Ca}$  からの干渉が考えられる。

本研究では、レーザーの偏光制御による偶奇分離を利用した  $^{40}\text{Ca}$  からの  $^{41}\text{Ca}$  分離について検討している。Ca 原子の J: 0-1-0 遷移において、互いに直交する 2 本の直線偏光レーザーを照射すると核スピンを持つ奇数同位体のみが励起される。図 1 の 422.8 nm-1034.7 nm-631.3 nm スキームにおいて、レーザー① (波長 422.8 nm) に対するレーザー② (1034.7 nm) の偏光の向きを変化させたときの  $^{40}\text{Ca}^+$  及び  $^{43}\text{Ca}^+$  イオン信号量の測定例を図 2 に示す。2 本のレーザー偏光が互いに直交した場合に偶数同位体の  $^{40}\text{Ca}^+$  のみ信号量がほぼゼロとなっており、レーザー偏光による偶奇分離が実証された。今後は、コンクリート実試料中の  $^{41}\text{Ca}$  分析に向けた同位体選択性の評価及び分析手順の詳細等について検討していく予定である。

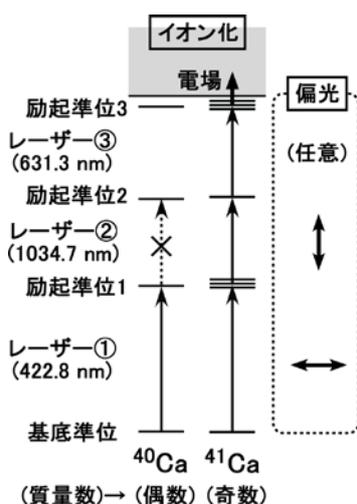


図 1 直線偏光レーザーを用いた偶奇分離スキーム

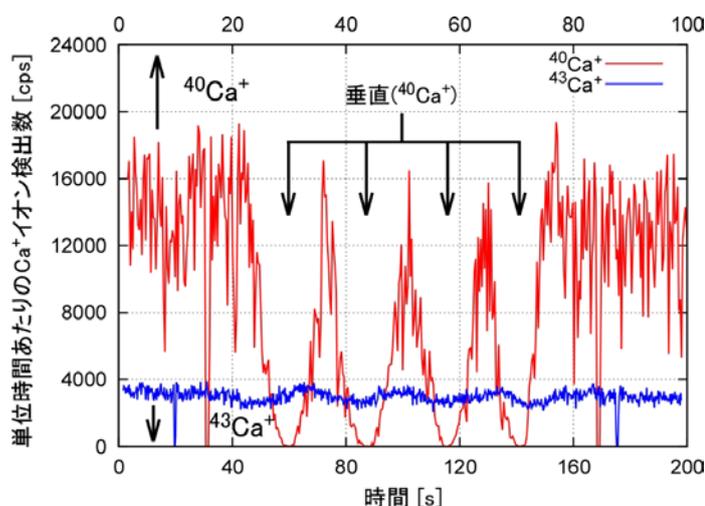


図 2 安定同位体  $^{40}\text{Ca}$  及び  $^{43}\text{Ca}$  を用いたレーザー偏光による偶奇分離の実証