レーザー加工により発生する微粒子の解析と核種同定手法の開発 (2)
（2）微粒子核種分光分析に向けた半導体レーザー装置の開発

Analysis of particles generated by laser processing and development of their nuclide identification methodology (2)

(2) Development of External Cavity Laser Diode System for Laser Spectroscopic Nuclide Analysis of microparticles

*渡辺 悠介 [1], 石川 大裕 [1], 長谷川 秀一 [1], 大道 博行 [2], 山田 知典 [3], 伊藤 主税 [3], 宮部 昌文 [3], 柴田 卓弥 [3]

[1] 東大, [2] レーザー総研, [3] JAEA

Littrow 型外部共振型半導体レーザーを光源とする吸収分光装置を製作し、Gd 原子の基底準位からの遷移の吸収信号を取得する。

キーワード：吸収分光，外部共振型半導体レーザー，ガドリニウム

1. 緒言

燃料デブリの切断には、放射性微粒子が生じる。放射性微粒子の元素同定や同位体組成を分析するためには、化学的な前処理をすることなく分析操作が望まれる。本研究では、これらの要件を満たす吸収分光装置を製作し、原子炉の制御材料に使われる Gd 原子の基底準位からの遷移の吸収信号を取得する予定である。

2. 実験

本研究では、Gd 中性原子の吸収信号の取得を目指している。真空容器内で、高電圧印加により発生させたグロー放電を用いたスパッタリングに基づき、Gd 中性原子を蒸気化させる。蒸気化させた Gd 中性原子にレーザー光を入射させ、透過光強度の変化を測定することで、吸収信号を取得できる。本研究では、光源の小型化と同位体レベルでの分解能を達成するため、CW 発振可能で波長可変の半導体レーザー(Tholabs, DL5146-101S)を光源とする、Littrow 型の外部共振器を組んだ ECLD を製作した。また Gd 中性原子が蒸気化していることを確認するため、Gd 中性原子の発光信号を観測した。現在、Gd 中性原子の吸収信号取得に取り組んでおり、詳細は当日に報告する。

3. 結論

真空容器内で Gd 中性原子の蒸気化を確認した。現在、Littrow 型の外部共振器を組んだ ECLD を用いて、Gd 中性原子の吸収信号の取得を目指している。

本研究は、日本原子力研究開発機構「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」により実施された「レーザー加工により発生する微粒子の解析と核種同定手法の開発」の成果である。

*Yusuke Watanabe[1], Daisuke Ishikawa[1], Shuichi Hasegawa[1], Hiroyuki Daido[2], Tomonori Yamada[3], Tomonori Yamada[3], Chikara Ito[3], Masabumi Miyabe[3] and Takuya Shibata[3]

[1]Univ. of Tokyo, [2]Institute for Laser Technology, [3]JAEA.