

空間及び磁場閉じ込めによる CO₂ レーザー誘起プラズマの発光増強

Intensity Enhancement of Emissions from CO₂ Laser-Induced Plasma

due to Spatial and Magnetic Confinements

福井大教 ○栗原 一嘉, 道谷 夏未, 山腰 実紅, チョ ニア ウスマワンダ, 大友香奈, 新宮要

Univ. of Fukui, °Kazuyoshi Kurihara, Natsumi Michiya, Miku Yamakoshi,

Tjoet Nia Usmawanda, Kana Ohtomo, Kaname Shingu

E-mail: kuri@u-fukui.ac.jp

レーザー誘起プラズマ分光法 (LIPS: Laser-Induced Plasma Spectroscopy) は、迅速・簡便に多元素同時分析できることから近年注目されている¹⁾。LIPS 法の欠点としては、ppm レベル未満で存在する微量元素測定における感度の低さが挙げられる。そこで本研究では、パルスCO₂ レーザーを用いたLIPS法 (CO₂-LIPS) に対して、物理的な空間的閉じ込めや磁場の閉じ込めによる発光増強を試みた。

図1に実験の概略図を示す。光源は、波長 10.6μm の横励起大気圧 CO₂ レーザー (パルスエネルギー 3J, パルス時間幅 200ns) を使用し、5Hz で試料に照射した。スペクトル取得条件はゲート遅延時間を 5μs、ゲート幅 10ms、積算回数 30 回とした。測定に際して、He ガス雰囲気中でサブターゲットとして金属メッシュを用いることにより、高エネルギー (19.8eV) の 3 重項 He を有するガスプラズマを生成し、測定試料の土壤標準試料クニミネ工業社製品クニピア-F (主成分: モンモリロナイトをプラズマ化した。

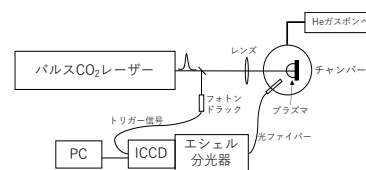


図1 実験の概略図

図2に閉じ込めによる発光増強スペクトルを示す。①空間閉じ込めは、直径 17mm 高さ 25mm の円筒状パイプを用いて実現した。②磁場閉じ込めは、試料下に直径 20mm 高さ 10mm の円柱状ネオジム磁石 (表面磁束密度約 450mT) を設置することで実現した。③空間&磁場閉じ込めは、直径 17mm 高さ 15mm の円筒状パイプ及び磁場を組み合わせで実現した。増強度については発光ラインごとに異なっていた。詳細は当日報告する。

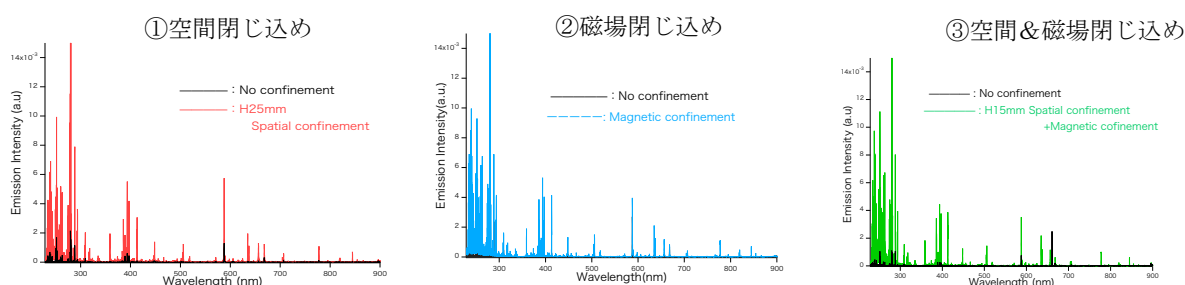


図2 空間及び磁場閉じ込めによる発光増強スペクトル

- 1) 栗原 一嘉, 山腰 実紅, 道谷 夏未, チョ ニア ウスマワンダ, 「CO₂ レーザー誘起プラズマ分光法による土壤中多元素同時分析」, 第 68 回応用物理学会春季学術講演会 (2020) 18p-Z18-1.