

パルス CO₂ レーザーLIBS による土壌中の Cs 元素分析Analysis of Cesium in Soil Using Pulsed CO₂ Laser-Induced Breakdown Spectroscopy

福井大教育¹, 福井大遠赤セ², (株)淡海環境³ 矢納 好人¹, 竹内 一馬¹,[○]松本 拓也¹,
岩前 敦², 谷 正彦², 姜 永根³, 栗原 一嘉¹

Fac. of Edu., Univ. of Fukui¹, FIR, Univ. of Fukui², Ohmi Environ. Design Inc³.,

Yoshito Yanou¹, Kazuma Takeuchi¹,[○]Takuya Matsumoto¹, Atushi Iwamae², Masahiko Tani²,

Kan Yongun³, Kazuyoshi Kurihara¹

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

【はじめに】近年、レーザーを用いた迅速・高感度元素分析法として、レーザープラズマ分光分析法(LIBS)が多く用いられるようになった。LIBS は、一般にはパルス YAG レーザー(波長 1.064 μm)が用いられているが、我々のグループでは波長 10.6 μm のパルス CO₂ レーザーによる LIBS の研究を行っている。CO₂ レーザーLIBS の特徴の 1 つは、金属をサブターゲットとして用いることにより、粉体などの柔らかい試料の元素分析が可能になることである。したがって食品や農作物に含まれる重金属や、農作物が育成する土壌中の重金属を元素分析することができる。現在、福島第 1 原発の事故により飛散した放射性セシウム(¹³⁷Cs)の除染が社会的な問題になっていることからパルス CO₂ レーザーを使用した土壌中セシウムの元素分析について研究した。

【実験方法】土壌中に付着したセシウムを再現するためにクニピア(人工土壌)に塩化セシウムを混ぜたものをペレット状にして、He ガス雰囲気中で CO₂ レーザー(パルスエネルギー1.5J)を照射し、Cs 発光ラインを測定した(Fig.1)。ペレットの厚さは約 1mm であり、金属サブターゲットは Ni を用いた。

【結果】Fig.2 の実験結果から Cs 発光ライン Cs(II) 592.5nm(5p⁵5d→5p⁵6p)により土壌中に付着したセシウムをパルス CO₂ レーザーLIBS によって高感度に測定することが可能であることがわかった。しかし、クニピアに塩化セシウムを混ぜた場合は、セシウムの発光強度は相当小さくなってしまう。その原因は塩化セシウムがクニピアに強く付着していて、効率よくプラズマにセシウム原子が取り込まれていないことが挙げられる。

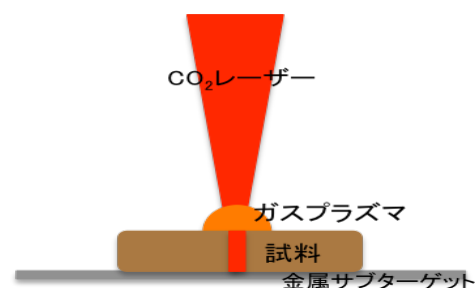


Fig.1 測定試料の実験配置

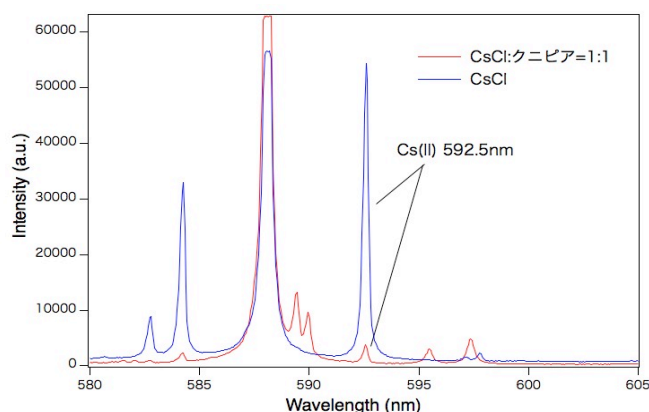


Fig.2 セシウム(Cs)の発光スペクトル

A.Khumaeni *et al.*, “Emission Characteristics of Ca and Mg Atoms in Gas Plasma Induced by the Bombardment of Transversely Excited Atmospheric CO₂ Laser at 1atm”, *Jpn.J.Appl.Phys.*(2012) 082403.