

# 半導体レーザーアブレーションを用いた月面レゴリス中の $\text{Al}_2\text{O}_3$ 還元に向けた $\text{SiO}_2$ 含有率のプラーム温度への影響調査 Investigation of the effect on plume temperature due to $\text{SiO}_2$ content ratio toward $\text{Al}_2\text{O}_3$ reduction in Lunar Regolith using Laser Diode Ablation

静岡大工<sup>1</sup>, °石黒 幹太<sup>1</sup>, 上杉 和音<sup>1</sup>, 大石 僚平<sup>1</sup>, 松井 信<sup>1</sup>

Shizuoka Univ.<sup>1</sup>, °Kanta Ishiguro<sup>1</sup>, Kazune Uesugi<sup>1</sup>, Ryohei Oishi<sup>1</sup>, Makoto Matsui<sup>1</sup>

E-mail: ishiguro.kanta.18@shizuoka.ac.jp

## 1. 研究背景と目的

NASA は、2028 年までに月面基地の建設を開始するというアルテミス計画を発表している。しかし、月面基地の資材を地球から運ぶことは、輸送コストや輸送時間の面から現実的ではない。そのため、月面基地の資材を月面上で得る必要があり、多くの金属酸化物で構成されるレゴリス(月面の砂)が注目されている。本研究では、レゴリスに約 23%含まれるアルミナを、1kW クラスの半導体レーザーを用いたレーザーアブレーションにより還元することを目的とし、レゴリスに約 45%含まれる  $\text{SiO}_2$ の含有量が与える影響について調査したため、その結果を報告する。

## 2. 実験条件

本研究では、アルミナと  $\text{SiO}_2$ の混合粉末を入れた坩堝を設置した真空チャンバー内に、Ar ガスを 0.1MPa 充填し、粉末表面に最大出力 1.1kW、波長 950nm の半導体レーザーをレンズによって集光し、アブレーションプラームを発生させる。レーザー強度は、レンズを光軸方向に動かすことで、0.32-1.3GW/m<sup>2</sup>の範囲で調整した。また、 $\text{SiO}_2$ 含有率は、10-50%の範囲で実験を行った。発光分光測定は、分光測定系を用いて粉末表面から 2mm の位置で行い、発光スペクトルの確認および黒体放射フィッティングによるプラーム温度の推定を実施した。同時に、デジタルカメラを用いて、アブレーションプラームの様子を確認した。

## 3. 結論

結果を Fig.1, Fig.2 に示す。Fig.1 より、 $\text{SiO}_2$ の含有率の増加に伴い、プラームが赤色化していることが分かり、プラーム温度が低下していることが確認できた。また、Fig.2 より  $\text{SiO}_2$ の含有率の増加に伴い、プラームの総発光量および AlO, Al のスペクトルに大きな影響を与えることが分かった。本講演では、 $\text{SiO}_2$ の含有量によるアルミナ還元の可能性についても報告する。

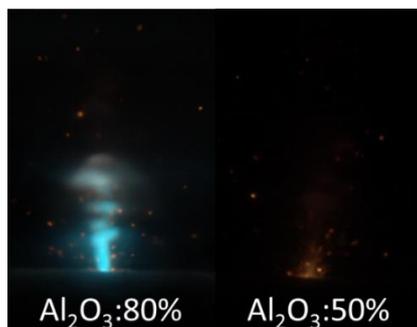


Fig.1 Plume by the content of  $\text{SiO}_2$

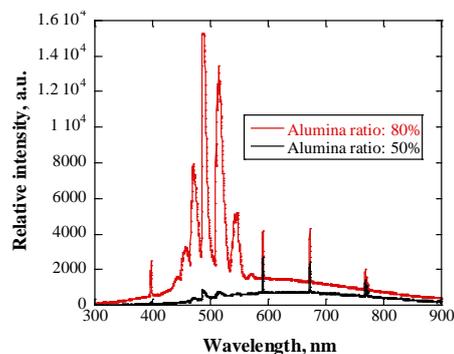


Fig.2 Emission spectral data by the content of  $\text{SiO}_2$