

## 03Ba05

### EUVリソグラフィー関連材料のエアロゾル・デブリ生成挙動に関する基礎研究③ A fundamental study on the aerosol formation behavior of EUV-source materials-III

廣岡慶彦<sup>1</sup>, 高屋雄大<sup>1</sup>, 武藤敬<sup>1</sup>

Yoshi HIROOKA<sup>1</sup>, Yudai Takaya<sup>1</sup>, Takashi MUTOH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>中部大工

<sup>1</sup>Chubu Univ.

#### 1. 研究の背景と目的

近年、高密度集積回路製作のため極端紫外光(EUV)を用いた超細密リソグラフィー技術の研究が盛んに行われている。これらの研究では、金属スズをターゲットとした高強度レーザーによるアブレーションプラズマを発光源としているが、エアロゾル・デブリ粒子の光学系表面への沈着が問題である。

本研究では、高強度レーザーで金属スズとその他関連材料をターゲットとしたレーザーアブレーション実験を行いプラズマおよびエアロゾル・デブリ生成挙動に関しての基礎的知見を得ることで EUV リソグラフィー技術の開発に資することを目的とする。

#### 2. 方法

図-1にレーザー照射実験セットアップを示した。用いられたNd-YAG YAGレーザーは、パルス幅: 6ns, 周波数: 10Hz, 波長2 $\omega$ : 532nm(2倍波), ビーム径: 8mm, 平均パワー2Wである。レーザービームは、ターゲット上で約0.5mm径に点集光されパワー密度は、GW/cm<sup>2</sup>オーダーに達する。この時、発生するレーザーアブレーションプラズマのCCDカメラ観測及び可視領域に於ける分光測定が行われた。本年度は、以上の実験を空气中、ヘリウム中と真空中で行った。

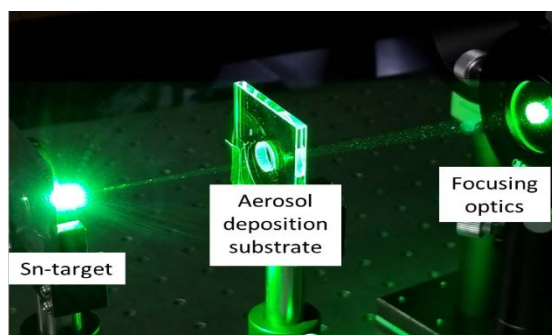


図-1: レーザーアブレーション実験セットアップ。

#### 3. 結果と考察

##### 3.1. アブレーションプラズマ観測

図-2(1),(2),(3)に、夫々、空气中、ヘリウム中および真空中によるスズのアブレーションプラズマを示した。このデータから真空中に比べて、超音速で放出されるプラズマ粒子の断熱圧縮加熱効果によりヘリウム中、空气中のアブレーションプラズマの発光強度が増大していることが分かった。

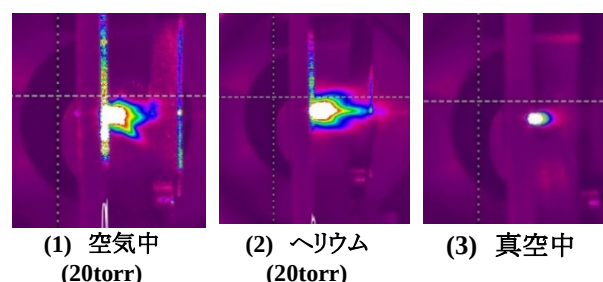


図-2: スズのレーザーアブレーションプラズマ。

##### 3.2. アブレーションプラズマ分光測定

図3に前記のレーザーアブレーションプラズマの可視光領域に於ける分光測定結果を示した。スペクトル解析は、NIST Atomic Spectra Database [1]を用いて行われた。

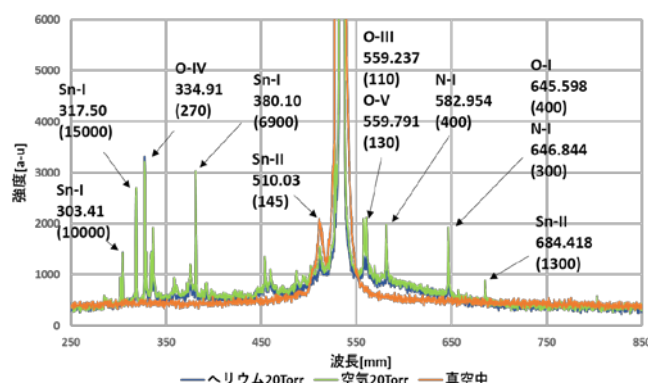


図-3: スズのアブレーションプラズマの分光測定結果。

[1][https://physics.nist.gov/PhysRefData/ASD/lines\\_form.html](https://physics.nist.gov/PhysRefData/ASD/lines_form.html) 1