

## 慣性核融合炉内で発生浮遊するエアロゾルのアブレーション ジェット反跳による移動

### Aerosol Formed in an ICF Reactor and its removal by laser ablation jet recoil

今村 圭佑<sup>1)</sup>, 廣岡 慶彦<sup>2)</sup>, 田中 和夫<sup>1)</sup>  
Keisuke Imamura<sup>1)</sup>, Yoshi Hirooka<sup>2)</sup> and K.A Tanaka<sup>1)</sup>

大阪大学<sup>1)</sup>, 核融合科学研究所<sup>2)</sup>  
Osaka Univ<sup>1)</sup>, National Institute for Fusion Science<sup>2)</sup>

#### 背景・目的

慣性核融合炉ではペレット爆縮の際に中性子線、X線、荷電粒子線、未燃焼燃料などの高熱負荷を受ける。この高熱負荷によって炉壁がアブレーションされ、レーザー集光点(すなわちチャンパーの対称中心)付近で会合し、エアロゾルを形成する。チャンパー中心付近にエアロゾルが浮遊することにより次弾のペレット爆縮用レーザーが散乱され、高効率な慣性核融合炉の運転に支障をきたすことが考えられることから、これらエアロゾルを除去する必要がある。本研究ではアブレーションジェット反跳を利用したエアロゾル除去が可能であるかどうかを検証することを目的としている。

#### 実験

本研究では炉内で起こりうる現象の模擬のため、3 $\omega$ -Nd:YAGレーザー(波長355nm,10Hz,パルス幅6ns)を用いたLEAF-CAP装置[1]を用いた。この装置では線集光したレーザーを湾曲した2つのターゲットに照射することで、アブレーションプラズマが湾曲中心で会合するように設計されている。照射強度は $10^8$ - $10^{10}$ W/cm<sup>2</sup>で、これは慣性炉における壁への熱負荷を模擬している。本実験では湾曲中心で形成したエアロゾルに2 $\omega$ -Nd:YAGレーザー(波長532nm,10Hz,パルス幅8ns)を照射し、そのときのエアロゾルの挙動について調べた。

エアロゾルに2 $\omega$ レーザーを照射したときの様子を観察するためにICCDカメラで撮影を行った。また照射部に存在する中性粒子、イオンの同定のために分光測定も行った。2 $\omega$ レーザー照射後のエアロゾルの進行方向を調べるため膜厚計を設置した。さらに、2 $\omega$ レーザー照射後のイオンの進行方向を調べるためチャージコレクターを設置した。実験セットアップを図1に示す。

#### 結果・考察

ICCDカメラでの撮影画像を図2に示す。2 $\omega$ レーザーが炭素エアロゾル中を通過するとき、線状の発光が確認された。分光測定の結果から炭素、窒素、酸素の中性粒子、イオンが発生していることがわか

った。このことから、エアロゾルに高強度レーザーを照射することでアブレーションさせることができると考えられる。膜厚計とチャージコレクターを用いた実験結果から、アブレーション後のエアロゾル、イオンの進行方向が変化することもわかった。これらの結果から、アブレーションジェット反跳を利用したエアロゾル移動が起こっていると推測される。実験結果の詳細を報告する。

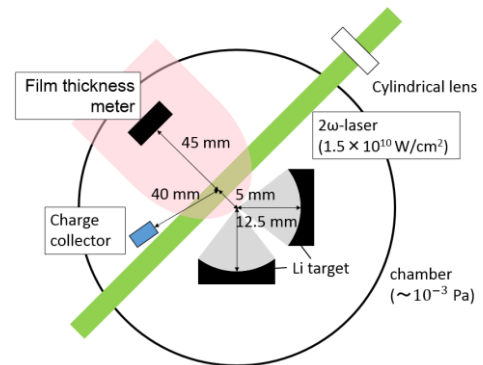


図1. 実験セットアップ図

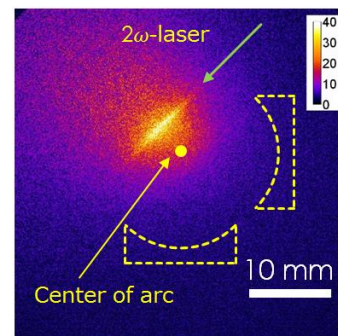


図2. 炭素エアロゾルの発光(ICCD画像)

[1] Y. Hirooka, et al, Journal of Physics. Conf. Ser 244, (2010) 032033