

# He 雰囲気中におけるレーザーアブレーションプラズマの流体挙動解析

## Hydrodynamical behavior of laser ablation plasma in He background gas

石川裕太, 千葉凜平, 長谷川純, 堀岡一彦

Y. Ishikawa, R. Chiba, J. Hasegawa, K. Horioka

東工大総理工

Dept. of Energy Sci., TokyoTech

現在、誘導加速マイクロトロンを用いたシリコンクラスターイオンの高エネルギー加速が検討されており [1], 我々はそこで用いるクラスターイオン源の開発を行っている。図 1 はクラスターイオン源の概念図である。シリコンターゲットのレーザーアブレーションによって高密度のシリコン蒸気プルームを生成し、ヘリウム雰囲気によるプルームの冷却と拡散の抑制を利用してクラスターを生成する。生成されたクラスターはヘリウム雰囲気とともに真空中に放出され、スキマーを通してビーム状に引き出される。引き出されたクラスターに対してイオン化レーザーまたは電子ビームを照射することによりクラスターイオンを生成する。

クラスターの生成過程において動作パラメータ (アブレーションレーザーの照射強度、ヘリウム雰囲気の圧力) がクラスター生成 (生成量、構成粒子数の分布) に与える影響を明らかにするために ICCD によるプルームの自発光の高速撮影と引き出されたクラスターの飛行時間質量分析装置 (TOFMS) の同時測定系の開発を行っている。プルーム自発光の高速撮影によりプルームの流体挙動を明らかにし、TOFMS により明らかになる生成クラスターとの相関からクラスター源内部の現象がどのようにクラスター生成に影響するのかを議論する予定である。

図 2 は試験的に行った真空中でのアルミニウム合金のレーザーアブレーションにおける高速撮影像である。発表ではアルミニウム合金のレーザーアブレーションの高速撮影から明らかになったアブレーションプルームの流体挙動のヘリウム圧力依存性と現在製作している TOF 分析装置の計画について報告する。

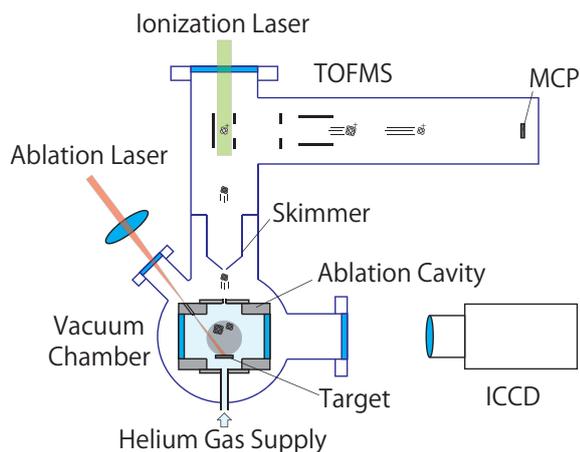


図 1: クラスター源および測定系の概念図

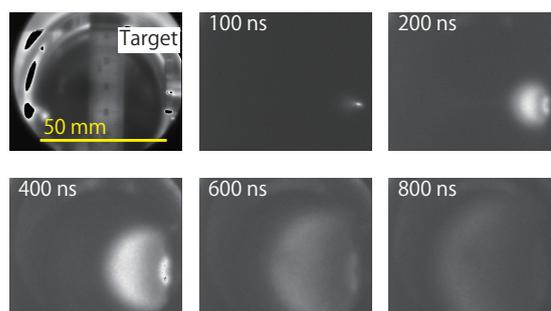


図 2: 真空中で試験的に行ったアルミ合金のアブレーションの高速撮影像

[1] K. Takayama, T. Adachi, M. Wake, and K. Okumura. Phys. Rev. ST-AB, 18:050101, (2015).