

17a-A13-8

レーザー駆動混合ガスプラズマからの極端紫外線放射スペクトル

Extreme Ultraviolet Emission from a Laser-Driven Mix Gas Plasma

神戸大院¹, JAXA², 阪大レーザー研³ °大平 淳貴¹, 大藪 高詩¹, 木本 雄吾², 西村 博明³,
横田 久美子¹, 田川 雅人¹

Kobe Univ.¹, JAXA², ILE Osaka Univ.³, °Junki Ohira¹, Takashi Ohyabu¹, Yugo Kimoto²,
Hiroaki Nishimura³, Kumiko Yokota¹, Masahito Tagawa¹

E-mail: tagawa@mech.kobe-u.ac.jp

1. 緒言：超低地球軌道環境における原子状酸素と高質量分子の同時衝突による材料の劣化を地上評価するために、Ar と O₂ 混合ガスを用いたレーザー駆動ガスプラズマを利用する地上模擬試験法が開発されつつある。この際、レーザープラズマから発生する極端紫外線 (EUV)は、地上模擬試験において材料劣化を促進し実宇宙環境との差異を生む原因となると同時に、プラズマ内の原子の挙動を解析するためのツールとしても用いることができる可能性がある。そこで本研究では、N₂ と O₂ のレーザー駆動混合ガスプラズマから発生する EUV スペクトルを計測し、Ar と O₂ の混合ガスプラズマから発生する EUV との比較を行った。

2. 実験装置及び実験方法：本実験では宇宙環境模擬試験に使用されているレーザーデトネーション法を用いた。EUV スペクトルは斜入射型極端紫外線分光器によって分光し、イメージングプレート上に記録した。ターゲットガスとしては 100%O₂、100%N₂、100%Ar、50%O₂+50%N₂、50%O₂+50%Ar の各種ターゲットガスについて実験を行った。

3. 実験結果及び考察：O₂ と N₂ ならびに 50%O₂+50%N₂ ガスプラズマからの EUV スペクトルを測定した結果、混合ガスのスペクトル中には O₂ および N₂ 由来のスペクトル線が観察された。それに対して、O₂ と Ar の混合プラズマでは Ar 由来の発光がほとんど観測されず、O 由来の発光ピークのみが強く観察された (Fig.1)。これはプラズマ中の電子のエネルギーが O₂ を解離するために消費され、Ar を多段階電離する電子の数が減少した、または高い衝突断面積を有する多価 Ar イオンが AO/O₂ と電荷交換衝突を起こし、AO/O₂ の電離を促進するとともに EUV 発光に由来する Ar イオン密度の減少を引き起こしたためと考えられる。

謝辞：本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金（助成金）ならびに大阪大学レーザーエネルギー学研究センター共同研究によって得られた成果である。

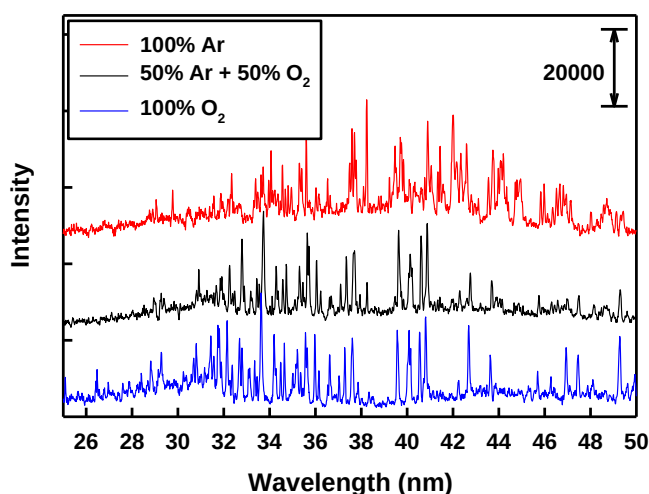


Fig.1 Comparison of the EUV spectra from the Ar and O₂ and their mixed targets. 100%Ar and 100% O₂ spectra are shifted for better view.