

レーザー駆動酸素プラズマからの極端紫外線分光の試み

An Attempt of EUV Emission Measurement of a Laser-Driven Oxygen Plasma

神戸大院¹, JAXA², 阪大レーザー研³ °田川 雅人¹, 横田 久美子¹, 島村 宏之², 木本 雄吾²,
古賀 麻由子³, 西村 博明³

Kobe Univ.¹, JAXA², ILE Osaka Univ.³, °Masahito Tagawa¹, Kumiko Yokota¹, Hiroyuki Shimamura²,
Yugo Kimoto², Mayuko Koga³, Hiroaki Nishimura³

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

1. 緒言：高度 200-600 km 程度の低地球軌道において宇宙機が遭遇する原子状酸素環境を模擬するために、真空チャンバー中に導入した酸素ガスに炭酸ガスレーザー光を集光し、その際に生成される爆轟波により酸素分子を解離・加速する方法（レーザーデトネーション法）が利用されている。この方法では宇宙機と原子状酸素の相対衝突速度（7.4 km/s）を実験室レベルで再現可能なのが大きな特徴であるが、副産物として酸素プラズマから紫外線が発生し、紫外線に敏感な供試体へ影響を与えるという問題点も報告されている[1]。そこで、本研究ではこの酸素プラズマから発生する紫外線診断の一環として EUV 領域の分光実験を試みた。

2. 実験装置及び実験方法：実験に用いたのは神戸大学で整備したレーザーデトネーション型原子状酸素発生装置で、宇宙環境模擬試験装置として開発されたものである。極端紫外線分光を行うために、装置内にフラットフィールド型分光器を組み込み、イメージングプレートでの検出を行った。分光器の外観を Fig.1 に示す。実験はレーザーパワー 6.3 J/pulse、パルスバルブ動作 400 μ s で行い、同時に生成された原子状酸素ビームの速度分布(TOF)の測定も行った。

3. 実験結果及び考察：酸素プラズマからの発光スペクトルを測定した結果、20-50nm の波長の EUV 領域に発光が確認された。この時の TOF スペクトルから原子状酸素の並進速度は 8km/s 程度であり、宇宙環境実験の際の条件とほぼ同じであった。このことから、宇宙環境実験では供試体には EUV 領域の紫外線が同時に照射されていることが確認され、紫外線に敏感な試料に対する試験には注意が必要であることが示唆された。

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）および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。

[1] B. Weihs, M. V. Eesbeek, Proceedings of the 6th International Symposium on Materials in a Space Environment, ESA-SP368, Noordwijk, The Netherlands, (1994) pp.277.

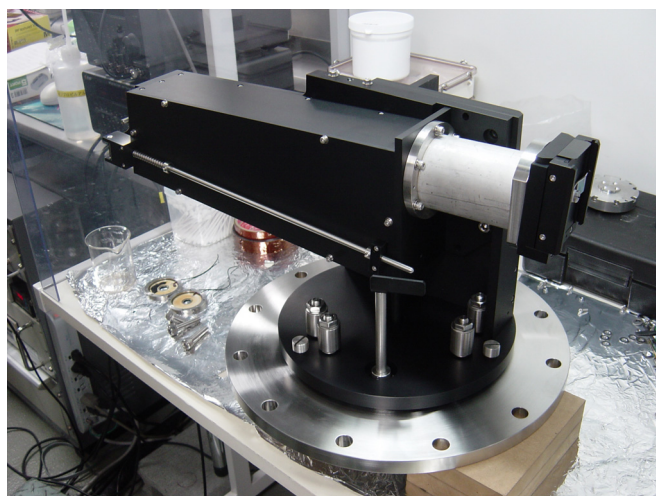


Fig.1 The Flat-field EUV spectrometer used in this study.