

HISTおよびCT入射装置で生成される高ベータプラズマの 真空紫外分光計測

Vacuum ultra-violet spectroscopy for high-beta plasmas produced in the HIST spherical torus and CT injection devices

中山貴史, 花尾隆史, 沖 伸晴, 兵部貴弘, 廣納秀年, 佐久間一行, 北川賢伸
菊池祐介, 福本直之, 永田正義

T. Nakayama, T. Hanao, N. Oki, T. Hyobu, H. Hidetoshi, I. Sakuma, Y. Kitagawa
Y. Kikuchi, N. Fukumoto, M. Nagata
兵庫県立大学・院工

Graduate School of Engineering, University of Hyogo

1. はじめに

兵庫県立大学の HIST 球状トーラス(ST)装置およびダイバータ材料照射用の磁化同軸プラズマガン(コンパクトトーラス(CT)入射)装置でプラズマを生成し、実験を行っている。これまで、ダブルプローブ等を用いて局所的な電子温度、電子密度の時間変化を測定していたが、プラズマ中にプローブを挿入することによる電子温度の低下等、プラズマに与える影響が大きいことが課題である。そこで、2台の真空紫外分光器により酸素不純物の発光を計測し、線強度比較法により線平均電子温度と電子密度の計測、及び混入不純物の絶対量の評価を行うことを目標としている。

2. 実験装置と結果

CT 入射装置に Acton Research Corporation 社の VM-502 真空紫外分光器を設置した図を図 1 に示す。分光器内は差動真空排気システムにより、ターゲットチャンバー内から分光器側への放電ガスの流入を防止する構成となっている。また、電子増倍管と回折格子による測定可能波長領域(300Åから 1500Å)の範囲内で、線強度比較法に有用なスペクトル線の計測が可能かの評価を行った。

CT 入射装置で生成される He プラズマを対象に真空紫外領域の酸素イオン発光スペクトル線 (OIV: 787Å, OV: 629Å, OVI: 1032 Å) 強度を観測した。図 2 にイオンドップラー分光器で測定した HeII (4685.7Å) の可視領域スペクトル線と真空紫外分光器で測定した OIV、OV、OVI のスペクトル線強度の時間変化を示す。OIV、OV 線は HeII 線と同様にプラズマ放電中常に発光しているが、HeII 線がピーク後に急速に減衰する。ドップラーイオン温度は ~80eV であり、OVI の高価数電離のスペクトル線が観測されることから電子温度は同程度と予測している。また、OIV、OV 線と比べて、OVI 線の発光強度は放電開始後、約 50μs で著しく減少しており、電子温度が低下しているものと考えられる。

現在、2つの OIV 線(608Å と 787Å)の発光強度を計測し、線強度比較法を用いて線平均電子温度を評価している。詳細は本発表時に報告する。

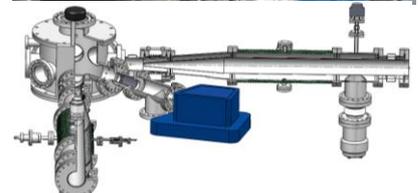
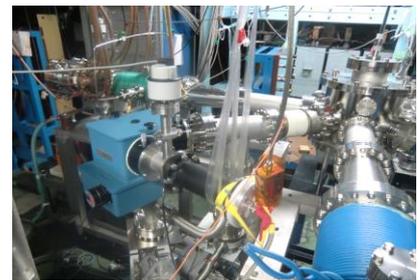


図 1 VUV 分光計測配置図

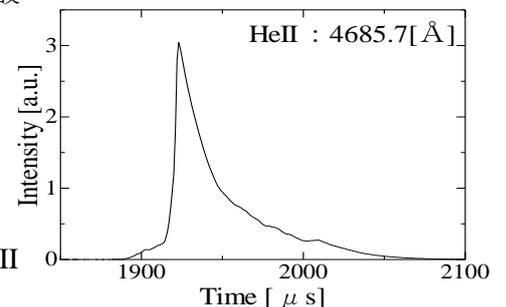


図 2(a) HeII の時間変化

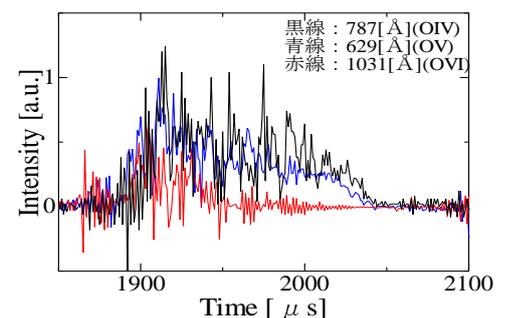


図 2(b) OIV, OV, OVI の時間変化