

GAMMA10/PDX における He I 線強度比法を用いた ダイバータ模擬プラズマ計測

三上 智弘¹、坂本 瑞樹¹、江角 直道¹、寺門 明紘¹、横土 敬幸¹、仲野 友英²、
GAMMA 10/PDX Group¹

¹筑波大プラ研、²筑波大連携大学院

<http://www.prc.tsukuba.ac.jp/>

プラズマの電子温度 T_e と電子密度 n_e は重要なパラメータである。衝突輻射モデル (CRモデル) を用いた He I 線強度比法[1]は多くの装置で使われており[2-4]、複数の He I 線の強度比から T_e と n_e を評価する。GAMMA 10/PDX では、西エンド部に設置されたダイバータ模擬装置(D-module)に、端損失プラズマを照射してダイバータ模擬実験が行われている[5]。D-module 内のプラズマの He I(728.1nm)/He I(706.5nm)と He I(667.8nm)/He I(728.1nm)の2つの強度比を干渉フィルターと光電子増倍管 (PMT)を用いて高時間分解能で計測して、 T_e と n_e を評価している。本研究では、He I 線強度比法を用いて計測した T_e と静電プローブより計測した T_e の比較と上流部での加熱による端損失プラズマへの影響を調べることを目的とした。

本実験では、GAMMA 10/PDX のセントラル部のプラズマに ECH(Electron Cyclotron Heating)を印加した。そして D-module 内に He ガスの供給を行い、He I 線の分光計測を行った。D-module 内に設置されている静電プローブの位置と He I 線を計測している測定位置を図 1 に示す。また、He I 線強度比法から得られた電子温度と静電プローブから得られた電子温度の時間変化を図 2 に示す。ECH 印加前では He I 線強度比法から得られた電子温度は静電プローブから得られた電子温度よりも約 40% 高かった。ECH 印加中では He I 線強度比法の結果から電子温度が時間とともに直線的に上昇していることが確認された。そして ECH 印加終了後約 25ms で ECH 印加前と同じ電子温度に戻ることがわかった。

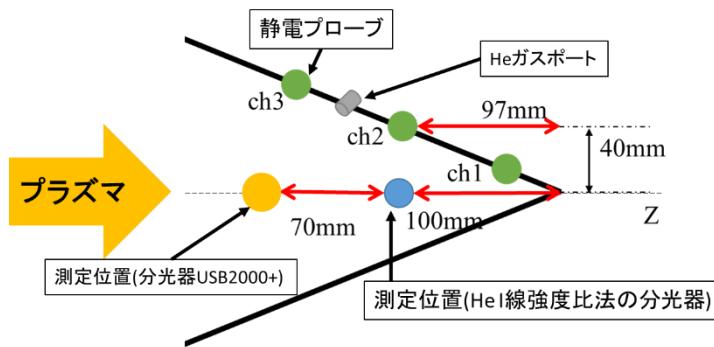


図 1 D-module 内部の概略図

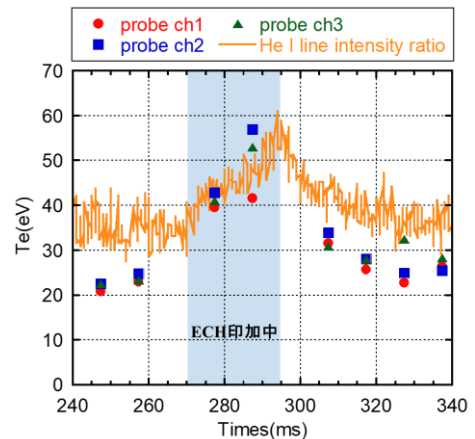


図 2 静電プローブと He I 線強度比法から得られた電子温度の時間変化

- [1] M.Goto Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer 76 (2003) 331–344.
- [2] T Nakano, H Kubo and N Asakura: J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. 43 (2010) 144014.
- [3] Y.Iida: Rev. Sci. Instrum. 81. (2010) 10E511.
- [4] M.Goto, K. Sawada: Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer 137 (2014) 23-28.
- [5] Y. Nakashima et al: Nucl. Fusion 57 (2017) 116033.