

カusp磁場配位ECRプラズマ中 ヘリウム原子 2^1P - 3^1D 発光線の時間分解偏光計測

東孝紀, 四竈泰一, 寺本達哉, 蓮尾昌裕

京大院工

<http://oel.me.kyoto-u.ac.jp/>

プラズマ中において、加熱等に起因する電子速度分布の非等方性が存在する場合、原子発光線が偏光する。これまでに、カusp磁場配位ECRプラズマに対して複数ヘリウム原子発光線の偏光度、偏光方向が計測され、最大で10 %程度の偏光度が確認された[1]。本研究では新たに、偏光度、偏光方向の時間分解計測が可能なシステムを開発し、ECRプラズマに対して適用した。

図1に集光光学系の模式図を示す。偏光無依存型ビームスプリッターおよび2つのグランテラープリズムを用いて、入射光を基準軸に対して 0° 、 45° 、 90° 、 135° 方向の直線偏光成分に分離して集光する。分離した4つの偏光成分をバンドル型光ファイバで伝送し、分光器（焦点距離250 mm, 回折格子 1200本/mm）で分光した後に、マルチアノード光電子増倍管アッセンブリ（8 ch, 周波数帯域1 MHz）を用いて独立に検出する。得られた光強度から偏光度、偏光方向の時間変化を得ることができる。可視域の任意の発光線を計測可能だが、先行研究で有意な偏光が確認された 2^1P - 3^1D 発光線（波長668 nm）を計測対象とした。

完全直線偏光させたヘリウム原子発光線を用いてシステムを校正した後に、ECRプラズマを計測した。マイクロ波電力800 W、ヘリウム圧力4.8, 23 mPaの場合に得られた偏光度と偏光方向の時間発展を図2に示す。4.8 mPaの時、偏光方向の平均値は約 10° であり、磁場に垂直方向に近かった。また、偏光度の平均値は約7 %であった。ヘリウム圧力を4.8-23 mPaに増加させた場合には、偏光度の平均値が約1 %に減少した。

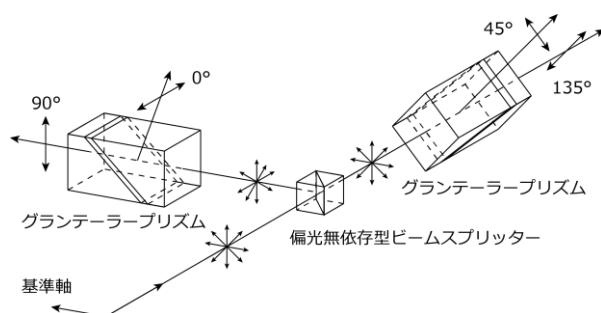


図1 集光光学系模式図

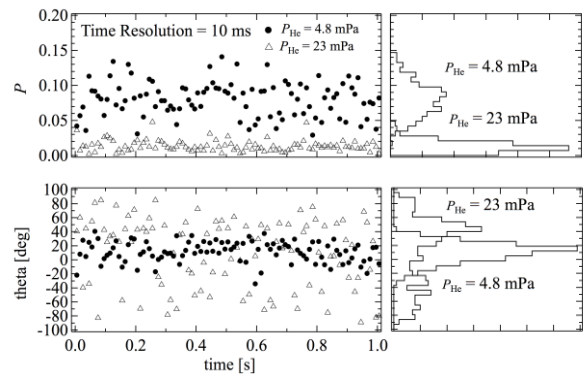


図2 偏光度、偏光方向の時間発展

[1] A. Iwamae, T. Sato, Y. Horimoto, K. Inoue, et al., Plasma Phys. Control. Fusion **47**, L41 (2005)