

誘導結合プラズマを用いたヘリウムプラズマにおけるハンレ効果のモデル構築

川手朋子^{1,2}、一本潔^{3,4}、後藤基志^{1,2}

¹ 核融合研、² 総研大、³ 京都大、⁴ 立命館大

非等方な放射場により磁気副準位間がアライメントして発生する直線偏光に対し、ハンレ効果では磁場がかかることにより磁気副準位間が量子干渉し、直線偏光が回転・消失する。特に 10 G 程度以下の太陽プラズマにおける弱磁場診断に用いられているが、太陽プラズマにおけるプラズマパラメータの観点からの実験的な検証は行われていない。本研究では太陽プロミネンスプラズマの電子温度・電子密度・線積分原子密度と同程度の、ヘリウムを主ガスとした誘導結合プラズマ [1] に対し、偏光分光計測を行ったところ、1083 nm の発光線に直線偏光が発生した。さらにヘルムホルツコイルを用いてプラズマに磁場を最大 20 G 程度で印加すると、その直線偏光が回転・消失した。発生した直線偏光はプラズマ中の電子密度勾配に起因する非等方な放射場による散乱偏光と考えられ、直線偏光の回転・消失はハンレ効果によるものと考えられる。実験で得られた発光線スペクトルおよびストークスパラメータを図 1 に示す。本講演では誘導結合プラズマに磁場を印加した際のヘリウム発光線の偏光スペクトルを示し、ハンレ効果の実験-モデル比較を行う。

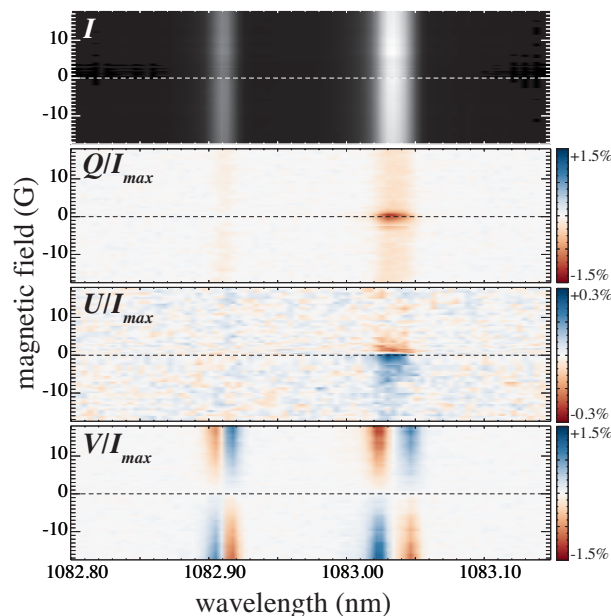


図 1: ヘリウムプラズマにおける 1083 nm の発光線スペクトル・ストークスパラメータとその磁場強度依存性

[1] T. Kawate et al, Plasma and Fusion Research, Vol. 18, 1401037 (2023)