

16. サブミリ波偏光計によるトカマクプラズマの電流密度分布計測

南 貴 司

トカマク・プラズマはプラズマ電流の作るポロイダル磁場によりトロイダル磁場に回転変換を与えてプラズマを安定に閉じ込める。そこでの MHD 不安定性現象の機構を解明するには、プラズマ電流の密度分布を計測することが極めて重要である。

トカマクプラズマ中を電磁波が通過するとき生じるファラデー回転角を計測することによって局所的な電流が誘導するポロイダル磁場の空間分布を導き、そこからプラズマ電流の密度分布を求める実験を WT-III トカマク装置で行った。まずファラデー回転角を計測するための HCN レーザービーム ($\lambda = 337 \mu\text{m}$) を使ったサブミリ波偏光計を試作した。

WT-III 装置 (大半径 = 65cm、小半径 = 20cm) は比較的小型のトカマク装置であるので、プラズマ電流の密度分布を得るためには、0.1度の角度分解能と1.0ミリ秒の時間分解能が必要である。そこで、ビームのファラデー回転角の測定には、高い角度分解能が得られる、H. Soltwisch によるヘテロダイン方式を採用し、必要な光学系及び信号処理回路を設計、製作した。さらにビーム検出器にはショットキー・バリアダイオードを使用し時間分解能の向上を目指している。

実験ではプラズマ電流 $I_p = 150\text{kA}$ 、トロイダル磁場 $B_T = 1.5\text{T}$ 、電子密度 $n_e = 5.2 \times 10^{13} \text{cm}^{-3}$ のジュール加熱プラズマを生成し、上記のサブミリ波偏光計を用いてファラデー回転角の空間分布及び時間発展を計測した。その測定値を基に、電流密度分布を $j_0(1-(r/a)^2)^m$ と仮定して求めた。結果は $m \approx 3. \pm 0.5$ でこの値は軟 X 線強度の空間分布の計測結果から求めた値と一致する。

17. KI, RbI の自己束縛励起子-ハロゲン混晶による発光の追跡

柳 瀬 敏 宏

アルカリハライドを紫外線で励起すると、その物質に固有の発光が現われる。この固有発光はハロゲンイオン対に正孔がトラップされたもの (V_K センター) に電子が束縛されている自己束縛励起子