

マイクロ波球状トカマクLATEにおけるファラデーカップ型検出器による 高速電子の損失分布計測

Observation of lost fast electrons by a Faraday cup detector in the LATE device

池田 千穂, 打田 正樹, 永尾 剣一, 和田 真門, 重村 樹, 黒田 賢剛, 田中 仁, 前川 孝
IKEDA Chiho, UCHIDA Masaki, NAGAO Kenichi, WADA Manato, SHIGEMURA
Tatsuki, KURODA Kengoh, TANAKA Hitoshi, MAEKAWA Takashi

京大エネ科

Graduate School of Energy Science, Kyoto University

LATE(Low Aspect ratio Torus Experiment)装置では、Ohmic加熱を用いず電子サイクロトロン加熱(ECH)のみでプラズマ電流を立ち上げ、球状トカマクプラズマを形成する実験を行っている。硬X線波高分析等の計測より、ECHによって図1に示すようなバルク電子とプラズマ電流を担う高速電子テイルが形成されていると考えられる。この高速電子テイルはバルク電子からECHによる準線形拡散によって形成され、その軌道がリミターや真空容器壁に当たることにより損失していると思われる。本研究では、この損失高速電子を計測することにより、プラズマ電流を担う高速電子群の形成過程の推定を目的としている。

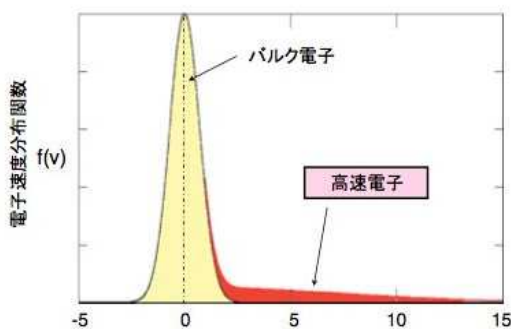


図1 電子の速度分布関数形状

トカマクプラズマ中での荷電粒子は、エネルギー E 、磁気モーメント μ 、正準角運動量 P_ϕ の3つの保存量を持ち、これらの保存量によって案内中心軌道が一意に決まることが分かっている。そしてこの三保存量がECHやピッチ角散乱、および乱流揺動などにより変化し、軌道は発展してゆく。図2にECHによる電子軌道の発展の一例を示す。このとき、真空容器壁に衝突してしまう軌道に入り、損失高速電子となっていることが分かる。そこで、真空容器壁における損失高速電子の空間分布、エネルギー分布およびピッチ角を計測することにより、トカマクプラズマ中での高速電子の発展の過程を追跡できると考えている。

これまで、過去の実験によって得られた電流分布プロファイルを用いて、様々なエネルギー、ピッチ角、初期位置を持つ電子の軌道計算を行い、損失高速電子は真空容器のbottomに多く損失することが分かった。従って、真空容器のbottomにファラデーカップ型検出器を取り付け、損失高速電子を直接計測することを想定した。本発表では、検出器の形状や構造について検討した結果について報告する。

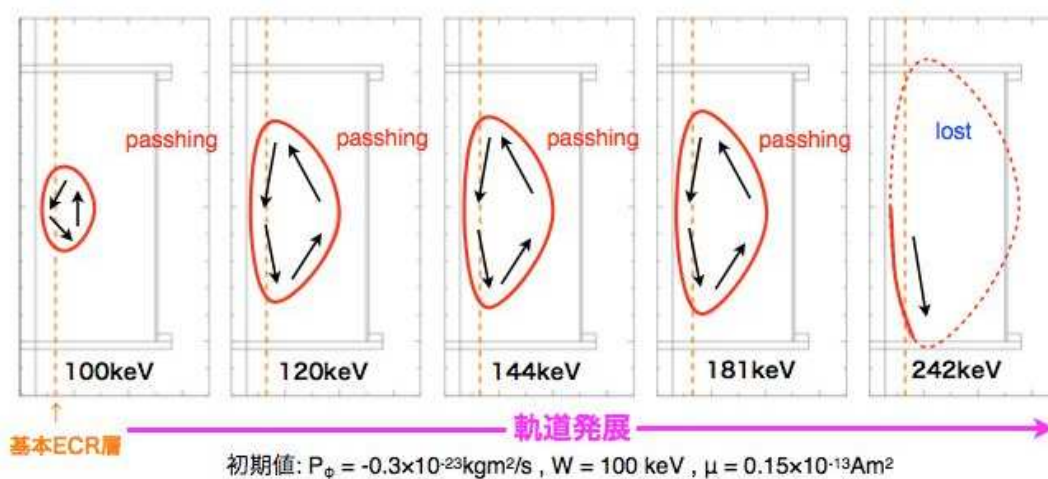


図2 ECHによる電子軌道の発展