30aP42

ヘリカルプラズマにおける電子サイクロトロン加熱のトロイダル流への影響

Effects of Electron Cyclotron Heating on the toroidal flow in Helical plasmas

山本泰弘，村上定義，山口裕之, Chang Ching-Chieh，高橋裕己 [1]
Y. Yamamoto, S. Murakami, H.Yamaguchi, Chang Ching-Chieh, H. Takahashi[1]

京大工, 核融合研 [1]
Kyoto University, NIFS[1]

トロイダル流とその速度シアは乱流を抑制し，閉じ込め改善において重要であることが実験的に示されており，トロイダル流駆動現象の解明が求められている．近年，JT-60U や HSX，LHD などのトカマク装置やヘリカル装置において電子サイクロトロン加熱 (ECH) によって駆動されるトロイダル流が観測されている．特に LHD においては，中性粒子ビーム入射 (NBI) 加熱によって維持されたプラズマ中に ECH を行うと，プラズマ中心部のトロイダル流の分布が大きく変化する現象が観測されている．

本研究では ECH によって発生する高エネルギー電子の径方向拡散がもたらすイオン電流の $j \times B$ トルクがこの現象において重要であると仮定し，LHD 実験結果の検証を行うことを目的とする．5 次元位相空間ドリフト運動論方程式を解く GNET コード [1] を用いて ECH による高エネルギー電子について解析を行い，径方向電流を求める．トロイダル方向の $j \times B$ トルクとトロイダル方向にドリフト運動する高エネルギー電子の衝突による抵抗力，NBI によるトルクを用いて円筒系におけるトロイダル流の 1 次元拡散方程式を解くことで ECH によって形成されるトロイダル流を評価する．

結果として，ECH による $j \times B$ トルクは NBI によるトルクと比較して中心部で有意に大きいことが分かった（図 1）．これにより，プラズマ中心部では NBI ビームによるトルクと同程度で逆向きの $j \times B$ トルクが発生する可能性が示された．また図 2 は，NBI（Co:5MW，Ctr:5MW，Co:2MW）を入射 0.5 秒後，ECH（最大 5MW）を重畳させた時のトロイダル流の径方向分布を示す．中心部のトロイダル流が低下し，$r/a \sim 0.5$ 付近で増加することが得られ，ECH によりトロイダル流が変化することが示された．

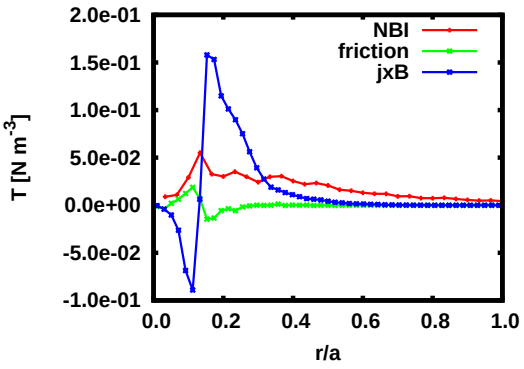

図 1: トルクの比較（ECH : 5MW，NBI : 2MW）

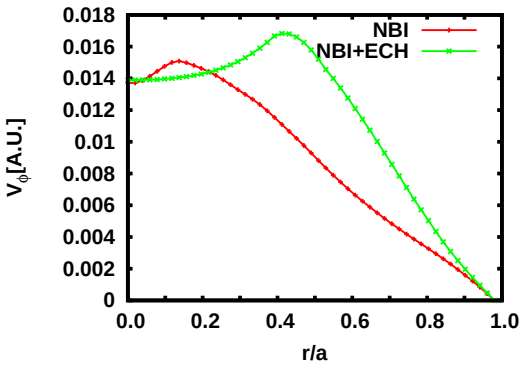

図 2: トロイダル流

[1] S.Murakami et al.,Nucl. Fusion 40,693(2000)