

# 02Aa07 高ガイド磁場下でのリコネクションにおける 沿磁力線電子加速

## Field-Aligned Electron Acceleration in Magnetic Reconnection with High Guide Field

井 通暁<sup>1)</sup>、三原卓巳<sup>1)</sup>、近藤恭平<sup>1)</sup>、草野 一<sup>1)</sup>、金子健一郎<sup>1)</sup>、篠原淳志<sup>1)</sup>、前田陽平<sup>1)</sup>、  
田辺博士<sup>1)</sup>、小野 靖<sup>1)</sup>、河森栄一郎<sup>2)</sup>

INOMOTO Michiaki<sup>1)</sup>, MIHARA Takumi<sup>1)</sup>, KONDO Kyohei<sup>1)</sup>,  
KUSANO Kazu<sup>1)</sup>, KANEKO Kenichiro<sup>1)</sup>, SHINOHARA Atsushi<sup>1)</sup>, MAEDA Yohei<sup>1)</sup>,  
TANABE Hiroshi<sup>1)</sup>, ONO Yasushi<sup>1)</sup>, KAWAMORI Eiichirou<sup>2)</sup>

東大<sup>1)</sup>、成功大<sup>2)</sup>  
Univ. Tokyo<sup>1)</sup>, NCKU<sup>2)</sup>

### はじめに

ガイド磁場が存在する場合には、リコネクション誘導電場は磁力線に平行な成分を有する。概ねMHD条件が満たされる上流域および下流域では磁力線に平行な誘導電場をキャンセルするための面内静電場が発生するため、荷電粒子の加速はセパトリクス近傍に限られると考えられる。ただし室内実験においては、イベントの過渡性あるいは境界条件によって面内静電場の発生が抑制され、広範囲での電子加速が発生する可能性がある。

### 実験結果および考察

東京大学UTST装置では、軸対称なトーラスプラズマ同士の合体の際に発生する磁気リコネクション現象の観測を行っている。リコネクションする(R-z面内)ポロイダル磁場に比べて、ガイド磁場(トロイダル磁場)は10倍以上大きく、荷電粒子は電流層内部でも磁化されている。

電流層~下流域における軟X線(>100eV)の発光分布を観測したところ、装置中心部の柱状構造物に導体板を取り付けることによって径方向内側の下流領域からの発光が大幅に増加した(図1内のカラープロット)。軟X線は加速電子からの制動放射と考えられ、下流域において電子加速が発生していることが示唆される。

トーラス型室内実験ではガイド磁場は中心導体電流によって形成されるので、径方向内側ほど中心対称軸のまわりを多数回周回することになり、装置サイズに比べて非常に長い磁力線長が実現されている。この磁力線が上下の二か所で導体板に接触すると、短絡効果によって荷電分離が解消され、磁力線方向の誘導電場が保持されると考えられる。図2に、リコネクション電場および磁力線方向電場の径方向分布

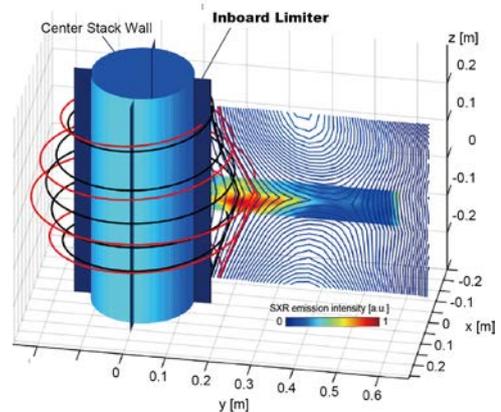


図1 : UTST 装置中央部の模式図と磁気面および軟 X 線発光分布

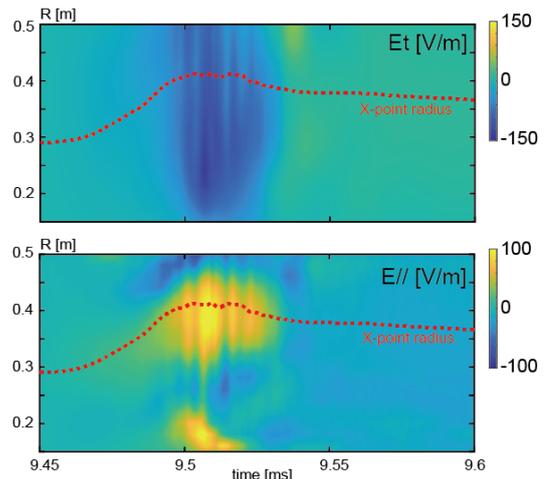


図2 : リコネクション電場(上)および磁力線方向電場(下)の時空間発展

の時空間発展を示す。0.3<R<0.45[m]の電流層領域に加えて、R<0.2[m]の領域で強い磁力線方向電場が観測されており、導体板による短絡効果のため、径方向内側下流域での電子加速をもたらしていると考えられる。