

LHD における軽水素および重水素ビーム同時入射時の TAE 発生による粒子輸送の中性粒子分析器を用いた観測

Observation of Hydrogen and Deuterium Beam Ion Transport Due to Toroidal Alfvén Eigenmode Using Neutral Particle Analyzer in LHD

神尾修治¹、藤原大¹、小川国大^{1,2}、關良輔^{1,2}、山口裕之¹、永岡賢一^{1,3}、
 奴賀秀男¹、サンガルーンシリヤポーン^{1,4}、磯部光孝^{1,2}、長壁正樹^{1,2}、陳秋榮^{5,6}
 Shuji Kamio¹, Yutaka Fujiwara¹, Kunihiro Ogawa^{1,2}, Ryosuke Seki^{1,2} et al.

¹核融合研、²総研大、³名古屋大、⁴マハーサーラカム大、⁵東大、⁶プリンストン大
¹NIFS, ²SOKENDAI, ³Nagoya Univ., ⁴Maharakham Univ., ⁵Univ. Tokyo, ⁶Princeton Univ.

将来の核融合炉では、核融合反応により生じたアルファ粒子および入射されたビーム粒子など複数種の高エネルギー粒子 (EP) が混在した環境で安定したプラズマ制御が求められるため、EP が駆動する不安定性の理解が必要である。このような複数種の EP が混在する条件でのトロイダルアルヴェン固有モード (TAE) 発生時の EP 輸送について調べるため、輸送された EP を直接観測できる中性粒子分析器 (E||B-NPA) を用いて大型ヘリカル装置 (LHD) にて実験を行った。実験は重水素プラズマ中に軽水素および重水素の super-Alfvénic のビームを同時に入射し、

2種の EP が混在する条件で TAE を発生させてその観測を行った。図 1 に示すように n=1 のモードが複数の周波数帯で観測され、E||B-NPA によって軽水素・重水素の EP がそれぞれ別々の周波数帯の磁場揺動の後に観測され、軽水素のみの実験で観測された周波数掃引は現れなかった。約 140keV の軽水素の粒子が約 60kHz の磁場揺動の後に、約 140keV の重水素の粒子が約 30kHz の磁場揺動の後にそれぞれ観測された。また、相互相関解析により磁場揺動の発生から輸送された粒子の観測までに 100-150μs の時間遅れがあることがわかった。

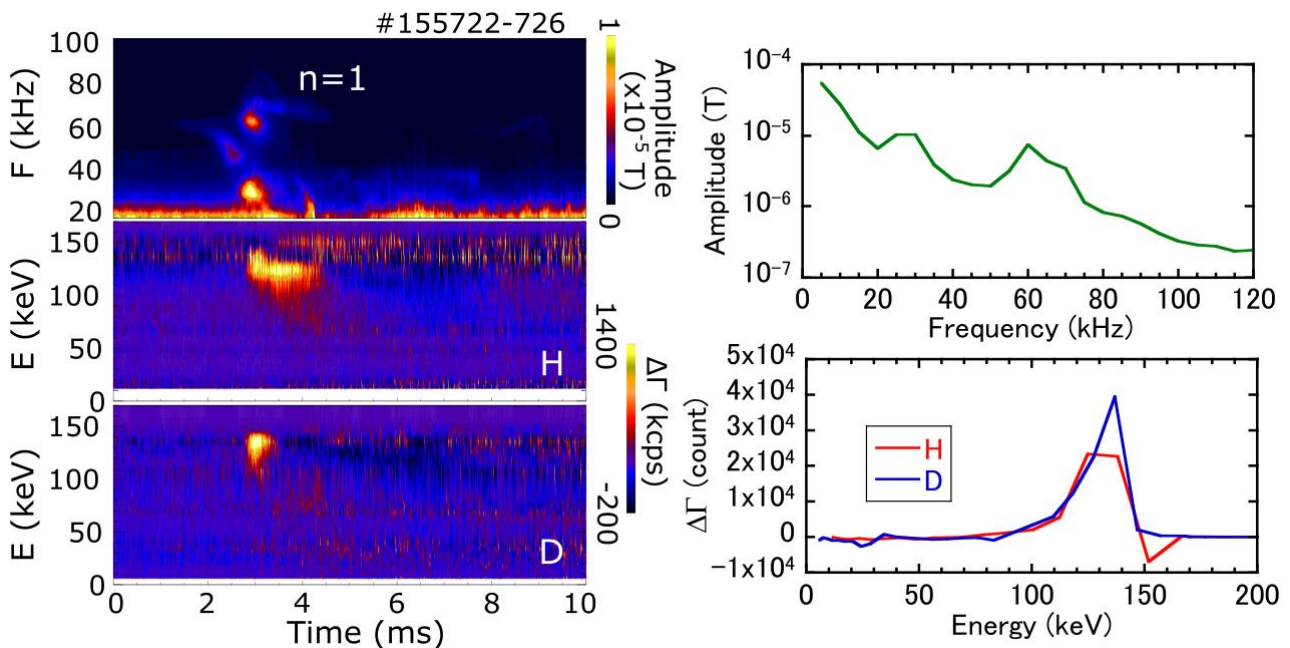


図 1 : 磁気プローブおよび NPA による観測結果