

高速イオン励起 GAM に伴うバルクイオン加熱 Bulk-ion heating by energetic paricle driven GAM

長壁正樹¹、井戸毅^{1, 2}、伊藤隆文¹、小川国大¹、磯部光孝^{1,3}、東井和夫¹、久保伸^{1, 2}、

清水昭博¹、永岡賢一¹、竹入康彦^{1,3}、LHDグループ

OSAKABE Masaki¹, IDO Takeshi^{1,2}, ITOH Takafumi¹, OGAWA Kunihiko¹, ISOBE Mitsutaka^{1,3},
TOI Kazuo¹, KUBO Shin^{1,2}, SHIMIZU Akihiro¹, NAGAOKA Kenichi¹, TAKEIRI Yasuhiko^{1,3} and
LHD-group

核融合研¹、名大院工エネ理²、総研大核融合³

NIFS¹, Nagoya Univ.², SOKENDAI³

ゾーナルフローや測地線音響モード(GAM)はバルクイオンの異常輸送を制御するノブとして、また、GAMについてはバルクイオンの加熱の可能性が指摘され[1]、注目を集めている。

近年、LHDにおいては、低密度($<1 \times 10^{18} \text{m}^{-3}$)のプラズマに高エネルギー(180keV)の中性粒子ビーム(NB)を入射した時に周波数が上方挿引するトロイダルモード数がゼロである不安定性が発生し、それと同時に低エネルギーの中性粒子フラックスが増加する現象が観測されている。このモードは、高エネルギーNBを入射した際にのみ観測され、また電子温度の0.5乗の依存性を持つものが確認され、高エネルギーイオンによって励起された測地線音響モード(Geodesic Acoustic Mode:GAM)であると考えている。

図1に、この現象が観測された時の典型的なj磁場揺動と中性粒子フラックスの応答を示す。揺動発生初期においては、磁場の揺動強度は急激に増加するが、この増加率は途中で緩やかなものになる。これとほぼ同時に低エネルギーの中性粒子フラックスが増加し、このエネルギースペクトルから評価したイオン温度の上昇が確認され、揺動発生に伴うイオンの加熱の増加が示唆される。

講演においては、揺動発生に伴う高エネルギーイオンのスペクトルの変化と併せ、本現象の詳細について報告する。

[1] M.Sasaki, et.al., PPCF **53** (2011) 085017

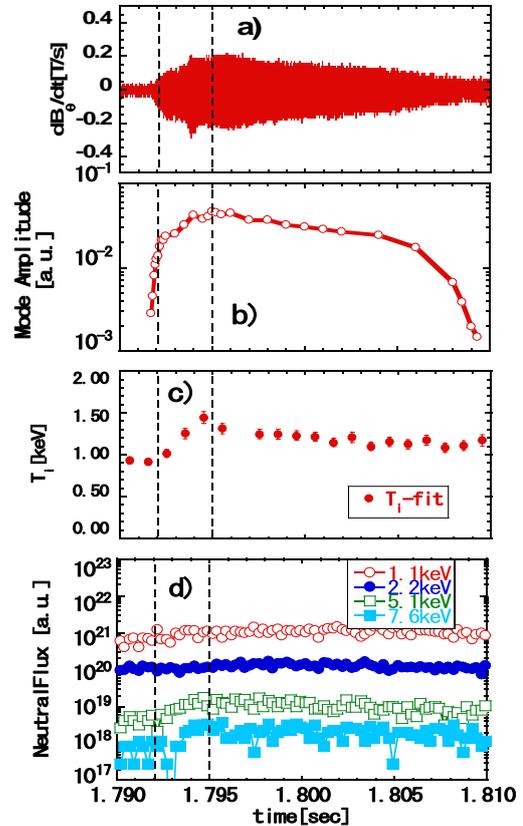


Fig.1 Temporal behaviour of (a) mirnov-coil signal (b) amplitude of $n=0$ mode, (c) ion temperature evaluated from the slope of neutral particle spectra and (d) neutral flux.