

TST-2 における高次高調速波による パラメトリック崩壊不安定性

足立 裕樹, 大迫 琢也

東京大学大学院新領域創成科学研究科

TST-2 球状トカマク装置では 21MHz の高次高調速波 (HHFW) を用いた電子加熱実験を行っている。HHFW 加熱においてパラメトリック崩壊不安定性 (PDI) の発生に伴い加熱効率が低下することが報告されており、PDI の発生条件、ポンプ波やサイドバンド波の伝搬・吸収特性を知ることは PDI 現象を理解する上で重要である。PMT を用いた高速光計測、RF 磁気プローブによる測定結果について報告する。

過去に高速光ダイオードを用いて行った光計測が行われており [1]、電子密度揺動に起因すると考えられるポンプ波 (21MHz) の周波数広がり確認されている。しかし、21MHz 成分は RF ノイズのため捉えることはできなかった。今回の実験では検出器として PMT を用いることでノイズを落とすことに成功した (図 1)。その結果、21MHz の振動成分を捉え、密度の振動振幅を正しく評価できるようになった。

図 2 は RF 磁気プローブで測定した周波数スペクトルであり、21MHz にポンプ波 (f_0)、19MHz 付近にイオンサイクロトロン周波数 (Ω_{ci}) に対応するピーク (f_1) が見えている。今回の実験で 20.4MHz 付近にも新たなピーク (f_{un}) が存在することが分かった。このピークはまだ同定されていないが、 $f_0 - f_{un}$ はトロイダル磁場に比例して増加することが分かっており、少数イオンやアルヴェン波等の磁場依存性を持つ準モードを伴った崩壊の結果生成されたのではないかと推測される。また、 f_1 と f_{un} の強度は H_α 、 H_β の発光量と負の相関があり、周辺プラズマの状態が PDI の有無を左右していると考えられる。

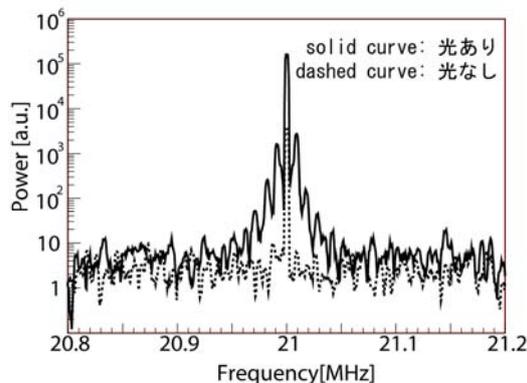


図 1 高速光計測によるポンプ波の周波数スペクトル

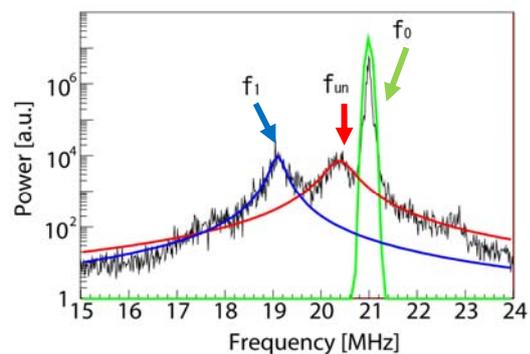


図 2 RF磁気プローブによるPDIの測定

[1] Y. Torii et. al., J. Plasma Fusion Res. Volume 2, 023 (2007)