

## TST-2 球状トカマク装置低域混成波維持プラズマにおける 波動誘起不安定性の解析

### Analysis of wave-induced instabilities in Lower-Hybrid Wave-maintained plasmas of the TST-2 spherical tokamak device

飛田野太一, 江尻晶, ジャンソウォン, 辻井直人, 篠原孝司, 渡邊理,  
彭翊, 岩崎光太郎, 高竜太, 林彗廷, 白澤唯太, 田一鳴, 安立史弥  
HIDANO Taichi, EJIRI Akira, JANG Seowon, TSUJII Naoto, SHINOHARA Kouji,  
WATANABE Osamu, PENG Yi, IWASAKI Kotaro, KO Yongtae, LIN Yuting,  
SHIRASAWA Yuita, TIAN Yiming, ADACHI Fumiya

東京大学

The University of Tokyo

TST-2 球状トカマク装置では、低域混成波 (Lower Hybrid Wave: LHW) を用いた効率的な非誘導プラズマ電流駆動を研究している。しかし、その駆動効率は計算で予想される値に比べて低く、計算で考慮されない要因が考えられる。そのため、この要因を調べること、電流駆動の効率を上げる必要がある。LHWを入射時に励起される異なる周波数の波動は、電流駆動のためのLHWのパワーを低下させ、その駆動効率を悪化させる可能性がある。そこで、非線形結合による波動励起の条件や特性を調べる必要がある。

磁気計測より、入射したLHWの周波数である  $f_0 = 200.1$  MHz のピーク以外にも 3 つのピークが新たに確認された (図 1)。これらのピークは時間的にその周波数が変動していた。それぞれの周波数は  $f_1 \sim 6$  MHz,  $f_2 \sim 194$  MHz,  $f_3 \sim 206$  MHz である。これらの周波数は常に  $f_0 = f_2 + f_1$ ,  $f_3 = f_0 + f_1$  の関係を満たしていた。そこで、相関解析を用いてこれらの周波数変化を確認した。 $f_1$  と  $f_2$ ,  $f_3$  の変化が 0.05 ms 以内のラグタイムに強い相関で連動していることが分かった。これらの異なる周波数を持つ波の関係を明らかにするために、以下の解析を行った。0.1 ms 毎に計算したパワースペクトル密度において、上記 4 つの周波数近傍の最大値を求めこれを  $P_0$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  とし、これらの間の相関や 2 つの積  $P_i P_j$  と別の  $P_k$  の相関を求めた。なお、値が大きく変動するため、常用対数を取ってから相関を調べた。その結果、周波数  $f_2$ ,  $f_3$  の

パワー  $P_2$ ,  $P_3$  が同時に生成された可能性が示唆された。以上の結果から、パラメトリック崩壊不安定性の存在が示唆された。

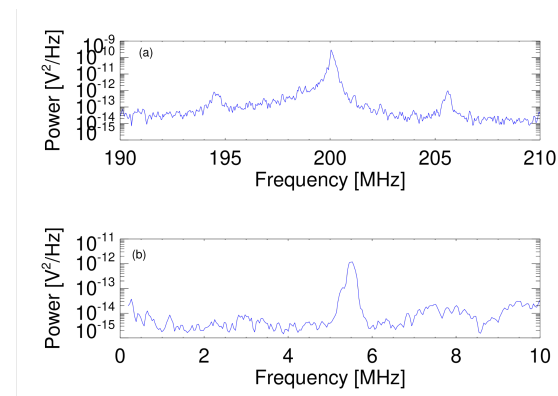


図 1. 放電中のある時間帯におけるパワースペクトル密度。周波数帯は (a) 190 - 210 MHz (b) 0 - 10 MHz。

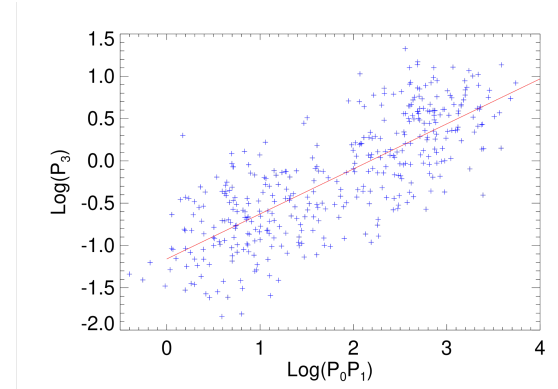


図 2.  $P_0 P_1$  と  $P_3$  それぞれの常用対数間の相関。入射波と 6 MHz 付近の波が  $f_3$  のパワーと強い相関を持つ。