

電子バーンスタイン波加熱・電流駆動による無誘導球状トカマク立ち上げを
阻害する不安定性の様相

Aspect of Instability impede the non-inductive spherical tokamak start-up by
electronic Bernstein wave heating and current drive

後藤恵介, 梶田竜助, 野澤嘉孝, 郭星宇, 大谷純己, 塚本亘, 野口哲夫, 久津間哲人, 中井隆裕,
松井三四郎, 山形周平, 打田正樹, 田中仁, 前川孝

GOTO Keisuke, KAJITA Ryusuke, NOZAWA Yoshitaka et al.

京都大学エネルギー科学研究科

Graduate School of Energy Science, Kyoto University

LATE装置では、オーミック加熱を用いず電子バーンスタイン波加熱・電流駆動によって無誘導に球状トカマクを立ち上げる実験を行っている。これまでの実験で、2.45GHzのマイクロ波を用い、トロイダル磁場が720Gにおいてプラズマ電流が~5kA以上になると、間欠的に最外殻磁気面から外へ向かってプラズマが噴出し、密度が低下する現象が観測された。また、この噴出現象に対応して真空容器壁そばに設置された磁気プローブにはスパイク状の信号が現れ、プラズマ電流を担う高速電子の損失が示唆された[1]。このような不安定性は立ち上げを阻害する要因となる。本実験では、5GHzのマイクロ波を用いて同様の無誘導球状トカマク立ち上げを行い、トロイダル磁場を変えて不安定性の様相を調べた。

図1にトロイダル磁場が $B_t=720G$ の時に、2.45GHzと5GHzのマイクロ波をそれぞれ用いて立ち上げたプラズマの放電波形をそれぞれ赤と青で示す。線積分密度と磁気プローブの信号をそれぞれ $t=224\sim 234$ 、 $t=130\sim 140ms$ の10msの間、拡大したものを図2(a)と(b)に示す。5GHzのマイクロ波を用いた場合で、異なるトロイダル磁場 $B_t=960G$ 、 $1536G$ の時の拡大波形を図2(c)と(d)に示す。トロイダル磁場が高くなると密度の減少を伴う不安定性が起きなくなるように見える。プラズマ電流や垂直磁場のn-indexが異なる場合も含めて線積分密度の変動振幅をトロイダル磁場に対してプロットしたのが図3である。この場合もトロイダル磁場が増加するにつれて線積分密度の振幅が減少していることが分かる。

[1]梶田竜助,野澤嘉孝, 他, Plasma Conference 2017 22P-66、2017年11月、姫路

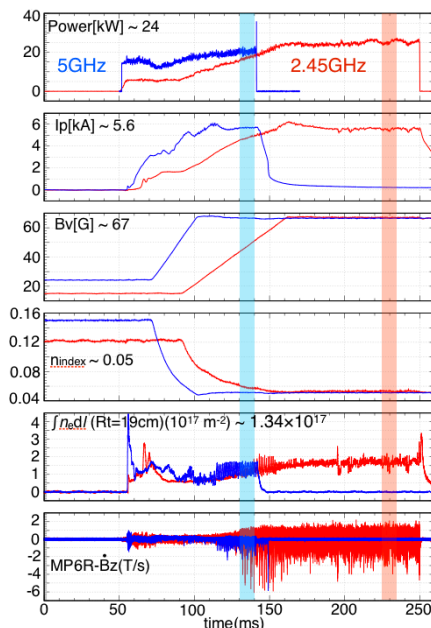


図1 放電波形

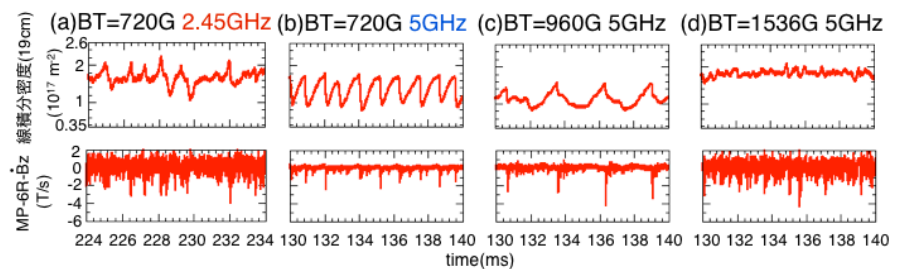


図2 拡大波形

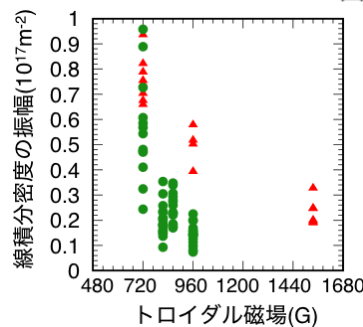


図3 トロイダル磁場に対する密度の振幅