

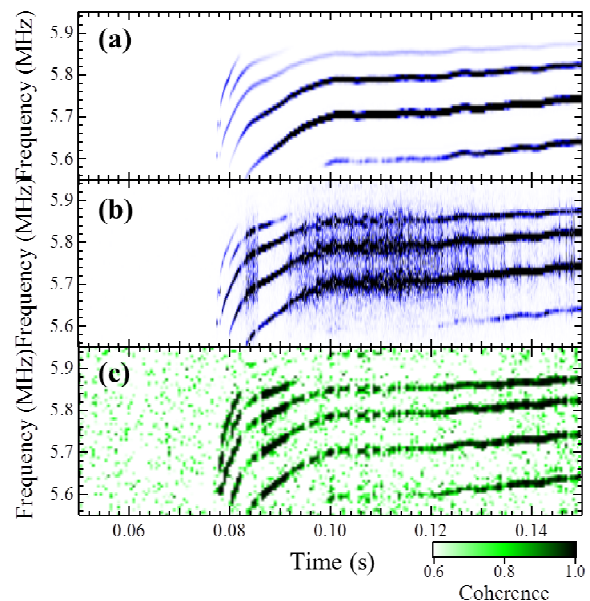
GAMMA10における自発励起ICRF波動 の反射計を用いた空間構造計測

池添竜也, 市村真, 佐藤達典, 今井康隆, 村上達也, 岩井透, 横山拓郎,
宇賀神ゆめと, 平田真史, 嶋頼子, 吉川正志, 今井剛

筑波大学プラズマ研究センター

大型タンデムミラー装置GAMMA10では、ICRF加熱によるプラズマ生成と、ミラー磁場に内在するロスコーン損失とにより温度非等方度(T_{\perp}/T_{\parallel})が10を超えるプラズマが生成される。温度非等方度と β 値が上昇すると、それらを駆動力とするAlfvén-ion-cyclotron (AIC) 波動が自発的に励起される[1,2]。GAMMA10で観測されるAIC波動の周波数は、理論で不安定になることが示される周波数 $\sim 0.9 \times f_{ci}$ (イオンサイクロトロン周波数)とよく一致するが、実験では複数のピークがその周波数帯に同時に観測される。

図1(a)にプラズマ周辺部で計測した磁場揺動スペクトルの時間発展を示す。AICに起因する複数のピーク周波数はプラズマパラメータと共に変化し、その数も変化する。これらAIC波動の詳細な空間構造の計測を目的として、マイクロ波反射計を組み立て、プラズマ内部領域における計測を試みた。図1(b)に発振周波数が10GHz(反射点: $r/a \sim 0.5$)のときに計測された内部密度揺動スペクトルを示す。内部領域においても周辺部と同様なAIC波動の振る舞いが観測された。同時に計測した内部密度揺動と周辺磁場揺動との間のコヒーレンスを計算すると、図1(c)に示すように、AICのピーク周波数において、統計ノイズレベルを超える強いコヒーレンスが得られた。強いコヒーレンスが得られたので、それらの間の位相差に着目し、発振周波数をショット毎に変化させながら、つまり密度揺動計測半径方向位置を変化させながらその位相差の変化を調べた。結果、AIC波動に起因する複数のピークは、(1)励起直後の周波数上昇期間では、ピーク(ブランチ)毎に径方向に異なる空間構造を有していること、(2)定常状態では、各ピークは同じ径方向空間構造を有することが明らかになった。講演では、これら反射計を用いて明らかになったAIC波動の振る舞いについて報告する。



[1] M. Ichimura *et al.*, Phys. Rev. Lett. **70**, 2734 (1993).

[2] M. Ichimura, J. Plasma Fusion Res. **79**, 5 (2003).

図1: AIC波動に起因する(a)周辺磁場揺動, (b)内部密度揺動, 及び(c)その間のコヒーレンス。