

## 外部回転擾動磁場を用いた RFP プラズマの抵抗性不安定性制御

三瓶明希夫 京都工繊大

Akio SANPEI Kyoto Institute of Technology

RFP のような駆動系, 自己組織系における不安定モードの非線形現象とその制御の関係は, 以下の様に理解できる. RFP プラズマに外部からエネルギーを注入すると自由エネルギーが増加して不安定性が成長する. 不安定性の成長とともに非線形現象が支配的になり, これがもとのグローバルな磁場構造 (RFP 配位) を変化させる役割を担う. 非線形効果の制御に対する考え方は, プレプログラムでの平衡配位の直接制御か, または不安定性を入力とするフィードバック制御かに大別でき, 後者ではキンク - テアリングモードのフィードバック制御が試みられている. このような試みの 1 つとして, 我々は回転ヘリカル磁場を利用して RFP の MHD モードの制御実験を行ってきた. 特に, RFP 炉の成立条件を考える上で重要な問題の 1 つである抵抗性壁不安定性を対象としている.

STE-2 RFP ( $R/a=0.4\text{m}/0.1\text{m}$ ) では RFP プラズマに共鳴回転磁場 ( $M/N=1/8$ ,  $M$  ( $N$ ) は擾動磁場のポロイダル (トロイダル) モード数) を印加して, 共鳴モード ( $m=1/n=8$ ) の振幅の減少およびモード回転の駆動を試みてきた. 擾動磁場振幅が周辺ポロイダル磁場の 0.3-0.4% で外部回転磁場に依存した  $m=1$  モードの回転が観測される. 外部磁場の回転速度  $2.4\text{km/s}$  に対してモードの回転速度は  $0.5\text{km/s}$  程度である[1].

不安定モードのエネルギーが主要モードに集中して単一の磁気島構造が支配的になる「準単一ヘリシティ (Quasi-Single Helicity, QSH)」状態が, RFP の閉じ込め改善モードの 1 つとして注目されている. 外部回転ヘリカル磁場を用いてこの QSH を実現しようと試みているが, これまでの擾動磁場レベルでは共鳴モードに隣接するモードの振幅の減少が十分ではなく, QSH は実現されていない. 擾動レベルをさらに上げた実験を準備している. また, 外部非共鳴擾動ヘリカル磁場準 ( $M/N=1/-4$ ) を利用した MHD モード制御の試みも行っている.

[1] S. Masamune et al., JPFR SERIES Vol.5, 509 (2002).