

A211b **ヘリオトロンプラズマの非線型 MHD 解析**

市口勝治 (核融合研) , B.A.Carreras (BACV Solutions)

核融合科学研究所では、大型ヘリカル装置 (LHD) と呼ばれる装置を用いて、核融合プラズマの磁場閉じ込めの実験が精力的に行われている。この装置では、ドーナツ状の放電管の周りに巻かれた 1 対 2 本のヘリカルコイルと 3 対 6 本のポロイダル磁場コイルによって作り出される磁場によって、プラズマを閉じ込めている。このようなコイルを持つ閉じ込め手法はヘリオトロン型と呼ばれ、日本独自に開発された手法である。もちろん、これらのコイルに流す電流を変化させると、生成される磁場も変化し、それに応じてプラズマの MHD 安定性も変化する。昨年度の実験において、あるコイル電流分布で作られた磁場配位を用いて、LHD の目標の一つとされていた $\beta = 5\%$ が達成された。しかし、この実験に用いられた磁場配位では、プラズマは理想交換型モードに対して線型不安定であることが知られている。このことから、実際のプラズマでは何らかの安定化効果が働いていると考えられる。そこで、この安定化効果を理解するために、MHD 非線型数値解析を行っている。特に近年、MHD 平衡計算と非線型ダイナミクスを組み合わせた手法を開発し、これを用いてベータ値上昇の効果を取り入れたシミュレーションを行った。この場合、ベータ値を上昇させていくと、まず、ベータ値が低い状態で交換型モードが励起される。しかし、不安定性の駆動力弱いためにこのモードは速やかに飽和し、この非線型飽和が、圧力分布に局所的な平坦構造をもたらす。そして、この局所平坦構造が、より高いベータ値でのモード励起を抑制するという結果が得られた。この結果から、交換型モードの非線型飽和による圧力分布の自発的構造変化が、LHD プラズマにおける安定化メカニズムではないかと考えている。