



■会議報告

第9回若手科学者によるプラズマ研究会

(日本原子力研究開発機構 鈴木隆博, 浦野 創, 藤本加代子)

1. 研究会の概要

「若手科学者によるプラズマ研究会」(日本原子力研究開発機構・核融合研究開発部門・先進プラズマ研究開発ユニット主催)を2006年3月15~17日に開催した。本研究会は1年に1回開催され、今年で9回を数える。今回の研究会の主題は“燃焼プラズマに向けた計測と制御”で、関連する分野の講演を主に公募により募った。原子力機構から4件(うちITER国際チームから1件)、大学等から16件の発表があった。Fig. 1に参加人数と所属の内訳を示す。今回はほぼ全ての参加者に口頭発表+ポスター発表をお願いし、各自の研究成果の報告に加えて、深い議論も行えるように配慮した。口頭発表の時間の関係で参加人数は減少している。2日目にはJT-60Uの見学ツアーを行い、JT-60Uの本体室および計測室を見学した。最終日には研究発表のまとめを行った。

2. 発表の概要

口頭及びポスター発表のすべての内容は紙面の都合で紹介できないが、詳細は研究会ホームページ (http://www-jt60.naka.jaea.go.jp/japanese/wakate/html/wakate_9.html)を参照いただきたい。以下にいくつかの発表を紹介する。

ITER, 原子力機構 JT-60U, 核融合科学研究所 LHD から各装置の「プラズマ計測と制御」についてレビュー講演があった。ITERの講演では、 $Q > 10$ での核融合燃焼の長時間維持や $Q > 5$ での定常運転の実証などITERで達成すべき項目を述べた上で、その目標達成のための重要課題として計測器、プラズマ制御、シミュレータの役割が報告された。詳細な温度・密度・電流分布計測はプラズマの性能を評価するのみでなく、プラズマの性能を最適化する制御にも使われることが説明された。高圧力プラズマにおけるMHDの制御も重要な課題であり、プラズマの応答を正確に予測するシミュレータの開発が制御システムの開発や実験計画を立てるために必要とされていることが報告された。JT-60Uからは、最近開発を行っている実時間制御について発表があった。モーショナルシュタルク効果からGrad-Shafranov方程式を解かず高速に安全係数分布を評価する手法について説明があり、これと低域混成波電流駆動とを組み合わせた実時間安全係数分布制御、NBIの運動量注入と組み合わせた実時間プラズマ回転制御の実験結果が報告された。LHDからはECHを用いた内部輸送障壁の形成、ECCD検証実験が報告された。また実時間制御では電子密度の突然の増加をトリガーとしてECRHを行い、密度上昇

の抑制と電子温度の上昇により放射崩壊を防ぎプラズマを定常に維持する手法が述べられた。

核融合炉に向けたプラズマ計測としてはマイクロフィッションチャンバー中性子発生率測定, He 0 ビームとの二重荷電交換反応を利用したアルファ粒子計測を始め, 放射損失計測, 炉心プラズマ燃焼制御の課題やモデリング・統合シミュレーション研究の報告があった。プラズマ診断法の新規開発では、阪大レーザー研からフェルミ縮退を用いた高密度プラズマ診断法についての報告がされた。フェルミ縮退の概念を導入することによって、2次核融合反応率が上昇し、高い密度の測定が可能となる興味深い研究である。その他、サーマルプローブ法によるイオン温度計測や遠赤外線レーザーによる電子密度計測などの講演があった。また、外部磁気計測からプラズマ内部の電流分布を求めるという逆問題への取り組みとして、多項式近似では十分な精度が得られないような電流密度分布を擬似 Radial Basis Function を用いることで高い精度で再現できるという報告があった。実験室系以外のプラズマとして、宇宙プラズマの分野から講演があった。太陽風と地球磁気圏との相互作用による複雑な物理の面白さがわかりやすく説明された。

3. まとめ

平成17年度はITERのサイトが決定し、燃焼プラズマ研究が具体化されようとしている。ITERでの燃焼プラズマ研究では現在の若手研究者が重要な役割を果たすはずであり、そのなかで“燃焼プラズマに向けた計測と制御”についての本研究会で多くの若手研究者から活発な議論がなされたことは、若手研究者のアクティビティーの高さを示している。発表の領域の広さからも、計測・制御の分野では大型実験装置のみならず、小型実験装置やシミュレーション等の様々なアプローチが可能であり、ITERでの燃焼プラズマ研究に今後も大きな貢献をしていくことが期待される。広い分野から集まった若手研究者が活発に議論できる場を提供できたことは、事務局としてうれしいかぎりであるとともに、多忙な中で参加していただいた方々に感謝します。

(2006年5月30日原稿受付)

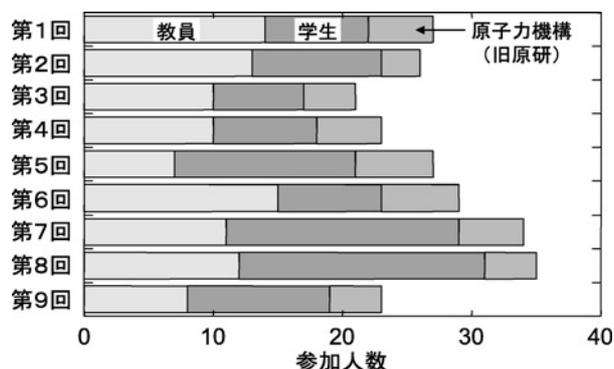


Fig. 1: 本研究会の参加者の内訳。原子力機構の参加者は聴講者を除く。