

■会議報告

第16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 本多 充, 白石淳也, 相羽信行)

1. 概要

2013年3月4日～3月6日に第16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・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)を開催した。本研究会は、将来の核融合研究を担う若手科学者達が分野横断的なネットワークを広げる場を提供すると共に、毎年異なる主題のもと自らの研究について発表し活発な議論を行う伝統が連綿と受け継がれてきている。開催回数も今年で16回を数えている。ここ3回ほどはコアプラズマの物理から離れた主題となっていたため、今回の研究会は「プラズマ輸送・閉じ込め物理の総合的理解に向けた予測・検証手法の進展」と題して、近年急速に進展している乱流の計測・解析技法や非局所輸送、モデリング・数値シミュレーションといった、主にコアにおける輸送・閉じ込め分野を取り上げることとした。炉心プラズマ閉じ込めを支配する個別要素の着実な理解の積み重ねの上にも階層性をもつプラズマの総合的理解と予測能力の向上があると考え、計測・シミュレーション・モデリング・理論の各面からプラズマの真理へアプローチしている若手研究者の議論の場となればという趣旨で企画された。参加者は申し込みベースで42名(適宜参加した那珂研の研究者を除く)であった。口頭発表は、1件の特別講演、8件の招待講演と21件の一般講演から構成された。一般講演者には口頭発表に加えポスター発表もお願いしたため、活発な質疑は主にポスターセッションの時間に行われたが、それでも多数の参加者に恵まれ、連日19時近くまで活気あふれる発表が続いた。また、3日目のポスターセッション終了後は、解体後のJT-60Uトロイダル磁場コイルなどが収められている機器収納棟、超伝導導体制作棟、さらに建設中のJT-60SAを臨む本体室見学ブースからクライオベースの設置状況などを見学するツアーが行われた。

2. 発表の内容

研究会では、ジャイロ運動論の原理や近年の話題を踏まえたチュートリアルその他、招待講演を中心に①モデリング、②ジャイロ運動論、③乱流計測・乱流輸送のトピックが扱われた。①現在日本で精力的に開発が進められているトカマク装置とヘリカル装置向けの統合モデリングの進展について、それぞれ講演があった。統合モデルは既設・計画中を問わず実際の装置を意識して開発されることが多く、実験解析や運転シナリオ策定に供されている。とりわけITERや原型炉では高自発電流割合による自律性の高いプラズマとなるため、複合的な要素を全て考慮する必要があり、統合モデリングの必要性が高まっていることが示された。②ジャイロ運動論のセッションでは、ジャイロ運動論の概要に始まり、核融合プラズマに留まらない宇宙プラズマへの適用可能性、位相空間乱流やカスケードの研究の進展まで幅広い話題提供がなされた。また、ジャイロ運動論シミュレーションは高い保存性が求められ一般に大規模並列計算を必要とするため、数値計算スキームや計算科学面での長足の進展も紹介された。③乱流は電位揺動

などを計測することで観測されるが、そこから有意な情報を読み取るには統計解析が強力なツールとなるため、その詳細な手法が紹介された。核融合プラズマ乱流の理解には非局所的効果を見逃すことが共通の理解となりつつあるが、近年発見された長距離揺動相関の解説など非局所輸送について幅広い話題提供がなされた。また、主要な乱流輸送過程である温度勾配駆動型不安定性は何も大型装置のみで研究できるものではなく、小型の実験室プラズマにおいても巧みな実験セットアップによって詳細な研究が進められることが示され、聴衆にとって大きな刺激となった。

一般講演では、招待講演で扱われなかった波動加熱、電磁流体力学、材料・ダイバータや慣性核融合の1つである高速点火実験など、多岐にわたる分野で報告がなされた。大学に小・中型装置が多いことを反映して実験・計測の話が多かった。紙面で紹介できないものについては、下記研究会ウェブサイトにてプログラムや発表資料が掲載されているので、詳細はそちらに譲る。

3. まとめ

今回の研究会では、近年急速に進展を見せる輸送を中心としたプラズマ閉じ込め物理全般の話題が扱われ、最先端の研究に触れられる貴重な機会となった。計測・モデリング・第一原理計算といったプラズマの本質に迫るための複数の“武器”が紹介され、プラズマの総合的理解には何れも欠くべからざるピースであることが理解された。また、招待講演を引き受けて頂いた講師の先生の中には過去の研究会に学生として参加されていた方も複数おられ、今回で第16回を数える若手研究会に歴史の重みが増してきたことを実感した。先生のおひとりから聴講する学生に対し、「昔は一学生として参加していたが今は招待講演として前に立つこととなった。皆さんも後に続いて頑張ってください！」という趣旨の力強い励ましの言葉をかけていただいた。このような場を提供できたことは企画した事務局としては嬉しい限りであり、さらに発展する研究会になったのではないと思う。最後に、多忙な中で全国から本研究会に参加していただいた皆様に感謝申し上げる次第である。

(原稿受付：2013年4月8日)

研究会ウェブサイト：

http://www-jt60.naka.jaea.go.jp/wakate/html/wakate_16-1.html



写真1 研究会参加者。