

## 第18回高温プラズマ計測に関する国際会議

徳澤 季彦

ニューヨークの南約200km、大西洋に面するワイルドウッドにて、2010年5月16日から20日まで第18回高温プラズマの計測に関する国際会議(HTPD2010)が開催されました。本会議は2年毎に米国にて開催されます。磁場閉じ込め及び慣性閉じ込め核融合プラズマを対象とした計測技術についての専門的な会議で、この種のものとしては世界最大規模の会議です。米国以外からもヨーロッパ、アジアを含め各国から参加があり、今回は約300名でした。プログラムは、核反応生成物・高速イオン、レーザー、分光、マイクロ波、X線、イメージング、その他という7つのセッションに分類され、それぞれ招待講演(29件)とポスター発表(327件)が行われました。このように計測手法による分類に従って発表が行われましたので、一つ

の計測手法が適用するプラズマに合わせて、様々なアイデアで最適化されているという事例を知ることができ、とても刺激を受けることができました。

核融合科学研究所からは11名(日本から25名)が参加し、研究成果を発表すると共に海外の研究者と活発な議論を行いました。特に久保伸教授は、核融合反応で生成されるアルファ粒子や、イオン温度の計測に適用することが期待されている協同トムソン散乱計測について、現在LHDにて行っている高パワージャイロトロンを用いた最新の実験結果について招待講演を行い、大いに注目を集めました。筆者はマイクロ波を用いたレーザー計測を沢山の周波数を用いて行う新方式について報告を行いました。これはプラズマ中の電子の揺らぎを高分解能で計測することを目的としたものですが、同志向の研究が現在米国や英国などでも開発が行われており、彼らとの議論から大いに理解を深めることができました。

核燃焼プラズマでの計測を志向した報告、国際熱核融合実験炉ITERや米国の国立点火装置NIFへの具体的な設計報告も多く見られました。いよいよ核燃焼プラズマの時代が近づいてきているという印象を受けました。また支援装置として期待されている各国の新しい実験装置、例えば韓国のKSTARからも日韓協力による新規計測器の成果なども含め報告されていました。

次回は、2012年に西海岸のカリフォルニア州モントレイで開催される予定です。

(高温プラズマ物理研究系 助教)



招待講演にて質問者に対応する久保教授

## 第19回制御核融合装置におけるプラズマ-表面相互作用国際会議

坂本 隆一

2010年5月24日から28日にかけて、"19th International Conference on Plasma Surface Interactions"(通称PSI会議)がアメリカ・カリフォルニア州サンディエゴのミッション湾に臨むカタマランホテルにて開催されました。PSI会議は核融合炉におけるプラズマと材料の相互作用に関する研究結果を発表議論するために、2年毎に開催される国際会議です。真っ青な空と強い日差しにも関わらず、ちょっと涼すぎるくらいの快適な気候の下で会議は行われました。アメリカ、ヨーロッパ連合、日本を

はじめ、ITER計画参加国を中心とした国々の研究者が集まり、60件の口頭発表と約300件のポスター発表によって、最新の研究結果が発表されました。

講演プログラムは、タングステンプラズマ対向機器の特性、ELM制御、プラズマ材料相互作用、ダストの特性評価、壁コンディショニング、装置内の燃料粒子リテンション、再結合ダイバータプラズマ、不純物輸送、ITERやDEMO炉のプラズマ対向機器の設計、ディスラプション制御、SOL/ダイバータ及びPWIモデリングに関するセッションから構成されていました。

核融合科学研究所からは、1件の招待講演、1件の口頭発表と14件のポスター発表があり、それぞれ活発な議論がなされました。このうち、私は「Effects of Pellet Fueling and Wall Recycling on Plasma



Confinement in LHD」というタイトルで、固体水素ペレット粒子供給法によって得られたLHDにおける高密度プラズマの生成実験とその定常維持可能性について招待講演を行い、高密度プラズマを安定に閉じ込めることができるヘリカル装置の優位性について議論しました。

会議の印象として、既に国際協力での建設が決定しているITERの条件を想定したプラズマ・壁相互作用に関わる研究発表が多くを占めており、特に、高熱負荷部への適用が予定されているタングステンという高融点金属材料に関する研究が注目されていました。

次回のPSI会議は、ドイツの古都、アーヘンにて、2年後の2012年5月に開催されることが発表されました。

(高密度プラズマ物理研究系 准教授)

## 第37回プラズマ物理に関する欧州物理学会

井戸 毅

2010年6月21日から6月25日までの5日間にわたって、アイルランドのダブリン市にあるダブリンシティ大学で第37回プラズマ物理に関する欧州物理学会が開催されました。今回の会議には、世界各国から716名の参加があり、ヨーロッパ諸国以外からの参加者は、米国73名、日本33名、中国12名、韓国11名、その他17名でした。核融合科学研究所からは7名が参加しました。会議では、例年通り「磁場閉じ込め核融合」、「ビームプラズマ・慣性核融合」、「ダスト・低温プラズマ」、「基礎・天体プラズマ」の4つの分野が設定されており、発表件数は835件ありました。

会議初日には、プラズマ物理学の分野において著しい功績を残された方を称えるハンス・アルヴェン賞の授賞式があり、今年度はコロムビア大学のAllen Boozer教授とマックスプランク・プラズマ物理研究所のJürgen Nührenberg教授に贈られました。今日「Boozer座標系」と呼ばれている座標系を導入することで、複雑な三次元形状のプラズマの性質を理解しやすくし、さらにプラズマ閉じ込め磁場の形状を

最適化する方法を考案・実証したことが高く評価されたことによる受賞です。また、プラズマ物理イノベーション賞は、ルール大学ボーフムのUwe Czarnetzki教授に贈られました。プラズマを用いた薄膜形成やエッチングなどを行う上で重要なプラズマの制御法を開発し、太陽電池セルの加工など実際の産業分野での応用を進めた功績によるものです。

磁場閉じ込めプラズマ研究の分野では、現在建設中の国際熱核融合実験炉(ITER)に関する話題から、現在稼働中の中小規模装置における実験結果、理論・シミュレーション研究にわたる幅広い話題が取り上げられました。特に、計測器開発の進展は著しく、多くの新しい実験結果が報告されました。MASTトカマクでは高時間・高空間分解能で電子温度と密度分布を測定したことが報告されました。これにより、ITERなどで性能を劣化させることが危惧されている新古典ティアリングモードと呼ばれる揺らぎに伴う磁気島と呼ばれる構造を精密に計測し、理論モデルとの比較を行えるようになっていきます。また、マイクロ波を用いてプラズマを2次元断面で観測する手法の導入も進み、これまでシミュレーションでしか得られなかったプラズマ内部の情報が得られるようになりつつあります。核融合科学研究所のLHDにおける成果としては、重イオンビームプローブ(HIBP)と呼ばれる大型計測器の導入により得られた電位計測の結果に基づく不純物輸送の研究や、高速イオンによって引き起こされる揺らぎの直接計測の結果が招待講演として報告されました。

次回は2011年6月27日から7月1日まで、フランスのストラズブルにて行われる予定です。

(高温プラズマ物理研究系 准教授)



ハンス・アルヴェン賞を受賞したBoozer教授の講演の様子