

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
核融合科学研究所

NIFS NEWS

No.194



ホタルの小川に花菖蒲が色を添えました。

研究最前線 …… 2 – 3

高性能プラズマをつくる閉ダイバータ 増崎 貴

研究最前線 …… 4 – 5

ペタバイトの実験データを運用する 中西 秀哉

スペシャルトピックス …… 6

NIFS原子分子数値データベースの紹介 加藤 太治、村上 泉、加藤 雅敏

会議報告 …… 7 – 9

第8回核融合エネルギー連合講演会 森崎 友宏

第18回高温プラズマ計測に関する国際会議 徳澤 季彦

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

第37回プラズマ物理に関する欧州物理学会 井戸 毅

トピックス …… 10

吉川允二エネルギー奨励賞受賞

核融合エネルギー連合講演会 若手優秀発表賞受賞

ホタルと歩こう

国際エネルギー機関実施協定のタイトルに日本創案のヘリオトロンが加わる

2010
JUN/JUL

高性能プラズマをつくる閉ダイバータ

増 崎 貴

M先生：Sくん、いつもNIFS NEWSの研究最前线を読んでくれてありがとうございます。今日は「ダイバータ」の話をしましょう。

Sくん：お願ひします。

M先生：さて、大型ヘリカル装置(LHD)では高温のプラズマを作る実験をしています。そのために必要なことのひとつは、プラズマを温めるためのエネルギーです。もうひとつは、投入したエネルギーがプラズマから逃げないようにすることです。エネルギーを入れてもプラズマの中にたまなければ、温度を上げることはできません。

Sくん：どのようにして、エネルギーが逃げないようにするのですか？

M先生：エネルギーの逃げ方のひとつは、光として逃げるというものです。

Sくん：光はエネルギーをもつのですか？

M先生：身近な例では赤外線ヒーターがあります。直接触っていなくても暖かいでしょう。

Sくん：なるほど。太陽の紫外線で肌が焼けるのも光のエネルギーのせいですね。

M先生：そうです。さて、プラズマから出る光として大きな割合を占めるものに、プラズマの中の不純物から出る光があります。

Sくん：不純物とは何ですか？

M先生：LHDでは水素やヘリウムのガスを使ってプラズマを作っていますが、その中に酸素や炭素、あるいは金属が入ってくることがあります。それらがここで言う不純物です。

Sくん：不純物はどこからプラズマの中に入ってくるのですか？

M先生：酸素は空気の中にありますね。LHDでは実験準備や保守点検のために半年くらいの作業期間があります。作業期間が終わると、真空ポンプでLHDの中の空気を抜きます。でもLHDの壁表面にはどうしても酸素がくっついて残ってしまいます。また、金属や炭素は、LHDの中の壁や機械の材料です。これらが、プラズマが当たることによって削られて、原子や分子の形でプラズマの中に入ってきます。

Sくん：そしてプラズマの中で光るのですね。

M先生：そうです。だから不純物がプラズマの中に入らないようにすると、プラズマからエネルギーが逃げにくくなるのです。そのための仕組みが「ダイバータ」と呼ばれるものです。

Sくん：日本語では何と呼ぶのですか？

M先生：うーん。この言葉は核融合研究の世界では外来語として定着していて、いい日本語訳が無いのですが、原語の動詞形は「そらす」という意味があります。「不純物がプラズマに入るのをそらす仕組み」ということですね。

Sくん：長いのでダイバータでいいです。

M先生：ありがとうございます。それではダイバータについて説明します。LHDでは電磁石により目に見えない磁力線のかごを作り、その中にプラズマを閉じ込めています。それは知っていますか？

Sくん：確かに、プラズマはプラスの電気をもったイオンとマイナスの電気をもった電子からできています。イオンや電子は磁力線に巻きついて動くのでしたよね？

M先生：その通りです。それでは図1を使ってもう少し説明しましょう。図1はLHDの磁力線のかごの模式図です。実際にはLHDはドーナツ型の装置ですが、それを一部切り出した図です。

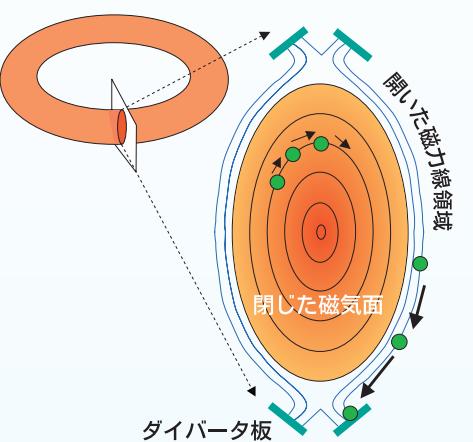


図1 LHDの磁力線のかごの模式図

Sくん：木の年輪のようなものがありますね。M先生：そこが、「閉じた磁気面」と呼ばれるところです。年輪に見えるのは磁力線が貫通しているところです。磁力線はドーナツ方向に回りながら、少しずつ出発点とは違う場所に戻ってきます。何回もドーナツ方向に回ると、年輪のようになります。

Sくん：磁力線の上を歩くと、ある年輪の上をずっと歩き続けることになりますね。

M先生：その通りです！イオンや電子は磁力線に巻きついて動くので、プラズマは閉じた磁気面から逃げにくい、つまりその中に閉じ込められるのです。

Sくん：なるほど。

M先生：閉じた磁気面の外が「開いた磁力線領域」です。ここでは磁力線の上を歩いていくと「ダイバータ板」と呼ばれる板に当たります。つまり「閉じて」いない、「開いた」磁力線なのです。

Sくん：ふんふん。

M先生：プラズマの外から入ってきた不純物は、開いた磁力線領域でプラズマに当たって不純物イオンになります。イオンは磁力線に巻き付いて動くので、開いた磁力線領域ではダイバータ板へ向かって動きます。その結果、閉じた磁気面に入る不純物を減らすことができるのです。

Sくん：それで不純物を「そらす」わけですね。

M先生：LHDではダイバータを使った実験を行ってきていて、温度1億度のプラズマの生成にも成功していますが、もっと温度も密度も高い、高性能のプラズマを生成するため、ダイバータの「閉」ダイバータへの改造を始めています。

Sくん：どのように改造するのですか？

M先生：図2を見て下さい。ちょっと分かりにくいかかもしれません、ダイバータ板の置き方を変えて、ドーム構造を追加します。

Sくん：どんな効果があるのですか？

M先生：今までのダイバータ板は、プラズマが当たる面が閉じた磁気面を向いていました。不純物イオンはダイバータ板に当たると電気をもたない元の不純物原子に戻って、また閉じた磁気面に向かって飛んでいきます。

Sくん：そうか！閉ダイバータではダイバータ板から出た不純物原子が閉じた磁気面の方に行きにくいのですね？それで「閉じた」ダイバータと呼ぶのか！

M先生：ご明察です！もうひとつ。不純物だけでなく、水素やヘリウムもダイバータ板でイオンから元の原子にもどるのですが、これらがあまりたくさん閉じた磁気面の方へ向かうと、やはりプラズマの性能が悪くなってしまいます。

Sくん：燃料も多すぎるとだめなのですね。

M先生：図3は、閉ダイバータの水素圧力が、改修前の10倍以上高くなるというシミュレーション結果です。水素が閉じた磁気面の方へ戻らず、ダイバータにとどまっていることを示しています。閉ダイバータでは、このように燃料原子の制御もできるようになります。

Sくん：なるほど！一石二鳥ですね？LHDのプラズマの性能が上がりそうですね！

M先生：今年10月から始まる第14サイクル実験には、全体の20%を閉ダイバータにして臨みます。現在LHDの中で改修作業が着々と進んでいます。私たちも実験をするのがとても楽しみです！

(核融合システム研究系 准教授)

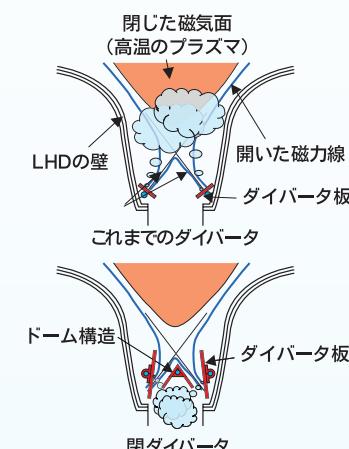


図2 LHDのダイバータ改修

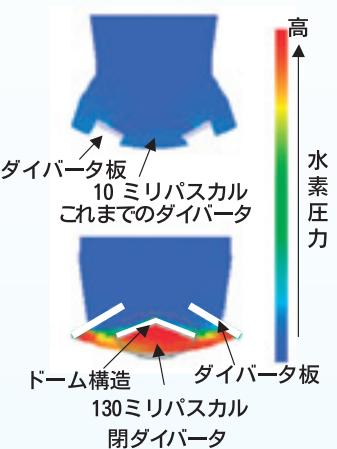


図3 水素圧力の計算機シミュレーション。
(ミリパスカルは圧力の単位です。)

ペタバイトの実験データを運用する

中 西 秀 哉

大型ヘリカル装置(LHD)の高温プラズマ計測は、1998年の実験開始からほぼ順調に進展し、当初10内外だった計測機器も、今では80以上に増えています。温度、密度といったプラズマ主要パラメータの時間変化の計測や、プラズマの局所的全体的な「揺れ」を測る揺動計測、プラズマから放射される様々な光の粒(光子)を数える光量子計測など、じつに多彩な計測器が一斉にデータを収集します。最近はCCDのような半導体撮像素子の発達、普及がめざましく、目に見えない赤外線やエックス線領域の二次元画像を高速・高解像度で収録するカメラも増えてきました。

こうした多様な計測器は、過去12年かけて徐々に拡充されてきました。図1はこれまでの変遷を、実験1回あたりの総データ量で表したもので。このように、計測器全体から収集されるデータ量は10年で約100倍に増え、1回あたり10.6ギガバイト¹に達しています。その一方で、実験は開始当初と変わらず3分毎に1回、一日170回前後とほぼ一定です。つまり、計測器の数で10倍弱、データ量で約100倍になった実験データを、LHDのデータ処理システムは当初と同じ時間内に処理している訳です。当然これには大幅な性能向上が必要です。

LHDには物理研究と大型プロジェクトの両

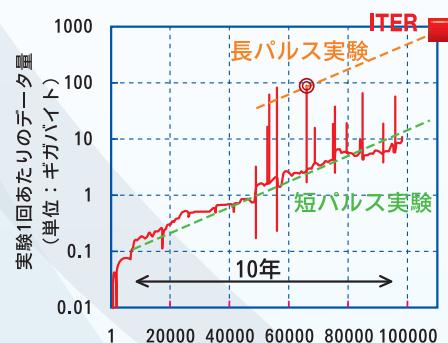


図1 LHDで収集された実験1回あたりの計測データ量の変遷のようす。赤丸印が90ギガバイトの世界記録達成を示しています。

側面があり、そのデータ処理システムには柔軟性と信頼性が同時に求められます。10年で100倍は、毎年5割以上のデータ増が続くことを意味します。5年先、10年先を見据えた先進性と絶え間ない性能改善が、システムの研究開発に求められます。

LHDデータ処理システムは、計測器が生成した「生」データを収集、運用するLABCOMシステムと、それをプラズマの各種状態量に変換したものを取り扱う解析サーバシステムの2つで構成され、それぞれデータ利用の効率化をめざした研究開発を行っています。システムの概要は、既に「LHD計測データ処理」²の記事で報告されていますので、以下では最近の研究動向と成果について紹介します。

1. 定常実験を支える広帯域リアルタイムデータ処理

核融合実験では、数秒間に集中して高温・高密度プラズマの生成をめざす「短パルス」放電が大半を占めますが、超伝導磁場コイルを用いたLHDでは、長時間プラズマを保持する「定常長パルス実験」が可能です。2004年から本格的なプラズマ定常・長パルス実験が始まり、2006年には1時間を超える維持にも成功しています。

短パルス実験では、計測データを放電後に一括処理すれば十分でしたが、定常実験では、データをその場その場で次々処理するリアルタイム(実時間)処理が必要です。長時間にわたり～数メガヘルツの速い高温プラズマ揺動を観測しつづけるには、膨大なデータ量を扱わなければならず、当時の核融合実験では前例のない未踏領域でした。

LHDの高速リアルタイム収集系開発では、定常実験本格化の数年前から1計測あたり毎秒100メガバイトの処理を実現すべく研究に着手、毎秒70→80→110→160メガバイトと性能を

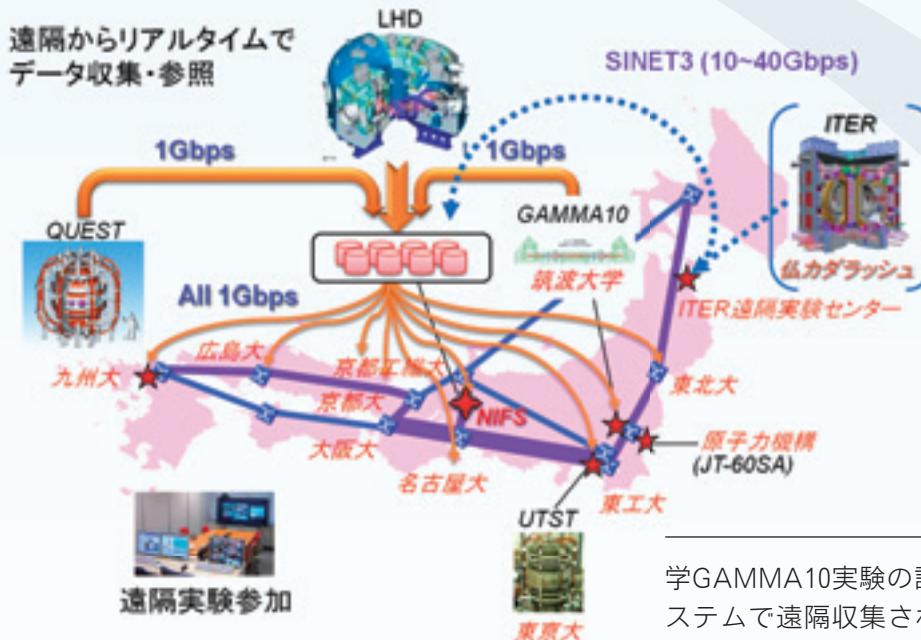


図2 現在の「核融合バーチャルラボラトリ」システム。分散する核融合研LHD、九州大学QUEST、筑波大学GAMMA10の各実験データを一元管理し、高速ネットワークを通して全国の共同研究拠点に等しく高速データアクセスを提供するほか、データ運用負荷の合理化も図れます。

伸ばした結果、現在は核融合分野で世界最速となっています。2006年には、核融合実験1回のデータ収集量90ギガバイトで世界記録も樹立しています。図1のとおり、世界最速のLHDシステムは、次世代の国際熱核融合実験炉ITERのデータ量を既にとらえつつあり、プロトタイプ的役割が大きいに期待されています。

2. 核融合バーチャルラボラトリ(FVL)による遠隔実験の促進

核融合研究のような大規模実験、いわゆるビッグサイエンスでは、「遠隔実験」は次世代の研究環境をになう必須技術と目されています。実験装置の少数・大型化、いわゆる「選択と集中」によって、遠隔地にある大型装置を用いる共同研究へのシフトが生じるため、今まで以上にアクセス性を良くする必要がある訳です。

他方、最大40ギガビット³/秒の通信帯域をもつ国立情報学研究所の学術情報ネットワークSINETでは、共同研究向けに仮想の閉域網を構成し各分野に提供しています。核融合分野の共同研究向け閉域網はSINETと呼ばれています。核融合バーチャルラボラトリ構築プロジェクトは、SINET上にLHDの大規模分散型データ処理システムを拡張し、他装置の実験データも共有する新たな試みとして2008年に本格始動しました。図2はその概念図で、LHDと九州大学QUEST実験、それに2009年より参加した筑波大

学GAMMA10実験の計測データがLABCOMシステムで遠隔収集され一元的に格納、SNETを経由して全国の共同研究拠点にリアルタイムに再配布されます。SNETの安全性を活かした計測器の遠隔制御や、実験の様子を実況中継するリアルタイムビデオ配信、実験内容・計画を相談するTV会議システムも併せて整備されています。

3. 統合データプラットホーム構想と今後の展望

コンピュータ分野では、多数のパソコンでグループ処理を実現する「クラウド・コンピューティング」技術が注目を集めています。LHDデータ収集システムでは、80計測を並行処理する収集コンピュータ群、収集データの保存装置(ストレージ)群とともに冗長分散構成すなわち「クラウド」方式を採ることで、高速サンプリング化、長時間化、多チャネル化、多計測化、そしてバーチャルラボラトリによる多装置化を実現しました。

今後は、理論モデル計算、数値シミュレーション、実験という核融合研究のデータ三本柱が全て扱える「マルチソース対応」が課題となります。並行して、新プラズマシミュレータをベースに数値試験炉⁴の構築プロジェクトも進められており、近い将来、統合データプラットホームが実現、核融合研究の効率が飛躍的に向上することが期待されています。

(高温プラズマ物理研究系 准教授)

¹ 1ギガバイトは 10^9 (10億)バイト。バイトはデータ量の単位で英数字1文字に相当。

² 核融合科学研究所ニュースNo.108 (1999年12月号)

³ ビットは情報量の最小単位で8ビット=1バイト。

⁴ 核融合科学研究所ニュースNo.187 (2009年4月号)

NIFS原子分子数値データベースの紹介

加藤 太治、村上 泉、加藤 雅敏

"古来、日本と中国には、漢文、曆学、天文などに関するデータ事業の、素晴らしい伝統があり、この点において、実はヨーロッパやアメリカよりも老舗である"ということを、以前、核融合科学研究所(NIFS)を訪れたさる高名な物理学者から伺ったことがあります。何か特定の応用を想定して、広範囲のパラメータ領域で体系的に関連するデータを収集し、科学的に評価してデータベースにまとめたものは、辞書や地図のように研究の指針を与える貴重な情報源となるでしょう。

NIFSでは、核融合プラズマでの原子分子衝突過程の断面積やレート係数の数値データを収集・評価し、データベース(<https://dbshino.nifs.ac.jp>)の公開を行っています。これらのデータは、プラズマからの発光スペクトルを解析してプラズマの温度や密度を診断するために欠かせないものです。これまでの核融合研究の進展に伴いまして、データベースのコンテンツも大きく拡充され、周辺プラズマの不純物分子や重元素イオンなどの多種多様な衝突過程データも検索できるようになっています。

数値データベースには、電子／原子衝突による原子／分子の励起・電離・再結合・解離の断面積およびレート係数、また原子入射による固体表面のスパッタリング収率と反射係数の実験・



図1 検索条件入力画面例

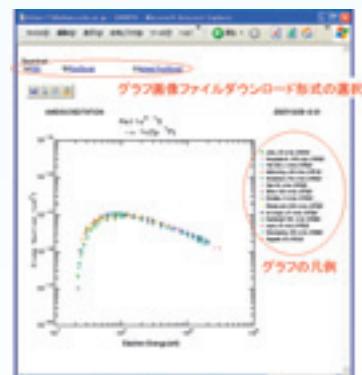


図2 グラフ表示画面例

理論・推奨データが収録されています。これらのデータは、国内外の専門家を含めたワーキンググループで調査・収集されたものです。データベースサーバ上ではウェブサーバが稼動しており、利用者はインターネットのブラウザ画面で容易にデータ検索・表示を行うことができるようになっています(事前登録は不要になりました)。検索画面(図1)で入射／標的原子・イオン名や始・終状態、データソース(論文など)の著者名や出版年などの各項目に検索条件を入力して、条件に合う数値データと付随する情報(書誌情報、理論／実験方法など)を検索・表示させることができます。また、数値データをグラフ化して表示することも可能です(図2)。

このデータベースは、核融合プラズマ研究以外にも、天体プラズマやプラズマの産業・医療・環境応用など、幅広い分野の研究・開発に役立つデータを収録しています。核融合プラズマ研究を進めていく中で整備された価値の高い学術情報基盤のひとつと言えるのではないかでしょうか。

(核融合システム研究系 助教、同 准教授、同 研究支援員)

データベースに関するお問い合わせ :

核融合システム研究系 原子分子過程研究部門
dbadmin@dbshino.nifs.ac.jp

第8回核融合エネルギー連合講演会

森 崎 友 宏

6月10日と11日の2日間、岐阜県高山市の高山市民文化会館において「核融合エネルギー連合講演会」が開催されました。この会議は、プラズマ・核融合学会と日本原子力学会が共同で主催する国内会議で、最新の研究成果を発表するとともに、今後の研究開発の進め方について広範な議論を展開する場として、平成7年より隔年で開催されてきました。8回目となる今回の会議は、核融合科学研究所(核融合研)が会議の現地運営を担当しました。

21世紀に入り、広く地球環境を守るために低炭素社会の実現が叫ばれ、これに向けた産業および社会構造改革が求められている中、核融合エネルギー開発は実用化に向けて大きなステップを踏み出しました。連合講演会は、この社会構造の大きな転換期に、専門的な学術議論とともに、他の学問分野との連携、広くは社会との連携について熟考する機会を与える重要な会議として核融合コミュニティの間に定着しています。

今回は、梅雨入り直前の好天に恵まれた会期中、全国の大学・研究機関から約400名の研究者が参加し、海外からの招待講演を含む約330件の講演が行われました。基調講演では、フランスで間もなく建設が本格化する国際熱核融合実験炉(ITER)プロジェクトとそれを支援する幅広いアプローチ活動の現状、また数年以内に核融合燃焼実験を試みるアメリカのレーザー核融合実験(NIF)に関する近況報告が行われました。

国内からは、大型プロジェクトを推進している、核融合研と大阪大学の研究成果と展望が報告さ

れました。一般発表は「ポスターセッション」と呼ばれる、発表者と聞き手が研究成果をまとめたポスターの前で個別に討論する形式で行われました(図1)。ポスターセッションは、時間制限のある口頭発表と違って発表者とじっくり議論ができるため参加者には好評で、会場は熱い議論で盛り上がっていました。

連合講演会は、核融合エネルギーに関する研究開発の現状と将来展望に関する情報を、広く社会に発信するという役割も担っています。このため通常の学会とは異なり、パネル討論やシンポジウム等が多く企画されるという点が特徴です(図2)。今回も産業界、マスコミ、教育関係者を交え、核融合研究が今後社会とどのように関わって行くべきかについて活発な議論が行われました。また、会議の副題「新たなエネルギー革命を起こす科学技術"核融合"」にふさわしく、工学分野の発表が多かった点も特徴として挙げられます。

会場の高山市民文化会館の大ホールは、この会議の開催直前に大規模な改修工事が行われており、地元産の木材を使って飛騨の匠が作り上げた重厚な椅子の座り心地は格別なものでした。会議開催にあたって全面的にご協力いただいた高山市とコンベンションビューローにこの場を借りて御礼申し上げます。参加者全員、高山の連合講演会が印象深いものであったと確信しております。

(高密度プラズマ物理研究系 准教授)



図1 ポスターセッション会場の様子



図2 パネル討論の様子

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



招待講演にて質問者に対応する久保教授

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ダ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特レーで開催される予定です。

(高温プラズマ物理研究系 助教)

第19回制御核融合装置における plasma 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、ちょっと涼しそう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計画参加極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モー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・壁相互作用に関す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日間にわたり、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、今年度はコロンビア大学の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



ハンス・アルヴェン賞を受賞したBoozer教授の講演の様子

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 Cazarnetzki教授に贈られました。プラズマを用いた薄膜形成やエッティングなどを用いる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トカ马克では高時間・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アー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ました。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、フランスのストラスブー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)

TOPICS トピックス

平成21年度吉川允二エネルギー奨励賞

平成21年度吉川允二エネルギー奨励賞を、長坂琢也准教授と秋山毅志助教が受賞しました。当賞は、ITER計画や幅広いアプローチ(BA)活動などに代表される未来の核融合エネルギーの実現に寄与し得る内外の研究開発活動の中で、若手人材による優れた成果かつ優れた成果が見込まれる研究開発活動を顕彰し、今後の発展のために研究助成する事を目的とするものです。

長坂琢也准教授は、「低放射化バナジウム合金の溶接・接合のメカニズム解析と組織制御による特性向上」に関する研究内容が評価されて受賞しました。秋山毅志助教は、「光弾性変調器を用いた2波長発振型短波長遠赤外レーザー偏光計の高精度化に関する開発研究」の内容が評価されて受賞しました。



長坂准教授



秋山助教

核融合エネルギー連合講演会 若手優秀発表賞受賞

平成22年6月10～11日に開催された第8回核融合エネルギー連合講演会において、若手優秀発表賞を核融合科学研究所から以下の4名の研究者、大学院生が受賞しました。なお、この会議の詳細については本号7ページの会議報告をご覧ください。

《受賞者と発表論文タイトル》

中野治久助教

『セシウム添加型水素負イオン源の電極近傍プラズマ特性(2)
～水素負イオン計測～』

時谷政行助教

『タンクステンダイバータタイルのLHDにおけるプラズマ
壁相互作用』

Jyoti Shankar Mishra(総合研究大学院大学)

『Stereoscopic observation of pellet ablation in LHD』

松岡清吉(総合研究大学院大学)

『モンテカルロ δf 法による電子新古典輸送の計算』

共同研究から 富田英生助教(名古屋大学)

『LHD重水素実験に向けた高速イオン診断用中性子スペク
トロメータの開発』



中野助教



時谷助教



Mishraさん



松岡さん

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
核融合科学研究所 発行
NIFS NEWS No.194 (2010年6,7月号)



〒509-5292 土岐市下石町322-6 TEL: 0572-58-2222 (代表)

<http://www.nifs.ac.jp/> (E-mail: nifs-news@nifs.ac.jp)

*過去のニュースはホームページにてご覧いただけます。

ホタルと歩こう

6月23日と24日の2日間、研究所のホタルの森で「ホタルと歩こう」イベントを実施し、家族連れを中心に約200名が参加しました。今年は天候不順の影響でホタルの成育が心配されましたか、当日は多くのホタルが飛び交う姿を見る事ができました。ホタルにちなんだ光の科学実験教室も人気で、子どもたちが熱心に見入っていました。



科学実験教室の様子

プレスリリース

国際エネルギー機関実施協定のタイトルに 日本創案のヘリオトロンが加わる

核融合科学研究所は国際的研究機関として、いろいろな国際協力を進めています。中でも、わが国を代表しての多国間協定に基づいた協力は、最も大きな責任を担うものとなっています。その一つに経済協力開発機構(OECD)の国際エネルギー機関(IEA)による実施協定というものがあります。核融合科学研究所は3つのIEAの実施協定に日本側締結機関として責任を持っており、中でも「ステラレータ概念の開発」実施協定は、ヘリカル方式による核融合研究を主導する核融合科学研究所にとって最も重要なものとなっています。この協定には欧州連合、米国、ロシア、ウクライナ、オーストラリアと日本が参画しており。現在、日本が議長国を務めています。協定のタイトルにある「ステラレータ」とは米国で発案され、欧州でも盛んに研究がすすめられてきたヘリカル方式の概念であり、欧米では有名なヘリカル方式全体を示す普通名にも用いられるようになったものです。一方、我が国には独自の創案である「ヘリオトロン」概念があり、その位置づけを明らかにすることが日本側の長年の希望でありました。核融合科学研究所が進めている大型ヘリカル装置(LHD)実験計画は言うまでもなく、このヘリオトロン概念に基づいています。

2010年7月30日をもって現在の協定期間が満了となることから、これまでの協定による実績を背景に延長手続きを協定国と協力して進め、この機会に協定名を「ステラレータ及びヘリオトロン概念の開発」に変更する交渉を重ねてきました。これにより、7月7日付にて国際エネルギー機関より正式に2015年7月30日までの延長と、タイトルの変更の承認を受けることができました。数多くの国内・国外研究者との共同研究による大型ヘリカル装置実験を中心とした研究が認められたものであり、また、期待に応える今後の責任も重くなります。核融合科学研究所ではさらに研究を進め、国際貢献を果たしていきます。

《複写される方へ》

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(社)日本複写権センターと包括複写特許契約を締結されている企業の方でない限り、著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けてください。

一般社団法人学術著作権協会 〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3F

TEL: 03-3475-5618 FAX: 03-3475-5619 E-mail: info@jaacc.jp

著作権の転載・翻訳のような、複写以外の許諾は、直接本研究所へご連絡ください。