

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.219



2014
AUG/SEP

研究最前線 …… 2-5

高性能長時間放電が拓く新たなプラズマの世界 笠原 寛史
最前線で活躍する古典的な計測手法 ~静電プローブ~ 田中 宏彦

特 集 …… 6-7

総研大・核融合科学専攻「夏の体験入学」 加藤 太治

会議報告 …… 8-9

第41回ヨーロッパプラズマ物理会議 田中 謙治
プラズマ中の原子分子過程に関する日中韓合同セミナー 加藤 太治

トピックス …… 9-10

市民学術講演会を開催しました
市民説明会を開催しました
オープンキャンパス(一般公開)のご案内
総研大 アジア冬の学校のご案内
第24回国際土岐コンファレンスのお知らせ

高性能長時間放電が拓く新たなプラズマの世界

笠原 寛史

核融合炉の実現のためには、社会に受け入れられる核融合炉の設計を行う必要があります。核融合炉では容器内は十分に熱平衡に達した状態で発電が行われていますが、プラズマ点火及び停止を繰り返すことで生じる熱サイクルによる疲労は無視できません。そのため、核融合炉は定常運転であることが望まれ、高性能定常プラズマを安定に維持することが非常に重要となります。10秒程度のプラズマ放電を用いて高温プラズマを閉じ込める研究が世界中で進められ、真空容器の内壁の状態が高性能プラズマを達成するのに非常に重要な役割を果たすことが分かっています。しかし、粒子制御に影響を及ぼす程に容器壁の状態が変わるためには、数百秒から数千秒の時間が必要です。容器内において熱平衡及び定常的な壁条件が達成された状態で、制御された粒子及び熱負荷下における高性能プラズマ維持が核融合炉の実現のために重要であると考えられています。本質的に安定な定常放電を可能とするヘリカルプラズマにおいて、数千秒に及ぶ長い時間スケールを持つプラズマ物理の解明が期待されています。

核融合科学研究所にある大型ヘリカル装置(LHD)は、プラズマを閉じ込める磁場を長時間にわたり安定に維持することを可能とする超伝導コイルを備えているため、定常運転の研究を行うのに最適な実験装置です。2005年度の実験では、イオンと電子のサイクロトロン周波数帯の電磁波を用いてプラズマを加熱することで、約54分のプラズマ維持を達成しました。サイクロトロン周波数とは、電荷を帯びた粒子が磁場の周りに巻き付き、螺旋運動して動く時の回転周波数です。その大きさは磁場に比例し、粒子の質量に反比例します。電磁波の周波数をイオンサイクロトロン周波数に合わせた加熱をICH、電子サイクロトロン周波数に合わせた加熱をECHと呼びます。プラズマの維持時間が3秒から10秒程度の物理実験を繰り返すことによる電磁波を用いた加熱の最適化、加熱機器の改造及び増強、プラズマ運転時の熱処理及び粒子制御等の定常運転に欠かせない様々な研究を進め、2013年度の実験では約48分間プラズマを維持することができました。LHDでは、既に54分のプラズマ維持を達成しているため、48分のプラズマ維持にはあまりインパクトがないと感じるかも知れませんが、48分のプラズマ放電は54分のプラズマ放電

の約3倍の電子密度で、プラズマの温度は2倍、平均加熱入力も2.4倍の高性能なプラズマ放電でした。図1に48分のプラズマ放電の代表的な物理パラメータの時間発展を記載しました。このプラズマ放電は、ICHとして38.5メガヘルツ(FM放送の周波数帯)、ECHとして77及び154ギガヘルツ(携帯電話の30倍以上の周波数)の電磁波を用いてプラズマを加熱しています。その総加熱電力は約1,200キロワット(家庭用電気ストーブ1,200台相当)に上ります。達成した電子密度は12兆個/ccで、温度は2,000万度のプラズマ

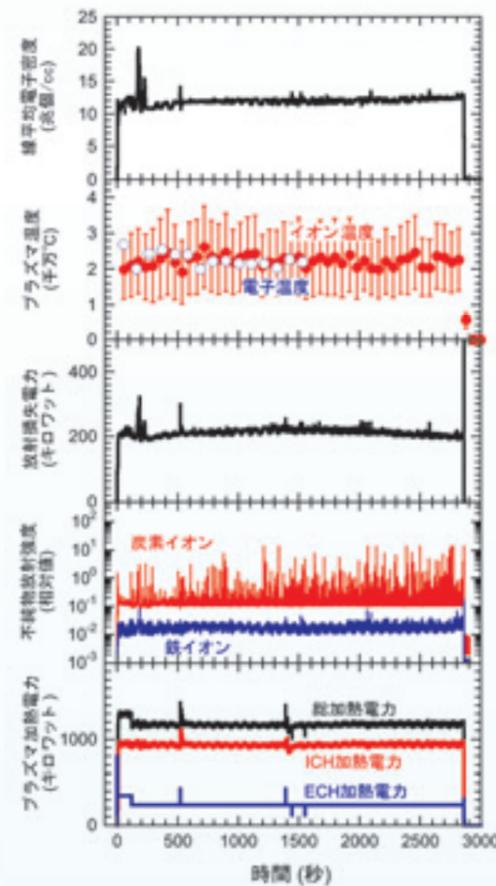


図1 48分放電の代表的なプラズマパラメータ。上から線平均電子密度、温度、放射損失電力、不純物放射強度、加熱電力。

放電です。総加熱入力エネルギーは、今まで核融合科学研究所が達成した16億ジュールから33.6億ジュールへと世界記録を更新しました。大電力加熱による高性能プラズマの維持を行うと、真空容器壁からの不純物が徐々に蓄積していき、放射損失が徐々に増えていくのではないかと考えられていましたが、LHDの定常実験ではそのような兆候は今のところ観測されておりません。LHDの定常放電における代表的な不純物の一つとして炭素があります。図1の不純物の放射強度の時間変化から分かりますように、放電時間が進むにつれ、非常に多数のスパイク状の信号を発生するようになりますが、放射損失量は一定で、放電に従い増加はしていません。これは、定常放電中に不純物が混入して蓄積しているわけではないことを表しており、将来のLHDタイプの核融合炉に対して心強い実験結果になっています。以前の長時間放電では、鉄の混入によりプラズマが放射崩壊していましたが、今回の長時間放電では、放電時間全体にわたり鉄の混入は非常に少なく、プラズマの性能が高くなることでプラズマ崩壊の原因が変わってきたようです。

図2は長時間プラズマ放電が崩壊する時のダイバータタイル(プラズマ終端部と接する炭素材料でできた板)周辺の連続写真です。ダイバータタイル上で上下方向に伸びている発光は、プラズマの終端部とダイバータタイルとの接触部で生じ、定常的な熱負荷により灼熱がおきています。重要なことは、この写真の右下部から小さく発光が始まり、その後多量のダスト(塵)によるものと思われる発光が観測され続け、0.2秒程度でプラズマが小さくなり、崩壊しています。実験後にダスト源と思われる場所を確認すると、

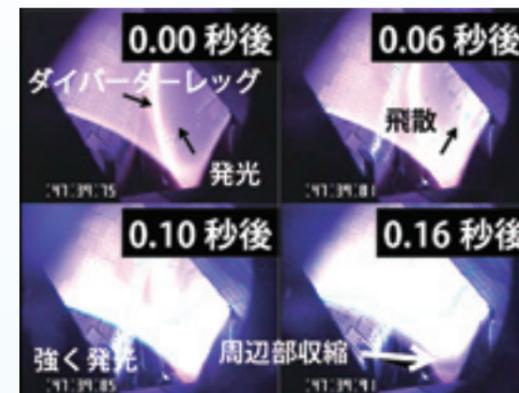


図2 放電終了を引き起こした大量の炭素の堆積層の剥離。継続的に堆積層の剥離が続くことによりプラズマが小さくなっていきます。この開始時刻を0秒後として、発光が続きプラズマが崩壊して行く過程を0.16秒後までの載せた連続写真です。

10 cm×12 cmにわたって炭素の堆積層が剥離し、周辺部は現在も剥離しやすく、浮いた状態になっていることが確認されました。解析が進むにつれ、継続的に堆積層が剥離され、それがプラズマの端を冷却して崩壊に至っていることが分かりました。加熱入力を増加させることで、このような冷却現象に対してプラズマを元の状態に復帰できることも分かっているため、今後更に加熱入力を増加させることで、より安定で高性能なプラズマ維持を行う予定です。特に定常加熱機器の改善及び増強により、2013年度の実験では約3,000キロワットの定常実験も開始しています。前回のNIFSニュース(217号)にも掲載されましたが、図3に示した実験結果のとおり、3,000キロワットの実験では、まだプラズマの維持時間としては数百秒程度の放電ですが、この加熱入力量はLHDの定常運転の設計値であり、定常運転による各機器の健全性を確認することができました。また、この大電力定常加熱実験により、最大電子密度40兆個/ccに迫る定常プラズマ維持が行えるようになってきました。これは、トカマク装置の定常運転で達成されているパラメータに近い放電を、LHDではより長く維持できることを意味します。LHDの定常グループでは、2014年度以降、3,000キロワットに近い加熱電力を用いた高性能定常プラズマ維持実験を計画しており、この実験結果により、核融合炉実現に必要な制御・材料研究が大幅に促進されることを期待しています。(プラズマ加熱物理研究系 助教)

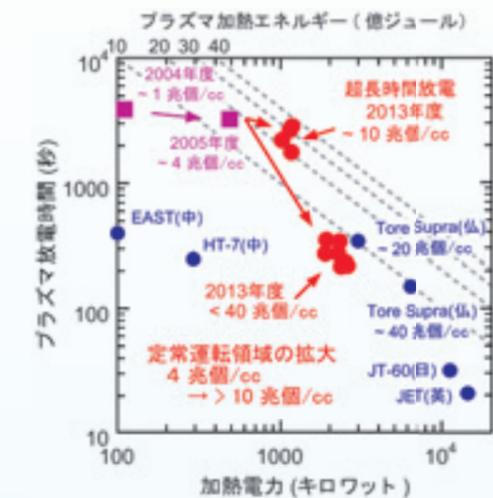


図3 長時間放電のプラズマ性能の向上。10兆個/ccを超える密度における長時間放電の運転領域の拡大。青色は代表的なトカマクプラズマの放電例を示す。ピンクは一昨年度までのLHDでの定常放電の代表的な値を示す。

最前線で活躍する古典的な計測手法 ～静電プローブ～

田中 宏彦

皆さんは何かモノの温度を測るといったとき、どのような方法を想像しますか？理科の実験で使ったガラス製の温度計を最初に思いつく人や、空港で体表温度を調べる赤外線サーモグラフィが頭をよぎる人もいるかもしれません。核融合プラズマの計測でも、これらと同じように、直接プラズマに触れる方法と、電磁波を介して遠くから調べる方法の、大きく2通りが適材適所で使われています。今回は“直接触れる計測法”の一つとして知られる静電プローブ法についてご紹介したいと思います。

静電プローブ、というと普段の生活では聞き慣れない言葉ですが、この計測では電気を通す小さな針(電極)のことをそのように呼びます。図1に代表的な静電プローブ計測の概略図を示します。この例では、プラズマに直接電極を挿し入れて、電極と真空容器の間に電圧をかけています。プラズマはマイナスやプラスの電荷を帯びた電気・イオンの集合体なので、電圧のかけ方によってそれぞれの粒子は挙動を変えて、電極に引き寄せられたり離れたりします。このとき、高いエネルギーをもった粒子は小さな電圧がかかっても大きく動きを変えませんが、低いエネルギーの粒子は簡単に軌道が変更されます。これらの振る舞いは電極中に流れる電流

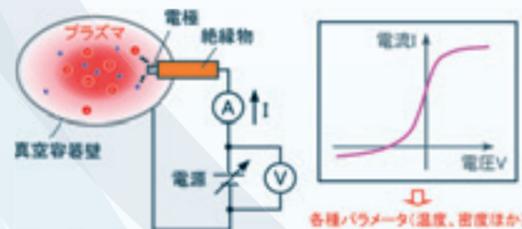


図1 静電プローブ計測の一例。電極(静電プローブ)に流れる電流と電圧の特性からプラズマの温度や密度を求めることができます。

の形として検出され、またプラズマの濃さ(密度)が高いほど電流値の振幅は大きくなります。以上のようなプラズマの持つ電気的な特性を利用して、静電プローブ法ではプラズマの温度(エネルギー分布)や密度、その他の性質を診断することができます。プラズマ研究初期から用いられてきた古典的な計測手法ですが、簡便かつ信頼性が高いため、現在でも多くのプラズマ・核融合研究装置において利用されています。

さて、大型ヘリカル装置(LHD)では、磁力線のかごに閉じ込められたプラズマ(炉心プラズマ)の温度は数百万度～数千万度(平成25年度実験での最高イオン温度は約9,400万度!)もあるため、ここに静電プローブを挿入しても、短い時間で電極材料が溶けたり昇華(液体状態を経ないで気体に転移)したりしてしまいます。では、プラズマ全てがこのような超高温かという、そうではなく、かごの端に近づくとも温度は数百万度以下まで下がってきます。普通、プラズマは磁力線に沿って動く性質を持つため、ほとんどのプラズマは磁力線のかごの中にとどまっているのですが、一部のプラズマはかごから外に漏れ出てきます。磁力線のかごの端付近から外側のことを“周辺領域”と呼び、ここに存在するプラズマを“周辺プラズマ”と呼びます。LHDでは主にこの周辺プラズマを対象として、静電プローブ計測を大いに活用しています。周辺プラズマの温度は数万度～数十万度と炉心に比べて低く、このプラズマは磁力線に沿って運ばれて「ダイバータ板」と呼ばれる耐熱性の材料にぶつかった後、中性ガス化され、その後真空ポンプにより排気されます。このように、周辺プラズマは材料に直接接触することから、壁材の損耗や不純物の発生といったプラズマ-材料相互作用を発生させます。大規模出力となる将来の核融合発電炉では、相互作用も著しく大きくなるこ

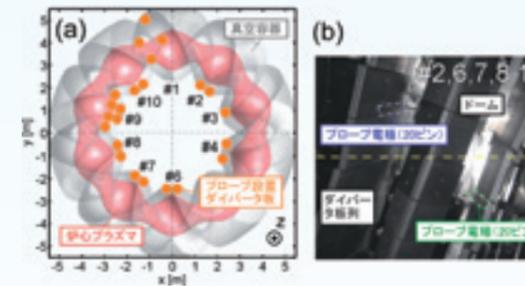


図2 (a)ダイバータ板埋め込み型静電プローブの設置位置(上面図)と(b)写真。

とが予想されることから、周辺プラズマのパラメータや振る舞いを正確に把握し評価することが炉設計を進める上で特に重要となっています。

ダイバータ板前面のプラズマを詳細に調べることを目的として、LHDでは非常にたくさんの静電プローブ電極をダイバータ板上に設置しています。昨年度の実験で運用した静電プローブの位置を図2にまとめました。静電プローブ計測では、細い電極を用いることで、計測範囲を小さな空間内に限定できる特長(高い空間分解能)がある代わりに、広い範囲に渡っての計測を行うためには、たくさんのプローブ電極を並べて配置する必要があります。ヘリカル装置で発生する3次元的で複雑な現象をうまく捉えるため、LHDでは13枚のダイバータ板上のそれぞれに約20ピンずつの電極を並べて、計約460カ所での同時信号計測を行いました。この数は同規模の軸対称装置と比べても多いといえます。

ダイバータ板埋め込み型静電プローブの弱点として、測定位置がその場に固定されるため、ダイバータ板から離れた位置のプラズマ特性を捉えられないことがあります。そこでLHDでは、圧縮空気を使ってピストンのように高速で電極を挿し込み・引き込みできる高速掃引型の静電プローブも併せて研究に使用しています。図3に高速掃引型静電プローブの掃引軌道と周辺プラズマの位置関係を示します。1回の掃引には1秒かからないため、1放電の間に掃引軌道上のパラメータを連続的に取得することができます。加えて、プラズマへの電極挿入が短時間に収まることから、炉心近くの少し温度や密度が高いプラズマも計測することができます。

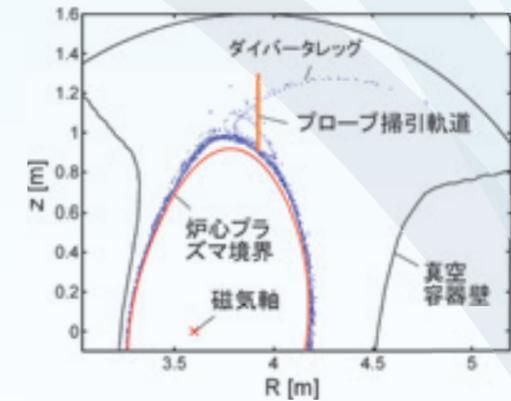


図3 装置断面内における高速掃引型静電プローブの掃引軌道と周辺磁力線構造。

近年、周辺プラズマ特性に大きな影響を与える現象として、「プラズマブロップ輸送」と呼ばれる現象が注目を集めています。これは、多数のプラズマの塊(ブロップ)が磁力線を横切り炉壁に向かって飛行する現象です。一つ一つのブロップの大きさは磁力線と垂直方向に数ミリ～数センチと小さいため、計測には高い空間分解能が求められます。現在、LHDでは、図4のような数本の電極を組み合わせた静電プローブを掃引して、複数のパラメータを同時計測することで、同輸送現象の詳細な特性の評価を進めています。将来的に、ヘリカル型核融合炉における同現象の影響の大きさを明らかにしたいと考えています。

(高密度プラズマ物理研究系 助教)

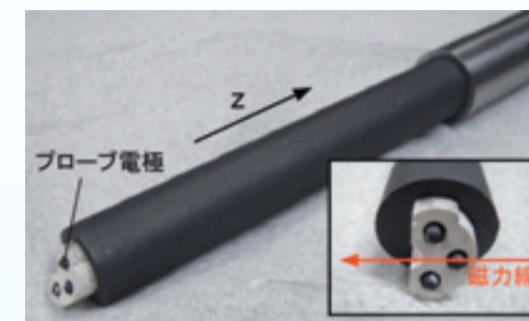


図4 高速掃引型の3芯静電プローブ写真。挿入位置の磁場の構造を計算して設計しています。

総研大・核融合科学専攻「夏の体験入学」

加藤 太 治

核融合科学研究所(NIFS)に併設されている総合研究大学院大学(総研大)・物理科学研究科・核融合科学専攻では、核融合科学分野の研究を意欲ある若い学生に広く周知し、将来、本分野の研究を担う人材の発掘を目的として、2004年度から毎年「夏の体験入学」を開催しています。第11回目となる今年度の体験入学は、2014年8月25日から8月29日までの5日間の日程で開催されました。参加対象は大学学部の1年生から4年生及び高等専門学校4、5年生並びに専攻科生で、今回は32名の学生(内訳：大学生12名、高専生20名)が参加しました(写真1)。参加学生たちは、研究所内にある宿泊施設ヘリコンクラブに合宿して、核融合研究の最前線を体験しました。

核融合科学の研究は、プラズマ物理学、原子物理学、電気工学、低温・超伝導工学、材料工学、真空工学、シミュレーション科学等多岐にわたっており、これらが密接に結びついて進められていることから、本専攻には幅広い専門分野の教員が揃っています。今回の体験入学には、プラズマ実験・加熱・計測系、

核融合工学系、解析、理論・シミュレーション系から12課題(表1)が用意され、各課題に2名ないし4名の学生が、申込時に提出していただいた希望になるべく沿った形で配属されました。今回、全く新規に提案された課題もあり、受入課題の内容は年々充実してきています。

体験入学の一日目は、開校式の後、金子修 副所長による特別講義(写真2)があり、参加学生は、人類が直面しているエネルギー問題から、研究開発が進められている核融合発電の原理、NIFSの大型ヘリカル装置(LHD)に代表されるような磁場閉じ込め核融合プラズマ研究の概要について学びました。その後、各研究課題担当の教員によるテーマ概要紹介、担当教員と学生双方からの自己紹介があり、各課題グループに分かれてオリエンテーションが行われました。また、この日の夕方、研究所内の食堂で懇親会を催しました。懇親会は、中村幸男教授(物理科学研究科長併任)の挨拶で始まり、終始和やかな雰囲気の中、参加学生は明日からの課題実習に向けて教員や在校生との交流を深めていました。

実習が行われる二日目から四日目までは、毎日朝礼から始まりました。二日目の朝礼後に、LHDの実験設備及びシミュレーション施設の見学を行いました。見学後、いよいよ参加学生は配属された各課題実習に取り掛かりました。実習課題の中には、教員が実際に行っている本格的な研究課題もあり、なかなか思うような結果が得られず苦労もあったようでしたが、担当教員の指導のもと、参加学生が真剣に取り組んでいる姿が大変印象的で



写真1 参加学生と課題担当教員・在校生との集合写真

した(写真3)。また、そのような実習の合間を見つけて、各課題グループで自主的に、他の課題実習の様子や研究所内の様々な実験設備の見学も行われていました。三日目と四日目の朝礼では、それぞれ、ティラサン・ピアンパニットさんと坂東隆宏さん(本専攻2年生)から、NIFSでの学生生活の紹介がありました。参加学生にとって、年代の近い先輩からの話は、とても興味深かったようです。最終日となる五日目の報告会では、参加学生が努力して得られた成果を各課題1分にとまとめて、それぞれ口頭発表するプレポスターを行い、引き続き、研究の概要と成果をまとめたポスターが掲示された会場で、訪れた参加者に対して説明を行いました。学生たちは、結果だけでなく、体験を通して学んだことを生き活きと発表していました。報告会には、今回課題を担当した指導教員だけでなく、他の教員や在校生も参加して大変活気のあるものでした(写真4)。

報告会の後、NIFSの岡村昇一リサーチアドミニストレーターから本専攻の入学案内をしていただきました。参加学生から多くの質問があり、体験入学を通じて核融合研究の面白さに触れたことで、

学生たちの本専攻への関心が高まったことがうかがえました。閉校式では、本専攻一期生の榊原悟教授(本専攻副専攻長併任)に、今回の体験入学の講評と閉会の挨拶をしていただき、全日程を終了しました。

今回初めて、海外の大学に所属する学生の参加があり、体験入学での交流を通して、国内からの他の参加学生にも良い刺激となったようです。また、体験入学の実習補助をしてくれた総研大や他大学の大学院生はもとより、他のNIFSの在校生も、自主的に体験入学学生との交流を深め、将来本専攻を志望する学生を増やすために大いに貢献していました。在校生にとっても、全国から集まった核融合研究に興味を持つ体験入学学生との交流は有意義だったようです。報告会での感想や体験入学についてのアンケートからは、本事業への満足度が大変高いことがうかがえました。今回の参加学生の中から、将来の核融合研究を担う研究者が現れてくれることを期待しています。

最後に、本体験入学は、総研大の「新入生確保のための広報的事業」及び「コース別教育プログラム」並びに核融合科学研究会からのご支援により実施することができました。ここに厚く御礼申し上げます。

(核融合システム研究系 准教授
総合研究大学院大学・物理科学研究科・核融合科学専攻/併任)

課題名	担当教員
プラズマ実験・加熱・計測系	
LHDにおける高エネルギー粒子の計測	長壁正樹、磯部光孝、永岡賢一、小川国大
LHD実験のための新高周波加熱制御システムの構築とその性能評価	神尾修治、齋藤健二、吉村泰夫、伊井 亨
プラズマ計測のための重イオンビーム生成実験	清水昭博、井戸 毅
マイクロ波イメージング	長山好夫、土屋隼人
電子ビームイオントラップによる多価イオン生成と発光線スペクトルの精密測定	坂上裕之、村上 泉、加藤太治
核融合工学系	
液体増殖材を用いた材料腐食試験	八木重郎
核融合プラズマと壁の相互作用基礎実験	廣岡慶彦、芦川直子
世界初！高温超伝導ヘリカル装置の製作と実験(第5弾)～ヘリオトロン磁場構造を可視化しよう！～	柳 長門、後藤拓也
解析、理論・シミュレーション系	
核融合磁場閉じ込めプラズマの平衡解析入門	鈴木康浩、渡邊清政
モンテカルロ法による運動論的輸送シミュレーション	菅野龍太郎、沼波政倫
核融合炉材料シミュレーション	高山有道、小田泰丈、中村浩章
Particle-in-Cell法によるプラズマ粒子シミュレーション	長谷川裕記、大谷寛明

表1 2014年度総研大夏の体験入学の課題一覧



写真2 金子副所長による特別講義の様子



写真3 高エネルギー粒子計測の研究体験の様子



写真4 最終日のポスター発表の様子

第41回ヨーロッパプラズマ物理会議

田中謙治

2014年6月23～27日に、ドイツの首都ベルリンで第41回ヨーロッパプラズマ物理会議(41st EPS)が開催されました。前回ベルリンで開催されたのは1991年で、東西ドイツが統一された次の年であり、およそ四半世紀ぶりのベルリンでの開催でした。Alfven賞はÉcole PolytechniqueのPatrick Mora教授が受賞し、“Plasma Expansion into a vacuum”というタイトルで、レーザー生成プラズマの基礎研究についての講演がありました。

レーザー慣性核融合では、米国国立点火施設(NIF)の最新の結果が報告され、D-Tペレットの実験においてアルファ加熱が起きていることを確認したこと、及び達成パラメータについてはおよそシミュレーションの結果と一致したことが報告されました。

磁場閉じ込め核融合では、JET及びASDEX-UのITER-like Wallやタングステン挿入実験での溶けたタングステンのプラズマの閉じ込めや運転に与える影響、Hモード遷移、特にHモード遷移しきいパワー近辺でL-H間の遷移を間歇的に繰り返すLimit Cycle Oscillation、共鳴磁場摂動(RMP)、ペレットペースメーカー、低域混成波電流駆動を用いたEdge localized modeの抑制、高速イオンの速度分布関数の計測と高速イオンがバルクプラズマの閉じ込めに与える影響が主な話題でした。ひと頃、国際会議で大きな比重を占めていたRMPが変わって、ITERで用いるタングステン壁に関連した発表が増えていました。当初はスパッタリングによるタングステンの流入がプラズマ内部への蓄積につながり、プラズマが冷却されることが懸念されていましたが、プラズマ性能の劣化はさほど問題ないことがここ数年、トカマク型装置であるJET、ASDEX-Uの結果から報告されています。これらの課題に加え、最近ではmmサイズの溶けたタングステンがプラズマ内部に流入し、最悪の場合ディスラプションを起こすことが懸念されています。これらの対策としてダイバータの設置レイアウトを熱負荷が過大にならないようにすれば、対応できるという報告がありました。

Max-Planck研究所(IPP) GreifswaldのJoachim Geiger博士からは、基調講演で建設中のWendelstein7-Xの物理課題についての講演がありました。Wendelstein7-Xは順調に建設が進んでおり2015年にファーストプラズマを点火し、2016年より本格的な物理実験を開始する予定です。

核融合科学研究所(NIFS)からは、居田克巳教授が大型ヘリカル装置(LHD)の磁場の三次元トポロジーの変化について招待講演を行い、Byron Peterson教授がLHDでの赤外線カメラを用いた放射計測とシミュレーションの比較、佐竹真介准教授がヘリカル装置を対象にした新古典計算のベンチマークについて口頭発表を行いました。居田教授の発表では、閉じた磁気面、磁気島構造、ストキャスティック構造の間の遷移現象はトカマクでのディスラプション時に起こっている現象であることが報告され、ヘリカルとトカマクとの連携を期待できる結果であったと思います。ポスター発表はNIFS及びNIFS共同研究者から9件の発表がありました。LHDでの重水素実験を見据えた研究として、名古屋大学大学院工学研究科博士課程の牧野良平君が、LHDでの水素とヘリウム放電でのエネルギー輸送の比較について、筆者が過去に名古屋大学で行ったCompact Helical System(CHS)の軽水素、重水素放電における粒子輸送の解析結果の比較について報告しました。筆者の解析結果は、CHSでは密度が低い領域で粒子と閉じ込めが水素プラズマより重水素プラズマの方が良いというものでしたが、IPPのWagner教授は、重水素放電ではスパッタリングが軽水素より強く、それにより不純物の混入が大きいため、観測された結果は不純物密度の違いによる可能性もあるが、重水素放電での輸送の変化の詳細は、今後のLHD重水素実験で明らかになるであろうとコメントされました。

クロージングセッションでは、IPPのKlinger教授より参加者へ謝辞が述べられるとともに、次回の第42回ヨーロッパプラズマ物理会議はポルトガルの首都リスボンで行われることが紹介されました。(高温プラズマ物理研究系 准教授)



口頭発表を行うPeterson教授

プラズマ中の原子分子過程に関する日中韓合同セミナー

加藤太治

日中協力事業及びJSPS日中韓フォーサイト事業(A3 Foresight Program)の一環として、プラズマ中の原子分子過程に関する日中韓合同セミナー(AMPP2014)が、2014年7月29日～31日にかけて中国甘粛省蘭州市の西北師範大学(現地主催者:董 晨鐘 教授、丁 晓彬 准教授)で開催されました。本セミナーの参加者は50名で、うち日本から12名(核融合科学研究所から4名)、中国からは、西北師範大学のほか、近代物理研究所(蘭州)、中国科学技術大学(合肥)、応用物理計算数学研究所(北京)、西南物理研究所(成都)等から参加がありました。韓国からは、中国の共同研究者により研究発表がありました。セミナーでは、大型ヘリカル装置(LHD)や西南物理研究所のHL-2Aトカマク装置での不純物イオン輸送の分光研究に注目が集まり、大型磁場閉じ込め装置のプラズマ研究に必要な原子過程データや分光モデルについて活発な議論が交わされました。レーザー生成高密度プラズマ中の原子過程、多価イオン源を用いた多価イオン原子過程の基礎研究、次世代光源開発に向けた高Z多価イオン発光スペクトルの研究、電子運動量分光法を用いた原子分子過程の研究等、最先端の研究結果も紹介されました。また、セミナーには開催地や近隣から学生を含む若手研究者が多数参加し、最先端の研究結果を熱心に聞き、積極的に議論に参加していました。このように、当該分野における今後のアジア国際共同研究の発展に向けて大きな成果がありました。次回は、西南物理研究所の主催で、2016年に成都で開催される予定です。

(核融合システム研究系 准教授)



TOPICS トピックス

市民学術講演会を開催しました



北川浩之教授の講演

核融合科学研究所は、7月12日にセラミックパークMINO(多治見市)において、「炭素で年代測定、水素で核融合発電」をテーマとした市民学術講演会を開催し、多治見市、土岐市、瑞浪市を中心に約230名に参加いただきました。

前半は、小森彰夫核融合科学研究所長が、「核融合研究の現在と未来」と題して、世界のエネルギー事情と核融合発電の必要性、核融合研究の現状と発電実現までの道のり等について講演しました。

後半は、北川浩之名古屋大学大学院環境学研究科教授が、「水月湖の年縞—過去7万年の世界標準時計—」と題した講演を行いました。福井県・水月湖の底から採取した年縞堆積物のデータが、化石や遺跡等の年代測定に用いられる炭素14年代測定法を正しく校正する世界的標準となり、正しい編年で過去の出来事を論じ、気候や環境変動のスピードを正確に知ることが可能になったことを紹介しました。

市民説明会を開催しました

核融合科学研究所は、土岐市(6月16日～7月4日)、多治見市(7月16日～7月31日)、瑞浪市(8月1日)において、市民説明会を開催しました。

9年目となる今年の市民説明会では、大型ヘリカル装置(LHD)における研究の進捗状況や、重水素実験の必要性和安全性について説明しました。また、重水素実験の開始に向けて整備を進めている安全管理機器やマニュアル等の準備状況を説明しました。

説明会には、土岐市8会場で120名、多治見市14会場で147名、瑞浪市1会場で42名の方に参加いただきました。



市民説明会の様子

平成26年度オープンキャンパス(一般公開)のご案内

平成26年10月25日(土) 9:30~16:00にオープンキャンパス(一般公開)を開催します。「プラズマがもたらす未来のエネルギー」をテーマに、様々なイベントを予定しています。皆様のご来場をお待ちしております。

内 容

- 大型ヘリカル装置(LHD)見学ツアー
- 公開講座(2部制)
- セラミック折り紙
- ロボット工作(昆虫ロボット)
- バーチャリアリティ体験
- おもしろ科学工作
- 高校生科学研究所 など多数

○入場は無料です。当日は、JR多治見駅および土岐市駅(東鉄下石バス停経由)から無料シャトルバスを運行します。

同 時 開 催

- NIFS杯少年サッカー交流大会

《連絡先》 自然科学研究機構 核融合科学研究所
オープンキャンパス実行委員会
〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6
TEL: 0572-58-2222
URL: <http://www.nifs.ac.jp/welcome/2014/>



総研大 アジア冬の学校のご案内

2014年12月2日(火)から5日(金)までの日程で総合研究大学院大学(総研大)アジア冬の学校を核融合科学研究所(NIFS)にて開催します。この総研大アジア冬の学校は、総研大物理学研究科の5専攻で行っている研究・教育活動を、日本国内を含むアジア諸国の大学生、大学院生及び若手研究者の育成に広く供するために、2004年度より毎年開催されています。核融合科学専攻では、「プラズマ物理と核融合科学における複合的アプローチ」をテーマとして掲げ、例年と同様にシミュレーション科学教育講座との共催で、プラズマ物理の基礎から核融合を目指したプラズマ実験、核融合プラズマやプラズマ複雑現象のシミュレーションまで幅広い講義を行うことを予定しています。また、参加者の研究に関するポスター発表や、参加者とNIFSの学生や所員との交流の場としての懇親会、大型ヘリカル装置(LHD)の見学会や仮想現実装置(ComplexXcope)の体験実習等の企画も予定しています。

核融合研究・プラズマ科学研究に関心をお持ちの学生・若手研究者の方の参加をお待ちしています。詳細については下記webサイトをご覧ください。

<http://nsrp.nifs.ac.jp/aws2014/index-j.shtml>

第24回国際土岐コンファレンスのお知らせ



核融合科学研究所が中心となり、第24回国際土岐コンファレンス(ITC24)を岐阜県土岐市のセラトピア土岐で、2014年11月4日(火)から11月7日(金)まで開催します。本年は“Expanding Horizons of Plasma and Fusion Science through Cross-Fertilization”(相互促進によって拡大するプラズマ及び核融合科学の地平)というテーマで、国内外の研究者が研究成果の発表や議論を行います。特に、11月5日(水)の市民学術講演会では、セラトピア土岐にて尾上哲治先生(熊本大学)に「恐竜時代の巨大隕石衝突 -岐阜からみつけた世界初の証拠-」をテーマに講演をしていただきます。市民の皆様のご来場をお待ちしております。詳細は、ウェブページ(<http://itc.nifs.ac.jp/index.html>)をご覧ください。



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.219(2014年8, 9月号)

〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6
TEL: 0572-58-2222 (代表) FAX: 0572-58-2601
URL: <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。

《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。