

NIFS NEWS

ISSN 1884-1600

NIFS

No.231



ドラマ「宇宙ロケット」の撮影に使用された制御室も公開!

15:20

きて! みて! されて!

核融合科学研究所
プラズマワールド
オープンキャンパス

2016 一般公開
10/8(土)
9:30~16:00
(最終入場15:30)

入場無料

公開講座
第1部 13:15~13:55
はじめての核融合
伊藤 隆史 氏
第2部 14:15~14:55
みんなと地球に役立つ核融合
核融合～医療～そして
宇宙
長 門 氏

イベント
* 大相模原リカルド (LHD) 見学ツアー
* セラミック折り紙
* こども工芸教室
* パーチャルリアリティ体験
* おもしろ科学工作
* 高校生科学教室 など

第15回 少年サッカー交流大会

詳しい情報はHPまたはSNSで!

HP facebook Twitter

今年度はコスモス館を開催しませんのでご了承ください。

交通案内
* 公共交通機関
* 駐車場
* 地図

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
〒505-4292 岐阜県土岐市下田町222-6
TEL 0572-244222
http://www.nifs.ac.jp/welcome/2016/

総合研究大学院大学

2016 AUG/SEP

>>> 特集・・・2-3

総研大・核融合科学専攻「夏の体験入学」

坂本隆一

>>> 研究最前線・・・4-5

高エネルギー粒子が駆動する不安定性のシミュレーション研究

藤堂 泰・王 灝

>>> 会議報告・・・6-7

第18回プラズマ物理に関する国際会議 (ICPP 2016)

井戸 毅

第43回プラズマ物理に関する欧州物理学学会会議

鈴木康浩

>>> トピックス・・・8

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

核融合科学研究所オープンキャンパス2016 (一般公開) のご案内

核融合科学研究所公式SNSを公開しました

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

総研大・核融合科学専攻「夏の体験入学」

坂本 隆一

核融合科学研究所（以下、NIFS）に併設されている総合研究大学院大学（以下、総研大）・物理科学研究科・核融合科学専攻では、核融合分野の研究を意欲ある若い学生に広く知っていただくとともに、将来、本分野の研究を担う人材の発掘を目的として、2004年から毎年「夏の体験入学」を開催しています。第13回目となる今年度の体験入学は、2016年8月22日から26日までの5日間の日程で開催されました。参加対象は大学の1年生から4年生、および高等専門学校（高専）の4、5年生ならびに専攻生で、今回は31名（内訳：大学生18名、高専生12名、社会人1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」に宿泊しながら、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、シミュレーション科学などの複合分野から成り立っているため、本専攻には幅広い専門分野の教員が揃っています。今回の体験入学では、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課題が用意され（表1）、各課題に2名から3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。

体験入学の1日目は、開校式の後、各研究課題のテーマ概要説明、担当教員と大学院生ティーチングアシスタントの紹介、および参加学生の自己紹介後、大型ヘリカル実験装置（LHD）の実験設

表1 夏の体験入学課題一覧

課題名	担当者
プラズマ実験・加熱・計測系	
放射線計測技術を用いたプラズマ中における高エネルギー粒子の閉じ込め研究	磯部光孝、西谷健夫、小川国大
HYPER-I装置を用いたプラズマ計測実験	吉村信次
プラズマ加熱のための水素ビーム生成実験	中野治久、木崎雅志
プラズマ発生装置をつくらう	徳澤季彦
プラズマ加熱用高周波パワー合成器の制御および応用	神尾修治、齋藤健二、吉村泰夫、辻村 亨、牧野良平
真空蒸着によるイメージングボロメータ用薄膜検出器の開発	向井清史
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
核融合工学系・自然科学系	
核融合液体増殖材中金属微粉末の高周波加熱による水素挙動制御実験	高山定次、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
解析・理論・シミュレーション系	
Python言語を使ったイメージングデータ解析入門	大舘 暁、武村勇輝、成嶋吉朗
粒子シミュレーションで調べる運動論的プラズマ現象	大谷寛明、宇佐見俊介、長谷川裕記、森高外征雄
プラズマの平衡・安定性解析入門	鈴木康浩、渡邊清政

備ならびにシミュレーション施設見学を行い、参加した学生は世界有数の研究設備を目の当たりにして感心している様子でした。また、この日の夕方、研究所内の食堂で懇親会を催し、終始和やかな雰囲気の中、参加学生同士の親睦を深めるとともに、教員や在校生との交流を深めていました。

2日目の朝礼後に竹入康彦専攻長による特別講

義（写真2）があり、地球環境とエネルギー問題、それらを背景とする核融合研究の必要性、核融合発電の原理や最新の研究成果から今後の研究への展望まで、核融合研究全般について学びました。その後は、配属された各課題に分かれて研究実習に取り組みました（写真3）。夕食後は、ヘリコンクラブの交流サロンにて、



写真1 参加学生と教員・在校生との集合写真

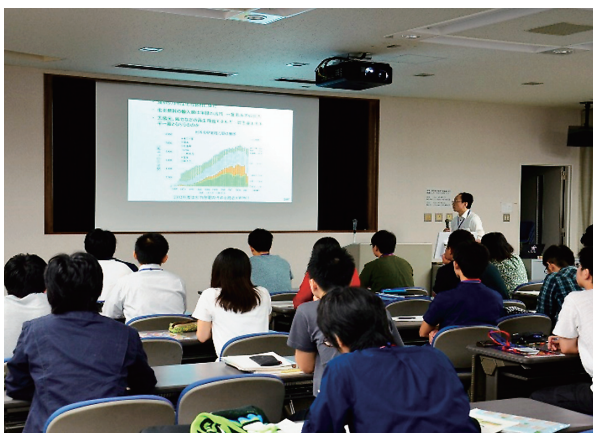


写真2 竹入専攻長による特別講義の様子



写真3 研究体験の様子

研究者になるためのキャリアビルディングに興味がある学生を対象にインフォーマルな座談会を行いました。任意参加にもかかわらず全参加学生が集まり、異なるキャリアパスを持つ3人の本専攻教員をパネリストとして、研究者になるために大事なことなどについてそれぞれの経験談を聞いてから、研究内容から私生活まで関心のあることについての質疑応答が和やかな雰囲気の中で行われました。

3日目と4日目は、終日研究課題実習に取り組みました。研究室での研究課題が終わってヘリコンクラブへ戻った後も、多くの学生が交流サロンに集って、夜遅くまでデータ解析や成果のまとめ方について熱心に議論していたことが、とても印象的でした。

5日目の最終日は、各研究課題の成果報告会を行いました。まず、課題ごとに1分間で研究概要を説明した後、ポスター形式の研究成果報告を行いました。ポスター発表は、夏の体験入学に参加

した指導教員だけでなく、多くの教員や在校生も参加して、学生たちの研究成果について議論し、大変活気のある発表会となりました（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が各発表に対する講評を行いました。閉校式では、竹入専攻長の閉会のあいさつの後、全体写真撮影を行い、全日程を終了しました。



写真4 ポスター発表の様子

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。また、ここ数年、過去に本事業に参加した学生が本専攻を受験しており、総研大の広報事業としての成果が目に見えるようになってきています。参加学生に将来研究者になりたいか聞いたところ、おおむね半数の学生がなりたいたとの回答がありました。夏の体験入学における経験が学生たちの今後の進路決定に役立つことを願うと同時に、将来共に核融合研究を行う若手研究者が現れることを期待しています。なお、これまでの体験入学の課題概要や参加学生の体験談などをNIFSのホームページ（<http://soken.nifs.ac.jp/open/index.html>）で公開しています。

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的事业」ならびに「コース別教育プログラム」、および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。

(高密度プラズマ物理研究系 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)

高エネルギー粒子が駆動する不安定性のシミュレーション研究

藤 堂 泰 ・ 王 灝

大型ヘリカル装置（LHD）などの実験装置では、中性粒子ビームや電磁波を外部から入射して高エネルギー粒子を生成し、高エネルギー粒子とプラズマ粒子の衝突によってプラズマを加熱します。高エネルギー粒子の良好な閉じ込めが核融合反応に必要な高温プラズマを実現する鍵となります。一方、プラズマは電磁場の変動を伴う電導性流体であり、LHDなどの環状プラズマはアルヴェン固有モードなどの固有振動をすることが知られています。高エネルギー粒子はアルヴェン固有モードなどと共鳴してその振幅を増大させることがあり、増幅した振動は高エネルギー粒子の閉じ込めを劣化させます。このような高エネルギー粒子駆動不安定性は核融合研究の重要な研究課題の一つです。

核融合科学研究所では、高エネルギー粒子駆動不安定性の理解と予測のため、計算機シミュレーション MEGA の開発を進めています。シミュレーションによって得られた LHD における高エネルギー粒子駆動不安定性の空間分布を図 1、図 2 に示します。図 1 はアルヴェン固有モード、図 2 は高エネルギー粒子駆動測地的音響モードと呼ばれる不安定性の空間分布をそれぞれ示しています。アルヴェン固有モードは、プラズマを閉じ込めている磁力線の振動がギターのコイルのように磁力線方向に伝わる現象で、測地的音響モードはプラズマ中の静電ポテンシャルが図 2 のような固有の構造を持って振動する現象です。

シミュレーションの役割として、実験結果を予測してその計画立案に貢献することが期待されていますが、その前にシミュレーションの信頼性をよく確認しておくことが必要です。信頼性の確認方法としては、Verification and Validation と呼ばれる方法論が知られています。ここでは Verification を「検証」、Validation を「妥当性確認」と呼ぶことにします。「検証」は、計算プログラムが物理方程式を正しく解いているかどうかを検査します。具体的には、理論的な答えが知られている問題を解くことや、同一の問題を複数のプログラムで計算して結果を相互に比較することにより、計算プログラムの正しさを確認します。「妥当性確認」は、実験と同様の条件を設定して計算結果を実験結果と比較し、プログラムに採用した物理方程式や物理条件が妥当であることを確認します。信頼できる

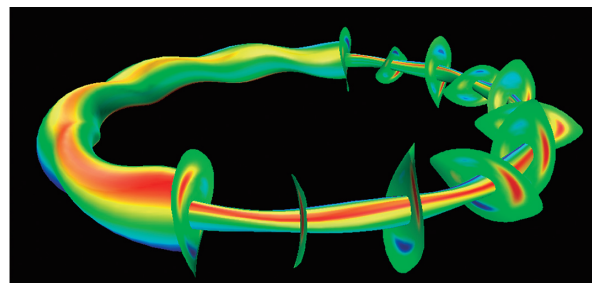


図1 シミュレーションで得られた LHD におけるアルヴェン固有モードの速度揺動分布。赤色と青色は正と負の値にそれぞれ対応する。

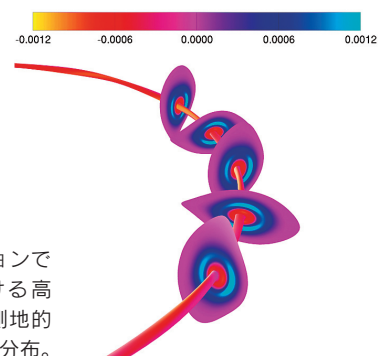


図2 シミュレーションで得られた LHD における高エネルギー粒子駆動測地的音響モードの速度揺動分布。

シミュレーションは「検証」と「妥当性確認」の両方に合格する必要があります。国際トカマク物理活動という国際協力の中で実施された計算プログラムの「検証」に参加して、MEGA を含む複数のプログラム間でアルヴェン固有モードの性質について良好な一致を確認しました。一方で、MEGA には以下に述べるようなアルヴェン固有モードと高エネルギー粒子の双方の時間発展をプラズマ粒子との衝突時間スケールで追跡できるという他のプログラムにはない特長があります。

高エネルギー粒子の速度空間分布が熱平衡状態から大きく離れていることが原因となつて、シミュレーション結果を実験データと直接比較する「妥当性確認」はこれまでは困難でした。実験において観測される高エネルギー粒子分布は、高エネルギー粒子が生成後にプラズマ粒子と衝突して減速し、さらにアルヴェン固有モードなどの振動と相互作用して形成されたものです。この高エネルギー粒子分布の形成過程を計算する上で難しい点は、アルヴェン固有モードの振動周期が 0.01 ミリ秒程度であるのに対して、プラズマ粒子との衝突による高エネルギー粒子の分布形成時間は 100 ミリ秒以

上であり、両者の時間スケールが一万以上異なっていることです。アルヴェン固有モードとの相互作用を考慮すると時間ステップ幅を小さくする必要があるので、分布形成の計算量は膨大なものとなります。我々は、時間ステップ幅の小さいアルヴェン固有モードとの相互作用の計算を常時行うのではなく一定時間間隔で実行し、その他の時間帯では時間ステップ幅を大きくとっても正しい答えが得られることを実証しました。このシミュレーション手法を米国のトカマク型実験装置 DIII-D に適用した結果、図 3、4 に示すようにアルヴェン固有モードによる高速イオン分布の顕著な平坦化とアルヴェン固有モードの周波数、空間分布、振幅について実験結果を世界で初めて定量的に再現し、シミュレーションの妥当性を確認することができました。このシミュレーションでは高エネルギー粒子の生成・入射、高エネルギー粒子とプラズマ粒子の衝突、高エネルギー粒子とアルヴェン固有モードの相互作用を全て考慮しています。

将来の核融合発電では、高温プラズマにおける重水素と三重水素の核融合反応を利用し、核融合反応

から発生する高エネルギーアルファ粒子がプラズマを加熱して、核融合反応に必要な高温状態を保持します。このようなプラズマは燃焼プラズマと呼ばれ、燃焼プラズマでは高エネルギーアルファ粒子の閉じ込めが重要な研究課題です。我々は、燃焼プラズマの実現を目指す ITER での高エネルギー粒子駆動不安定性に関するシミュレーションも推進しており、その結果得られた ITER の定常運転シナリオにおけるアルヴェン固有モードの分布を図 5 に示します。この計算結果では、多数のアルヴェン固有モードが不安定になり、最大振幅のアルヴェン固有モードも時間とともに変化します。この計算には、DIII-D の計算で採用した高エネルギー粒子生成や粒子衝突を含んでいないので、ITER についても DIII-D と同様の計算を今後実行する予定です。また、LHD についても、中性粒子ビーム入射と粒子衝突を取り入れた計算を開始しており、重水素実験ではシミュレーションとの比較ができる計測環境が整うので、シミュレーションによる実験解析を推進していきます。

(核融合理論シミュレーション研究系 教授)

(核融合理論シミュレーション研究系 助教)

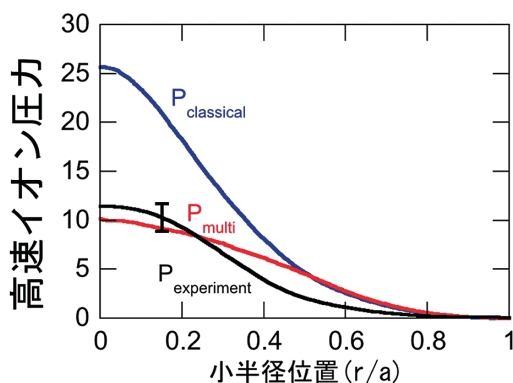


図3 MEGA によるシミュレーション結果の高速イオン圧力分布 (P_{multi}) は実験 ($P_{\text{experiment}}$) と測定誤差の範囲で一致した。高エネルギー粒子駆動不安定性を含まない従来の計算 ($P_{\text{classical}}$) は実験を再現できない。

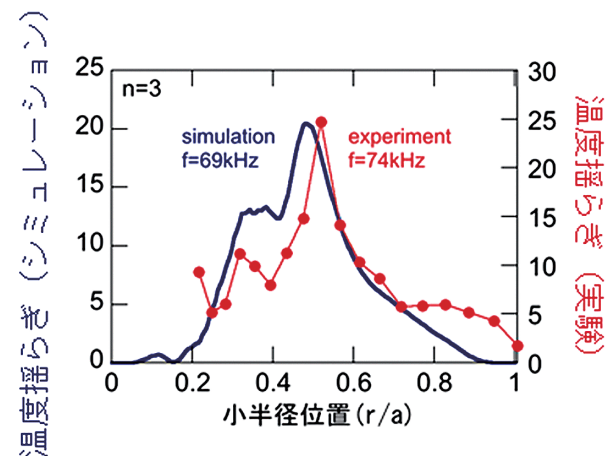


図4 アルヴェン固有モードがもたらす電子温度揺動分布について、シミュレーション結果 (青) は実験計測 (赤) とよく一致した。両者の最大値は20%の範囲で一致している。シミュレーションと実験における揺動の周波数も図中に記されている。

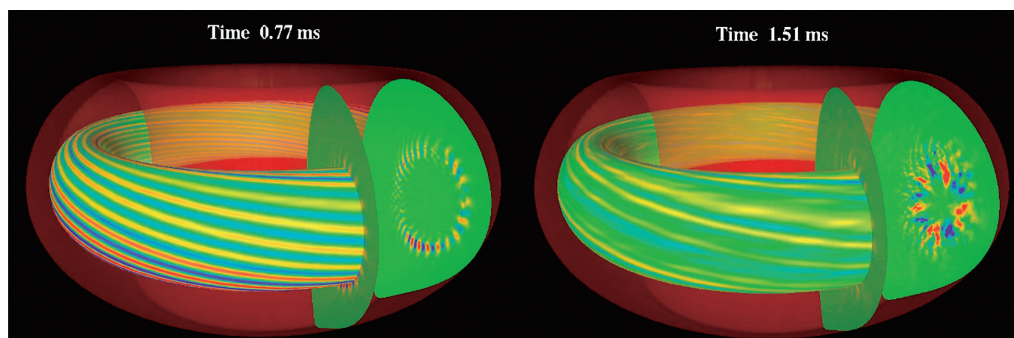


図5 ITER 定常運転シナリオにおけるアルヴェン固有モードの速度揺動分布。時間発展の初期における分布 (左) と後期における分布 (右) をそれぞれ示している。赤色と青色はそれぞれ正と負の値に対応する。

第18回プラズマ物理に関する国際会議 (ICPP 2016)

井 戸 毅

第18回プラズマ物理に関する国際会議 (ICPP 2016) が台湾高雄市において6月27日から7月1日の5日間にわたり開催されました。この会議は1980年に名古屋市で第1回の会議が開催されて以降、ほぼ隔年で開催されてきた国際会議で、プラズマに関するあらゆる研究を議論の対象としています。

会議には27か国から365名が出席しました。核融合プラズマや宇宙プラズマ、基礎的なプラズマ物理の研究、プラズマの産業応用や医療応用に関する研究など、プラズマに関する幅広い話題が発表され、議論が行われました。

会議の冒頭に行われた基調講演では、核融合科学研究所 (核融合研) の初代所長である飯吉厚夫中部大学理事長・総長が、ICPPが始まった1980年からこれまで36年間のプラズマ及び核融合研究の進展とこれからの展望について講演をされました。核融合炉を目指したプラズマの研究の歴史、今後の課題の他、核融合・プラズマ研究が様々な分野、例えば、医療、農業への応用、超伝導ケーブルによる送電技術や、原子力発電所から出る廃棄物の低減技術へと波及している事例が示されました。

今回の会議で最も注目を集めたのは、ドイツのマックスプランクプラズマ物理研究所において昨年12月から稼働し始めたプラズマ閉じ込め装置Wendelstein 7-X (W7-X) における実験結果に関する発表でした。W7-Xは核融合研の大型ヘリカル装置 (LHD) と同じく、プラズマを閉じ込めるための磁場を全て外部のコイルによって作り出す方式の装置です。W7-Xの実験結果を公式に報告する初めての国際会議となる今回の会議において、基調講演1件、招待講演1件が行われ、初期計画を上回る温度及び密度のプラズマを生成することに成功したことが発表され、今後の研究の進展が期待されます。

核融合研からは、招待講演5件を含む13件の発表が行われました。筆者は、LHDで発見されたプラズマの振動現象について招待講演として発表しま

した。この振動現象は亜臨界不安定性と呼ばれる揺らぎの一種であることが九州大学との共同研究により解明され、この種の不安定性が高温プラズマ中にも発生することを初めて実証したという点で意義のある研究結果です。LHDに関する招待講演としては、核融合研の鈴木康浩氏により、磁力線構造の乱れがプラズマの閉じ込めに及ぼす影響の研究結果が報告されました。理論及びシミュレーション研究からの招待講演としては、樋田美栄子氏により、太陽フレアにおける電子の急激な加速現象にも関係するとされる無衝突衝撃波による粒子加速機構の研究結果や、宇佐美俊介氏により、磁場閉じ込め核融合プラズマや太陽プラズマなどでみられる磁力線のつなぎ換え現象を再現するための新しいシミュレーション研究の結果が発表されました。また、核融合研と量子科学技術研究開発機構との共同研究の成果が小林達哉氏によって招待講演として報告されました。この発表では、核融合炉で必須とされているHモードという閉じ込め改善現象がどのようにして発生するのかを実験データに基づいて調べた結果が報告されましたが、近年世界中で流行となっている理論モデルとは異なる結果が得られており、大変意義のある発表でした。

次回は2018年6月4日から8日にかけてカナダのバンクーバーで開催される予定です。

(高温プラズマ物理研究系 准教授)



会議がおこなわれた高雄展覧館

第43回プラズマ物理に関する欧州物理学会会議

鈴木 康 浩

2016年7月4日から8日までベルギー・ルーヴェンで第43回プラズマ物理に関する欧州物理学会会議（43rd European Physical Society Conference on Plasma Physics : EPS）が開催されました。今年は、口頭・ポスター発表合わせて1,000件近い発表があり、会議では有意義な議論・情報交換が行われました。

会議の冒頭に、Hannes Alfvén Prize の授賞式があり、本年はロシアの Sergei Bulanov 博士、ドイツの Hartmut Zohm 博士が受賞し、それぞれ記念講演を行いました。特に Zohm 博士の研究は、国際熱核融合実験炉（ITER）で重要な物理課題であると考えられる周辺局在化モード（Edge Localized Mode : ELM）の考察に関するものであり、多くの質問とそれに関する議論が行われました。会議では、磁場閉じ込め核融合、ビームプラズマと慣性核融合、低温プラズマ、基礎プラズマと天体プラズマの4つの分野に分かれて興味深い議論が行われました。核融合科学研究所からは、鈴木千尋助教が大型ヘリカル装置（LHD）実験で得られた分光計測結果を活用した共同研究の成果を招待講演として発表しました。この発表は、磁場閉じ込め核融合、基礎プラズマと天体プラズマの合同講演として発表され、LHD 実験で得られた成果が天体物理に活用されるなど、研究の裾野の広がりを感じさせる講演として大きな注目を集めました。ポスター発表には4名の参加があり、それぞれ活発な議論が行われました。筆者は、「トロイダル回転が3次元 MHD 平衡に与える影響」についてポスター発表を行いました。磁場核融合では、プラズマを閉じ込める磁場の力とプラズマの圧力が釣り合った、MHD 平衡が成り立つことが必要です。しかし、プラズマが回転していると MHD 平衡状態が変化します。プラズマの回転を含めた MHD 平衡、特に LHD のような複雑な磁場構造を持つ3次元形状の MHD 平衡を数値シミュレーションすることはきわめて難しい問題です。筆者が中心となって開発している HINT コードは、プラズマの回転を含めて3

次元 MHD 平衡を計算できるコードの一つです。今回の発表では、LHD の解析を進める準備段階として、それほど複雑ではない磁場構造に対してプラズマ回転がある場合に MHD 平衡がどのように変化するか考察した結果を報告しました。この結果に対する反響は大きく、多くの実験家・理論家と有意義な議論ができました。

本会議の特色の一つとして、昨年12月から実験を開始したドイツ・マックスプランクプラズマ物理研究所の Wendelstein 7-X (W7-X) 装置の実験結果が報告され始めたことが挙げられます。W7-X 装置は、LHD と並ぶ大きさの超伝導ヘリカルプラズマ閉じ込め実験装置です。今回の会議では、W7-X 装置の実験開始をきっかけとして、ヘリカル型実験装置の実験結果と将来計画を議論する特別セッションが設けられました。まず、W7-X 実験のプロジェクトリーダーである Thomas Klinger 博士から W7-X 初期実験結果に関する報告が行われました。W7-X 実験では、当初の予測を超える成果が出ており、今後の研究が大いに期待できることが報告されました。日本からは、当研究所の森崎友宏大型ヘリカル実験計画研究総主幹より、日本のヘリカル型装置実験研究の歴史、これまで得られた成果、今後の計画が報告されました。W7-X 装置は、我々のライバルではありますが、定常運転可能な核融合炉を目指すうえで、ヘリカル型装置実験を盛り上げるために重要なパートナーでもあります。今後、ますます共同研究を盛り上げることが重要であるとの認識が強く共有されました。

次回の EPS 会議は2017年6月26日から30日の予定で、イギリス・ベルファストで開催予定です。

（核融合理論シミュレーション研究系 准教授）



図1 口頭講演発表会場の様子



図2 W7-X 特別講演で発表中の当研究所森崎総主幹

TOPICS

トピックス

市民学術講演会を開催しました

核融合科学研究所は、7月23日(土)にセラミックパークMINO 国際会議場(岐阜県多治見市)において、「宇宙の太陽・地上の太陽」をテーマに、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240名の方にご参加いただきました。

前半は、草野完也 名古屋大学宇宙地球環境研究所副所長・教授が、「太陽活動と地球環境～我々が生きる宇宙の明日を予測するために～」と題して、講演されました。最新の観測映像や楽しいクイズを交えながら、黒点やフレア等の太陽のダイナミックな活動や、地球環境に太陽活動が与える影響について分かりやすく説明されました。また、太陽活動とその影響を予測するための最新の取り組みについて紹介されました。

後半は、竹入康彦 核融合科学研究所長が、「核融合発電への挑戦～1万年以上文明を存続させるために～」と題して講演を行いました。核融合発電の原理、過去から現在までの研究の進展や核融合発電の実現がもたらす未来について紹介しました。



草野完也 宇宙地球環境研究所副所長の講演

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20日(月)～7月4日(月))、多治見市(7月19日(火)～8月2日(火))および瑞浪市(8月4日(木))において、「核融合研究の進展と核融合科学研究所の重水素実験計画」について、市民説明会を開催しました。

説明会には土岐市8会場で150名、多治見市14会場で126名、瑞浪市1会場で28名の方にご参加をいただき、エネルギー資源問題と核融合エネルギーの特長、大型ヘリカル装置(LHD)における研究の進展状況、研究所が計画している重水素実験の必要性とその安全性について、研究所から説明を行いました。また、重水素実験については、今年度末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類等について説明しました。



竹入康彦 核融合科学研究所長による市民説明会の様子

核融合科学研究所オープンキャンパス2016(一般公開)のご案内

核融合科学研究所は、平成28年10月8日(土)9:30～16:00に、オープンキャンパス2016(一般公開)を開催します。今年は、「きて！みて！さわって！プラズマワールド」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。

《連絡先》



自然科学研究機構 核融合科学研究所
〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6
TEL: 0572-58-2222
URL: <http://www.nifs.ac.jp/welcome/2016/>

内 容

- 大型ヘリカル装置(LHD)見学ツアー
- 子ども工作教室(ソーラー風車)
- おもしろ科学工作(LHD型分光器)
- 公開講座(第1部/第2部)
- バーチャルリアリティ体験
- 高校生科学研究室 など多数

同時開催

- 第15回少年サッカー交流大会

○入場は無料・事前申込不要です。当日は、JR多治見駅及び土岐市駅(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。



核融合科学研究所公式SNSを公開しました

核融合科学研究所は、研究所のことをもっと身近に知っていただくため、FacebookとTwitterを開始しました。

オープンキャンパスをはじめとしたイベント情報やお知らせ、最新の研究成果、季節の便りなど、旬な話題をお届けします。ぜひご利用ください。



Twitter



Facebook



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.231

2016年8.9月号

〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6
TEL: 0572-58-2222(代) 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

本紙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。

一般社団法人著作権者協会 〒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 著作物の転載・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。