

NIFS NEWS



No.237

核融合科学研究所 一般公開

オープン 10月28日 土
9:30~16:00 (最終入場15:30)

キャンパス 入場無料

OPEN CAMPUS 2017

体感！体験！プラズマエネルギー

公開講座

第1部 核融合エネルギー教室
～エネルギーをつくるまで～
13:30 森崎友宏 土屋準人氏

第2部 核融合科学のすすめ
14:15 核融合科学研究所 所長 森崎友宏氏

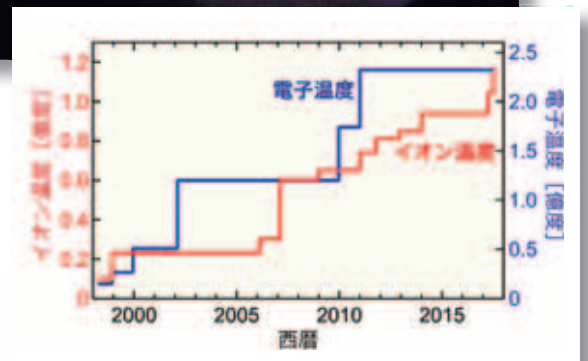
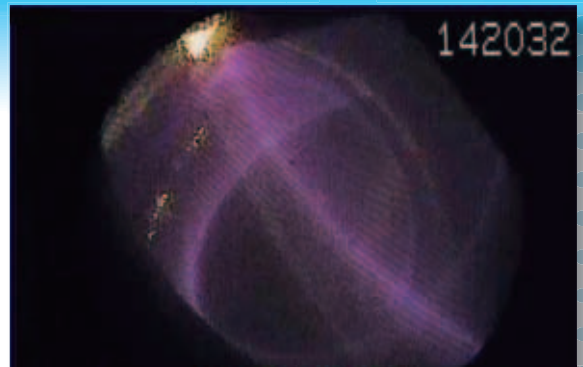
16歳未満の少年サッカー交流大会

お問い合わせ: 029-229-9110 (受付時間: 9:30~16:00)

核融合科学研究所 <http://www.nifs.ac.jp/>

国立大学法人 総合研究大学院大学 <http://soken.nifs.ac.jp/>

オープンキャンパス 2017 のご案内



プラズマのイオン温度 1 億 2,000 万度を達成

2017 AUG/SEP

>>> 特集・・・2-5

第19サイクルプラズマ実験を振り返って
～イオン温度1億2,000万度を達成～
総研大・核融合科学専攻「夏の体験入学」

森崎友宏
坂本隆一

>>> 研究最前線・・・6-7

プラズマ内部の乱流をいかにして抑制するか
～大規模計算機シミュレーションで乱流とイオン質量の関係に迫る～
仲田資季

>>> 会議報告・・・8-9

第44回プラズマ物理に関するヨーロッパ物理会議
第11回日中韓フォーサイト事業ワークショップ会合

市口勝治
森田 繁

>>> トピックス・・・10

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2017(一般公開)のご案内

第19サイクルプラズマ実験を振り返って ～イオン温度1億2,000万度を達成～

森 崎 友 宏

平成29年2月8日から行われてきた、大型ヘリカル装置（LHD）の第19サイクルプラズマ実験は、まず軽水素ガスを用いた実験からスタートし、3月7日に重水素ガスを用いた実験（重水素実験）に移行、7月11日にはガスを再び軽水素に戻し、8月3日に予定どおり終了しました。この間、100日間にわたり、13,000回を超えるプラズマ生成を行って、国内外の大学・研究機関からの多くの研究者とともに共同研究を進め、数々の新しい知見を得ることができました。以下、今回の実験を振り返ります。

LHDでは初となる重水素実験が実施された第19サイクルプラズマ実験の特筆すべき成果は、イオン温度1億2,000万度を達成したことです。これまで19年間に及ぶ軽水素を用いた実験では、9,400万度が限界であったイオン温度が、ガスを重水素に替えた直後に1億度を超えたのです。重水素実験開始1週間後の制御室は、「1億度超え」を示す計測器のモニター画面に見入る研究者の熱気で、体感温度が数度上がった？気がしました。これに勢いづいた実験チームは更に努力を重ね、まだ1億度超えの興奮も冷めやらぬ4月末には、イオン温度がLHDの最終目標である1億2,000万度に到達した徴候を何度かつかみました。この温度は核融合を実現するために最も重要なプラズマ条件の1つであり、LHDでそれを達成したということは非常に大きな意義を持っています。LHDに代表される「ヘリカル型」と呼ばれる方式のプラズマ発生装置は、原理上定常運転が可能のため、将来の核融合発電に適した方式とされていますが、プラズマの更なる高性能化が課題となっていました。このような中、プラズマ性能の指標であるイオン温度が、核融合に必要な条件を達成したということで、制御室は再び熱気に包まれました。しかし、我々は「データの十分な精査と再現性の確認」という実験研究の基本を忠実に守ることを全員で再確認した上で、「この重要な成果をすぐにでも発表したい」という、はやる気持ち

を抑えて再び実験に戻る決断を下しました。関係者で協議した結果、再現実験は7月第1週に行うことに決まりました。

LHDで行うプラズマ実験は多岐にわたります。高イオン温度の達成といったテーマのほかに、その高温状態を達成・維持するために必要なプラズマの挙動や、背景に存在する物理法則の解明等を目指した重要な研究テーマの実験も数多く行っています。それぞれのテーマには、共同研究者をはじめとする多くの研究者、技術者が関わっており、各テーマリーダーは、自身の関係するテーマの実験時間（実験現場ではこれを「マシンタイム」と呼びます）の確保に必死です。当然、実験サイクル開始前にテーマリーダーが集まって詳細な実験計画を作成するのですが、実験の進捗により、上述した再現実験実施のように、調整も必要になります。この場合、臨時のテーマリーダー会議を開いて侃々諤々の議論を重ね、重要度を考慮した最も効率的な実験計画を調整することになります。この計画に従って、各テーマの実験が進められていくのですが、各テーマのマシンタイムは更に細かく分ける場合がほとんどです。その最終調整は、実験関係者全員が集まって毎朝8時35分から始まる「実験前ミーティング」で行います（写真1）。ここでは「分単位」の細かな調整が行われることがあります。研究者の実験時間に対する熱意は相当なもので、1分でも多く確保して大切に使う儉約家がほとんどです。

さて、話を7月第1週の実験に戻しましょう。週末に真空容器壁を放電洗浄（弱いプラズマで真空容器壁の不純物や余分なガスを除去すること）やベーキング（温度を上げて容器壁に付着した余分なガスを除去すること）で整え、加熱装置も最高パワーを発揮できるように十分な調整を施した上で7月5日、イオン温度1億2,000万度の再現実験を行いました。実験ミーティング終了後直ちに実験を開始、加熱装置の調子が上がってくるのに合わせてイ

オン温度も上昇し、お昼すぎには1億度を超えました。昼食は交代でとるため実験は連続して行います。そして、午後2時を過ぎた頃には1億2,000万度に手が届き始め、制御室内に静かな拍手が起こりました。実験終了後、午後7時から始める定例の「まとめ会合」で、計測担当者からデータの「お墨付き」が得られ、LHDのイオン温度1億2,000万度達成が正式に宣言されました(図1)。上述したように、今回、世界最大級のヘリカル型装置であるLHDにおいて、イオン温度1億2,000万度を達成したことは、ヘリカル型の課題であったプラズマの高性能化に対して、その解決への見通しをつけた点で、非常に大きな意義があります。

第19サイクルプラズマ実験は、重水素実験開始に伴う準備・調整実験の期間をとったことにより、年度をまたいで約6か月という長期に及びました。法令に基づく管理区域が設定されたため、これまで以上に安全に配慮するとともに、すべてにおいて緊張感を維持して実験に当たってきました。このため、実験に携わってきた全ての研究者、技術者、運転員が実験終了後、心地よい解放感に浸りました。しか

しそれもつかの間、翌日から再び来年度の実験に向けた準備作業に取りかかりました。

最後に、長期間にわたって共に実験遂行にご尽力いただいた共同研究者の方々、また重水素実験の開始にあたり、ご理解、ご協力をいただきました地元関係者の皆様に改めて感謝の意を表します。
(大型ヘリカル装置計画研究総主幹
／高密度プラズマ研究系 教授)

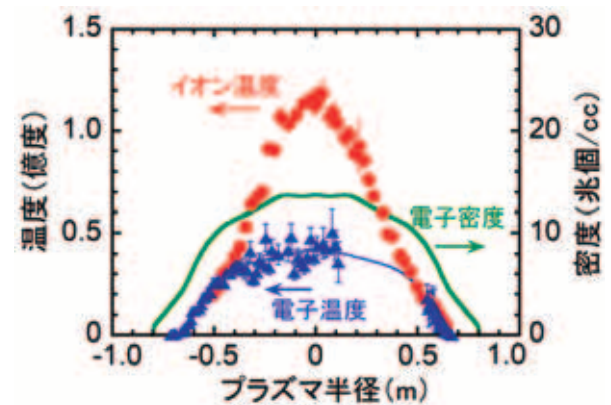


図1 1億2,000万度を達成したプラズマのイオン温度、電子温度、電子密度の径方向分布。プラズマ半径“0m”は、プラズマの中心を示す。



写真1 朝の実験前ミーティングの様子

総研大・核融合科学専攻「夏の体験入学」

坂本 隆一

2017年8月21日から25日までの5日間の日程で、核融合科学研究所において、「夏の体験入学」を開催しました。

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、大学の1年生から4年生、及び高等専門学校の4、5年生と専攻科生を対象として、2004年から毎年「夏の体験入学」を開催しています。14回目となる今回は、29名（内訳：大学生24名、高専生5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、真空工学、シミュレーション科学など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14課題が用意され（表1）、各課題に2名から3名の学生が、申込時に提出した希望になるべく沿う形で配属されました。

体験入学の一日目は、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、及び参加学生の自己紹介



写真1 参加学生と教員・在校生との集合写真

表1

課題名	担当教員
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
真空蒸着によるイメージングポロメータ用薄膜検出器の開発	向井 清史
プラズマ閉じ込め磁場の磁気計測入門～磁場揺動計測系を設計し、製作して、計測する。そして解析へ～	成嶋 吉朗、武村 勇輝
マイクロ波ホログラフィー計測の開発実験	土屋 隼人
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
電子サイクロトロン加熱電力入射制御装置の改造と動作検証	吉村 泰夫、齋藤 健二、神尾 修治
核融合工学系	
電子ビームイオントラップを用いた多価イオン分光実験	坂上 裕之、村上 泉、加藤 太治
プラズマ実験装置を造ろう	徳澤 季彦、木崎 雅志、中野 治久
HYPER-I装置を用いたプラズマ計測実験	吉村 信次
跳べ！超伝導リニアカタパルト 第二弾 一 離陸 ー	柳 長門、本島 徹、寺崎 義朗
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、渡邊 崇、能登 裕之、八木 重郎
核融合炉用先進バナジウム合金の試作と強度試験	長坂 琢也、濱地 志憲
解析・理論シミュレーション研究系	
5次元シミュレーションによる粒子/反粒子プラズマの不安定性解析	仲田 資季、沼波 政倫
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、佐竹 真介

後、竹入康彦専攻長による特別講義（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、大型ヘリカル装置（LHD）に代表される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。講義後の質疑応答では、学生からの積極的な質問に、翌日から始まる研究体験への意



写真2 竹入専攻長による特別講義の様子

気込みを感じました。また、この日の夕方、研究所内の食堂で懇親会を催し、終始和やかな雰囲気の中で、参加学生は教員や在校生との交流を深めました。

実習が行われる二日目から四日目までは、毎日朝礼で始まりました。二日目の朝礼後にLHDの実験設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。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。いずれも担当教員が実際に取り扱っている専門的な研究課題に熱心に取り組んでいました（写真3）。また、忙しい実習の合間をみつけて、各課題グループは自主的に、他の課題実習の様子を見学していました。

二日目の夕食後には、研究者へのキャリアパスに関心のある学生を対象に、ヘリコンクラブの交流サロンでキャリアビルディングを開催しました。本企画は任意参加でしたが、結果26名が参加し大盛況でした。本専攻の教員がパネリストとして参加し、座談会形式で研究者になるために大事なことなど幾つかのテーマについてそれぞれの経験から回答しました。その後、学生との質疑応答が和やかな雰囲気の中で行われました。学生は皆パネリストの話を熱心に聴いて、研究内容に関することから私生活に至るまで、各々関心のあることをパネリストに質問し、大変参考になったようです。

五日目最終日の報告会では、実習成果の概要を各課題1分に要領よくまとめてそれぞれ口頭発表するプレポスター発表を行いました。その後、苦労して仕上げたポスターが掲示された会場で、聴衆に



写真3 研究体験の様子

対して実習の詳しい内容の説明を行いました。学生たちは、結果だけでなく体験を通して学んだことをいきい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、他の教員や在校生からも多数の参加があり、会場は活気に溢れていました。（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から各発表に対する講評、本専攻第一期生の榎原悟副専攻長から閉会の挨拶があり、最後に専攻紹介及び入学案内を行って、全日程を終了しました。

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伺えました。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。参加学生にいずれ研究者になりたいか聞いたところ、おおむね半数の学生からなりたいたいの回答がありました。数年後、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。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。

（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）



写真4 ポスター発表の様子

プラズマ内部の乱流をいかにして抑制するか

～大規模計算機シミュレーションで乱流とイオン質量の関係に迫る～

仲田 資季

核融合発電炉の実現には、ドーナツのような円環状のプラズマに蓄えられている熱や粒子を強い磁場によって閉じ込め、1億度以上の高温状態を高い密度で長時間維持する必要があります。一日も早い実現を目指し、世界各国でトカマク型やヘリカル型等のプラズマ実験装置において研究が進められています。核融合科学研究所の大型ヘリカル装置(LHD)では、プラズマの更なる性能向上を目指して、平成29年3月7日から重水素を用いたプラズマ実験を開始しています。LHDに先立って、世界各国で行われている幾つかのプラズマ実験では、通常の水素(軽水素)イオンの2倍の質量を持つ重水素イオンを用いることで、熱や粒子の閉じ込めが改善し、プラズマの性能が向上する「イオン質量効果」(より専門的には水素同位体質量効果と呼ばれます)という現象が観測されています。LHD重水素プラズマ実験においても1億2千万度という高いイオン温度が達成されました。しかし、イオン質量の増大がどのようにして性能改善につながっているか、その詳しい物理メカニズムは十分に解明されておらず、プラズマ物理・核融合研究当初からの長年にわたる最も重要な未解決問題の一つとなっています。

イオン質量効果の解明には、実験研究に加え、理論・計算機シミュレーション研究が極めて重要な役割を担います。磁場で閉じ込められたプラズマの中には様々な波が存在しますが、特定の条件下ではそれらが時間とともに成長する「波の不安定性」と呼ばれる現象が発生することがあります。成長した波からは、やがて流れや渦が作り出され、高温状態ではしばしばそれらが不規則に乱れた「乱流」状態となります。乱流が発達するとプラズマ内部がかき乱されることにより、熱や粒子の閉じ込めが劣化してしまいます。多様な物理メカニズムが折り重なっているこの乱流現象の解明にはスーパーコンピュータを駆使した大規模シミュレーション解析が欠かせません。これまでの研究により、プラズマの

乱流中では時折「ゾーナルフロー」(日本語では帯状流)と呼ばれる特殊な流れ構造が自発的に形成されることが明らかになっています。図1は円環状プラズマにおけるゾーナルフロー形成のシミュレーション例を示しており、プラズマ中の乱れの分布が色で表現されています。ゾーナルフローは、図中の矢印で表されるように、互いに逆方向の流れが幾つも連なった縞状の構造をとり、この特殊な流れ構造によって背景の乱流を著しく抑制することが分かっています。そのため、乱流やゾーナルフローの詳しい発生条件や物理メカニズム、それらに対するイオン質量の違いがもたらす影響を理論的に解明することができれば、実験で観測されている閉じ込め改善現象を正確に予測し、プラズマの更なる性能向上につなげることが可能となるため、研究の進展が期待されています。

核融合科学研究所では、名古屋大学と共同で、プラズマ中の波の不安定性や乱流を解析するためのシミュレーションコード「GKV」を継続的に開発しています。最新の研究では、磁力線に沿って往復運動する電子(捕捉電子)によって引き起こされる不安定性(捕捉電子不安定性と呼びます)とそこから発達する乱流が、当研究所の「プラズマシミュレータ」や理化学研究所の「京」を駆使したプラズマ乱流シミュレーションによって調べられていま

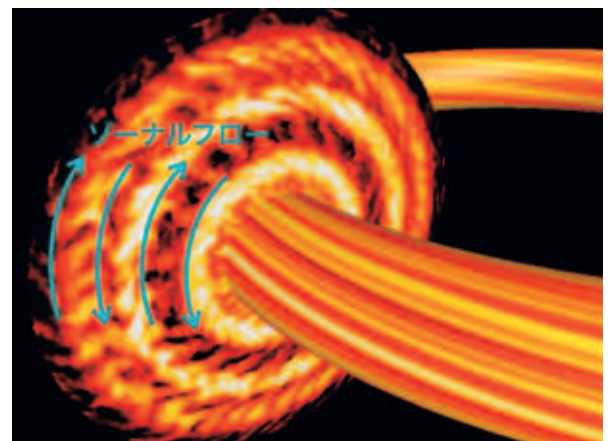


図1 プラズマ中のゾーナルフロー。矢印で示す逆方向の流れが連なる。

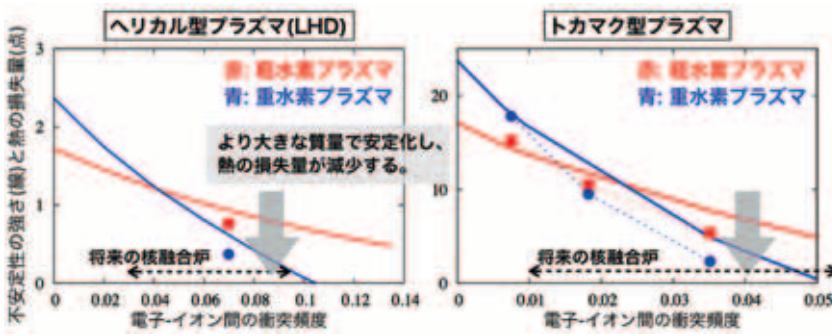


図2 プラズマ中の捕捉電子が引き起こす不安定性が、衝突頻度の増加とともに低減することを示したシミュレーション結果。ヘリカル型(LHD)(左)及びトカマク型(右)のいずれの場合も、密度が高くなって衝突頻度が大きくなると、軽水素プラズマ(赤)と重水素プラズマ(青)の不安定性の強さが逆転し、質量の大きなプラズマでは不安定性が弱く(安定化)なって乱流が抑制される。なお、点は熱の損失量を示し、黒色の点線矢印で示された領域は将来の核融合炉で想定される衝突頻度を示す。

す。これら最新鋭のスーパーコンピュータを用いてようやく実現できた大規模計算の結果、密度が高いプラズマにおいてイオン質量の影響が顕著に現れることを明らかにすると同時に、電子とイオンの衝突が生み出す作用によって乱流が抑制されるという詳しい物理メカニズムを解明しました。また、それらの現象がヘリカル型とトカマク型で共通して存在することも発見しました。これにより、これまで普遍的に観測されてきたイオン質量効果の解明とプラズマの高性能化の鍵を握る重要なメカニズムの一つを突き止めることができました。

乱流抑制のメカニズムの詳細は、以下のとおりです。捕捉電子不安定性によって引き起こされた乱流はプラズマの熱や粒子の閉じ込めを劣化させますが、プラズマの中を飛び交う捕捉電子とイオンの衝突が不安定性を抑える(波の成長を抑える)働きをします。一定の温度では、プラズマ中の粒子の衝突はより高い密度で頻繁に生じます。イオン質量の大きい重水素プラズマでは波が成長しながら伝搬していく際における衝突の働きが軽水素プラズマに比べて顕著であり、その結果として、乱流が抑制されることを明らかにしまし

た。図2は不安定性の強さと乱流による熱の損失量に対する衝突頻度の依存性をLHDとトカマクプラズマについて示したものです。また、図3に示すように、衝突頻度が高くなって捕捉電子不安定性が弱くなった重水素プラズマでは、「ゾーナルフロー」がより強く形成され、大きな渦や波を効果的に分断して乱流を更に抑制することにより、熱や粒子の閉じ込めが改善するというシミュレーション結果も得られています。

これらの研究成果は、プラズマ物理・核融合研究における長年の未解決問題であったイオン質量効果の全容解明に向けた重要な発見であり、今後の研究の進展に大きく貢献するものです。また、LHDをはじめとするヘリカル型のみならず、現在建設中の国際熱核融合実験炉(ITER)に代表されるトカマク型のプラズマの高性能化にも広く役立つことが期待されます。

(核融合理論シミュレーション研究系 助教)

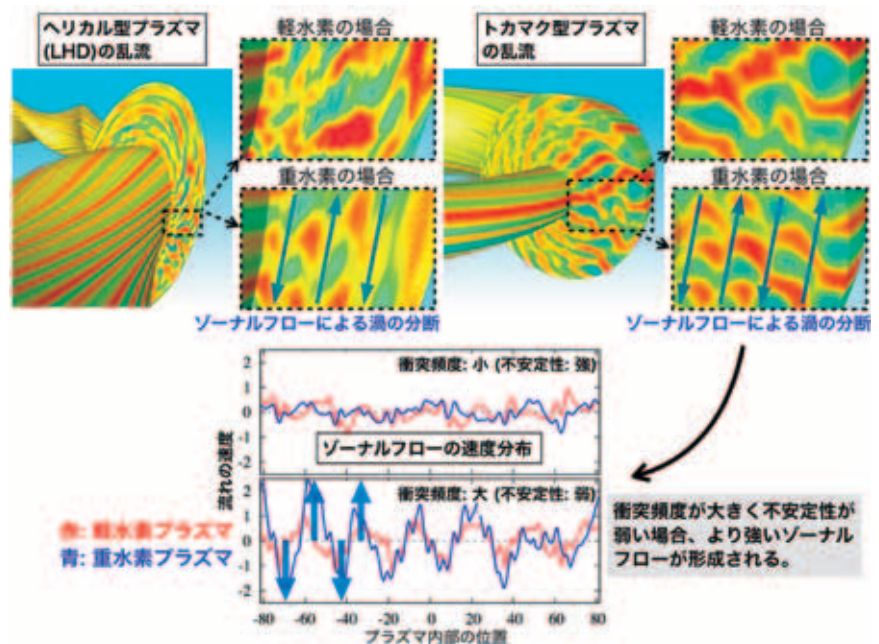


図3 ヘリカル型(LHD)(左)及びトカマク型(右)プラズマにおける乱流の比較。濃い赤色の部分で強い渦や波が生じている。質量の大きい重水素プラズマでは帯状のゾーナルフローが渦や波を小さく分断して乱れを抑えている。ゾーナルフローは不安定性が弱い場合において、より顕著に形成される(下)。

第44回プラズマ物理に関するヨーロッパ物理会議

市 口 勝 治

2017年6月26日から6月30日にかけて、イギリス北アイルランドのベルファストにて、第44回プラズマ物理に関するヨーロッパ物理会議が開催されました。会場は、市の中心部に近いウォーターフロントホール（写真1）で、海が近いためにカモメが上空を飛び回っていました。会議は、まず、ハンス・アルベン賞の受賞講演から始まります。今年度の受賞者は、ロシアのクルチャトフ研究所のラズモワ博士でした。本受賞は、1962年にトカマク装置において初めて安定なプラズマの放電に成功したことに対して授与されたものでした。この実験の成功は、現在のITERをはじめとする全てのトカマク装置の発展の礎となっています。受賞講演では、近年のトカマクプラズマ中の乱流の性質と温度分布や密度分布の普遍性に焦点が当てられていました（写真2）。

会議は、毎日午前の基調講演から始まります。その後、磁場閉じ込め核融合、ビームプラズマ及び慣性核融合、低温及びダストプラズマ、基礎及び天体宇宙プラズマの4つの分野に分かれて会議が進行し、それぞれの分野の発表が、招待講演と口頭発表、ポスター発表で構成されています。全体で700件を超える発表がある、非常に大規模な会議です。核融合科学研究所からは筆者を含めて6人が

出席しました。興味深い発表としては、JT-60SA装置の周辺領域で予想される不安定性とプラズマ回転に対する理論研究の招待講演や、ヴェンデルシュタイン7-X装置において電流駆動時に発生する鋸歯状振動に対する実験的研究の口頭発表がありました。筆者は、LHDプラズマでの交換型モードと大局的なプラズマの流れとの相互作用についてポスター発表を行い、海外の特に若手研究者たちと多くの議論を行いました。

この会議は、毎年、ヨーロッパ各国の持ち回りで開催されており、次回は、2018年7月2日から7月6日にかけて、チェコ共和国のプラハで行われる予定です。

（核融合理論シミュレーション研究系 教授）



写真1 会場のベルファストウォーターフロントホール

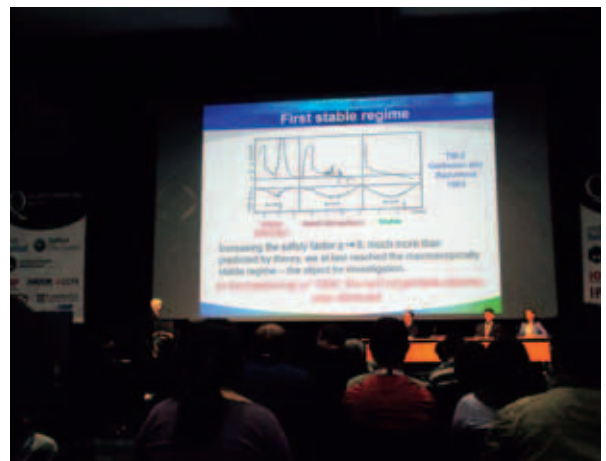


写真2 ラズモワ博士によるハンス・アルベン賞受賞講演

第11回日中韓フォーサイト事業ワークショップ会合

森田 繁

日本学術振興会 (JSPS) は中国国家自然科学基金 (NFSC) 及び韓国研究財団 (NRF) と協同し、日中韓の3か国を中核としてアジアに世界的水準の研究拠点を構築することを目的として、「日中韓 (A3) フォーサイト事業」を実施しています。「高性能プラズマの定常保持に必要な物理基盤の形成」と題して核融合科学研究所、中国・等離子体物理研究所、韓国・国立核融合研究所のそれぞれの超伝導核融合プラズマ実験装置である大型ヘリカル装置 (LHD)、EAST、KSTAR間の国際共同研究が2012年8月に5年計画として採択されました。共同研究の現状と今後の計画を報告・議論するためワークショップを日中韓の持ち回りで定期的開催しており、第11回会合をTKPガーデンシティ札幌 (北海道札幌市) にて2017年7月11日から14日の日程で、核融合科学研究所の主催で実施しました。本A3フォーサイト事業は、当初計画の通り2017年7月で終了したため、今回が公式には最後のA3ワークショップとなりました。核融合科学研究所の竹入康彦所長、中国科学院等離子体物理研究所の万宝年所長及び李建剛前所長、韓国国立核融合研究所のオ・ユンコク副所長を始めとして、3か国から合計57名がワークショップに参加しました。

オープニングセッションでは各装置の最新の研究成果が紹介されました。LHDでは重水素実験の開始に伴う1億度を超えるイオン温度の達成、EASTではタングステンダイバータ配位における100秒を超える世界最長の非誘導電流駆動Hモードプラズマの維持、KSTARでは更なる高性能長時間放電を目指した高温第一壁放電 (現在は150℃) の開始等が報告されました。また、本ワークショップ直前に核融合科学研究所が中国・西南交通大学と新型ステラ

レータ装置 (CFQS) 建設に関する国際学術交流協定を締結したことについて報告され、参加者から大きな期待が寄せられました。続いて、共同研究成果を4つのカテゴリーに分けて発表と討論を行いました。各カテゴリーは、I:核融合炉の定常運転に必要な「閉じ込め配位の定常保持」、II:炉心プラズマ熱流束の最適な熱処理を目指した「周辺及びダイバータプラズマ制御」(IIa:輸送 (プラズマ-壁相互作用と原子分子物理を含む)、IIb:安定性)、III:核融合炉心プラズマでの自己熱源となる α 粒子を念頭に置いた「高エネルギー粒子の閉じ込めとバルクプラズマとの相互作用」の実験分野とIV:それらの実験を支援するための「理論・シミュレーション」で構成されています。ディスラプション・分布制御、不純物輸送、プラズマ壁相互作用、原子分子、新ダイバータ配位、RMP磁場と周辺プラズマの安定性、中性子計測、高エネルギー粒子の振舞いとMHD揺動、理論・シミュレーション等に関する共同研究成果が報告されました。

一方、A3フォーサイト事業は若手教育も共同研究の重要な柱として位置付けています。そこで、本ワークショップでは博士課程学生・ポスドクによる発表セッションを設け、合計14名の若手研究者が英語で口頭発表しました。核融合科学研究所からは総合研究大学院大学学生及びCOE研究員計6名が発表しました。本セッションでは、斬新な研究として、AI (人工知能) を用いたトカマク放電のディスラプション予測とその制御が中国科学技術大学 (USTC) から発表されました。最近、社会の様々な場所でAIが活躍し始めていますが、核融合研究にもAIを活用する時代になりそうで、時代の変化を感じました。

(高密度プラズマ物理研究系 教授)



ワークショップ参加者の集合写真

市民説明会を開催しました

核融合科学研究所は、土岐市（7月10日（月）～7月25日（火））、多治見市（7月26日（水）～8月8日（火）、8月31日（木））及び瑞浪市（8月9日（水））において、「核融合研究の進展と大型ヘリカル装置（LHD）の研究成果」について、市民説明会を開催しました。


説明会には土岐市7会場で127名、多治見市15会場で148名、瑞浪市1会場で28名の方に御参加をいただき、LHDを用いたプラズマ研究の内容と、今年の3月から開始した重水素ガスを用いる実験（重水素実験）の必要性、安全管理を含めた実施状況、及び1億度を超えるイオン温度を達成したこと等をはじめとする研究成果などについて説明しました。



下石公民館で説明を行う竹入所長

核融合科学研究所オープンキャンパス2017（一般公開）のご案内

核融合科学研究所は、平成29年10月28日（土）9：30～16：00に、オープンキャンパス2017（一般公開）を開催します。今年は、「体感！体感！プラズマエネルギー」をテーマに、様々なイベントを予定しています。皆様の御来場をお待ちしております。

内 容	●公開講座	同 時 開 催	●第16回 少年サッカー 交流大会	 研究所マスコット 「ヘリカちゃん」も登場します！
	第1部：核融合エネルギー教室 ～エネルギーを作ろう～（土屋 隼人） 第2部：核融合科学のすすめ（森崎 友宏）			
	●工作にチャレンジしてみよう （セラミック折り紙・振動ロボット・LHD型分光器ほか）			
	●バーチャルの世界で装置の中を体験しよう			
	●ペットボトルロケットを飛ばそう			
	●クイズラリーで記念品をGETしよう			
	●大型ヘリカル装置（LHD）見学ツアー （事前申込制・40名限定・申込期間9/1～9/28）			
●高校生の科学研究室をのぞいてみよう など	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2017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/2017/		

○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。詳細は研究所ホームページを御覧ください。



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.237

2017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。