

NIFS NEWS

ISSN 1884-1600

NIFS

No.256



核融合科学研究所オープンキャンパス2020／オンラインで開催
～LHD見学ツアーにおいて参加者と交流するスタッフ～

2020 OCT/NOV

>>> 特集・・・2-3

核融合科学研究所オープンキャンパス2020「体感!体験!プラズマエネルギー」
高畑一也・磯部光孝・本島巖・上原日和・矢治健太郎

>>> 研究最前線・・・4-7

核融合プラズマのタングステン不純物蓄積における大域的効果 菅野龍太郎
閉じ込め磁場を変化させてプラズマの性能を改善する 小林政弘

>>> トピックス・・・8

第22サイクルのプラズマ実験を開始
研究成果の記者発表を行いました
市民説明会を開催しました
令和2年度防災訓練を実施

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

核融合科学研究所オープンキャンパス2020 「体感!体験!プラズマエネルギー」

高畑一也・磯部光孝・本島巖・上原日和・矢治健太郎

9月5日(土)に、毎年恒例の秋のイベント、オープンキャンパス(一般公開)を開催しました。例年「体感!体験!プラズマエネルギー」と題して、皆様に科学に楽しんで触れていただくことを目指して開催してきましたが、今回は、新型コロナウイルス感染症対策のため、皆様に研究所にお越しいただくかわりに、オンラインで画面越しに科学に触れていただくことになりました。初めての試みでもあり、試行錯誤を重ねながらの開催となりましたが、900名近い方の参加をいただきました。ご視聴いただきました皆様に改めて御礼申し上げます。

オンライン企画は大きく分けて、ライブ配信と、あらかじめ制作した動画コンテンツ配信の2種類を用意しました。ライブ配信では、「大型ヘリカル装置(LHD)見学ツアー」、「公開講座」、「サイエンストーク」、「核融合研究者への道〜核融合科学研究所で学ぼう!研究最前線〜」の四つを開催しました。また動画コンテンツ配信では、8本のコンテンツを配信しました。これらの実施状況について以下に報告します。

初のオンラインライブ配信となった「大型ヘリカル装置(LHD)見学ツアー」ですが、計3回の配信で延べ400名以上の方々にご視聴いただきました。これは昨年現地での見学ツアー参加者の約4倍の人数であり、オンラインの利点を最大限活かすことができました。

本ライブ配信では、司会進行役(ファシリテーター)を別途立て、ファシリテーター、LHDの制御室及び本体室との3元中継を行いました。また、視聴者の皆様にはチャットでご質問をいただきました。まず初めに、ファシリテーターから核融合科学研究所及び核融合エネルギーについて紹介しました。続いて制御室の紹介です。約400台のパソコンが置かれている制御室のスケールの大きさだけではなく、日頃こういった場所で研究者が実験を行っているのか、カメラ映像を通してお伝えしました。制御室の紹介が終わった後、いよいよ本体室内部の紹介です。本体室には、超伝導コイルを有する世界でも屈指の大きさを誇るプラズマ実験装置であるLHDがあります。合計3回配信を行いました。各回で少しずつ違った内容を取り入れました。1回目の配信では竹入所長も登場し、所長自ら開発に携わってきた中性粒子入射加熱装置の説明を行い

ました。2回目では本体室の案内をした研究者の担当する計測機器の説明も行いました。3回目は、所員でもなかなか入ることのないドーナツ型のLHDの中心部分も紹介しました。当日は、視聴者の皆様から多くのご質問をいただき、見学ツアーの盛り上がりを感じました。なお、時間内にお答えできなかった質問は、現在、ホームページ上で回答しています。

(公開URL : <https://www.nifs.ac.jp/event/200905.html>)

毎年恒例となっている「公開講座」でも、双方向型のオンラインライブ配信を試みました。第一部では、「電気力、磁石のチカラ、生き物のちから」という題目で、本研究所・伊神弘恵准教授より、主にお子様を対象とした講演を行い、約60名のお客様にご視聴いただきました。世の中に存在する様々なチカラとその源について、実験パフォーマンスを交えて解説し、「とてもわかりやすかった」「自分も家で同じ実験をやってみたい」など、幅広い年齢層の方々から多くの反響をいただきました。また、「先生のような女性科学者になるにはどうしたらいいですか?」といった質問にも、講師が体験談を交えて丁寧に回答いたしました。第二部では、「核融合:星のエネルギー」という題目で、本研究所・高橋裕己准教授が講演を行い、約120名のお客様にご視聴いただきました。核融合反応の基礎から始まり、将来の核融合発電の解説、そして本研究所における最先端の核融合研究の紹介を約30分間で配信しました。その後の質疑応答のコーナーでは、「核融合発電の利点はなんですか?」「ぜひとも核融合発電の実現を期待しています」など非常に多くのご質問・コメントをいただき、講師は時間の許す限り回答しました。想定よりも多



LHD見学ツアーにて、LHDを紹介する竹入所長



ライブ配信による公開講座（第二部）の撮影風景

くのお客様にご視聴いただき、反響も大きかったことは、本当に有り難いことです。地域の皆様はもちろん、全国の大勢の方々が研究所の活動に注目されていることを再認識しました。

「サイエンストーク」は、昨年まで「サイエンスカフェ」として実施していたものです。計3回のトークで、各回約90名の参加者がありました。昨年までは15名くらいの少人数を対象にしていたので、オンラインライブ配信のメリットが出たと思います。各回のトークの題目と講師は以下のとおりです。

第1回：「世界の核融合研究所めぐり」

西谷健夫特任教授

第2回：「私たちの体の元素はどこから来たのだろうか？」

岡村昇一特任教授

第3回：「宇宙と核融合、ステキな関係」

矢治健太郎特任専門員

多様な話題をお届けすることができたと思いますが、特に、西谷特任教授の世界各地の研究所周辺の風景は参加者の関心を引いたようです。できるだけ参加者とインタラクティブに進めたいと考え、チャット欄に質問やコメントを自由に書き込んでいただいたり、音声での質問も受け付けました。「先生のような研究者になりたいと思ったら、どうすればいいですか？僕も海外に行きたいです。」「ITERやレーザー核融合以外に現在有望な別方式の核融合はありますか？」「物質の材料のもとには宇宙の初めから全部存在していたのでしょうか？」など、時間内に回答しきれないほどの質問をいただきました。

「核融合研究者への道」では、研究者と参加者が個別に対談し、核融合科学研究所の行っている研究教育活動を紹介しました。「核融合研究者への道」は研究所の大学院広報活動の一環として毎年企画・開催していますが、今回は、6名の学生、並びに社会人の方に参加いただきました。参加者の皆様は、将来のエネルギー問題に高い関心を持ち、核融合科学分野の大学院への進学を視野に入れた方ばかりで、研究所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への進学を真剣に考えている学生の方とは、1時間に及ぶ個別面談となりました。将来、今回参加していただいた皆様と一緒に研究できる日がくることを楽しみにしています。また、オープンキャンパス終了後、希望者には研究所及び総研大の資料を送付しました。

動画配信については、ホームページ上で8本の動画コンテンツを公開しました。中でも「新『プラズマシミュレータ雷神』起動!」と「核融合 研究1分紹介!」は人気があり、約160回の再生がありました。どちらも研究所の研究者が多く登場し、その人となりが伝わったのではないかと思います。一部の動画は、オープンキャンパス後も引き続き公開しています。是非ご覧ください。

初めてのオンライン開催であり、色々と手探りのところもありましたが、できる限り丁寧に準備することに努めてきました。例えばLHD見学ツアーでは、本体室のネットワークを構築するところから始まり、全くのゼロからのスタートでした。ただ、準備していくにつれて、これまでの現地での見学とは違う視点に立ち、日頃見学いただけない場所からも中継できること、それこそがライブ配信の強みであると確信し、「必ず興味を持っていただける映像を皆様にお届けする」という情熱を持って準備しました。説明では、LHDの大きさ、迫力をいかに映像を通して伝えられるか、また、LHDを構成している様々な機器の説明をどうすれば視聴者の皆様にわかりやすく伝えられるか、試行錯誤を繰り返しました。どの企画においても至らなかった点が多々あったかと存じますが、今後の課題として改良を重ねていきたいと存じます。最後になりましたが、今後も私たちが行っているプラズマ・核融合研究を広く皆様にご紹介できるよう努めて参りますので、引き続き核融合科学研究所へのご支援、何卒よろしくお願いします。

（装置工学・応用物理研究系 教授／オープンキャンパス

2020実行委員長、高温プラズマ物理研究系 教授、高密度プラズマ物理研究系 准教授、高温プラズマ物理研究系 助教、研究力強化戦略室 特任専門員）



動画コンテンツ配信のスクリーンショット

核融合プラズマのタングステン不純物蓄積における大域的効果

菅野 龍太郎

磁場により閉じ込めている核融合プラズマに、閉じ込め装置の壁から発生した金属などの原子が電離されて、核融合反応に不要な不純物イオンとなって混入することがあります。この不純物イオンがプラズマの中に蓄積すると、プラズマの中心温度が下がるなどの核融合炉の定常運転を妨げる要因になります。このため、不純物イオンがどのように蓄積するのか、また、不純物の蓄積をいかに抑制するかは、核融合炉の開発において重要な研究課題となっています。

将来の核融合炉(原型炉)においては、プラズマと接触する装置の壁に、高い熱負荷・粒子負荷がかかると予想されており、その負荷に耐えうる材料として、タングステンの利用が検討されています。高い負荷に耐えられるタングステンであっても、僅かながらプラズマ中に混入していきます。原型炉では、タングステンの数密度は、核融合プラズマの10万分の1程度に抑える必要があると言われています。この記事では、そのような極めて希薄なタングステンイオンがプラズマ中でどのように振舞って蓄積するのかについて、最近行ったシミュレーション研究の成果[R. Kanno et al., Nucl. Fusion 60 (2020) 016033]を紹介したいと思います。

定常運転中の核融合炉において、プラズマ中心部にどのように不純物が蓄積していくのかを調べるためには、プラズマを閉じ込めている磁気かご(磁気面と呼ばれる。図1(a)を参照)を、不純物が単位面積当たり毎秒何個横切るのか(つまり、粒子束を)知ることが必要です。この不純物の粒子束を求めるために、本研究では、プラズマ中の不純物イオンの状態を空間3次元・速度空間2次元の5次元空間における分布によって表現するという方法を用います。ここで、本来、速度空間も3次元なのですが、強い磁場があることを使って、粒子運動を2次元と近似しています。不純物イオンの分布は、位置 $\mathbf{x}$ に存在し、かつ速度 $\mathbf{v}$ の値をもつ不純物の粒子が何個存在するのかを示します。そして、定常状態にあるプラズマの中で、ほぼ定常になった不純物イオンの分布を求め粒子束を計算します。これにより、定常プラズマ中でゆっくりと蓄積していく不純物の量が分かるようになります。

不純物イオンの分布を求めるためには、プラズ

マ中での不純物イオンに働く力とその動きを計算する必要があります。先行して行われた理論研究によって、不純物イオンに影響を及ぼす力は、主に水素イオンからの摩擦力と熱力という二つの力(粒子の衝突によって生じる平均力)であることが知られています。そこで、これら摩擦力と熱力を受けた不純物イオンの5次元空間における分布を求めるシミュレーションコードを開発しました。不純物イオンの動きについては、先行研究の理論計算(手計算)では「局所近似モデル」が用いられていました。これは、計算を簡単化するため、不純物イオンは磁気面にほぼ沿って運動すると仮定したモデルです。この局所近似モデルを用い、シミュレーションで不純物イオンの粒子束を計算しました。その値は、先行研究で与えられた理論値(手計算による値)と一致しており、これにより、シミュレーションコードが適切に開発できていることが確認できました(この後の説明で、図示します)。

ところで、不純物イオンは、実際には磁気面を横切る運動を行っています(図1(b)参照)。そのため、局所近似モデルは、この不純物イオンの運動の効果を十分に反映していないという欠点があります。そこで、新たな試みとして、磁気面を横切る運動の影響も考慮した「グローバルモデル」を考案しました。そして、このグローバルモデルを用いてシミュレーションを行い、不純物イオンの粒子束を求めました。計算結果は局所近似モデルを用いた結果と異なっており、不純物イオンの磁気面を横切る運動の効果が無視できないことが分かりました。特に、この運動が原因で、不純物イオンが広い領域にわたって影響を及ぼし合うようになりますが、この「大域的効果」が不純物イオン蓄積において重要な役割を果たす可能性があることを、本研究で示すことができました。

図2に計算結果を示します。これは、不純物イオンを電荷が+4のタングステンイオンと仮定してテスト計算を行った結果です。図2(a)は局所近似モデルに基づいて、磁気面を横切る粒子束の値を求めたものです。横軸に磁気軸からの径方向の距離(小半径)を、縦軸に粒子束の値を取っています(磁気軸や小半径の説明については、図1(a)を参照)。小半径は r/a により表記し、 $r/a=0$ は磁気軸(プラ

ズマ中心)、 $r/a=1$ は入れ子状の磁気面の一番外側をそれぞれ意味します。粒子束の値は、手計算による理論値(黒色破線)とシミュレーション(赤色実線)で一致しています。図2(b)の青色実線が今回新たに開発した「グローバルモデル」を用いた場合の結果です。このシミュレーション結果と局所近似モデルを用いた理論値とが広い範囲にわたって明らかに異なる値になりました。この効果は、不純物イオンが磁気面を横切る運動を行うことから生じますので、特定の電荷数のときのみには現れるわけではありません。このため、実際のタングステンイオンにも同様の効果が現れると予想されます。

次に、大域的効果について詳しく説明します。ある磁気面における不純物イオンの分布は、その磁気面近傍の微小領域に存在する多数の不純物の粒子によって与えられます。不純物の粒子は、時間と共に位置や速度を変えていきますので、その領域に対して粒子の出入りが生じます。磁気面を横

切る運動により、隣にある磁気面近傍領域に入った粒子は、その領域における摩擦力及び熱力の影響を受けます。各領域の摩擦力は、その領域における不純物イオンの平均速度(つまり、不純物イオンの分布から決まる値)に依存しています。このため、各磁気面近傍領域の不純物イオンの分布は、隣り合う磁気面近傍領域における分布の影響を受けることになります。その結果、各磁気面における不純物イオンの分布は、摩擦力を介して、広い範囲で(つまり大域的に)お互いに影響を与え合い、局所近似モデルの場合とは異なる分布になるのです。

このように、本研究で考案したグローバルモデルによって、プラズマ中の不純物の蓄積における大域的効果を示すことができました。今後、シミュレーションモデルを更に改良して、将来の核融合炉におけるタングステン不純物の蓄積評価や混入抑制方法の考案に役立てたいと考えています。

(核融合理論シミュレーション研究系 准教授)

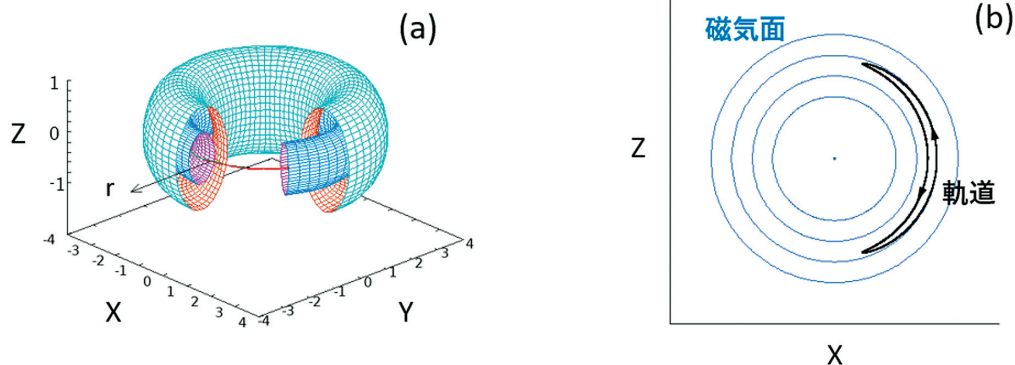


図1 (a) 入れ子になったドーナツ状の磁気かごの模式図。ただし、見やすさのために、磁気かご(磁気面)の一部を切り取っています。この図では、2枚の磁気面(表側が水色で内側が茶色の面、及び表側が青色で内側が紫色の面)と、磁気軸(入れ子の中心にある赤色の線)を表示していますが、ドーナツ状の磁気面は、実際には隙間無く存在します。また、図中の r は、各磁気面の太さ(磁気軸からの径方向の距離)である小半径を表しています。(b) 入れ子になったドーナツ状の磁気面のX-Z断面図(複数の青色実線)とその上に射影した磁気面を横切る運動をしている粒子の軌道の典型例(黒実線)。シミュレーションでは、このような軌道に沿って、不純物イオン分布に対する摩擦力・熱力の影響の大きさを計算します。

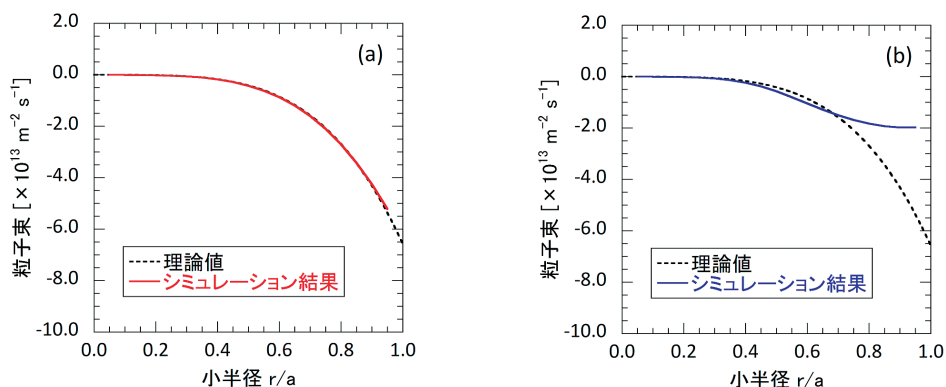


図2 シミュレーションによって求めた(a) 局所近似モデルによる磁気面を横切るタングステンイオンの粒子束(赤色実線)、及び(b) グローバルモデルによる粒子束(青色実線)。負の値の粒子束は、不純物イオンがプラズマ中心部へ蓄積していくことを意味します。ここで、手計算による理論値は、黒色破線で示しています。不純物の蓄積における「大域的効果」をより明確に示すために、プラズマの温度が全体的に実際より低温であると仮定して、全範囲($0 \leq r/a \leq 1$)にわたって粒子束を求めています。

閉じ込め磁場を変化させてプラズマの性能を改善する

小林 政弘

核融合炉のプラズマは、できるだけ高温・高密度にして核融合反応を促進し、たくさんのエネルギー出力を得ることが重要です。一方で、エネルギー出力の増加に伴って、装置壁への熱負荷も徐々に増えていきます。あまり熱負荷が大きくなると、装置壁の損傷が起こるなど核融合炉にとっては望ましくありません。従って、核融合炉では中心プラズマのエネルギーを上げるということと、装置壁への熱負荷を減らすという相矛盾する性質を両立させることが要求されます。これを実現させる方法としてこれまで、プラズマの燃料以外に、プラズマの周辺部に少量の不純物を入れることにより、装置壁の近くのプラズマを冷やして壁への熱を減らす試みがなされてきました。ただし、この方法で確かに壁の熱負荷は下がるものの、不純物の侵入などによって同時に中心のプラズマまで温度が下がってしまうことがしばしば起こります。そこで大型ヘリカル装置(LHD)では新たな試みとして、プラズマを閉じ込めている磁場の構造を変化させることにより、プラズマの性能の向上と壁への熱負荷の軽減の両立に取り組んできました。今回はその成果について報告いたします。

今回の新たな試みにおける磁場構造の変化の様子を図1に示します。図1(a)は通常の磁場構造で、磁気面とよばれる磁場構造がプラズマを囲むことによって閉じ込めを維持しています。一方、図1(b)では外部から微小な磁場を加えることにより、磁力線のトポロジーを変化させ、閉じ込め領域の外側に別の閉じた構造が現れます。この領域はあたかも海に浮かぶ「島」のようなので「磁気島」と呼ばれています。通常、磁気島はプラズマの閉じ込めを劣化させることが多いですが、今回の実験では磁気島をできるだけプラズマの周辺部に作り、閉じ込め領域(中心部)のプラズマに影響がないように工夫しました。このような構造にすることで、周辺部のプラズマを中心プラズマから「切り離し」、周辺のプラズマだけを冷却するとともに中心のプラズマの性能を維持することが本手法の目的です。

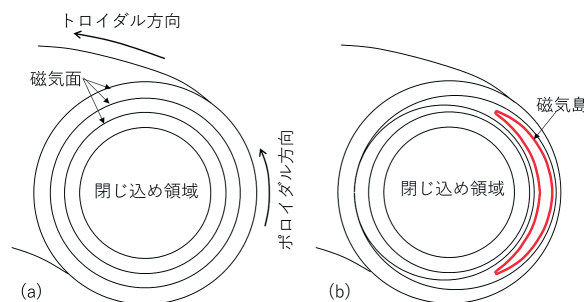


図1 磁場閉じ込め核融合炉の磁場構造。(a) 通常の磁場構造、(b) 磁気島が形成された場合。

不純物はプラズマのエネルギーを光に変えることによってプラズマを冷やします。その様子をLHDにおいて特殊な計測器で観測した結果を図2に示します。図2(a)は磁気島のない通常の場合の磁場構造で、これに対応した発光分布が図2(b)、(c)です。図2周辺部に不純物による発光がみられ、これによって周辺プラズマは冷やされますが、その発光は徐々に閉じ込め領域に入ってしまう、結果として中心のプラズマを冷やしてしまいます。一方、図2(d)のように磁気島がある場合、図2(e)、(f)に示すように不純物の発光は磁気島内に留まり、それ以上は閉じ込め領域には侵入せずに周辺部だけを冷やすことが実証されました。

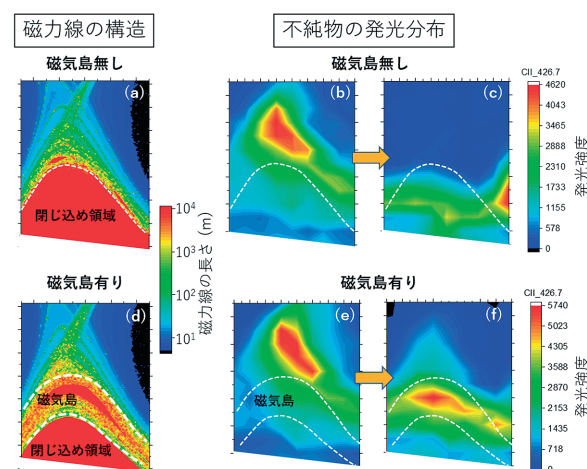


図2 磁力線構造と不純物の発光分布。(a-c) 磁気島無し、(d-f) 磁気島有り。(a, d) 磁力線構造。(b, c, e, f) 不純物の発光分布。

この時の装置壁の熱負荷の分布を図3(b)に示します。図3(b)では磁気島が無い場合を100%にして、磁気島がある場合の熱負荷を表しています。すなわち100%未満が減少していることを示しています。装置のトロイダル方向のすべての位置で熱負荷が減少していることが確認できました。これは磁気島ができることにより、そこでの不純物発光が促進されてプラズマが効率的に冷やされ、結果として装置壁の熱負荷が減るためであることがデータ解析やシミュレーションの結果から分かってきています。減少率がトロイダル位置によって違うのは、図3(a)に示すように磁気島のポロイダル位置がトロイダル方向に変化することに関係していると考えられています。現在、できるだけ均一にかつ更に熱負荷を減少させるよう、実験を継続しています。

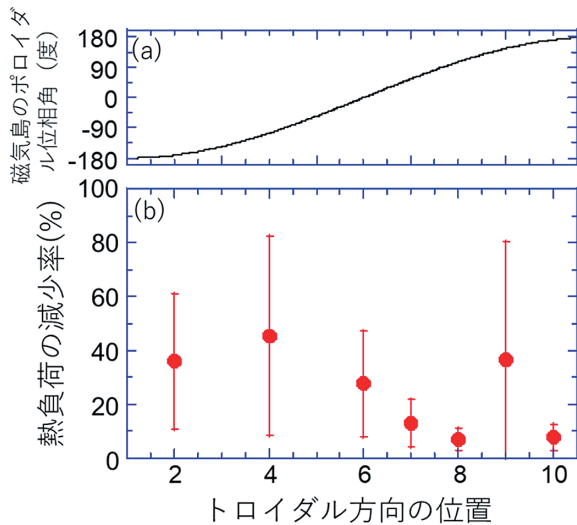


図3 (a) 磁気島のポロイダル位相角、(b) 装置壁の熱負荷分布。磁気島が無い場合を100%とし、磁気島がある場合の熱負荷の割合。

この放電におけるプラズマの圧力の分布を図4に示します。ここで圧力はプラズマの温度と密度の積であり、プラズマ性能の重要な指標です。この図から、磁気島がある場合のほうが中心部でより高いプラズマ圧力が形成されており、閉じ込め性能が良くなっていることが分かります。改善の要因としては、上述のように不純物の発光が周辺部に留まっていることや、磁場構造によるプラズマの輸送への影響、プラズマの加熱分布の変化などが考えられています。また、このような閉じ込めの良好な状態は、近年の重水素を用いた実験で発現しやすいことが分かってきました。一方で、プラズマ性能の物理的な理解は核融合研究の長年のテーマであり、いまだ未解明の部分が多いとされています。今回の実験結果は、プラズマの閉じ込めと装置壁の熱負荷軽減の両立に関する新たな知見として、極めて重要な結果であり、また将来の核融合炉の設計に大きな可能性を示すものとして、今後の研究の進展に大きく寄与することが期待されます。

(高密度プラズマ物理研究系 准教授)

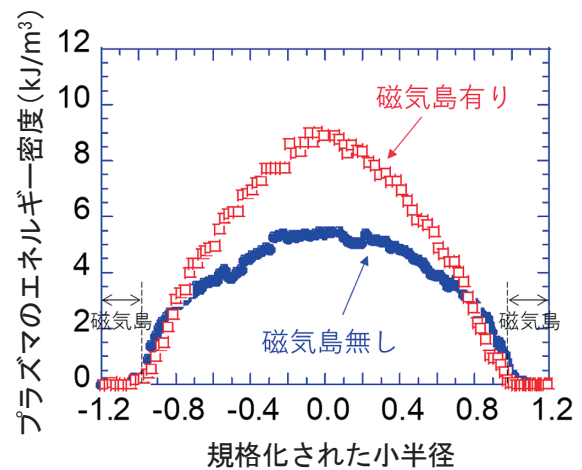


図4 磁気島が無い場合(青)と有る場合(赤)のプラズマのエネルギー密度分布。プラズマのエネルギー密度はプラズマの圧力に相当します。

第22サイクルのプラズマ実験を開始

核融合科学研究所は、2020年10月15日より、大型ヘリカル装置 (LHD) の第22サイクルのプラズマ実験を開始しました。「サイクル」とは、数か月間連続してプラズマ実験を行う期間のことで、今回は、1998年(平成10年)の実験開始から数えて、22回目の実験期間になります。

LHDでは、第19サイクルから、重水素を用いてプラズマの更なる高性能化を目指す「重水素実験」を行っています。昨年度の第21サイクルにおいては、高いイオン温度8,000万度を保ったまま電子温度を1億5,000万度まで高めることに成功し、軽水素プラズマでは実現できなかった温度領域に到達することができました。第22サイクルにおいては、実験データを蓄積し、なぜ重水素を用いるとプラズマの性能が向上するのか、そのメカニズムの解明などを目指します。

2021年2月18日まで予定しています本サイクルでは、重水素実験を2021年1月22日まで実施します。その後、終盤の約1か月間は、軽水素とヘリウムガスをを用いた実験を実施し、2021年2月18日に終了する予定です。

研究成果の記者発表を行いました

核融合科学研究所の森崎友宏教授、村瀬尊則実験応用技術係長と東邦金属(株)の渡部聡取締役技術開発部長らの研究グループは、プラズマを利用した異種金属接合技術を新たに開発し、融点の高いタングステンと熱伝導性の高い銅合金など、性質の全く異なる金属の高品質な接合に成功しました。将来の核融合炉へ向けた産学連携による開発研究の過程で生まれた本技術は、同様の技術を必要とする交通・建設機器や社会インフラを支える送電設備等に用いられる部品の性能向上など、幅広い産業分野への貢献も期待されます。この成果について、研究所と東邦金属(株)との合同記者発表を2020年9月18日に行いました。

市民説明会を開催しました

核融合科学研究所は、土岐市(9月7日、13日)、多治見市(9月17日～25日、27日)及び瑞浪市(9月29日)において市民説明会を開催しました。

今年度は、新型コロナウイルスの影響により、規模を縮小し開催時期も遅らせて、近隣の公民館と市内の大きな会場で実施しました。土岐市2会場で54名、多治見市4会場で59名、瑞浪市1会場で24名の方にご参加をいただき、大型ヘリカル装置(LHD)における重水素実験の昨年度の実施結果、今年度の準備状況等の報告に加えて、日本を含めた国際協力によりフランスで建設が進んでいるITERの状況など、世界の核融合研究の進展についても説明いたしました。

説明会では、「核融合発電の実現に向けて、現在どの段階まで進んでいますか？」など、核融合研究に興味、関心を寄せる質問も多くいただきました。



セラトピア土岐(土岐市)で説明を行う竹入所長

令和2年度防災訓練を実施

核融合科学研究所は、9月23日に、土岐市南消防署の協力を得て防災訓練を実施し、職員や学生など412名が参加しました。

訓練は、9時30分に南海トラフを震源とする震度6弱の地震が発生し、研究所構内の給湯室で電気火災による出火、職員が階段で足を踏み外し負傷したという想定の下、危機管理指揮本部内に災害対策本部を立ち上げて実施しました。

訓練では、職員で構成する自衛消防隊が、関係機関への通報、電気・ガス・水道等のライフライン状況確認、高圧ガス・危険物質等を使用する実験設備の安全確認を迅速に行い、併せて負傷者の救護、電気火災への初期対応等を行いました。今年度は、新型コロナウイルス感染症対策として、隊員は各班ごとに分散集合しました。また、隊員以外の所員が一時的避難場所に集合する「一斉避難訓練」は取りやめ、「安否確認メール」による安否状況の確認を行いました。



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 発行

NIFS NEWS

No.256

2020年10,11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 : <https://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、直接本研究へご連絡ください。