ISSN 1884-1600

NIFS NEWS

No.223

2015 APR/MAY

>>> ご 挨 拶 ・・・・ 2—3

所長就任にあたって　核融合科学研究所長　竹入康彦

>>> 研 究 最 前 線 ・・・・ 4—7

LHD第18サイクル実験成果−プラズマよ、熱く濃く！−　森崎友宏

磁力線の可視化で分かったプラズマの流れを妨げる磁場の乱れ　稲垣　滋・居田克巳

>>> 会 議 報 告 ・・・・ 8

ステラレータ/ヘリオトロン研究戦略国際ワークショップ報告　松岡啓介

>>> トピックス ・・・・ 9—10

フランス、イタリアの研究機関と国際学術交流協定を締結

最終講義が行われました

平成27年春の叙勲　飯吉厚夫初代所長　瑞宝中綬章受章

総研大核融合科学専攻より2名の博士号学位授与者

核融合炉実現を目指す革新的エネルギー循環工学研究設備完成披露見学会を開催

平成27年度総研大夏の体験入学のご案内

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

所長就任にあたって

核融合科学研究所長
竹　入　康　彦

地球のいのちの源である太陽のエネルギー、夜空に輝く星のエネルギー、これらはすべて核融合により生み出されています。137 億年前のビッグバンにより誕生した宇宙で絶え間なく作られている核融合エネルギーをこの地上で実現できれば、人類は恒久的なエネルギーを得ることができます。核融合科学研究所では、地上の太陽である核融合エネルギーの実現を目指して、理学、工学にまたがる幅広い学術研究を推進しています。

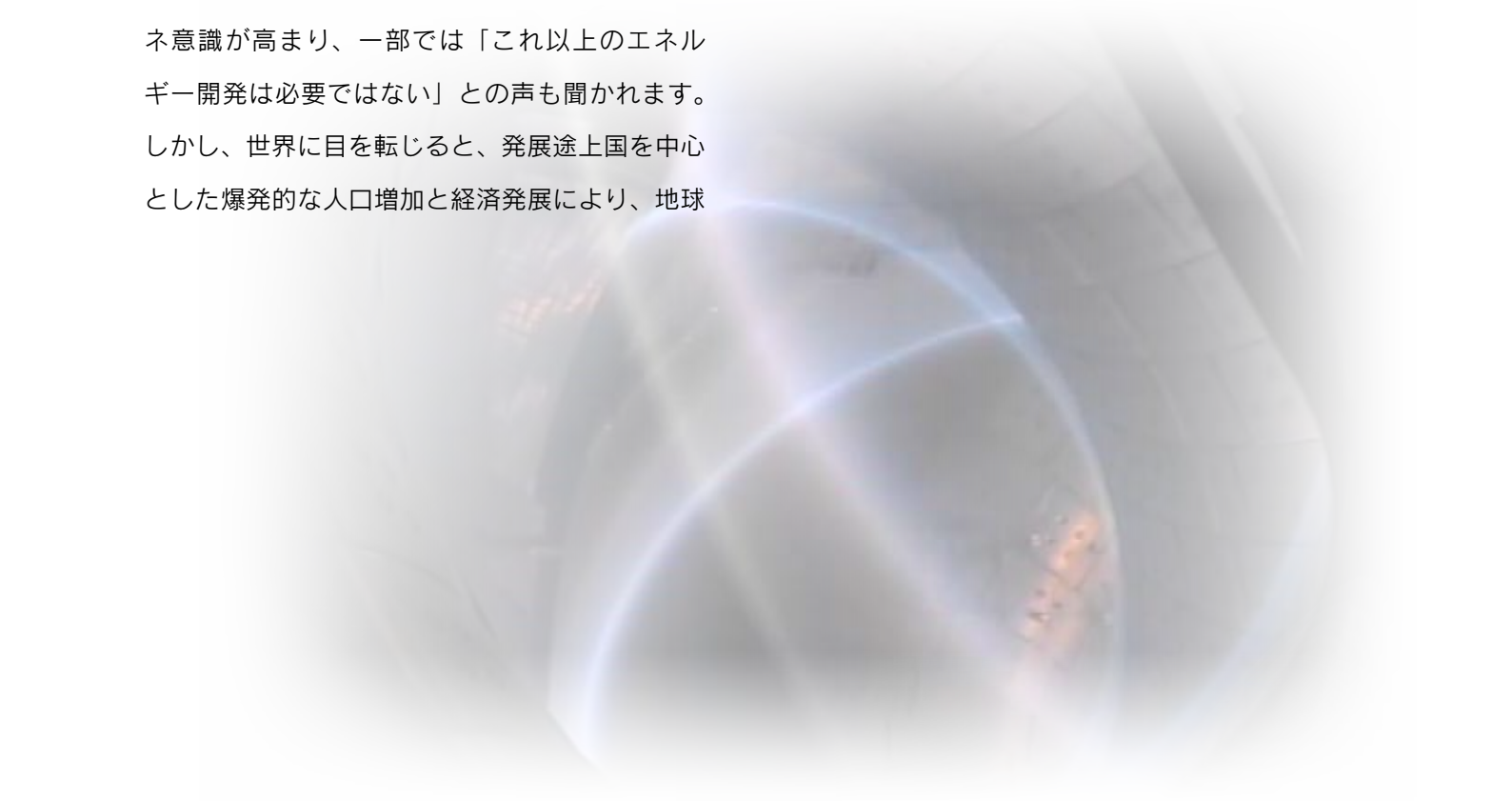
核融合では、水素の同位体の原子核同士が融合して、より重いヘリウムになるときに発生する大きなエネルギーを利用して発電します。原料は海水中にほぼ無尽蔵に含まれている重水素とリチウムであり、枯渇する心配はありません。また、二酸化炭素を排出しないため、環境に負荷をかけることもなく、安全性等の点でも優れた特性を有しています。この夢のような核融合発電を実現するためには、燃料ガスをイオンと電子がバラバラになったプラズマ状態にして、1 億 2,000 万度以上の高温度にしなければなりません。このような高温プラズマは通常の容器では保持できないため、磁場の力により容器の壁に触れないよう真空中に浮かして閉じ込めます。ところがこれが簡単ではありません。温度の高くなったプラズマは磁場のカゴから逃げようとして、中心部から周辺部に至るまで、様々に複雑な振る舞いをします。こうした現象を一つずつ学術的に解決しながら、核融合条件を目指してプラズマの温度を高めてきています。そのためには、実験研究に加えて、スーパーコンピューターを用いた理論・シミュレーション研究も欠かせません。また、核融合条件を満たしたプラズマを用いて実際に発電するために

は、燃料供給、エネルギー変換、材料開発といった工学研究や発電所の全体システムの設計研究が必要となります。

核融合科学研究所では、ヘリオトロン方式と呼ばれる我が国独自のアイデアに基づく世界最大の超伝導大型ヘリカル装置を用いて、磁場閉じ込めによる高温プラズマ実験の研究プロジェクトを強力に推進しています。そして、理論・シミュレーションによる数値実験炉研究プロジェクト、核融合発電を行う原型炉に向けた工学設計と要素研究を行う核融合工学研究プロジェクトを加えた３つのプロジェクトを有機的に連携させながら、ヘリカル型核融合炉の実現へ向けた学術研究を展開しています。本研究所は大学共同利用機関であり、全国の大学、研究機関の研究者との共同研究により、世界最高水準の研究を推進しています。また、海外の研究機関との国際共同研究も活発に展開しています。

福島の原子力発電所の事故以来、国内では省エネ意識が高まり、一部では「これ以上のエネルギー開発は必要ではない」との声も聞かれます。しかし、世界に目を転じると、発展途上国を中心とした爆発的な人口増加と経済発展により、地球規模でのエネルギー需要の拡大は明らかです。また、このまま化石燃料を使い続けることによる二酸化炭素の増大と燃料資源の枯渇も深刻な問題となります。核融合エネルギーの開発が始まって既に 50 年以上が過ぎ、いつまで経っても「夢」のエネルギーともいわれていますが、ITER（国際熱核融合実験炉）による核融合エネルギーの発生が 2027 年に計画されるなど、25 ～ 30 年後の原型炉による発電実証が現実的になるところまで、研究が進展してきました。研究所では、併設されている総合研究大学院大学や連携大学院を中心として、将来の核融合発電を実現する人材の育成にも力を注いでいます。

このように核融合科学研究所は、世界の核融合研究の先頭に立って、核融合発電の実現へ向けた研究を推進しています。研究所の見学も随時受け付けておりますので、どうぞ、世界最先端の研究施設をご覧ください。



LHD 第 18 サイクル実験成果 －プラズマよ、熱く濃く！－

森 﨑 友 宏

大型ヘリカル装置（ＬＨＤ）第 18 サイクル実験は、平成 26 年 11 月６日から 44 日間に約 6,400 回の放電（プラズマ生成）を行って、平成 27 年２月５日に終了しました。この間、“分”単位の緻密な実験計画に従って、所員及び全国の大学、研究機関、国外の共同研究者から寄せられた 228 件の研究提案に基づいた実験が行われました。平成 26 年度の実験においても、新しい発見、記録の更新等、多くの成果が得られましたが、今回の「研究最前線」では、その中でも 18 サイクル実験のハイライトとも言える２つの重要な成果について述べます。

第一の成果は最高温度の更新です。温度といっても、プラズマには複数の温度が存在します。プラズマを構成するイオンと電子が別々の温度になることがあるからです。私たちの周りにある空気も酸素と窒素で構成されていますが、両者は何度も衝突するうちにエネルギーのやり取りを行って、同じくらいの温度に落ち着いています（緩和）。ところが、プラズマ中の電子とイオンは、そもそも加熱機構が異なることに加え、質量が極端に違う（水素イオンの質量は電子の 1,836 倍）ため、なかなか緩和せずに両者は異なる温度になることがあり得るのです。

電子温度に関しては、今サイクルの実験で、１億 2,000 万度を 16 兆個 /cc という高い密度で達成しました（図１）。今回の実験では中心部の密度が周辺より低い凹分布になったため、ＬＨＤの最終目標値である「同温度を 20 兆個 /cc で」には僅かに及びませんでしたが、平均密度としては 20 兆個 /cc であったため肉薄した値であったといえるでしょう。今回の記録達成には、筑波大学と共同で開発した、ジャイロトロンと呼ばれる加熱装置の増強が奏功しました。ジャイロトロンは、高い周波数の電磁波（マイクロ波）を発生させる装置で、家庭用電子レンジとほぼ同じ原理でプラズマ中の電子を加熱します。図２は、ＬＨＤに新たに設置された 154GHz ジャイロトロンの写真です。中に超伝導コイルが組み込まれた全長約３ｍの巨大な真空管で、家庭用電子レンジの 1,000 倍以上のパワーのマイクロ波を出力することができます。今回の実験では、新設の１本を含む計５本のジャイロトロンが電子加熱に用いられました。これらのジャイロトロンで発振されたマイクロ波は、アンテナを介してプラズマに入射されるわけですが、今回、その入射方法も精密な計算に基づいて最適化されました。この点も電子温度の最高値が更新された理由の一つです。

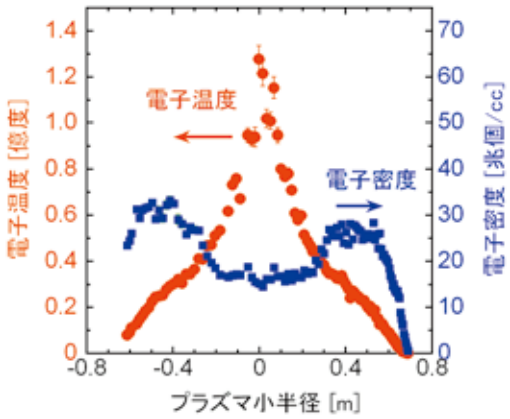


図１　最高電子温度を達成した放電の電子温度及び密度分布。

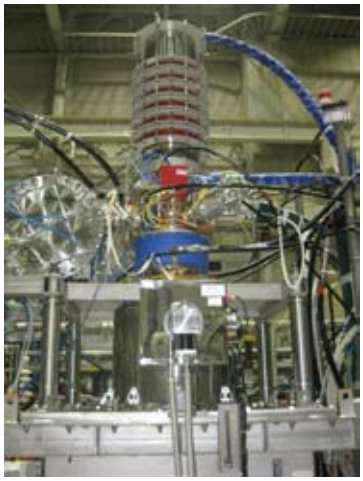


図２　新たに設置された 154GHz ジャイロトロン。

イオン温度に関しても大きな進展がありました。核融合反応が起きるためには、電子温度とともにイオン温度も１億 2,000 万度に達する必要があ

ります。核融合を起こすのは、電子ではなくイオンですので、至極当然な話です。実際、定常状態に入った核融合炉では両者の温度差は小さくなると予想されるため、より燃焼プラズマに近い条件で実験を行うためには、電子とイオンが同時に高い温度を達成している必要があります。ところが、イオン温度を上げることはそれほど容易ではありません。これまでにＬＨＤで得られている最高イオン温度は 9,400 万度ですが、その時の電子温度は、イオン温度よりかなり低い 4,000 万度程度でした。今回の実験では、高イオン温度が得られている放電に、前述の新設ジャイロトロンからのマイクロ波を重畳する方法で電子温度の上昇を試みました。結果は期待通りで、イオン温度、電子温度ともに 7,000 万度以上のプラズマを得ることに成功しました。図３はイオン温度 7,000 万度、電子温度 8,800 万度を達成した時のプラズマをＣＣＤカメラで撮影した写真です。捻じれたドーナツ状のプラズマを接線方向から観察しています。交差する白い筋はプラズマ周辺部の温度の低い領域です。丸で囲んだ黒い領域は一見温度が低そうですが、プラズマは温度が高くなると可視光を発しなくなるため、温度の高い中心部に相当します。

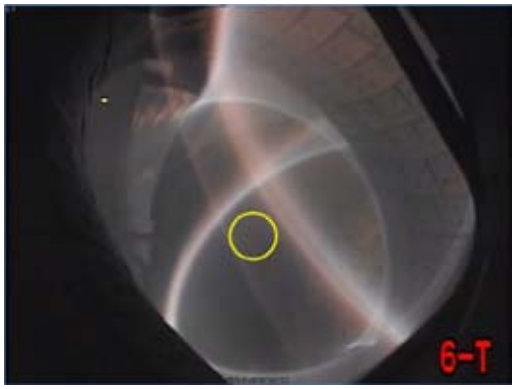


図３　電子温度、イオン温度ともに 7,000 万度以上を達成したプラズマ。

第二の成果はプラズマの圧力に関する新しい記録です。プラズマの圧力というと少々抽象的な感がありますが、通常の気体の圧力と同じです。酸素や二酸化炭素、空気といった私たちの身の周りにある気体の圧力は、その温度と密度の積に比例します。プラズマの場合も全く同じで、圧力はプラズマを構成するイオンや電子の温度と密度の積に比例します。従って、温度が高く密度の高いプラズマほど圧力が高く、内部に蓄えているエネルギーが高いことを意味します。つまり、核融合反応を起こすには、プラズマの圧力を高める必要があるわけです。一方、圧力の高い“高性能プラズマ”はその圧力に打ち勝つ力で閉じ込めておかなければ、すぐに拡がってしまいます。この「閉じ込めておく力」とは、いわゆる磁場の圧力（磁気圧）で、磁場強度を高くするほど高くなりますが、装置の建設コストもそれ以上のスケールで増加します。従って、プラズマのコストパフォーマンスの指標として、プラズマ圧と磁気圧の比、「ベータ値」（β＝プラズマ圧／磁気圧）がしばしば用いられます。ただ、ベータ値が高くても極端に磁場が弱いと閉じ込め性能も劣化するため、実際の核融合炉を想定した場合、現実的にはある程度以上の磁場は必要です。ＬＨＤではこれまで 0.5 テスラ以下の弱磁場で最高ベータ値 5.1%を達成しています。そこで 18 サイクル実験では、１テスラにおける高ベータプラズマの生成に挑戦しました。通常使用する中性粒子ビーム入射加熱装置に加えて、電磁波でイオンを加熱する装置も投入して高パワー加熱を行ったところ、これまでの記録を更新する 4.1%を達成しました。今回得られた値は最高ベータ値ではないものの、核融合炉に近い条件で得られた値として大変重要な意味をもっています。

ＬＨＤは平成 28 年度中に重水素実験を開始する予定です。重水素は水素の２倍の質量を持っていることから、プラズマの挙動が変化し、閉じ込め性能が向上することが期待されています。18 サイクルで得られた上述の成果が、重水素実験でどのように進化するか大変興味深いところです。

（大型ヘリカル装置計画　研究総主幹
高密度プラズマ物理研究系　研究主幹）

磁力線の可視化で分かったプラズマの流れを妨げる磁場の乱れ

稲垣　滋・居田克巳

核融合科学研究所の大型ヘリカル装置（LHD）において、磁場で閉じ込められた高温プラズマが流れる様子を精密に観測し、磁気面の壊れ（ストキャスティック化）が流れを堰止めることを世界で初めて観測しました。この大発見にいたるまでの実験・解析技術の創意工夫や共同研究の役割と重要性についてお話しします。

プラズマの流れ

磁場閉じ込めプラズマでは、しばしば流れが生じます。トロイダル磁場のように磁力線が閉じた系では、上流と下流の区別が無くなり、プラズマの流れはぐるりと回って戻ってくるので、プラズマが回転しているように見えます。ちょうど鍋の中の水を一方向にグルグルと回した時のような状態に似ています。鍋の場合は人間の力で水を回しています。プラズマの場合、外から力（中性粒子ビームの入射等）を加えれば回転するのはもちろんですが、外からの力が無くても加熱すると自然と回り始めます。この自発回転というのは高温プラズマでの特徴的な現象といえます。このプラズマの回転（流れ）は、閉じ込めの改善や安定性を向上する役割を担っており [1]、プラズマ核融合のためにはプラズマを回転させることが重要です。このため、プラズマの自発回転形成のメカニズムを解明することが必要になります。さて、回転（流れ）の形成機構の解明というと回転を駆動する機構に注目しがちですが、同様に回転を妨げる機構も重要です。LHD では回転を妨げる機構に着目し、それほど重要では無いと 30 年前から思い込んできたことが実は大きな影響を及ぼすことを明らかにしました。

磁場の乱れ

LHD のようなトロイダルプラズマ閉じ込め装置では、磁力線で作った磁場の入れ物にプラズマを閉じ込めます。この磁場の入れ物では、一本の磁力線から磁気面を作ります [2]。LHD では図 1(a) のような入れ子状の磁気面構造でプラズマを閉じ込めます。プラズマは磁気面を横切るようには動きにくいですが、磁気面上では比較的自由に動けるので、磁気面に沿ったプラズマの流れを妨げる力は小さいです。しかし、このきれいな磁気面構造が壊れることがあります。外部から与えられた、あるいは自ら作り出した小さな摂動により、磁場が乱れ、磁気面が壊れるのです。図 1(b) のような状態になると、プラズマは流れにくくなることが予想されていました [3]。

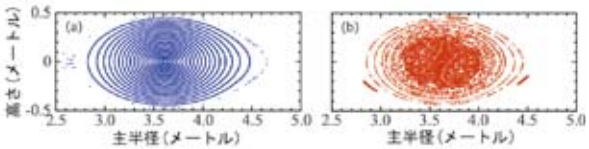


図 1　LHD の磁力線構造の二次元切断面 (a) 入れ子状の磁気面が形成されている場合、(b) 磁気面が壊れている場合。

磁力線を見る？

プラズマがどのくらい流れにくくなるかを研究するためには、磁気面構造が壊れているかどうかを確認しなければなりません。図 1(b) は数値計算の結果であり、まだ誰も確かめたことはありません。目では見えない磁力線をどうやって見るのか？というのが問題になります。また、高温のプラズマは直接触ることもできないので、リモートセンシングすることになります。私たちは、九州大学との共同研究として、熱パルスの伝搬の様子から磁力線構造を可視化する実験解析法の開発を行ってきました。プラズマの中心部の加熱を 1 秒間に 25 回程度の頻度で on/off を繰り返して、中心部の温度を変動させます。この温度変動（熱パルス）は、中心からプラズマの端へと伝搬します。高温プラズマでは、熱は磁力線を横切るようには伝わりにくいため、きれいな入れ子状の磁気面構造ができていると、図 2(a) のように熱パルスの伝搬には数ミリ秒かかります。一方で、熱は磁力線に沿っては 1 万倍以上速く伝わります。このため、パルスが速く伝搬している部分は磁力線がつながっている、といえます。図 2(b) でも、時間差が無くパルスが伝搬している領域が見えます。この領域は磁気面が壊れて磁力線がつながってしまっています。このよ

うにして、本来不可視な磁力線を、熱パルスによって可視化することによって、実際に“磁気面が壊れている”ことが観測できるようになりました。

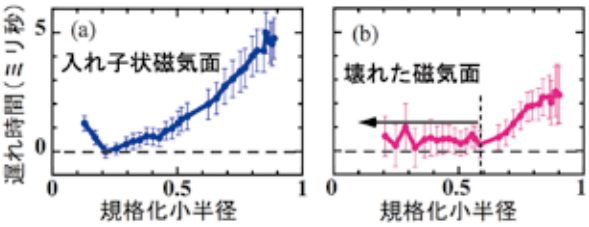


図２　熱パルス到来の遅延時間分布 (a) 入れ子状の磁気面が形成されている場合、(b) 磁気面が壊れている場合。加熱の on/off をしている場所は規格化小半径で 0.2 の位置。

予想を超える大ブレーキ

さあ、これでプラズマの流れのブレーキ機構を研究する準備が整いました。LHD で磁気面を壊すとブレーキがかかり、流れは小さくなるだろう、と予想して実験しました [4]。結果を図３に示します。なんと、予想をはるかに超えて流れがほとんど止まってしまいました。計算してみると、30 年来信じられてきた理論よりも７倍強力なブレーキがかかっていることが明らかになりました。さらに、ブレーキの性質も変わっていると指摘されています。理論が提唱する流れの摩擦力 (粘性) が大きくなった訳ではなさそうです。磁場の乱れがブレーキを生み出しているのは明らかですが、その基礎過程については更なる研究が必要です。

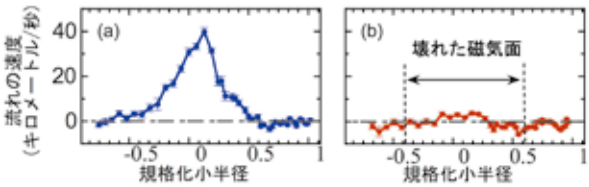


図３　プラズマの流れの径方向分布 (a) 入れ子状の磁気面が形成されている場合、(b) 磁気面が壊れている場合。

おわりに

本研究で、プラズマの流れを阻害する要因の一つが明らかになりました。この要因を取り除いて磁気面と流れを制御することで、プラズマの閉じ込め性能の向上が期待できます。プラズマの流れのブレーキ機構は、星の形成過程にとっても重要です [5] 。今回発見した磁場の乱れによるプラズマの流れのブレーキ機構は、もしかしたらブラックホールの形成にも一役買っているかもしれません。

本成果はネイチャーコミュニケーションズに掲載され [6, 7]、「注目の論文」として取り上げられました [8]。本研究の一部は、九州大学応用力学研究所及び核融合科学研究所の共同研究によってサポートされました。ここに感謝の意を表します。

稲垣　滋（九州大学 応用力学研究所 教授）
（核融合科学研究所 客員教授）
居田克巳（高温プラズマ物理研究系 教授）

[1] 鍋を加熱した場合も、回転させると急に温度が上がります。
[2] 糸から布を作るのに似ています。
[3] 磁場のトポロジーとしては、入れ子状の磁気面、壊れた磁気面、磁気島、と少なくとも３種類あります。
[4] 磁気面を壊すような運転法を見つけるのも一苦労でした。これまで開発してきた、中性粒子ビームで磁力線のねじれを制御する手法が活躍しました。
[5] プラズマ状のチリが星のコアに引き寄せられる際、角運動量が保存され、コアに近づけば回転速度が上がり、遠心力によりなかなかコアまでたどり着けません。星を作るにはこの回転を止める機構が必要です。
[6] Nature Communications 6 : 5816 doi: 10.1038/ncomms6816 (2015)
[7] 多くの新聞やネット記事にも取り上げられています。
http://www.nikkei.com/article/DGXLASGG16H1M_Z10C15A1TJM000/
http://www.zaikei.co.jp/article/20150109/229919.html
http://scienceportal.jst.go.jp/news/newsflash_review/newsflash/2015/01/20150109_02.html
http://www.eurekalert.org/pub_ releases/2015-04/nion-pfd040915.php
http://www.eurekalert.org/pub_releases_ml/2015-04/aaft-_1041615.php
[8] http://www.natureasia.com/ja-jp/ncomms/abstracts/61426

ステラレータ / ヘリオトロン研究戦略国際ワークショップ報告

松 岡 啓 介

標記の国際会議が、2015 年３月４～６日の３日間、名古屋市の名古屋ダイヤビルディング２号館において開催されました。会議の目的は、世界のヘリカル研究を進める研究機関の代表者が一堂に会し、ヘリカル系の研究をヘリカル型原型炉までどのように進めればよいかを議論することです。会議は、研究力強化戦略室（室長：金子修・核融合科学研究所副所長）によって企画されました。ヘリカル系のコミュニティでは、これまでこのような会議は開催されたことはなく、ヘリカル型核融合炉実現に向けた核融合科学研究所の意気込みを感じていただければと思います。今回は、研究戦略の方向性を自由に議論することを主たる目的としましたので、参加者は約 30 名とコンパクトな会議でした。外国からは、マックス・プランク・プラズマ物理研究所（ドイツ）２名、エネルギー環境科学技術センター（CIEMAT）（スペイン）１名、プリンストン・プラズマ物理研究所（アメリカ）２名、オーストラリア国立大学１名、クルチャトフ研究所（ロシア）１名､ハリコフ物理工学研究所（ウクライナ）１名、国内からは、京都大学エネルギー理工学研究所２名、慶応大学１名の参加をお願いしました。核融合科学研究所からは 20 名が参加しました。

会議では、「１. 各国における核融合研究の戦略」、「２. ヘリカル系研究の現状と近未来計画」、「３. ヘリカル炉設計の現状」、「４.ITER 時代におけるヘリカル系研究の戦略」、「５. ヘリカル型原型炉への行程」、「６. 国際共同研究の現状」、「７. まとめ」の７項目について３日間にわたって順次議論が行われました。世界の核融合開発戦略の潮流は、国際熱核融合実験炉（ITER）の後にトカマク原型炉を建設するという構想になっています。しかしながら、ITER の検討・建設が進む中で、ヘリカル系の利点である定常運転が可能でプラズマの安定性が高いことがクローズアップされてきており、核融合開発戦略の中でヘリカル系の位置づけを明確にする必要があります。会議では、核燃焼を行う ITER の成功が必須であり、そのための協力を積極的に行う必要があるという認識が示される一方、ITER から得られる核燃焼に関する物理と工学の知見がヘリカル系にそのまま適用できるかどうかについては議論になりました。会議では、今後更にヘリカル方式の特長を進展させる研究の継続が必須であり、そのためには共通研究テーマを各機関で行う等の国際連携を強化することが重要であることを確認し、閉幕としました。

（研究力強化戦略室　特任教授）

TOPICS トピックス

フランス、イタリアの研究機関と国際学術交流協定を締結

平成 27 年２月に、フランスの原子力・代替エネルギー庁（Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternative, CEA)、イタリアの電離気体研究所（Institute of Ionized Gas, IGI)、イタリアの RFX コンソーシアム（Consorzio RFX）と、核融合研究における研究協力関係を推進するため、それぞれ国際学術交流協定を締結しました。

フランス CEA の磁場核融合研究所では、トカマク型という形式のプラズマ実験装置 WEST における長時間プラズマ放電実験の準備が進んでいます。イタリアの IGI では、プラズマを加熱するための中性粒子ビーム入射装置の開発が行われています。また、同じくイタリアの RFX コンソーシアムでは、逆磁場ピンチ型という形式のプラズマ実験装置 RFX において、プラズマの振る舞いやプラズマと材料の相互作用等の研究が行われています。

今回協定を締結した研究機関を合わせて、核融合科学研究所が国際学術交流協定を締結した海外研究機関は、21 機関となりました。国際学術交流協定は、お互いの研究機関の研究者や学生の活発な交流をサポートするものです。今回協定を締結した各研究機関とは、既に共同研究がスタートしており、協定締結を契機として、研究が益々進むことが期待されます。

フランス CEA との協定調印後の記念写真。左から、坂本教授、竹入所長、Gabriele Fioni CEA 物理科学部門長、小森前所長、Alain Becoulet 磁場核融合研究所所長、Tuong Hoang 磁場核融合研究所所長補佐、増崎教授

握手を交わす Vanni Antoni IGI 所長と小森前所長

調印後に言葉を交わす Francesco Gnesotto RFX コンソーシアム事業長と小森前所長

最終講義が行われました

平成 26 年３月 31 日をもって退職された先生方の最終講義が、平成 27 年３月 10 日及び３月 16 日に、核融合科学研究所で行われました。また、３月 16 日には、セラミックパークＭＩＮＯにおいて、小森彰夫核融合科学研究所長（当時）の最終講義が行われました。各会場には、研究者や学生等が多数集まり、熱心に聞き入っていました。

最終講義の題目は、以下のとおりです（職名及び所属は当時のもの)。

河野　孝央　准教授
（装置工学・応用物理研究系）
「放射線とともに歩んだ 44 年を振り返って ―今だから言える話など―」

井口　春和　准教授
（高密度プラズマ物理研究系）
「試行錯誤の研究者人生 40 年」

小森　彰夫　所長
「基礎プラズマと核融合」

SKORIC　Milos　教授
（基礎物理シミュレーション研究系）
「Taming Nonlinear Plasmas」

須藤　滋　教授（高温プラズマ物理研究系）
「プラズマ・核融合研究とともに 40 年 ―皆様に感謝しつつ―」

平成 27 年春の叙勲　飯吉厚夫初代所長　瑞宝中綬章受章

平成 27 年４月 29 日に春の叙勲受章者が発表され、本研究所の初代所長である飯吉厚夫名誉教授（中部大学理事長・総長）が瑞宝中綬章を受章されました。この受章は、多年に亘るプラズマ・核融合科学研究の発展と高等教育の振興発展にご尽力された功績によるものです。本研究所では、建設期の 10 年間を所長としてご活躍いただきました。

栄えある叙勲を受けられましたことをお祝い申し上げます。

総研大核融合科学専攻より 2名の博士号学位授与者

平成27年3月24日、総合研究大学院大学（総研大）葉山本部にて学位記授与式が行われました。 核融合科学専攻からは、後藤涼輔さん、佐野竜一さんの2名が学位記授与式に出席し、博士の学位を授与されました。岡田泰伸学長から一人一人に学位記が手渡され、修了生は学生生活の締めくくりとして感慨もひとしおのようでした。

核融合炉実現を目指す革新的エネルギー循環工学研究設備完成披露見学会を開催

平成27年5月25日に「核融合炉実現を目指す革新的エネルギー循環工学研究設備完成披露見学会」を行いました。核融合工学研究を加速する世界トップレベルの研究装置群の整備が完了し、大学等との共同利用・共同研究に供することができるようになったことを受け、地元関係者や報道関係者等に公開することを目的として開催したものです。

見学会には、文部科学省研究開発局から田中正朗局長ら3名、地元関係者として古屋圭司衆議院議員、山本勝敏岐阜県議会議員、山田実三岐阜県議会議員、小島三明土岐市副市長らをはじめ、国内の大学や研究機関、企業、報道機関から、約100名の参加がありました。竹入康彦所長の挨拶、古屋議員、田中局長、小島副市長からの祝辞、祝電の披露の後、設備の概要について相良明男核融合工学研究研究総主幹から説明がありました。続いて、4つのグループに分かれて主に10基の施設見学が行われ、参加者は各設備の説明に熱心に聞き入っていました。

施設見学の後には特別記念講演会が開催され、橋爪秀利東北大学教授と功刀資彰京都大学教授から、それぞれ「ヘリカル型核融合炉が先導する革新的高温超伝導マグネットの世界」、及び「Oroshhi-2をコアとするエネルギー循環工学研究の国際COE形成と人材育成」と題するご講演をいただきました。

今回完成した装置群を、革新的エネルギー循環工学研究拠点として国内外の研究機関との幅広い共同利用・共同研究に供することで、核融合炉の早期実現を目指す工学研究を一層加速させるとともに、エネルギー循環工学という総合的な分野の創成を目指し、若手研究者の育成にも貢献したいと考えています。

開会式での記念写真

大口径高磁場導体試験装置

熱・物質流動ループ装置 Oroshhi-2

超高熱負荷試験装置 ACT2

透過型電子顕微鏡

平成27年度総研大夏の体験入学のご案内

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、大学院への進学を考えておられる方々にプラズマ理工学及び核融合工学に関連した最先端の研究現場を体験していただくことを目的として、平成27年8月24日から28日にかけて夏の体験入学を開催します。核融合プラズマの閉じ込め・加熱・計測に関わる実験及び理論的研究、プラズマ・シミュレーション研究、核融合炉設計・応用研究のための工学的研究等、幅広い分野にわたる14課題から興味のあるものを選択し、教員や総研大在学生の指導に沿って、少人数グループによる5日間の合宿形式で、核融合研究の最前線を体験していただきます。夏の体験入学の詳細は、核融合科学専攻ホームページ（http://soken.nifs.ac.jp/）をご覧下さい。

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.223
2015年4,5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権を複写したい方は（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。
一般社団法人学術書作権協会　〒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。