



## プラズマにゅーす

小森前所長から4月1日付けで研究所の所長を引き継いだ、竹入新所長に、就任にあたっての挨拶と抱負を語っていただきました



### 研究所の新所長に竹入康彦教授が就任 核融合エネルギーの実現を目指して

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。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。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、幅広い学術研究を推進しています。核融合反応を起こすには、真空中で燃料をプラズマ状態にして、その温度を一億二〇〇〇万度以上の高温にする必要があります。研究所では、超伝導大型ヘリカル装置(LHD)を用いて、このプラズマの研究を行っています。LHDの性能はここ数年で大きく前進し、イオン温度を九四〇〇万度まで高めることができました。そして、プラズマ性能を向上させることのできる重水素実験により、目標の一億二〇〇〇万度を達成する計画です。それにより、核融合エネルギーを取り出すことのできる、より大きな装置を設計することができ、三〇年以内には核融合による発電が海辺で実現できると確信しています。

研究所では、今後も安全第一で、人類の夢である核融合エネルギーの実現を目指して、研究を進めてまいります。引き続き皆様のご指導、ご支援のほどよろしくお願い申し上げます。研究所にも是非見学にお立ち寄りください。



研究所の湿地に自生するシデコブシ

## 平成二六年度に実施した研究 プロジェクトの成果を発表

核融合科学研究所では、核融合エネルギーの実現を目指して三つの研究プロジェクト(大型ヘリカル装置(LHD)計画、数値実験炉研究、核融合工学研究)を推進しています。これらの研究プロジェクトで得られた昨年度の主な研究成果に関する記者発表を、四月七日に行いました。LHDでは、イオン温度七〇〇万度及び電子温度八八〇〇万度を同時に達成しました。また、より核融合炉に近い条件で高いプラズマ圧力を達成することに成功しました。数値実験炉研究では、磁力線構造が乱れていてプラズマの閉じ込め性能が良くないと考えられていた状態の中にも、きれいな磁力線構造が隠されていることを、コンピュータシミュレーションによって証明しました。核融合工学研究では、高



成果報告会の様子

い温度まで耐えられるタンクステンという金属に、カリウムとレニウムをほんの少しだけ混ぜることによって、高温におけるタンクステンの強度をさらに三倍強くすることに成功しました。これらの成果の詳細は、四月八日(一〇日)に開催された成果報告会において報告されました。全国の大学や研究機関から、約三〇名の参加者があり、熱い議論が交わされました。

## あしたの地球 テラ・ストーリー

地球温暖化、異常気象、食料危機、資源枯渇と、地球は多くの問題を抱えているよね。いま、ぼくたちができることを考えてみよう。

### 多治見市の木がピンチ! 東海地方でしか見られない貴重な植物たち

研究所がある東濃地方では、東海地方でしか見られない、もしくは他の地域ではほとんど見られない植物を見ることが出来ます。その植物たちを「東海丘陵要素植物群」と呼び、一五種が知られています。どのような植物なのでしょう?

東海地方には、川や池に砂礫が長年に渡って堆積した土地が多くあります。そこに水が湧き出ていると「湿地」になります。そのような場所に、独自に進化した植物が東海丘陵要素植物群です。多治見市の木でもあるシデコブシ(表紙写真)は、太古にコブシが湿地に適応して誕生しました。コブシとは花弁の形や数が違うので、私たちでも簡単に見分けが付きまます。

今、その植物たちが、危機を迎えています。シデコブシも東海三県のレッドリストで絶滅危惧種に指定されています。どうしてでしょうか?それは、生息地である湿地が郊外の丘陵地に多いため、住宅地や工業用地などに変わる機会が多いからです。移植するなどの努力は続けられていますが、やはり自生数の減少は避けられません。東海を代表する植物たちをどうしたら守ることが出来るのか、考える時期が来ているようです。

【参考】豊田市自然観察の森企画展「東海丘陵要素植物」(2007)

自然科学研究機構 核融合科学研究所 | 総合研究大学院大学 核融合科学専攻  
住所 〒509-5292 土岐市下石町 電話 0572-58-2222 見学も随時受け付けています  
ホームページ <http://www.nifs.ac.jp/> メール [nifs@nifs.ac.jp](mailto:nifs@nifs.ac.jp)  
「プラズマくんだより」のバックナンバーは [http://www.nifs.ac.jp/plasmakun\\_news/](http://www.nifs.ac.jp/plasmakun_news/) でご覧いただけます

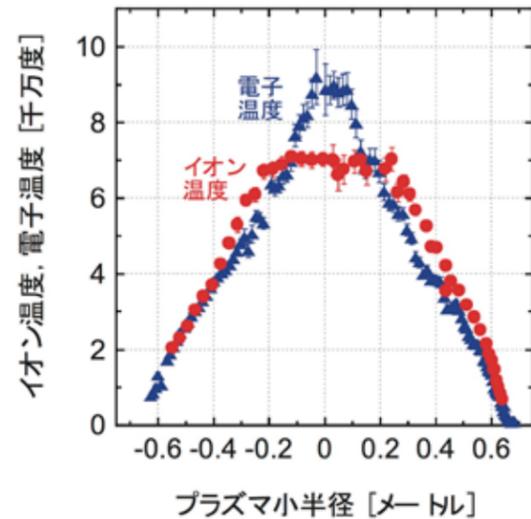


# ナウ LHD NOW

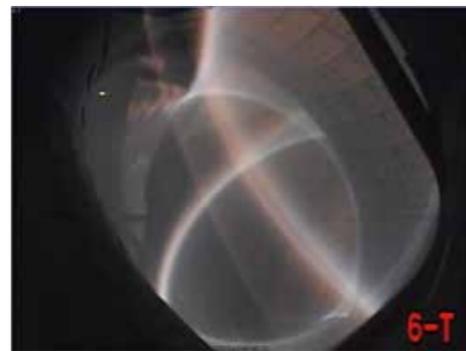
LHDプラズマ実験がさらに高い温度領域に拡大！  
将来の核融合発電を見据えた実験が可能に！

前回のプラズマくんよりも紹介しましたが、大型ヘリカル装置（LHD）の第18回目のプラズマ実験サイクルが今年の2月5日に終了しました。今回の実験サイクルにおいては、高いイオン温度（7,000万度）と高い電子温度（8,800万度）を同時に達成することに成功しました。プラズマは、イオン（水素の原子核）と電子がバラバラになった状態で、それぞれ別々の温度を持っています。それらをイオン温度、電子温度と呼びます。これまでの実験で、9,400万度というイオン温度の最高記録を達成していますが、そのときの電子温度はそれほど高くありませんでした。今回は、イオン温度と電子温度の両方を同時に高くしたという点で、重要な成果になっています。

将来の核融合発電炉においては、核融合反応によるプラズマの燃焼維持をするために1億2,000万度という高いイオン温度が必要です。一方で、核融合反応で生成した高エネルギーのヘリウムイオンはプラズマ中の電子を主として加熱するため、同時に高い電子温度が維持されると考えられています。このため、高いイオン温度とともに高い電子温度のプラズマを生成することは、将来の核融合発電炉のプラズマ状態を理解する上で大変意味があることです。



第18実験サイクルで得られた最高性能のプラズマの温度分布  
中心（横軸が0の位置）の温度が高くなっていることが分かります



最高性能プラズマの写真

# ふゅーじょんープラズマ・核融合ミニミニ辞典ー 医療にも貢献する核融合発電の開発研究 ～超伝導コイルの強磁場化～

大型ヘリカル装置（LHD）は、プラズマ（イオンと電子）の磁場に巻き付く性質を利用して、3テスラ（テスラは磁場の単位）という強い磁場（強磁場）の籠で高温のプラズマを閉じ込めています。そして、この強磁場を発生させるために超伝導コイルが使われています。将来の核融合発電では、より高温のプラズマをより長く閉じ込めるため、LHDの2倍の6テスラくらいの強磁場が必要となります。このような強磁場中での超伝導導体の性質を調べるために、核融合科学研究所では、中心に口径0.7メートルの空間があり13テスラの超強磁場を発生できる「大口径高磁場超伝導コイル」を新たに開発しました。今後、このコイルの中心空間に核融合発電用の大型超伝導導体を設置することにより、導体の特性を実際の使用条件で調べる計画です。



研究所で新たに開発された大口径高磁場超伝導コイル

さて、強磁場の超伝導コイルを用いる装置としては他に、医療用の磁気共鳴画像装置（MRI）があります。MRIは、人体の断層画像撮影に広く利用されるだけでなく、動画像を利用することで脳の働きを調べる研究にも利用されています。磁場を強くすることによってより鮮明な画像が得られることから、従来3テスラが主流だったものが、最近では7テスラのMRIも実用化されています。さらにフランスの研究所では、11テスラを超える超伝導コイルの研究開発が進められています。核融合発電と医療用MRIの超伝導コイルの開発、お互い全く用途が異なるのに、同じように強磁場化を目指しているのが分かりますでしょうか。私たちが今回開発した大口径高磁場超伝導コイルも、実は医療用の超伝導コイルの開発に大いに役立っているのです。

## クイズDEプラズマ博士

超伝導コイルを用いた医療用の画像撮影装置を省略してなんと呼ぶでしょうか？

- A SKE（エスケイー）
- B MRI（エムアールアイ）
- C TPP（ティーピーピー）

正解者の中から抽選で10名様にプラズマくんグッズ（ストラップ、LEDライト、星型マグネット、A4クリップボード）をプレゼントします。解答、お名前、ご住所、よろしければ記事に対するご意見・ご感想もご記入の上、メールまたはハガキ（広報室宛）にてご応募ください。

送付先:nifs@nifs.ac.jp（締切5月31日）  
（正解は次号とホームページ上で）

2月号の正解は「C 赤」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。

## イベントのお知らせ Fusion フェスタ in Tokyo 2015 ～核融合！未来を創るエネルギー～

核融合研究について広く知ってもらうため、5月2日（土）に東京お台場の日本科学未来館で科学イベントを開催します。講演会やパネル・模型展示に加えて、科学実験や科学工作教室など、楽しみながら科学や核融合が身近に感じられるイベントをたくさん用意しています。講演会では、鉄道総合技術研究所の長嶋賢博士をお迎えし、超伝導リニアを含めた未来の鉄道技術についてお話しいただきます。皆様のお越しをお待ちしています。

詳細は <http://www.nifs.ac.jp/welcome/tokyo2015/> まで

## さんぽみち

研究所の中や周りの自然を紹介するね  
いろいろな生き物が暮らしているんだよ



研究所には小さな湧水湿地があって、シデコブシ（表紙写真）やショウジョウバカマ（写真左）が春一番に咲き始めます。ショウジョウバカマの花言葉は「希望」。この花に出会うと、新年度からも頑張ろうという気持ちになります。