

# 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、ぼくたちのできることを考えてみよう



**福を呼ぶコウモリ**  
〜皆さんは好きですか?〜

日が沈む頃、パタパタと飛び始めるコウモリ。子ども  
の頃、コウモリを見ると履いていたサンダルを投げて遊  
んだことを思い出します。このコウモリ、西欧では「吸  
血鬼」のイメージがあるせいか、あまり好かれてはいな  
いようですが、中国では幸運のシンボルになっているそ  
うです。皆さんはコウモリが好きですか？嫌いですか？  
コウモリの体重は六グラム。一円玉六枚分しかありま  
せん。それなのに、一晩に五〇〇匹から一〇〇〇匹の蚊  
を食べます。人間だったら、お茶碗に一〇〇杯分のご  
飯を食べていることになりません。吸血鬼のように思われ  
ているコウモリは、実は、私たちの血を吸う蚊を大量に  
食べてくれる人間にとって有益な動物なのです。  
ところが人間の持つイメージというのは時として恐ろ  
しいもので、コウモリが怖い、嫌いという理由だけで、  
大量のコウモリが殺されることがあったとのことでは  
欧州ではそうしたこともあって、二〇世紀後半にコウモ  
リの数が激減しました。その後、コウモ  
リを守る法律ができて、数が増え始めた  
ところですが、今、イタリヤでは、蚊を減ら  
すためにコウモリの巣箱を掛けることが  
流行しているそうです。

人間の社会・経済活動の拡大が自然や  
環境の破壊をもたらしてきましたが、身  
勝手な思い込みをするだけでも生物を絶  
滅に追い込んでしまうかもしれません。  
皆さんもコウモリが近くにきたら、「福が  
来た」と思って歓迎してあげてください。

参考：ナショナル・ジオグラフィック 二〇一四年一月三十一日版

## 第16回自然科学研究機構 シンポジウム



## 第16回自然科学研究機構シンポジウム のご案内

2013年2月にロシア・チェリャビンスクに落下した隕  
石、その翌朝に地球にニアミスした小惑星など、これらの  
相次いだ天文現象は、地球が常に天体衝突の危険にさらさ  
れていることを実感させるものでした。一方で、大規模な  
天体衝突が生命の進化を左右してきたことも明らかにされ  
つつあります。6,500万年前の恐竜絶滅だけでなく、約2  
億年前の古生代末の生物の大量絶滅の前後にも、大規模  
天体衝突があったことが日本の地層サンプルからも明らか  
になりつつあります。3月8日(土)のシンポジウムでは、  
こうした天体衝突研究の現状や、それらの生命進化史にお  
ける役割について、講演やパネルディスカッションを行いま  
す。ぜひご参加ください。参加無料ですが、事前の申し  
込みが必要です。下記WEBサイトよりお申込み下さい。  
[http://www.nins.jp/public\\_information/sympo16.php](http://www.nins.jp/public_information/sympo16.php)

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



研究所の生垣になっている山茶花

平成二五年一月二日〜三日から一三日  
まで、核融合科学研究所に併設されて  
いる総合研究大学院大学(総研大)が  
「アジア冬の学校」を開催しました。「ア  
ジア冬の学校」は、アジア諸国のプラ  
ズマや核融合の研究に携わる学生や若  
手研究者の育成と交流を目的に、毎年  
冬期に実施しています。今回は、中国、  
インドを中心に、欧州からの参加者も  
含めて、国内外から二五名の学生や若  
手研究者が集まりました。そして、核融  
合を旨としたプラズマ物理の基礎から  
実験、シミュレーション研究まで幅広  
い内容の講義を受けるとともに、参加  
者が行っている研究の内容をポスター  
で発表するなどの研究交流を行いました。  
また、大型ヘリカル装置の制御室  
で実験の様子を見学したり、実験装

未来のエネルギーを私たちの手で  
—総研大「アジア冬の学校」に  
世界各国から若者・学生が集う—



研究者と学生と一緒に記念撮影

置の説明を担当の研究者から直接受  
けるなど、貴重な体験をすることも  
できました。



# ナウ LHD NOW

LHD の運転が終了  
— 来年度の実験へ向けたメンテナンス作業を開始 —

本年度の大型ヘリカル装置 (LHD) のプラズマ実験が、昨年末の12月25日に終了しました。3ヶ月にわたる実験では数多くの成果が得られ、将来の核融合エネルギー実現へ向けた研究をさらに進展させることができました。9,000万度を超える高いイオン温度を達成するとともに、従来LHDが持っていた連続加熱入力エネルギーの世界記録を大幅に更新して、2,500万度のプラズマを47分間連続的に保持するなど、LHDプラズマの性能が大きく向上しました。

プラズマ実験終了の翌日から年末年始をはさんで、マイナス270度に冷やしていた超伝導コイルを室温に昇温する運転を行い、1月17日に昇温を完了しました。これをもって、約6ヶ月に及ぶ本年度のLHDの運転が終了しました。現在は、真空容器に大気が導入され、真空容器内に立ち入って各種機器の保守点検作業を行っています。また、プラズマの計測機器や加熱機器、超伝導コイル、ヘリウム液化冷凍機などの点検も進めており、来年度の実験へ向けたメンテナンス作業が本格化しています。並行して、今回のメンテナンス期間では、プラズマを加熱する大型装置の改造作業も行われているため、LHDの実験室内には様々な機材が持ち込まれ、連日クレーンが行き交うなど、今はさながら工場のような雰囲気です。

メンテナンス作業に加えて、プラズマ実験で得られた結果の解析も行っているため、みんな大忙し。LHDの運転が終了したからといって、休む暇ありません。なお、本年度の実験で得られた成果については、3月末頃にプレスリリースにより発表する予定です。楽しみにしてお待ちください。



LHD (写真奥) とメンテナンスのための資材置き場 (手前)



真空容器に立ち入るための通路 (写真奥から人が入ってきます)

## プラズマにゆーす 研究所の仕事って、なにをするの? — 高校生の職場体験 —



研究所では、近隣の中学校・高校が行う職場体験学習に協力しています。2月4日から6日には土岐商業高校から4名の生徒さんが来所し、技術部と管理部に分かれて様々な職場体験をしました。

技術部では、実験装置を遠隔で操作する機器を設置する作業などを体験しました。また管理部では、旅費などの伝票の確認作業や図書館業務、広報活動などを体験しました。こうした職場体験を通じて、実験装置や研究設備の見学だけではわからなかった研究以外のいろいろな仕事を知ってもらい、また、それらに多くの人に関わっていることを実感してもらおうことができました。

備の見学だけではわからなかった研究以外のいろいろな仕事を知ってもらい、また、それらに多くの人に関わっていることを実感してもらおうことができました。



## 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



研究所の周りの林に自生している柊 (ヒイラギ)。トゲのある葉を鬼が怖がることから、魔除けとして飾ったりします。幼木の時には写真のようにトゲが多いのですが、老木になるとトゲがなくなるそうです。なんか、人間と同じですね。



## ふゆーじょん — プラズマ・核融合ミニミニ辞典 — 世界初！大電流の高温超伝導導体を開発 — ヘリカル型核融合炉での使用をめざして —

ある特殊な物質を低温に冷やすと電気抵抗がゼロになる現象「超伝導」。今から約100年前に発見されましたが、電流を流しても電気抵抗がゼロのため、全く発熱しません。そのため、電線にしてコイル状に巻いた電磁石「超伝導コイル」にすると、大きな電流を流せるため、強力な磁場を発生させることができます。今、将来の核融合炉での使用をめざした超伝導コイルの開発が精力的に進められています。その中で注目を集めているのは「高温超伝導」の導体開発。その最先端の研究現場をのぞいてみましょう。

大型ヘリカル装置 (LHD) では、マイナス270度に冷やした超伝導コイルを使って、高温のプラズマを閉じ込めるための磁場を発生させていますが、現在設計を進めているヘリカル型核融合炉は、右の図に示すように、LHDの4倍程度ととても大きく、ドーナツ状の超伝導ヘリカルコイルの直径は30mを超えます。そして、コイルに巻かれている電線には、10万アンペアという巨大な電流を流す超伝導導体が必要です。その時、冷やす温度が高くなる「高温超伝導導体」が利用できると、コイルの冷却が簡単になり、システム全体を高効率化できます。

では、「高温」とはどれくらいの温度でしょうか。LHDに用いている「低温」超伝導導体がマイナス270度の液体ヘリウムで冷却しているのに対して、開発中の高温超伝導導体では、それより20~30度高い温度で用いることができます。なーんだ、「高温」といってもすごい「低温」じゃないか、と思われるかもしれませんが、将来は、マイナス196度の液体窒素で冷却して使うことをめざしています。それが実現すると、コイルの冷却が飛躍的に簡単になります。

高温超伝導導体には、陶器などと同じセラミックが用いられますが、金属をくっつけて導体の強度を高めています。現在、送電ケーブルやモーター、医療用加速器などに用いるための高温超伝導導体の開発が世界中で行われていますが、研究所では世界に先がけて、核融合炉での使用をめざした大電流の高温超伝導導体の開発を始めました。そして、2013年10月、写真 (下) に示すサンプル導体で、10万アンペアの大電流を流すことに成功しました。他のところの研究ではまだ1万アンペアぐらいなので、この結果に世界がちょっと驚いています！このように、ヘリカル型核融合炉での使用に向けて、高温超伝導導体の開発が急速に進んでいます。



ヘリカル型核融合炉 FFHR



10万アンペアを流した大電流・高温超伝導導体サンプル

## クイズ DE プラズマ博士

電線に大きな電流を流すことができる、電気抵抗がゼロになる現象をなんというのでしょうか？

- A 超能力 (ちょうのうりょく)
- B 超音波 (ちょうおんぱ)
- C 超伝導 (ちょうでんどう)

正解者の中から抽選で10名様にプラズマくんグッズ (タオルハンカチ new、シャープペンシル、ソーラー LED ライト) 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3月31日)  
(正解は次号とホームページ上で)

12月号の正解は「A タングステン」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。