

## あしたの地球 テラ・ストーリー



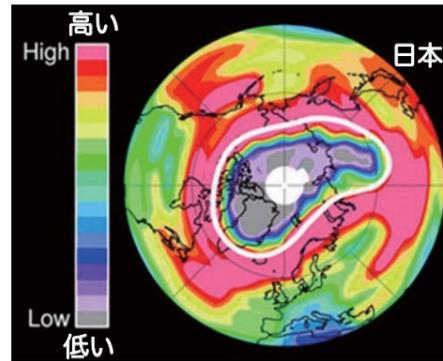
地球温暖化、異常気象、食料危機、資源枯渇と、地球は多くの問題を抱えているよな  
いま、ぼくたちのできることを考えてみよう

### 北極にもオゾンホール？発生！異常気象が原因か？

北極圏においても、今年の春にオゾン層の破壊が起きていたことが、日本を含む9カ国の国際研究チームによって発表されました。オゾン層の破壊は、南極圏では1980年代から観測され、「オゾンホール」と呼ばれていましたが、これまで北極圏でのオゾン層破壊観測例はなく、今回報告されたその規模は、南極のオゾンホールに匹敵する大きなものでした。\*

オゾン層は、宇宙からの有害な紫外線を遮ってくれる大切なモノ。それがなくなるとは大変です。オゾン層破壊の原因物質は、冷蔵庫やエアコンなどに長年使われていたフロンです。そして今回の北極圏のオゾン層破壊は、冬の長期にわたる上空の温度低下の影響により、フロンなどがオゾンを壊しやすい物質に変化したことと関連しているそうです。上空の温度低下は、温室効果ガスによる地表部の温暖化と関係があると言われており、研究者によると「今後も北極圏に寒い冬がくると、北極圏のオゾン層破壊は頻発するだろう」とのことです。そうすると、日本にもその影響が出ることが懸念されています。人間が地球環境を変えてしまったせいで、地球からそのしっぺ返しを受けているような気がします。

※オゾンホールは南極圏でしか定義されていないため、北極圏のオゾン層破壊はまだオゾンホールとは言えないそうです。



2011年3月中旬の北半球のオゾンの濃度。白い線で囲まれた領域で、オゾン層が破壊されている。  
Courtesy NASA/JPL-Caltech

## イベント情報

### オープン・キャンパス2011（一般公開）

研究所の施設見学、公開講座（一般向け・小学生向け）、セラミック折り紙、ロボット工作等に加え、3D核融合ゲームや声を見よう、といった新企画もご用意しました。プラズマくんも登場します。  
日時：2011年10月29日（土）9:30～16:00（最終入場15:30）  
入場無料、申し込み不要

### 市民学術講演会「巨大地震のナゾを解くー東北大地震と東海地震ー」

講師：山岡耕春 教授（名古屋大学 地震火山・防災研究センター長）  
日時：2011年11月29日（火）18:30～20:00（開場18:00）  
会場：土岐市産業文化振興センター セラトピア土岐 大会議室（土岐市土岐津町高山4）  
入場無料、申し込み不要、定員140名（先着順）

### Fusion フェスタ in 東京「核融合！未来を創るエネルギー」

地球環境、大型ヘリカル装置の最新成果を紹介する講演のほか、ご家族で楽しめる科学工作体験、科学教室もあります  
日時：2011年12月18日（日）10:00～17:00（最終入場16:30）  
会場：日本科学未来館7F（東京都江東区青海2-3-6）  
入場無料、申し込み不要



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



研究所のあかまんま



研究の成果を発表



実験データを解析

## 全国から学生が集まり、実際の研究を体験

8月22日から26日までの一週間、日本全国の大学・高等専門学校から39名の学生が集まり、実際の研究活動を体験しました。これは、研究所に併設されている総合研究大学院大学が毎年夏に行っている「夏の体験入学」という行事で、参加学生は、研究所の宿泊施設に泊まり込んで、核融合に関する講義を受け、各自の研究課題に取り組み、その成果を発表するという大変密度の濃い一週間を過ごしました。今年は大型ヘリカル装置(LHD)の実験期間とも重なっていたため、LHDのプラズマ実験の現場の雰囲気を感じることができました。参加した学生の中から、核融合はもとより、様々な科学技術の分野で、日本の将来を担う人材が育っていくことを期待します。

自然科学研究機構 核融合科学研究所



# ナウ LHD NOW

プラズマの性能がさらに向上！  
本年度のプラズマ実験もいよいよ終盤



7月28日に開始した大型ヘリカル装置（LHD）の第15サイクルプラズマ実験も、いよいよ終盤にさしかかりました。今年は夏季に、平日の電力ピーク抑制に協力するため、実験日を土曜日と日曜日にシフトしましたが、電力需要が落ち着いてきた秋を迎え、現在は平日のプラズマ実験に戻っています。

プラズマは、通常3分おきに2～3秒間だけ生成され（これを1回の実験と数え）、1日に130～150回の実験が行われます。1998年にLHDのプラズマ実験を開始してから、通算のプラズマ実験回数が9月27日に11万回になりました。そして、10月7日にはついに111111回目のプラズマを生成しました。その時の記念写真をご覧ください。



111111 回目のプラズマ実験の記念撮影

これまでの核融合プラズマ実験装置では、プラズマを閉じ込める磁場を発生するコイルの導体に銅を用いていました。コイルに大きな電流を流すと発熱するため、大型装置になるとその冷却に20～30分かかり、プラズマを生成する回数が制限されていました。それに対してLHDは、銅コイルではなく超伝導コイルを用いているためコイルの発熱がなく、プラズマを生成する間隔は、得られた計測データの処理時間で決まっています。そのため、3分という短い間隔でプラズマが生成でき、その結果、実験開始から14年で11万回を超えるという、とても早いペースでプラズマ実験を実施することができました。このような早いペースでのプラズマ実験により、LHDではこれまでに数多くの成果を挙げ、急速にプラズマ性能を上げてきています。

さて、本年度の実験では、昨年度に得られたイオン温度7,500万度を上回るような結果も得られるなど、プラズマ性能がさらに向上しています。また、このような高温のプラズマの性質を調べる様々な物理的な実験も行われています。プラズマ実験は10月20日に終了し、その後、マイナス270度に冷やしていた超伝導コイルを1ヶ月かけて室温まで昇温して、メンテナンスに入る予定です。実験で得られた成果は改めてご報告しますので、楽しみにお待ちください。



# ふゅーじょんープラズマ・核融合ミニミニ辞典ー

真空技術でプラズマ長持ち?! 真空ってどんな世界?



『真空パックで鮮度長持ち!』というキャッチフレーズを耳にしたことがありますか? 普段耳にする「真空」ですが、真空とはいったいどんなものなのでしょうか。今回は、紙上実験で真空の世界を紹介します。(実物は施設見学の際にご覧いただけます。)

今ここに、プラスチックの容器があります。この容器には、強力な真空ポンプがつながっていて、中の空気を吸い出すことができます。さて、この容器の中にゴム手袋を入れてみましょう。手首のところをしっかりと結んでおきます。ここで真空ポンプのスイッチをオン。ほら、みるみるうちにゴム手袋が大きく膨らんできました。うわー、すごい!これは、まわりが真空になって、手袋の中の空気を押さえつける力がなくなったため、膨らんだのです。



さて次は、水の入ったコップを容器に入れてみましょう。真空ポンプのスイッチをオン。あれれ、み、水が、、、沸騰してしまいました。えーっ!火は使っていないよ。実は、真空では室温の水が沸騰するのです。水には沸騰しようとする力があって、それを空気の力が押さえつけています。温度が上がると沸騰しようとする力が大きくなって、普通は100°Cで沸騰します。ところが真空にすると、空気の力がなくなってしまうため、室温でも沸騰するのです。

大型ヘリカル装置（LHD）のプラズマは、真空の中に作ります。まず、プラズマの容器を真空にします。そこに水素をほんの少し注入してプラズマを作るのです。性能の高いプラズマを作るためには、純粋な水素が必要です。空気や水分は、ごくわずかでもプラズマの性能を下げる邪魔なもの（不純物）です。真空の程度を高めることで、こうした不純物の少ない、性能の高い長持ちするプラズマを作ることができます。ここでのキャッチフレーズは、『真空技術でプラズマ長持ち!』です。LHDでは、容器の中を1兆分の1気圧という、とてつもない真空の状態にすることができます。これは、国際宇宙ステーションが飛んでいる宇宙空間の真空の程度のさらに100分の1の超高真空の世界です。だから、LHDでは性能の高いプラズマができるのですね。



# 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



# プラズマにゅーす

地元の高校生が核融合科学を学ぶ



研究所では、高等学校との教育連携活動を実施していますが、この夏、地元の多治見高等学校（42名）と多治見北高等学校（19名）の生徒が研究所を訪問し、講義、施設見学、実習をセットにした研修プログラムを受講しました。実習ではいくつかのグループに分かれて、直接研究者から核融合の関連技術について学びながら実験を行いました。「少し難しかったけれど、核融合に興味を持てた」、「すぐ近くに、最先端科学施設があることに驚いた」などの感想が寄せられました。



成虫で越冬する蝶は意外に多くいます。キタテハはその代表です。これからの長い冬に備えて、研究所で見つけたキタテハは花の蜜を一生懸命に吸っています。近寄っても逃げようとしません。



# クイズ DE プラズマ博士

コップに入れた水を真空の中に入れてどうなるでしょうか?

- A 光る
- B 青くなる
- C ふっとうする



正解者の中から抽選で10名様にプラズマくんグッズ(ペットボトルホルダー、ストラップ、マグネットシート、シャープペンシル)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11月30日)

(正解は次号とホームページ上で)

8月号の正解は「A 赤(あか)」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。