

## 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

### 夏の嵐が温暖化を促進し、オゾン層を破壊する？

気候変動によって最近嵐が増えていることは、プラズマくんだより4月号で取り上げましたが、最近の米国の研究によると、夏の嵐が水蒸気を上空高く、成層圏まで巻き上げていることが分かりました。水蒸気は二酸化炭素と並ぶ温室効果ガスです。事実であれば、温暖化により嵐が増え、その嵐により巻き上げられた水蒸気が温暖化を速めるといふ悪循環が起これてしまいます。さらに、有害な紫外線を吸収しているオゾン層の破壊についても専門家が警告しています。上空に巻き上げられた水蒸気が、オゾン層破壊物質と一緒にオゾン層を破壊するというのです。これまで、オゾン層破壊は冬の極地（北極と南極）だけの話とされてきましたが、今後は、夏の嵐の後に、私たちの住んでいる地域の上空でも問題になるのではないかと心配されています。



© skyseeker.net

参考：Science誌オンライン7/26

## オープンキャンパス（一般公開）のご案内

土岐プラズマ・リサーチパーク 自然科学研究機構 核融合科学研究所

一般公開

オープンキャンパス

入場 無料

2012 10.20 ±

9:30~16:00 (催し入場15:30)

ここまで来たぞ核融合 -最前線を知ろう-

- ◎大型ヘリカル装置見学
- ◎公開講座（入門編/一般編）
- ◎バーチャルリアリティ体験
- ◎第11回NIFS杯少年サッカー交流大会
- ◎風船配布とプラズマくん

JR土岐市駅(東鉄下石バス停経由)と多治見駅から研究所まで無料シャトルバスを運行いたしますのでご利用ください。

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 オープンキャンパス実行委員会  
土岐市下石町322-6 電話 0572-58-2222 <http://www.nifs.ac.jp/welcome/2012/>

線に沿って走るロボット工作  
科学実験工作  
セラミック折り紙

## 自然科学研究機構シンポジウムのご案内

9月29日(土) 10:00~17:00 (吹上ホール、名古屋市千種区吹上) 入場無料、事前申込要

テーマ：日本のエネルギーは大丈夫か？

詳細は [http://www.nins.jp/public\\_information/sympo13.html](http://www.nins.jp/public_information/sympo13.html)



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



2012年8月号  
(No.27)

マスクットキャラクター  
プラズマくん

神岡宇宙素粒子研究施設長  
鈴木洋一郎教授の講演

核融合科学研究所  
小森彰夫所長の講演

## ダークマターと核融合をテーマに 市民学術講演会を開催

7月21日(土)にセラミックパーク MINO(多治見市)において、「宇宙の見えない物質と地上の輝く星」をテーマに市民学術講演会を開催しました。前半は、核融合科学研究所の小森彰夫所長が、「フュージョン核融合-夢のエネルギーへの挑戦-」と題して、核融合研究の歴史に触れながら、研究の現状と今後の展望について講演しました。後半は、神岡宇宙素粒子研究施設長の鈴木洋一郎 東京大学教授が、「ダークマター-地下から探る宇宙の謎-」と題して、ダークマター(暗黒物質)研究の現状について講演しました。銀河の観測から質量を計算するとダークマターの存在が確実であること、ダークマターは新しい素粒子と考えられていること、そして、その探索研究と計画の一部を紹介しました。講演会には多治見市、土岐市、瑞浪市の市民の方を中心に366名が参加し、熱心に耳を傾けていました。



# ナウ LHD NOW

## ただ今、超伝導コイルの冷却中 —本年度のLHD運転を開始—



大型ヘリカル装置（LHD）のメンテナンス作業も終了し、7月5日に真空排気を行って、本年度のLHDの運転もいよいよスタートしました。そして、真空テスト（「ふゆーじょん」を見てね）も終了して、超伝導コイルの冷却を8月1日に開始しました。

超伝導コイルの冷却では、約4週間かけて超伝導コイルをマイナス270°Cまで冷やして、電気抵抗0の超伝導状態にします。LHDの超伝導コイルとそれを支える構造物の重さは合わせて850トンで、世界最大級です。これらは冷やすと縮むため、冷却によって超伝導コイルがひずまないように、全体の温度差を約50度以内に保ちながら、ゆっくりと冷やしていきます。

超伝導コイルの冷却にはヘリウムガスを使います。ヘリウムは風船にも使われる軽いガスですが、マイナス270°Cでも凍らないので、冷凍機でヘリウムの温度を下げて、それを超伝導コイルの中に流すことによって冷やします。LHDの超伝導コイルの冷却の前半では、マイナス196°Cの液体窒素で冷やしたヘリウムガスを使ってコイルを冷やします。後半では、圧力の高いガスを一気に膨張させると温度が下がるという断熱膨張によってヘリウム自体を低温にして、マイナス270°Cまで冷却します。

超伝導コイルの冷却が完了すると、コイルの健全性を確認するために電流を流す性能試験を2日間行い、8月29日から今年のプラズマ実験を開始する予定です。



液体窒素はタンクローリで運ばれてきます。



国内最大のヘリウム冷凍機です。液体窒素は右奥の背の高いタンクに貯めます。



## ふゆーじょん —プラズマ・核融合ミニミニ辞典— わずかな空気の流入も見逃さない！ —きれいなプラズマを作るために—



大型ヘリカル装置（LHD）では高温高密度のプラズマを生成する研究をしていますが、そのためにはプラズマをきれいにする必要があります。ここでいう「きれいなプラズマ」とは、混ざりっ気のない水素だけでできたプラズマのことをいいます。真空容器に針の先ほどでも穴があると、空気が入り込んでプラズマが汚くなり、温度や密度が下がってしまうため、性能の高いプラズマが生成できません。

実際には真空容器に穴はありませんが、真空容器に計測機器などを接続するポートと呼ばれる部分の一部は、メンテナンス期間中に取り外して整備し、再び取り付けするため、その際、接合部にわずかな隙間が生じて空気が入り込む可能性があります。そこで、メンテナンスが終了して、LHDの運転を開始する際に、真空テストを最初に行います。真空テストは、真空容器を真空ポンプで排気して、取り付け作業を行ったポートの接合部から空気の流入がないかを、接合部にヘリウムガスを吹きかけて調べます。ヘリウムガスはほんのわずかな隙間でも通り抜けてしまうため、ポート接合部から空気の流入があると、ヘリウムガスは空気と一緒に吸い込まれ、真空ポンプの後ろに取り付けた高感度なヘリウム検知器で検出されます。そして、ヘリウムが検出された接合部に対しては、締め付けを強化するなど、空気の流入がなくなるようにします。

LHDでは、毎年の運転開始時にこのような真空テストを行い、3～4ヶ月間のプラズマ実験期間中の真空容器内への空気の流入量を1cc以下にしています。現在、宇宙飛行士の星出さんが国際宇宙ステーション（ISS）に長期滞在していますが、ISSの有人実験施設「きぼう」の内部から宇宙空間への空気の流出量は、年間100リットル（10万cc）程度です。これに比べると、LHDの真空容器への空気の流入量がずいぶん小さな値であることが分かります。

【参考】国際宇宙ステーション（ISS）「きぼう」からの空気の流出量（<http://www.pmaj.or.jp/online/0803/message3.html>）

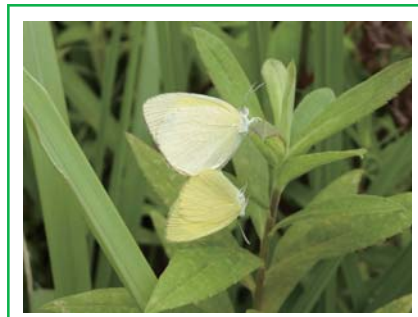


真空テストの様子。点線で囲まれたポートをビニール袋でおおい、その中にヘリウムガスを入れて真空テストを行います。ヘリウム検知器をモニターしている人と無線機で連絡を取りながらヘリウムガスを入れます。



## 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



研究所の草地にはキタキチョウがたくさん飛んでいます。人間の目にはオスもメスもどちらも黄色く見えて、簡単には区別が付きません。でも不思議なことに、オスの翅（はね）には紫外光を反射する仕組みがあって、キタキチョウにはオスだけが光って見えるそうです。



## プラズマにゅーす LHD 真空容器内見学会を実施



6月26日にLHD真空容器内見学会を実施しました。昨年10月に開催された研究所のオープンキャンパスと12月に東京で開催された「Fusion フェスタ in Tokyo」で参加者を募集し、その際に応募された多くの方々の中から抽選で選ばれた4組計11名の皆さんが参加されました。東京や埼玉からの参加者もいらっしゃいました。参加された皆さんは、衣服に着いたホコリなどを真空容器内に持ち込まないように、クリーンルームウェアに着替えて中に入りました。そして、研究所職員もなかなか入る機会のない真空容器の中を体験していただきました。

## クイズDEプラズマ博士

大型ヘリカル装置（LHD）の真空容器への空気の流入量は3～4ヶ月間の実験期間中でどれくらいでしょうか。

- A 1 cc
- B 10 cc
- C 100 cc

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、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9月30日）  
（正解は次号とホームページ上で）

6月号の正解は「C 1,000分の8ミリメートル」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。