

# プラズマくん

# だより



マスコットキャラクター  
プラズマくん

2008年9月号  
(No. 4)



## 市民説明会を30会場で開催

7月19日から8月29日にかけて市民説明会を開催いたしました。その中で、現在直面しているエネルギー・地球環境問題と核融合研究の必要性、そして大型ヘリカル装置 (LHD) の重水素実験計画およびその安全性について説明させていただきました。説明会には土岐市9会場で288名、多治見市20会場で125名、瑞浪市1会場で25名の皆様にご参加いただきました。参加された皆様からは、「核融合発電の実現に向けた課題は何か」、「核融合発電と現在の原子力発電との違いは」、「どのような国際協力が行われているのか」などのご質問や、「重水素実験が安全であることがわかった」といったご意見をいただくとともに、「早く核融合発電を実現してほしい」という励ましもいただきました。

自然科学研究機構 核融合科学研究所

# ナウ LHD NOW

大型ヘリカル装置（LHD）の超伝導コイルの冷却が8月27日に開始され、約4週間かけて9月22日に完了しました。LHDは世界最大級の超伝導磁石（コイル）を内蔵しています。その重さはなんと850トン。超伝導コイルをマイナス270度まで冷やすと電気抵抗がなくなるため、大きな電流を流すことができます。それにより強力な電磁石ができ、高温のプラズマを閉じ込めることができます。巨大な電磁石なので、全体がひずまないように、均一にゆっくりと冷やすため、冷却に1ヶ月近くもかかるのです。

超伝導コイルを冷やすために「ヘリウム」を使います。ヘリウムは風船にも使われていますが、マイナス270度でも凍ることはなく、液体となって流れるため、コイルを冷却することができます。

冷却開始の頃は温度がまだ高いので、マイナス196度の液体窒素を使ってヘリウムをまず冷やし、次に巨大な冷凍機によりマイナス270度まで冷やします。

コイルが冷えると、電流を流す性能試験を1週間行います。そして、9月30日から今年のプラズマ実験を開始する予定です。



ヘリウムは貴重な資源なので、回収・循環して使います。敷地内にはヘリウムを貯蔵するタンクが並んでいます。



ヘリウムを冷やすための液体窒素は、タンクローリーで運ばれてきます。多いときには、1日に12台のタンクローリーがやってきます。

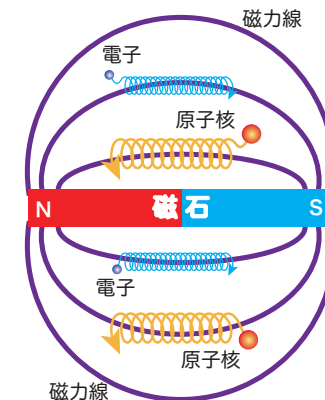
# ふゅーじょんープラズマ・核融合ミニミニ辞典ー

## プラズマを逃がすな！ プラズマを閉じ込めるには磁石の力を使います

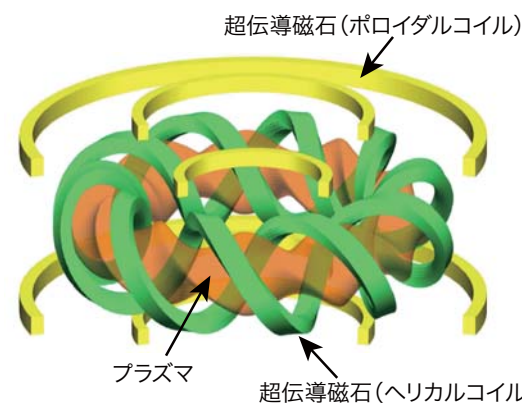
太陽は核融合により46億年にわたって光り輝き、これからも50億年以上、燃え続けます。核融合はまさしく宇宙のエネルギーと物質の源です。核融合は英語で「フュージョン」と言いますが、地上でフュージョンを実現するためにはどうすればよいのでしょうか。

核融合は原子核同士が合体することで起こります。それには原子核と電子がバラバラになったプラズマ状態にして、ものすごい速さで原子核同士を衝突させなければなりません。「ものすごい速さ」とは高い温度にすることです。高い温度にするためには、冷えないようにプラズマを閉じ込める必要があります。巨大な太陽では、重力の力でプラズマを閉じ込めていますが、地上では磁石の力を使います。

プラズマは、プラスの電気を持った原子核とマイナスの電気を持った電子がバラバラになって、勝手にもものすごい速さで動き回っています。磁石にはN極とS極がありますね。このN極とS極は目に見えない「磁力線」でつながっています。不思議なことに、電気を持った粒子はこの磁力線の周りを、まるで朝顔のつるのように、くるくる回る性質を持っています。この性質を利用して、強力な電磁石を使って上手に磁力線を「かご」のように作ってやると、プラズマを閉じ込めることができます。



地上で核融合エネルギーを実現するためには、1億度のプラズマを閉じ込める必要があります。高温のプラズマが逃げ出さないように「磁力線のかご」をどうすれば上手に作れるのか、これが核融合研究の中心課題です。研究所にある大型ヘリカル装置（LHD）は、日本で考えられた「ひねりをいれたドーナツのかご」の形をした磁力線が使われています。そして、強力な磁力線のかごを作るために、850トンの世界最大級の超伝導磁石が使われているのです。



LHDの磁石のかごはねじれたドーナツ状

# 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

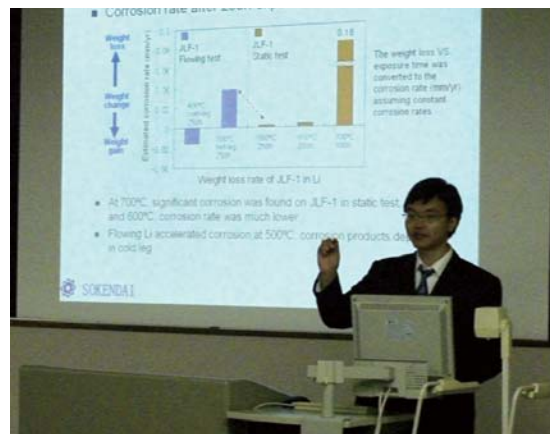


ホタルの小川（研究所のビオトープ）に、昨年夏、新しい仲間が増えました。土岐川観察館で分けていただいた多治見生まれのメダカです。1年が過ぎ、子孫も増え、元気に泳いでいます。ビオトープにはトンボもたくさん住んでいます。自然の中では子メダカがヤゴ（トンボの幼虫）に食べられてしまうこともありますが、どうやら無事に育っているようです。

# プラズマにゅーす

核融合エネルギーを実現させる若い博士が誕生！  
～二人の大学院生が博士論文を発表～

本研究所には、総合研究大学院大学が併設されていて、プラズマをはじめとする核融合科学に関する大学院生教育を行っています。8月28日には、2名の学生が、大学院における研究の集大成となる博士論文の内容を発表しました。いずれも世界初となる画期的な研究成果でした。二人は中国とインドから来た留学生です。世界を代表する研究者として、核融合エネルギーの実現をめざした、これからの活躍が期待されます。



# クイズ DE プラズマ博士

研究所にあるLHDという装置には、世界最大級の超伝導磁石（コイル）が使われています。この磁石の温度は何度でしょう？  
ヒント：かなり低いです

- A マイナス50度
- B マイナス196度
- C マイナス270度

正解者の中から抽選で20名様にプラズマくんストラップ&キラキラ下敷きをプレゼントします。解答、お名前、ご住所、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）にて応募ください。

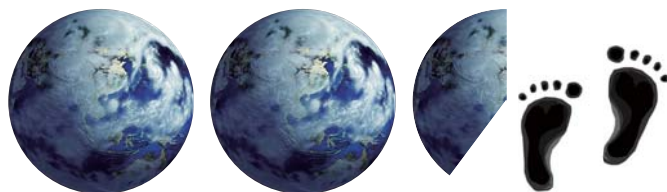
送付先:nifs@nifs.ac.jp（締切10月末日）  
（正解は次号とホームページ上で）  
8月号の正解は「B 水素」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。



## 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、ぼくたちのできることを考えてみよう

### 「エコロジカル・フットプリント」 私たちが踏みつけた自然環境



全世界の人が今の日本人と同じ生活を送ろうとすると、地球 2.4 個分が必要になってしまいます

「エコロジカル・フットプリント」ちょっとわかりにくい言葉ですね。直訳すると「自然を踏みつけた足跡」となります。これは、「一人の人間が生活を維持するために必要な土地の面積」を表す指標です。農地、牧草地、木材生産・二酸化炭素吸収のための森林などを合計して計算します。これによると、日本人のエコロジカル・フットプリントは 4.4 ヘクタール（1 辺が 100m の正方形の面積が 1 ヘクタール）となり

ますが、実際に供給可能な面積は、日本国内に限ると、一人当たり 0.7 ヘクタールしかありません。つまり日本人はたくさんの海外の土地を利用して生活しているということが分かります。

全世界でみると、エコロジカル・フットプリントは 2.2 ヘクタールですが、一人当たり供給可能な面積は 1.8 ヘクタールしかありません。フットプリントが地球 1.2 個分になっているのです。これは人類が既に持続可能な生活を送ることができなくなっていることを意味しています。また、全世界の人が今の日本人と同じ生活を送ろうとすると、地球 2.4 個分が必要になってしまいます。

私たちにできることは何か、今から考えはじめても決して遅くはありません。エネルギー、地球環境、食糧、今、地球にできることを考えましょう。

(参考：世界自然保護基金 生きている地球レポート 2006, <http://www.wwf.or.jp/news/press/2006/p06102401.htm>)

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

2008 **10.25(土) 9:30~16:00** (最終入場: 15:30)

## きみも未来のエネルギーはかせ

**特別講演会 毛利 衛さん (宇宙飛行士)**  
(事前に申込みが必要です。詳細は、下記連絡先にお問い合わせください。)

- ◎NIFSキッズ・エネルギー科学館 (10月25日OPEN!)
- ◎下石陶磁器工業協同組合主催による陶器市
- ◎テニス教室 (事前申し込みが必要です。)
- ◎第7回NIFS杯少年サッカー交流大会
- ◎プラズマくんと遊ぼう!

**入場無料**

JR土岐市駅(下石町経由)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  
〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6 電話 0572-58-2222 <http://www.nifs.ac.jp/welcome/2008/>

真空実験  
ロボット工作  
セラミック折り紙



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)  
土岐市下石町 322-6 TEL: 0572-58-2069 (広報室) 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)