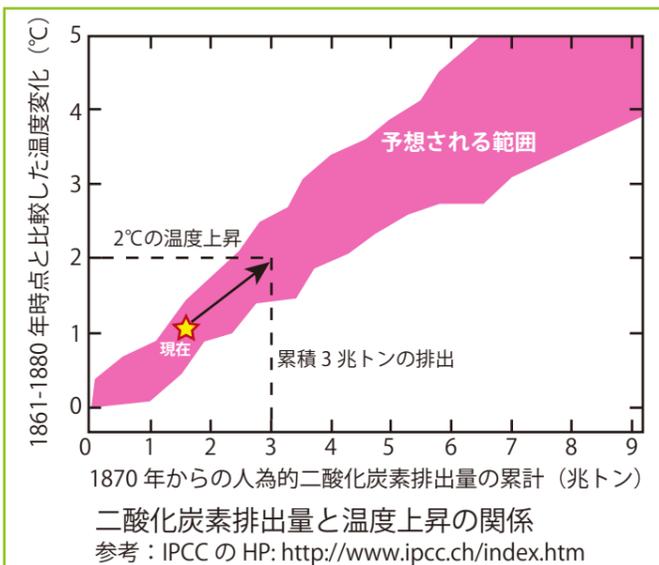


# あしたの地球 テラ・ストーリー

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



## 人間が地球温暖化を引き起こしている可能性は九五%以上

国連に設けられた「気候変動に関する政府間パネル (IPCC)」が、先日の九月三〇日に第五次報告書を公開しました。世界三九ヶ国、総勢二五九人の科学者が著者として名を連ねた立派な報告書です。その報告書には、「二〇世紀中頃から観測されている地球温暖化の主な原因が人間活動の影響であった可能性は極めて高い(九五%以上の確率で)」と書かれています。六年前の第四次報告書のときは、一部のデータに誤りがあり、信頼性が疑われたこともありましたが、今回はそれを払拭するものと思われれます。

報告書の中にある興味深いデータの一つを示します。左の図を見てください。この図は、排出される二酸化炭素の累積量に比例して、これからもさらに温度が上昇することを示しています。十九世紀後半と比較した温度上昇を二°C以下に抑えるためには、当時から二酸化炭素排出量の合計を三兆トン以下にしないといけません。ところが、私たちはすでに一兆五千億トンもの二酸化炭素を排出しています(図中の☆印)。残り半分の一兆五千億トンで、現在の年間の排出量は三〇〇億トンです。単純に計算すると、今後何年で温度上昇が二°Cを超えてしまうかが分かります。一五〇割る三で、五〇年!

差し迫る温暖化の危機を避けるためには、やはり三〇年以内には何か手を打たないといけません。今回の報告書からはつきり認識できました。私たちの目指す核融合発電、是非とも三〇年以内に実現させたいと思います。

八月二六日から三〇日までの五日間、北海道から九州まで日本全国の大学・高等専門学校から四〇名の学生が集まり、研究所で実際に行われている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、今回で第一〇回を数えました。

参加した学生は、全員が研究所の宿泊施設に泊まりこんで、核融合



花が咲き始めた研究所のコスモス畑

研究体験の様子



研究体験の様子

## 全国から学生が集まり、実際の研究を体験



成果発表の様子

これまでの参加者の中には、核融合の研究に進んだ方もおられます。今回参加した学生もこの体験を生かして、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に育っていくことが期待されます。

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、大変密度の濃い五日間を過ごしました。



2013

### 市民学術講演会のご案内

ダイオウイカとの出会い  
—最新技術でせまる深海の世界—

講師：窪寺恒己  
(国立科学博物館)  
日時：11月19日(火)  
18:30~20:00(開場18:00)  
開場：土岐市文化プラザ  
サンホール  
入場無料、申し込み不要

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

世界に誇るプラズマ科学の最先端

入場 無料

2013 11.9 土

9:30~16:00(最終入場15:30)

- ◎大型ヘリカル装置見学
- ◎バーチャルリアリティ体験
- ◎クイズラリー
- ◎公開講座(第I部/第II部)
- ◎第12回NIFS杯少年サッカー交流大会
- ◎プラズマくんとあそぼう!

JR土岐駅(東地下石バス停徒歩)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/2013/>

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

本年度のプラズマ実験を開始！  
—通電試験で超伝導コイルの健全性を確認—

8月12日に本年度の運転を開始した大型ヘリカル装置（LHD）は、真空排気に引き続いて9月4日に超伝導コイルの冷却を開始し、予定どおり9月29日にマイナス270度への冷却が完了しました。そして、9月30日、10月1日には超伝導コイルの通電試験を行いました。

超伝導コイルは、実験期間中はマイナス270度に冷却され続けていますが、実験期間後は室温まで昇温し、次の実験期間では再び冷却されます。この昇温と冷却は、コイルに熱的なひずみが生じないようにゆっくりと行いますが、全体としては熱膨張と熱収縮が起こるため、超伝導線の位置が動くなど、超伝導コイルの状態が前の実験期間とは必ずしも同じではありません。そこで通電試験により、超伝導コイルの状態をチェックするとともに、ならし運転を行います。

通電試験では、コイルに流す電流をステップ状に少しずつ増やします。通電中にコイルの動きによって生じる微弱な電圧信号や音響信号を監視しながら、プラズマ実験に使用する様々な磁場条件に対応した電流値までの励磁を行いました。そして、前年度の実験期間と同じ状態であることを確認しました。また、非常時に短時間で減磁させるための急速減磁試験を行い、超伝導システムの健全性も確認しました。

通電試験に引き続き、10月2日から本年度のプラズマ実験を開始しました。翌10月3日には、実験中に火災が発生したことを想定した消火訓練を行い、非常時の対応を確認しました。17回目を迎える今回の第17サイクルプラズマ実験は、12月25日まで行われる予定です。どんな新しい成果が出るのか楽しみです。



超伝導コイル通電試験の様子



消火訓練の様子



ふゆーじょん—プラズマ・核融合ミニミニ辞典—  
LHD が太陽の謎を解く  
—太陽コロナの高い温度を調べるものさし—

皆既日食のときに、月に隠れた太陽の周りに広がって見られるコロナ。実はこのコロナの温度、太陽表面の6,000度よりとても高く100万度もあり、どうして太陽表面から離れたコロナがそんなに高い温度なのか、まだよくわかっていません。

その謎を解くためには、太陽で何が起きているのかを詳しく知る必要があります。国立天文台と宇宙航空研究開発機構（JAXA）は、太陽観測衛星「ひので」を打ち上げ、太陽の状態や活動の様子を様々な方法で詳しく調べています。プラズマ状態の太陽を調べる方法の一つに、元素から出てくる特有の光（スペクトル線）の観測があり、それにより、太陽の表面からコロナまでのプラズマの温度や密度を知ることができます。その際、プラズマの温度や密度は、観測されたいくつかのスペクトル線の強さから決めることができますが、その関係は、通常は理論計算によって求められているため、完ぺきではありません。実は、計算に使われた基礎データや得られたスペクトル線強度と温度・密度との関係がどのくらい正しいかを、大型ヘリカル装置（LHD）のプラズマを使って検証することができます。

LHDのプラズマは、中心では数千万度の温度ですが、周辺では数十万度に下がっています。そのため、太陽のコロナ周辺のプラズマ状態を模擬することができるとともに、その位置の温度を高い精度の計測器で測ることができます。そこで、太陽で観測される鉄のスペクトル線を調べるため、LHDのプラズマに小さな鉄の粒を入れました。鉄は太陽や宇宙にたくさんありますが、それがプラズマの中に入ると溶けてガスになり、さらに原子から電子が取れたイオンの状態になります。イオンの状態はプラズマの温度によって変わっていくので、イオンの状態で決まる波長（光のエネルギー）のスペクトル線を測るとプラズマの温度が分かるのです。

これらの鉄イオンからのスペクトル線を分光装置で計測しました。そして、得られたスペクトル線の強さとプラズマの温度や密度との関係を、理論計算で求められている関係と比較して、その関係がどのくらい正しいかを調べています。その結果、「ひので」の観測データを補正することが可能となるなど、LHDプラズマを使った研究が、太陽の謎の解明に一役買っているのです。



皆既日食のときのコロナの様子（提供 国立天文台）



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



秋になると研究所周辺の林に黄色い花がひっそりと咲きます。「秋の麒麟草（あきのきりんそう）」といいます。実はこの花、よく見かける帰化植物の背高泡立草（せいたかあわだちそう）と同じ仲間（同属）なんです。残念なことに、古

来より日本に生息している秋の麒麟草のほうを見ることは、めっきり少なくなっていました。



プラズマにゆーす

地元の高校生が核融合科学を学ぶ



バーチャルリアリティを体験する生徒さん

研究所では、高等学校と教育連携活動を行っています。この夏、地元の多治見高等学校（33名）と多治見北高等学校（15名）の生徒が研究所を訪問し、講義、施設見学、実験実習をセットにした研修プログラムを受講しました。実験実習では少人数のグループに分かれ、研究者の指導の下で実験を行いながら核融合の関連技術について学びました。受講した生徒からは、「装置が大きくてとてもびっくりした」、「将来のエネルギー問題について興味を持った」などの感想が寄せられました。

クイズDEプラズマ博士

太陽の周りに広がっている太陽コロナの温度はどのくらいでしょうか？

- A 1万度
  - B 100万度
  - C 1億度
- ヒント：太陽表面より高い温度です。

正解者の中から抽選で10名様にプラズまくんグッズ（ストラップ、シャープペンシル、ソーラーLEDライト、星型マグネット）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「Cアメリカ（米国）」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。

