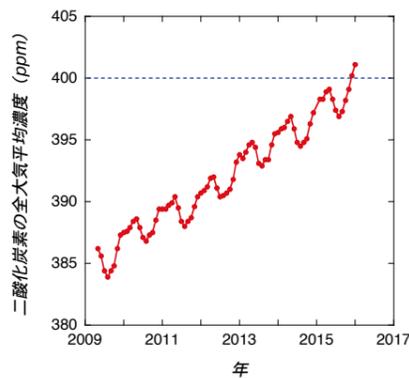


# あしたの地球 テラ・ストーリー

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



「いぶき」の観測に基づく全大気中の二酸化炭素濃度の月別平均値  
(宇宙航空研究開発機構/国立環境研究所/環境省からのデータ提供による)

かもしれません。い将来、後戻りできない状況になる抑えなければ、近濃度の上昇速度を進め、二酸化炭素を考えられる対策を考えらるべきです。今す。そんな遠くない未来です。今する計算になりま五〇ppmに到達

**大気中の二酸化炭素濃度はまだまだ増加しています。遂に四〇〇ppmを超えました**

最近、地球温暖化のニュースをめぐり聞かなくなりました。もう解決したのでしょうか。いえいえ、大気中の二酸化炭素濃度は着実に増えているのです。あまり報道されていませんが、今年に入り大気中の二酸化炭素濃度が四〇〇ppmを超えたというニュースを今回は解説します。

左の図は、日本の環境省、国立環境研究所、JAXAが人工衛星「いぶき」を使って観測した、この七年間の地球の大気全体(全大気)の二酸化炭素濃度の変化です。一年周期の変動はありますが、全体的に見ると、ほぼ直線的に増加しています。だいたい一年に二ppmずつの増加です。そして、昨年の一二月には遂に月別平均濃度で四〇〇ppmを超えました。二酸化炭素濃度は、産業革命までは二八〇ppmでした。国際目標では、産業革命からの温度上昇を二度未満に抑えようとしています。そのためには二酸化炭素濃度を四五〇ppm程度に抑える必要があるとされています。一年に二ppmずつの増加がこれからも続けば、あと二五年ほどで四

参考：参考：環境省のHP、<http://www.env.go.jp/press/102550.html>

## オープンキャンパス (一般公開) を開催します

10月8日 (土)  
9:30~16:00 (最終入場 15:30)  
入場無料、申込不要  
詳しくはホームページまたは  
下記 URL をご覧ください。

HP <http://www.nifs.ac.jp/welcome/2016/>  
Twitter @NIFSplasma  
Facebook <http://www.facebook.com/NIFSplasma/>

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 322-6 電話 0572-58-2222  
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 見学も随時受け付けています



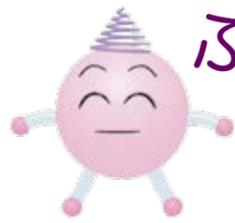
研究所に咲いたタカサゴユリ

**将来の核融合を実現するのは私たちだ！  
全国から学生が集まり研究を体験**

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」に、今年も日本全国の大学及び高等専門学校から三十一名の学生が集まりました。「夏の体験入学」は、参加した学生に実際の研究最前線を体験してもらうという企画です。一三回目を迎える今回は八月二二日(二六日)に実施されました。期間中は全員が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た後、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

密度の濃い一週間となりました。参加した学生の中から、将来の核融合発電を実現する人材が育つことを期待しています。





# ふゆーじょんープラズマ・核融合ミニミニ辞典ー

## ヘリカル方式の誕生秘話

～LHDの原型は1958年生まれ～

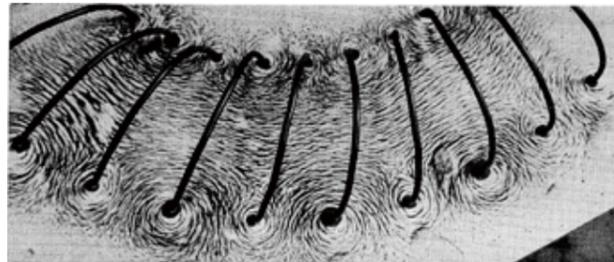


核融合科学研究所の大型ヘリカル装置(LHD)は、「ヘリカル」方式と呼ばれる種類の世界最大級の実験装置です。他には「トカマク」方式や「レーザー」方式といった種類があります。「ヘリカル」は「らせん」を意味しています。装置の中で、らせん状の磁場コイルを使ったり、プラズマをらせん状にひねったりしているのが特徴です。今回は、このヘリカル方式の誕生についてお話します。

ヘリカル方式は、米国と日本でほぼ同時に誕生しました。米国のプリンストンプラズマ物理研究所では、1958年に「モデルB-3ステラレータ」と呼ばれるヘリカル方式の装置の研究結果が発表されました。そして、1961年に「モデルCステラレータ」装置による実験が開始されました。その指揮をとったのが、天文学者としても有名なスピッツァー博士でした。今、彼の名前を冠したスピッツァー宇宙望遠鏡が宇宙で活躍しています。装置につけられた「ステラレータ」という名前は、恒星を意味するイタリア語「ステラ」にちなんでいます。(そのような名前のおいしいクッキーもありますね。)

日本でも、1958年、京都大学の宇尾光治博士によって「ヘリオトロン」と呼ばれる装置が独自に考え出されました。現在のLHDにつながる装置です。「ヘリオトロン」という名前は、ギリシャ語で太陽を意味する「ヘリオス」にちなんでいます。

1961年に発表された論文では、プラズマを閉じ込めることができる磁場が、らせん状のコイルによって形成できることが発表されました。その論文には右のような図があります。砂鉄を使って磁力線を見る実験です。砂鉄を使った実験は私たちにも経験がありますよね。そのような基礎的な実験がヘリカル方式の発見につながっているのです。その後、ノーベル物理学賞受賞の湯川秀樹博士を含む研究者たちが集まって精力的な研究が行われ、現在のLHDに至る研究の発展の礎が築かれました。



らせん状コイルによるヘリオトロンの誕生  
Koji Uo, Journal of the Physical Society of Japan, Vol.16, No.7 (1961) 1380より転載

太陽と恒星の輝きの源=核融合反応を目指した研究であるということが、この2つの装置の名前からご理解いただけるとと思います。ステラレータとヘリオトロンは、まとめてヘリカル方式と呼ばれています。



## 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



アキアカネの見事な倒立ポーズ。どうしてこんな恰好をしているかというと、暑いからなのです！こうしていると太陽の光を受ける面積が小さくなって、体温が上がりにくくなるわけです。アキアカネは暑さに弱いので、夏は倒立ポーズをとっていることが多いですよ。



## クイズDEプラズマ博士

大型ヘリカル装置(LHD)の原型となった日本で考え出された装置の名前は？

- A ヘリオトロン
- B シンクロトロン
- C トライアスロン

正解者の中から抽選で10名様にプラズマくんグッズ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10月11日)  
(正解は次号とホームページ上で)

6月号の正解は「C大型ヘリカル装置(LHD)」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。



# プラズマにゅーす



## 1 3市23会場において市民説明会を開催しました



市民説明会の様子  
(土岐津公民館)

6月20日から8月4日にかけて、土岐市、多治見市、瑞浪市の23会場において、市民説明会を開催しました。参加者数は、合計で304名でした。たくさんの方のご参加に心より感謝いたします。

11年目となる今年の説明会では、核融合エネルギーの仕組みと特長、大型ヘリカル装置(LHD)における研究の進展状況に加え、研究所が来年の3月からの開始を計画している重水素実験の必要性、安全管理計画および準備状況について説明しました。説明の後には、「核融合発電はいつになったら出来るのか？」など、様々なご意見、ご質問をいただきました。いただきましたご意見、ご質問は、後日まとめてホームページに掲載いたします。

## 2 「宇宙の太陽・地上の太陽」をテーマに市民学術講演会を開催しました



草野完也教授の講演

7月23日、多治見市のセラミックパークMINOにおいて、「宇宙の太陽・地上の太陽」をテーマに、市民学術講演会を開催しました。当日は、約240名の方に参加いただきました。

前半は、草野完也 名古屋大学宇宙地球環境研究所副所長・教授が、「太陽活動と地球環境～我々が生きる宇宙の明日を予測するために～」と題して講演を行いました。最新の観測映像や楽しいクイズを交えながら、黒点やフレア等の太陽のダイナミックな活動や、地球環境に太陽活動が与える影響についてわかりやすく説明

しました。また、太陽活動とその影響を予測するための最新の取り組みについて紹介しました。後半は、竹入康彦 核融合科学研究所所長が、「核融合発電への挑戦～1万年以上文明を存続させるために～」と題して講演を行いました。核融合発電の原理、過去から現在までの研究の進展や核融合発電の実現がもたらす未来について紹介しました。

来年も7月に、最新の科学技術をテーマにした学術講演会を企画します。近くなりましたら、プラズマくん日よりご案内しますので、ぜひお越し下さい。

## 3 高校生が研究所で最先端の科学を体験しました



研究所では、青少年が最先端科学の現場にふれ、現役の研究者から直接指導を受けることで、科学への興味を深める機会となることを期待して、高等学校との教育連携活動を行っています。今年の夏は、地元の多治見西高等学校(10名)をはじめとする計8校(計221名)の高校生が研究所を訪れました。

特に多治見西高は、今年度から多治見西高科学体験

(SET, Science Experience by Tajiminishi) プロジェクトを立ち上げ、科学的経験を通じた学びを重視しています。7月28日に来所した2、3年生は、大型ヘリカル装置(LHD)を中心とした最先端の設備を見学し、その後の実習では、実際にプラズマ発生装置に電極を入れて、プラズマの電気的性質を調べる体験をしました。受講した生徒さんからは、「ここでしか見られないものを見学できて良かった」「楽しく、また分かりやすい実習だった」等の感想が寄せられました。