

# 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。

地球温暖化対策税による価格上昇額 (環境省の試算)	平均的な世帯当たりの年間負担額
【ガソリン】 0.76円/リットル	340円
【灯油】 0.76円/リットル	158円
【電気】 0.11円/kWh	522円
【都市ガス】 0.647円/Nm3	138円

## 地球温暖化対策税のことが分っていますか？

日本は、二〇一二年の第四次環境基本計画において、地球温暖化対策に対する取り組みとして、二〇五〇年までに八〇%の温室効果ガス（CO<sub>2</sub>など）の排出削減を目指すとしました。また、同じ年に税制改正が行われ、「地球温暖化対策のための税（地球温暖化対策税）」が創設されました。この税のことは、あまり表に出てこないのですが、知らない人も多いと思います。

地球温暖化対策税は、石油、石炭などの化石燃料の利用に対し、CO<sub>2</sub>の排出量に応じて広く公平に課税されます。つまりCO<sub>2</sub>の排出一トン当たり、二八九円の課税と決められています。これまで三年半をかけて三段階で税率が引き上げられ、この四月からは最終の税率になっています。この税金によってCO<sub>2</sub>を排出するエネルギーの値段が上がるので、CO<sub>2</sub>排出量の少ないエネルギーの活用や、省エネルギーの取り組みが進み、結果CO<sub>2</sub>の排出が抑えられるという目論見です。

上の表を見て下さい。地球温暖化対策税によってガソリン、電気などのエネルギーの単価が上がります。環境省の試算では、一世帯当たり年間約千円の負担となります。領収書に地球温暖化対策税の額が明確に書かれているわけではないので、気が付きませんよね。しかし、これは最初の一步にすぎません。もし効果が認められれば、欧州などに税率を上げていくかもしれない。北欧の国々などでは、日本の一〇倍もの税率を課し、実際にCO<sub>2</sub>排出削減の効果が認められているからです。私たちは、CO<sub>2</sub>排出にも税金が掛けられていることを意識し、省エネルギーに取り組む必要があります。

【参考】環境省のHP、<http://www.env.go.jp/policy/tax/about.html>

## Fusion フェスタ in Tokyo 2016 ～核融合！未来を創るエネルギー～



最近の進展の著しい核融合研究について広く知ってもらうため、4月30日（土）に東京お台場の日本科学未来館で科学イベントを開催します。講演会やパネル展示に加えて、科学実験や科学工作教室など、楽しみながら科学や核融合が身近に感じられるイベントをたくさん用意しています。講演会では、日本学術振興会学術システム研究センター所長（前自然科学研究機構長・東京大学名誉教授）佐藤勝彦先生による「アインシュタインの相対性理論と宇宙の誕生」を企画しました。皆様のお越しをお待ちしています。

詳細は <http://www.nifs.ac.jp/welcome/tokyo2016/> まで

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



研究所の芝生に咲くスミレ

## 平成二七年度に実施した研究プロジェクトの成果を発表

核融合科学研究所では、核融合エネルギーの実現を目指して、三つの研究プロジェクト（大型ヘリカル装置計画（LHD）、数値実験炉研究、核融合工学研究）を推進しています。これらの研究プロジェクトで得られた昨年度の主な研究成果に関する記者発表を、四月五日に行いました。

LHDでは、軽水素よりも質量が大きいヘリウムガスの導入量を増加させるに伴って、プラズマのイオン温度の上昇が見られました。この結果から、軽水素よりも質量が大きい重水素を用いた実験に移行することにより、プラズマが更に高性能化することが期待できます。数値実験炉研究では、LHD実験で観測されたプラズマに混入する微粒子の動きのデータと、数値計算で求めた磁力線のデータとを融合して、



成果報告会の様子

バーチャルリアリティ装置の三次元仮想空間と一緒に表示することに成功しました（詳しくは見開きをご覧ください）。核融合工学研究では、タンダステンと銅合金との新たな接合法を確立し、強力で壊れにくい接合を実現しました。

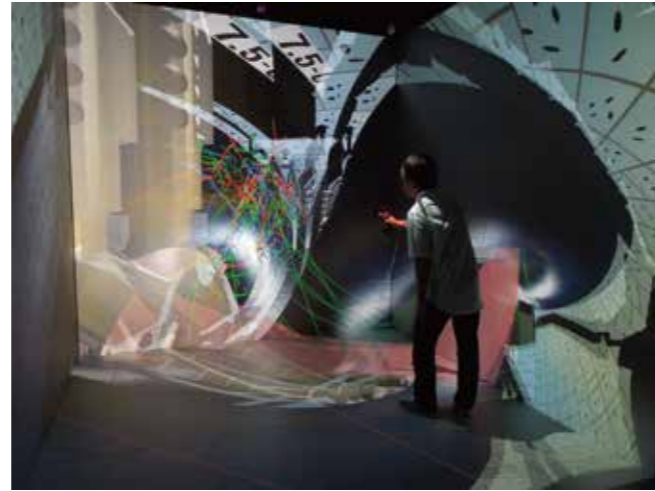
これらの成果の詳細は、四月六日（八日）に開催されたプロジェクト成果報告会において報告されました。全国の大学などから、延べ三三〇名を超える参加者があり、熱い議論が交わされました。



# ナウ LHD NOW

## バーチャルリアリティ装置を使った 実験結果と計算結果の融合

将来の核融合発電を実現するためには、磁力線でできた目に見えないカゴによって、高温のプラズマを閉じ込める必要があります。しかし、大型ヘリカル装置（LHD）の実験で、プラズマの周りにはある真空容器の壁から剥がれた「ダスト粒子」と呼ばれる微粒子（鉄や炭素など）がプラズマに侵入して、プラズマの温度を下げってしまう現象が観測されました。このダスト粒子がプラズマに及ぼす影響を調べるためには、磁力線のカゴの中をダスト粒子がどのように移動しているかを理解し、侵入を抑えなければなりません。ダスト粒子はプラズマ中で光るため、LHD実験ではこの光を高速カメラで撮影して、ダスト粒子の動きを観測しています。一方、目に見えない磁力線の構造は、計算によって求めます。この実験結果と計算結果を融合させて、3次元仮想空間に同時に表示するシステムを、「没入型バーチャルリアリティ装置」を使って開発しました。バーチャルリアリティ装置は、上の写真のように、観測者が、4面（床と壁）に映像が映し出される部屋の中に特殊な眼鏡をかけて入り、あたかも目の前にモノが存在しているように感じさせる装置です。また、観測者が動いたり、コントローラーを操作したりすることによって、視点を自在に変えることができます。これまでは平面に結果を表示してプラズマを外から眺めるだけでしたが、今回開発したシステムを使うと、観測者自身がプラズマの中に入って、あらゆる方向からダスト粒子の動きや磁力線を眺めることができるようになり、ダスト粒子の複雑な振る舞いをより深く理解できるようになりました。



このバーチャルリアリティ装置は、一般の方も施設見学の際にオプションとして体験することができます。皆さんもプラズマの世界を覗いてみませんか？

## 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



スミレというと、表紙の写真のように紫色（すみれいろ）の花が大多数ですが、まれに白いスミレを見かけることがあります。左の写真はアリアケスミレという種類で、研究所でも決まった場所で毎年見られます。

## クイズDEプラズマ博士

コンピュータで作った映像を使って、現実にもこのものがあるように感じさせる技術を何というでしょう？

- A サイバースペース
- B バーチャルリアリティ
- C アナザーワールド

正解者の中から抽選で10名様にプラズマくんグッズ（LEDライト付きボールペン、マグネットクリップ、A4クリップボード、タオルハンカチ）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5月31日）  
（正解は次号とホームページ上で）

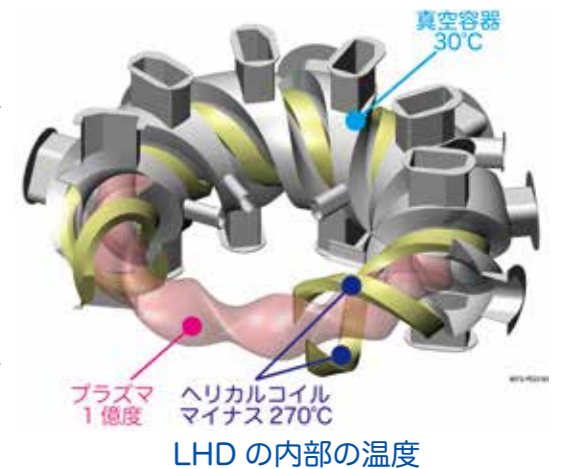
2月号の正解は「Cヘリカル型」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。

## ふゅーじょんープラズマ・核融合ミニミニ辞典ー 人工的に作られた最も高い温度と 低い温度は何℃？

人工的に作られた最も高い温度をご存じでしょうか？ ギネス世界記録によると、スイスの巨大加速器で、鉛イオンを光に近い速度で衝突させたときに発生したそうです。その温度、なんと5兆℃！ 核融合発電で使われる水素プラズマの温度が1億℃なので、その5万倍にもなります。私たちには想像もつかないような高い温度が人工的に作られているのですね。

それでは、低いほうの温度はどうでしょうか。ギネス世界記録を見てみましょう。マイナス273℃でした。あれ？ 意外に小さな数字ですね。実は、この世の中にマイナス273℃より低い温度は存在しないことが知られています。マイナス273℃が本当の意味での零度と言えるので、「絶対零度」と呼ばれています。現実には絶対零度も達成不可能で、研究者はいかにそこに近付くことができるかを競っています。ギネス世界記録は米国の大学が持っていて、絶対零度から20億分の1℃だけ高い温度です。

大型ヘリカル装置（LHD）の内部には、ヘリカルコイルと呼ばれる超伝導電磁石があり、マイナス270℃に冷やされています。これは絶対零度からたった3℃だけ高い温度です。低い温度としては極限に近いことがお分かりいただけると思います。そして、右の図のように、LHDではマイナス270℃のヘリカルコイルの内側に1億℃のプラズマを生成します。極端に高い温度と低い温度に近い距離にあるところが、LHDの技術的な凄さなのです。



【参考】ギネス世界記録のHP  
<http://www.guinnessworldrecords.jp/world-records/highest-man-made-temperature>  
<http://www.guinnessworldrecords.jp/world-records/lowest-manmade-temperature>



## プラズマにゅーす

### 多治見工業高校と連携・協力の推進 に関する協定書を締結

3月29日に、岐阜県立多治見工業高校と連携・協力の推進に関する協定書を締結しました。核融合科学研究所で執り行われた締結式には、研究所の竹入康彦所長と多治見工業高校の大嶽昭校長らが出席しました。本協定では、研究所が多治見工業高校の生徒に多様な学習機会を提供することにより、生徒の科学的視野の拡大等に繋がる協力を行うこととしています。研究所は、今後より一層、科学の普及活動を強化し、地域の教育活動に貢献してまいります。



竹入所長（左）と大嶽校長（右）