

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



「夏のウナギ」は、万葉集に出てくるくらい古い食文化です。この食文化を残すためには何が
できるのでしょうか。「完全養殖」の技術開発も
必要でしょう。でもやっぱり、ウナギは「晴れ
の日」に食べるものという昔からの意識を取り
戻して、天然の稚魚が以前のように増えるのを
待つ必要があるかもしれません。

責任は重大なものです。

ウナギは世界中で食べられています。世界の漁獲量の七割も
が日本で消費されています。日本は海外からもウナギを安く輸入
し、大量に消費したために、日本でも捕れるニホンウナギだけにな
く、海外のヨーロッパウナギやアメリカウナギも激減させてしま
いました。すでにヨーロッパウナギはワシントン条約により輸出
入が規制されています。アメリカウナギの規制も時間の問題
でしょう。このように、ウナギに対する日本の



日本古来の食文化『夏のウナギ』が なくなるって本当!?

近頃、ウナギが激減して価格も高騰し、私た
ちの口に入りにくくなってきましたね。どうし
てでしょうか？ 私たちの食べているウナギの
多くは、天然の稚魚（シラスウナギ）を川で捕っ
てきて、それを育てて養殖したものです。つま
り「養殖」といっても、卵からの「完全養殖」
ではなくて、「天然」資源に依存しているので
す。ところが、その天然の稚魚が捕れなくなっ
てきたのです。五〇年前には二〇〇トンあった
稚魚の漁獲量が、最近では一〇トン程度に激減しています。原因
としては川の環境悪化もありますが、やはり人間の乱獲が主な原
因と言われています。そして今年六月には、ニホンウナギが国際
的な「絶滅危惧種」に指定されました。

参考：ナショナルグラフィックス Web 版
集中連載「ウナギが食べられなくなる日」



真空容器内での記念撮影

プラズマ真空容器内見学会

八月一日に、大型ヘリカル装置の
プラズマが生成される真空容器の中
に入る見学会を実施しました。昨年一
月に開催した『オープンキャンパス』
と今年の五月に東京で開催した
『Fusion フェスタ in Tokyo』において
希望者を募集し、多数の応募の中から
抽選で選ばれた七名の方が見学しまし
た。

クリーンルームウェアに着替えて、
普段は見ることができない真空容器の
中を体験した参加者からは、「貴重な体
験ができて良かった。次回のオープン
キャンパスにも参加したい。」などの感
想をいただきました。

オープンキャンパス（一般公開）を開催します。10月25日（土）9:30～16:00（最終入場 15:30）
入場無料、申し込み不要。詳しくは、ホームページまたは下記 URL をご覧ください。

<http://www.nifs.ac.jp/welcome/2014/>

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
「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/ で
ご覧いただけます



研究所に咲いた芙蓉

六月一六日から八月一日にかけ
て、市民説明会を開催しました。
九年目となる今年の市民説明会では、
大型ヘリカル装置における研究の進
展状況、研究所が計画している重水
素実験の必要性とその安全性について
説明しました。また、重水素実験の
開始に向けて整備を進めている安全
管理機器やマニュアル類等の準備状
況を説明しました。



瑞浪市総合文化センターの様子

説明の後には、多くのご質問とご意見
をいただきました。説明会には、土岐市
八会場で二二〇名、多治見市一四会
場で一四七名、瑞浪市一会場で四二名
の方々に参加をいただきました。説明会
で出されたご質問とその回答の概要は、
後日まとめてホームページに公開
する予定です。今後も市民の皆様への
説明の場を定期的に設けていくととも
に、より一層の情報公開に努めます。

市民説明会を二三会場で開催



2014

ナウ LHD NOW

真空容器の中に汚れを持ち込むな！
—メンテナンス作業も終盤、運転開始へ—

今年度の実験へ向けた大型ヘリカル装置（LHD）のメンテナンス作業もいよいよ終盤。各種装置の保守・改造や新しい機器の取り付けもほぼ終わり、現在、調整作業や清掃作業が行われています。真空状態で高温のプラズマが生成されるプラズマ真空容器も、メンテナンス作業期間中は、中に空気を入れて人が入り、機材を持ち込み、足場を組んで作業をします。その作業の様子を紹介しましょう。

プラズマ中に不純物が多く入ると高温のプラズマを作ることができません。不純物はプラズマの中で光り、光の形でプラズマからエネルギーを奪うため、プラズマの温度を低下させてしまうからです。そのため、真空容器内の作業中も、不純物の元となる汚れが持ち込まれないよう細心の注意が払われています。真空容器に入る時には、外部からほこりなどのゴミを持ち込まないよう、また、自分の髪の毛を真空容器の中に落としたり、手の脂を真空容器の壁につけたりしないように、写真①のように「防じん服」、「手袋」そして「防じん靴」に身を固めます。そして、写真②のようにエアシャワーを浴びて防じん服上のほこりを飛ばしてから真空容器に入って作業します。これだけ気をつけていても、作業で発生するほこりや汗などで、真空容器の中は汚れてしまいます。そのため、全ての作業が終了した後は、入念に清掃作業を行います。掃除機でほこりなどを吸い取り（写真③）、壁全体をアルコールで拭いてきれいにします（写真④）。

現在、真空容器の中は最後の清掃作業に入っており、9月11日に終了して、9月16日からは真空ポンプによる排気を開始する予定です。10月には超伝導コイルをマイナス270度まで冷却して、本年度のプラズマ実験は11月6日から始める予定です。



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



研究所でもよく見かけるこの花の正式な名前は「屁屎葛（へくそかずら）」です。こんな可愛い花をつけるのに、この名前はいくらなんでもかわいそう。実は「早乙女花（さおとめばな）」という別名があります。できればこちらで呼んであげたいですね。



県にある三方五湖の水月湖の湖底から採取される「年縞」という地層の縞を利用して、化石や遺跡の年代測定に用いられる炭素14年代測定法の精度を大幅に改善することができたことを、分かりやすくお話ししていただきました。この方法は、過去7万年分の年代測定法の世界基準として、今、世界中の注目を浴びています。

プラズマにゆーす 市民学術講演会を開催しました

7月12日に、セラミックパークMINOにおいて「炭素で年代測定、水素で核融合発電」をテーマとした市民学術講演会を開催し、多治見市、土岐市、瑞浪市を中心に約230名に参加いただきました。

前半は、研究所の小森彰夫所長が「核融合研究の現在と未来」と題して、世界のエネルギー事情と核融合発電の必要性、核融合研究の現状と発電実現までの道のりについて講演しました。後半は、名古屋大学環境学研究所の北川浩之教授が「水月湖の年縞—過去7万年の世界標準時計—」と題した講演を行いました。福井

ふゆーじょん—プラズマ・核融合ミニミニ辞典— 電子顕微鏡で観察するナノの世界 ～プラズマと壁の相互作用を解明する～

大型ヘリカル装置（LHD）では、高温のプラズマを、周りを取り囲む金属でできた真空容器の壁に触らないように、磁場の力で空中に浮かせて保持しています。でも、プラズマを安定に保持して熱や粒子を制御するために、あらかじめ定められた壁の場所に、十分に温度を下げたプラズマを導いています。この場所に設置しているのが「プラズマ対向機器」で、プラズマ中の粒子はこの表面に付着します。さあ、この表面がどうなっているのか、ナノの世界をのぞいてみましょう。

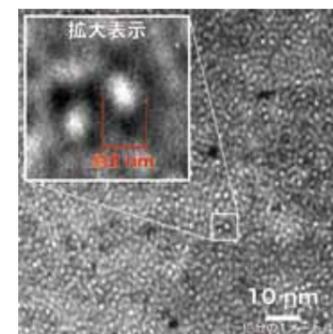
プラズマ対向機器は炭素やタングステンなどの耐熱性の材料でできていますが、この表面にプラズマ中の粒子が入り込むと、表面からわずか千万分の1メートル以下の深さでミクロな現象が生じます。また、付着した粒子が再びプラズマに戻り、プラズマの密度や温度に大きな影響を与えることもあります。これらの現象は「プラズマ・壁相互作用」と呼ばれていますが、将来の核融合発電所を設計する上でとても大切な研究分野となっています。

さて、プラズマが触れた表面のミクロな現象の観測にはいくつかの装置が使われますが、その代表的なものが電子顕微鏡です。電子顕微鏡は、光をあてて拡大する光学顕微鏡と違って、電子線をあてて拡大する顕微鏡です。右の写真に示す透過型電子顕微鏡は原子レベルで観察することができるため、どんな種類の原子がどのように並んでいるのかがわかります。

LHDに取り付けた金属（タングステン）サンプルの表面を透過型電子顕微鏡で見てください。右の写真で白く見える小さな点々は、プラズマ粒子が入り込んで表面に形成されたヘリウムの泡です。直径が2ナノメートル（10億分の2メートル）程度のヘリウム泡が表面近くにたくさんできているのが観察できます。このヘリウム泡のサイズや密度は、材料の温度やプラズマの条件によって変化します。こうして観察されたヘリウム泡に対応して、スーパーコンピュータを用いた理論シミュレーション研究も行われています（プラズマくんだよりNo. 35（2013年12月号）で紹介しています）。このように、観測されたナノの世界を基に理論計算と比較することによって、プラズマ・壁相互作用のメカニズムを探求する研究が進んでいます。



透過型電子顕微鏡



プラズマによって作られた金属表面のヘリウム泡

クイズDEプラズマ博士

次のうちで、最も小さなものが見える道具はどれでしょう？

- A 虫眼鏡（むしめがね）
- B 光学顕微鏡（こうがくけんびきょう）
- C 電子顕微鏡（でんしけんびきょう）

正解者の中から抽選で10名様にプラズマくんグッズ（ソーラー式LEDライト、タオルハンカチ、星型マグネット、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ロウソクの炎」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。