



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

雲のもとを作るエアロゾル。最近はずいぶん嫌われものに・

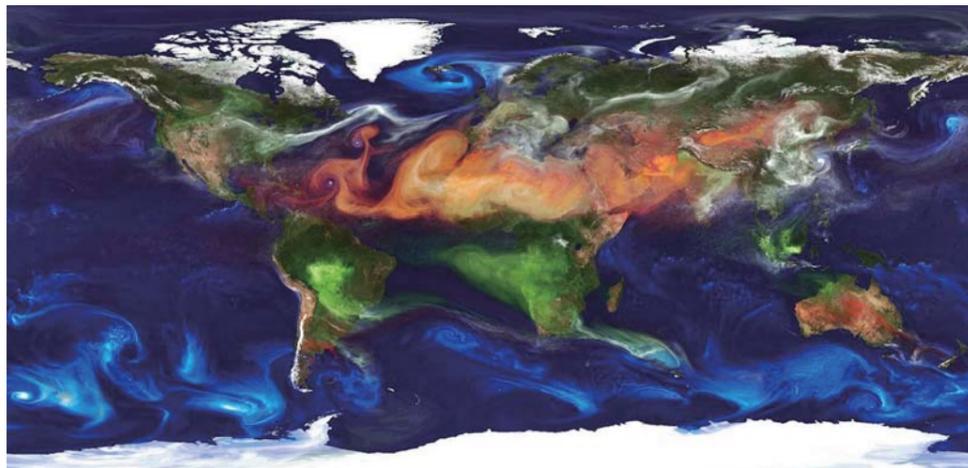


Image credit: William Putman, NASA/Goddard

上の世界地図は、NASAのスーパーコンピューターが計算した地球上のエアロゾルの分布です。エアロゾルって何でしょう？ エアロゾルというのは、大気中に浮かんだ小さなホコリやチリの粒子のことです。上空ではこの粒子に水蒸気が結露して雲になるので、エアロゾルは雲のもとをつくる大切なものと言えます。しかし最近、健康に悪影響を及ぼすものとしてのエアロゾルが注目されています。地図の緑色の雲は火災で発生したばい煙、赤色の雲は地表から巻き上げられたホコリで黄砂も含まれます。そして白色の雲は主に石炭などの化石燃料を燃やして発生する硫酸塩で、酸性雨の原因となります。これらはすべて健康に悪い影響があります。そして地球規模でその影響が広がっていることがわかります。その中で、日本はずいぶん色がすべて混じりあっているように見えますね。

最近報道で話題になっているPM2.5(大きさが2.5ミクロン以下の微粒子)もエアロゾルです。こうした「悪玉」エアロゾルが増えている状況から、きれいな空を取り戻すために、地球規模の環境対策が必要ではないでしょうか？ そのためにも化石燃料に依存しない社会を作らないといけません。核融合エネルギーがその役に立てればいいなと思います。

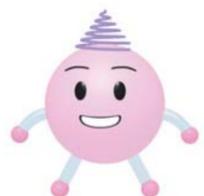
【重水素実験とその安全性についてのご説明】

核融合科学研究所の計画している重水素実験につきまして、下記ホームページにて概要等をご説明させていただきます。

http://www.nifs.ac.jp/j_plan/

また、詳しい内容を施設見学においてご説明しています。お一人様からご案内していますので、ぜひお越しください。施設見学の情報は <http://www.nifs.ac.jp/kengaku/>

下記連絡先におきましても、ご見学、ご意見、お問い合わせを受け付けています。



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

プラズマくん



だより

2013年2月号
(No.30)

研究所のメジロ

核融合エネルギーは私たちが実現！
—総研大「アジア冬の学校」にアジアから若者・学生が集う—



1月29日から2月1日まで、核融合科学研究所に併設されている総合研究大学院大学(総研大)が「アジア冬の学校」を開催しました。「アジア冬の学校」は、日本国内を含むアジア諸国のプラズマや核融合の研究を行う学生および若手研究者の育成と交流を目的に、毎年この時期に開催しています。今回も、中国、韓国、インドなどのアジアを中心に、世界各国から26名の学生や若手研究者が集まりました。そして、研究所の総研大学生と一緒に、核融合を目指したプラズマ実験から理論・シミュレーションまでの幅広い内容の講義を受けるとともに、自分たちの研究内容をポスター発表するなどの研究交流を行いました。参加者は、大型ヘリカル装置などの研究施設の見学も熱心に行い、その中には総研大への進学を希望する人もいました。



ナウ LHD NOW

8,000 万度を超えるイオン温度を達成！ —第 16 サイクルプラズマ実験の成果—

大型ヘリカル装置 (LHD) の第 16 サイクル実験は、昨年の 12 月 6 日に終了し、マイナス 270 度に冷やしていた超伝導コイルの室温までの昇温も年内に完了しました。そして、年明けからは来年度の実験に向けたメンテナンス・改造作業が始まっています。ここでは、本年度のプラズマ実験の成果を少し紹介します。

将来の核融合発電所の実現へ向けて、LHD ではプラズマの性能を高めて、その性質を学術的に調べる研究を行っています。昨年度は 8,000 万度のイオン温度を達成しましたが、本年度はイオン温度をさらに高めて、高温のプラズマの性質を様々な条件で調べることを目標の 1 つに掲げて実験を行いました。

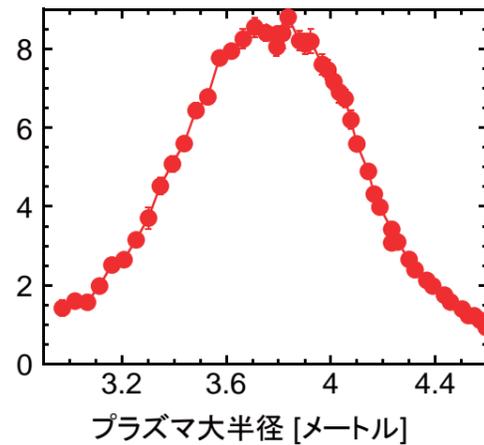
プラズマは磁場のカゴに閉じ込められて宙に浮いているため、真空容器の壁に触ることはありませんが、プラズマと壁との間にガスがあると、周辺のプラズマが冷やされるなどして、中心部の温度の上昇の妨げになります。

そこで、壁からガスが放出されるのを抑える工夫をしたところ、8,000 万度を超えるイオン温度を得ることができました。図に示されているように、中心部のイオン温度は 8,500 万度に到達しており、目標としている 1 億 2 千万度のイオン温度の実現に向けて、また一歩前進しました。

その他にも、3,000 万度のプラズマを 19 分間にわたって定常的に保持するなど、LHD のプラズマ性能がさらに向上しました

本年度のプラズマ実験で得られた結果は、現在、精力的に解析しています。それらを研究成果としてまとめて、4 月にプレスリリースする予定ですので、ご期待ください。

イオン温度 [千万度]



第 16 サイクル実験で得られた LHD プラズマの最高イオン温度分布



ふゅーじょん—プラズマ・核融合ミニミニ辞典—

絵の具の下には何がある？

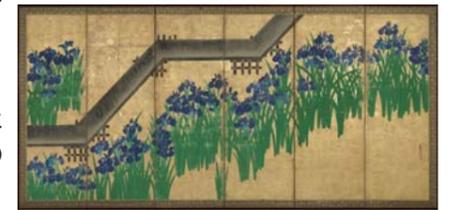
—テラヘルツの電磁波で見る絵画の謎—

大型ヘリカル装置 (LHD) では、プラズマを加熱する方法の 1 つに電磁波を用いています。電磁波はプラスとマイナスの電気が交互に代わる波ですが、LHD で使われる電磁波 (マイクロ波) の周波数は 77 ギガヘルツ (ギガは 10 の 9 乗) で、1 秒間に 770 億回プラスとマイナスが代わります。この周波数をもっと高くすると、目には見えない世界が見えてきます。この電磁波の持つ透視能力で何が見えるのでしょうか？

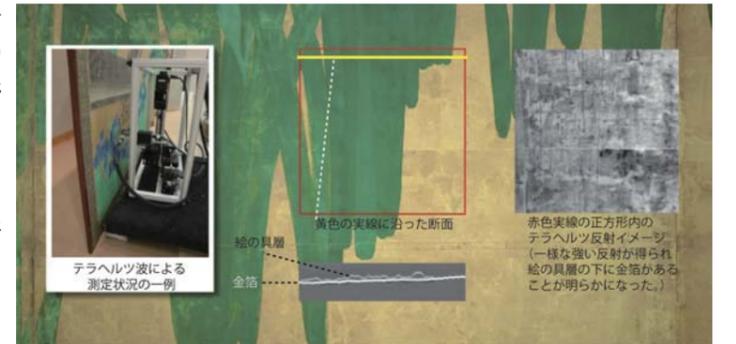
国宝級の絵画は多くの人々の共通の財産ですが、大切に保存するためにも、時として適切な修復作業も必要になります。そのためには、塗り重ねられた絵の具や下地の種類など、その絵がどのような素材を重ねてできているのかを知ることがとても重要です。そして、絵を触ったり一部を剥がしたりする実際の修復作業の前に、できるだけ多くの情報を知る必要があります。

最近、1 兆分の 1 秒 (1 ピコ秒) 程度と非常に短い時間間隔 (パルス) の電磁波を精度よく生成する技術が開発されてきました。このパルスの電磁波を絵に当てて、反射してくる電磁波の性質を調べることで、塗り重ねられた絵の具や下地の種類を画像情報として得ることができるようになりました。1 ピコ秒程度のパルス波は、テラヘルツ (テラは 10 の 12 乗、1 兆ヘルツ) 領域の周波数を持つ電磁波からできていることから、この方法は「テラヘルツ・イメージング」と呼ばれています。

アメリカのメトロポリタン美術館所蔵の「八橋図屏風 (やつはしずびょうぶ)」は、桃山時代の画家、尾形光琳が燕子花 (かきつばた) の群生を描いた傑作です。2012 年 10 月、絵の中の橋や燕子花は屏風全面に貼られた金箔の上に絵の具で描かれていることが、このテラヘルツ・イメージングによって初めてわかったと情報通信研究機構から発表されました。一方、東京の根津美術館所蔵の国宝「燕子花図屏風 (かきつばたずびょうぶ)」は、「八橋図屏風」より 10 年前に描かれたものですが、燕子花の花の下には金箔が貼られていないことが近年の修復作業の時にわかっています。このように、尾形光琳の作風の変化を示す重要な発見が、テラヘルツ・イメージングという手法により、絵に手を加えることなく得られました。高松塚古墳の漆喰 (しっくい) 画もテラヘルツ・イメージングで解析する研究が行われています。今後、様々な絵画で美術史上の大きな発見がなされるかもしれませんね。



尾形光琳作「八橋図屏風」メトロポリタン美術館所蔵 www.metmuseum.org



屏風のテラヘルツイメージング結果 (情報通信研究機構の HP より)

プラズマにゅーす

研究所の仕事って、なにをするの？ —職場体験—

研究所では、近隣の中学校・高校が行う職場体験学習に協力しています。2 月 5 日から 7 日に土岐商業高校から 8 名の生徒さんが来所し、技術部と管理部に分かれて様々な職場体験を行いました。技術部では遠隔 PC 制御装置の設置と動作確認、WEB ページの作成、光ファイバーを利用したネットワーク通信などに取り組む体験をしました。また管理部では、納入物品の検収作業や各種データの作成のほか、打ち合わせ



納入物品の検収作業

に参加するなど、様々な体験をしました。こうした体験を通じて、研究所には研究以外にもいろいろな仕事があり、それらに多くの人に関わっていることを実感してもらったことができました。

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



研究所で一番よく見かける鳥はホオジロです (顔の頬が白いので「頬白」)。スズメに似ているので、間違われているかもしれません。特に冬は、枯れた芝生で餌を食べているので、よく目につきます。



クイズ DE プラズマ博士

LHD のプラズマの加熱や絵画の透視に使われている目に見えない波を何というのでしょうか？

- A 重力波
- B 地上波
- C 電磁波

正解者の中から抽選で 10 名様にプラズマくんグッズ (消せる蛍光ペン、ストラップ、マグネットシート、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 3 月 31 日)
(正解は次号とホームページ上で)

2 月号の正解は「B 太陽風」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。