



ナウ LHD NOW

9月から第24サイクルのプラズマ実験を開始します

9月29日に大型ヘリカル装置（LHD）の第24サイクルのプラズマ実験を開始します。「サイクル」とは、数か月間連続してプラズマ実験を行う期間のことで、今回は、1998年の実験開始から数えて、24回目の実験期間になります。LHDでは、2017年の第19サイクルから、重水素※を用いてプラズマの更なる高性能化を目指す「重水素実験」を行ってきました。第24サイクルは第6年次の重水素実験に当たります。今回が重水素を用いた最後の実験サイクルとなり、将来の核融合炉のプラズマを模擬した物理実験やAIを活用したプラズマ制御実験を行う予定です。



超伝導コイルを冷やすためのマイナス196°Cの液体窒素を運ぶタンクローリー

現在、3月から開始した約半年にわたるメンテナンス期間が終わり、LHDの容器内部の真空排気作業を開始したところです。そして、8月31日から、約850トンある超伝導コイルシステムを、約1ヶ月かけてマイナス270°Cまで冷やしていきます。冷却の初期に使うマイナス196°Cの液体窒素は、右上の写真のようにタンクローリーで運んできます。

9月29日から12月27日までの約3ヶ月間の実験期間では、12月2日まで重水素実験を実施します。その後の約1か月間は、軽水素とヘリウムガスを用いた実験を実施する予定です。実験の状況は随時ホームページ（下のQRコードからご覧いただけます）上で公開する等、引き続き情報公開にも努めてまいります。今後ともご支援の程よろしくお願い申し上げます。

※ 重水素：通常の水素の2倍の質量を持つ水素。化学的性質は軽水素（通常の水素）と同じ。

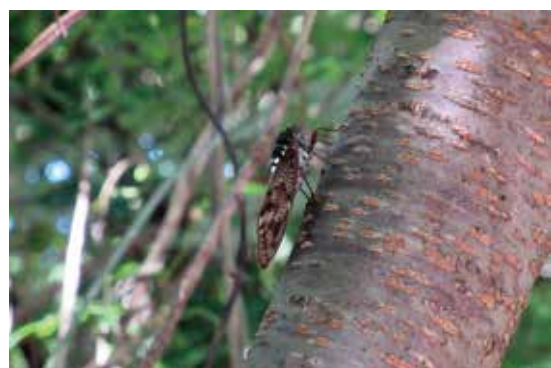
LHDの情報サイト



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

研究所にはジリジリジリと鳴くアブラゼミがいます。この声が、トンカツなどを油で揚げる音に似ているので、アブラゼミ（油蟬）と名前が付いたと言われています。セミは姿は見えなくても、鳴き声で種類が分かりますから、ぜひ聞き比べてみてください。



プラズマにゅーす

雷もプラズマ！

～宇宙電波望遠鏡が解き明かす雷の起源

梅雨も終わり頃になると、夕立とともに雷が頻発します。雷は、温度が3万度にもなる立派なプラズマです。プラズマというのは、気体の温度が上がり、原子が正の電気を帯びたイオンと負の電気を帯びた電子に分かれた状態を言います。核融合科学研究所でも高温のプラズマを作っていますが、プラズマは勝手にできるわけではなく、外部からエネルギーを与えて気体を高温にする必要があります。では、雷の場合、最初に何が空気を温め、プラズマを作るきっかけとなっているのでしょうか。なんとそれが今でも謎のままなのです。



オランダの電波望遠鏡 LOFAR と雷（イメージ図）

有力な説は二つあります。一つは、宇宙から降ってくる高エネルギーの素粒子が空気と衝突したときにプラズマができるという説。もう一つは、雲の中の氷の粒に静電気が溜まり、放電による火花が発生してプラズマができるという説。1752年にフランクリンという科学者が雷雲に向かって凧を揚げる実験を行い（危険なので決して真似をしてはいけません）、「雷は電気である」ということが分かってから270年、多くの人が雷雲を観測し、雷の誕生を見ようとしたましたが、雷の発生が予測できないこと、また雲が透明でないのが見にくいことから、どうも上手くいきませんでした。

そして数年前、ついに、オランダの巨大宇宙電波望遠鏡が雷誕生の観測に成功しました。宇宙電波望遠鏡ですから普段は遠い宇宙を観測しています。ところが雷雲が近づくと宇宙の観測ができません。そこで研究者は、これを逆手にとって、雷から出る電波の観測に切り替えたのです。電波ですから、目で見えなくても閃光が観測できます。データは動画でも公開されています（下のQRコードから見られます）、最初幅数十メートルの領域で発生した閃光が、枝分かれしながら幅5キロメートルまで四方に広がっていく様子がしっかりと観測されています。これで雷の起源が完全に分かったわけではありませんが、シミュレーションも活用しながら次第に解明されていくでしょう。

参考：ASTRONのHP; <https://www.astron.nl/>

Quantaの記事, Detailed Footage Finally Reveals What Triggers Lightning, 2021年12月20日



クイズDEプラズマ博士

雷雲に凧を飛ばし、「雷が電気である」ことを調べた科学者は誰でしょう？

A トランポリン B ツベルクリン C フランクリン

正解者の中から抽選で10名様にヘリカちゃ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（広報見学室宛）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）

5月号の正解は「B リアルタイム」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。