プラズマくんだより

研究所の池にやってきたチョウトンボ

三市の二三会場で市民説明会を開催しました。

六月二六日から八月六日にかけて、土岐市、多治見市、瑞浪市の二三会場において、市民説明会を開催しました。参加者数は、合計で二五九名でした。たくさんの皆様のご参加に心より感謝いたします。

一四年目となる今年の説明会では、核融合エネルギーの原理と特長に加え、大型ヘリカル装置（LHD）における重水素ガスを用いた実験（重水素実験）の安全性と最新の研究成果等について説明しました。説明の後には、「核融合発電が実現するまでのスケジュールはどうなっていますか？」など、核融合研究の今後について期待を寄せる質問を多くいただきました。いただきましたご質問と回答は、後日まとめてホームページに掲載いたします。

説明会の様子
（土岐市・下石公民館）

No.69
8
2019
自然科学研究機構　核融合科学研究所

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。

地球温暖化で美味しいコーヒーが飲めなくなる?!

最近、美味しいコーヒーをカフェやコンビニで気軽に飲めるようになり、コーヒーがますます身近な飲みものになってきました。そんな中、地球温暖化が原因で、将来、コーヒーが飲めなくなるかもしれないという報道がありました。どういうことなのでしょうか？

先頃、コーヒーの野生種について大規模な調査が行われました。その結果、一二四種の野生種のうち少なくとも六割（七五種）に絶滅の恐れがあることが分かりました。そして、その要因に地球温暖化が関係していたのです。これは野生種の話ですが、栽培種でも地球温暖化の影響が指摘されています。

コーヒーには「コーヒーさび病」という恐ろしい疫病があり、その病原菌は温暖で湿潤な気候を好みます。ですから、コーヒーは標高の高い涼しいところで栽培されてきました。ところが、地球温暖化で菌がより高いところでも繁殖するようになってきたのです。また、ほとんどのコーヒー豆は、アフリカや中南米の小規模な農場で生産されています。貧しい生産者は、疫病で収入が減る上に、薬剤を買うことも強いられます。コーヒー豆の生産だけでは生計が立てられなくなっているのです。菌に耐性を持つ品種の研究開発も進められていますが、野生種が絶滅するとこれもできなくなるかもしれません。

今すぐにコーヒーが飲めなくなるわけではありませんが、コーヒーを飲むときに、地球温暖化や生産者に思いを馳せてみませんか。

【参考】Arron P. Davis 他 , Science Advances 16, 2019 年 1 月
Pennsylvania 大学の HP,
https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/coffee-climate-change/

オープンキャンパス（一般公開）を開催します

9 月 7 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/2019/
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　電話　0572-58-2222　見学は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

LHD NOW（ナウ）

今年度の実験開始に向けて、真空排気を開始しました

真空容器の清掃作業の様子

今年の３月より開始した約半年にわたるメンテナンス期間も終わり、今年度の実験開始に向けて、大型ヘリカル装置（LHD）は容器内部の真空排気作業を開始しました。真空排気作業の前には、プラズマに不純物が入らないように真空容器の中を綺麗に清掃しました（右の写真）。８月の終わりには超伝導コイルをマイナス270度にするために冷却を開始して、いよいよ10月から21回目のLHD実験サイクルを開始します。

昨年度に行った第２年次の重水素ガスを用いた実験（重水素実験）では、イオン温度を１億2,000万度に保持したまま、電子温度を従来の1.5倍である、6,400万度に上昇させたプラズマの生成に成功しました。つまり、軽水素実験では困難だった、「イオン温度を低下させずに、電子温度を上昇させる」ことを、重水素実験で実現できたのです。これらの研究成果は、ひとえに皆様のご理解とご支援の賜物と心より感謝申し上げます。

今年度のLHD実験では、プラズマのさらなる高性能化を目指して、イオン温度を１億2,000万度に保持したまま、電子温度をさらに高くしていき、核融合発電で使われるプラズマに近付け、その性質を調べます。また定常維持に必要な高温プラズマの制御について研究を進めます。

プラズマにゅーす

市民学術講演会を開催しました

７月15日(月・祝)、バロー文化ホールにおいて、研究所創立30周年記念事業として市民学術講演会を開催しました。竹入所長の創立30周年の挨拶の後、講演では、矢野創 宇宙航空研究開発機構（JAXA）宇宙科学研究所助教より、「イトカワとリュウグウ－新旧はやぶさ探査機が見た小惑星の姿－」と題して、「なぜ小惑星探査をするのか」、「太陽系の起源を調べるにはどうしたらいいのか」などの解説に続き、「はやぶさ」が到達した小惑星イトカワ、そして今回「はやぶさ２」が着陸に成功したリュウグウについての観測成果の紹介がありました。折しも、４日前に「はやぶさ２」が、２回目のタッチダウンに成功したというニュースもあったことから、高い関心を呼び、多治見市、土岐市、瑞浪市を中心に約660名の来場者がありました。

今後も、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、プラズマくんだより等でご案内しますので、ぜひお越し下さい。

ふゅーじょん －プラズマ・核融合ミニミニ辞典－

小惑星探査機「はやぶさ２」にも核融合の研究が生きている！

イオンエンジンを使って小惑星リュウグウに向かう「はやぶさ２」
(C) 宇宙航空研究開発機構（JAXA）

私たちは核融合発電実現のため、１億度を超える高温プラズマの研究をしていますが、プラズマを高温に加熱する技術が、小惑星探査機「はやぶさ２」にも応用されていることをご存じでしょうか。

「はやぶさ２」のどこの部分にプラズマ加熱技術が応用されているかというと、地球と小惑星リュウグウの星間旅行を可能にしている推進システム「イオンエンジン」です。地球とリュウグウの距離はおよそ３億キロメートル（地球と月の距離の800倍）離れており、もし時速60キロメートルの車でたどり着こうとすると24時間運転しても570年かかります。これだけの距離を移動するのに、「はやぶさ２」に積み込まれている燃料はたったの66キログラム（キセノンガス）です。この燃料で地球からリュウグウまでを往復しなければなりません。このように、宇宙旅行で最も重要になるのが、いかに少ない燃料でスピードを出して進むかということになります。これを可能にしているのが、非常に高効率な推進システムであるイオンエンジンです。

イオンエンジンは、燃料をプラズマ状態にし、プラズマ中のイオンを電気の力で加速して、宇宙空間に高エネルギー粒子ビームとして噴射して推進力を得ています。これは、LHDなどの核融合プラズマ実験装置において、プラズマを高温に加熱するために用いる高エネルギー粒子ビームの生成技術が基礎となっています。

人類が惑星間旅行をするためには、さらに高出力・高効率の推進システムが必要になります。現在考えられている最も効率の良い推進システムとして核融合エンジンがあります。近い将来、発電と推進力に核融合エネルギーを用いた宇宙船が利用されるでしょう。人類が夢見る宇宙旅行、その実現にも核融合エネルギーは必要な技術なのです。

クイズDEプラズマ博士

小惑星探査機「はやぶさ２」の推進システムには、プラズマを高温に加熱する技術が応用されています。その推進システムの名前は？

- A　ガソリンエンジン
- B　イオンエンジン
- C　ロケットエンジン

正解者の中から抽選で10名様にプラズマくん/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「A バーベキューの炭」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。

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

研究所の池で、水中から伸ばした茎の先っぽに小さな白い花を咲かせている植物を見つけました。ヘラオモダカという水生植物です。オモダカは漢字で「沢瀉」とも書きますが、家紋の図案としても有名です。３枚の花弁が扇風機みたいで、涼しげですね。