

プラズマくん

だより



2010年5月号
(No. 14)



研究所の藤棚

LHDの実験成果を発表 プラズマ温度で記録を更新

大型ヘリカル装置（LHD）の昨年度の実験成果を4月9日に記者会見で、4月12日～13日には成果報告会を開催して発表しました。昨年度のLHDのプラズマ実験は10月1日から12月24日まで行いましたが、その中でプラズマの電子温度を1億7,000万度にまで上げることに成功しました。これまでの記録である1億2,000万度を大幅に更新し、核融合エネルギー実現に向けてさらに研究が進みました。現在は加熱装置の増強を進めており、10月から開始する予定の今年の実験では、さらに高温のプラズマが生成できると期待されています。



真空容器の中は作業の真っ最中！ーただいま、メンテナンス&改造中！ー

大型ヘリカル装置（LHD）は、次のプラズマ実験へ向けて、現在、装置のメンテナンスと性能アップのための改造作業に大忙しです。そこで今回は、LHD の真空容器内で行われている作業の様子を紹介いたします。

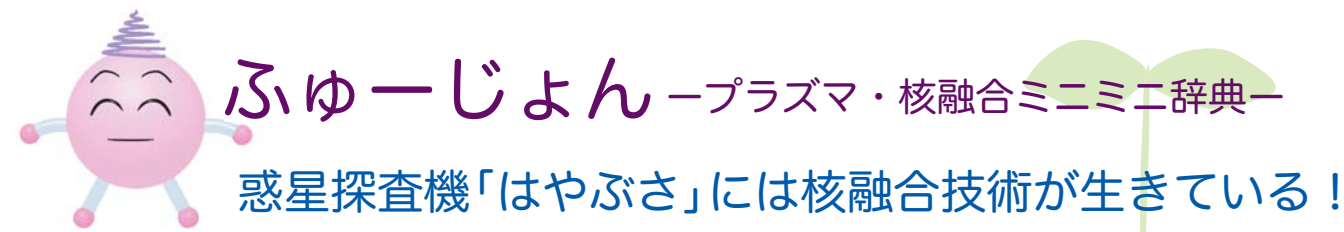
数ヶ月に及ぶプラズマ実験期間中には、真空にした容器の中にガスを少しだけ入れて、薄いけれども数千万度～1億度の高温プラズマを繰り返し何千回と生成します。実験期間が終了すると、真空容器を大気に戻し、人が中に入ってメンテナンス作業を行います。そして、実験で痛んだ部品を交換したり、性能アップのための改造を行います。

高温プラズマは汚れをととても嫌います。作業のために人が真空容器の中に入る時も、ホコリやゴミを持ち込まないように特別な服・頭巾を着けて専用の靴を履きます。人の汗や吐く息も厳禁、そのために手袋やマスクも着けます。半導体工場のクリーンルームと同じですね。こうした注意を払わないと次の実験で高性能なプラズマがつかなくなってしまいます。

真空容器の中では、作業中に機器を破損しないよう、壊れやすいものにはカバーを付け、また、黄色と黒のトラテープを貼ったり、「触らないで！」などの注意書きをしています。多くの作業を順番に行ってメンテナンスや改造作業を終わらせ、作業に使った機器を取り出し、カバーやテープを外して内部をきれいに清掃してフタをします。そして、8月には次のプラズマ実験のために真空ポンプで内部を真空に排気する予定です。



現在の真空容器内の様子。青い服を着ているのは、研究所の技術部職員です。

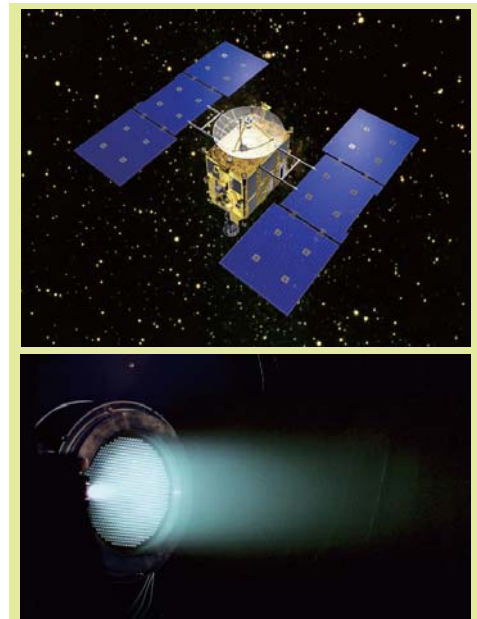


核融合（フュージョン）エネルギーを実現するのに必要なプラズマ加熱技術。この技術が、今年6月13日に帰還する予定の小惑星探査機「はやぶさ」の推進エンジンに使われているのを知っていますか。

「はやぶさ」は20億キロメートル（地球と月の距離の5,000倍）を旅してイトカワという小惑星に着陸し、採取した惑星表面のサンプルを持って、今、地球に戻りつつあります。こんな遠くまで旅行するためには、燃料効率（燃費）が良くないと帰って来られません。そこで、従来の化学燃料の燃焼よりも推進力（自動車と言うなら馬力）は小さいものの、電気のエネルギーを用いた非常に燃費の良いイオンエンジンが使われています。

ガスをプラズマ状態にして、プラスの電気を持ったイオンとマイナスの電気を持った電子でできているプラズマから、電気のでイオンだけを加速して噴射するのがイオンエンジンです。核融合プラズマを加熱するために、粒子（水素）ビームをプラズマに入射させますが、このビームを発生させるために、電気のでイオンを加速するイオン源と呼ばれる装置を使います。この技術を応用したのがイオンエンジンです。推進力を得るために、イオンエンジンでは水素よりもずっと重いキセノンというガスを用いています。

キセノンという燃料と太陽光パネルで作った電気だけで、遠くまで飛んでいくことを可能にするイオンエンジン。「はやぶさ」はこのイオンエンジンの実用化に初めて成功しました。イオンエンジンの高性能化は将来の惑星間旅行を可能にします。そして、太陽の光の届かない星間銀河旅行では、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ことでしょうか。未来の宇宙旅行、夢の世界にも核融合エネルギーが必要なのです。



「はやぶさ」(上) とイオンエンジン(下) ©JAXA



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、コナラやマツなどの雑木林が保存林として残されています。昨秋に、コナラはたくさんのドングリを落としましたが、湿ったところに落ちたドングリは根を先に出し、春になると2つに割れて赤い子葉になります。子葉は緑色の葉を出すまでの養分です。そして5月になり、

写真のように、子葉の真ん中から小さな葉が出てきました。



ようこそ新入生諸君！



歓迎会で挨拶する新入生

今年も研究所に新しい大学院生が入学してきました。総合研究大学院大学の核融合科学専攻に2名、名古屋大学のエネルギー理工学専攻と素粒子宇宙物理学専攻からそれぞれ2名と3名です。これから数年にわたる研究生生活が始まります。研究所の大学院生は、留学生も含めて全部で55名になりました。研究所近くのアパート

に住む学生も多くいます。いろいろとお世話になると思いますが、地域の皆様、よろしくお願いいたします。



小惑星探査機「はやぶさ」に使われている推進エンジンの名前はなんというのでしょうか
ヒント：プラズマが使われています

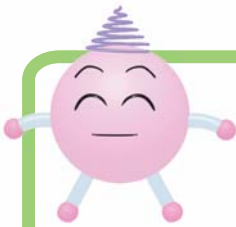
- A ジェットエンジン
- B ガソリンエンジン
- C イオンエンジン

正解者の中から抽選で20名様にプラズまくんエコバッグ&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7月12日)
(正解は次号とホームページ上で)

3月号の正解は「B オーロラ」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。

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

スズメの未来は大丈夫！？ ー減りゆくスズメと生物多様性ー



私たちの身近にいる鳥の代表といえばスズメ。古くから俳句や昔話にも多く登場してきました。そんなスズメが減っているそうです。ある研究者の調査では、この20年で数が半分以下になっているとのこと。1960年代と比べると1/10に減っている可能性があるそうです。そう言えば、昔に比べてスズメが減ったと感じたことはありませんか。この研究発表はマスコミにも取り上げられました。また、スズメの数の変化を長期に渡って調べる活動も広まっています。スズメの減少の原因はまだはっきりしていませんが、都市化による生息環境の悪化などが考えられます。このままでは身の回りの鳥はカラスだけになるかもしれません。生物は多様であることが自然にも人間にもとても重要なことです。100年後に「昔はスズメという可愛い鳥が沢山いてね・・・」というような会話をしないですむように、生物多様性を守っていききたいですね。

【参考】三上修：日本鳥学会誌、58巻、2009年

ー市民学術講演会のご案内ー

「海と核融合」をテーマに市民学術講演会を開催します。講演内容は、今話題のクロマグロの完全養殖について、そして海水が燃料となる核融合プラズマ発電についての2つです。多くの皆さまのご来場をお待ちしております。

日時：7月10日（土） 15:30～17:20

場所：セラミックパーク MINO

1階 国際会議場

講演1：クロマグロ養殖の現状について
ー完全養殖ー

近畿大学水産研究所 所長 村田 修

講演2：海から燃料！核融合プラズマ発電炉

核融合科学研究所 所長 小森彰夫

入場無料、申込不要



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）

土岐市下石町322-6 TEL: 0572-58-2014 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