

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

地球温暖化について話し合う気候変動枠組条約にも締結国会議（COP）があり、こちらの方がよく報道されます。一方の生物多様性条約のCOPはどちらかという目立たない存在に危機です。どちらにも関心を持ってほしいですね。



生物多様性の損失を食い止めよう！「愛知目標」は達成できるか？！

二〇一〇年一〇月に名古屋で開催されたCOP10（生物多様性条約第一〇回締結国会議）のことを覚えていらっしゃいますか？「生物多様性条約」に加盟する約一七九ヶ国が集まり、遺伝資源利用に関する「名古屋議定書」のほかに、生物多様性の損失を食い止めるために二〇二〇年までに達成する目標を定めた「愛知目標」が採択されました。例えば、人々が生物多様性の価値を認識する、陸地の一七％、海全体の一〇％を保護区にするなど、二〇の目標が定められました。（詳しくはプラズマくんだより二〇一一年一月号を参照ください）核融合科学研究所も、同時開催された生物多様性交流フェアに展示ブースを出展し、「生物多様性を守るため、これからのエネルギー源はどうあるべきか？」について世界各国の参加者と活発な議論を交わしました。

さて、その時採択された「愛知目標」は、その後どうなったのでしょうか。目標期限の二〇二〇年まで半分以上が経過した上に、どういう取り組みがなされているか、あまり報道されていないように思います。ここではその後の経過についてお話しします。締結国会議（COP）はその後も二年おきに開催され、つい先日一二月四日〜一七日にメキシコのカンクンという都市で一三回目となるCOP13が開催されました。二年前のCOP12では、二〇の目標の内、たった三つしか達成できそうにないことが分かり、各国の取り組みが不十分なことが分かりました。さて、今回のCOP13ではどのようなことが話し合われたのでしょうか。環境省の発表によると、愛知目標の中でも「とりわけ農林水産業および観光業における生物多様性の保全および持続可能な利用の取り組み」が主題になったそうです。農業では農薬の乱用、林業では自然林の大規模伐採、漁業では魚の乱獲などで、生物多様性が失われています。ですから生物多様性に配慮しながら持続可能な事業を行おうと話し合われました。

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 322-6 電話 0572-58-2222
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 見学も随時受け付けています



参考：環境省の11月24日付報道資料
<http://www.env.go.jp/press/103212.html>



研究所を訪れたエナガ

ベトナムの学生に核融合研究を紹介 意欲ある留学生の獲得を！

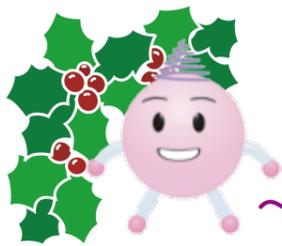
核融合科学研究所は、将来の核融合発電実現を目指す研究者を育成するために、総合研究大学院大学（総研大）を併設し、国内外の意欲ある学生の獲得に取り組んでいます。今回、学生獲得の一環として、十一月八日〜十九日にかけてホーチミン（ベトナム）で開催されたGIFU留学フェアに参加しました。GIFU留学フェアとは、「日越教育プログラム2016ベトナム・ホーチミン留学フェア」の一環として開催され、留学生を受け入れたい大学などが、現地の学生に研究内容を紹介するイベントです。現地からは三七八

名の学生が参加し、総研大のブースにも大勢の学生が訪れ、熱心に説明を聞いていました。核融合発電の実現には、取りも直さず若い研究者の育成が不可欠です。研究所（総研大）は、日本にとどまらず海外からの意欲ある学生を教育して行きま



学生に研究内容を紹介する様子





ナウ LHD NOW

LHD の第 19 サイクル実験が開始 ～重水素実験に向けた真空排気ポンプの性能向上～

大型ヘリカル装置 (LHD) の第 19 サイクル実験が始まります。

今年度末に開始される重水素実験に向けた LHD のメンテナンスが終わり、12月16日にはプラズマ真空容器の真空排気を開始して、プラズマ実験に向けた LHD の運転をスタートしました。1月11日には超伝導コイルの冷却運転を開始して、3週間ほどかけて徐々に超伝導コイルをマイナス270℃まで冷却します。超伝導コイルの冷却が完了した後は、2日間の通電試験を行い、超伝導コイルの健全性を確認します。第19サイクル実験は2月8日から行う計画としており、水素ガスを用いた実験を行った後、3月からは使用するガスを重水素に変えて、本格的に重水素実験に移行する予定です。

重水素ガスを使った実験を始めるために、多くの準備を行ってきましたが、特に大きな装置改造として、真空容器内部に設置されたダイバータ (プラズまくんだより2014年12月号を参照ください) と呼ばれる真空排気ポンプの性能向上があります。この真空排気ポンプは、マイナス260℃以下に冷却したパネルに水素ガスや不純物を吸着させる方式のポンプで、その原理は冬の寒い日にガラス窓に空気中の水蒸気が結露するのと同じです。ポンプの性能向上の鍵を握るのは、高温のプラズマの近くにある極低温パネルの温度を低く保つことと、たくさんのガスを吸着させるためにパネルの面積を広くすることにあります。今回の改造では、パネルの設置位置を工夫して、パネルからプラズマが直接見えないようにして、パネルの温度が上昇するのを防ぎました、また、たくさんの小さな孔がある材料をパネルの表面に貼り付けて、たくさんのガスを吸着できるようにしました。



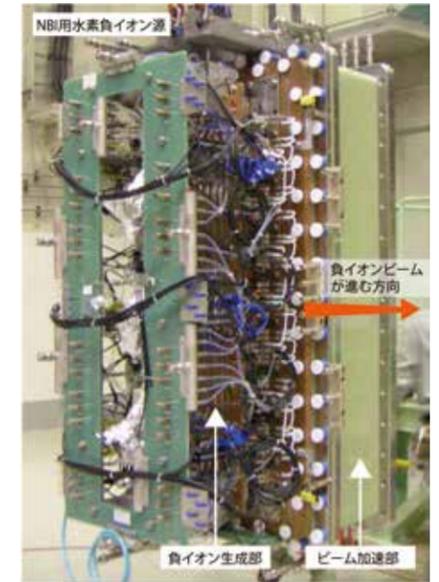
LHD 真空容器内のダイバータ。三角屋根構造の裏側に高性能化された真空ポンプが設置されています。



ふゅーじょんープラズマ・核融合ミニミニ辞典ー プラズマの加熱から産業界にも応用が 広がる「マイナスイオン」

核融合発電に使われるプラズマは、高温で、磁場の籠に閉じ込められます。プラズマを高温にする、つまり加熱するためには、いくつかの方法があります。その一つが、高速で高温の水素ビームを作り、プラズマに打ち込む方法です。このとき、プラズマ中の低温の水素と打ち込まれた高温の水素ビームがエネルギーの受け渡しをして、プラズマ全体の温度が上がっていきます。皆様のご家庭にあるお風呂のお湯の温度を上げるために、足し湯する状況を想像していただくと理解しやすいでしょう。

大型ヘリカル装置 (LHD) では、高速の水素ビームを作るために、「イオン源」という装置で、まず水素のマイナスイオン (水素負イオン) を作ります。ここで、イオンという言葉が出てきましたが、これは電気を持った粒子のことです。電気には二種類、つまりプラスとマイナスがあります。ですから、水素マイナスイオンは、マイナスの電気を持った水素粒子ということです。水素原子は1個の陽子と1個の電子でできているので、水素原子から電子を剥ぎ取ると水素のプラスイオンになります。これは水素のプラズマを作ると簡単に起きる現象です。ところが、マイナスイオンにするには余分な電子を1個くっつける必要があります、単純な方法ではできないため、これまで利用されてきませんでした。そこで私たちは、水素の電子を効率良くくっつける技術を開発し、プラズマの加熱に応用しました。LHD で使われているイオン源の大きさは、縦 1.8m、横 0.9m で、大人の間とほぼ同じ大きさです (上の写真)。ここで作られたマイナスイオンは、電圧を掛けて加速し、再度電気を取り除いてからプラズマに打ち込まれます。このイオン源は、プラズマを効率よく加熱し、研究に大いに貢献しています。



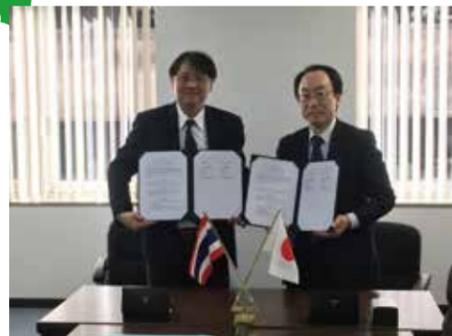
LHD で使われている水素負イオン源

また、このマイナスイオン生成技術は、プラズマの加熱だけでなく、大型加速器を使った素粒子研究、イオン注入による新物質創生、がん治療などの医療用イオンビーム、ロケットのイオンエンジンなどにも応用が広がり、産業界からも広く注目を集めています。



プラズマにゅーす

タイ国家原子力研究所と核融合科学研究所間の プラズマ核融合技術分野における協定締結



調印式の様子。Nisamaneephong タイ国家原子力研究所長 (左) と竹入核融合科学研究所長 (右)

12月2日タイ国家原子力研究所と核融合科学研究所の間で共同研究および人材交流のための協定が締結されました。Nisamaneephong 所長の話によると、タイにおける核融合研究はまだ立ち上げ段階であり、限られた予算で小規模のプラズマを生成し、物理研究を行うことで着実な人材育成を行う予定とのこと。この協定により、研究者間の交流が容易となり、お互いの実験に相互に参加できるとともに、研究所が併設する総合研究大学院大学 (総研大) にも多くの東南アジアの学生が入学すると期待されます。



クイズ DE プラズマ博士

産業界では広く「イオン」が活躍しています。次の中でイオンが使われて「いない」機器はどれでしょうか。

- A プラズマの加熱装置
- B 電磁調理器
- C ロケットのエンジン

正解者の中から抽選で10名様にプラズまく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・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1月31日)
(正解は次号とホームページ上で)
10月号の正解は「C 血液」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。