

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、私たちのできることを考えてみよう。

地球温暖化解決策のランキングと期待される成果

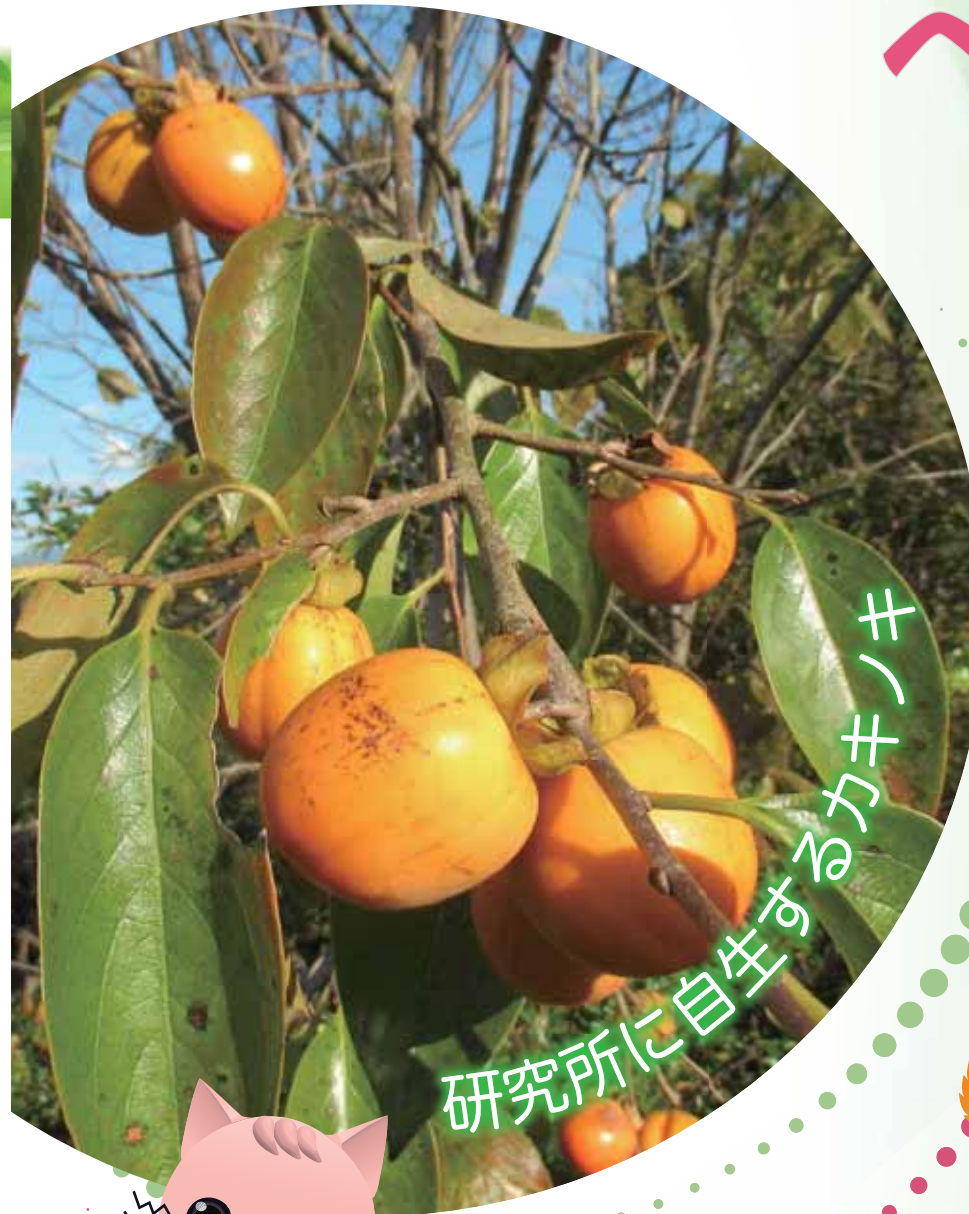
ランキング	解決策	2050年までに削減できる温室効果ガスの総量（二酸化炭素換算、億トン）
1	冷媒	897
2	風力発電（陸上）	846
3	食料廃棄の削減	705
4	植物性食品を中心にした食生活	661
5	熱帯林	612

英国グラスゴーで開催されたCOP26（国連気候変動枠組条約第二六回締約国会議）の様子が報道され、地球温暖化に対する関心が若者を中心に広がっていることを知りました。地球温暖化を解決するために私たち一人一人にできることはあまりなく、太陽光や風力といった再生可能エネルギーが普及するのを期待するしかないと思っっている人が多いのではないのでしょうか。

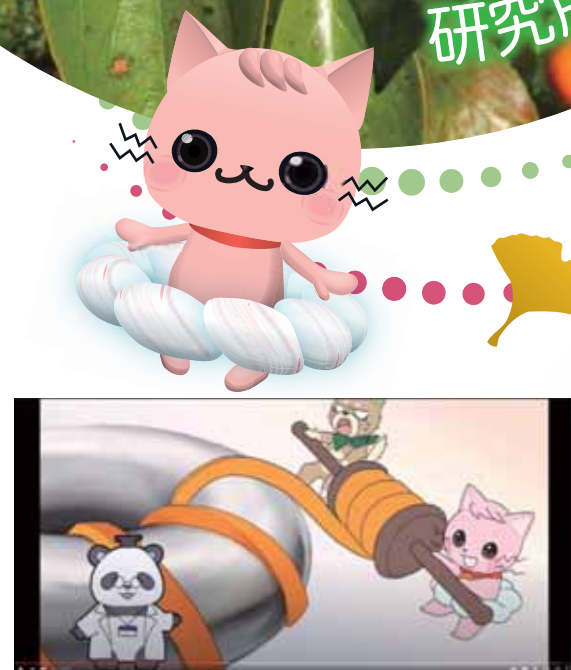
実は、解決策はそういった技術的なことばかりではないのです。そのことを科学的に調べた人達がいまいます。プロジェクト・ドローダウンと呼ばれるグループで、世界二ヶ国の七〇人の研究者で構成されています。このプロジェクトは、八〇の確実な解決策を定め、温室効果ガス排出の二〇五〇年までの予想削減量を評価しました。その結果のランキングを上の方に示します（ここでは五位まで）。少し意外な結果であるとともに、三位と四位に私たちにもできそうな解決策が挙がっています。まず、ランキング三位の食料廃棄の削減についてご説明します。高所得国では三五%の食料が消費者によって廃棄されています。食べない食料を生産すれば、水、エネルギー、土地などたくさんの資源を浪費し、あらゆる段階で温室効果ガスを生み出します（埋められた食料から発生するメタンも含まれます）。その総量は世界の排出量合計の八%に当たります。二〇五〇年までに食料廃棄を五〇%削減できれば、七〇億トンの削減になると試算されました。次はランキング四位の植物性食品を中心にした食生活についてです。これは、みんなで菜食主義になろうということではありません。動物性タンパク質の過剰摂取を止めようということなのです。家畜の飼育は世界の温室効果ガス排出量の一五%近くを占めます。そして私たちは、健康に生きていくために必要なタンパク質の量より数一〇%も多く摂取し、むしろ健康を害しています。その必要量は植物性食品を中心にした食事だけで十分賄えるのです。世界の約半分の人が、肉の消費を全体的に削減すれば、六六〇億トンの削減になり、大きなインパクトになります。このように、科学的に評価すると、地球温暖化解決の方法は、技術的なことだけではなく、私たちの生活に直結したものもあるのです。

参考文献：ドローダウン—地球温暖化を逆転させる100の方法、ポール・ホーケン編著、山と溪谷社、2021年

地球温暖化解決のために私たちができることはある？



研究所に自生するカキちゃん



Webアニメ「ヘリカちゃんと核融合エネルギーを作る」のワンシーン



ヘリカちゃん からの おたより

No.82

2021/11



オープンキャンパスをオンラインで開催しました

九月四日に、毎年恒例の秋のイベント、オープンキャンパスを開催しました。今回で二四回目となるオープンキャンパスは、楽しんで科学に触れることができる体験型イベントですが、新型コロナウイルスの影響で今年もオンラインでの開催となりました。当日はのべ五〇〇名以上の方に参加いただきました。企画は、講演会、見学ツアーなどのライブ配信に加えて、前もって制作した動画コンテンツに分かれています。YouTubeで引き続き公開していきますので、当日見逃した方もぜひご覧ください。研究所の職員だけで制作したアニメもあります。



ナウ LHD NOW

10月14日から実験開始！世界中の研究者が実験に参加

大型ヘリカル装置（LHD）のプラズマ実験を、予定どおり10月14日から開始しました。平成10年の実験開始から数えて、23回目の実験期間（第23サイクル）になります。また、第19サイクルから、重水素ガスを用いて高温のプラズマを生成する「重水素実験」を行っています。昨年度の第22サイクルで、イオン温度と電子温度が共に1億度を超える核融合炉級プラズマの実現に成功するなど、研究は新たな段階に入りました。今年度の第23サイクルでは、高温プラズマの制御のために、乱流やプラズマ中に発生する波のメカニズムを明らかにすること等、核融合発電を実現する上で必要な学術研究を中心に進めます。また、核融合研究で得られた知見を天体現象などの理解のために普遍化する新たな研究の展開も図る予定です。

LHDの実験テーマは、世界中から提案を募集し、今回は合計193件ありました。そのうち約1/4が海外からの提案です。この数は昨年に比べて大幅に増えています。実験テーマは、各提案者によりオンライン会議で発表され、他の提案者も含めて全員で議論しました。そして最終的に実験時間の割り当てが決まりました。

第23サイクルの実験期間は、来年の2月17日まで（うち1月21日までが重水素実験）を予定しています。素晴らしい実験成果が出ることを期待しています。



実験テーマを話し合うオンライン会議の様子



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

秋が深まった今でも飛んでいる蝶がいます。ツマグロヒョウモンです。翅の模様が、毒を持つカバマダラという蝶の模様をまねていて、鳥などの天敵から身を守るように進化したと言われています。でもまねされたカバマダラは南国の蝶でこの辺にはいません。せっかくなにも役に立っていないかもしれませんね。



ふゅーじょん

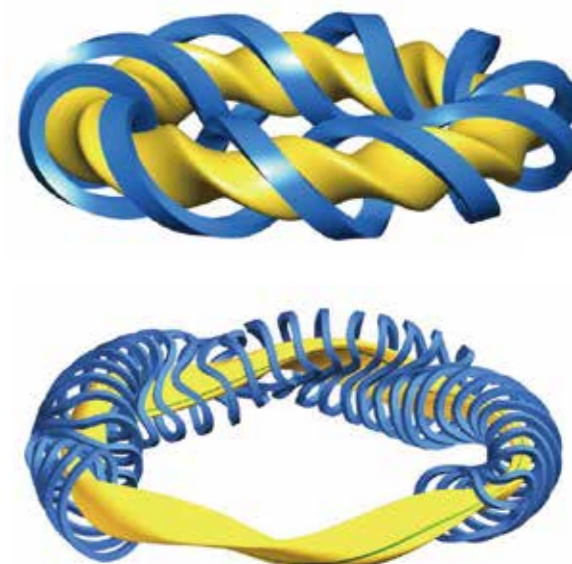
ープラズマ・核融合ミニミニ辞典ー

日欧の国際共同研究で分かった理想的な核融合炉への道

世界にはヘリカル / ステラレータ方式と呼ばれる種類の大型実験装置が二つあります。一つが核融合科学研究所のLHDです。そしてもう一つがドイツのマックス・プランク・プラズマ物理研究所にあるW7-Xです。右の絵に、この二つの装置の電磁石とプラズマの形を比較しています。黄色のプラズマは、どちらもねじれたドーナツ状をしていて、体積が30立方メートルとほぼ同じです。ところが、コイルの形や数が大きく違ってきます。この二つの装置の性能を比較することで、将来の理想的な電磁石の形状が分かるのではないかと、精力的に共同研究 / 実験が行われています。

プラズマの温度が下がる理由には、粒子や熱が中心から外側に逃げてしまう拡散という現象が関係しています。また、その拡散の過程には、粒子同士の衝突が関係している衝突拡散と、渦（乱流）の発生によって起こる乱流拡散の二つが知られています。それらの拡散の大きさを比較するために、LHDとW7-Xの二つの装置で、温度、密度などの条件を同じにした比較実験を世界で初めて行いました。その結果、LHDは乱流拡散が1桁小さく、W7-Xは衝突拡散が1桁小さいことが分かりました。乱流拡散も衝突拡散、どちらも小さいことが理想なので、二つの装置の特長をあわせもった装置を作れば良いことが分かります。現在、そのような上手い磁場の形があるか、スーパーコンピュータを駆使して探しているところです。上手く見つければ、新しい装置を作り実験を行いたいです。

この成果は、米国の科学雑誌「フィジカル・レビュー・レターズ」に近々掲載される予定です。



LHD（上）とW7-X（下）の電磁石（青）とプラズマ（黄）の形
（W7-Xの画像はマックス・プランク・プラズマ物理研究所より提供）



クイズDEプラズマ博士

世界にはヘリカル/ステラレータ方式の大型実験装置が二つあります。LHDとW7-Xです。W7-Xのある国はどこでしょうか。

A 米国 B フランス C ドイツ

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12月31日）

（正解は次号とホームページ上で）

8月号の正解は「A ベンチャー」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。