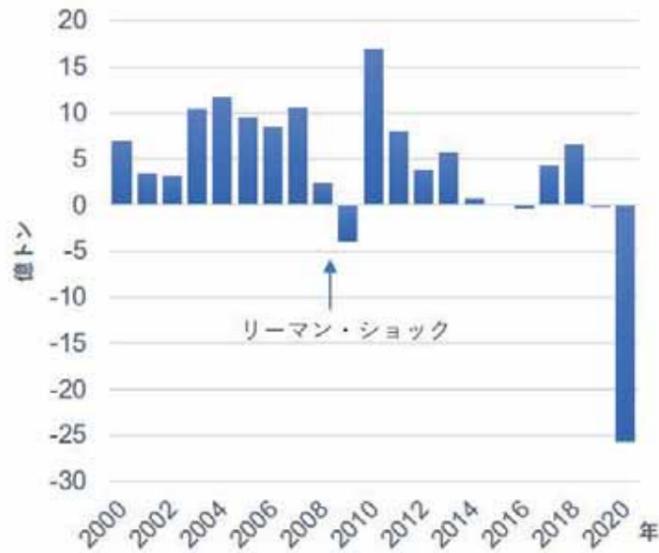


# あしたの地球 テラ・ストーリー

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。



エネルギー関連の世界の二酸化炭素排出量の増減 (前年比、2020年は予測値)

これを達成するためには、二〇三〇年まで「毎年継続して」排出量を七・六%ずつ削減する必要があります。ところが、今年八%の排出量削減ができたとしても、来年もできるでしょうか。今はいち早く経済活動を再開させなければならず、来年の排出量の増加は避けられません。グラフを見ても分かるように、リーマン・ショックの後も一旦は排出量が減っていますが、その次の年は増えています。今回、これぐらいエネルギー需要を抑えないとパリ協定が目標としている二酸化炭素排出削減ができないうこと、私たちが意図せず知ってしまいました。今の経済活動を維持しながら温暖化を抑制するためには、やはり核融合エネルギーの実現が急務だと思います。

参考：IEAのHP、  
<https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020/global-energy-and-co2-emissions-in-2020>  
 Geophysical Research Letters 掲載論文、<https://doi.org/10.1029/2020GL087978>

「プラズマくんだより」のバックナンバーは [https://www.nifs.ac.jp/plasmakun\\_news/](https://www.nifs.ac.jp/plasmakun_news/) でご覧いただけます

## コロナ禍で感じる温暖化対策の難しさと核融合エネルギーの必要性

この四月、国際エネルギー機関 (IEA) が、二〇二〇年全体の二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 排出量は、二〇一九年に比べて八%減るだろうとの予測を発表しました。これはリーマン・ショック後の二〇〇九年の減少の六倍になります (左上のグラフを参照)。もちろん背景には、新型コロナウイルスによる全世界的なロックダウンがあり、六%のエネルギー需要の減少が見込まれることによります。

さらに、大気汚染の指標となる二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>) 濃度の人工衛星による測定でも、一月から四月の間で、中国のほとんどの都市で約四〇%の減少、欧米の都市でも二〇%から四〇%ほどの減少が見られました。つまり、この短期間で世界中の空が綺麗になったわけですね。さて、これらのことを単純に喜んで良いのでしょうか。

二〇二〇年以降の気候変動問題に関する国際的な枠組みである「パリ協定」では、産業革命前からの気温上昇を一・五度以内を留めることを目標としています。また、



研究所に自生するノイバラ



【ヘリカちゃん】  
 誕生日 5月24日  
 好きな食べもの ドーナツ  
 苦手なこと 目が回ること



# ヘリカちゃん からの おたより

No.74  
2020/6



国立天文台、核融合科学研究所などの研究機関で構成される自然科学研究機構は、自然科学に多様な分野で協力関係を築き、連携を深めることにより、地域社会の発展と次世代を担う人材の育成等に寄与することを目的として、四月三日、土岐市と連携協力に関する協定書を締結しました。これを機に、核融合科学研究所では、プログラミン教育に関する出前授業等の教育支援活動を推進するとともに、機構の構成研究機関 (国立天文台、基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所など) と連携して、科学イベントなどの事業を実施していきます。

自然科学研究機構、土岐市との  
連携協力に関する協定書を締結



## ナウ LHD NOW

令和元年度 核融合科学研究所 研究プロジェクト  
成果報告会を Web 会議で開催

5月18日から20日にかけて、令和元年度の研究成果を発表、討論する報告会を開催しました。核融合科学研究所には、核融合エネルギーの実現を目指して三つの研究プロジェクト～大型ヘリカル装置（LHD）計画、数値実験炉研究、核融合工学研究～を推進しています。これらの研究プロジェクトで得られた合計40件の研究成果が発表されました。特に「LHD計画」では、第3年次の重水素実験における電子温度1億5,000万度、イオン温度8,000万度の高温達成を受けて、重水素ガスを用いたことによる性能向上のメカニズムについて活発な議論が行われました。

今回の報告会は、新型コロナウイルス感染防止のため、これまでのように会議室に一堂に集まるのではなく、各自がパソコンの前で参加するWeb会議システムを使って開催しました。発表者のスライドは、自分のパソコンの画面に映し出され、声はパソコンのスピーカーから聞こえます。質問も自分のパソコンのマイクからできます。ですから、3密状態そして遠方の共同研究者の移動による感染リスクを避けることができます。初めての試みであったため、事前練習、参加者への操作マニュアルの配付といった準備を念入りに行いました。報告会には、3日間でのべ約500名（うち所外から約170名）と、多くの研究者が参加しました。

Web会議は、一見不便そうにも思えますが、実施してみると発表者のスライドを近くで見られるなど便利な点も多くありました。今後もWebを活用した会議、打ち合わせ、実験参加を積極的に進めていく予定です。



Web会議の仕組み（イメージ）



## さんぽみち

研究所の道をキジが悠々と散歩していました。在宅勤務で人が少なかったからでしょうか。繁殖期のこの時期、雄の真っ赤な顔がよく目立ちます。桃太郎にお供したと言われるだけあって、勇敢な顔つきですね。

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

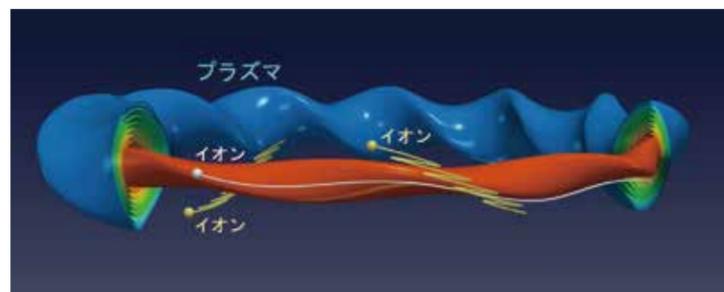


## ふゅーじょん

—プラズマ・核融合ミニミニ辞典—

プラズマシミュレータで複雑なイオンの軌道を計算～プラズマの振る舞いが明らかに

将来の核融合炉では、超高温のプラズマを磁場で閉じ込めてエネルギーを発生します。プラズマは、気体の温度を上げると生まれる「物質の第4の状態」ですが、内部でイオンという粒子と電子という粒子が自由に動き回っている状態です。核融合科学研究所では、大型ヘリカル装置（LHD）を使って、プラズマの粒子を強力な磁場で閉じ込めて、右上の図のようなねじれたドーナツ状のプラズマ（直径約8メートル）を作っています。このドーナツの中で、目には見えませんが、イオンや電子が高速で動き回っているわけです。私たちはこのプラズマの振る舞いを調べるために、粒子の動きを計算していますが、一筋縄ではいきません。例えば、粒子の動きを計算する場合、図の中に示したように、素直にほぼ真っ直ぐに動くイオンもあれば、ギザギザと往復するイオン（以下、「捕捉イオン」）もあります。これまでは、この捕捉イオンの動きやプラズマに対する影響を上手く計算することができませんでした。



LHDのドーナツ状プラズマとその中のイオンの軌道例

そこで研究所では、「プラズマシミュレータ」（スーパーコンピュータ）を用いて、数百万個の捕捉イオンを含む、数千万個のイオンの動きを正確に計算し、LHD実験で得られた性能の高いプラズマを再現することに成功しました。実は、捕捉イオンがプラズマの性能を上げるために一役買っていたのです。これはこのシミュレーションで初めて分かりました。

大量の粒子の動きを計算するためには、それだけ沢山の時間がかかります。そのため計算速度の速いシミュレータが必要になります。研究所ではこの度、新しい更に高速の「プラズマシミュレータ」を導入しました。そして、まもなく稼働する予定です。そうすれば、もっと新しい発見が生まれると期待されます。なお、新しい「プラズマシミュレータ」には愛称を付すこととして、一般公募を行いました。全国からの応募（約200件）の中から、「雷神（らいじん）」と決定、5月29日に研究所ホームページなどで公表しました。

大量の粒子の動きを計算するためには、それだけ沢山の時間がかかります。そのため計算速度の速いシミュレータが必要になります。研究所ではこの度、新しい更に高速の「プラズマシミュレータ」を導入しました。そして、まもなく稼働する予定です。そうすれば、もっと新しい発見が生まれると期待されます。なお、新しい「プラズマシミュレータ」には愛称を付すこととして、一般公募を行いました。全国からの応募（約200件）の中から、「雷神（らいじん）」と決定、5月29日に研究所ホームページなどで公表しました。



## クイズDEプラズマ博士

研究所に新しく導入されるプラズマシミュレータ（スーパーコンピュータ）の愛称はなんですか？  
A 雷神 B 風神  
C 水神

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7月31日）

（正解は次号とホームページ上で）

4月号の正解は「B トポロジー」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。