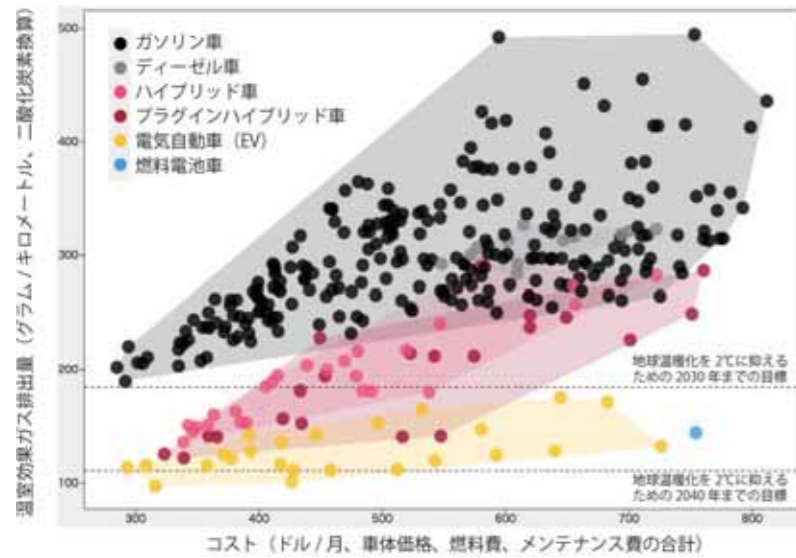


地球温暖化、異常気象、食料危機、資源枯渇と、地球は多くの問題を抱えているよね。
いま、私たちのできることを考えてみよう。



出典：CARBONCOUNTER2021、<https://www.carboncounter.com/>

電気自動車は、車体から二酸化炭素も有害な物質も排出しません。ですから世界中で自動車の電動化が進められ、日本でも政府が「二〇三五年までに新車販売で電動車一〇〇%を実現する」と表明したことで、これから急速に電気自動車が普及していくでしょう。ところがちよつと考えてみてください。電気自動車に充電する電気が、もし石炭火力発電所で作られていたとしたら、発電所での二酸化炭素排出量は無視できないのではないかという疑問が湧いてきます。そんな疑問に答えるべく、米国マサチューセッツ大学（MIT）の研究者が、米国で販売されている三〇〇車種（ガソリン車、ハイブリッド車、プラグインハイブリッド車、電気自動車、燃料電池車）について、発電所からの排出量も含めた走行距離当たりの二酸化炭素排出量を計算しました。その結果をオンラインツールとして公開し、数年ごとに更新しています。米国の電力供給網を想定していますが、その傾向は日本国内にも当てはまると思います。ちなみに、発電電力量に占める火力発電の割合は現在、米国が六〇%、日本が六九%です。Web上では、カーソルを操作することで車種も分かりますので、ぜひお試しください。

計算の結果が上のグラフになります。縦の軸は一キロメートル走るごとの温室効果ガス（主に二酸化炭素）の排出量、横の軸は車体価格を含めた一ヶ月当たりの維持費を示しています。このグラフを見て分かることは、ほぼ全ての電気自動車が、ガソリン車（ハイブリッド車を含む）に比べて二酸化炭素の排出量が少ないということです。そして上側の点線で示した二〇三〇年までの排出抑制目標を全車が達成しています。今後、再生可能エネルギーの普及によって、さらに排出量が減ることは容易に予想できます。このように、現状でも電気自動車が最も環境に優しいことが、このデータから読み取ることができます。

参考：Our World in Data, <https://ourworldindata.org/electricity-mix>

電気自動車は本当に環境に優しいの？ 充電する電気がどうやって作られているか考えているの？

電気自動車は、車体から二酸化炭素も有害な物質も排出しません。ですから世界中で自動車の電動化が進められ、日本でも政府が「二〇三五年までに新車販売で電動車一〇〇%を実現する」と表明したことで、これから急速に電気自動車が普及していくでしょう。ところがちよつと考え



世界最小のトウモロコシハッチョウチョウの湿地に

へりかちゃんからの おたより

No.80
2021/6



令和二年度核融合科学研究所
研究プロジェクト 成果報告会
を開催

六月一日から三日にかけて、令和二年度の研究成果を発表、討論する報告会をオンラインで開催しました。冒頭、吉田善章所長から「新しい時代の核融合研究に向けて」と題した発表があり、来年度で終了する大型ヘリカル装置（LHD）プロジェクトとその後を見据えた核融合科学研究所の役割と研究方針について説明がありました。引き続き、三つのプロジェクト（LHD計画、数値実験炉研究、核融合工学研究）に分かれて三二件の発表があり、それぞれについて活発な議論が交わされました。オンラインによる会議には約一五〇名の研究者が同時に参加しました。



オンライン会議で表示される画面





ナウ LHD NOW

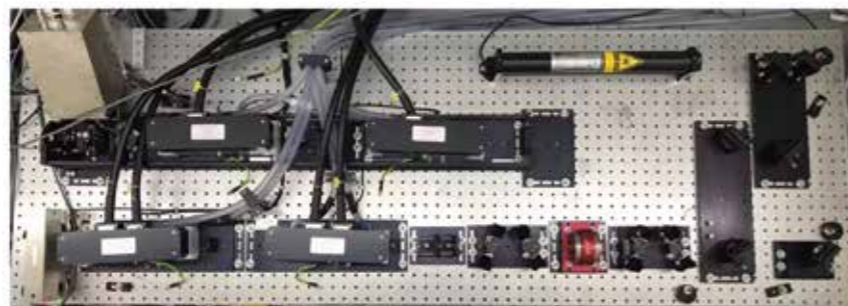
LHDに取り付けた高性能な計測で新しい現象を 続々発見

大型ヘリカル装置（LHD）の2020年度のプラズマ実験が2月18日に終了し、その後データが整理されました。そして、表紙で述べましたように6月1日から3日にかけて行われた成果報告会で最新データが発表されました。その一部を紹介します。

将来の核融合発電では、イオン（原子核）と電子がどちらも1億度を超えるプラズマを使って発電を行います。今回LHDにおいても、イオンと電子が両方とも1億度を超えるプラズマを作ることになりました。LHDの最終目標はこのプラズマを作ることではなく、このプラズマの性質を見極めることにあります。

例えば、一定に見える温度でも、よく観測すると、短時間で周期的に変化していることがあります。人間の心臓でも、一定間隔で動いているように見えて、心電図検査を行うと異常な波形が見えてくるのと似ています。LHDでも、高速で温度変化を見ることができ計測器を取り付け、新しい物理現象を発見しています。下の写真に写っているのは、米国ウィスコンシン大学と共同で開発したレーザー発信器で、50マイクロ秒（1秒間の2万分の1）の間隔で100回のレーザーをプラズマに入射することができます。レーザーからの散乱光を調べるとその時点の電子の温度が測定できます。つまり、1回のレーザー入射ごとに温度測定が可能のため、非常に高速に温度の変化を観測することができるわけです。この計測器で、これまで見えなかった温度の振動現象が観測されました。

今年度のプラズマ実験は10月中旬の開始を予定しています。どんな新しいプラズマの性質が見つかるか楽しみです。



米国ウィスコンシン大学と共同で開発した高速温度計測用レーザー



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

研究所の湿地に新しい仲間が増えました。ホソミオツネトンボです。漢字で書くと「細身越年蜻蛉」です。この蜻蛉は、前の年に羽化し成虫のまま年を越すので、名前に「越年」が付きます。初夏のこの時期、それまで茶色だった体が、写真のように鮮やかな水色に変わります。表紙のハッチョウトンボも同じ場所にいますが、まるで赤と水色の宝石が飛んでいるようです。



ふゆーじょん

—プラズマ・核融合ミニミニ辞典—

太陽の中心で起こっている核融合を見つけたのは誰？

「太陽のエネルギー源は核融合である」ということは、よく知られています。では、いつ、誰がそのことを見つけたのでしょうか。今回はその歴史について紹介したいと思います。

そもそも核融合そのものが知られていない時代、19世紀以前には、エネルギー源といえば石炭でした。ところが科学者には、太陽で石炭が燃えていると仮定すると1万年で燃え尽きてしまうのが、簡単に計算することができました。地球の歴史を考えてもそんなに短いわけではありません。ですから科学者は新しいエネルギー源の発見を待つしかなかったのです。

20世紀に入り、ラザフォードによる原子核の発見、アインシュタインの特殊相対性理論発表が発端となって、原子核をエネルギー源にする研究が一気に発展しました。そして1939年に、米国コーネル大学のハンス・ベーク博士（当時33歳）が、「星のエネルギー発生について」というタイトルの論文を発表しました。これが、太陽を含む恒星が原子核の反応、つまり核融合をエネルギー源にしていることを世界で初めて明らかにした論文となりました。たった80年ほど前のことです。

太陽のエネルギー源が核融合であることが分かってから、太陽の寿命は100億年であることも分かりました。今の年齢が46億年なので、あと50億年も輝き続けます。ずっと輝き続けてよかったですね。



Image by LoganArt from Pixabay



クイズDEプラズマ博士

太陽はあと何年輝き続けるでしょうか。

- A 5千年
- B 50万年
- C 50億年

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水」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。