



新所長あいさつ



このたび、核融合科学研究所長に就きました山田弘司です。私はこの研究所ができたときのメンバーなのですが、しばらく外へ出ておりましたので、久しぶりの里帰りとなります。昨今、「核融合・フュージョンエネルギー」がずいぶんとメディアを賑わせるようになりました。広く社会から大きな期待を寄せられるようになったことは好ましい一方、すぐに簡単にできると誤解されがちであることを懸念しています。もうちょっとのところまで来ていることは間違いないのですが、この「エネルギーの実現」の意味を、ご家庭のコンセントへ安い電気を核融合発電で届けるという実用化とすれば、道のりは決してたやすいものではありません。しかし、環境にやさしく、資源枯渇の心配のない核融合エネルギーは人類と地球の未来を明るく照らしうるものです。これを早く、安全に、さらに安く実現するために、日本を代表し、信頼できる研究所として、しっかりと歩みを進めるよう、所長として全力を尽くします。研究所は主計画としてきた大型ヘリカル装置（LHD）実験を、今年度をもって完遂とし、時代を先取りする核融合科学の新しい展開に取り組んでいきます。一つには、科学と技術の進歩によって電話がスマホになったように、小型であっても高性能な実験装置への転換です。このポストLHD計画を含めて、世界最高の研究環境を整備し、核融合エネルギーの実現に貢献してまいります。大学や研究機関ばかりでなく企業からも、多くの学生・研究者・技術者が行き交い、その交流を通じて、関係する人々が知的好奇心からの満足感とやりがいを感じることができるよう研究がありたいと思います。最後になりますが、地元の皆様との信頼関係を大切にし、この東濃の地において豊かな文化を育むことに貢献してまいります。ぜひ所外の皆様からも関心を寄せていただき、変わらぬご支援をお願いいたします。

へりカちゃん からの おたより



No.96
2025/5



研究所の緑地に咲いたシロバナシラン

園芸種としても親しまれているシランは、一般に紫色の花を咲かせますが、シロバナシランはその白花種です。

第2回たじみこどもフェスタに参加しました

科学おもちゃ



マグネットブロック

三月八日にバロー文化ホールで開催された「第二回たじみこどもフェスタ」において、核融合科学研究所は、マグネットブロック、科学のおもちゃ、宇宙線が見える霧箱を出展しました。会場には終日、多くの家族連れが訪れ、科学の面白さに触れていただく機会となりました。



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 先端学術院 核融合科学コース

〒509-5292 土岐市下石町 322-6
TEL : 0572-58-2222

E-mail : nifs-kouhou@nifs.ac.jp
Web : <https://www.nifs.ac.jp/>



ウェブサイト



バックナンバー



自然科学研究機構

核融合科学研究所

炭素板の交換により、LHD 真空容器内に残留するトリチウム量を大幅に削減しました



真空容器内部の様子。赤線で囲んだ部分に炭素板が使われています。

大型ヘリカル装置（LHD）では、2017 年 3 月に重水素ガスを用いた実験（重水素実験）を開始し、2022 年 12 月に終了しました。この間、放射線である中性子および放射性物質のトリチウムが発生しました。2023 年度からは、軽水素ガスやヘリウムガスを用いた実験を行っており、これらでは中性子やトリチウムは発生しません。

実験中に真空容器内から排気されたトリチウム

は除去装置で回収し、日本アイソトープ協会に引き渡しました。一方、一部は真空容器内の炭素板に吸着・吸蔵しました。これは、炭素と水素（トリチウムもその同位体※）は強く結合しやすいからです。2024 年秋時点で、LHD 内部に残っていたトリチウムは、トリチウム蛍光材が使われている市販のダイバースウォッチ約 10 個分に相当する 9.3 ギガベクレルでした。

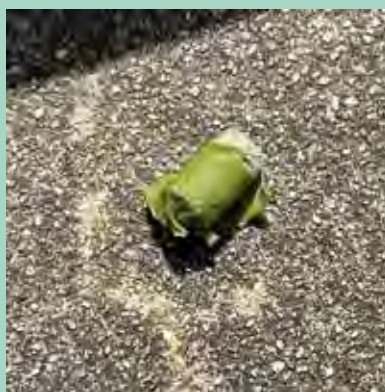
この量を減らすため、2024 年 10～12 月に炭素板の交換作業を実施し、取り外した炭素板は 2025 年 1 月に日本アイソトープ協会へ引き渡しました。その結果、LHD 内に残るトリチウム量は、ダイバースウォッチ約 2.4 個分に相当する 2.2 ギガベクレルにまで減少しました。この値は、研究所が定める排気塔からの年間排出量管理値（3.7 ギガベクレル）を下回っており、今後これを超えることはありません。

LHD は今年度をもって実験を完遂する予定です。今後とも、皆様のご理解とご支援を賜りますよう、心よりお願い申し上げます。

※同位体：同じ元素で中性子数が異なる原子。化学的性質はほぼ同じだが、質量が異なる。

研究所の構内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。

研究所の外階段に、茶筒のように丸められた木の葉が落ちていました。大きさは約 1 センチほど。これは、オトシブミという甲虫が幼虫を保護するために作る「揺籃（ようらん）」と呼ばれるものです。幼虫はここで成長し、やがて成虫になって外へ出てきます。なお、「オトシブミ」という名前の由来は、昔、直接手渡せない手紙を巻物にして道端に落とし、相手に思いを伝えた「落とし文」という風習にちなんでいます。



さんぽみち



ふゅーじょん

— プラズマ・核融合ミニミニ辞典 —

シリーズ「プラズマってなに？」

6. 生命の始まりに、プラズマが関わっていた？

これまで 5 回にわたりプラズマについて解説してきましたが、今回は視点を広げ、宇宙全体について考えてみましょう。実は、宇宙に存在する、直接的観測が可能な物質の 99% 以上がプラズマという、高温でエネルギーの高い状態にあります。太陽をはじめとする恒星や、星と星の間に広がるガスの多くがプラズマなのです。

そして近年、生命の起源にプラズマが関わっていた可能性を示す興味深い研究結果が発表されました。宇宙が誕生した直後には、水素とヘリウムという非常に軽い元素

だけが存在していました。しかし私たち生命は、炭素、窒素、酸素といったより重い元素を含む有機物から成り立っています。では、それらの元素はどこで生まれたのでしょうか。

その答えは、年老いた恒星の内部にあります。そこで起きる高温のプラズマ中で、ヘリウム同士が融合して炭素が生まれ、さらに炭素が水素やヘリウムと反応することで、窒素や酸素などが生成されました。

しかし、元素が存在するだけでは生命は生まれません。それらが複雑に結びつき、有機物へと変化する必要があります。その鍵のひとつが、恒星の最期に起こる超新星爆発だと考えられています。爆発によって内部で作られた元素が宇宙にばらまかれ、同時に高温のプラズマが急激に冷えることで、有機物が形成された可能性があるのです。

実際、宇宙には有機物を含む塵が存在するという観測結果も報告されています。こうしたことを踏まえると、生命の誕生は宇宙の中で特別な出来事ではなく、むしろ自然な現象かもしれません。

参考：東京大学 リガクル「左近 樹：星間に生命の起源を探す」
<https://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/rigakuru/research/wnQg7apr/>



超新星爆発によって塵が飛び散っている様子 ©European Southern Observatory (ESO) / CC BY 4.0

クイズ DE プラズマ博士

宇宙にある直接的観測が可能な物質のうち、どれくらいがプラズマ状態だと言われているでしょう？

A：約 10% B：約 50% C：約 99%

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関するご感想もご記入のうえ、メールまたはハガキ（対外協力係宛）にてご応募ください。
送付先：nifs-kouhou@nifs.ac.jp
〒509-5292 土岐市下石町 322-6（締切 6 月 30 日消印有効）
正解は、次号とウェブサイトにて発表します。



2 月号の正解は「C：キセノン」でした。たくさんのご応募ありがとうございました。