

さきがける

# 科学人

vol.126

## 高橋 和貴 Takahashi Kazunori

東北大学 大学院工学研究科 電気エネルギーシステム専攻 准教授

### Profile

宮城県出身。2006年東北大学大学院工学研究科博士後期課程修了。博士(工学)。オーストラリア国立大学プラズマ研究所客員研究員、岩手大学工学部助教などを経て、13年より現職。12~13年、17年、20~21年 A-STEP研究者を経て、22年より創発研究者。



1つの成果を挙げるのにも数年はかかる研究が辛い時もありますが、家族と過ごす休日が良い息抜きになっています。

### Q1. プラズマ理工学の道へ進んだ経緯は？

#### A1. 実験から見える物理現象に魅力 国際研究を経て宇宙輸送を意識

大学では、縁あってプラズマ理工学の研究室に所属することになりました。そこでは核融合に関連するプラズマを研究テーマとしており、自分で作ったものからデータを収集したり、大きな装置を扱う実験を重ねたりする中で、次第に物理現象を解き明かしていく研究にのめり込んでいきました。

現在は、宇宙ステーションや惑星基地に必要な建設資材などを運ぶ宇宙輸送を、プラズマ推進機のエンジンで行うことを目指しています。プラズマ内の粒子が勝手に加速する現象をエンジンとして利用するアイデアは、オーストラリアでの研究員時代に先生方と議論する中で生まれました。その後プラズマの推力を測定する国際プロジェクトに参加し、プラズマ推進機の性能を向上させ、宇宙輸送を実現できないかと考えるようになりました。

### Q2. 具体的な研究内容は？

#### A2. プラズマの複雑な特徴を解明し 発想の転換で性能向上を目指す

固体・液体・気体に次ぐ「第四の状態」と言われるプラズマは、電磁気学と流体力学により理論解析が進む一方で、さまざまな条件や操作により異なる物理現象を



無電極プラズマ推進機試験装置。調整の際には、装置の中に2~3時間こもって作業することも。

引き起こすため、その解明と応用は未だ発展途上の段階です。私は特にプラズマ自身の不安定性や磁場との相互作用に着目し、大電力・無電極の「磁気ノズルプラズマ推進機」の推進効率向上と物理課題の解明に挑んでいます。

この推進機は、プラズマ源で電離した燃料ガスが磁気ノズル内で加速し、宇宙空間へ噴射されることで推力を得ています。宇宙で運用するには太陽光発電などで得た電気を使って長距離航行できるというメリットはあるものの、現在使われているイオンエンジンの推進効率が50パーセント程度に対し、100分の1程度と非常に小さい点が課題でした。そこで創発研究ではエネルギーや粒子の損失要因を突き止め、プラズマ発生源の壁面に磁場構造を設けることで、推進効率を30パーセントまで向上させました。

また、別の実験ではエネルギー損失の一因となっているプラズマの不安定性が、推進機の作動や加速に寄与していることもわかりました。推進機の性能向上に加えて、これまでエンジニアの間ではネガティブなものともみなされていた不安定性を強みとして見出したことも大きな成果です。いつか私たちが開発したプラズマ推進機が搭載された輸送機が実際に宇宙を飛び、火星やさらに遠くの銀河へと旅

立つ姿を思い描きながら日々の研究に取り組んでいます。

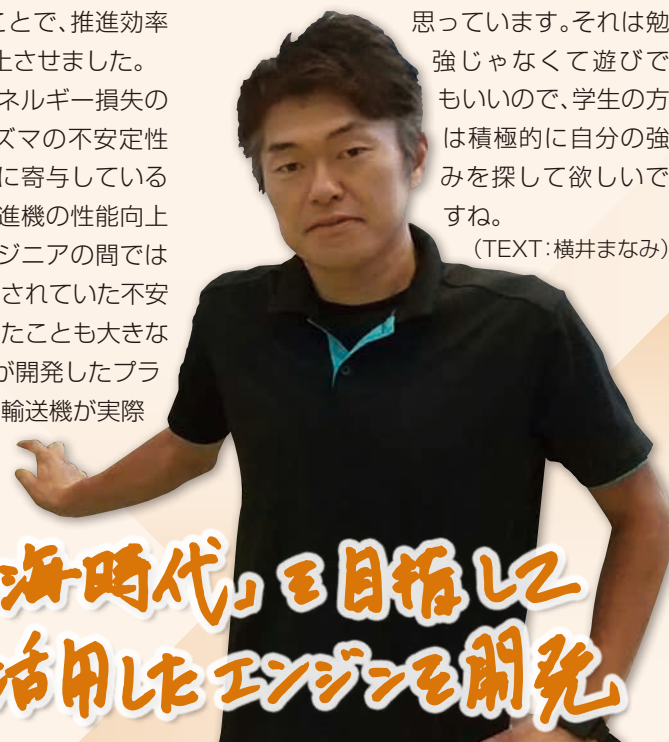
### Q3. 研究者を志す皆さんへ一言

#### A3. さまざまな場所で活躍するため 自分の強みを積極的に見つけよう

宇宙輸送、と聞くと壮大なイメージを抱かれるかもしれませんが、実際の研究は地道なものづくりや実験による試行錯誤の繰り返しです。思うような結果にたどり着けず、モチベーションの維持に難儀しながら長い時間を費やしたことも少なくありません。苦勞した分、推進力が上がったときはとても嬉しく、国内外からの反響も次への弾みになりました。

学生時代は、将来さまざまな場所で活躍するための強みを見つける期間だと思っています。それは勉強じゃなくて遊びでもいいので、学生の方は積極的に自分の強みを探して欲しいですね。

(TEXT:横井まなみ)



「宇宙大航海時代」を目指して  
70Wを活用したエンジンを開発

