



## 学生手作りの人工衛星が 宇宙空間を飛翔する

世界初・電気ロケットエンジンでの  
動力飛行を目指す

●大阪工業大学  
工学部機械工学科  
田原弘一教授

大阪工業大学は2007年4月、機械工学科に宇宙推進工学研究室を開設した。世界初の電気ロケットエンジンを搭載した小型人工衛星の打ち上げ計画を進めている。打ち上げ目標は2010年。計画の最大の特長は、電気エネルギーを使うロケットエンジンだ。小型人工衛星への搭載は世界初の試みであり、成功すれば自由に軌道変更しながら宇宙空間を長時間航行することができる。そして、もう一つの特長はこのプロジェクトが学生主体で進められていること。

「関西の私立大学が打ち上げる人工衛星」として注目を集めるプロジェクトの経緯と現状について、宇宙推進工学研究室の田原弘一教授と、日々開発に取り組むゼミ生らに話を聞いた。



たはら・ひろかず 83年3月  
大阪大基礎工学部機械工学科卒。  
88年3月同大大学院博士課程修了。  
同大大学院助教授、アメリカ・マサチューセッツ工科大客員助教授などを経て、07年4月から現職。専攻は宇宙推進工学。工学博士。高知県出身。

誰もが宇宙への夢を実現できる、“宇宙大航海時代”の幕開け

人工衛星の開発・打ち上げといえば、国家や大企業など限られた大組織のプロジェクトでしか実現できないというイメージを持たれがちですね。

▶確かに数年前まではそうでした。しかし昨今の技術の発達や世界情勢の変化により、大学や一般企業でも小型人工衛星を開発し、打ち上げられるようになりました。“宇宙大航海時代”の幕開けです。私たち教員にとっては新規研究に着手できる好機であり、学生にとっても高度なエンジニアリングを体験できる貴重な機会です。自分たちが作った人工衛星を宇宙に打ち上げ、宇宙空間で動く。こんな感動はありません。

プロジェクトの概要と目的  
について説明してください。

▶正式名称は「大阪工業大学・電気推進ロケットエンジン搭載小型スペースシッププロジェクト (Project of OIT Electric-Rocket-Engine onboard Small Space Ship)

愛称：PROITERES<プロイテレス>です。全学部・学科の教員、学生らが横断的にプロジェクトに参加し、広範な工学技術の開発、実践を通して高度な研究、教育活動を行うことを目的としています。また、できる限り学生主導で開発研究を進め、民生品を活用しながら、短期間で衛星を打ち上げることを目指



# of Technology

しています。プロジェクト名の頭文字を取った「プロイテレス」というギリシャ神話の登場人物のような愛称も、学生の発案です。

小さなカラダで世界一の実力。  
電気推進ロケットエンジン。

打ち上げられる人工衛星のミッションについてご説明ください。

▶最大のミッションは、電気推進ロケットエンジンによって小型人工衛星を動力飛行させることで、これは世界初の試みです。そして高解像度カメラによる地球と宇宙の観測です。地上局を大宮キャンパス内に設置し、衛星に取り付けた高解像度カメラを地上から無線操作して、人工衛星が大阪の上空に達した時に淀川流域を撮影し、環境観測を行います。そのほか、機械系、電気・情報系、化学系、理学系の教員から各種の実験が提案されており、多くの研究者の夢を乗せて航行するというわけです。

衛星本体は一辺30cmという小さなもので、重さは10kg。太陽電池で10Wの電力を得て、高度600km~800kmの極軌道（北極と南極の上空を通過する円軌道）の宇宙空間を航行します。現在、電気推進ロケットエンジンをはじめ、全体構造、熱設計、電子系、通信・地上系、電源、姿勢制御、高解像度カメラなど多くの開発を、並行して進めています。

中心となる電気推進ロケットエンジンについて、分かりやすく説明してください。

▶従来の人工衛星のほとんどはロケットエンジンを搭載しておらず、打ち上げロケットから宇宙に放出されると軌道変更できず、決められた軌道を回るだけでした。この衛星は地上局から無線で遠隔操作を行い、宇宙空間で自由に航行させることを目指しています。それには電気ロケット技術が不可欠です。原理は、これまでの化学推進ロケットのように「燃料を燃やして噴射する」のではなく「電気的作用で燃料そのものを噴出させる」というもので、ガス噴出速度が化学ロケットの数倍から数十倍も速く、ガスの消費が少ない。つまり燃費が良く、宇宙空間を長時間飛行させるのに適しています。無論「電気推進」と一口に言っても、電熱型、電磁加速型、静電加速型とさまざまな推進方式があるので、それぞれの可能性を模索しながら開発しています。

努力すればできる。宇宙は決して夢ではない。

田原教授ご自身は、どのようなきっかけで「宇宙」を指されたのですか。

▶原点は、中学、高校時代に抱いた「宇宙戦艦ヤマト」へのあこがれです。大学で機械分野を専攻し「卒業後はNASDA（宇宙開発事業団、現JAXA＜宇宙航空研究開発機構＞）に就職し

よう」と考えていた時、幸いにも大学に宇宙開発の研究室ができ、迷わず参加しました。以来20年間、この道一筋です。「人工衛星」と言えば手が届かない先端技術のイメージを持たれるかもしれませんが、機械系の私にとっては「宇宙空間で作動する衛星という機械」にすぎません。常に心にあるのは「自分で作ったエンジンは自分で宇宙に持って行く」という思いです。経験値は低くても、私たちの技術レベルは世界一だという自負があります。

その思いと知識・技術に、学生たちは応えてくれていますか。

▶準備として教員レベルでマスタープランを作りましたが、その後は学生の自主的な研究に委ねています。当初、学生たちは「できるでしょうか？」と不安げでした。でも「宇宙は決して夢ではない。努力すれば誰でも手が届く」と励まし続け、やがて学生たちの心の中に「何が何でも実現したい」という意気込みが芽生えてきました。今では皆生き生きと目を輝かせて自主的にミーティングを開き、研究に没頭しています。

宇宙空間はほとんど知られていないので、学生でも自由に発想できる対象です。世の常識を覆し、新しいものを生み出せるフィールドなのです。このプロジェクトを通して、教員と学生が丸となった最高水準の工学を实践し、関西の大学による航空宇宙工学教育・研究の新しい展開を目指したいと、夢が膨らみます。



## ゼミ生の声

本学で開かれた宇宙に関する講演会で超一流の先生方のお話を聴いて「宇宙への夢」に感化され、この研究室に参加したメンバーがほとんどです。

昨年の先輩方から引き継ぎ、2010年の打ち上げを目指して各自研究に取り組んでいます。電気推進ロケットエンジンの開発では、パルスプラズマなど推進方式によって班分けされています。班内では先輩、後輩の隔りなく自由に発言でき、電気、電子など他部門との話し合いも頻繁なので、いつも活発に議論が行われています。もちろん失敗も多く、先生に厳しく指摘されることも多々ありますが、日々着実に研究が進んでいることを実感できるので、毎日が充実しています。