

超小型人工衛星

香大発の人工衛星が、
宇宙の未来を変えるかも知れない。

KEYWORD

「テザー宇宙ロボット」

親機と、子機のロボットを長さ数メートルのテザー（ひも）でつなぐという形態の人工衛星。テザーを利用してロボットの動きを制御する。テザーでつなぐことで、一定範囲内にロボットを固定でき、回収も容易になるなど、ロボットの船外活動がしやすくなる。実用化すれば、衛星の修理や宇宙空間での撮影などをロボットで行えると見込まれている。

香

川大学から、宇宙を目指す人工衛星が生まれようとしています。能見助教の研究室が取り組む「STARS-I」は、低コスト・短期間で制作できる超小型人工衛星の開発プロジェクト。地方大学単独の事業としては、中四国では初めての試みです。「宇宙開発の現場は東京だけじゃない。技術さえあれば、地方でもこんなプロジェクトができるんです」と能見助教は力説します。

そのキーポイントとなるのは「テザー宇宙ロボット」。これは、超小型人工衛星に「テザー」と呼ばれるひもでロボットを取り付け、そのロボットが宇宙空間で作業できるかを実証するというもの。現在は試作機を制作中で、今年の秋頃には第1号が完成する予定です。この試作機は、動力の宇宙用太陽電池パネル以外の素材選びから、組み立てまでほぼ研究室の学生による手作り。学生が模擬超小型衛星「CanSat」の実験を通じて、人工衛星開発に興味を持ったことから、計画が始まりました。

親機となる衛星は、約15センチ四方という超小型。能見助教によると、この小ささがポイントだそうです。「基本的に衛星を動かす仕組みは機体の大小によらず同じですから、小さくなるほど設計は難しくなります。だけど小型になれば、開発費や打ち上げ費用、衛星の維持費は抑えられる。小型化することで、活用される可能性は広がります。今はその基礎技術を確認する段階です」。今回の場合、打ち上げ費用も含む総事業費は約1000万円。この予算なら、各企業や自治体単位で、災害対策や交通情報など専用の人工衛星を持てるかもしれません。

このプロジェクトのユニークなところは、子どもたちも含めた一般サポーターをつのり、打ち上げまでの過程を公開する点。公開実験の参加を呼びかけたりホームページを開設するなど、さまざまな広報活動をしています。「地方の大学ですから、

やはり地域と一体なることを考えたい。小中学生が宇宙に興味を持つきっかけにもなるし、まずは公開実験を見に来てほしいです」と能見助教。そして「宇宙は敷居の高いところではありません。実際に行くのはまだムリだけど、手の届く範囲ではあります。工学部に来れば、自分で人工衛星を作れるかもしれない」と笑いました。

「人工衛星を作るという体験を通して、求められたものを確実に作ることの難しさを知るといことは、社会に出ても役立つでしょう。いくら実験で成功しても、本番では失敗は許されません。それがものづくりの厳しさであり、楽しさでもあるということ、学生に学んでほしいですね」。その技術力をハネに、香大発の人工衛星は2007年、宇宙に飛び立つ予定です。

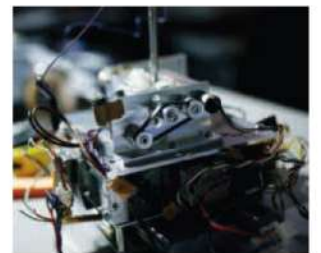
能見公博

PROFILE

のうみまさひろ
工学部助教授 工学博士
専門分野:航空宇宙工学
公開実験などの情報はこちらのHPで
<http://stars1.eng.kagawa-u.ac.jp>



研究室の奥には天球儀、月球儀、夜の地球儀が並ぶ



テザー宇宙ロボット試作機1号

分裂酵母菌

KEYWORD

[分裂(ボンベ)酵母菌]

動物細胞のように分裂して増える酵母菌。酵母菌は大腸菌などのバクテリアとは異なり、微生物として活動すると同時に、ヒトなどの高等動物と同じく複雑なタンパク質を生産することが可能である。2002年にゲノム配列が決定され、その約30%の遺伝子はヒトの遺伝子と極めて類似している。分裂酵母菌のゲノム配列のうち、どの遺伝子がタンパク質生産に関して働くのかを解明することにより、タンパク質の生産を効率よく行なうための遺伝子のみを保有する宿主細胞を作り出せると考えられている。

酒

や醤油など発酵食品を好む日本人にとって、酵母菌は昔からなじみ深い存在です。この酵母菌が、実は人間など高等生物と同じ仕組みで生きていて知っていますか？

分裂酵母菌と呼ばれるタイプの酵母菌は、遺伝子の約30%が人間と非常によく似ており、細胞が分裂しながら増殖するという仕組みも同じです。この酵母菌を遺伝子操作して、医薬品や産業用酵素として用いられるタンパク質を大量生産するシステムを作るといのが、竹川教授の研究テーマです。教授いわく「酵母菌を研究すると人間の体の仕組みもわかります。どの遺伝子の働きがおかしくなると、人間が病気になるのか、ということもかなりわかるんですよ。遺伝子とは、細胞を構成するタンパク質を作り出す設計図ですが、どのタンパク質が細胞内のどこに運ばれるかという情報は主にタンパク質の中に存在します。この情報はいわば郵便番号と同じです。760-0001を0002に変え

るだけで送られる場所が変わるでしょう？それと同じで、アミノ酸の組成をひとつ変えれば、細胞の働きがまったく変わる。そこが遺伝子研究のおもしろいところですね」。

酵母菌を含む微生物の研究は、医学部や工学部でも行われています。農学部の研究とは、どんな点が異なるのでしょうか。

「微生物に対しての捉え方が違うんです。医学部では、微生物＝病原菌として駆除すべき対象として見る人が多いし、工学部では、遺伝子や酵素の入れ物みたいな感覚でしょう。一方、農学部では、微生物を他の家畜などと同じ生き物として見ます。さまざまな形で、微生物は人間に役立ってくれている。だから酵母菌はかわいいし、実験に使って申し訳ない...と思うんですよ」と竹川教授は語ります。

酵母菌を扱う食品関連産業(調味料などを除く)の市場は、国内だけでも約8兆円規模というビッグビジネス。そのため竹川教授の研究は、産業界からも注目を集めており、企業との共同研究も盛んです。

そのうちのひとつ、旭硝子株式会社では、分裂酵母菌で生産された「フィターゼ」という動物飼料添加用酵素の製造販売を、2003年からアメリカで開始しました。さまざまな系を用いたタンパク質生産について、現在世界中で激しい競争が行われています。

竹川教授は、酵母菌を通して、人間という存在の不思議さがわかる、と言います。「遺伝子内のアミノ酸が一個変わるだけで、有用な酵母菌の働きが消えてしまうこともある。DNA一個の違いで、生物の姿はまるつきり変わるんです。そう考えると、人間がこうして生きているのは奇跡に等しいんですよ。だから、姿も考え方もひとりひとりが違つて当たり前。学生には研究を通して、普通に生きていることの「ありがたさ」を感じてほしい。また、すべての生物に対して愛情を持ってほしいですね」。

シャーレの中のミクロ生物から、世界市場へ、また人間の存在意義へと、竹川教授の視野は広がるようです。



いつ行っても学生でいっぱいの研究室



酵母にはまるで人間と同じように名前がつけられていた

あなたという人間が生きているのは、
DNAのレベルから見れば、奇跡に等しい。

竹川 薫

PROFILE

たけがわ かおる
香川大学農学部教授 農学博士
専門分野:応用微生物学

才能を伸ばす

「子どもたちを、ケンカできるまで一緒にいさせたい」
縦割り活動を始めるとき、私たちはそう考えていました。

KEYWORD

[才能を伸ばす]

附属高松小学校が平成14年度に打ち出した教育方針。縦割り活動と、総合学習の時間の課外授業、関心意欲を高める教科学習を大きな柱として、子どもたちの自主性と創造力を高めることを目的とする。縦割り活動のグループでは、給食、「わんぱくの時間」、遠足などをともに行動する。課外授業や教科の学習においても、附属高松小学校出身者をはじめ、さまざまなジャンルで活躍する人を講師に招いている。

藤井浩史

才能を伸ばすという教育方針を掲げた、香川大学教育学部附属高松小学校。「才能を伸ばすとは、子どもたちが自分が思ったことを実現すること」と説明してくれるのは、3年生と6年生の算数を担当する藤井先生です。附属高松小学校ではこの考えのもと、勉強や活動を通して自ら「これは面白い、これが得意」と感じることを見つけ、行動していく子どもの育成を目指しています。「授業では、いかに子どもたちの素直な言葉を引き出せるかを意識しています。質問や意見など、素直に発した言葉は、積み重ねるとその子なりの価値観につながります。知識をバラバラに覚えるだけでは、本人の発想として進化しません」。興味を持ったことを自分自身で追求できる時間も大切にしており、「いろんな面で子どもに達成感を覚えさせ、目標を実現できる力を育ててあげたい。それが大人になっても、おかれた立場で自己実現できる力になります」と藤井

先生は語ります。その取り組みのひとつに「縦割り活動」があります。これは1年から6年までの各学年ひとりずつでグループを作り、給食や昼休みの「わんぱくの時間」を一緒に過ごすというもの。「学年も性別も違うから、たとえば6年生がしたい遊びが1年生にはできないこともあります。葛藤し自分たちで解決することや、学年を超えた楽しさを体験させることで、子どもたちの社会性を育むのが狙いです」と藤井先生はいいます。香川大学の各学部と連携した課外授業があるのも附属高松小学校ならではです。「医学部でカエルの解剖を見たり、法学部で模擬法廷を見学したり。現場では子どもたちからいろんな質問が飛び出します。そんな体験や実感を大切にしたい」。自信を持って仕事をしている姿も見てほしいと、大学の研究者をはじめ、シェフ、バイオリニストなど、さまざまなジャンルの方を講師に招いた特別授業も

行っています。これも子どもたちに本物に触れさせ、知的好奇心を育む教育の環境です。附属小学校は香川大学教育学部として教育理論を研究する研究開発機関でもあります。学校の取り組みを学外に発信する研究会などで、出張も多いのでは？「そう、そのときは『営業に行きます！』って言うて出かけるんですよ」と笑う藤井先生。「他校に私たちの授業をプレゼンテーションするのだから、営業する気持ちを持ってわかりやすく伝えたいです。教師も学校の中にこもるだけでなく、外に目を向けたいね」。教育者として、学校のスポークスパーソンとして、子どもたちの豊かな可能性を考える先生が、ここにいます。

PROFILE

ふじいひろし
香川大学教育学部附属高松小学校教諭



「先生こどうするん？」
質問に答える藤井先生



附属高松小学校ならではのユニークな
取り組み、「わんぱくの時間」