

# 教員紹介

今回は、人間文化創成科学研究科の研究科長で自然・応用科学系教授の最上善広先生をご紹介します。最上先生は、大学院ではライフサイエンス専攻生命科学コース、また学部では理学部生物学科ご所属です。



## 地球重力と生命との 関わりを探る

Mogami Yoshihiro  
最上 善広

### Q ご出身や本学に赴任する前 について教えてください。

秋田県横手市の出身で18歳の時に東京に来ました。畑正憲(ムツゴロウ)さんの「われら動物みな兄弟」、「ムツゴロウの博士志」などのエッセイを読み、東大の動物学教室や三崎の臨海実験所にあこがれて、東大の理科2類から畑正憲さんの出身の理学部動物学教室の第1講座に入りました。学生の時は、ゾウリムシなどの水棲微生物がどうやって泳ぐかに興味を持ち、遊泳方向を調節する繊毛運動の仕組みについて調べていました。同じ研究室にいた馬場昭次先生(現お茶大名誉教授)がお茶大理学部生物学科の助教授になり、私は博士課程を終えてから、1983年に馬場研の助手に着任しました。途中、1988年3月から2年間ドイツのルール大学(ボーフム)で研究を行う機会がありましたが、それ以外はずっとお茶大におります。

### Q 先生のご専門の研究について 教えてください。

専門は、動物に刺激を与えてその刺激に対する応答を見る「動物生理学」という分野です。出身の研究室が装置作りから取りかかるようなテーマを選んで研究するという主義でしたので、まだ物が何も無い新しい研究室で行う研究テーマを考える時に、「重力」の刺激を使うことを考えました。また、これまで扱っていたゾウリムシと同じ位の大きさで、まだ調べられていなかったウニの幼生がどうやって水面に向かって泳ぐ(負の重力走行行動)かに興味を持ちました。そこで、手近にあったシリコンのゴムシートとスライドグラスに簡単な遊泳観察用チャンバーを作成し、重力の方向や大きさを変えた時の泳ぎ方を調べることにしました。ストロボ撮影やビデオ記録を駆使して、繊毛打ち方をどのように調節しているかを明らかにすることで、負の重力走行性がどのようにして生じるかを明らかにしたいと考え研究を開始しました。重力の影響を調べる目的からすれば、重力を無くしたらその泳ぎはどうなるかに、興味が向きます。重力を大きくする、過重力環境は大きな遠心機で回転させることによりつくることができますが、無重力環境は簡単には作り出せません。色々な方法を使って無重力に挑戦してきましたが、最近「航空機実証重力実験(パラボリックフライト)」(右の写真)を利用しています。この方法は、物体を放り上げることによって自由落下状態を作り出すという原理を応用したものです。このような手法を用いながら、これまで、様々な細胞や生物について、重力を変化させた時の応答を調べてきました。

お茶大での最初の論文は、卒研生の3年分の実験データを精査して書いた「ウニのプルテウス幼生

に未知の重力感知のシステムがある」というものでした。それが当時、宇宙科学研究所の方の目に留まったことから、宇宙の無重力環境で行う様々な実験を計画する研究チームのメンバーに入ることになり、1986年以降の宇宙実験に関わってきました。特に発生学をテーマとした実験では、温帯産イモリの習性を利用して、宇宙で受精を行う無人化したシステムをつくることを考えました。イモリは冬眠前に交尾をし、春に貯めておいた精子を利用して産卵します。そこで、イモリを冬眠している状態で宇宙に送り、無重力になった時に自動的に温度を上げることにより、受精、産卵を開始させようというアイデアでした。この実験は1994年のコロンビア号(向井千秋宇宙飛行士)と1995年のSFU(宇宙科学研究所が主導し、HIIロケットで打ち上げた後、スペースシャトルで回収する無人衛星実験)で実際に行われ、宇宙で初めて産卵と受精、その後の発生の進行が観察されました。

パラボリックフライトで重力を減らした環境をつくっての実験は、1年に1回、約10日間の日程で、名古屋の小牧空港を基地として行っています。実験期間内に4回、飛行実験が行われ、約1時間の飛行時間の中で10数回のパラボリックフライトを行っています。生き物(サンプル)の調子が悪くなったり、装置が過重力で壊れたりするトラブルもあって、実際に行う難しさはありますが、興味深い結果も得られています。例えば、無重力中でのショウジョウバエの飛行で翅をたたむという行動が観察されました。ハエが遠くに飛びるときには翅を使わず、空気によって移動しているのかもしれませんが、無重力を感じた時に、その行動が現れたのではないかと考えています。無重力中では、着地ができないハエも観察されました。3次元の認識に重力が関わっている可能性が考えられます。重力に関値があるのかにも興味があります。集団で微生物が泳ぐときにできるパターン(生物対流パターン)が無重力だと消えることに着目し、どこまで重力を減らすと消えるのかを調べる実験も行っています。



馬場先生と一緒に運営してきた研究室(馬場・最上研)では研究室設立当初より、所属した学生が自己紹介ノートを記録していました。また、毎年1月に4年生がOG会を企画することになっていて、その時にOGから受け取った近況などを冊子にまとめて来ました。それらを通して、研究室の30年もの歴史をたどれることは、学生達にも私にとっても楽しみになっています。

また、馬場・最上研では、なるべく学生さんの名前を論文に載せるようにしようと決めており、これまで研究室に所属した学生の9割位の名前が論文の著者に掲載されています。卒業生がお子さんをつれて研究室を訪ねてきた際には、「お母さんの論文だよ。」と言って、子供に論文を手渡すようにしています。

ついに、最初に手作りした道具を使って実験した学生のお嬢さんが生物学科に入学してきました。3年生の実習で、母親が使った同じ道具を使って実験しているその子の姿を見た時には、感慨一入でした。お茶大に来て随分長くなったことを実感した出来事でした。

### Q お茶大について どう思われますか。

都心で少人数の落ち着いた良い環境で勉強できるのは、とても恵まれていると思います。近くに様々な分野の先生方が集まっています。交流がしやすいという利点もあると思います。教職員と学生でペアを組んで行うテニス大会が年に何回か行われており、私自身それに参加していますが、化学科や物理学科の先生方と一緒に実験を行うきっかけにもなっています。

女子教育を女子だけじゃない女子大で行うことには、意味があると思っています。男子の団結と女子の団結の仕方は違いがあり、女子には、協力し合って力を出せる(密かに、井戸端会議パワーと呼んでいます)という特徴があると思うからです。全部自分でやらなくてはならないという環境の中で、女子の力をうまく引き出せるのが女子大という空間だと思います。多様性を確保する上で女子大という環境は必要だと思っています。

30年見ていて、最近の学生はまじめになったと思いますが、逆にスケールが小さくなったように思います。昔はビックリするようなデータを出したり、奔放にやっていました。もっと自分の意見を言っています。冒険をしてもいいのではないかと感じます。海外へ行くのも一皮むけるチャンスとなるかもしれないと思います。

お茶大に期待されているのは、グローバルリーダーとなる女性人材の育成です。リーダーには色々なタイプがあると思いますが、まずは集団の中で目につく存在でなければなりません。研究も含めた社会活動を通して、オリジナリティーの高い活動をしようとする、必ずしも周囲の人たちとうまくいかない場合が出てきます。そんな状況でもしっかりと自己主張をし、自分しかできないことを成し遂げてゆく。これもひとつのリーダーシップではないでしょうか。

お茶大での教育と研究を通して、学生と先生たちがひととき輝けるよう、研究科長としての任務を果たしてゆこうと思います。

文責：近藤 るみ  
(大学院人間文化創成科学研究科  
自然・応用科学系 准教授)