

# プラナリアの摂食行動を 解明する!

未来の科学者を目指して



切られても切られても再生する不死身の「プラナリア」。口が腹にあり、寄り目が印象的なそんな不思議な生き物に魅せられて、中学生のときからプラナリア研究一筋の大学院生がいると聞き、京都大学の研究室を訪ねた。

## 「かわいい！」からはじまった プラナリア研究

「毎日プラナリアの研究に明け暮れています」と笑顔で話すのは、京都大学大学院理学研究科博士課程の下山せいらさん。白衣のポケットからは手作りのプラナリアグッズがのぞいている。プラナリア研究の第一人者である阿形清和教授のもと、日々努力を重ねている大学院生だ。

プラナリアは川や池などにすむヒルに似た水生生物で、体長は約2センチメートル。どんなに体を切られても再生する驚異の再生能力をもつことから、再生の研究分野ではよく知られた生物だ。

下山さんは埼玉県立浦和第一女子高等学校で、このプラナリアの「摂食行動」を研究し、2005年に日本学生科学賞\*1の文部科学大臣賞を受賞。2006年には世界最大の科学コンテスト「国際学生科学技術フェア (ISEF)」\*2で動物部門1位、さらに中国科学技術協会賞を受賞する快挙をなし遂げている。

プラナリアに出会ったのは中学2年生のとき。テレビで見て「かわいい!」と大好きになった。自宅で飼いはじめると、餌を食べる姿に驚いたという。「おなかのあたりからいんとうという管を伸ばして餌を食べるんですよ、衝撃でした」。調べつくされている「再生」ではなく、ほとんど研究されていない「摂食行動」をテーマに選んだのも、このときの素直な驚きがあったからだろう。

高校生の時に撮影した摂食行動。体の後方から出ている細い管が咽頭。

プラナリアは、扁形動物の一種で、咽頭や目のほか、筋肉、消化器、脳があり、学習能力も持っている。無性生殖と有性生殖を使い分ける。



咽頭(矢印)をのばして餌を食べるプラナリア。

## 高校生でも研究ができる 環境が整っていた

高校時代は研究一色だった。プラナリアの眼は光を感じる程度の視力しかないのに、なぜ餌に反応するのか謎だった。そこで、プラナリアが咽頭を出すきっかけとなる物質があるはずだと考え、いろいろな餌を与え観察を繰り返したが結果はなかなか得られなかった。だが、日本学生科学賞の埼玉県予選直前、「夢で見たんです。プラナリアが好きなレバーには多糖類のグリコーゲンが入っていたなと。はっとしました」。試してみると、たんぱく質やグルコース(単糖類)には反応しなかったが、グリコーゲンを与えると見事に咽頭を伸ばした。ついに、動物デンプンのグリコーゲンがプラナリアの

自分から行動し、  
よい出会いを  
求めてください



### 下山 せいら しもやま・せいら

京都大学大学院理学研究科生物科学専攻生物物理学教室分子発生学講座 博士課程  
2006年、埼玉県立浦和第一女子高等学校2年生の時に日本学生科学賞の個人研究・高校部門で文部科学大臣賞を受賞。翌年アメリカで開催されたISEFの動物部門で1位となる。11年、筑波大学生命環境学群生物学類を卒業し、京都大学大学院へ進学。

阿形教授(左)が手にしているプラナリアは、下山さんのお母さんの手作り。咽頭もちゃんといついている。



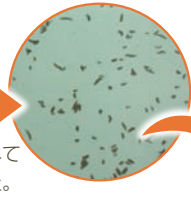
## 研究室のプラナリア

下山さんによると、「外見やにおいて体調の変化がわかる」。阿形さんいわく、体調が悪いと「目つきが悪くなる」そうだ。

飼育部屋にすらりと並んだ水槽。学生が交代で餌やりや水替えなどの世話をする。



水槽を上から見たところ。すべて1匹のプラナリアから再生した。



下山さんが選んでくれた、とりわけ美形のプラナリア。体長1~3cm。

摂食行動を促すことを突き止めたのである。

高校生でありながらそこまで研究に打ち込めたのは、通っていた浦和第一女子高校がスーパーサイエンスハイスクール (SSH) ※3の指定を受け、理数系教育に力を入れていたからでもある。研究発表やポスターセッションを高校1年から経験し、大学の研究室で実験を体験する機会も多かった。的確なアドバイスを与えてくれた指導教諭の存在も大きい。「環境にはとても恵まれていた」と振り返る。

現在の指導教授である阿形さんとの出会いもこのころだ。高校の生物室で阿形さんの著書『切っても切ってもプラナリア』を見つけた下山さんは、阿形さんのメールアドレスを探し当て「ダメもとで」メールを送った。「やる気がある学生は受け入れる」と語る阿形さんは、ISEFの出場前に英語でのプレゼンテーションの作戦まで練ってくれたという。

ISEF出場という稀有な体験があっただけに、「プラナリアは一生の相棒」と感じた。共にISEFに参加し交流を深めた他校の高校生たちにも触発されて、研究を続けたいと考えるようになった。



## 大学で摂食行動を解き明かす

大学は筑波大学へ。一般的に大学で専門的な研究ができるのは3、4年生から。しばらくは研究に手が出せない。ところが、筑波大学の生命環境学群生物学類には当時、意欲のある1、2年生が、希望する研究室に入れる「研究マインド応援プログラム」というユニークな制度があり、1年生から研究を行うことができた。ただ、残念なことに、筑波大学にはプラナリアの研究室がないため、飼育できそうな研究室を探し、頼んで回ったという。3年生のときには、「開かれた大学による先導的研究者資質形成プログラム※4」で費用支援も受け、研究にまい進した。

大学院は迷うことなく京都大学理学研究科の阿形さんの研究室

へ。ここはプラナリアやイモリなどの再生メカニズムを分子レベルで解析している研究室で摂食行動の研究は下山さんだけだという。現在は、プラナリアの脳のどの神経細胞がグリコーゲンに反応し、どう処理されて咽頭を出すのかなど、神経回路網の解明に取り組んでいる。昨年7月、阿形さんらの研究グループは、100年来の謎だったプラナリアの再生の仕組みを明らかにした。この発見は今後、人工多能性幹細胞 (iPS細胞) を使った再生医療などへの応用が期待されている。

「再生研究も面白いが、これからはプラナリアを使った摂食行動や学習メカニズムの解明も頑張ってもらいたい」と阿形さんも期待を寄せている。



## 好きなことには積極的に行動すれば道はひらける！

将来は、粘液や排泄などさまざまな面を解き明かし、「再生以外にも、プラナリアには魅力がたくさんあることをみなさんに知ってもらいたい」と意欲を見せる。「壁に突き当たってばかり」となげきながらも、「やりたいことがたくさんありすぎて、一生かかっても終わらない」と楽しそうだ。

そんな明るさと熱意に溢れる下山さんも、高校時代はプラナリアの研究をしているといっても友達に理解してもらえなかったという。ISEFへの出場をきっかけに自信を持って「プラナリアが好き」と言えるようになった。憧れだった阿形さんの研究室には、法学部出身者など個性豊かな仲間がたくさんいて、日々熱い議論を繰り広げながら刺激を受けているという。

最後に、研究者を目指す後輩たちへ、「大好きで、どうしても調べたいことがあったら、私のように試しに専門家の先生に連絡してみたらいいと思います。大学生なら教授に会いに行くとか、積極的に行動すれば道はひらけるはず」と語ってくれた。

### ※1 日本学生科学賞

1957年創設。日本で最も伝統のある中学生と高校生のための科学自由研究コンテスト。読売新聞主催。優秀作品には、内閣総理大臣賞、文部科学大臣賞、環境大臣賞などが贈られ、国際学生科学技術フェア (ISEF) に派遣される特典がある。

### ※2 国際学生科学技術フェア (Intel ISEF)

1950年設立。高校生対象の世界最大の科学コンテスト。毎年50カ国以上から1500人を超える高校生が集まり、研究成果を披露しあう。JSTは次世代人材育成事業の一環として、国際的な科学技術コンテストに参加する若者を支援している。



写真提供: NPO法人日本サイエンスサービス

### ※3 スーパーサイエンスハイスクール (SSH)

将来の国際的な科学技術系人材の育成を図るため、科学技術、理科・数学教育に関する研究開発を行う高等学校等。文部科学省により指定される。理科・数学に重点を置いたカリキュラムの開発や大学等との連携による先進的な理数系教育を実施。JSTは次世代人材育成事業の一環として支援している。現在、201校が指定されている。

### ※4 開かれた大学による先導的研究者資質形成プログラム

文部科学省の「理数学生応援プロジェクト」の一環として、平成21年~24年度に筑波大学で実施したプログラム。理数分野に強い学習意欲を持つ学生の意欲・能力をさらに伸ばすことに重点を置いた取り組みを行う。平成25年度以降、文部科学省の同プロジェクトはJSTに事業移管している。