

なぜこの道に進んだか 問い続けることが 研究者の姿勢

東京大学大学院 新領域創成科学研究科
複雑理工学専攻 助教

松永 光幸さん MATSUNAGA TERUYUKI

埼玉県生まれ。2011年 東京理科大学理学部第一部物理学科を卒業。
東京大学大学院で修士課程、博士課程を修める。2016年 学位取得
(理学博士)。2017年から2022年まで博士研究員としてカリフォルニア
州立大学パークレー校に。2022年3月に帰国し、4月より現職。



ベジタリアンに進化した ショウジョウバエの謎を解明する

ショウジョウバエの種の多くは栄養素が豊富な微生物を食べることが知られている。しかしある種のショウジョウバエは、植物のみを餌とするベジタリアンに進化した。それはなぜなのか。これが、松永光幸さんの研究テーマだ。東京理科大学を卒業し、現在は東京大学大学院新領域創成科学研究科で助教を務めている。

「動物が微生物食や肉食から草食に進化するには、いくつかの壁があります。1つは栄養素。肉を食べないことで不足するタンパク質をどうするのか。もう1つは植物に含まれる毒です。植物は動物に食べられないよう毒を持っています。たとえばワサビは、その辛さによって他の生物に食べられることを回避しています。ベジタリアンのショウジョウバエは植物の毒をどうやって解毒しているのか。ショウジョウバエの味覚や嗅覚はどのように進化してきたのかを調べています」

進化に興味を持ったのは、1冊の本を読んだことから。「生物の進化は、1つの生物からいくつかの生物に分かれること（種分化）によって進んできました。その分かれる前の生物を共通祖先といいます。共通祖先をさかのぼっていくと、最終的には地球上のあらゆる生き物は1つの祖先から始まっているというのがダーウィンの進化論です。それに異議を唱える人もいま

すが、皆が嫌うゴキブリも、かつては人間と共通の祖先を持っていたのかと思うと、面白くないですか？」

幼い頃から、一つのことに夢中になると、とことん追求しなければ気がすまない子どもだった松永さん。大学院時代は、脳の仕組みに興味を持った。「人間の脳の仕組みはとても複雑で、まだ完全には解明されていません。人間の脳で調べることは困難なので、ショウジョウバエを対象として脳の仕組みを調べていました」

私たちが手や足を動かすなどの動作はどのように起こるのか。まず、目や耳、鼻、皮膚などの感覚器から入った信号が、感覚神経によって脳や脊髄にある中枢に伝えられる。信号を受け取った中枢は、複雑な計算をして運動神経を経由して骨格筋に指令を伝え、筋肉を動かす。「信号は、感覚神経→中枢→運動神経細胞へと流れるというのが定説でした。それに対し私は、骨格筋→運動神経細胞→中枢へと信号をフィードバックする逆のルートがあるのではないかと考えました」

たとえば、歩行や咀嚼といった単純なパターン運動は、骨格筋→運動神経細胞→中枢へという逆ルートも含む信号伝達を通して無意識に行われているのではないかと。松永さんの仮説は実験により証明され、この研究は「局所的神経刺激と神経活動可視化の同時適用による運動神経細胞の新機能解明」という論文として2017年に『Journal of Neuroscience』に発表。



学部2年次、留学中に20人くらいの学生とルームシェア。異文化にもまれ語学力もアップした(右上、オレンジのスカーフをしているのが本人)

「Featured article」に選ばれている。ショウジョウバエで証明されたことが人間にもあてはまるかどうかはわからないが、病気などでパターン運動が困難になった人の治療に役立つかもしれない。そんな夢のある研究なのだ。

父の影響で自然科学に広く関心を持つ

松永さんは、男ばかり3人兄弟の末っ子として生まれた。9歳年上の長兄は、しっかり者で、して良いこと悪いことを教えてくれた。6歳年上の次兄は、幼いころから絵を描くのが好きで後にフリーカメラマンとなる。「次兄の存在は刺激になり、何でも自分のやりたいことをやっていいんだ、と大変影響を受けました」と松永さん。しかし一番影響を受けたのは父だ。

「父は公務員でしたが勉強熱心な人で、常に本を読んでいた姿を覚えています。父の影響で、科学本のシリーズ、『ブルーバックス』を私もよく読んでいました。山や川にもよく連れていってくれました。父は博識で、山では鉱物や植物、昆虫の名前を何でも知っていましたし、川では魚釣りを教えてくれました。おかげで私も自然が好きになり、小学校の頃には、自然に関する仕事がしたいと思うようになりました。中高の頃には、漠然と学者になりたいと考えるようになっていました」

母の影響も大きい。共働きで3人の子育てと仕事に打ち込む母は、社交的で明るく、寡黙な父とは対照的。突然思いつきで大胆な行動をとるところもあり、松永さんはそういう性質も受け継いでいると



インドへ旅行中。現地で日本人やインド人の友人ができた(一番左が本人)



東北へヒッチハイク旅行。仙台で記念撮影

感じている。

高校は、理数系コースがあることが特徴の進学校、川越東高等学校に進学。好きな科目は物理。「本で、超流動という現象を知り、物理に引き込まれました」

超流動とは、物質を超低温にしたときに液体が容器を遡ってこぼれだしたりする不思議な現象のこと。「^{ものごとわり}物の理について知りたいと思い、物理が学べる大学への進学を考えました」。いくつかの大学を受験したが、東京理科大学は留学プログラムがあり、そこに魅力を感じて進学を決意する。

留学で海外の学生たちから大いに刺激を受ける

念願の留学は、学部2年の時。1年間、アメリカのカリフォルニア州立大学サンタクルーズ校に留学した。

「大変密度の濃い1年間でした。サンタクルーズ校は物理学・天文学部が有名な大学。学生はとても熱意があり、物理愛がハンパではない。有志達で物理について語り合うサロンを設け、熱いディスカッションが繰り広げられていました。本当に自分の専攻を愛し、楽しく勉強しているんだなと影響を受けました。彼らを見てみると、自分が高校生のときになぜこの道を志したのか、原点に還ることができたのもよかったです」

授業も、当時の日本の大学とは大きく異なっていた。

「アメリカの大学では、講義を聴くだけでなく、教室で実験をし、その結果について隣の人と『なぜそのような現象が起こったのか』と、ディスカッションさせたり学生に考えさせたり、まさに白熱授業。物理って面白いと改めて思え、大学に残って教授になるという将来をイメージするきっかけにもなりました」

留学は、松永さんの人生観も大きく変えた。

「20歳そこそこの若いうちに海外に出て、全く違う価値観に触れることは重要だと思います。子どもの頃から漠然と研究者になりたいと思っていましたが、そ

の思いがより強く、具体的になりました。同時に、アメリカ人たちの、やりたいことをやって自由に生きる姿を見て、夢に拘泥しなくてもいい、向いていないとわかれば別の楽しいことを探せばいいんだと、肩の力が抜けました。日本では、一度失敗するとやり直しが難しいイメージがありますが、アメリカでは失敗は成功へのプロセスだという見方をする。失敗が怖くなくなり、人生を楽観的にとらえられるようになりました」

バックパックを担いでインド旅行、ヒッチハイクで東北旅行も

帰国後、3年生の夏休みには、2番目の兄の勧めで1ヵ月近くバックパックを担いでインド旅行に出かけた。「当時のインドは新興国で国中がエネルギーに満ちていましたね。インド人にだまされたりお金を盗られたり、ガンジス川で泳いでお腹を壊したり。命の危機を感じるほどぎりぎりの経験もしましたが、今となってはとてもいい思い出です」

4年生の夏休みには、留学でいっしょだった友達と東北へヒッチハイク旅行。4~5日かけて山形まで行ったが、大学院の試験が1週間後に迫り、さすがにこれ以上旅を続けるわけにはいかないと、電車で帰京。

先進国への留学から、新興国へ貧乏旅行、そしてヒッチハイク。突飛な行動は、母親譲りかもしれない。

外研で生物物理の分野に開眼 東京大学大学院への進学

4年次には、理科大の先生の紹介で、外部研修生として、早稲田大学先端生命医科学センター（TWIns）



ベジタリアンのショウジョウバエを採集中。好物のハコベの茂っている場所で待ち構えれば容易に採取できるが、飼育は簡単ではない



大学院時代、劇団員との二足のわらじ。舞台では主役も務めた（中央が本人）

に所属。「再生医療を研究しているところで、ここでは今でもつながりのある研究者であり友人たちと出会えたことが非常に大きな収穫でした。また、これまで物理を学んできましたが、この研究室にきたおかげで、生物物理の分野に興味を持つようになりました。研究者としての転換点になりましたね」

当時の所長に言われたことは今でも心に残っている。「“企業の研究室では比較的短期間で成果を求められるが、大学の研究機関では成果が出るまでに長い年月がかかる。その間モチベーションを保ち続けることは容易ではない。常に初心に還って、自分はなぜこれをしているのか、考え続けることが大事だ”と言われました。研究者の姿勢として、今でも何かにつけ思い出します」

大学卒業後は、理科大ではなく東京大学の大学院に進学する。「脳神経系の研究をしたいと思い、それができるところを探したら、それが東京大学にあることがわかった」というのがその理由。

東京大学大学院新領域創成科学研究科の^{のせあきなお}能瀬聡直教授のもとで、冒頭のショウジョウバエを対象とした、神経回路の設計図と脳の情報処理の仕組みを解明する研究に取り組むことになった。

劇団にスカウトされ、 院生と役者の二足のわらじ

ここまでは、真面目に研究に取り組む若き研究者という一面と、向こう見ずな冒険家の一面を見てきたが、ここでもう1つ、松永さんの新たな一面が加わる。

大学院に入って間もない頃、街を歩いていてある劇団の座長にスカウトされたのだ。ここから松永さんの経歴に「役者」が加わる。劇団に入団し、大学院の5年間、研究と演劇を両立。年2回の公演で舞台にも立った。

「役者はこれまでにない経験で面白かった。まじめ



バークレーでのポストドク時代。同僚とパレエ鑑賞に

に役者を目指そうと考えたこともあるくらいです。ポストドクとしてアメリカに留学したのでやむなく退団しましたが、チャンスがあればまたやりたいですね」

劇団の経験で得たこともある。

「幕が上がったら演じるしかない、と肝が据わったことですね。たとえ体調が悪くても、準備不足でも、幕が上がれば逃げられない。本気でやるしかない。どんな状況でも、そのとき出せる本気を出そう、という強いメンタルが培われたように思います」

博士課程は、劇団活動との両立で忙しく、辛かった思い出のほうが多いという松永さん。公演が近くなると研究がおろそかになることもあり、博士論文の提出前は睡眠時間を削ってしのいでいた。

「しかし、厳しかったなりにたくさんのことを学ばせてもらいました。ロジックの組み立て方や、人にわかりやすくかつ正確に伝える手法を学びました」

学位取得後は、東京大学で半年間、ポストドクを務めた。その間、アメリカのカリフォルニア州立大学バークレー校に、ショウジョウバエと近縁種を扱う研究室があることを知り、ポストドクに応募。希望がない、アメリカでの研究生活が始まる。東京大学の現在のポストのオファーがきたのは、バークレーに来て5年目の頃。契約はまだ1年以上残っていた。「やりたいことを自由にやらせてもらえる環境でしたので迷いましたが、研究者としてのキャリアを考えたときに、同じ研究室に何年もとどまるよりも新しい環境に飛び込んだほうがプラスになると考えました」



東京都立大学で、ハエのベジタリアン進化について講演中。学生や先生たちの関心は高く、講演後には多くの質問が飛び交った

これからの大学生には人生を賭ける価値のある課題を見つけてほしい

今後の目標は、「今やっていることを広げていきたい」と松永さん。「バックグラウンドが物理で、そこからニューロサイエンス、進化と、分野横断的に研究をしてきました。今後も、これまでの経験を活かして分野横断的に研究していきたい。今はショウジョウバエだけを実験対象としていますが、今後はもっと多くの生物種を研究対象に含めることでスケールの大きい研究をやっていききたいですね」

一方で学生を育てていくことにも興味を持っている。「大学生は、これから未来を支えていく人たち。今、世の中には様々な社会問題がありますが、サイエンスはそれらの諸問題を解決する手段になりうる。“問題”という、悲観的になるかもしれませんが、逆にみると、面白い研究のタネがたくさんあるともいえる。世の中の課題の中で、自分が最も面白いと思うものを1つ選び、その解決法を探っていってほしい。それって社会のためにもなることだし、人生を賭ける価値のある問題になるはず。ぜひ、未来を担う大学生の皆さんにはがんばってほしいですね。そのためなら、いくらでも手を貸したいと思います」

さまざまな経験を経てきたからこそ、学生のあるがままを柔軟に受け止め道を指南してくれる、松永さんのたくさんの経験の中に、そんな教育者としての顔がまた一つ加わるのかもしれない。

取材を終えて

生真面目な研究者かと思えば、インドを放浪するバックパッカー、無鉄砲なヒッチハイカー、そして極め付きは役者。次々といろいろなエピソードが飛び出す松永さん。なかなか1つの人物像がつかめない謎の人である。核にあるのは、「物の理を知りたい」というピュアな情熱。ショウジョウバエの進化の謎もいつか解明してくれるだろう。

(フリーライター／石井栄子)