

どうしてヒメツリガネゴケのゲノムを解読することになったのか

長谷部光泰

総合研究大学院大学教授 基礎生物学専攻/自然科学研究機構 基礎生物学研究所教授

ヒメツリガネゴケ研究室を立ち上げて10年。ゲノムの概要解読結果を発表することができました。私たちがどうやってヒメツリガネゴケと出会い、研究を進めてきたのか、人との出会いを中心にお話ししましょう。

植物に興味をもったのは小学生のときです。千葉大の植物同好会に加えてもらい、大喜びで植物採集に行きました。そのときのフィールドは千葉県南方の高宕山。山頂で、どこからともなく現れたさっそうとしたお姉さんと同好会の学生さんが挨拶を交わしていました。山にこもって猿の研究をしている変わったお姉さんだという話に、子ども心でも変わっているなと思いました。それが昔になってしまった先日、生命共生体進化学専攻の長谷川真理子先生の講演を聞いて、あのお姉さんはこの人だったのだと気づき、人

のつながりの不思議さに驚きました。

分子系統学との出会い

高校では生物部を作り、植物の名前を調べていくうちに、それらの類縁関係に興味がわいてきました。標本リストを作るのにどうやって並べるかという現実の問題に直面し、とりわけ科の並べ方いろいろな流儀があるのに気づいたので、どうやら、それぞれの科の類縁に基づいて並べてあるようですが、当時、高校の図書館で手に入る本を見ても、その答えは得られませんでした。まして、流

儀の違いは理解できませんでした。

大学の教養学部では系統分類の授業はありませんでしたから、図書館でありったけの本を調べたのですが、結局よくわかりませんでした。そんなときに出会ったのが、長谷川政美先生(元総研大教授)の『DNAから見た人類の起源と進化』(海鳴社)でした。この本は、類人猿の系統関係が遺伝子の配列情報を用いて明確に推定できるようになった道筋というか、長谷川先生の挑戦が書かれていました。

大学院へ進むにあたっての面接試験では、分子系統学的手法を用いて、植物の

大系統を明らかにしたいと言ったら、「そんな簡単にできるわけないでしょう」とたしなめられました。まだ、植物からDNAがなかなかとれない時代でしたから、私の発言は現実的で無く聞こえたのです。卒業研究ではシーケンス技術(実験によって塩基配列を決定する作業)を勉強したいと思い、遺伝学研究室の杓掛和弘助手の隣の実験台に座りこんで、サルモネラの鞭毛形成遺伝子のシーケンスを、実験のイロハから教わりました。今でも、私の実験スタイルはすべて杓掛流です。杓掛先生は朝8時から夕方5時までは実験、それ以外は「知的活動」をしてくださいという方針でしたから、実験の合間や夜は図書館にあった雑誌から分子系統の論文を探しだし、ほとんど読み尽くしました。

大学院での生活——放任主義の勧め

大学院に入学して、指導教官の岩槻邦男先生は昔の京大出身者らしく、「はせべくん、なにやってもかまへんでえ」という主義でした。ただ、単なる放任というのとはちょっと違い、「アメリカで分子系統のシンポジウムがあるみたいやでえ。いったらどうや。旅費は出せんけどなあ」と1カ月の渡米旅行を勧めてくれたり(帰国後、どこからか旅費を工面してくれました)、葉緑体DNAを材料として研究しようとしていたら、「だったら御本家の話を聞いたほうがええやろうなあ」と、当時タバコの葉緑体ゲノムを完全解読したばかりの名大の杉浦昌弘教授を集中講義に呼んでくださり、その後、寿司屋で飲みながら実験を教わりにいきっかけを作ってくれました。

当時、研究室ではほとんどDNAを使った実験をしていなかったで、同じ研究室の助手や先輩院生に加え、他の研究室の飲み仲間をつてに実験を教わりにいたり、ものを借りたりしていました。総研大遺伝学専攻の斎藤成也先生には、系統樹の作り方を教わりました。授業は自分の好きなおもしろいところしか出なかったで、単位不足に陥りましたが、いろいろなサポートが働き、4回授業に出ただけで12

ヒメツリガネゴケが研究したくて長谷部研究室に来ました。

青山剛士

総合研究大学院大学 基礎生物学専攻 5年一貫制博士課程3年

ヒメツリガネゴケには、原系体幹細胞と茎葉体幹細胞の2種類の幹細胞があります。どちらも、側枝始原細胞から発生する未分化の細胞ですが、分化すると全く違う細胞になります。原系体幹細胞は、十分な生育環境を確保するために地面を這うように広がります。一方、茎葉体幹細胞は、茎や葉、生殖器官になります。このような幹細胞の違いは、どのようにして決まるのでしょうか。

ヒメツリガネゴケでは、転写因子をコードする*PpAPB*遺伝子が、既に3種類知られていました。私は、解読されたばかりのヒメツリガネゴケのゲノム配列から、*PpAPB*遺伝子をもう1つ見つけました。4つある*PpAPB*遺伝子すべてを欠損させると、茎葉体幹細胞が形成されないことがわかりました。また、茎葉体幹細胞の形成には、オーキシシンやサイトカニンなどの植物ホルモンが関わっていました。

ところで、幹細胞研究といえば、モデル植物であるシロイヌナズナで盛んに行われています。しかし、私は、ヒメツリガネゴケを研究対象に選びました。最終的に、幹細胞の進化について知りたいと思っていて、そのためには、いくつもの幹細胞を比較する必要がありますからです。ヒメツリガネゴケは、遺伝子を欠損させる手法が確立していること、ゲノム配列が解読されていることなどの理由から研究しやすい材料と考えました。ですから、進化の研究が得意で、なおかつヒメツリガネゴケを扱うことができる、長谷部研究室に来たのです。

卒業まであと2年半、まずは、*PpAPB*がどのような遺伝子の転写にかかわっているのかを調べはじめました。といっても幹細胞に関係する遺伝子を見つけるのは簡単ではないでしょう。しかし、これも研究の醍醐味だと思って取り組んでいます。



ヒメツリガネゴケにおける幹細胞形成過程。各幹細胞の詳細は本文中図3を参照。

青山剛士(あおやま・つよし)

図1 多様な形態を持つシダ類の類縁関係が遺伝子系統解析によって明らかになった。

