

[brh.co.jp](http://brh.co.jp)

# DNAから進化を探るラボ | サマースクール 2012年度の報告 | 催し

6～7分

## DNAから進化を探るラボ

「DNAの塩基配列を比較して生きものの進化の歴史を探ってみませんか」



今年は、5名の生徒を迎えて5種の生きものの系統関係を調べました。実験対象の生きものは、これまで基本的に昆虫類に限定してきたが、今年はその範囲を超えて、節足動物全般にわたって選定しました。それらはイエオニグモ、イッスンムカデ、アルテミアサリーナ、クルマエビとドウキョウオサムシという5種の節足動物の仲間でした。主旨は「昆虫類が甲殻類に近縁である」という近年の分子系統の研究成果を知ってもらうためです。



最初に参加者の皆さんに5種の生きものの系統関係を予測してもらいました。皆さんから「水生と陸生を分ける」、「昆虫は最後に出現する」、「足の数の多さから判断する」、「足の付く位置を考慮する」、「甲殻類（エビとアルテミア）がまとまる」・・・実に面白い発想が沢山ありました。“幸い”なことに、皆さんが予測した系統樹の中には、DNAの塩基配列に基づく系統樹と一致するものはありませんでした。

5人の生徒に、3名も高校の理科の先生だったのが今年の参加者の特徴でした。実際に、こういう参加者構成の特徴がサマースクール全日程を通してあらゆるところで現れていました。もっとも顕著なのは質問が多いことです。これまでは、実験の合間に、実験の原理などを説明したり、質問を受けたり、休憩を取ったりしていましたが、今回は休憩のところが、常に質疑と応答で時間切れになるという状態でした。もう一つは、やはり先生ならではの、慌てず焦らず、堂々とした振る舞いです。私たちのラボでは、いつも翌日のお昼から超忙しくなるので、最後の成果発表の準備時間はあまり取れません。今年も結局、系統樹ができあがったとき、残りの時間は30分弱でした。そこから発表のポスターを作成するのですが、議論好きな先生たちは時間のことを全く気にすることなく、延々と話し合っていました。残り時間10分になってもポスターはまだ真っ白、それでも焦ることはありませんでした。どんなポスターができるのか、興味深く見守っていましたが、恐らくこれまでに例のない、もっともシンプルな、系統樹のみのポスターでした。しかし、発表はさすがに、ここも先生の特徴を十分発揮して、皆さんの笑いを誘いながら2日間の実験をまとめました。サマースクールの全日程終了後、例年通りラボ前で記念撮影を行いました。残念ながら今年の記念写真には宮田隆先生の姿がありませんでした。

た。宮田先生は昨年度BRHを退官されました。

蘇 智慧（研究員）



まずは、私たちのためにご尽力いただき、ありがとうございました。

参加させていただくに当たり、自らの資質に不安を感じていました。やっていけるか?...というものです。

(案内スタッフの)渡辺様に館内を案内していただき、展示内容のおもしろさに引き込まれました。また中村先生のご挨拶には身の引き締まる思いがしました。

吉川先生のサイエンスレクチャーでは、自らの知識が断片的に偏ったものであることを教えていただけたと感謝しております。

さらにDNAから進化を探るラボでは蘇智慧先生、岡本朋子先生、佐々木綾子様、宮澤秀幸様には、手取り足取り1から100まで、お世話になったことを本当に感謝しております。ラボに入って最初に話させていただいたとおり、この2日間は学生に戻ったつもりで勉強をさせていただきました。好きなことをするときの時間は、足早に過ぎ去ることを、再確認させていただきました。...ラボの方々が予想されていたデータが出なかったことで、より一層研究への姿勢を、自らに問うことができました。

本校では生徒により多くの実験をさせるように考えてはいるものの、受験勉強のためのいわゆる「過去問」への対策に時間に割かれ、新たな実験への挑戦が弱い気がしていました。何人ものラボの方々から、「ホンマモンを見せる」という言

葉をいただきました。もう一度仕切り直したいと考えています。

みなさまに、感謝します。ありがとうございました。



2日間、本当にありがとうございました。普段なら目にする事のない研究の最前線を垣間見ることができ、本当に感謝しております。生物についての興味はあっても、知識と言えば中村先生の分かりやすい一般書を読むくらい、専門的知識などほとんど無い生徒で、教えるラボの皆さまも大変だったと思います。それでも皆さまのフォローのおかげでなんとかやり遂げることが出来ました。特に、小さな質問にも丁寧に答えてくださった蘇先生には、本当に感謝しております。

生物に対する興味は、つまりは自分の生活やいのちに関わる不思議でもありました。それなりに満足はしているけれど、どこかぎこちない今の生き方について、何かすっきりする答えを探したくて参加したのが今回のサマースクールでした。迎えたスクール初日。着慣れない白衣と、同じスクール生の人たちのレベルの高さに、すっかり緊張してしまいました。さらに、オープニング・レクチャーの冒頭で、吉川先生から出された課題「ヒトの全DNAの長さ」も解けなくて混乱してしまう。プリントには、長さに関する情報が載っていない。これでも計算できるものなのか...わからない。そういう不安の渦中にいた中での立食パーティで、吉川先生はこうおっしゃられました。「もう一度プリントをじっくり見てごらん。そこに全部書いてあるから。」そう言われてプリントを読み直してみると...探していた数字が、ありました。私が

にらみ合っていたページの裏側に！今、これを書きながら、改めて実験用紙を見直しています。研究中はよく分からないままに注入していた試薬や操作ですが、一つ一つゆっくり確認してみると、やってきたことがどういったことなのか、おぼろげながら理解することが出来ました。

緊張して現場にいるときは、どうしても、目の前のことに囚われる。焦る。そんなときは、逆に時間をかけて、一步離れた位置から考える。そうすることで、細部のしっかりした全体が掴めるのではないか。1つ1つを個別に調べながらも、それを全体としてまとめていく作業。DNAのような微細の研究は勿論、日常や社会の上でも基本となる考え方だと思います。どうやら自分は焦り過ぎていたのかもしれませんが。目標を常に意識しながら、日常生活の中で起こる経験の一つ一つを真面目に繰り返してゆくことで、いつか見えてくるものがある。そこに到るまでの過程は、どれだけ小さく見えても、決して無駄なものはないのだと。そうした経験の集積が、私の「生きている」感覚に繋がっていくのではないだろうか、今は思っています。

サマースクールは終わってしまいましたが、私の生活はモチロン、まだ続いていきます。この夏の、たった2日間の経験は、（科学畑にいない私にとってさえ）これからの私の行動、考え方、いのちの在り方と関係してゆくのだろうと感じています。

...一番印象に残ったことについて書いていると、具体的な研究と離れたことばかりになってしまいました。申し訳ありません。でも、その辺りはおそらく他のスクール生の皆さまが詳しく書いてくれるのではないかと期待しています。同じことをしていても、興味を示す点が違うということにも、また興味を引かれています。にんげんって、本当に不思議なものですね。

短い間でしたが、本当にありがとうございました。これまでも、そしてこれからも、いのちの不思議と素直に向き合って生きていきたいと思います。蘇先生、研究室の皆さま、スクール生の皆さま、JT生命誌研究館の皆さま、本当にありがとうございました。楽しかったです！

## 予想外の結果から、「なぜ」を考えた

参加者：M.M.



生命誌研究館には、館内見学や研究員レクチャーなどでこれまで何度か訪れていましたが、今回生徒とともにサマースクールに参加させていただくことになり、歳甲斐もなくワクワクしながら当日を迎えました。

私が参加させていただいたのは、『DNAから進化を探るラボ』。イエオニグモ、イッスンムカデ、アルテミアサリーナ、クルマエビ、ドウキョウオサムシの5種類の節足動物のDNAの塩基配列を解析し、これらの系統関係を調べようというものです。

手順としては、各動物の標本から筋肉組織を取り出し、酵素などの処理を加えてDNAを分離、このDNAをPCRで増幅して、その塩基配列をシーケンサで読みとる、ということになるのですが、実際の作業では非常にデリケートな多数の処理をこなさなければなりません。

職業上、これらの作業について一通りの知識はもっているものの、いざその現場に立ってみると、いかにそれらがうわべだけのものだったかを痛感させられました。また、想像以上

に研究機器やソフトウェアの進歩が速く、さまざまな実験の処理が自動化されているのには驚きました。

私が担当したイエオニグモDNAの解析はうまくいきましたが、実験結果から予想される5種類の節足動物の系統樹は、最初に私が予想したものとは大きく異なり、また、これまでの研究から考えられる系統樹とも一部異なる結果になってしまいました。でも、振り返ってみると、予想される結果と異なる結果が出たほうが、「なぜ」を考える研究の積み重ねとして自然な形のような気がして、かえって良かったのではと思っています。

今回のスクールを通して、昆虫類がクモ類や多足類より系統的に甲殻類に近いことなど、自分の中の多くの疑問や理解不足の部分を解決することができました。また、学ぶことと体験することの楽しさを再確認しました。そのため、処理の待ち時間などに蘇先生や研究員の方々に質問攻めにしてしまいましたが、いつも笑顔で丁寧に応じていただきました。最後になりましたが、スタッフの皆さんが今回のスクールに払われた時間と労力には、感謝の思いで一杯です。ラボの蘇先生、作業の一つ一つを丁寧に教えていただいた佐々木さん、研究する楽しさを熱心にお話してくださった岡本さん、宮澤さん、この場をお借りしてお礼に代えさせていただきます。本当にありがとうございました。



このたびサマースクールに応募したのは、自分自身生物学に魅せられているということもありますが、それに加え、高校の生物教員である自分が、教科書の内容をどこまで本当にわ

かって授業ができていたのかと、日頃から自問自答しているからです。

これまでの私は、PCR法や塩基配列の決定法などについて、「教科書の模式図を通した理解」しかしていませんでした。過去に幾度か、電気泳動や大腸菌への遺伝子導入の実験をしたこともあるのですが、何のための操作なのか理解を伴わないことが多く、「作業」と感じるが多かったです。しかし今回、蘇先生、岡本先生、佐々木先生、宮澤先生のご指導のおかげで、自分のなかの「曖昧な理解」を「はっきりとした理解」にすることができました。ひとつひとつの操作についてご説明いただくことで、目には見えないDNAの世界を、「見える」ようにしていく過程が、とてもよく理解できたのです。

今回学んだ実験を勤務校で行うのが理想ですが、機材・スタッフの関係で難しいとは思いますが、しかし、機械より時間はかかるにしても手作業を導入したり、レンタル機材を活用するなど、工夫すれば可能なことがたくさんあると思います。授業時数が限られており、どうしても実験や観察をおろそかにしてしまいがちですが、やはりそれは間違っています。生物学を学ぶうえで、実験・観察の重要性を改めて実感できた2日間でした。また、教える立場から学ぶ立場に移って視点を変えることができたり、新しいことを知る喜びに浸れて、実に幸せな2日間でした。他にも学びたいこと、学ばなければならないことがたくさんありますので、同様の機会があればどんどんチャレンジしていこうと思います。

系統進化研究室の蘇先生、岡本先生、佐々木先生、宮澤先生をはじめ、JT生命誌研究館の皆さま、本当にありがとうございました。研究を筆頭に、サマースクールや実験室見学ツアー、研究員レクチャーなど、これからもすてきな活動をお続けくださいますよう、お願い申し上げます。



## これまでのサマースクール

---