

## サマースクール 2018年度の報告

### DNA から進化を探るラボ

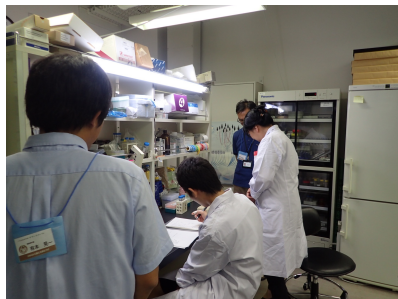
#### 「DNA の塩基配列を比較して生きものの進化の歴史を探ってみよう」

今年のサマースクールは初めて定員を1名下回る3名の参加者（中学生、高校生、一般の方それぞれ1名）を迎えて行いました。人数が少ない分、各実験過程の作業時間が短くなり、例年より余裕がありました。実験結果の解釈と発表ポスターの作成にも比較的にしっかりと時間が取れました。

実験材料について、参加者の皆さんに興味のある生物種を採集して持参するようお願いしましたところ、セミ、バッタ、チ



ョウ、ナメクジ、エビとダンゴムシ、6種の生物種が集まりました。参加者の皆さんにそれぞれ2種ずつ担当して頂いて解析を行いました。組織からのDNA抽出、PCRによる目的DNA断片の増幅、塩基配列の決定、最後に得られたDNAの塩基配列を用いて、コンピューターによる系統樹の作成を行いました。結果として6種のうち、5種のDNA塩基配列が得られましたが、1種の配列データの取得に失敗しまし



た。各実験過程の作業と結果をチェックしたところ、最後の塩基配列の決定実験のときに、DNAの入れ忘れが原因であることがわかりました。研究において失敗はよくあることですが、単純なミスで実験が失敗することはもっとも避けなければならないところです。今後のサマースクールにおいて、このような単純ミスがないよう我々スタッフとしても多めに反省しなければなりません。

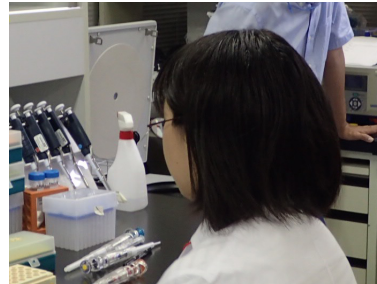
蘇 智慧（研究員）

## 参加者の感想

### 自分で確かめる研究の楽しさ

参加者：K.M.

私は、理科が好きで、身の回りの色々な現象を学んだ知識と結びつけていくことに興味がありました。今回のサマースクールでは、進化や生物の分類について、教科書通りに教えられるだけでなく、自分で確かめたいと思っていました。また、DNA という実際に目にみえないものをどのように調べるのか興味があり、今回の「DNA から進化を探るプログラム」に参加させていただきました。



まず、とても高度な最新の機械を扱わせていただきました。使い捨ての容器すら初めての私にとって驚きの連続でした。PCR などの原理についてもおしえていただき、単なる作業ではなく、1つ1つの操作の意味を考えて行うことができ、大変勉強になり貴重な経験でした。

系統図の予測では、私は今までに教わった型通りの考えにとらわれていましたが、様々な観点からの予想が出て、他の方々の柔軟な発想に目から鱗が落ちる思いでした。実験をする上で、色々な仮説を立てることの大切さを感じました。

最後になりましたが、中学生で分からないことの多い私に、大変丁寧にお教えくださり、感謝の気持ちでいっぱいです。研究の楽しさを知って、いっそう科学の道に進みたいという希望がわいてきました。これから勉強に励んで、様々な謎を解明できるようにがんばります。本当にありがとうございました。

### 1.5 日を白衣で過ごして

参加者：A.Y.

昨今は 60, 70 歳台でも、現役で働く元気者が多くなってとはいえ、還暦を過ぎて、本年 62 歳、人生初めての白衣を身に付け、「研究者の体験」ができる人も少ないでしょう。それも、16 歳と 13 歳、高校一年と中学二年の少年少女たちと一緒にグループを組み、実験、研究作業に励んだのですから、これ以上の脳活性はありません。



研究班は、「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よう」ラボ、昆虫などの DNA の取り出し、増殖、塩基配列の解読、検体の系統樹を作ることが課題です。まずは、若年の二人の学問に対する意欲の強さに感嘆しました。

最後の発表会では、高一の少年が、この短い研究者体験で得た新しい知恵と知識を、舌を巻くほど立派に、喜々として発表し、中二の少女は、予測と実験で出た系統図、真実の系統樹の違いを、主観と客観、モノの見方の正誤の差であると看破しました。たった、1,5日の経験で、です。これはひとえに、日常触れることない、研究者（先生たち！）の仕事への熱意や、彼らの熱意によって、真理を解明する手段（実験法や計算式）が日進月歩で進歩していくことに対する驚異と尊敬の賜物です。そして、中村館長のゆるぎない信念が力強く、研究館全体を包み込み、真実の世界へと導いていました。世俗と一線を介する、正当な知的活動を目の当たりにし、世の中捨てた物じゃない！この世はやはり、素晴らしいと再認識した次第です。

さて、62歳にして、このスクールに参加した目的が、正しい系統樹をさかのぼると、現生人類は、大腸菌やコレラ菌、カプトムシやアゲハチョウ、イソギンチャクやアジ、サバ、さんま、松やイチョウや稲や小麦、かぼちゃやキュウリに至るまで、ありとあらゆる生き物が共通の祖先をもっていることを実際に確認したいということでした。子育て中、家族への衣食住の安全性に配慮する生活から、現代社会に潜む不自然な食品や生活用品が人に及ぼす「害」の脅威に目覚めました。

今は、有機食材の開発や普及、環境負荷を少なくする石けん生活の啓発などを仕事としていますが、日本では、欧米諸国に比べ、環境への配慮に欠けています。サッカー観戦の後ごみを拾う行為はできても、大気中に有毒な煙や化管法で禁止されている薬品をばらまくことに罪の意識を感じない人が多すぎます。例えば、ありとあらゆる菌に対して抗菌剤をまき、殺菌をし、虫を殺し、雑草を抜く、自然界に存在しないものを合成し、環境に使い捨てることを憚らず、人間の都合だけを優先します。先進国の中で日本ほど、このことの危険性に気づくのが遅い国はありません。危険な結果がすでにあちこちに社会現象となって顕現しているにも関わらず、それを目の当たりにしても、まったく平気、あわてず騒がずにいるのです。環境悪化というと、温暖化、気象の激甚化を思い、CO2を大量発生させる際限ない産業構造を憂う人は多いですが、その原因ともなっている海洋汚染や森林伐採、そして、その陰で起こっている生物多様性の喪失をじかに感じる人が少ないでしょう。

一方、人体にも不都合は発生しています。食物アレルギー、環境ホルモンによる生殖器官の異常や脳神経系システムの異常、難病の発生、化学物質過敏症の罹病者の増加、癌の増加や血流障害、腎臓機能の損傷、枚挙にいとまがありません。この悪のスパイラルを止めるためには、人間が人間の体と社会の都合だけを考えることから、視野を広げ、現生人類が、系統樹の頂点にいたのではなく、あらゆる生物が共通祖先を基にして、DNAを重ね合いながら、平等に存在していることを、本の中の話ではなく、リアリティーを以てしっかりと見つめる必要があります。1,5日の白衣の日々は、それを全うさせてくれました。

オーガニックを推進する同胞に、特に若い人たちに生命誌研究館を訪れるよう、話しかけたいと思います。ありがとうございました。

## 研究でわかった系統関係

参加者：Y.K.

私は、今回『DNAから進化を探るラボ』に参加させて頂きました。ラボでは、各自が採取してきた節足動物からDNAを抽出し、塩基配列から分子系統樹を作成し、系統的に近いものや遠いものを確認しました。これまでの経験は、簡易的にブロッコリーからDNAを抽出したことがある程度でしたので、今回のようなシーケンスを用いて解析することは、楽しみでした。地元茨城県つくば市の万博記念公園にて、節足動物のサンプルとして、バ



ッタ・キリギリス・セミ・チョウを採集し、持参しました。セミとチョウは腹部から、バッタは足の部分から、筋肉の組織を取り出し、薬品を加え、DNAとタンパク質を分離し、DNAを抽出しました。その後、PCRで増幅させ、シーケンスにかけ、塩基配列を分析しました。結果は、バッタとセミについては、近い系統で、チョウがより遠い系統でした。予想では、セミとチョウが近縁で、バッタが遠縁でした。バッタとセミに関しては、結果的に昨年のサンプルになったこともあり、関東と関西で違いがあるのかもしれないという思いもありました。機会があれば、同じ昆虫で東西のDNAの塩基配列等も調べてみたいです。進化が、DNAの塩基配列から分かることや、実際に行うことができ、より良い体験となりました。JTのサマースクールを是非みんなに紹介したいと考えています。

最後になりましたが、お世話になった皆様方に御礼申し上げます。