

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

# カエルとイモリのかたち作りを探るラボ | サマースクール 2013年度の報告 | 催し

4分

---

## カエルとイモリのかたち作りを探るラボ

### 「両生類のかたちができる仕組みを解き明かそう」

今年のサマースクールには二名の生徒さんをご参加くださいました。



行なったことは大きくふたつです。ひとつ目は発生学の歴史に燦然と輝く「スーパーマンの移植実験」を行なっていただいたことと、スーパーマンのオーガナイザーの働きをする遺伝子を卵に注入することで頭部が二つある胚を作っていただくことでした。実際にはこれだけなのですが、これがなかなか一筋縄にはいきません。原腸胚の卵膜を剥くところで何個も潰してしまいます。上手に膜を剥けたものから胚の一部を切り出して、別の胚に移植するところでも胚がぐちゃぐちゃになります。上手くいったはずでもしばらく飼っておくと徐々に死んでいくこともあります。いまほど実験技術が進んでいなかったスーパーマンの頃を思って確実に実験を進めて

いただきました。結果として、ちゃんと二次胚になったものができたことは生徒さんたちの努力の賜物だろうと思います。



ふたつ目の実験は、実験と言うものではありませんが、前日の実験した胚が観察できる時間になるまでの間、ツメガエルやイモリの発生段階の異なる胚を用いて観察用のサンプルをお作りいただきました。特殊な樹脂に固定した胚を埋め込むと胚の内部まで透明に見えるようになります。すると、切片を切ることなく中の構造が好きな角度から観察できるという優れたもののサンプルができ上がるということです。我々は普通にカエルの発生段階を追ってサンプルを作ったりしていましたが、今回は二次頭部をもつ胚なども含めてサンプルを作っていたら、世界中にひとつしかないものができ上がりました。

発生学の実験を行なうには2日間という時間は短過ぎますが、それでも発生学の面白さを理解していただこうと研究室のみんなが頑張りました。そしておそらく感じ方はそれぞれ多様でしょうが、生きものの形づくりの面白さに少しは触れていただけたものと考えております。

橋本主税（研究員）



私は大学院で生物学の哲学と生物学史、特に20世紀の発生学の歴史を専門に研究しています。歴史を語るには生物学者の実践に触れてみなければ、という思いからこのたびのサマースクールに申し込みました。橋本先生のラボでは大変刺激的な二日間を過ごすことができました。

私たちが主に行ったのは、アフリカツメガエルを対象とした二つの実験でした。その一つは、初期原腸胚の原口背唇部を同じ発生段階の他個体の胞胚腔に移植し、二次軸を形成させるというもの。まず胚を覆っている卵膜を剥がし、ドナーから原口背唇部を切り出した上で、ホストの動物極側を切開し、移植片をホストの原口とは逆側に押し込み、最後に切開部をそっと閉じます。言葉にすればただそれだけのことですが、顕微鏡下でピンセットや睫毛（メスの代わり）を用いてこうした処置を行うのはなかなか難しく、苦労しました。もう一つは分子生物学的な実験で、4細胞期の胚にWnt8を注入し、同じく二次軸を形成させるというものでした。こちらもまず卵膜を剥がし、ガラス棒を伸ばして作った注射針で4つの割球のうちの一つに遺伝子を注入しました。私は針の挿入の丁度よい具合が分からず、先述の実験以上に苦労しました。二つの実験とも、それぞれ5・6個の胚を処置しましたが、翌日確認したところその多くは失敗でした。それでも、少なくとも一個ずつは二次軸の形成と思しきものを確認できました。

私にとって特に印象に残ったのは上述の一つ目の方の実験でした。この実験は外科移植という古典的な実験発生学の手法を用いたもので、用いる道具・手法の細部・モデル生物の違いこそあれ、基本的にはハンス・シュペーマンのような初期の実験発生学者が行っていたのと同じ実験です。私は20世紀初頭の発生学者が何をしてきたかを事実として、歴史として知ってはいましたが、それを自分でやってみるというのはと

でも刺激的な経験でした。100年近くも前の発生学者たちが試行錯誤の末作り出したガラスの手術器具や人毛のメスが形を変えつつ現在も使われていると知ったときは興奮しました。

二つの実験の他に、ツメガエルとアカハライモリの受精卵がオタマジャクシまで成長する過程を段階ごとに区切った標本も作製しました。これは桑実胚・胞胚・初期原腸胚...など発生の代表的な段階にある胚を時系列に並べてエポキシ樹脂で固めたもので、面白いことに色素が沈着していない部分は透けて見えるのです！（樹脂と細胞の屈折率が同じだからかも知れないとのこと）完成した標本はお土産として持ち帰りました。言わずもがな宝物です。

また、実験の合間に橋本先生や助手・院生の皆さんとお話したことも楽しい経験でした。橋本先生は生物学・発生学に関するご自身の考えやそれらが将来どうあるべきか、といった点について情熱を込めてお話しして下さい、私も（生物学者ではありませんが...）色々と考えさせられました。助手や院生の皆さんも親切かつフレンドリーで、目にするもの全てが新鮮なために質問を連発する私に快く応じて下さいました。

今回の唯一の心残りは、館内の展示や他の研究室の活動に触れる余裕があまりなかったことです（サマースクールの日程としては仕方ないと思います）。幸い高槻市近辺に住んでいますので、また折に触れ生命誌研究館を訪れてみたいと思います。

橋本先生、ラボの皆様、並びにJT生命誌研究館の皆様には大変お世話になりました。どうもありがとうございました。

## 発生学研究の面白さと難しさを実感

参加者：T.K.



生き物の形が出来上がっていく過程、発生には高校生の頃から興味がありました。BRHのレクチャーで橋本先生のお話を聞き、教科書に載っているイモリの発生が全てではない、さらに、アフリカツメガエルの発生は異なると聞き、もっと詳しくお話を聞きたい、できればアフリカツメガエルの実験をやってみたいと思い、応募しました。

少し早い時間から参加させて頂き、実験道具（インジェクション用の針）作りから、受精、インジェクション、移殖実験と盛り沢山の実験を経験させて頂きました。どの操作も想像していた以上に時間がかかり、橋本先生を始め、研究室のスタッフの皆様に手とり足とり教えて頂きました。インジェクションと移殖実験という2つの実験を行いました。どちらも実体顕微鏡の下で行う細かな操作です。インジェクションに関しては、実体顕微鏡の下で針を適度な太さにしたり、その針を使ってRNAを直径1mmのカエルの卵に注射したり、と器用さが求められる操作でした。さらに教科書にも載っている有名なシュペーマンの移殖実験ですが、1mmの胚に穴をあけ、もうひとつの胚の一部を切り出し、移殖するというものでした。胚を包んでいる卵膜と呼ばれる透明の膜を破る段階から、悪戦苦闘しました。卵膜を実体顕微鏡の下で二本のピンセットでつまみ、破るのですが、なかなかうまくつまめず、胚を壊してしまいました。胚を切る操作にヒトのまつ毛を使うことには驚きました。

教科書に当たり前のように載っている実験も難しく、技術の

習得に時間がかかるということがわかりました。本格的な実験をさせていただき、発生学の研究の面白さを改めて実感できました。遅い時間まで実験をご指導して下さった橋本先生、スタッフの皆様、本当にありがとうございました。

### これまでのサマースクール

---