

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 2011年度の報告 | 催し

3～4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」



当研究室では二種類の実験を行なって頂きました。一日目は実験発生学の王道である「スーパーマンの移植実験」です。両生類では原腸形成期に三つの体軸（頭尾・背腹・左右）が作られます。この体軸を作る働きを持つのが原口背唇部と呼ばれる細胞数にして百個程度の領域であることをスーパーマンとマンゴルトが発見し、その功績により発生学では初のノーベル賞を授与されています。この発見のすごさは、将来お腹になる領域に移植すると、本来ならお腹の組織・器官になるべき細胞たちがその発生運命を変え、神経など背中を作ることとなることです。神経を作るということは脳みそも作るわけですから、そのすごさはご理解いただけるでしょう。この実験の結果として期待されるのは、本来お腹になる部分に背中を作り頭を作るわけですから、頭部や尾部を二つ持つ

オタマジャクシができるということです。スーパーマンたちは有尾両生類であるイモリの仲間を用いて移植実験を行なったのですが、今回はアフリカツメガエルを用いました。アフリカツメガエルは、初期発生の研究においては世界で最も多く使われている両生類であり、その遺伝子の働きなどは詳細に理解されていますので、移植実験の結果を遺伝子の働きを元に解説することでより深い理解が得られるとの考えです。また、移植実験だけではなく、実際に移植片が持つ「背中を作る働き」の実体でもある遺伝子をいくつか受精卵に注射して頂きました。そうすることで、移植で得られる結果と、遺伝子の注入によって得られる結果の違いもまた理解して頂こうという企みもあります。残念ながら移植も遺伝子注入も綺麗な結果を得ることはできませんでしたが、実際に生きものを用いる研究をして頂くことで何か感じて頂けたのではないかと考えています。



二日目は、前日の結果を観察することとともに、恒例の「DNA取り競争」をして頂きました。大腸菌が持つ染色体外のDNAだけを単離・精製して、最終的に誰が一番たくさん取れるのかということです。この実験では、競争というゲーム性に加えて、「精製」という操作は何かを綺麗にするというのではなく、汚いものを排除することだと理解して頂く目的もあります。染色体を除き、タンパク質を除き、小さな分子を除き、脂質を除き、RNAを除き・・・多くの実験段階を経て最終的にDNAは綺麗になります。これは、一日目の実験と違い、行なっていることが目に見えないものなので、己を信じて突き進むしかありませんが、生徒さんたちは真剣に取

り組んでくださり、一緒に競争した大学院の学生や研究員とも遜色のない量のDNAを取ることができました。

それぞれの実験にはいろいろと思惑もあるのですが、それを全てご理解いただけてはいないかも知れません。しかし、原理の説明を聞き、実際に手を動かして行なった実験からきっと何かをつかんで頂けたと信じています。真面目で優秀な生徒さんたちとの二日間を私たちも楽しませていただきました。

橋本主税（研究員）



楽しい2日間を、ありがとうございました。生き物が大好きなぼくですが、学問的専門的に生き物に接する機会は、普段はありません。2日間は、貴重な体験でした。

学校の資料集やチャートの写真でしか見たことのない「二次胚」を、先生たちのご指導で、自分の手で作り出せたときの感動は、一生忘れません。カエルとイモリの発生の違いも、教科書に載っていないことを、ホンモノで見せていただきました。「『普遍性』を追及しすぎるあまり、調べてもいないことを勝手に決めてかかったり、例外を看過するような傾向があることに、注意しなければいけない」という、橋本先生のお話は、大変勉強になりました。（テストでは、教科書通りに答えるよう、スクールで学んだことは、しばらく内緒にしておきます。）

もともと生き物が好きで、実家もマンションですが、サクラやコナラやガジュマル、カブト・クワガタ、クサガメやカダ

ヤシなどなどを飼っています。今回丸一日アフリカツメガエルの大水槽を見ていて、近々アフリカツメガエルも扶養家族にしたいなあ、と思ってしまいました。

単に、生物について知るだけでなく、学問への姿勢や態度など、たくさんのことを学びました。また、ランチパーティーで、中村先生とお話できたことや、同年代の人と語り合えたことも、大事な思い出です。

ありがとうございました。また、参加させてください。



橋本ラボのみなさま、楽しい実験を3つも準備してくださり、ありがとうございました。その中でも、スーパーマンのオーガナイザ移植実験は一度やってみたいと思っていたのでとても嬉しかったです。準備等、大変お手数をおかけしたと思います。いきとどいた実験計画、ご指導ありがとうございました。

一つ目の実験はWntのmRNAを初期胚の腹側に注入するという実験。このmRNAが腹部を頭部してしまう働きを持っているとは驚きです。この時使用する4細胞~8細胞やオーガナイザ移植実験に使用する原腸胚（GFPをいれたドナー胚と宿主胚）、これらが18日午後には発生するようになるとか、実験がサクッと進むように私が気の付かないご配慮等たくさんしていただいていたと思います。にもかかわらず、二つ目の実験は想定外に困難。胚のまわりの膜がとれない...

(10個以上失敗)。ドナーの原口背唇部を切り出せない...。宿主胚の胞胚腔に突っ込むって...。あっという間に2時間が過ぎていきました。

次に、翌日精製するプラスミドDNAを増やすための大腸菌の培養。プラスミドを使っての特定の遺伝子の増幅は、高校の教科書にも出てきます。教科書の図にペラっと書かれていることが 実際には操作がいくつもあって時間もかかるものだということを翌日、実感することになります。爪楊枝でコロニーをちよんとつついて、培養液の入ったフラスコに入れます。ホンマに大腸菌はフラスコにはいったんか？という一抹の不安とともに、一日目終了。ありがたいことに、一夜のうちに増殖し、翌日、フラスコの中の透明だった培養液が首尾よく濁ってくれました。実験の合間に、橋本先生は 2 人の受講生に、カエルとイモリの発生について、内容の濃い話をスッキリと短時間でトリビア話をまじえつつお話くださいました。

2日目はプラスミドDNAの精製。遠心分離機、薬品やピペットを使いながら何回か操作。薬品、ピペットの使い方、沈殿の溶かし方、今なにをしているのかなどなど丁寧に解説していただきました。その時は納得しましたが、目が回りしました。最後にカラムで精製。発表ポスタを制作し、各ラボ毎に発表。これは少し冷や汗ものでした。もっと立派に発表したかったのですが 諸般の事情で…。その後各自の取ったプラスミドDNA量も測定しました。今思う盛りだくさんな実験でした。これをきっかけに調べたり勉強したりすることがたくさんできましたし、高校の授業での話題も増えました。とっても楽しかったです。ありがとうございました。

これまでのサマースクール