

「夏休み自由研究お助け隊 2012」を実施して ーハツカネズミの発生について学んでみようー

長谷川 賀一、梶原 典子

筑波大学医学系技術室（生命科学動物資源センター）

〒305-8575 茨城県つくば市天王台 1-1-1

概要

「夏休み自由研究お助け隊」は筑波大学の社会貢献の一環として 2004 年より実施され、今年度で 9 回目となる。今年度は 8 月 4 日、5 日の 2 日間行われ、つくば市および近隣の市町村をはじめ、県内外から 47 校 141 名が参加した。参加者は実行委員が提供した 18 のテーマと、2 つの独自のテーマについて担当技術職員の指導を受けながら取り組んだ。

キーワード：夏休み自由研究お助け隊

1. はじめに

筑波大学の技術職員が実施する夏休み自由研究お助け隊は、夏休みの自由研究の支援をする目的で行われ、中学生が理科分野に興味・関心を持ち、有意義なものになるよう、それぞれの技術職員が考案した自由研究のテーマを用意して実施している。本報告では今年度実施した「夏休み自由研究お助け隊 2012¹」について報告する。

2. 提供テーマについて

生命科学動物資源センター²は、大学内の研究者が共同利用する実験動物の飼育管理と動物実験施設の管理を行っている。また、センター利用者を対象に、体外受精による系統維持、胚凍結保存、凍結胚の個体化などの胚操作業務も行っており、本テーマでは、中学生があまり見たことがないと思われるマウス（ハツカネズミ）の体外受精を体験してもらい、ハツカネズミの発生について学んでもらうこととした。

さらに、当施設で飼育しているマウスのうち、出産後の親子マウスと、緑色蛍光タンパク（Green fluorescence protein: GFP）を発現しているマウスの観察も行った。

3. 実施報告

3.1 参加者について

本テーマでは実験動物を用いるために、募集人数を制限する必要があるため、今年度は 5 名の参加者とともに実施した。

3.2 体外受精実施について

当日実施するにあたり、準備として、3 日前の夕方、雌マウスに妊馬血清性腺刺激ホルモン（pregnant mare serum gonadotropin: PMSG）を皮下投与し、PMSG 投与の 48 時間後にヒト絨毛性性腺刺激ホルモン（human chorionic gonadotropin: hCG）を腹腔内に投与した。また実施前日の午後に受精用および培養用ディッシュを準備し 37 °C、5 %CO₂、95 %空気インキュベーターで平衡化を図った^[1]。

当日は、動物実験の目的・必要性、そして動物実験の有用性などについての講義を行い、動物実験について理解してもらうこと、動物実験の基準についての理念である 3R の原則（Replacement：代替法の活用、Reduction：使用数の削減、Refinement：苦痛の軽減）について理解してもらうことから始まり、体外受精とは何か、またその方法についての説明を行った（図 1）。



図 1. 当日の風景 1

体外受精において、最初に、安楽死させた雄マウスから精巣上体尾部を切り出し、精巣上体尾部から精子を取り出し、前日準備した培養用ディッシュの培養液へ導入し前培養を行った。通常であれば 1~1.5 時間の前培養が必要であるが、今回は時間を

¹ <http://www.tech.tsukuba.ac.jp/summer/>

² <http://www.md.tsukuba.ac.jp/LabAnimalResCNT/>

長く取ることが出来ないために 2~30 分前培養を行うこととした。前培養を行っている間に雌マウスを安楽死させ、卵管を切り出して採卵した卵子塊を前培養した受精用のディッシュの培養液へと導入した。卵子塊が導入されているディッシュに前培養した精子を 10 μ l 加えて体外受精を行い顕微鏡下で観察をした。

3.3 マウスの受精から胚盤胞期胚までの観察について

通常、体外受精後 4~6 時間培養を行い観察すると、受精卵は、2 個の前核と第二極体の観察ができ、翌日に 2 細胞期胚、2 日後に 4~8 細胞期胚、3 日後に桑実胚、4 日後には胚盤胞となり 5 日目にハッチング・着床となるが、本テーマにおいては何日も時間を確保することが困難であるため、当方であらかじめそれぞれのステージの胚を準備し、顕微鏡下で観察をした(図 2)。

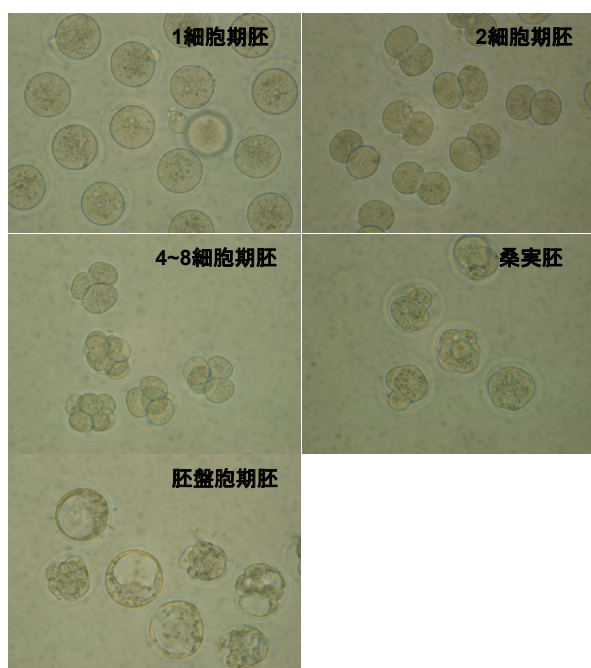


図 2. マウス受精卵の分割期

当日、受精卵の観察をするために、3.2 で記載した一連の流れを 1 週間前から 5 日間連続で行い、当日まで培養することで図 2 の胚を準備することが出来た。

3.4 親子マウスの観察と GFP マウスの観察について

親子マウスには ICR マウスを用い、1 ヶ月程前から交配を開始した個体を準備した(図 3)。



図 3. 出産後の ICR マウス

また、GFP マウスは当施設で飼育管理している個体を準備した。

3.5 当日の様子について

現在、動物福祉や倫理上の問題から解剖の授業を行う中学校もかなり減ったと聞いており、毎年ではあるが、どこからどこまで実施していいものか迷うことがある。安楽死させるところを見せることは良くないと考え、中学生からみえないところでマウスを安楽死させ、雄の精巣上体と雌の卵管の解剖を行った。解剖を見たくない人、具合が悪くなりそうな場合は言ってくださいとあらかじめ告げておいたが、特に具合が悪くなったりした中学生は居なかったようで、皆、興味津々に積極的に参加していた(図 4)。



図 4. 当日の風景 2

4. 今後の課題

動物実験に関しては、動物福祉や倫理上の問題や、3R の理念からもわかるように、動物実験を最小限に抑えること、動物実験が必要な場合には苦痛を最小限に抑えること、培養細胞などに置き換えることなど、動物になるべく苦痛を与えないような手法を

用いなければならない。実施する側もこのようなことをきちんと理解し、手法を守っていくことが必要となる。

中学生の夏休みの自由研究としては、実験動物を用いたテーマの場合、家に持ち帰って経過をみることができない。学んだことや撮った写真を元に自分なりに調べたり、考えたりしてもらう必要があるため、夏休みの自由研究に繋げていくためにはどのように改善していったら良いか検討していく必要がある。

5. 最後に

夏休み自由研究お助け隊は、市内だけではなく、近隣また県外からの参加希望者が増加している。多

岐にわたるテーマが用意されているが、今年度は参加を制限しなければならない程の盛況であった。

「楽しかった」、「とても勉強になった」、「生命科学分野に興味を持った」などのコメントをいただけることも多く、今後も興味を持ってもらうことが出来るようなテーマを提供していきたい。

最後に、実行委員長をはじめ実行委員の皆様、およびご協力頂いた技術職員の皆様、そして動物資源センターの皆様に感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 山内一也、豊田裕、岩倉洋一郎、佐藤英明、鈴木宏志、マウス胚の操作マニュアル<第三版>,近代出版,(2005)

Holding a “Summer Workshop 2012 for junior high school students,
University of Tsukuba”

—Let’s learn about the outbreak of house mice—

Hasegawa Yoshikazu, Kajiwara Noriko
Technical Service Office for Medical Sciences
(Laboratory Animal Resource Center)
University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki, 305-8575 Japan

Keywords : Summer Workshop 2012 for junior high school students, University of Tsukuba