

平成26年度  
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI  
(研究成果の社会還元・普及事業)  
実施報告書

HT26226

ミクロの選別作業Ⅳ ～からだの中の「もの」の動きを調節するしくみに迫ってみよう！



開催日：平成26年11月15日(土)

実施機関：岡山大学  
(実施場所) (教育学部)

実施代表者：安藤 元紀  
(所属・職名) (大学院教育学研究科・教授)

受講生：小学生 15名  
中学生・高校生 9名

関連URL：[http://ed-www.ed.okayama-u.ac.jp/~rika/cell\\_physiology/index.htm](http://ed-www.ed.okayama-u.ac.jp/~rika/cell_physiology/index.htm)

【実施内容】

「プログラムの留意・工夫した点」

今年度は昨年度までの実施形態(校種を分けて二日で実施)について、学振からの指示により、一日で行うこととなった。そのため、校種ごとに実験内容やテキストを再検討するとともに、実験上共通で行う部分と校種ごとに行う部分を分けることにより、学習進度に合わせた内容とともに全体としてのまとめりも意識できるよう工夫した。

昨年度までの反省点を踏まえて、参加者が積極的に発言・議論できる時間帯を設けた。具体的には、実験結果について参加者どうして議論を行うディスカッションタイムを設けて、議論の結果を各グループの代表が最後のまとめの時間で発表する、という新たな試みを行った。小グループ(4～5名)ごとに1名の実施協力者を司会者として配置し、実際に行った生命科学実験の意味や疑問、結果の解釈について活発な議論を誘導することができた。

実施内容については、昨年度までのプログラムに加えて新たな実験項目(神経インターフェース技術、生体組織・臓器の観察)を設けた。また、昨年度までと同様に本会場の一角にポスターコーナーを設けて、実習項目ごとにその方法や実験技術の背景について説明したポスターを作成・展示し、実習中の説明に利用するとともに、空き時間にも参加者が落ち着いて解説を読めるようにした。

参加者自身で作製・観察した組織標本のプレパラートは永久標本とし、ひらときグッズと合わせてお土産とした。また、顕微鏡で撮影したデジタル画像と実験中の様子を撮影した画像については、自宅でもじっくり振り返ることができるように、オリジナルCDを作成して、後日郵送にて参加者に送付した。

実施・運営上の工夫点

- ・少人数(4～5名)グループとして、各グループごとに実施協力者を配置。
- ・校種ごとに学習進度を考慮したテキストを作成。
- ・校種ごとに実験内容を選定し、高度な実験項目は中高校生向けとした。

「実施スケジュール」

- 09:30 開場・受付(資料および名札の配布)  
09:45 開講式(挨拶、オリエンテーション、科研費の説明)  
10:00～11:00 講義「生命(いのち)を支えるしくみ」  
実習Ⅰ：脳波(電気信号)をとりだしロボットを遠隔操作する！  
実習Ⅱ：動物の臓器を固めてミクロのスライスを作る！動物の体の中を観察する！  
12:00～13:00 昼食、休憩(参加者専用ラウンジを設営)  
13:00～14:00 実習Ⅲ：「選別」タンパク質の探索！  
14:00～15:00 実習Ⅳ：自分の細胞から「もの」を運ぶ遺伝子(設計図)を取り出す！  
15:00～16:00 実習Ⅴ：動物の体の中を観察する！「もの」を運ぶ遺伝子を光らせる！  
16:00～16:30 ディスカッションタイム&クッキータイム  
16:30～17:00 プログラムのまとめ(発表会)  
17:00～17:30 「未来博士号」授与式、アンケート記入  
17:30 解散



①開講式および講義の様子

開講式の後、大学における研究体制や科学研究費のしくみについて解説し、本プログラムについての背景や実験の概略についての講義を行った。また、研究室の日常を紹介するオリジナルムービーを上映した。

以下、実習内容と当日の様子の一部について紹介する。



②生体電気現象の観察

- ・自分の心電図および脳波を測定。
- ・生体電気現象を利用した神経インターフェース技術。
- ・考えることにより、手を触れず人工筋肉からなるロボットアームを動かす、ドローンを浮揚させる(神経インターフェース技術の体験)。



③動物組織の凍結切片の作製

- ・動物の組織を特殊な液の中で凍結。
- ・凍結させた試料をクリオスタットと呼ばれる装置に固定して、1/100 mm以下の薄い切片を作製している様子～試料ステージを一定の速度で動かすのがポイント。
- ・動物の組織や臓器のマクロ観察



④ランチタイム

- ・食事をしながら参加者の皆さんと交流を深めることができた。
- ・参加の経緯などを聞くことができた。
- ・保護者の方々の積極的な関わりがあり、午後も実験が許す限りご参加いただいた。



⑤自分の遺伝子の増幅

- ・参加者自身の細胞を採取しDNAを抽出した。
- ・遺伝子増幅技術を駆使して、目的の遺伝子を増幅、さらに電気泳動により分離し蛍光色素で染色した後、観察。



⑥動物組織切片の観察

- ・免疫組織化学法により特定のタンパク質を蛍光標識して共焦点レーザー顕微鏡により観察。
- ・決まった場所に特定のタンパク質が配置されていることを確認。



⑦ディスカッションタイム&発表タイム

- ・小グループでの実験結果の議論。
- ・各グループに協力者1名が司会として参加。
- ・実験結果の考察や疑問点など活発な議論を行った。
- ・発表タイムで、各グループの代表者が交替で結果のまとめを報告した。



今年度は、参加者どうしの議論を深めながら、実験や観察を通して生命の根幹を支える仕組みの面白さに気づけるようプログラムの計画を立てた。

本プログラムに参加された我が国の将来を担う次の世代が、生命科学研究分野に進んでくれることを強く願う。



#### 「事務局との協力体制」

事務局本部・研究交流企画課外部研究資金獲得推進グループおよび学部・庶務および会計グループの協力を得て、広報、実施、および委託費の管理についてのサポート体制を構築した。事務局のバックアップが適切になされ、本プログラムを無事実施することができた。

#### 「広報体制」

大学HPおよび研究室HPにおいてプログラムの情報を掲載するとともに、県下の小学校・中学校・高校、および図書館・公民館へプログラムの案内、オリジナルポスター(右)、およびチラシを作製・配布した。また、大学月例の記者発表会で本プログラムを紹介した。本プログラムは今年度で4回目の実施で、定員を超えたため申込みを断ることとなった。



県外からの問い合わせも多く、中国地方のみならず、関西、四国、九州からの参加希望があった。新聞報道では、実施前と実施日当日にプログラムの紹介がなされた(読売新聞地方欄10/22、朝日新聞地方欄11/15)。

#### 「安全体制」

参加者を小グループ(~5名)に分けて、一つのグループに1名以上の実施協力者を配置し、実習中や実験室の移動時における安全に配慮して指導を行った。また、参加者および実施協力者全員について団体傷害保険に加入した。

#### 「今後の発展性・課題」

平成23年度より継続して4回目の実施となった(HT23169、HT24170、HT25200、HT26226)。今年度のアンケート結果から「この行事に参加して人間や生物の体の中に興味をもったのと、大学とはどのような所なのかということを知ることができた! 日常では体験できない貴重な体験ができた。この体験をいつか生かせるときがきたらいいなと思います! 知らない人の前で発表ができたことや科学のことを学ぶことはいい体験だと思いました。できればまた参加したいです!」等回答があり、昨年度までの反省を生かした部分を含めて、参加者の多くに一定の評価をしていただけたものと感じている。小学生の中には「ちょっと難しいところもあった」という意見もあった。参加者が理解しているかどうか丁寧に確認していく必要がある。

今年度から実験終了後小グループごとのディスカッションタイムと各グループ代表が議論の結果を報告するまとめの時間を設けた。各グループごとに司会者(実施協力者)を配置し、実験結果に対する参加者が発見したこと疑問点などを上手く引き出し、まとめの時間で他のグループではどうであったか、など参加者が積極的に他者と関わる機会ができたと思われる。

次年度に向けての改善点(問題点)としては、①関西・四国・九州を含めて西日本各地から参加希望が寄せられることに比べて岡山での関心が低いこと、②参加申込者のキャンセルが7名となったこと、が挙げられる。①の問題については、本県の学力調査の結果にも反映されているように思われる。今後は、親御さんに向けた広報にも積極的に取り組んでいく必要がある。②の実施日の問題は、過去の状況を鑑みても、根本的な解決策はないため、定員を超えた場合でもある程度募集を継続し、キャンセルを予測しつつ柔軟に対応できる体制とする。是非、次年度も継続して実施したい。

本プログラムの開催時の様子だけでなく準備段階からの奮闘ぶりを含めて研究室HPで紹介している。研究室ひら☆とき専用HP: [http://ed-www.ed.okayama-u.ac.jp/~rika/cell\\_physiology/14hiratoki\\_images.html](http://ed-www.ed.okayama-u.ac.jp/~rika/cell_physiology/14hiratoki_images.html)

#### 【実施分担者】

【実施協力者】 \_\_\_\_\_ 7名

#### 【事務担当者】

阿部 純一 研究交流企画課外部研究資金獲得推進グループ