

令和元年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)実績報告書(プログラム実施報告書)  
 (研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)  
 (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)」

課題番号：19HT0188

プログラム名：ミクロの選別作業区 ～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！



所属 研究 機関	名称	岡山大学
	機関の長 職・氏名	学長 槇野 博史
実施 代表者	部局	大学院教育学研究科
	職	教授
	氏名	安藤 元紀

開催日	令和元年 11 月 9 日
実施場所	岡山大学教育学部
受講対象者	小学 5・6 年生, 中学生, 高校生
参加者数	19 名(内訳 小学生 5・6 年生 7 名, 中学生 6 名, 高校生 6 名)
交付申請書に記 載した募集人数	25 名

プログラムの目的

我々ヒトの体を含めた生物における物質輸送の仕組みについて実験・観察を行い、生きている限り一度も止まることなく働き続ける生命を支える根幹の仕組みについて考察する。実施代表者は関連科研費により内耳機能や心機能および培養細胞系における物質輸送の統合的な仕組みを解明しつつある。生体組織における物質輸送の仕組みの解明は、そのまま生命活動の根幹を成す「ホメオスタシス」の理解に直結する。本プログラムでは、これまでの研究成果を生かして、複雑と思われがちな生命現象の仕組みが「物質の選別」という実に単純明快な原理の上に成立していることを参加者に気付かせることから始める。次に、生命がいかんして外部環境と異なる生体内環境を作り出しているのかを問い、生命を支える基本原理に意識を向けさせる。普遍的な生命現象の根幹の仕組みを実験により紐解いていく過程で、受講生に自身の体に備わる生命維持機構への興味関心を喚起させ、次代を担う研究者育成への架け橋となるプログラムを目指した。

プログラムの実施の概要

## 【実施内容】

### 「プログラムの準備, 実施状況, 留意・工夫した点」

昨年度に引き続き、日本学術振興会から訪問・見学によるご参加をいただき、プログラム開始時に「科研費の重要性とひらめき☆ときめきサイエンスの主旨」についてご説明いただいた。親御さんを含めて参加者のみなさんが、我が国の科学技術振興政策がどのように施策され、科学研究者に研究費として配分され、社会に還元されているのか、について知っていただくとてもよい機会になったのではないかと感じた。参加者は東は関東から西は九州まで幅広い地域から応募されている現状があり、今年度も定員数を大幅に上回る応募があったが、直前のキャンセルが一定数あるためキャンセル待ちの方々への対応が難しい場合があった。

実施内容については、生体内のマクロな物流とミクロな物流という2つの視点を通して、我々ヒトを含む生命現象の根幹を支える仕組みを確かめる実験・観察を行った。血管可視化装置による参加者自身の血管系の観察については今年度も(株)PlusMed 社のご協力を得て実施した。また、例年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。自宅でもじっくり振り返ることができるように、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、加えて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。

留意・工夫した点としては、昨年度までの実施時の反省をもとに、実験項目全体を見直し、参加者がただ実験をするのではなく、その意味や原理、得られた結果の解釈について、答えを与えるのではなく自身で考え新たに生じた疑問を持ち続けることの重要性に気付かせるように、プログラムを構成した。そのため一部実験項目は敢えて簡略化することも試みた。本プログラムは小学5年生から高校生まで対象としていることも特徴としており、学校種および学年を考慮した小グループに分けて学習進度に合わせた説明を行っている。この点については、例年同様に実施協力者(理科教員あるいは研究者を目指す学部生・理科教員免許を取得済みの大学院生)の活躍が大きく、本プログラムの特筆すべき点の一つとなっている。

### 「実施・運営上の工夫点」

- ・学校種ごとに実施協力者(理科教員・研究者を目指す学部生・大学院生)を配置。
- ・学校種ごとに学習進度を考慮したテキストを準備し説明を実施。
- ・高度な実験項目は補助資料(パネル展示, 参考教科書)を準備, 参加者自身で閲覧できるようにした。

### 「当日のスケジュール」

学校種・学年によりグループ分けを行っているため、代表的なスケジュールの一例を示す。

09:00-09:45 開場・受付(資料および名札の配布)

09:45-10:00 開講式(挨拶、オリエンテーション、科研費の説明)

10:00-10:30 講義「生命(いのち)を支えるしくみ」～電気じかけの人体

10:30-11:30 実習Ⅰ:血管を透視・脳波でロボットを遠隔操作!(ヒトで操る)

11:30-12:30 実習Ⅱ:動物の体の中を観察する!(臓器のからくりを知る)

12:30-13:30 昼食、休憩(参加者専用休憩ラウンジ)

13:30-14:30 実習Ⅲ:動物の臓器を固めてミクロのスライスを作る!(臓器を操る)

14:30-14:45 クッキータイム1(休憩、質問タイム)

14:45-16:30 実習Ⅳ:「もの」を運ぶ遺伝子を光らせる!(遺伝子を操る)

16:30-17:00 クッキータイム2(ディスカッションタイム)

17:00-17:15 プログラムのまとめ(発表会)

17:15-17:30 「未来博士号」授与式, アンケート記入)

17:30 解散



### 「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。

### 「広報活動」

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、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。

### 「安全配慮」

参加者を小グループに分けて、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 年度より継続して今回で 9 回目の実施となった。参加者からは「これから日本、世界を支える素晴らしい可能性のある子供たちに未来を感じ、我が子も、！と思いました。」「安藤教授のパワーから大学院生、大学生の皆様から素晴らしいプログラムに参加させていただき、感謝の一言に尽きます。」「たくさんのご準備と子供たちへの温かいご指導を本当にありがとうございました。」「研究者は格好いいな、すごいなと思いました。」「近年応募者多数でなかなか参加が難しいですが、できればまた参加させたいと思います。」「生物はあまり得意ではなかったが、今日のプログラムを通して興味を持てたので、ありがとうございました。」「小学生にもわかりやすくお話しいただけて、とてもよかったです。」「授業では触れないことや、テレビでしか見ることができないものを実際に体験することができ、とても良い刺激となりました。」「また次回もあれば楽しみにしています。」等々回答があった。特に、今年度の目標として以下のことを意識してプログラムを実施した。参加者のみなさんには、実験後の結果・解釈から生じた新たな疑問が重要であること、その疑問を継続して考え続けること、大学生になった時いよいよその疑問を解き明かす時が来ること、夢と希望を持って今の勉強に積極的に取り組んでいくことの大切さ、を伝えることを目標とした。

次年度に向けての改善点としては以下の事項が挙げられる。今年度も募集開始一ヶ月後に定員いっぱいとなった(申込数 31 名)。募集開始から実施日まで五か月あり(例年のことになるが)、実施日に近づくにつれて学校行事等でキャンセルの連絡が増えて最終的な参加者は 19 名となった。申請時に次年度の学校行事・模試等の予定を把握するのは困難であるため、申込についてはできる限り実施日直前まで受付可能としたい。実施時期については、大学(運営側)の事情もあり夏季の実施が困難になりつつある。次年度についても今年度と同時期での実施を予定しているが、他行事との重複に注意を払いつつ参加者希望者に配慮した日程調整となるよう努力したい。実験項目・実験内容については引き続き検討していく必要があると感じている。直接いただいたご意見やアンケート結果も考慮し、内容の修正を含めてブラッシュアップしていく。

本プログラムの実施時の様子と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 URL: [https://edu.okayama-u.ac.jp/~rika/cell\\_physiology/index.html](https://edu.okayama-u.ac.jp/~rika/cell_physiology/index.html)