

平成29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

HT29227 生物バーコードプロジェクトを体験しよう ～植物観察から DNA のコンピュータ分析まで～



開催日: 2017年8月5日(土)～6日(日)

実施機関: 京都府立大学

(実施場所) (下鴨キャンパス/京都府立植物園)

実施代表者: 椎名隆

(所属・職名) (生命環境科学研究科・教授)

受講生: 中学生 14名・高校生 7名

関連 URL:

【実施内容】

■スケジュール

8月5日(土)

9:20～9:40 オリエンテーション

9:40～12:00 植物観察と試料採集(京都府立植物園)

12:00～13:00 昼食(学内食堂)

13:00～14:40 実験: DNA 抽出実験(京都府立大学共同実験室)

14:40～15:30 講義「分子生物学の道具」およびクッキータイム

15:30～17:00 実験: PCR 反応と電気泳動(京都府立大学共同実験室)

8月6日(土)

9:20～9:40 オリエンテーション

9:40～12:00 実験: DNA 配列のコンピュータ分析(京都府立大学コンピュータ室)

12:00～12:30 アンケート記入、未来博士号の授与

■実施の様子

生物のゲノム情報の解析技術の発達により、大量の DNA シーケンス情報がデータベースに保存され、誰もが自由にゲノム情報にアクセスすることができる。生物学の研究現場でも、生物体から DNA やタンパク質を分析をするウェット解析ばかりでなく、コンピュータで DNA 情報を分析するドライ解析のウエイトがますます大きくなっている。DNA 情報の解析は、分類学や生態学の分野でも重要な手法となっている。本プログラムでは、植物園と大学が隣接している利点を生かし、京都府立植物園におけるフィールドワーク、大学における DNA 分析実験(ウェット研究)とコンピュータでの DNA 配列解析(ドライ実験)を組み合わせた2日間のプログラムを実施した。

初日の午前中は、名誉植物園長(松谷)のガイドで植物園を巡り、世界中の植物の面白い形態と生存戦略などについて観察をしながら説明を受けた。同時に、シダ植物、裸子植物、被子植物まで進化段階の異なる21種の植物をサンプルに選び、植物園職員に助けてもらい葉を採集した。

午後は大学の実験室で、各自が好きな葉を選び、DNA の抽出実験と PCR 反応に挑戦した。1滴よりも小さいマイクロリットルの溶液を吸ったり出したりできるマイクロピペットの操作をまず練習し、気分は科学者となり、植物サンプルからの DNA 抽出と PCR 反応に挑戦した。「分子生物学の道具」についての基礎的な講義とクッキータイムに続いて、PCR で増幅した DNA を電気泳動で確認した。参加者全員が PCR 反応に成功し、電気泳

動できれいな DNA バンドを得ることができた。

2日目は、場所をコンピュータ室に移し、参加者それぞれが選んだ植物の DNA 情報をコンピュータで解析した。各自のサンプルの配列を DNA データバンクに送り、配列の一致する植物の名前を次々当てていった。ATGC の単純な配列情報から、自分が観察した植物の名前と画像がコンピュータに示されると、とても嬉しそうな表情を見せた。最後には、参加者全員の解析情報をまとめて、サンプルとした植物の進化関係を示す系統樹をコンピュータで作成した。

植物園での植物観察からコンピュータによる DNA 解析までを広く扱うプログラムであったが、2日目が終了すると、参加者全員が DNA が生物の多様な形態や生態型を決めていることを実感することができたようだった。



■ 受講生に活発な活動をさせるための工夫

初日に、植物園の多様な植物を観察することで、植物に対する強い興味を喚起することができた。実験操作については、基本的な操作法をまずきちんと教えることで、ほとんどの受講生がしっかりと結果を出すことができた。4名の受講者に1名の指導者がつく体制にしたことで、雑談も交えながら、楽しく実験に集中できたと思われる。

■ 事務局との協力体制

企画の広報、実施、その他、様々な場面で事務局担当者の助言を受けて企画を実施した。また、当日も担当者が同席し、写真撮影や受講者の誘導で協力した。

■ 広報活動

チラシを印刷し、京都市近郊の高校や中学校に配布〔郵送〕するとともに、植物園でチラシを配布した。また、大学 HP のイベント欄に本事業の情報を掲載した。さらに、JST のサイエンスポータルにも開催情報を掲載した。

■ 安全配慮

最初のオリエンテーションにおいて、安全についての全体的な注意をし、実験中には、取り扱いに注意を要する試薬を使用する直前に、注意点を適切に指導した。また、実験の進行を全体が同じスピードで進むように配慮し、薬品や器具操作の注意が全員に適切に伝わるように工夫した。さらに、安全眼鏡、実験着、プラスチック手袋（必要に応じて軍手）の利用を徹底した。植物園での観察活動の際には、熱中症を予防するために、帽子とタオルを準備させるとともに、適時休憩を取り余裕を持って行動した。

なお、参加学生だけでなく、父兄や指導者も含めてカバーする保険に加入して実施した。

■ 今後の発展性、課題

今回は中高校生を対象に実験教室を開催したが、少なからぬ保護者が植物観察や DNA 情報のコンピュー

タ解析に興味を持ち、自ら作業をする方もいた。本実験の内容は、成人の遺伝子リテラシー教育にも利用できると思われる。また、同じ実験を自然フィールドの植物について行い、外来植物の実体を調べる実験教室も将来実施してみたい。

【実施分担者】

松谷茂(生命環境科学研究科・客員教授)

石崎陽子(生命環境科学研究科・研究補助員)

【実施協力者】 ___ 10名

【事務担当者】

竹岡正浩 学生部 学務課 主査