

平成28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

HT28230 花粉ができない植物の遺伝子研究と品種改良への応用



開催日：平成28年 8月20日(土)
実施機関：京都産業大学
(実施場所) (総合生命科学部 16号館、第一実験室棟)
実施代表者：寺地 徹
(所属・職名) (総合生命科学部 教授)
受講生：中学生1名、高校生11名
関連URL:

【実施内容】

・プログラムを留意、工夫した点

本プログラムでは、花粉を作らない野生のダイコン(ハマダイコン)を例に、これが普通のダイコンとどう違うか、花粉を作らなくなる原因はどこにあるのか、野生植物と栽培植物の関係はどうか、花粉ができない性質が作物の品種改良にどのように利用されているかなど、講義、観察ならびに実験を通じて、さまざまな視点からこれらの問題を考えて頂いた。

大学を目指す高校生の視点に立って、特に以下の3点に絞って、高1から高3まで幅広い受講生に研究成果をわかりやすく伝えられるようにした:

1. 観察や実験ではもちろん、講義のときにもハマダイコンの花や莢を準備し、実物を見ながら理解を深められるよう工夫をした。
2. 観察や実験では、各自が実際に手を動かせるよう、植物材料(花や葉)を十分に準備し、かつピペットマンや遠心機などの実験器具にも不足がないように数を揃えた。
3. 実験室ではテレビカメラやモニターを使用し、パワーポイントファイルや動画を交えて、できるだけわかりやすく実験の内容・意義や手技のポイントを解説した。

・当日のスケジュール

- 9:40～10:00 受付(京都産業大総合生命科学部 16号館1階ロビー集合)
- 10:00～10:20 開講式(あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明)
- 10:20～10:40 講義①「ハマダイコンとは、どんな植物か」(講師:山岸博)」
- 10:50～11:40 講義②「花の解剖と花粉観察(講師:木村成介)」
- 11:40～12:00 実験①「ダイコンの花と花粉の観察(講師:木村成介)」
- 12:10～12:30 講義③「植物からのDNA抽出方法(講師:寺地徹)」(前半)
- 12:30～13:00 昼食・休憩
- 13:10～14:00 実験②「ダイコンのDNA抽出(講師:寺地徹)」(後半)
- 14:10～14:40 実験③「PCRによるDNAの増幅(講師:寺地徹)」
- 14:50～16:00 講義④「PCRの原理(講師:寺地徹)」
- 15:10～15:30 クッキータイム
- 15:35～16:00 キャンパスツアー

16:00～16:50 実験④「DNA のアガロースゲル電気泳動」

16:50～17:10 ディスカッション

17:10～17:30 修了式(アンケート記入、未来博士号授与)

17:45 終了・解散

当日は参加者 12 名、同伴者 2 名の合計 14 名の参加があった。

・実施の様子

開始式・クッキータイム・ディスカッション・修了式は、会議室を、実験・講義は実験室を使ってプログラムを実施した。実験中は、受講生2名にTA1名を配置し、詳細な解説、丁寧な説明を行った。受講生も熱心に講義を聴き、積極的に実験に参加していた。

ハマダイコンの花を手にとり、おしべの葯に触れてみると、黄色い花粉がたくさん指につくが、たくさんの花の中には、葯は有るのに中は空っぽ、花粉が全く無いものがある。この花粉をつくらない性質は、「雄性不稔」と呼ばれ、原因はミトコンドリアの遺伝子にあることがわかっている。

本プログラムでは、このしゅみを学ぶとともに、この性質が作物の品種改良にどのように役だっているのか調べるため、ダイコンの花を解剖し、顕微鏡で葯を観察して、花粉の有無を確かめた。また、葯を観察した材料から簡易抽出法によって全 DNA を調製し、ミトコンドリアにある雄性不稔の原因遺伝子を PCR で増やした。



ダイコンの葉を 5mm 角に、はさみで切り取り、マイクロチューブに入れた。ここから各種試薬を加え、遠心分離などを繰り返すことで、PCR の鋳型として使用できる DNA を抽出した。

一般的な花の構造を講義で学んだあと、実体顕微鏡で、ダイコンの花の外観を観察した。その後、カミソリで花を解剖して、葯や子房の中の様子を詳しく観察した。

参加者からは、「PCR 法を聴いたことはあったけど、原理など詳しいことは全然知らなくて今回たくさん話が聞けて良かった」「花はなぜ美しいのか」のお話がすごく楽しかったし興味をもてました。」「とても面白く、分子生物学に大変興味をもった」などの感想があった。



昼食やクッキータイムについては、TAも積極的に受講生の間に入ってコミュニケーションをとり、大学生活のこと、学修に関することなど話すよう促したが、プログラムのスケジュールがタイトで時間が短かったため、期待したほどコミュニケーションをとれなかったのが反省点である。



・事務局との協力体制

事業の実施にあたり、実施担当者・事務局とで綿密に打合せを行い、申請書作成、謝金支払い、物品購入、会計報告、報告書作成や学振との連絡などは滞りなく行われた。

・広報活動

大学のHPを利用し、開催案内・参加申し込み受付を行った。他に、特に本学部へ関心のある高校生約 100 名に入学センターを通じ、開催案内をメールマガジンにて送信するとともに、京都府生物教育会(生物教諭の研究会)にメールにて開催案内を送信した。また、本学部への進学実績のある高校約 200 校へフライヤーを送付してPRを行った。

・安全配慮

前日に予備実験を行うとともに、当日は参加者2名にTA1名を配置して、きめ細かな指導と安全の確保を図った。白衣、手袋を着用してもらう等、安全に配慮した。また傷害保険に加入した。

・今後の発展性、課題

ハマダイコンという身近な材料や、そこで観察される雄性不稔という風変わりな生命現象の面白さを、いろいろな角度から理解してもらおうと思うあまり、講義や実験のスケジュールがタイトになってしまい、生徒さんにとっては消化不良の部分があったかもしれないことが今回の反省点である。

しかしハマダイコンは、身近だがとても興味深い研究材料なので、事前学習用の教材を作成するとか、ここで学習したことをふまえて(春であれば)海岸へ花粉ができない花を探しに行くとか(事後学習)、このプログラムをさらに発展させ、もう少し本格的な探求活動へと結びつけることも可能であろう。植物材料や実験の準備に時間がかかるのが課題で、分担者で協力することが必須である。

【実施分担者】

山岸 博 総合生命科学部・教授

木村 成介 総合生命科学部・教授

黒坂 光 総合生命科学部・教授

野村 哲郎 総合生命科学部・教授

【実施協力者】 4 名

【事務担当者】

井上 朋広 学長室・総合生命科学部長補佐