

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

HT29223 プログラム名 生命現象を形作る生体組織の巧みな構造
-瀬戸内の豊かな食材を例に学ぶ生物の「超」ミクロの世界-



開催日：平成29年9月10日

実施機関：神戸大学

(実施場所) 大学院農学研究科

実施代表者：白井 康仁

(所属・職名) 大学院農学研究科・教授

受講生：中学生17名

関連URL：http://www.kobe-u.ac.jp/NEWS/event/2017_09_10_01.html

【実施内容】

本プログラムでは、瀬戸内の水産資源（アサリ、ヒラメ、オニオコゼ、メバル、鯛、タコ、カレイ）、農作物（チンゲンサイ、丹波黒豆、タマネギ）、畜産物（但馬牛・神戸ビーフ、豚、鶏）、珍しい豆類（フジ豆、花豆、ハウチワ豆、タチナタ豆、ハッシュ豆、タヌキ豆、キマメ、ホウオウボク、レンズマメ、ヒヨコ豆）、水生生物（小金、ヒメダカ、ヌマエビ、コリドラス、ラブティ、ネオンテトラ）、その他（乳酸菌、イースト酵母）を実験材料に採用し、ヘマトキシリン・エオジンによる組織染色実習と、その作成したプレパラートの顕微鏡観察を通して、「動物細胞」と「植物細胞」、「真核生物」と「原核生物」の細胞の性質の違いについて解説し、その細胞の集合体である「組織」の関係性について理解を深めた。

講義1では、地元食材に関する知識を問うクイズや、生体構造の基本骨格を構成するアクチンについて解説し、免疫システムや神経ネットワークを構成する細胞と組織の成り立ちについて解説した。また、参加者に基礎研究の重要性を伝え、生命科学への理解と、研究への関心を誘った。

講義2では、食の倫理について説明し、動物性食品の主な可食部位である筋肉の生体構造と生理的な機能について、動画を用いて解説した。また、食肉の熟成のメカニズム、食肉の品質の科学的な検証方法について説明した。

講義では、参加者にクイズや質問の機会を設け、インタラクティブな工夫を施した。実習では、本格的なパラフィン組織切片を提供し、参加者全員に自作した永久プレパラートを記念品として持ち帰って頂いた。

【実施プログラム】

- 10:00～10:30 受付（農学部 ピロティ前集合）
- 10:30～11:00 開講式（挨拶、オリエンテーション、科研費の説明）
- 11:00～12:00 「食材のパラフィン切片の組織染色実験」
- 12:00～13:30 昼食 & 大学構内散策
- 13:30～14:00 講義1「生体組織と細胞の構造 - 細胞骨格の役割 -」
- 14:00～15:00 実習2「顕微鏡観察・その1」
- 15:00～15:30 在校生とおしゃべり & 集合写真撮影
- 15:30～16:00 講義2「生体組織と食品の関わり - 筋肉とお肉の関係 -」
- 16:00～16:30 実習3「顕微鏡観察・その2」
- 16:30～17:00 修了式（アンケート記入、未来博士号授与）
- 17:00～17:30 終了・解散

【実習風景】



プログラムを安全に実施するため、作業内容の注意の徹底を図りました。



永久プレパラートを作製しました。



昼食後、大学構内を散策しました。



実習と講義の合間には、お菓子を食べながら談笑しました。



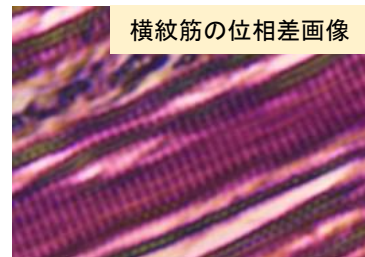
動物性食品について、詳しく勉強しました。色々な顕微鏡を使い、完成したプレパラートを観察しました。



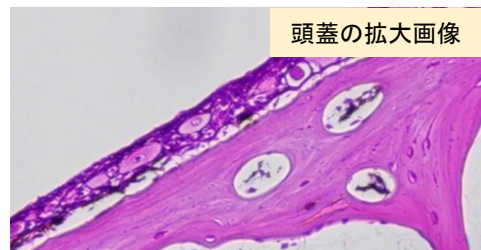
食材の組織染色の一例



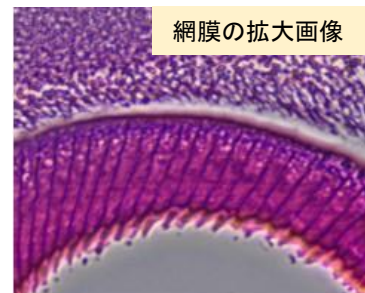
稚魚の全身染色



横紋筋の位相差画像



頭蓋の拡大画像



網膜の拡大画像

食材の細胞と組織の構造について顕微鏡を用いて解説しました。

【広報活動】

- (1) 神戸大学ホームページに、本プログラムの案内を掲載した。
- (2) 神戸市教育委員会と連携し、中学生に対する広報活動を行った。
- (3) A2 ポスター100 枚部を作成し、関連機関にポスター掲載を依頼した。
- (4) 地元の自治体（兵庫県・神戸市）に後援を依頼し、本プログラムの PR の相乗効果を図った。

【安全配慮】

実習を始める前に、実験操作、試薬の取り扱いに関する安全教育を行った。実習では、安全性の高い代替薬品を使用し、危険が予測される実験操作を排除した。また、操作の簡略化を進め、実習内容に最適化を図った。また、実習では、ニトリル製手袋の着用を義務づけ、実験台にキムタオル、バケツ、ピンセット、保護眼鏡を常備した。顕微鏡などの電源コード類は、床にテープ固定し、実習室の退出扉を前後に三カ所に設け、緊急時の避難通路を確保した。実施体制では、参加学生 17 名に対して、教員 3 名と学生スタッフ 12 名を配置した。また、参加者全員に、短期の傷害保険をかけた。

【今後の発展性と課題】

本プログラムで使用したパラフィン切片は、病理組織診断を専門とする株式会社協同病理の技術協力によって特別に作成された試料であり、一般の顕微鏡観察では体験できない高精度で且つ、高色彩な細胞・組織の観察が可能なレベルにまで仕上がっていると思われる。また、本プログラムでは、染色像の美しさだけでなく、誰もが作成したことのない珍しい食材、ユニークな生物を取り扱っているため、学術的にも貴重な試料と考えられる。例えば、今年度は、水生生物をテーマに上げ、兵庫県の瀬戸内に生育する稚魚のパラフィン切片を多数用意した。また、その生体構造の形態的な比較を狙い、金魚や熱帯魚などの観賞用生物のパラフィン切片を追加し、生物の多様な形態構造が織りなす細胞と組織の複雑な構造について検証した。これらの画像データは、理科教育の教材として継承し、教育機関に無償で提供を予定している。

課題としては、参加者の事前知識の差を考慮した「説明時間と考察方法の工夫」、「質疑応答時間の配慮」が上げられる。また、今回は、保護者を同伴して参加するケースが多かったため、次回は、保護者も一緒にプログラムに参加できるような工夫を図りたい。

【事務局との協力体制】

神戸大学事務担当が、本プログラムのホームページ掲載、ポスター類の配送、委託費の管理と事務的な連絡を一元的に担当し、教員が自治体、教育機関、地域社会と連携した教育プログラムの開発と、その実施に専念できる環境を作ることができた。また、安全対策、保護者への休憩スペースの設置、大学案内パンフレットの準備など広範囲に及ぶ事務局のサポートにより、教員の開催準備負担は大きく軽減された。

【実施分担者】	山之上 稔	農学研究科	准教授
	上田 修司	農学研究科	助教

【実施協力者】	<u>12</u> 名		
	神戸大学農学部学部生		3 名
	神戸大学大学院農学研究科大学院生		9 名

【事務担当者】	神戸大学研究推進課研究助成グループ
	神戸大学大学院農学研究科事務局

【技術協力】	株式会社協同病理
--------	----------