

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

HT28218 プログラム名 生命現象を形作る生体組織の巧みな構造
- 兵庫県の食材から学ぶ細胞・組織の「超」ミクロの世界 -



開 催 日： 平成 28 年 9 月 11 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： 21 名

関 連 URL： http://www.kobe-u.ac.jp/NEWS/event/2016_06_14_02.html

【実施内容】

本プログラムでは、兵庫の馴染みある瀬戸内の水産資源（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、ひね鶏）、世界の珍しい豆類（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）その他（乳酸菌、イースト酵母）を実験材料に採用し、組織学的実習と顕微鏡観察を通して、動物及び植物の生命機能を構成する「細胞」とその集合体である「組織」の構造とその機能について解説した。また、原核生物（乳酸菌）と真核生物（酵母、動物細胞株）を用いて細胞の大きさの比較を行った。講義1では、兵庫県の食材に関する知識や、生体構造の基本であるアクチン細胞骨格の意義について解説し、卵に関するクイズ及び免疫細胞の捕食のイメージング動画を用いて細胞と組織の理解を深めた。また、講義2では、卵、鶏、豚、牛、ハチミツなどを題材に食の倫理について解説し、動物性食品を構成する家畜の筋肉構造、食肉の熟成、食味評価の観点から牛肉の美味しさの科学について詳細に説明した。講義の全般を通して、参加者に質問機会を設けるなど、インタラクティブな講義を意識して実施した。実習では、株式会社協同病理の技術協力による本格的なパラフィン組織切片を用いた組織染色を行い、作成した永久プレパラートは本プログラムに参加した記念品として、参加者全員に提供した。

【実施プログラム】

- 10:00～10:30 受付（農学部 ピロティアー前集合）
- 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】

地元の食材



プログラムの理解を深めるため、生体組織と細胞に関する講義を行いました。



永久プレパラートを作製しました。



昼食後、神戸大学の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。



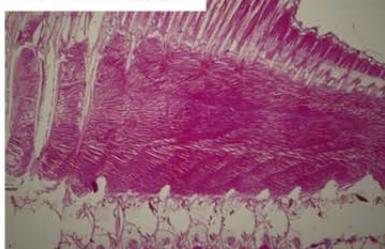
動物性食品について、詳しく勉強しました。



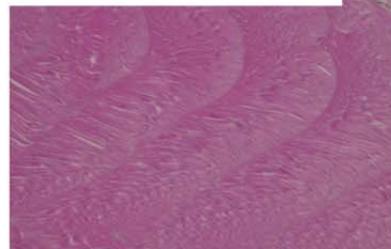
完成したプレパラートは、それぞれ顕微鏡で観察しました。

食材のヘマトキシリン・エオジン組織染色の一例

ヒラメの矢状断



オニオコゼ稚魚の筋肉組織



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プログラムを掲載した。
- (2) 神戸市教育委員会と連携し、神戸市内の中学校へ広報活動を行った。
- (3) A2 ポスター500 枚部を作成し、関連機関に送付し、ポスター掲載を依頼した。
- (4) 地元の自治体 (兵庫県・神戸市)、教育機関 (神戸市教育委員会) に後援を依頼し、PR 活動の相乗効果を図った。

【安全配慮】

実験に関わる安全教育は、プロジェクターとテキストを用いて解説した。実習では危険な薬品をできる限り排除し、安全性の高い代替薬品に変更した。また、実験操作の簡略化を進め、中学生を対象にしたプログラムの最適化を図った。実験操作においては、常にニトリル製手袋の着用を義務づけた。実験台には、キムタオル、バケツ、ピンセット、テーブルクロスを用意し、常に保護眼鏡を貸し出せるような状態にした。また、試薬瓶類は転倒しても割れないプラスチック製に交換し、実験系ゴミ箱は蓋付きに取り替え、廃液タンクのロートにはキャップを設け、試薬の設置スペースにセーフティコンテナを設けた。

実施体制としては、参加学生 21 名に対して教員 3 名と学生スタッフ 9 名を配置し、電源コード類は床固定し、実習室の退出扉を前後に三カ所設けることで緊急時の避難通路を確保した。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】

使用したパラフィン切片は、病理組織診断を専門とする技術者によって作成された特注品であり、中学・高校の教育プログラムでは体験できない高精度な顕微鏡観察が可能なレベルに仕上げている。また、本プログラムでは、染色画像の美しさだけでなく、珍しい食材を用いているため、貴重なデータも含まれていると推測される。例えば、今年度は、瀬戸内の水産資源に着目し、全身組織標本が可能なサイズの養殖稚魚を兵庫県立農林水産技術総合センターより入手し、足の速い魚介類にも関わらず、鮮度の高い組織標本の作成を可能にした。これらの試料セットは、技術資料として兵庫県立農林水産技術総合センターに寄附すると共に、本プログラムの資産を継承するため、教育教材として神戸市教育委員会の理科教員のデータベースに提供を予定している。

課題として、参加者の考察時間を十分に取れるようにするため、位相差顕微鏡に接続するテレビモニターの台数を更に増やすこと、顕微鏡観察とその解説の時間配分を考慮することなどが挙げられる。また、プログラムの内容充実を図るため、電子顕微鏡などの他の観察方法と組み合わせることで参加者がより主体的に体験できる実習に改善していきたい。

【事務局との協力体制】

神戸大学大学院農学研究科の事務局が、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細やかなサポートにより、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】	神戸大学大学院農学研究科大学院生 9 名
	株式会社協同病理の技術者 3 名

【事務担当者】	神戸大学大学院農学研究科
---------	--------------