

平成27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

HT27251 血液型を決める糖鎖の働き:第3の生命鎖「糖鎖」って何だろう?



開 催 日: 平成27年11月21日(土)

実 施 機 関: 岡山大学

(実施場所) (岡山大学農学部3号館2階)

実施代表者: 木村吉伸

所属・職名) (大学院環境生命科学研究科・教授)

受 講 生: 小学生5・6年生1名、中学生9名、
高校生4名

関 連 URL: http://www.okayama-u.ac.jp/user/agr/profile/nougaku01_3.html

【実施内容】

(1) 本プログラムのねらい

本企画は、第3の生命鎖とよばれる「糖鎖」について、その機能の一端を中高生に理解してもらうことを目的としました。身近な食用種子に含まれるレクチンを自分たちで取り出した後、それらの赤血球凝集活性を利用して血液型に多様性を与える糖鎖の働きを学んでもらいました。

(2) 受講生に分かりやすく研究成果を伝えるために、また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点

まず、科研費の簡単な説明を行った後、スライドと配付資料を用いて糖鎖生物学の入門講座を開講しました。「糖鎖」という言葉の説明から始まり、それら糖鎖がどのような生命現象に関わっているかを紹介することで「糖鎖生物学」の面白さと研究意義を理解してもらいました。次いで、実施担当者と分担者とで作成したオリジナル実験書を配布し、それに沿って分担者(前田 助教)が実験操作の原理と手順を説明しました。2名の受講生に対して1名の実施協力者(学部4年生と大学院生)を配置し、スムーズで安全な実験の遂行と実験原理が理解できるように努めました。

受講生全員に3種類の身近な食用種子(大豆、ナタ豆、落花生)から1種類を選んでもらい、それらの粉末から、タンパク質の抽出、硫酸分画、透析等によりレクチンを分離してもらいました。その過程で、タンパク質の抽出方法、塩析と透析の原理を学んでもらいました。タンパク質の抽出と塩析が豆腐作りの原理であることを食品科学の観点から理解してもらいました。次いで、各自が調製したレクチンと2種類の赤血球(ウサギとウマ)を用いて凝集反応を観察してもらい、血液型に多様性を与える細胞表層の糖鎖の働きについて考えてもらいました。また、透析の時間を利用して、唾液アミラーゼの澱粉とセルロースに対する作用をフェーリング反応により確かめてもらい、各自の唾液に含まれるアミラーゼの働きと酸化還元反応についても学んでもらいました。

昼食は全員で岡山大学生協食堂を利用し、受講生に大学食堂の雰囲気を楽しんでもらいました。クッキータイムでは、受講生には将来の夢や学校生活について語ってもらうとともに、実験協力者(学部4年生、大学院生)には大学(大学院)生活や就職活動について語ってもらうことで、お互いの交流を図りました。更に、実験終了後は農学部フェアに参加してもらい、岡山大学農学部の研究室紹介や学生が主催するイベントを楽しんでもらいました。

(3) 課題と対策

当初計画では、レクチンを部分精製するためにイオン交換クロマトを行う予定でしたが、予備実験段階で、受講生が操作に手間取ってしまうと終了時間をかなり超過する可能性が想定されました。しかもこの操作に失敗すると赤血球凝集活性の測定が出来なくなることから、当日はイオン交換クロマトについては簡単な説明に留めて、実験は省略しました。来年度に向けて、操作時間を短縮させたイオン交換クロマトの操作方法を工夫する予定です。

(4) 当日のスケジュール

- 9:00 ~ 9:15 受付
- 9:15 ~ 10:00 オリエンテーション・講義（科研費って？糖鎖って？）
- 10:00 ~ 12:00 食用豆類からレクチンを取り出してみよう
-タンパク質の抽出，塩析，透析-
- 12:00 ~ 13:00 昼休み（岡山大学生協食堂での昼食会・農学部フェア見学）
- 13:00 ~ 14:45 唾液のアミラーゼ活性をフェーリング反応で調べてみよう
（透析の待ち時間を利用した追加実験）
- 14:45 ~ 15:30 クッキータイム
- 15:30 ~ 16:30 レクチンの活性を観察してみよう -レクチンによる赤血球凝活性
- レクチンの種類による凝集の違い ・赤血球の種類による凝集の違い -
- 16:30 ~ 17:00 修了式（アンケート，未来博士号授与式）
- 17:00 ~ 農学部フェア（収穫祭）への参加（自由参加）

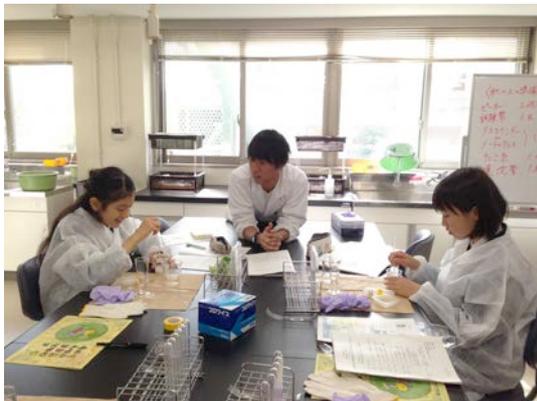
(5) 当日の様子



実験手順と原理の説明



試薬の取り扱い説明



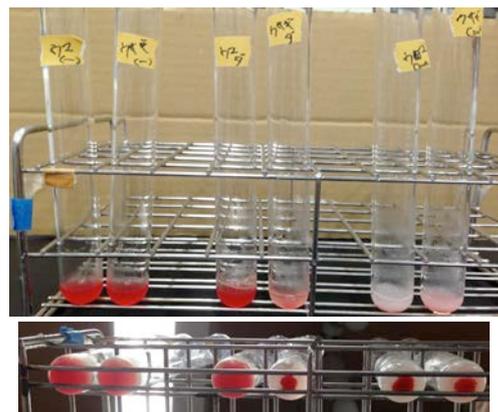
食用種子からのタンパク質抽出



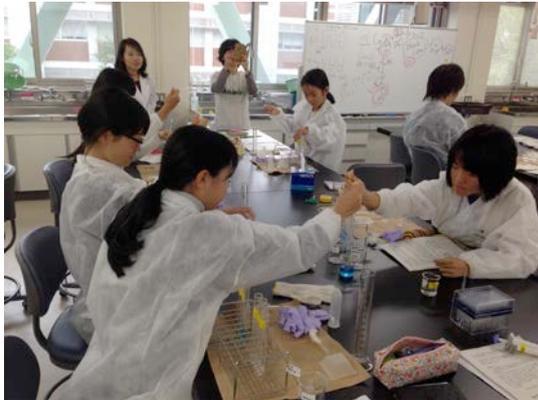
タンパク質の塩析



種子レクチンによる赤血球の凝集観察



種子レクチンによる赤血球凝集の様子



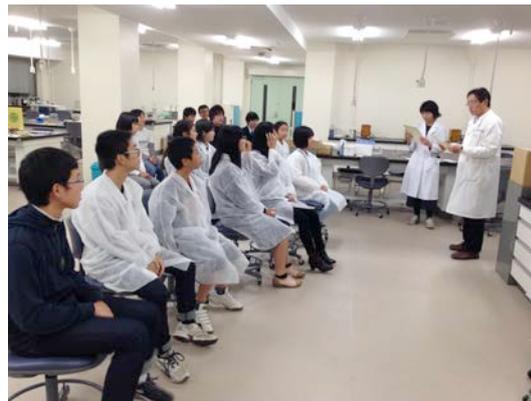
唾液アミラーゼの澱粉とセルロースに対する作用



唾液アミラーゼによる澱粉の分解（フェーリング反応）



クッキータイムでの交流



未来博士号授与式

(6) 広報体制

大学及び学部 HP に実施内容を掲載しました。実施代表者、分担者、実施協力者で独自のポスターを作成しました。岡山市及び倉敷市の中学校、高等学校の理科担当教員に直接連絡を取り、趣旨説明と内容紹介を行った後、ポスター、パンフレット等を発送しました。それぞれの教員にポスター掲示を依頼するとともに、理系クラス等で実施内容を紹介して頂きました。また、実施協力者（大学生、大学院生）にアルバイト（塾、家庭教師）先や出身高校等へのパンフレット配布を依頼しました。

(7) 安全配慮

参加者は保護者も含めて全員が保険に加入しました。実験中は白衣着用を義務づけました。血液を使用する実験ですので、安全面から人血の使用は避けて、ウサギとウマの赤血球を購入して使用しました。また、種子粉末を使用することから、予め受講生の大豆あるいはピーナッツアレルギーの有無を確認しました。

(8) 事務局との協力体制

研究交流企画課外部研究資金獲得推進グループ職員に、申請書類及び報告書等についての確認・修正、委託経費使用についての相談等の協力を頂きました。支出報告書、支出簿等の作成は、自然系会計課の協力を頂きました。

【実施分担者】

前田 恵 （岡山大学大学院環境生命科学研究科・生物機能化学講座・助教）

【実施協力者】 8 名

【事務担当者】

研究交流企画課外部研究資金獲得推進グループ 豊嶋 恵子