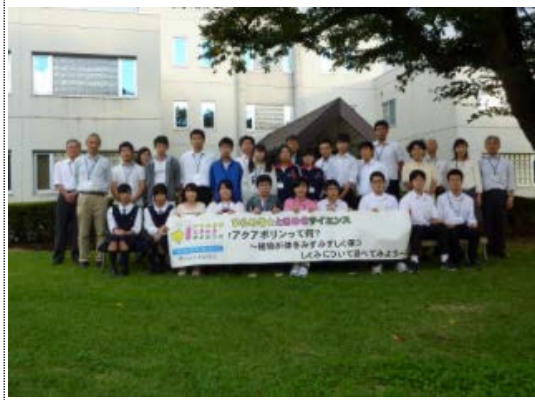


平成27年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT27136 プログラム名 「アクアポリン」って何？

～植物が体をみずみずしく保つしくみについて調べてみよう～



開催日：平成27年9月19日(土)

実施機関：国立研究開発法人農業・食品産業技術総

(実施場所) 合研究機構 (東北農業研究センター)

実施代表者：村井 麻理 (東北農業研究センター・生産

(所属・職名) 基盤研究領域・主任研究員)

受講生：高校生18名

関連URL：http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/pr_report/laboratory/tarc/059914

【実施内容】

このプログラムでは、植物の水吸収に関わるタンパク質「アクアポリン」の遺伝子発現量が日々の天気によって大きく変化することを実験によって確かめ、植物が環境変動に対してダイナミックに応答するしくみに興味を持ってもらうことや、イネから根をサンプリングし、アクアポリン遺伝子の発現量を測定するまでの一連の作業を体験または見学することで、作物を分析する研究の雰囲気を感じてもらうことをめざした。

(1) 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

- ・ 中学、高校の学習書等を参考に、高校生が遺伝子発現や膜の機能についてどの程度履修しているか事前に把握するようにした。
- ・ 当日の配布資料やスライドには、カラーの図や写真を多く使い、分かりやすくするようにした。
- ・ 講義の途中にクイズを出題し、楽しく学べるように工夫した。
- ・ 受講生全員が植物に触れ、サンプル調整やPCR等の実験操作を体験できるよう、植物材料や実験器具が各自に行き渡るよう配慮した。

(2) 当日のスケジュール

- 9:30-10:00 受付
- 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)
- 10:20-11:00 講義①「植物が根から水を吸い上げるしくみとアクアポリンについて」
講義②「本日の実験内容について」
- 11:00-11:10 休憩
- 11:10-12:00 実習①「イネからRNAを抽出するためのサンプル調整を体験しよう～アクアポリンの量を調べるための下ごしらえ～」
- 12:00-13:00 昼食、小麦品質評価関連の実験機器の見学
- 13:00-15:00 実習②「様々な天気の日に採取した根のアクアポリンの量を比べてみよう」
(リアルタイムPCR法によるアクアポリンの遺伝子発現量の定量)
- 15:00-15:30 クッキータイム
- 15:30-16:30 ディスカッション、まとめ、アンケート記入
- 16:30-17:00 修了式(講評、未来博士号授与、記念撮影)
- 17:00 終了・解散

(3) 実施の様子

—午前—

<開講式> 東北農研企画管理部長による歓迎の挨拶(写真1)、つづいて、日本学術振興会の北宅専門研究員による「科研費」についての説明があった。

<講義①> 植物の蒸散・吸水のしくみ、それに関わるアクアポリンの構造や機能、植物の環境応答に関わる未解明のテーマ等について、分かりやすく説明した。

<講義②> 「遺伝子発現」とは何か、またその解析に必要な PCR 法の原理などについて解説した。

<実習①> イネの根を乳鉢の中で液体窒素で凍らせた後、すりつぶして細かい粉にする作業を体験した(写真2)。



写真1 開講式



写真2 根の粉碎

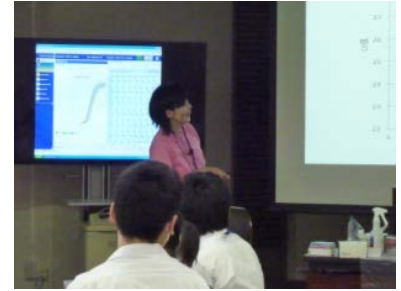


写真3 リアルタイム PCR の説明

<昼休み> 昼食後は、小麦の品質評価関連の実験装置を見学した。

—午後—

<実習②>

- ・ 午後の実習②ではまず、微量のサンプル溶液(cDNA)をマイクロピペットで正確に測り取る操作を練習した。
- ・ 測定サンプルについて、PCR で遺伝子発現を測定するには、mRNA からの cDNA 合成(逆転写)が必要であることを説明。今回は時間の制約から、前もって用意しておいたサンプルの cDNA を使った。
- ・ PCR 反応液の中に cDNA サンプルを正確に測り取る作業は、みんなで手分けして行なった。その後リアルタイム PCR 装置にセットして測定を開始。
- ・ 測定中の待ち時間を利用して、研究分担者による実験デモンストレーション。午前中に受講生が磨りつぶした根の粉末から RNA を抽出する作業を見学し、量を比べた。4グループとも、充分量の RNA が抽出できており、粉碎作業がうまくいったことが確認できた。

<クッキータイム>

- ・ 東北農研育成の超強力小麦「銀河のちから」で作ったシフォンケーキが好評だった。クイズの正解者から感想を聞いたり、互いに自己紹介するなど和やかな雰囲気。

<ディスカッションとまとめ>

- ・ リアルタイム PCR の分析結果の見方や計算方法を解説。各サンプルにつき2反復したデータがよく一致していたことからピペット操作は、全員とても正確だったことが確認できた(写真3)。
- ・ 根の代表的なアクアポリンである「OsPIP2;5」の遺伝子発現量の測定結果を「蒸発指数」の図の上にプロットした(写真4)。「蒸発指数」は気温、湿度、風速、日射量などから計算した「蒸発しやすさ」の目安である。根のアクアポリンの遺伝子発現量の増減と蒸発指数の増減がよく似ていることが分かった。このことからその日の天気に応じて根のアクアポリン量を変えることが、イネの吸水と蒸散のバランスを取る上で重要と考えられることなどについて議論した(写真5)。



写真4 得られた結果をグラフにプロット



写真5 ディスカッション

<修了式>

- ・ 企画管理部長から参加者全員に修了証書「未来博士号」を授与。
- ・ 最後に全員で記念撮影。当日、急に参加できなくなった人が2人いて残念だったが、事故もなく全プログラムを終了することができた。

(4)事務局との協力体制

- ・ 講義・実習のリハーサル、関係者によるテキストの事前チェック、綿密な打ち合わせ等を行ったため、当日の進行を円滑に実施できた。
- ・ 学術振興会との連絡調整、委託費の管理、提出書類の確認、受講生との連絡、配付資料等の作成、当日の進行、マスコミ対応、アンケートの集計等々、多岐にわたる事務処理を事務局が万全の体制で行った。そのため、実施者は実習のための予備実験や講義準備、資料作成等に集中することができた。

(5)広報活動

- ・ 岩手県教育委員会への周知依頼、岩手県内全校長への依頼、岩手県高校生物教師のネットワークを通じた案内等の他、岩手県政記者会加盟機関への告知依頼を実施。その他、ポスター、チラシ、実施機関のwebページ等で広報活動を行った。これらは、実施機関の情報広報課が担当した。
- ・ 当日マスコミ2紙が取材に来訪した。

(6)安全配慮

- ・ 万一の場合に備え、参加者全員に対して傷害保険を契約した。
- ・ 受講生全員に眼が行き届くよう、受講生18名を4グループに分け、各グループに1名の研究員を配置し、受講生の行う実習を丁寧に指導した。特に今回のプログラムでは、液体窒素を用いてサンプルをすりつぶす操作が含まれるため、液体窒素の取扱い上の注意(凍傷と酸欠の危険があること)について、配布テキストとスライドに明記した上で、口頭で説明し、実習中には各グループを担当する研究員が実演した後に受講生が操作を始めるようにした。また部屋の換気にも配慮した。別の実習として、PCR反応液の中にcDNAサンプルを分注する操作も行ったが、実習中は保護メガネやディスポ手袋、ディスポ白衣等を着用すること、また実習終了後に手洗いすること等、安全面での指導を行った。

(7)感想及び今後の発展性など

- ・ 「ひらめき☆ときめきサイエンス」は、東北農業研究センターとしては昨年に引き続き2回目の開催となった。特にトラブルもなく、皆、真剣に取り組んでいた。
- ・ 今回、高校の先生(2名)が引率として参加され、受講生をサポートして下さったことは大変助かった。
- ・ 日本学術振興会から視察に訪れた北宅教授から受講生に対し研究の苦労や醍醐味について談話があり、受講生のみならず実施者も大いに励まされた。
- ・ 参加者アンケートによると、全員が「とてもおもしろかった」(12名)または「おもしろかった」(6名)と回答、感想としては「興味のある内容で充実した一日だった」、「貴重な実験体験ができた」、「実験がとてもわかりやすかった」、「研究者とも非常に接しやすく楽しかった」、「自分の視野を広げることができた」、「将来のためのよい機会になった」、「友人や他の学年の人達にも、今回のことを伝えたい」等の声が寄せられた。今回のテーマとしては初回であったが、期待以上の成果が得られたと感じている。
- ・ 高校生に研究成果を短時間で分かりやすく説明するために工夫や準備が必要であるが、研究成果のアウトリーチとしても重要な取り組みであると認識している。
- ・ 今回は分担者、協力者及び事務局による万全のサポート体制に助けられた面が大きい。今後も同様のプログラムを実施する場合には、スタッフの負担が大きくなるようにする工夫が必要と思われる。

【実施分担者】

河本 英憲 東北農業研究センター・企画管理部・業務推進室長
田中 忠一 東北農業研究センター・企画管理部・情報広報課・課長
石川 吾郎 東北農業研究センター・畑作園芸研究領域・主任研究員
林 秀洋 東北農業研究センター・生産基盤研究領域・契約研究員

【実施協力者】 2名

【事務担当者】

高田 明子 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 総合企画調整室 主任研究員
近藤 明子 東北農業研究センター・企画管理部・業務推進室企画チーム・主査
鈴木 健策 東北農業研究センター・企画管理部・情報広報課