

平成26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

HT26071

【プログラム名】植物の適応力を観る！～ゲノム研究と化学研究で最先端の植物科学を学ぶ～



開催日：平成26年8月20日(水)

実施機関：横浜市立大学  
(実施場所) (木原生物学研究所)

実施代表者：嶋田 幸久  
(所属・職名) (国際総合科学群自然科学系列・教授)

受講生：高校生26名

関連URL：<http://www.yokohama-cu.ac.jp/hirameki/h26/index.ht>

### 【実施内容】

#### ・プログラムで留意、工夫した点

- 1 3名から4名の少人数に班分けし、各班に教員又は学部・大学院生をサポート役として配置したことにより、関連する事柄や実験器具に至るまで、積極的に質問できる環境をつくった。
- 2 イラストや画像を多用し、手順をひとつひとつ説明したテキストを作成・配付した。さらに実習終了後には、プログラム内容を、より理解してもらうために、実験結果を細かに解説した補足資料を配付した。
- 3 研究所内見学では、プログラムへの関心を更に深めるために、講義にでてきた植物ホルモンを分析する装置や変異体を実際に紹介した。

#### ・当日のスケジュール

- 10:00～10:10 開会式(挨拶、科研費の説明)
- 10:10～10:55 講義:「植物のゲノムの働きを解明する研究」について
- 10:55～11:05 休憩
- 11:05～11:55 実習:植物からのゲノムDNAの抽出と分析
- 11:55～12:45 お昼休み(昼食)
- 12:45～13:30 講義:「植物ホルモンの働きを解明する研究」
- 13:30～13:40 休憩
- 13:40～15:40 実習:植物からの色素抽出とクロマトグラフィーによる分析
- 15:40～16:00 研究所内見学(希望者のみ)
- 16:00～16:30 クッキータイム、アンケート記入、未来博士号授与と修了式

#### ・実施の様子

##### ■開会式、科研費について

研究代表者の嶋田先生より、木原生物学研究所や科研費の説明がありました。木原生物学研究所ではコムギやトウガラシの研究を始めとする、最先端の植物科学が研究されています。費用の面で研究を支援するもの、その一つが科研費(科学研究費助成事業)です。科研費は、研究者が自由な発想を持ち優れた研究を進めていくためのとても重要なものであることを嶋田先生から伝えてもらいました。

##### ■講義「植物のゲノムの働きを解明する研究」

一色先生に、植物のDNAや遺伝子についての講義をしてもらいました。DNAとは化学物質のひとつであり、それが組み合わせられることで遺伝子が作られます。遺伝子組換えも、ある生物の元のDNAの一部を壊してその間に、その生物がもともと持っていない遺伝子を組み込むことで作られるため、突然変異体を作るために使われることもあるそうです。



## ■実習「植物からのゲノムDNAの抽出と分析」～前編～



植物実験で最もよく使われるシロイヌナズナという植物の葉からDNAを抽出し、PCR法と呼ばれる判別方法で遺伝子組換え体と非組換え体を判別します。2種類のシロイヌナズナの葉をそれぞれ水と混ぜてすりつぶすことでゲノムを抽出した後、酵素液と抽出液を混ぜ合わせ、できあがったサンプルをPCRの機械にセットします。

## ■お昼休み

午前中の講義や実習を振り返りながら先生や学部・大学院生と一緒にお昼ごはんを食べました。  
また、食後のデザートには、木原生物学研究所の創設者である木原先生が開発した種無しスイカを出してもらい、種無しスイカのできる仕組みを聞きながらとてもおいしそうに食べていました。



## ■講義「植物ホルモンの働きを解明する研究」



嶋田先生から、植物ホルモンに関する説明がありました。  
植物は多様な化合物を合成しています。一次代謝産物とは生物の発生や成長に直接関わる化合物です。その中にオーキシンと呼ばれるものがあります。オーキシンは成長を促進するホルモンで、例えばイチゴの実を膨らませたり、モヤシを光の方向へ成長させたりする働きをします。  
最後に、大学での研究は、化学、物理、数学などの多様な科目の基礎の上に成り立っていることや、研究の世界での標準語が英語であることを伝えました。

## ■実習「植物からのゲノムDNAの抽出と分析」～後編～



PCR法によって増幅されたDNAサンプルを解析し、2種類のシロイヌナズナが「組換え体」と「非組換え体」のどちらなのかを判別します。  
まず装置から出されたサンプルを、電気泳動用ゲルに入れます。ピペットマンを使い小さな穴に入れなければならない細かい作業のため苦戦している様子でしたが、作業がうまくいって拍手が沸き起こるグループもありました。次に電気泳動装置で電気泳動を行います。電気泳動によってPCR法で増幅されたDNAが大きさに沿って分離されます。  
待っている間、受講生は、先生や学部・大学院生に積極的に質問をしていました。

## ■実習「植物からの色素抽出とクロマトグラフィーによる分析」

普段よく目にする食べ物から色素を抽出し、TLC(薄層クロマトグラフィー)を用いて色素の構造や種類の違いを分析します。ハウレンソウとカラーピーマン3種を使うグループ、ハウレンソウと海藻3種を使うグループがありましたが、どちらもまずは乳鉢と乳棒を使ってサンプルと抽出液を混ぜ合わせます。その液体をエッペンチューブに入れヘキサンを加え、ポルテックスミキサーでさらに混ぜます。  
次にこの液体を、ピペットマンを用いてTLCにスポットしていきます。ピペットマンの使い方だんだん慣れてきたようで、手際よく作業を進めていきます。  
スポットされたTLCを展開溶媒の入ったビーカーに入れ、数分待ちます。展開溶媒が先端近くに到達したらビーカーから取り出し、ハウレンソウとカラーピーマン、海藻の色素の位置を比較します。



その結果、カラーピーマンを使ったグループではホウレンソウと緑色のピーマンはほとんど同じ色素を持つが、赤色のピーマン、黄色のピーマンはそれぞれ異なる色素を持つことがわかりました。海藻を使ったグループではホウレンソウと青のりはほとんど同じ色素、わかめとのりはそれぞれ異なる色素を持つことが分析されました。先生や学部・大学院生にアドバイスや補足の説明をってもらうことでしっかりと実習を終えられたのではないのでしょうか。



## ■ 研究所内見学



精密分析室や培養室などでは授業に出てきた、オーキシンを分析する装置や、オーキシンを感知する遺伝子が壊れている変異体を見せながら説明を行いました。普段なかなか見ることのできない研究室に、高校生は大変感激している様子でした。一通り所内を回ったあとは外の圃場見学に行きました。ここでは、遺伝資源を有効に活用する研究のためにイネ、トウガラシ、スイカなどが育てられています。ここで、お昼に出されたスイカを作ってくださった圃場管理者の鈴木さんから圃場の植物や設備について説明を聞きました。



## ■ 未来博士号の授与と記念撮影



プログラムを終えた記念として、高校生にはひとりひとりに、木原生物学研究所の所長である高山先生から「未来博士号」の賞状が授与され、高校生や先生方と記念撮影をし、プログラムは幕を閉じました。

### ・事務局との協力体制

- 1 実施代表者、分担者、事務局で広報や安全体制、プログラム内容等について打合せを行い、教職員一体となって事業を実施した。
- 2 広報活動、公募関連業務、経費執行管理等の事務は、事務局(研究推進課)で行った。

### ・広報活動

- 1 神奈川県内一部高等学校の理科及び進路指導教諭へ案内文、オリジナルポスターを送付した。
- 2 神奈川県発行のリーフレット「かながわサイエンスサマー」への掲載を依頼した。
- 3 公募時に各新聞社及び地元紙等へプレスリリースを作成のうえ配信した。
- 4 本学の公式サイトとして『ひらめき☆ときめきサイエンス特設WEBサイト』を制作し、周知・募集・当日報告記事を掲載した。

### ・安全配慮

- 1 実習の注意点や使用する薬品等について十分に説明を行い、白衣と手袋を着用した。さらに希望者用として、保護めがねやマスクも準備した。
- 2 教員及び学部・大学院生を各班に配置し、細かな安全管理を行った。
- 3 参加者全員を対象としたレクリエーション傷害保険に加入した。

### ・今後の発展性、課題

- (発展性)  
大学独自の科研費等の社会還元プログラムを開催
- (課題)  
1 学力差を超えた魅力あるプログラムの検討  
2 認知度向上のため、他部署のイベント等での積極的広報

【実施分担者】	一色 正之	国際総合科学群自然科学系列・准教授
	中村 郁子	国際総合科学群自然科学系列・助教
【実施協力者】	5名	
【事務担当者】	椋木 達也	学務教務部研究推進課研究推進担当