

令和2(2020)年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)  
 実績報告書(プログラム実施報告書)  
 (研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)  
 (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)」

課題番号： 20HT0128

プログラム名： すごいぞ！植物と菌のコミュニケーション☆ ～ようこそ共生菌の世界へ～



所属 研究 機関	名称	静岡大学
	機関の長 職・氏名	学長・石井 潔
実施 代表者	部局	農学部
	職	助教
	氏名	富永晃好

開催日	2020年12月28日 月曜日
実施場所	静岡大学農学部附属地域フィールド科学教育研究センター
受講対象者	高校生
参加者数	12名
交付申請書に記載した募集人数	20名

## プログラムの目的

申請者は、これまでの科研費による研究で、植物・微生物間の共生メカニズムの解析を行ってきた。植物は、土壌微生物である共生菌(根粒菌と菌根菌)に光合成産物を供給し、逆に共生菌から養分を効率的に供給されることで相利共生が成り立っている。特にマメ科植物は代表的な根粒形成植物であり、マツ科とツツジ科植物は代表的な菌根形成植物である。根粒と菌根は生育に必要な不可欠な共生体であるが、植物の根に形成される地中の現象であるため日常生活ではなじみがない。本プログラムでは、受講生に植物と共生菌における共生メカニズムを、フィールド観察と基本的な遺伝子解析を通して体験してもらう。そして受講生に日常生活と科学のつながりについて理解を深めてもらうことを目的とする。

## プログラムの実施の概要

2020年12月28日(月)、静岡大学農学部附属地域フィールド科学教育研究センター・藤枝フィールドで『すごいぞ！植物と菌のコミュニケーション☆ ～ようこそ共生菌の世界へ～』を実施し、高校生12名が参加した。

## 【実施当日のスケジュール】

09:00～09:30	移動(9:00にJR焼津駅北口集合。実施場所までバス移動、 直接開催会場に来る場合は9:30までに現地集合)
09:30～10:15	受付・開講式(挨拶, オリエンテーション, 科研費の説明)
10:15～10:45	講義「植物と微生物による共生について」

11:00～12:00	実験 「根粒・菌根の遺伝子解析」
12:00～13:00	昼食・休憩
13:00～13:45	フィールドツアー(生産現場の見学、根粒・菌根観察)
14:00～14:45	実験 「根粒・菌根の形態解析」
15:00～15:30	ディスカッション
15:40～16:00	修了式(アンケート記入, 未来博士号の授与)・記念撮影
16:00	終了・解散(終了後, 実施場所からJR焼津駅北口までバス移動)

### 【実施内容】

開講式では、実施代表者(農学部・富永晃好)から科研費と本事業を説明した後、代表者と協力者、受講生の自己紹介を行った。開講式後、植物・微生物間の共生について講義を行い、特に根粒菌共生と菌根菌共生、共生研究の最新のトピックスや応用技術などを紹介した(写真2)。



写真1 蜜を避けた座席配置



写真2 講義

講義後、午前中は雨であったため、予め雨天時に準備していた植物から根粒・菌根をサンプリングし、実施協力者とともに実験 DNA抽出とPCRを含む遺伝子解析を体験してもらった(写真3)。

昼食は、食堂に移動し、机を大きなコの字型に配置することで密を避けるように工夫した。昼食時には、実施協力者である学生も同席し、研究生活、日常生活のことなど様々な会話を交え、受講生に大学や研究の魅力を伝えるように努めた(写真4)。



写真3 実験 遺伝子解析



写真4 昼食

午後からは天気が晴天に回復したため、フィールドツアーを実施した。フィールドセンター栽植の様々な作物(果樹・茶・野菜等)を紹介しながら、ミヤコグサ・ダイズ・クローバーの根粒、ブルーベリー・マツの菌根、サトイモ・イネの根をサンプリングし、様々な植物に微生物の共生が存在することを観察してもらい、植物と微生物

を身近に感じてもらうように努めた(写真 5)。また、サトイモは根のサンプリングだけでなく、収穫を体験して持ち帰ってもらい、収穫の喜びと大変さ、農学と食のつながりを実感してもらうように工夫した(写真 6)。



写真 5 フィールドツアーとサンプリング



写真 6 サトイモの収穫体験

フィールドツアー後、実験の実施のために会議室に移動し、サンプリングした根粒、菌根、根をカミソリで輪切りにし、外観と切断面を実体顕微鏡と電子顕微鏡で観察することで、肉眼では見えない植物と微生物の共生形態の多様性を確認した(写真 7)。

顕微鏡観察終了後は、本プログラム全体を振り返りながら各生徒が感想を発表・討論しあい、植物と微生物の共生の重要性について理解を深めた。その後、実施代表者が全体のまとめを述べた後、修了証書「未来博士号」の授与を行ない(写真 8)、最後に全体写真を撮り解散となった。



写真 7 実験 顕微鏡観察



写真 8 修了証書「未来博士号」の授与

### 【プログラムの構成や実施において、留意・工夫した点】

・コロナウイルス対策を徹底するため、バス乗車時と受付時に検温を行った。また、実施場所となる会議室も間隔を空けて席を配置した。さらに、会議室に遠心機や実体顕微鏡を複数台設置し、実験を広い部屋で密を避けて実施できるように工夫した。

・開催会場までの交通アクセスが悪いため、実施当日は最寄り駅までバス送迎を行った。

・講義では、植物・微生物間の共生だけでなく、細菌が発酵や下水の浄化に重要であることや、糸状菌から抗生物質が作られていることなど、日常生活で人間が微生物の恩恵を受けていること説明し、科学全般に興味を持ってもらえるように努めた。

・遺伝子解析では、最近の生活でよく耳にする PCR の原理について、コロナウイルス関連の話盛り込み、日常生活と研究が密接に関連していることを理解してもらえるように工夫した。

・フィールドツアーでは、様々な植物に共生が存在することを観察してもらい、植物と微生物を身近に感じてもらうように工夫した。

### 【事務局との協力体制】

- ・学術情報部研究協力課が大学のホームページへの募集案内の掲載を行った。
- ・農学部総務係がバス・弁当・茶菓の手配、物品確認等の事務手続きを行った。
- ・学術情報部研究協力課と農学部総務係が学術振興会への連絡調整、提出書類の確認・修正等を行った。
- ・財務施設部契約課が補助金管理と支出報告書の確認を行った。

### 【広報活動】

- ・静岡大学のWEBサイトに募集案内を掲載した。
- ・実施代表者の近隣の高校に対して個別に案内を行った。

### 【安全配慮】

- ・事前に実施協力者と一通り実習を行い、危険と考えられる作業について確認した。
- ・受講者全員が傷害保険(リクリエーション保険)に加入した。
- ・受講生にはなるべく作業着を準備・着用させた。
- ・野外での作業があったため、十分な休憩や水分補給等を行った。
- ・本プログラムでは切れ味の良いカミソリを使用するため怪我等の危険性を伴うため、実施協力者とともに受講者に対し、カミソリの扱い方を一人一人説明して対応した。
- ・実験中等における万一の事故に備え、救急箱等を準備した。

### 【今後の発展性、課題】

- ・修了式に生徒に感想を聞く機会を設け、全体的に満足した様子を知ることができた。また、アンケートの結果、受講者全員に「今日のプログラムはとてもおもしろかった」に○をつけていただけた。理由としては、本プログラムの内容を理解できたことに加え、科学を身近に感じたこと、大学生との交流ができたことや今後の進路の参考になったことがアンケートに記載されていた。これらのことを踏まえると「ひらめき ときめきサイエンス」の意義は非常に高いものと思われる。
- ・今回は新型コロナウイルスの感染拡大の影響を受け、実施日程を変更せざるを得ない状況になり、広報活動に影響が出たため募集人数に達しなかった。次回の対策としては、あらかじめ新型コロナウイルスの感染状況を想定した実施プログラムと実施人数を設定し、広報活動を実施したい。
- ・今回が初めての「ひらめき ときめきサイエンス」の実施であったが、私達にとっても非常に有意義なものであった。来年度以降もプログラムに工夫をこらし、科研費による研究成果を社会に還元したい。

### 【実施協力者】 4名

内山優奈、細口 知椰(総合科学技術研究科農学専攻)  
駒澤ひなた、高橋理緒(農学部生物資源科学科)

### 【事務担当者】 4名

勝又美枝(農学部総務係)、中尾 聡(農学部附属地域フィールド科学教育研究センター)、  
福井郁夫(学術情報部研究協力課)、竹本美紀(財務施設部契約課)