

令和3(2021)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： 21HT0191

プログラム名：身近な土の粒子から農業と環境の歴史を探る



所属 研究 機関	名称	宮崎大学
	機関の長 職・氏名	学長 鮫島 浩
実施 代表者	部局	農学部
	職	教授
	氏名	宇田津 徹朗

開催日	令和3年10月16日
実施場所	宮崎大学農学部附属農業博物館
受講対象者	中学生、高校1・2年生
参加者数	15人(中学生3人、高校生12人)
交付申請書に記載した募集人数	20人

プログラムの目的

本プログラムで、受講生に体験してもらうプラント・オパール分析は、科研費による研究課題において中心的に活用されている分析法である。当該分析法はイネ科を対象とした古代植生の同定が中心であったが、近年、科研費の助成を受け、年代測定、遺伝情報抽出をはじめ、手法そのものの新分野開拓も行われている。

これまでに、プラント・オパール分析を用いた国内外の一連の研究によって、日本および中国の農耕に関する新しい知見が得られてきている。

当該プログラムでは、こうした最新の研究成果やイネと稲作を対象とした国内外の多様な分野の研究者が協働する研究の魅力とおもしろさを伝えたい。また、文系・理系といった意識の強い受講生に歴史を科学的手法で解明するという、文理の垣根を越えた学際研究の存在と重要性をアピールする。加えて、実施代表者が参画する新学術領域研究、すなわち、国内外の異分野の研究者が連携協働し、新たな研究領域を創出する魅力を発信したい。

職業観の涵養という視点からは、こうした学際研究に参画する国内外の研究者たちの素顔の一端も紹介しながら、研究者や学生(大学院生)の研究に対する情熱を伝えるとともに、将来の選択肢の1つとして、研究という分野や職業についても、中高生へ周知をはかりたい。

受講生である中高生には、土に含まれる植物に起源する粒子(プラント・オパール)の抽出から観察までの一連の実験を体験することを通し、視聴覚教材だけでは実感できない、研究における手技や観察眼の重要性、さらに分析によってデータを生み出すことの実感を体感してもらうことも、当該プログラムのねらいである。

プログラムの実施の概要

・受講生に分かりやすく科研費の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

現在、研究成果に関するメディア報道では、研究の背景や目的とその成果から構成された概要が紹介されるのが一般的である。しかし、実際の研究においては、地味ではあるが、研究者の努力によって築き上げられた実験スキルやセンスなくしては優れた研究成果は生まれない。

そこで、このプログラムでは、当初、現場での試料採取の工程以外は、参加者が実際の研究における実験と同じように分析試料を自らの目と手触りで選び、自らの手で試料の処理と調整を行い、研究データを生み出す基礎工程の体験を通じて、研究の内容と成果を理解してもらうよう企画した。今回、コロナウィルスの感染対策の観点から実施内容を見直さざるをえなくなったが、内容を顕微鏡観察に重点化し、時間を十分とることで、試料からプラント・オパールを検出し同定することに挑戦する機会を確保し、自発的で活発な活動を促進するようにした。

上記のプログラム全体での留意、工夫に加え、実験実施の方法においても以下の工夫を行った。

[実施方法の工夫]

・観察用の実験機材については、研究に使用できる水準の生物顕微鏡と実体顕微鏡をそれぞれ1名に1台準備することにより、参加者が密度の濃い実験観察ができるようにした。

・実施協力者には、事前に実験内容を十分に習得してもらい、受講者の実験サポートを行った。

・実験に用いる試料は、本物(実施代表者が保有する国内外の実際の遺跡土壌)を使用し、受講者が研究成果の一部を追体験できるようにした。

・中高生でも、十分に理解できる実験マニュアルを作成し、配付した。また、中学生、高校生のそれぞれの理解度にあわせ、補足説明を行った。

・講義や実験時間の短縮を補完するために、受講生には、講座の10日前を目途に、短縮となった内容について解説をした事前学習教材を作成し、配付を行った。

・感染リスク回避の点から、1名に1台の長机を準備し、透明パーティションで区切った。

・3密を回避するため、教室の受講者数の上限を12名とし、講座を午前と午後にそれぞれ実施した。

・当日のスケジュール

(午前の部)参加者12名

08:30 ~ 09:00 受付(集合場所:宮崎大学農学部附属農業博物館)

09:00 ~ 12:00 開講式(あいさつ、日程説明、科研費の説明)

講義「農業と環境の歴史を科学するとは？」

実験「生物顕微鏡および実体顕微鏡による

土壌から抽出したプラント・オパールと火山ガラスの観察と同定」

閉講式

途中、状況により、適宜10分程の休憩を2回行った。

(午後の部)参加者3名

13:00 ~ 13:20 受付(集合場所:宮崎大学農学部附属農業博物館)

13:20 ~ 16:20 開講式(あいさつ、日程説明、科研費の説明)

講義「農業と環境の歴史を科学するとは？」

実験「生物顕微鏡および実体顕微鏡による

土壌から抽出したプラント・オパールと火山ガラスの観察と同定」

閉講式

途中、状況により、適宜10分程の休憩を2回行った。

・実施の様子

プログラムは前述の「当日のスケジュール」にしたがい実施した。講義と実験の内容は下記のとおりである。

開講式

事前学習テキストの内容のまとめと質疑応答を行うとともに、「農業と環境の歴史を科学する」という当該プログラムのねらいや、受講者に感じたり、考えたりして欲しい問題意識の導入を実施代表者が行った。また、歴史的な事象を裏付ける科学データとしてプラント・オパール分析を取り上げ、その原理と分析がもたらした最新の研究成果について紹介し、取り組む実験への受講生の興味関心を高め、こうした研究を支える重要な研究助成制度として、科研費事業の紹介を行った。実験終了後には、「プログラムのまとめ」を行った。

実験

受講生は、まず、実施代表者と協力者が事前に準備したプレパラートを系統的に観察しながら、植物(草本:イネ、ヨシ、ススキ、タケ、樹木:マテバシイとオガタマノキ)によって生産されるプラント・オパールの大きさや形態に違いがあり、これらが同定のKEYになることを観察とワークシートへのスケッチを通して学んだ。次に、生徒は、現代の水田土壌から作成した分析用プレパラートを観察し、実際にイネのプラント・オパールを検出することにチャレンジした。検出した生徒は挙手し、代表者あるいは協力者が確認し、正解・不正解を伝えた。さらに、同様に、弥生時代の水田土壌についてイネのプラント・オパールの検出に取り組んだ。

火山ガラスについては実体顕微鏡で観察を行い、粒子の検出と同定を行った。観察は、一般の中学校・高等学校では使用していない双眼の顕微鏡を使用するため、視度調整など、双眼タイプの顕微鏡に特有な使用方法の練習を行った後に実施した。



プログラム実施の様子

・事務局との協力体制

実施部局及び財務部が適正な執行管理を行った。

研究推進課が日本学術振興会への連絡調整及び提出書類の確認等を行った。

・広報活動

実施代表者が近隣の中学校・高等学校を訪問し、直接、チラシを配布、本事業についてのPRを行った。

今回は、コロナ禍の影響で、感染状況が安定した期間内にスピーディーに募集と実施を行うため、広報チラシを実施代表者の印刷機材にて作成し、配布した。そのため支出には計上されていない。

・安全配慮

実験実習の安全確保のため、3名の実施協力者(TA)をつけた。

ガラス器具の操作時に手を切らないように注意喚起した。

受講者を短期のレクリエーション保険に加入させた。

・今後の発展性、課題

コロナ感染の状況が一時的に好転した限られた期間を捉え、2週間ほどの募集期間での講座実施であったが、募集定員の75%の参加があった。実際には、大学への送迎が難しいという事情で参加を断念した生徒もあったので、次年度も同様な状況で実施となった場合には、安全な送迎手段の確保も検討したい。

また、今回は、コロナ感染対策で、当初のプログラム内容を事前学習教材を配付して、時間短縮を行ったため、受講生の満足度やプログラムの効果については、当初の内容と遜色ないものであるのかを点検する必要があると考え、調査票による講座についての調査を行った。質問と集計結果は以下の通りである。

表 アンケート集計結果

① 今日のプログラムは、いかがでしたか。	
とてもおもしろかった	13
おもしろかった	2
おもしろくなかった	0
わからない	0
無回答	0
② 今日のプログラムはわかりやすかったですか。	
とてもわかりやすかった	14
わかりやすかった	1
わかりにくかった	0
わからない	0
無回答	0
③ 科学(学問)に興味をわきましたか。	
非常に興味をわいた	8
少し興味をわいた	7
興味をわかなかった	0
わからない	0
無回答	0
④ 研究者(大学の先生)からの話などを聞いて、将来、自分も研究をしてみたいと思いましたか。	
とても思った	3
できればしてみたい	10
思わなかった	0
わからない	2
無回答	0

⑤ 参加しようと思った理由について教えてください。	
内容に興味があったから	10
先生や両親にすすめられたから	4
近所で開催されるから	1
その他	0
無回答	0
⑥ 今までひらめき☆ときめきサイエンスのプログラムに何回参加したことがありますか。	
はじめて	14
1~2回	1
3~4回	0
5回以上	0
無回答	0
⑦ このような企画があれば、また参加したいと思いましたか。	
是非参加したい	9
できれば参加したい	6
参加したいとは思わない	0
わからない	0
無回答	0
⑧ このような企画に参加しやすい時期はいつですか。	
夏休み	9
冬休み	3
土曜日	9
日曜日	1
その他	0

その他 意見・感想など

- ・植物のプラント・オパールに様々な種類があり、規則性があることを自分の目で確認することができた。顕微鏡を使った実験は、非常におもしろいと感じた。
- ・今まで、細胞や結晶が立体ってことをよく考えていなかったもので、今回のプログラムで、いろいろなものを見たり、大学のことについても聞けたので、とても良かった。
- ・1mの地層ができるのに約1000年の月日がかかることを知っておどろいた。様々な植物を詳しく見られたので、とても勉強になった。
- ・とてもわかりやすく楽しむことができました。ありがとうございました。
- ・プラント・オパールで植物を見分けることができるのは、すごいと思った。
- ・内容も分かりやすく、現役の学生もいたこともあり、リアルな大学の研究を楽しめた。
- ・顕微鏡で物体を立体的に見たのは初めてで、とてもおもしろかった。また、プラント・オパールの存在も今回初めて知って、その応用もおもしろいなと思った。

- ・植物の分野がこんなにも奥深かったことを初めて知りました。顕微鏡でたくさんの種類の植物を見てそれぞれ違いがあって参考になりました。大学のこともたくさん知れて良かったです。
- ・今回は、貴重な体験をさせていただいて、本当にありがとうございました。大学での学びや雰囲気を感じることができてとても良い経験になりました。
- ・農学部系統へ進学したいと考えていたので、とても参考になった。

以上の結果から、当該プログラムの講座内容や効果については、以下にまとめるとおり、概ね、本来の計画と遜色ないレベルが担保できたと判断された。

講座の内容：内容の満足度・わかりやすさ、いずれも受講生の評価は高く、講座内容が適性であったと考えられる(調査票の質問)。

講座の効果：受講生の科学への興味関心の喚起、研究を行うことへの関心の萌芽においても一定の効果があったと考えられる(調査票の質問)。

また、その他の意見・感想からも、生徒の研究志向の喚起をはじめとする当該講座の目的の達成において、当初の計画と同等の効果をあげることができたと評価できよう。

コロナ禍で、体験をともなう自由参加型の実験系の講座の機会が著しく減少しているが、今回、定員充足75%ではあったが、2週間足らずの募集で中高生の応募があったことは、こうした体験の機会を渴望している将来の我が国の科学技術を担うであろう科学好きの中高生が少なくないことの証左と考える。コロナ禍が終息するまでは、計画的な実施の見通しは不透明であり、実施者としては、実施の断念も考えたが、学校関係者が受講生の実施希望の声を受け、何とか当該講座を実施を継続してゆきたい。

今年度も、コロナ感染拡大のため、当初の実施時期には蔓延防止措置ならびに宮崎県の緊急事態宣言下となり、当該プログラムの広報そのものができる状態ではなかったが、9月中旬からの状況の好転にともない、学校関係者や保護者に理解いただける実施日・実施時間という条件下で、プログラムを見直し、日本学術振興会に承認いただき、無事に、実施することができた。最後に、講座の実施にあたり、お力添えをいただいた関係各位に感謝申し上げたい。