

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： 20HT0217

プログラム名： 農業と環境の歴史を科学する



所属 研究 機関	名称	宮崎大学
	機関の長 職・氏名	学長 池ノ上 克
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2年10月26日、令和2年10月29日
実施場所	宮崎学園中学高等学校・実験室(10月26日)、宮崎第一中学高等学校・実験室(10月29日)
受講対象者	①中学生 ②高校生
参加者数	①28名(10月26日 19名、10月29日 9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

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とともに、年代測定、遺伝情報抽出などの新分野の開拓も行われている特徴的な分析手法である。この手法を用いたこれまでの一連の研究により、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国内外の研究者が協働する研究のおもしろさを伝えるとともに、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。

また、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自らの手を動かして行うことを通し、視聴覚教材では実感できない(バーチャルではない)、実験における手技や観察眼の重要性や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2名ないし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。
- ・実験に用いる試料には、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。
- ・中学生でも、十分に理解できる実験マニュアルを作成し、配付した。
- ・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テキストを作成し、配付を行った。
- ・感染リスク回避の点から、アンケートと感想文は、講座実施後に、学校に実施と回収を依頼して行った。

当日のスケジュール(令和2年10月26日:宮崎学園中学高等学校)

- | | |
|---------------|-----------------------------------|
| 15:30 ~ 15:45 | 受付 |
| 15:45 ~ 16:00 | 開講式 (あいさつ、研究費の説明)・事前学習内容のまとめと質疑応答 |
| 16:00 ~ 16:40 | 「生物顕微鏡を用いたプラント・オパールの検出と同定」 |
| 16:40 ~ 16:50 | 休憩 |
| 16:50 ~ 17:20 | 「実体顕微鏡を用いた火山ガラスの観察と同定」 |
| 17:20 ~ 17:30 | 閉講式 (講義のまとめ・「未来博士号」授与) |
| 17:30 | 終了・解散 |

当日のスケジュール(令和2年10月29日:宮崎第一中学高等学校)

- | | |
|---------------|-----------------------------------|
| 16:45 ~ 17:00 | 受付 |
| 17:00 ~ 17:15 | 開講式 (あいさつ、研究費の説明)・事前学習内容のまとめと質疑応答 |
| 17:15 ~ 17:55 | 「生物顕微鏡を用いたプラント・オパールの検出と同定」 |
| 17:55 ~ 18:05 | 休憩 |
| 18:05 ~ 18:35 | 「実体顕微鏡を用いた火山ガラスの観察と同定」 |
| 18:35 ~ 18:45 | 閉講式 (講義のまとめ・「未来博士号」授与) |
| 18:45 | 終了・解散 |

大学から各実施学校へは大学の公用車を使用したため、支出には旅費が計上されていない。

実施の様子

[プログラムの流れ]

プログラムは上記の「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」という当該ブ

プログラムのねらいと受講者に感じたり、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、一般の中学校には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。



実験の様子

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う。
- ・産学・地域連携課及び研究推進課が委託費の管理、支出報告書の確認を行う。
- ・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う。

広報活動

- ・実施者が近隣の中学校を訪問し、本事業についてPRを行った。
- ・市内の中学校へポスターとチラシ(同デザイン)を配付した。

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、広報ポスターとチラシは実施代表者の印刷機材にて作成した。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、2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

今回は、コロナ禍の下で、感染リスクの管理という視点から、学校関係者や保護者に理解いただける実施日・場所・時間の条件下で、実施内容を申請時と一部変更することを日本学術振興会にお認めいただき実施したプログラムであり、ボリューム的には縮小せざるをえなかったため、受講生の満足度やプログラムの効果については、懸念があった。そこで、所定の調査票による講座についてのアンケート調査を行った。

その結果、当該プログラムの広報から講座内容や効果については、それぞれ、概ね、本来の計画と遜色ないものであったと判断された。

広報活動:全員がひらめき ときめきサイエンスの参加経験が無いにもかかわらず、広報ポスターやチラシを

見て、内容に興味を持って参加しており、広報活動が有効であったと考えられる(調査票の質問)。

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、感想文では、「事前学習テキストが読みやすかったです。不慣れな顕微鏡でしたが、説明が分かりやすかったので、上手に使うことができたと思います。先生の説明を聞いて、自分で観察する時間も長く、大学生の先輩方も手伝ってくださってとても勉強になり、楽しかったです。」や「分析の難しさがとてもわかりました。例えなども分かりやすくよくわかりました。ガラスで、いつのものかや種類などがわかるなんてびっくりしました。時間がまだあったら、ずっとやっていたかったです。自分も大学に入ったら研究していきたいです。」などが寄せられた。このことから、コロナ禍により、実施内容を変更せざるを得なかったが、事前学習テキストの配付などの措置や観察実験を中心に再構築した講座内容が、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言える。

表 アンケート集計結果(10月26日・29日統合)

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	26
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
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	23
わかりやすかった	5
わかりにくかった	0
わからない	0
無回答	0
科学(学問)に興味をわきましたか。	
非常に興味をわいた	17
少し興味をわいた	11
興味をわかかなかった	0
わからない	0
無回答	0
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が。	
とても思った	3
できればしてみたい	21
思わなかった	1
わからない	3
無回答	0

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	18
先生や両親にすすめられたから	7
近所で開催されるから	2
その他	1
無回答	0
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	28
1~2回	0
3~4回	0
5回以上	0
無回答	0
このような企画があれば、また参加したいと思いましたが。	
是非参加したい	23
できれば参加したい	5
参加したいとは思わない	0
わからない	0
無回答	0

文系理系といった意識が定着していない中学生は、「科学技術への関心とその重要性を理解する姿勢を涵養する」や「学際領域研究の意義や魅力を紹介する」対象としては最適という実感を得ている。毎年、参加者や学校関係者からも継続実施の声をいただいております。コロナ禍でも、募集定員を超える応募があったことが、その証左でもある。コロナ禍が終息するまでは、感染対策という点も含めた実施の工夫が必要であるが、今年度の実施経験を踏まえて、さらに内容の充実を図ってゆきたい。