

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：20HT0222

プログラム名：きらきら☆ニヨキニヨキ結晶の不思議を解き明かせ！



所属 研究 機関	名称	鹿児島大学
	機関の長 職・氏名	学長・佐野 輝
実施 代表者	部局	理工学域理学系
	職	教授
	氏名	小山 佳一

開催日	2020年 10月 3日(土)
実施場所	鹿児島大学理学部
受講対象者	中学生・高校生
参加者数	中学生 6人、高校生 23人
交付申請書に記載した募集人数	20

プログラムの目的

先端研究は小中高校の理科教育がベースとなっている。小学生対象の「理科実験」と称した「体験」や「実験ショー」は人気であるが、中学から高校にかけて多くの生徒が理科離れをしていく。これは、自然現象の変化を「観察・計測」、「考察」し、「結論」を導く、「実験」の技術的、思想的楽しさを十分経験していないためと考える。

本プログラムの目的は、講義と体験実験（観察、計測）によって、受講生に物質の性質について考察させ、参加者で議論し結論を導くことにより、中学高校理科と先端物質科学との関連を意識付けることである。

プログラムの実施の概要

今年新型コロナウイルス感染拡大防止のため、鹿児島大学の対面授業のガイドラインに準拠する形の講義形態とプログラムの一部を変更して行った。

【分かりやすい研究成果紹介及び受講生に自ら活発な活動をさせるための留意・工夫した点】

- 1) 受講生、代表者、協力者が緊張なく話しやすいように、ネームカードを付けた。
- 2) 研究成果の紹介は2択の問題形式とし、受講生は赤と青のボードで予想した答えを示す方式とした。それを、前方カメラで会場の赤と青のボード分布がライブで分かるようにして、声を出さなくても会場のコミュニケーションをとれるようにした。

- 3) 講義では、分かりやすく研究成果紹介をするため、研究に関連する「中学校理科の教科書」、「高校物理の教科書」の内容の復習を織り交ぜて、紹介を行った。
- 4) 全ての資料や実験キット(尿素、水、酢酸ナトリウム三水和物、ルーペ等)は受講生個別に事前配布し、受講生全員がそれぞれで実験できるようにした。
- 5) 実験時に予備実験のビデオや写真を前方スクリーンで紹介、受講生がスムーズに実験できるようにした。
- 6) 体感実験ではなく、参加者が実際にスマートフォンのムービー機能を使って結晶の変化を「計測」した。
- 7) 実験がおもしろいではなく、実験結果とその起源を「解明」し、知的喜びを味わえるようにした。
- 8) 休憩のクッキータイムでの参加者全員と大学生が一堂に会して大学生活や研究について意見交換した従来型は中止し、事前に大学生への質問を募り、クッキータイムでの質問紹介と、それに大学生が答える形とした。また、大学院生の研究活動をスライドで紹介した。

【当日スケジュール】

- 12:30-13:00 受付(理学部 1 号館正面玄関集合)
- 13:00-13:30 開講式(あいさつ、自己紹介、科研費の説明)
- 13:30-13:40 休憩(換気)
- 13:40-14:30 講義&実験「磁場と結晶」(結晶、溶解、潜熱について講義と実験)
- 14:30-15:00 休憩(換気)・クッキータイム(大学研究生活質問コーナー)
- 15:00-15:50 実験(結晶成長計測)
- 15:50-16:00 休憩(換気)
- 16:00-16:30 まとめ、修了式(アンケート記入、未来博士号授与)
- 16:30 終了・解散

【実施の様子】



開校式: 配布資料確認



講義: 赤青ボードで実験結果を予想



実験: 結晶溶解での吸熱を体験



実験: 結晶化をスマホのムービーで撮影



実験: 実験指導用スライド



修了式: 未来博士号授与後の記念写真

【事務局との協力体制】

市電広告等に関する注意事項、受講申し込み対応などで協力を頂いた。

【広報活動】

鹿児島大学広報室を通して、大学ホームページに記載、鹿児島市電全車両に窓吊り広告を行った。鹿児島市内の主要中学校、鹿児島県内の主要高等学校にポスターを郵送した。昨年参加した学校関係者にもポスターを郵送した。

【安全への配慮】

- 1) オリエンテーション時に注意事項、教室や出入口等の配置を伝えた。実施前に消火器、救急箱の確認をした。事前実験による安全確認を行った。
- 2) 受講生と協力者は傷害保険に加入した。
- 3) 参加者と保護者への事前資料郵送時に、2週間前からの検温と健康管理、接触確認アプリの利用を求め、当日も体調不良や体温が 37.5°C の場合は参加を控えていただくお願いをした。
- 4) 代表者は実施2週間前から、県をまたいだ移動自粛と感染防止の行動をし、協力者にも同じ要請をした。
- 5) 教室は全ての窓を開けて常時換気、参加者同士の距離をとり、教室の収容人員の $1/4$ 以下の入室、休憩時間時の手指アルコール消毒の徹底、マスク着用、フェイスガード着用で実施した。
- 6) ウイルス感染防止の観点から、協力者(大学生、大学院生)は当初計画の半分の人数に減らし、当日は代表者と協力者3名で対応した。当初計画の協力者(教員)1名は当日、参加せず、大学内で待機とした。
- 7) 万が一の時の検証のため、プライバシーに配慮して会場後方よりプログラム実施中ビデオ記録を行った。
- 8) 感染防止ため、未来博士号授与式は中止し、賞状をクリアファイルに入れた形で事前配布、閉会式時に受講生が各自で開封して確認する形式とした。
- 9) プログラム終了後も2週間は参加者の健康状態について、連絡が取れるように受講生、参観者に伝えた。

【今後の発展性、課題】

今年は、高校生の参加が23名と多かった。これは、夏までの高校生向け大学イベントのほとんどが中止になったことによると思われる。このプログラムは従来、グループでのアクティビティを主とした形式で行われてきたが、今年は受講者同士の接触を減らすため、ソーシャルディスタンスをとったスクール形式とした。協力者の受講者への実験指導はやめて、常時動く形で受講生実験の安全見回りに徹した。大学生の受講者への実験指導の代わりに、事前に撮影した実験手順動画や写真等による解説を行い、実験が問題なく進められた。結晶成長、溶解とそれに伴う発熱、吸熱を計測することで、学校や学年に関係なく生徒にインパクトと科学の楽しさを与えることができた。「結晶を作りその性質を計測する」の物質科学研究の基本は、生徒に容易に受け入れられ、本テーマの発展性は高いことを確認した。今後もウイルス感染防止に努めながら、受講生の安全安心を第一に、プログラム、実験、協力者の人員や配置、準備に柔軟に対応できる体制を作る必要がある。