

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： 20HT0145

プログラム名： 走れ化学ロボット！いきものように走る油滴をつくろう 2020



所属 研究 機関	名称	静岡理科大学
	機関の長 職・氏名	学長・野口 博
実施 代表者	部局	理工学部 物質生命科学科
	職	准教授
	氏名	南齋 勉

開催日	令和2年 10月3日(土)
実施場所	静岡理科大学 研究実験棟 301 実験室
受講対象者	中学生
参加者数	16名
交付申請書に記載した募集人数	20名

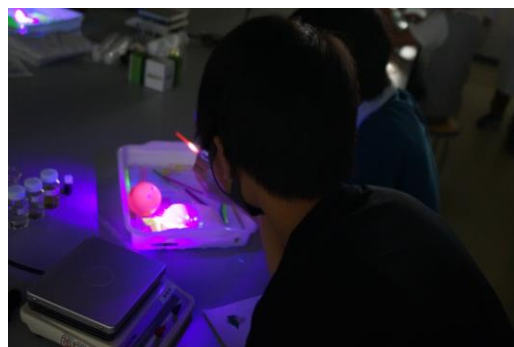
プログラムの目的

「水中の油滴が意思を持った生命体のように予想できない動きで走り出す」。児童に留まらず見る者に興味を抱かせる不思議な現象を通して、じっくりと観察して考える機会を提供する。小学生までは、身の回りの現象はたくさんの『なぜ?』を含んでおり、飽きずに一つのことをずっと観察した経験が誰にでもあると思う。しかし、中学、高校と進む中での学習と経験によって、現象は『なぜ?』から『あたりまえ』に変化し、『考える』ことよりも『覚えること』『正解を出すこと』が優先される傾向にあると感じる。今回の企画の目的は、『あたりまえ』に浸りつつある中学生に、思い切り『なぜ?』を堪能してもらうことに重点を置いて、積極的に感じたこと、考えたことを発言してもらった。

プログラムの実施の概要

まずは、参加した中学生に肩の力を抜いてもらうため、本学の学生団体「お理工工塾応援隊」によるサイエンスショーからスタートしました。「蛍光を発するいろいろなもの」というテーマで、親しみのある100均グッズを用いた楽しい実験で、好奇心を盛り上げるとともに、会場の一体感を醸成してもらいました。

とくに、身の回りにあるいろいろなものに、100均のブラックライトを当てる実験では、熱心に説明を聞きながら、実験を行っていました。



プログラムの実施の概要のつづき

無理なく中学生に現象の不思議さと面白さを伝えるために、午前と午後で、大きく2つに分かれたストーリー立てで講義と実験をそれぞれ行いました(スケジュール参照)。午前中の講義「キリンやヒョウの模様はなぜできるのか?～自発油滴について学ぶ前に～」では、非平衡状態が生み出す非線形現象について、動物や植物など自然界に存在する模様について、クイズ形式で考えることにより、難解なテーマを難しく考えることなく学びました。実験では、BZ反応のターゲットパターンから動物の非線形模様にした形を実際に作ってもらいました。昨年度は「非平衡」について、言葉の意味や内容について理解するための講義になっていましたが、中学生の目の輝きが無くなってしまわないよう、今年はないよう理解よりも「なんでだろう」「不思議だな」と講義でも感じてもらえるような作りに変更しました。

【当日のスケジュール】

9:40～10:00	受付
10:00～10:20	開講式(挨拶, オリエンテーション, 科研費の説明)
10:20～11:00	「お理工塾応援隊」によるサイエンスショー
11:00～11:15	講義①「キリンやヒョウの模様はなぜできるのか?～自発油滴について学ぶ前に～」
11:15～12:00	実験①前編「色がコロコロ変わる不思議な液体」
12:00～13:00	昼食 309教室(感染予防のため, 座席指定)
13:00～13:30	見学ツアー「先端機器分析センター」
13:30～13:45	講義②「自分で勝手に動くもの」
13:45～15:30	実験②「自発走行する油滴をつくろう」
15:30～16:00	感想発表会・修了式(アンケートの記入, 未来博士号の授与, 記念写真)
16:00	終了・解散(感染予防のため, クッキータイムを中止し, 終了前倒し)

昼食の後は、実際の研究が行われている、先端機器分析センターや南齋研究室の見学を行ないました。先端分析装置を実際に見て、触れられる機会は珍しく、熱心に聞いていました。

午後の講義では、血中の好中球をはじめ、われわれの身の回りで自発的に動くものについて、動画を中心とした「見せる授業」を行ないました。例年通り、動画を多用することで、中学生の興味の持続を図り、「自走油滴」の運動メカニズムなど少し難解な説明は、たとえ話を交えて、受け入れやすいように心がけました。

例年同様、実験では非常に熱心に目を輝かせて楽しむ姿が見られました。最終盤の自走油滴レースでは、油滴溶質の種類に加えて、油滴が走行するガラス管の径も生徒に選択してもらうことで、現象について考える姿勢が見られました。トーナメントを勝ち進むことで、「再現性」の確認という、サイエンスにおいて非常に重要なことも教えることができたと感じています。ただ、ガラス管から逸脱するケースがあるなど、実験系については、工夫の余地があると感じました。すべての実験において、顔を寄せ合って議論する場合は、マスクに加えて、配布したフェイスシールドの着用を徹底してもらいました。



プログラムの実施の概要のつづき

【事務局との協力体制】

- ・総務課が委託費の管理と支出報告書の確認を行いました。
- ・社会連携課が学振への連絡調整と、提出書類の確認・修正等を行いました。
- ・総務課、社会連携課が連携して受講生の募集活動について支援しました。

【広報活動】

- ・大学のホームページやメール配信サービス、SNS等を利用して募集告知を行いました。
- ・近隣等の中学校へ生徒へのチラシ配布を依頼しました。
- ・新聞折り込み情報誌に開催告知広告を掲載しました。
- ・本学のデザイン系教員に協力を仰ぎ、今年度もスタイリッシュなチラシが作成できました。大変好評でした。特に今年の参加者の半数は中学校に配布依頼したチラシを見ての参加でした。

【安全配慮】

例年行っている以下の対策に加えて、今年度は感染症対策として、すべての参加者とスタッフにアルコール消毒、マスクとフェイスシールド、ディスポーザブル白衣、ゴム手袋の着用を徹底しました。食事スペースとなる換気を徹底した教室では、各参加者の位置を離れて指定し、クッキータイムのお茶やお菓子も共有ではなく、一名ずつ個包装されたものを用意しました。実験室内の密度を下げるために、保護者は食事スペースとなる別室で待機してもらい、随時、事務局スタッフが撮影した実験や講義の風景を写真や動画をスライドとして視聴してもらいました。

- ・受講生2名に対してスタッフ1名が対応することで、実験の安全確保に努めました。
- ・事前に安全講習を行い、実験を行う際には必ず白衣と保護メガネを着用してもらいました。
- ・受講生及び実施者は、傷害保険に委託経費で加入してもらいました。

【今後の発展性、課題】

- ・年々、プログラムがブラッシュアップされていることで、中学生の強い関心を得られた実感がありました。
- ・20名で募集したところ、満員御礼による締め切り後も、メールにより上回る人数の応募がありました。
- ・しかしながら、例年も同様に、直前でのキャンセルが多く、結局16名の参加に留まりました。これを見越して、少し多めに募集人数を表示しても良いように感じました。
- ・昨年の課題であった、長時間のプログラムのために、午後からは疲れが見える生徒がいたことについては、休憩時間をマメに入れることや、クイズ形式や動画による見せる授業に変えたことで、大きく改善したように感じました。
- ・今回、本学事務局スタッフの機転により、実験風景を撮影した写真や動画を、別室で待機する保護者に見ていただきましたが、感染症対策の観点だけではなく、安全面からも、次回以降も保護者には別室で待機してもらい、実験や講義の様子は、会議アプリを利用した遠隔中継を待機教室のスクリーンに映し出すことも検討しています。
- ・今年度から、化学系教員の応募テーマに加えて、機械系教員のテーマも採択していただきました。今後、本学の電気電子や情報、建築など、様々な専門分野の教員が参画できるよう、学内での周知の強化を図るべきかと感じました。