

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： 20HT0073

プログラム名：生活の中から学ぶ光の不思議



所属 研究 機関	名称	和洋女子大学
	機関の長 職・氏名	学長・岸田 宏司
実施 代表者	部局	家政学部
	職	准教授
	氏名	岡本 由希

開催日	2020年11月7日(土)
実施場所	和洋女子大学 国府台キャンパス 南館8階 学生実験室
受講対象者	小学校5・6年生
参加者数	15人
交付申請書に記載した募集人数	36人

プログラムの目的

本プログラムは、小学校5・6年生を対象として、「生活の中から学ぶ光の不思議」と題して実施した。関連している科研費による研究では、油脂の酸化の指標となる過酸化物の量を近赤外線によって非破壊で瞬時に測定する方法について検討を行い、油脂の酸化スピードを解析した。さらに光を使った非破壊測定法により、食品の成分含有量を推定したり、食品の加工・調理中における食品成分の変化を測定する方法についても研究を行っている。そこで、本プログラムでは科研費による研究成果の中から、非破壊測定の手法に用いた光全体に着目し、「光」をキーワードに受講生にその応用結果を含めて、科学的な理解を深めてもらうことを目的とした。光の持っているさまざまな性質を本学既設の実験装置を用いる等、受講生の生活の中にある光に関連する現象を通して分かりやすく紹介することで、受講生の科学への興味を高めることを目的とした。

プログラムの実施の概要

【プログラムを留意、工夫した点】

今年は、新型コロナウイルスの影響により、当初予定の日程(9月12日)に集合で開催することが困難と判断され、開催方法を変更することとなった(集合での実施からオンライン実施へ)。オンライン実施となっても、当初予定のプログラム内容は計画通りとした。オンラインでの実施にあたり、今回のプログラムで使用し、かつ受講生に配布可能な実験教材(折り紙、分光シート、偏光板、紫外線チェックビーズ、簡易型紫外線ライト、光の三原色混色キット等)について、オンライン開催日前に受講生に送付した。その際、プログラムで用いるオリジナルテキストも送付した。オリジナルテキストは、プログラムでわかったことや実験結果等を書き込むスペー

スを設け、オンライン実施の際に活用してもらった。オリジナルテキストにより、プログラムの予習、オンライン実施時のワーク、さらに実施後の振り返り等に活用できるように工夫した。また、オリジナルテキストの巻末には、配布した実験教材を安全に使用するための保護者向けの注意事項を付け加えた。さらに、オンライン実施の準備として、プログラム内で用いる実験の静止画や映像ならびに実験手順等の動画を撮影して、より分かりやすい教材を準備した。

プログラム実施にあたっては、Zoom (Zoom Video Communications, Inc.) を用いた。当日、接続についてのサポートは電話対応としたが、受講生からは問い合わせもなく、問題なく接続することができた。プログラムの実施中は、受講生の許可を得たうえで、配信映像を録画した。なお、録画した映像は、編集したうえで、プログラム実施後に約 2 週間、受講生に対して限定公開し、プログラムの振り返りに活用してもらった。

今回、オンライン実施ではあったが、受講生同士の交流を行うために、開会式の際に受講生、教員および学生スタッフの自己紹介の時間を作った。

学生スタッフには、実験教材の作成、発送準備の補助業務、受講生・保護者への Web アンケートの作成、実施日当日は、配信画面の管理、配信の確認、受講生からの質問の確認等を担当してもらった。プログラムの詳細な進行表を作成し、教員間で共有して、学生スタッフにはきめ細かく指導した。実施者の安全面も十分に配慮し、教員・学生スタッフの新型コロナウイルスの感染予防対策も徹底して実施した。

【当日のスケジュール】

12:30～13:00 受付（各自の受講場所から Zoom で接続）

※受講生に Zoom のアドレスやパスワードを事前に連絡

13:00～13:20 開会式（あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明、動画素材）

13:30～14:00 講義 「光について学ぶ」（動画素材・静止画素材・Zoom）

14:10～14:30 実験① 「楽しい！！光の実験」（動画素材・静止画素材・Zoom）

14:40～15:00 実験② 「光をつかった技術を学ぶ」（動画素材・静止画素材・Zoom）

15:10～15:30 実験③ 「光の三原色を学ぶ」（動画素材・静止画素材・Zoom）

15:30～16:00 クッキータイム・プログラムのまとめ・質問コーナー（Zoom）

16:10～16:20 アンケートの記入

※受講生に Web アンケートのアドレスを事前に連絡

16:20～16:30 修了式・未来博士号授与（Zoom）

なお、未来博士号は基本的に受講生からの Web アンケートを受理後、郵送した。

16:30 終了

【実施の様子】

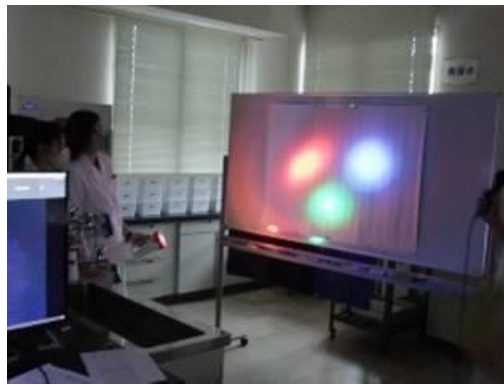
■本学学長の開会の言葉（Zoom 配信）に続いて、本学研究支援課より「科学研究費」について紹介した（動画素材）。プログラムは Zoom と動画素材や静止画素材の教材を組み合わせて進めた。最初の講義「光について学ぶ」では、光全般の説明や色が見える仕組みを学んだ。実験①「楽しい！！光の実験」では、光には波性質があること、光の波長を学び、実験教材の偏光板、分光シート等を使った実験を行った。さらに、動画素材や静止画素材により太陽光のスペクトルも確認した。

■実験②「光をつかった技術を学ぶ」では、ブラックライトの光により、身の回りのものが光ることを確認した。実験教材の蛍光ペン、簡易型のブラックライトも活用した。いくつかの食品、紙幣やパスポートの一部が光ることをクイズ形式で確認した。続いて、電子顕微鏡、サーモグラフィ、赤外線カメラ等の光を使った技術について

もクイズを交えながら楽しく学習した。また、音を光に変換する装置、光をまっすぐ通すことができる光ケーブルについても学んだ。



■実験③「光の三原色を学ぶ」では、最初に加法混色による光の三原色を学んだ。続いて、事前を送付した実験教材、LDEによる光の三原色混色キットを用いた実験を行った。光の三原色混色キットの可変抵抗器をマイナスドライバーで調整することでさまざまな色が作れることを確認した。



■プログラムの最後には、質問コーナーを設けた。Zoomのチャット機能を使って、受講生から多くの質問が寄せられ、それに対する回答によって振り返りを行うことができ、知識の定着がより確実になった。

■最後に、本学学長より、プログラムの配信会場から、受講生全員のお名前を紹介し、カメラを通した修了式を開催した。なお、当日の、プログラムの様子は、受講生の許可を得て録画し、編集したのち、受講生に対して、約2週間の限定公開し、プログラムの振り返りに活用してもらった。



【事務局との協力体制】

- 研究支援課：（独）日本学術振興会との連絡・調整、実施当日の問い合わせ窓口等
- 地域連携センター： 地域への広報、申し込み・実施日前の問い合わせ窓口、実験教材等の発送作業
- 広報センター： 実施者が作成した和洋女子大学公式サイト用の関連記事の掲載作業
- 財務管財課： 学内施設・学内備品等の使用許可、費用の支払い等

【広報活動】

- 市川市教育委員会の後援をいただいた。
- 和洋女子大学近隣の小学校 6 校（市川小、真間小、国分小、中国分小、国府台小、大洲小）に、ポスター・募集案内を郵送して、受講対象の 5・6 年生全員に配布を依頼した。実施後、近隣小学校にポスター掲示等の協力に対しての礼状を送付した。
- 市川市教育委員会の許可を得て、市川市内全ての小学校にポスター・募集案内を配布した。実施後、市川市教育委員会にポスター配布等への協力に対して、礼状を送付した。
- 和洋女子大学公式サイトに募集案内を掲載した。
- 本事業実施後、和洋女子大学公式サイトに実施の様子を掲載した。

<https://www.wayo.ac.jp/topics/tabid/86/Default.aspx?itemid=3652&dispmid=441>

https://www.wayo.ac.jp/academics/home_ec/welfare/kaseifukushi_blog/tabid/383/Default.aspx?EntryID=1389

【安全配慮】

- オンライン開催により、受講生は会場が自宅等になることもあり、安全配慮については、各家庭等をお願いすることとし、特段の問題もなく実施できた。
- 事前に送付した実験教材については、保護者に宛てた実験教材の使用に関する注意事項をオリジナルテキストに添付するとともに、プログラムの実施中、実験教材の使用の度に注意喚起した。さらに、プログラムの最後にも注意喚起を行い、安全に実験を行えるように配慮した。
- 実施日当日に体調不良があった場合に備え、緊急の電話対応ができるように、配信会場にて当日用の携帯電話番号を周知した（特に緊急の事態は発生しなかった）。
- 本プログラムの配信画面を長時間見続けることになるため、適宜休憩を入れた。さらに、学生スタッフに、Zoom 上での受講生の様子や質問に対して注視を指示した。
- 新型コロナウイルスの感染予防対策のため、配信会場の窓・ドアを開放し、教員・学生スタッフはマスク等を着用して、会話等をする場合は一定距離を保つように配慮した。

【今後の発展性、課題】

本プログラムは、和洋女子大学「夏休み子ども実験教室」として 16 年目（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 に採択されて 12 回目）の取り組みであったが、今回、当初予定でも夏休みの時期を外していたこと、さらに新型コロナウイルスの感染の影響で開催日が後ろ倒しとなり、初のオンラインでの開催となった。事前に、プログラム内の実験については、全ての実験教材を準備し、動画素材や静止画素材で配信できるものは、可能な限り撮影する等、例年以上に事前準備に時間をかけることとなった。プログラムで使用する実験教材とオリジナルテキスト等は事前に送付することで、集合でのプログラムと同じように実施できるように工夫した。今回、Zoom によるオンライン配信を行ったが、接続等に大きな問題はなく、受講生

の様子も適宜確認しながらプログラムを進行することができた。

受講生から、「家でいろいろな実験ができてよかった」、「とても楽しかった」、「質問したらすぐに答えてもらえて分かりやすかった」等の感想が寄せられた。さらに、保護者からは、「オンラインながら機材も充実しており、とても楽しそうに取り組んでいた」、「集合実施であれば過ごせるであろう時間も、オンラインだと少し時間が長く、集中力が途切れていることがあったように思う」、「普段学校で学ぶ内容とは異なり、よりアカデミックな内容を身近な素材で理解できる良い機会になった」等の感想をいただいた。

今回は、初のオンライン開催ということもあり、例年以上に事前準備に時間をかけて実施したが、集合での内容を全てオンラインに盛り込んだため、受講生の集中力の継続が難しい場合もあることも分かった。しかしながら、今回オンラインでの実施によって、実績を積むことができたので、集合実施のメリットやノウハウ、オンライン実施の利点が融合できれば、今度さらに充実したプログラムになると手ごたえを感じた。また、オンライン実施であっても、学生スタッフの実践的教育の場にもなった。さらに、プログラムの準備や実施当日も学生スタッフは積極的かつ受講生に対して献身的にサポートしてくれた。

本学において、ここまで経験を重ねた取り組みも、地域社会等にも広く浸透してきていることを感じている。今後も、可能な限りこの事業に取り組んでいきたいと考えているが、安全面等には十分に配慮しながら、生活科学の立場から、受講生により理解しやすいプログラムを構築していきたい。さらに、これまでの知見を踏まえていろいろな工夫を実施し、受講生が科学への好奇心をより高められるようなプログラム内容を追及していきたいと考えている。