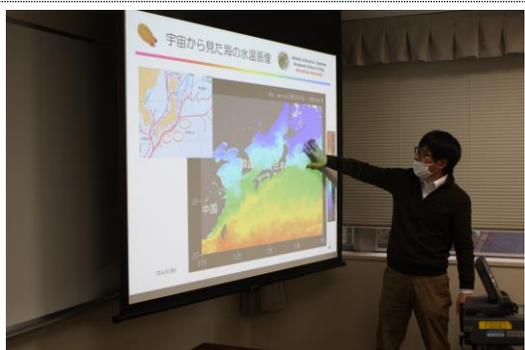


令和2(2020)年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)  
 実績報告書(プログラム実施報告書)  
 (研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)  
 (ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI)」

課題番号： 20HT0194

プログラム名： 気球カメラを使って衛星リモートセンシングの魅力を感じよう！



所属 研究 機関	名称	広島大学
	機関の長 職・氏名	学長・越智 光夫
実施 代表者	部局	大学院 先進理工系科学研究科
	職	准教授
	氏名	作野裕司

開催日	2020年11月7日
実施場所	オンライン
受講対象者	① 小学校5・6年生, ②中学生, ③高校生
参加者数	① 2人, ②6人, ③0人
交付申請書に記載した募集人数	①②③あわせて20人

プログラムの目的

これまで採択された科研費による研究では、いずれも特殊な波長を使って非接触で測定することによって、地形、水温、水質など自然の物理量を推定する手法について研究してきた。この手法を応用すると衛星から面的にそれらの物理量を測定・表現することができるという魅力があるが、その原理(物理・工学)はあまり知られていない。身近なところでは、気象衛星ひまわりの雲画像は実は温度画像を処理して作られているとか、Google earthの立体図は凸凹情報に二次元の写真を張り付けて作られているとか、知っているようで知らない話題が多い。そこで本プログラムでは大規模な自然を手を触れずに計測する衛星リモートセンシング技術を、実際に衛星プラットフォームに見立てたカイツーン気球に搭載したカメラを教材として、受講生にわかりやすくかつ面白く紹介することを目的とした。

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

今回は、新型コロナウイルスの影響のため、参加者には事前に教材を配布し、当日は、講義室からのライブ配信形式でプログラムを実施した。講義では、人工衛星、気球、ドローンに搭載されている様々なカメラの仕組みをわかりやすく説明するため、Google earth や赤青メガネ、赤外線フィルター、サーモグラフィー等を使った色の測定、立体視、温度測定の仕組みを実際に体験してもらう等、様々な教材を用いた。また、受講生に自ら活発な活動をさせるために、講義のところどころにクイズを取り入れたり、色を測る道具である分光計(簡易分

光計キット)を受講生に自作したりしてもらった。後半の浮力関係の話では、まず、ペットボトルに入れた浮きを使った浮力実験を行った。その後、「カールじいさん」の実験と称して、約 100g の模型の家がどれくらいで浮かぶかを予想して実験する等、受講生に「浮力」の概念を考えさせるように留意した。また例年野外で体験してもらう気球の掲揚は、過去の気球カメラ映像を流し、実感できるように工夫した。

### ・当日のスケジュール

- 12:30～13:00 オンライン受付
- 13:00～13:15 開講式
- 13:15～14:15 講義「気球映像からみた自然の不思議(講師:作野裕司)」
- 14:15～14:30 質問タイム
- 14:30～15:00 休憩
- 15:00～15:30 浮力実験・カール爺さん実験
- 15:30～15:40 気球実験
- 15:40～16:00 撮影画像鑑賞
- 16:00～16:15 アンケート/修了式
- 16:15 終了, 解散

### ・実施の様子

2020年11月7日(土)、広島大学工学部内の講義室において「気球カメラを使って衛星リモートセンシングの魅力を感じよう!」のイベントを講義室からライブ配信スタイルでオンライン実施した。当日はイベント開始の2時間半前から参加者との接続テストを可能として、当初の計画どおり午後1時からイベントを開始した。受講生は8名で「Teams」に接続してライブ配信で参加してもらった(図1)。



図1 ライブ配信の様子

講義の前半は主に気球に搭載される「カメラ」の仕組み(手をふれずに色、形、温度を測る方法)について学習した。まず、Google earthの最新の使い方を説明した後、広島大学の気球観測について、過去のテレビや新聞での報道をパワーポイントで映しながら説明を行った。ここでは受講生が身近に使っているカメラのしくみについて学んだあと、人工衛星から写真を撮る道具としての分光計のしくみを実感してもらうために、紙で作る簡易分光計を受講生に自作してもらい、蛍光灯などの光が虹色に分光する様子を観察してもらった(図2)。次に立体画像の学習を行い、毎年好評の青赤メガネを使った立体視体験をしてもらい、前半最後は手をふれずに温度が計れる「サーモグラフィ」によるお湯の温度比較実験も行った。



図2 簡易分光計実験

換気休憩の後、後半の講義は、ペットボトルに浮かべた浮子を使って、浮力を体験してもらった(図3)。そのあと、毎年好評の映画「カールじいさんの空飛ぶ家」をまねた模型の家を風船で飛ばす実験を行った(図4)。模型の家には広島大学総合博物館のキャラクターである「ヒログ君」をとりつけ、「ヒログ君」が何個の風船(約6gの浮力)で家(約100g)が飛ぶかを実験した(図4)。



図3 ペットボトル浮子実験

次に広島大学が所有する環境観測用気球の詳細を説明するとともに、過去のイベントで録画した環境観測用気球からのビデオ映像を鑑賞してもらった。イベントの最後には、受講生全員にオンライン

による未来博士号を授与した。なお、今回ははじめてのオンラインイベントだったが大きな混乱はなく無事終了した。途中、ネットワークの通信遅れによる画像の乱れが時々起こったのは残念であったが、参加者からは一様に楽しかった、勉強になったなどとの前向きな感想をいただいた。

なお、当日の詳細な様子は、以下のサイトからも閲覧できる。

<https://www.hiroshima-u.ac.jp/tes/news/61120>



図4 カールじいさん実験

#### ・事務局との協力体制

学術・社会連携企画グループ(科研費担当)が日本学術振興会への連絡調整及び提出書類の確認・修正等を行い、財務・総務室 広報部広報グループと学術・社会連携部企画グループ(科研費担当)が連携して、小・中学校等へのチラシの配布、大学ホームページへの掲載等により広報した。

#### ・広報活動

実施者、実施分担者及び本学の事務局が連携して小・中学校等へのチラシの配布、高校訪問による直接依頼、大学職員を通じた住民への依頼及び大学ホームページへの掲載等により広報を行った。

#### ・安全配慮

本プログラムでは、今年度はオンラインで実施したため、例年行っている野外での安全配慮は必要なかった。ライブ配信中の実施者と協力者の新型コロナウイルス対策としては、消毒液、アルコール消毒紙を用意するとともに、説明するとき以外はマスクの着用を行った。また、1時間以内ごとに部屋の換気も行った。

#### ・今後の発展性、課題

本プログラムは、今回で13年連続開催のイベントとなった。今年度は、新型コロナウイルスの影響で夏休みの実施は回避し、秋のオンライン開催とした。しかし、日程の変更やオンラインに対する抵抗などがあるようで、参加者がいつもより極端に少なかったのは残念であった。しかし、初めてのオンライン開催だが大きなトラブルもなく、ライブ配信の臨場感からか、参加者には好印象だったようだ。今後、このようなオンライン開催などを行う場合は、今回の経験を糧にもっと自信をもって宣伝し、より多くの参加者に参加してもらうように、努力したい。