

平成29年度
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
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT29081 ものを浮かせる見えない力 ～超音波浮揚装置を作ってみよう～



開催日：平成29年8月10日(木)

実施機関：東京大学

(実施場所) (本郷キャンパス)

実施代表者：星 貴之

(所属・職名) (先端科学技術研究センター・助教)

受講生：高校生10名

関連URL：http://hoshistar81.jp/index_j.html

【実施内容】

実施代表者はこれまでに、高校生でも製作可能な超音波装置を開発し、直径1mm程度のポリスチレン粒子を浮かせられることを実証している。これは市販の電子工作キットを改造し、干渉により超音波を集束させるようにしたものである。本プログラムでは、この超音波装置を自作することで電子工作を楽しんでもらい、また波の干渉について勉強と実際の関係性を体感してもらうことを目的とした。

プログラムは午前の講義パートと、午後の製作・実験パートに分けて実施した。最初に実施代表者の研究テーマについて紹介する講義を行い、大学の講義の雰囲気を経験してもらうとともに、波の干渉について勉強してもらった。続いて、実施代表者が考案した「DIY 音響浮揚装置」について紹介し、午後に行う製作・実験について説明した。そして午後、受講者は各自、半田付けにより超音波装置の製作に取り組んだ。また研究室見学を実施し、バーチャルリアリティを経験する機会を設けた。

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

講義においては動画を多用した説明を心掛けた。集束超音波によって紙が浮き上がったり水面が凹んだりする様子、その現象を利用して手のひらに触れることなく触覚を感じさせる研究、花を揺らして無人で人工授粉させる研究、毛布の毛を立てることにより自動で絵を描く研究などを紹介した。

音響浮揚について、可聴音による方法から超音波による方法まで、また浮かせるだけの研究から三次元操作の研究まで、時系列で関連研究を紹介した。これにより、研究が人類の歴史的な営みであることを伝えた。

高校の物理の授業で習う「気柱の共鳴」の実験と音響浮揚の関連について説明し、日々の勉強が最先端の研究に地続きでつながることを示した。現在のカリキュラムでは高校2年生で習う内容であるため、今後の授業で出会うことを楽しみにするよう伝えつつ、実験の概要と用語を板書しながら説明した。

製作では受講生が自ら手を動かすよう、人数分の半田ごてを用意してそれぞれ作業できるようにした。

さらに最近テレビやネットで目にする機会が増えているバーチャルリアリティについて、研究室見学をプログラムに盛り込み、最先端の技術に触れてもらった。また各自のスマートフォンを用いたバーチャルリアリティ体験を紹介し、身近なものになりつつあることを印象付けた。

当日のスケジュール

10:00 ～ 10:15 開講式(挨拶、スケジュール説明、科研費の説明)

10:15 ～ 10:30 受講生自己紹介(各1分間)

10:30 ~ 11:10	講義①「強力超音波の作り方と使い方(講師:星貴之)」
11:20 ~ 11:50	講義②「DIY 音響浮揚装置(講師:星貴之)」
11:50 ~ 12:40	キャンパスツアー
12:40 ~ 13:30	昼食・休憩
13:30 ~ 14:45	製作「超音波装置を作ろう」
14:45 ~ 15:00	コーヒーブレイク
15:00 ~ 15:30	研究室見学(稲見・檜山研究室)
15:30 ~ 16:30	実験「スマートフォンでバーチャルリアリティを体験しよう」
16:30 ~ 17:00	修了式(感想コメント、アンケート記入、未来博士号の授与)
17:00	終了

実施の様子



図1. 講義の様子



図2. 製作の様子

事務局との協力体制

先端研財務企画担当者に委託費の管理、研究推進部研究資金戦略課研究資金企画チームに日本学術振興会への連絡調整および提出書類の確認・修正、広報室に本事業のPRをそれぞれ依頼して実施した。

広報活動

実施代表者の Twitter アカウント@hoshistar81(フォロワー1600人)にて本プログラムについてツイートし、大学関係者などに拡散された。 <https://twitter.com/hoshistar81/status/870132926897192961>

安全配慮

安全確保のため半田ごて作業は高校生の受講生のみとし、受講生2人に対し1人の割合で実験代表者もしくは協力者が指導した。また不慮の事故に備え、短期のレクリエーション保険に加入した。

今後の発展性、課題

半田ごて作業の経験の有無によって進捗が大きくばらつくこととなった。部品数が少なく組立てが簡単なキットを用意する、音響浮揚の体験会をメインにして半田付け作業はオプション的な位置付けにするなどの工夫により、次回以降は高校生未満でも参加しやすいプログラムにしていきたい。

【実施分担者】

なし

【実施協力者】 4 名

【事務担当者】

小林 岳明 研究推進部研究資金戦略課研究資金企画チーム・係長