

平成26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

HT26137

【ながれの不思議 ～渦を利用した輸送から飛行まで～】



開催日：平成26年8月9日(土)

実施機関：信州大学  
(実施場所) (工学部)

実施代表者：飯尾 昭一郎  
(所属・職名) (学術研究院工学系・准教授)

受講生：小学生 8名  
中学生 0名

関連 URL：<http://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/engineering/hiratoki.html>

【実施内容】

【概要】

渦現象に関する最先端の研究成果について、台風や竜巻など身近な現象との共通性を用いて平易に解説した。渦現象の観察実験、渦現象を応用した搬送装置による実習、渦を利用した回転円柱飛翔体の製作・実験を通して、自然現象の奥深さ、おもしろさを感じてもらった。

【プログラムでの留意点、工夫した点】

- ・講義においては、原理を視覚的に捉える事ができるように、イラストを多用した資料を用いた。
- ・実演を通して体験的学習の機会を与え、現象の理解を深めさせた。
- ・受講生と年齢の近い実施協力者(大学院生・学部4年生)を配置し、受講生に親しみやすい環境を演出した。
- ・講義内容のレベルを限定することで効果的な理解を促した。
- ・1つの活動に対する時間を長くても30分と小分けにし、受講生の集中力が保てるようにした。
- ・各自の考えが実習結果にしっかりと反映されるように実施協力者のサポートを受けた個人実習とし、多様な視点から取組めるようにした。

【当日のスケジュール】

- 10:00-10:30 受付
- 10:30-11:00 開講式(あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明)(講師)
- 11:00-11:30 講義「渦とはなんだろう?」(講師、実施協力者)
- 11:30-12:00 実演「渦でものを運ぶ?」(講師、実施協力者)
- 12:00-13:00 昼食・休憩
- 13:00-14:30 実験「空気砲の穴はなぜ丸いの?」(講師、実施協力者)
- 14:30-16:30 実習・実験「渦で飛ぶ回転円柱の製作・飛行」(講師、実施協力者)
- 16:30-16:50 講評 修了式(アンケート記入、未来博士号授与)
- 16:50 終了・解散

【実施の様子】

1. 講義「渦とはなんだろう?」

冒頭で科研費の説明を行い、その後、日常で見られる渦現象の説明、科学としての渦の捉え方を述べて研究成果を理解してもらった。

2. 実演「渦でものを運ぶ?」

産業分野で渦現象が応用されている例として、ボルテックスチャックを取り上げ、研究室内で体験版ボルテックスチャックを全受講生に操作してもらい、渦の中心の圧力が下がることを利用してボルテックスチャックが物体を吸い寄せせることを体験させた。その際ボルテックスチャック内部の流れを卓球ボールの動きから観察し、渦が流れの旋回現象であることを理解してもらった。

### 3. 実験「空気砲の穴はなぜ丸いの？」

段ボールで空気砲を制作し、渦の出口の形状が○、△、□、☆の場合について渦輪の挙動を観察してもらい、出口形状の違いで渦輪の安定性、発生状態が変化することを解説した。また、段ボール内に芳香剤をいれておき、渦輪により芳香剤の成分が遠くまで運ばれることを体験してもらうことで、渦輪が物質を輸送することを理解してもらった。

### 4. 実習「回転円柱形飛翔体を作って、飛ばしてみよう」

ゴムを利用して発射することで回転しながら飛翔する円柱を製作してもらった。実習に先立ち原理のみを説明し、受講生各自が素材、形状を選択しながら製作できるようにした。実施協力者のサポートを受けながら受講生自ら体と頭を動かして、ものづくりの楽しさ、自然現象の理解深耕、渦現象の奥深さを感じてもらった。

#### 【事務局との協力体制】

- ・工学部総務G(研究協力担当)が申請から実施準備、実施後の最終報告までを補助し、研究推進部が日本学術振興会への連絡調整と提出書類の最終確認・修正等を行なった。
- ・財務部及び工学部総務G(会計担当)が委託費の管理と支出報告書の作成・確認を行なった。

#### 【広報活動】

- ・工学部広報室(総務G(庶務担当))が市内の小中学校に郵送でパンフレット、ポスターの配布等を行うとともに、広報室長(教員)が近隣の小学校を訪問し、本事業について紹介した。また、工学部ホームページ上にもパンフレットを掲載して広く紹介した。

#### 【安全配慮】

- ・実習の安全確保のために、受講生2名に対し1名の割合で実施協力者を配置した。
- ・受講生と実施者(代表者、協力者(大学院生・学部4年生))を短期のレクリエーション保険に加入させた。

#### 【今後の発展性、課題】

全体を通して、受講生の興味を喚起することができ、科研費事業の意義を知ってもらえた。受講生のアンケートを見ると受講生の満足度は高く、本プログラムの継続希望もあったため、今後も科研費による最先端の研究成果の内容と連動する形で、発展的にプログラムを実施したい。課題として、PR用パンフレット、ポスターの内容がわかりづらかったこともあり受講生が当初の募集人数に達しなかった。当日は受講生(小学生)の知識レベルや工作技術に大きな差があり、参加者全員のサポートを優先したことで当初の予定よりも終了時間が1時間ほど伸びてしまった。次回以降はPR用パンフレット、ポスターの内容やプログラム内容、実施方法について工夫を図る必要がある。

#### 【実施分担者】

なし

#### 【実施協力者】

5名

#### 【事務担当者】

小坂 和之

研究推進部研究支援課・係員