


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： 20HT0212		
プログラム名：鳥のように空を飛ぶには -羽ばたき飛行ロボットの実現-		
	所属	九州工業大学
	研究機関	学長・尾家祐二
	実施代表者	大学院情報工学研究院
	職	准教授
	氏名	大竹 博
開催日	令和2年 8月23日(日)	
実施場所	九州工業大学 飯塚キャンパス	
受講対象者	高校生	
参加者数	13人	
交付申請書に記載した募集人数	12人	
<p><b>プログラムの目的</b></p> <p>実施代表者は、科研費において鳥のように羽ばたき運動によって飛行するロボットの開発と飛行制御に関する研究を進めてきた。本プログラムでは、科研費の研究における最も基本的な部分である鳥が飛行するために必要な力(揚力と推力)の発生について実習を交えて体験してもらう。初めに飛行機やヘリコプタの揚力と推力の発生原理を講義で紹介し、実習で体験してもらう。その上で、飛行機やヘリコプタの飛行と鳥の飛行との違いを考えてもらう。身近な生物である鳥のすごさを実感してもらい、それをロボットで実現しようとする研究の意義や面白さを紹介する。様々な飛行体を実際に飛行させる実習を通して体感することによって、工学や物理学への関心を深めてもらうと共に、最先端の研究との繋がりに触れてもらう。</p>		
<p><b>プログラムの実施の概要</b></p> <p>令和2年8月23日にプログラム名「鳥のように空を飛ぶには? -羽ばたき飛行ロボットの実現-」を九州工業大学情報工学部飯塚キャンパスのラーニングアゴラで実施した。定員12名に対して15名の応募があった。当日欠席が2名いたため、13名が参加した。他プログラムと同時に実施し、開講式および修了式は合同で行った。</p> <p>受講生に分かりやすく科研費の研究成果を伝えるために、以下の留意・工夫を行った。</p> <p>鳥は日常的によく目にする生物であるが、鳥がどのようにして飛行しているかを知る機会はない。本プログラムでは、体験を多く取り入れることで、受講生が自ら活動し、鳥の飛行について深く理解してもらう工</p>		

夫を取り入れた。プログラムは大きく五つの講義や体験から構成されている。

最初の講義では、生物規範型ロボットについて映像を交えて紹介し、その後、人類の飛行への挑戦の歴史や飛ぶために必要な力を、イラストを多く用いた資料で分かりやすく解説した。次に、身近な飛行体である飛行機について取りあげ、模型グライダーを受講生にひとり1台ずつ組み立てさせ、ほぼ同じ重さの紙を丸めたボールと模型グライダーを投射する実験を行い、飛び方・落ち方・飛距離の違いを観察させ、翼による揚力の発生を体感させた。さらに、ゴム動力の模型飛行機の組み立て、および、体育館での飛行実験を行い、プロペラによる推力の発生と継続的な飛行を体感させた。午後は始めに、回転翼の場合の揚力の発生について、竹とんぼを使って体験させ、さらに、近年注目されているドローンの飛行原理について説明した。次に、鳥の飛行について、それまでに学んだ飛行機やドローンの飛行との違いや共通点について解説した。その後、体育館に移動し、小型ドローンと小型の羽ばたき飛行ロボットの操縦・飛行を受講生全員に体験させ、回転翼による飛行や操縦性と羽ばたき動作による飛ぶ力の発生を体感させた。講義場所に戻り、本物の鳥の飛び方・羽ばたき方の映像を見せ、現在の羽ばたき飛行ロボットとの違いについて考えさせた。最後の総括では、実施代表者が開発している羽ばたき飛行ロボットの実機を動かしたり、動作映像を見せたりし、また、世界での羽ばたき飛行ロボットの研究について紹介し、それが今後どのように社会に役立っていく可能性があるのかについて講義した。

以上のように、本プログラムでは、5つの飛行体を飛行させ、飛ぶための力を体感し、それぞれの飛び方の違いを理解することで、改めて鳥の飛行の巧みさ・複雑さを知ってもらい、羽ばたき飛行ロボット開発の難しさ、研究の必要性を理解させた。最新の研究成果などについて説明することで、科学技術への関心を深めさせた。



図1:ドローンの操縦体験



図2:羽ばたき飛行ロボットの操縦体験

当日は以下のスケジュールで実施した。

10:00～10:30 受付

10:30～11:00 開講式

- 11:00～11:30 講義「飛行するための力」
- 11:30～12:00 講義&体験「飛行機の飛行」
- 12:00～13:00 昼食
- 13:00～13:30 講義&体験「ヘリコプタの飛行」
- 13:30～14:30 講義&体験「鳥の飛行」
- 14:30～15:00 休憩およびフリーディスカッション
- 15:00～15:30 講義「羽ばたき飛行ロボットについての総括」
- 15:30～16:00 修了式

本プログラムをスムーズに企画・実施するために、事務局と以下の協力体制のもと行った。

- ・広報室と広報委員会との連携で広報や実施について協力をいただいた。
- ・総務係との連携で書類作成，物品購入，謝金などの手続きを行った。
- ・広報室との連携により次のような広報を行った。
  - 高校訪問においてチラシ配布。
  - 福岡県内の公立，私立高校へチラシとポスターの郵送。
  - 大学HPでの告知。
  - 各種ポータルサイトで告知。

また，以下の通り安全配慮を行った。

- ・検温、こまめな消毒等、新型コロナウイルス対策を行った。
- ・受講生ひとりひとりの間隔を十分に開け，密集・密接しないように配慮した。
- ・講師，参加高校生，実施協力者全員がフェイスガードとマスクを着用した。
- ・5名の実施協力者に事前説明を行い，当日のスケジュールと動きを確認した。
- ・受講生は短期のレクリエーション保険に加入した。
- ・操縦体験で利用したドローンと羽ばたき飛行ロボットは，小型のものを選定し，受講生が怪我をしないように配慮した。
- ・受講生が飛行体やドローンを飛行させる際は，フェイスガードで顔をガードすることで安全性を確保した。
- ・受講生2名もしくは3名につき1名の実施協力者を割り当て，安全を確保した。
- ・実習の内容に応じて，体育館も利用することで，飛行体を飛行させるための十分な広さを確保した。

今後の発展性，課題については以下の通りある。

- ・本プログラムでは，高校生向けに物理学につながるように数式を交えた解説を入れた。また，受講生が自ら活動できるように体験を多くした。体験を主とし，講義の難易度を下げることで，小・中学生を対象とした理科教室としても実施可能になると考えられる。