

愛教ちゃんで行く 2021 宇宙の旅 ～愛教ちゃんの宇宙遊泳動画を撮影しよう～

代表者 神村千智（理科・3年）他 学生6名 教員1名

1. 活動概要

本企画は、愛知教育大学の公式マスコットキャラクターである「愛教ちゃん」をバルーンに乗せて成層圏に送りこむことで、「愛教ちゃん」と本物の「地球」のコラボレーション画像および動画を制作することを最終目標とした。この企画を実現するためには、その背後にある工学、情報、法律分野等の知識を吸収し、バルーン作成、ICT 機器の活用法の検討・実装、打ち上げ実験等の様々な経験が必要となる。打ち上げまでに要する様々な学習と活動を通し、グループメンバーのスキルは大きく向上すると期待される。

また、大学マスコットキャラクターの『宇宙遊泳動画』は世界を見渡しても例がなく、愛教大活性化の観点からも本企画は意義あるものである。

2. 実施状況

本企画を進めていくにあたって、「(1) プログラミングの実装」「(2) 機体の作成」「(3) 飛行テスト」の3つの段階を経て、「(4) 本番飛行」を実施した。

それぞれの段階の内容についての説明は、次の通りである。

(1) プログラミングの実装

まず、本企画の実現に向け、Raspberry Pi（：通称ラズパイ＝ARM プロセッサを搭載したシングルボードコンピュータ：写真1 赤枠内参照）にプログラミングを行い、打ち上げる機体に搭載した。なお、Raspberry Pi にプログラミングを行ったのは、以下の2つの機能が必要であったた

めである。

- ・取り付けカメラによる自動撮影機能
→ 1 分間に何回写真撮影を行うのか、事前にプログラミングを行う必要があるため。
 - ・無線通信機能
→ 撮影した画像や動画を無線通信によりデータ回収を行う必要があるため。
- これらの機能を用いて、写真撮影やデータの回収を行い、企画の実現を目指した。

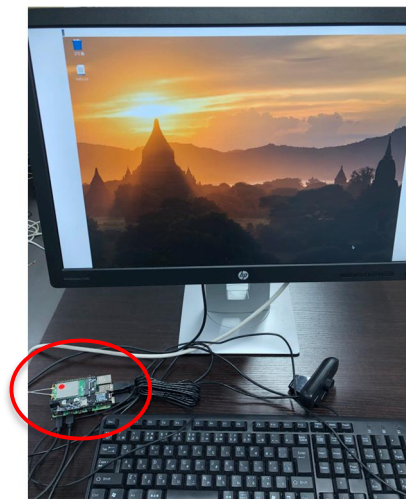


写真 1

(2) 機体の作成

「愛教ちゃん」とともに打ち上げる機体は、成層圏まで到達する中で、低温かつ強い雨風にさらされる可能性がある。そのため、機体の作成にあたって以下の点を重視した。

- ・保温性、防水性がある
- ・比較的丈夫で、軽い素材
- ・写真撮影のために必要となる、Raspberry Pi・バッテリー・カメラを搭載することができる

以上の点を重視した結果、発砲スチロールを主材料として、機体の作成を行った（写真2参照）。なお、機体打ち上げにあたって、気象観測用バルーン内をヘリウムガスで満たし、その浮力によって機体を打ち上げた（写真3赤枠内参照）。



写真2



写真3

（3）飛行テスト

（1）（2）の準備を終え、理論上は機体の打ち上げが実施できる状態になってから、飛行テストを行った。

○飛行テストの目的

この飛行テストでは、以下の3点について確認することを目的とした。

- ・ヘリウムガスで満たした気象用バルーンを用いた機体の打ち上げは可能か
- ・自動撮影に不具合がないか
- ・データの自動転送に不具合がないか

また、不具合があった場合には本番飛行までに解決する課題とした。

○飛行テストの実施

飛行テストは次の日時、場所で行った。

日時：2021年11月9日（火）13時～15時
場所：愛知教育大学 陸上競技場

○飛行テストの結果

飛行テストを行った結果、ヘリウムガスと気象観測用バルーンを用いて、機体の打ち上げが可能であることがわかった。一方、次のような課題が明らかとなった。

- ・バルーンにガスを入れる際に、バルーン外にガスが漏れるため、ガスを入れる際の工夫が必要。
- ・実験室内では問題なく自動撮影ができていたが、外に出ると自動撮影ができないことが判明。

以上の問題点を本番飛行までに解決するため、実験や必要装置の作成を行った。



写真5

（4）本番飛行

飛行テストから機体の改良を重ねて、本番飛行に臨んだ。

○本番飛行の実施

本番飛行は以下の日時、場所で行った。

日時：2021年11月28日（日）10時
場所：兵庫県豊岡市城崎町桃島

1232番地の2

元々は、打ち上げ場所として石川県を想定していたが、上空の風向きを考慮した結果、兵庫県のほうがより安全に機体を打ち上げ、回収することができると考えた。

また、機体を上空に打ち上げるにあたって、大阪航空局関西空港事務所航空管制運航情報官に「自由気球の飛行通報書」を提出し、許可を得たうえで本番飛行を行った。

○本番飛行の結果

機体の打ち上げについては、飛行テスト

以上に強い浮力で機体を打ち上げることができた。機体打ち上げ後、写真や動画の自動転送を待ったが、今日にいたるまでデータが送られてくることはなく、写真や動画が撮影されているのかがわからない状態である。また、機体にはGPSアンテナを搭載しているため、電波が届く場所に期待が落下していれば落下地点の情報が共有される予定であったが、機体が海上もしくは電波の届かない山奥に落下したことによって、データの送受信並びに現在地情報の共有がされていないと考えられる。



写真 6

3. 成果

今回は、本企画の目的であった「愛教ちゃん」と本物の「宇宙」のコラボレーション画像および動画を撮影することはできなかった。しかし、本企画を通して得られた成果としては、プログラミング技術ならびにプログラミング的思考力の向上が挙げられる。

本企画では、目的を実現するために必要な機能を Raspberry Pi に実装するために、実際にプログラミングを行った。一連の活動を通して、プログラミング言語である Python を学び、活用した点から、プログラミング技術を向上させることができたと考える。また、目的を達成するために必要である機能は何か、機能を実装するためにはどのような知識・技能が必要となるのかを順序だてて行動できた点から、課題発見能力と課題解決能力を向上させることができたと考える。

4. 今後の展望

今回は、本企画の目的を達成することはできなかったが、企画を達成するために、以下の二点を行っていきたいと考える。

一点目は、バルーンの動力学について学ぶことである。本企画では、バルーンを打ち上げてから着陸するまでの時間をおおよそでしか予測できなかった。この点から、バルーンの浮遊時間が変わり、落下地点の予測に誤差が生じたと考えられるので、バルーンの動力学とその実際への応用について、今後学んでいきたい。

二点目は、気象について学ぶことである。バルーンを打ち上げるにあたって、地上だけではなく成層圏にたどり着くまでに、どちらの方角にどの程度の風が吹くのかについて、おおよそで予測し、計算を行っていた。しかし、より明確に落下地点を予測するためには、気象について学び、高度による風向や風速をデータ化し、より理論的に落下地点の予測を行うことができるようにしたい。バルーンの打ち上げと成層圏からの動画撮影プロジェクトは、地学分野に所属する学生の来年のテーマとして引き継がれる予定である。

本企画を達成するためには、プログラミングや力学、気象などの様々な知識が必要になる。バルーンを成層圏まで打ち上げて、「愛教ちゃん」と「宇宙」のコラボレーション画像・動画を撮影するという目的の達成に向け、学びを深めていきたいと考える。

5. 決算

予算：400,000 円, 残額：137,693 円

費目	支出額
○ 備品 (支出なし)	0 円
小 計	0 円
○ 消耗品 ヘリウムガス (練習用) ヘリウムガス (本番用) モバイルバッテリー パラシュート コスモブレン たこ糸 SIM カード	22,000 円 25,300 円 2,399 円 2,970 円 12,980 円 1,198 円 3,300 円
小 計	70,147 円
○ 旅費 打ち上げ実験出張 学生分 (7 名) 教員分 (1 名)	166,320 円 25,840 円
小 計	192,160 円
○ 謝金 (支給なし)	0 円
小 計	0 円
○ その他 (支給なし)	0 円
小 計	0 円
合 計	262,307 円

6. メンバー

番号	学年	氏名	所属
1	3	神村千智	理科
2	3	岩附立洋	理科
3	3	近藤陸斗	理科
4	3	牧瀬ゆい	理科
5	3	宮田優多	理科
6	3	山田すずき	理科
7	院生	岸上歩森	理科
8	教員	政田洋平	