

# 徳島大学ロケットプロジェクトのあゆみ

鳩野快<sup>1)</sup>, 西田好佑<sup>2)</sup>, 長谷崎和洋<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>徳島大学理学部理工学科機械科学コース

<sup>2)</sup>徳島大学大学院創成科学研究科理工学専攻機械科学コース

<sup>3)</sup>徳島大学大学院社会産業理工学研究部

## 1. はじめに

徳島大学ロケットプロジェクト(以下、本プロジェクト)は徳島大学イノベーションプラザにて2014年度に発足し、2024年度まで活動を行ってきた[1]。

Fig.1に発足時からのプロジェクトメンバーの推移を示す。本プロジェクトは16人で発足し、その後は増減しながらも例年30人前後のメンバーが在籍し活動していた。モデルロケットやハイブリッドロケットを製作し、主に和歌山県の加太で秋と春に開催されている加太共同実験で打上を行ってきた。

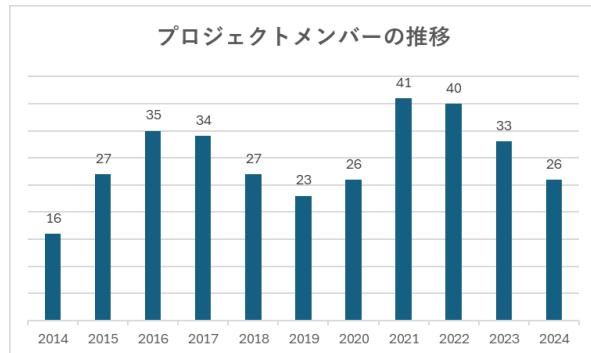


Fig.1 プロジェクトメンバーの推移

発足当初からの目的は三つで、第一にロケットの製作を通じてロケットに関する知識を深め、機械工作技術を習得し実践すること。第二に、安全なロケットの実験や打ち上げを通じて技術者として持つべき安全管理、環境への配慮の意識を養うこと。第三に、チームとして活動することで、一人一人が自分の役割に責任を持ちプロジェクトを運営していくことである。

また、あすたむらんど徳島での水ロケット製作教室や科学体験フェスティバル・サイエンスフェ

アへの出展などを通し、地域貢献活動とそれにあたってのイベント運営能力の向上を図った。

## 2. モデルロケット、ハイブリッドロケットとは

本プロジェクトで主に製作していたロケットは、モデルロケットとハイブリッドロケットである。これらについて紹介する。

モデルロケットは、火薬を燃料に打ち上げる。その中でも最も小さな規格であるA型モデルロケットはエンジンの力積が $5\text{N}\cdot\text{s}$ のものを指し、到達高度は約50mである。これは設計から製作、打上を比較的容易に実践できるため、ロケットに関する基礎的な知識や技術の習得のほか、発足時から継続的に新入生教育として用いられていた。

ハイブリッドロケットは本プロジェクトが主として製作・打上を行ってきたロケットである。燃料に固体と液体の二種類の燃料を用いるもので、本プロジェクトでは固体燃料にABSを、液体燃料に亜酸化窒素を用いていた。固体燃料や液体燃料のみを用いるものに比べ発火や爆発やの危険が低く制御が容易という特徴がある。モデルロケットと同じく、プロジェクトが発足した2014年度から製作と打上を行ってきた。Fig.2は製作したハイブリッドロケットである。Table.1に機体の主な諸元を示す。到達高度は約300mであった。



Fig.2 製作したハイブリッドロケット

Table.1 機体諸元

全長[mm]	1,531
外径[mm]	117
酸化剤非充填時質量[g]	6,000
予想到達最高高度[m]	343

機体のボディを外注する団体もある中、本プロジェクトではほぼ全てのパーツを自作しており学生団体では全国的に見ても打上例の少ない自作エンジンの開発にも取り組んだ。自作エンジンについては次節で詳しく記述する。

2016 年度からは、ハイブリッドロケットの打上に必要な GSE の製作も行った。この設備は酸化剤として用いる亜酸化窒素などをロケットに供給する役割を持っている。GSE の製作にあたってはクラウドファンディングも実施[2]し、必要な資金を確保することができた。2017 年度に正常に動作することを確認し、運用を開始した。

### 3. プロジェクトの成果

プロジェクト発足当初は、機体を安全に、かつ破損なく回収するためのパラシュートを収納している開放機構が上手く動作せず、弾道落下する形での打上が続いたが、2016 年度に初めて機体やログデータも含めた完全回収に成功した。その後は安定した回収を目指して開放機構を動作させるアクチュエータについて検討と実証を重ねた。2020 年度にはサーボモータを用いた開放機構により機体の打上と回収に成功、以降に打ち上げた 4 機体のうち 3 機体でパラシュートを展開し機体を安全に破損なく回収することができた。

2018 年度からは自作エンジンの開発を行った。これは固体燃料の材料や形状の自由度が上がることや、高価で使い切りになる既製品のエンジンの入荷状況が不安定であることなどを背景に開発を進めた。2020 年度に初めて燃焼に成功し、2022 年度にはロケットに搭載して打ち上げることができた。自作エンジンの燃焼成功と搭載機体の打上成功は当時の学生団体では関西圏初のことであり、打上成功を報告した会見の様子は複数

のメディアに取り上げられた。

2020 年度からは、高度を上げた打上が可能な海打ちに向けた機体製作にも取り組んだ。具体的には、機体の落下分散の縮小を狙ったパラシュートの二段階開放、着水した際に機体内部に水が浸入せずに浮くようにするための水密機構とフロート機構の搭載、軽量化による到達高度の上昇を狙い機体のボディの素材を GFRP から CFRP へ変更することなどを試みた。海打ちの射場のある伊豆大島共同実験には 2022 年度にエントリーしたが開催自体が無くなり、2024 年度には同じく海打ち射場のある能代宇宙イベントにエントリーしたが、事前に必要なエンジンの推力データ取得など、プロジェクト内のトラブルを解消することができず打上を断念した。

### 4. まとめ

プロジェクト発足時はロケット製作に関する知識や技術もなく手探りの状態で失敗しながらも挑戦を続け、11 年間の活動で確かな成果を得ることができた。

一方、プロジェクト運営において課題であったことは、毎年変わるメンバーでの活動の継続であり、特に打ち上げを行えなかった年度は目標やモチベーションの維持や管理が難しく、メンバーが離れるなど活動に大きく影響した。

プロジェクト活動や運営を通して学んだことは多く、成功・失敗の全てが貴重な経験であった。この先に宇宙分野に興味がある学生が私たちの活動活動を目にしたとき、プロジェクトの再開につながるなど、参考になることを期待する。

### 5. 参考文献

- [1]徳島大学イノベーションプラザホームページ,  
<https://eci-tokushima-u.jp/>
- [2]GREENFUNDING,大型ハイブリッドロケットを自分達の手で打ち上げたい!!!!徳島大学ロケットプロジェクト  
<https://greenfunding.jp/kuukai/projects/1705/activities/5110>