

Aušra(オーシュラ)ガンマ線バースト観測衛星開発プロジェクト

白石 春翔 (高専3) 【国際高等専門学校】、
フィゲロア ピクトル龍馬 (高3) 【修道高等学校】

1. 要旨

Aušra(オーシュラ)プロジェクトは、日本全国の学生(主に大学生・高専生)が、リトアニアの学生と協力して超小型衛星の打ち上げを目指す団体である。Aušraはリトアニア語で「夜明け」を意味し、日本発の学生による科学衛星開発の「夜明け」を切り開きたいという願いが込められている。我々の衛星ミッションは、1Uサイズのキューブサットでガンマ線バースト(GRB)を観測し、民間の衛星通信ネットワークを用いて地上へ迅速に通報することだ。本報告では、プロジェクトの概要を説明する。

2. 観測

ガンマ線バースト(Gamma-Ray Burst, GRB)は天体現象の中で最も明るく、数秒から数時間のスケールでガンマ線の閃光が発生する天体現象である。ブラックホール形成時に発生すると考えられているが、明確な証拠はまだ得られていない。また、どの天体から放射されるのかも特定されていない[1]。継続時間に基づき、ロング型とショート型に分類されており、統計的に見ると、2つの山に分布することが確認されている。(右図は4B Gamma-Ray Burst Catalogを参考に作成[2])

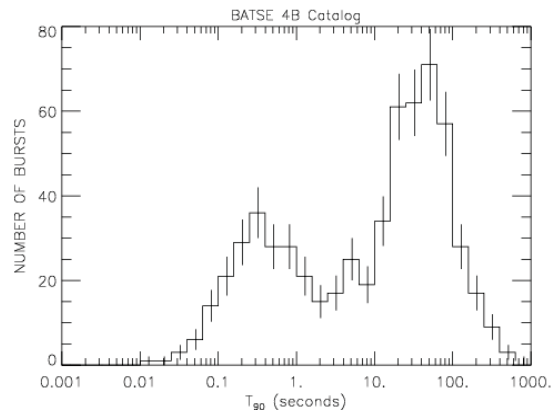


図1 (ガンマ線バーストの継続時間分布)

3. 観測システム

現在、類似の試みとして以下の事例が挙げられる。

- ARICA: 青山学院大学が開発、2021年11月にイプシロンロケット5号機で打ち上げられたが、通信の確立には至らなかった。[3]
- GRBAlpha: 日欧の研究者グループが共同で進めているCAMELOT計画の試作機であり、2021年3月にソユーズロケットで打ち上げられた。1Uサイズのキューブサットで、これまでに複数のガンマ線バーストの観測に成功している。[4]

4. 本研究の目的

1. 日本の学生(主に大学生・高専生)が、学業以外の課外活動として超小型衛星の設計・開発・運用を経験する機会を提供する。
2. リトアニアをはじめとしたヨーロッパ各国の学生との国際交流を深める。
3. ガンマ線バーストの観測を通じて宇宙物理学の発展に寄与する。

本プロジェクトは上記の事を目的としている。これにより、学生にとって実践的な宇宙開発の経験を積む場を提供するとともに、国際協力を通じて技術力やチームワークを高める人材育成を目指す。また、衛星の打ち上げと運用を通じてガンマ線バーストの速報システムを構築し、多波長観測を可能にする新たな観測体制を実現する。これにより、科学的な貢献が期待される。

5. 開発概要

衛星バス(姿勢制御や通信などを担う衛星の主要部分)はリトアニアのNanoAvionics社製の使用を想定している。本プロジェクトでは、我々はミッション部(ガンマ線検出器と読み出し部)の設計・開発・運用を担当し、1Uサイズのキューブサットには、ガンマ線検出器をはじめとする必要な機器を搭載して、宇宙空間でのGRB観測を目指す。超小型衛星であるため、開発コストや打ち上げ費用を抑えることができ、学生主体のプロジェクトとして実現可能な範囲で設計を進めている。また、国際宇宙ステーション(ISS)の日本実験棟「きぼう」からの放出を想定しており、JAXAの小型衛星放出機構(J-SSOD)を利用することで、効率的に軌道投入を行う計画である。

参考文献

- [1] 河合誠之ほか, 2019, 新天文学ライブラリー5 ガンマ線バースト(日本評論社)
- [2] NSSTC <https://gammaray.nsstc.nasa.gov/batse/grb/duration> (2025年1月19日閲覧)
- [3] 坂本貴紀 革新的衛星技術ワークショップ2022 Aricaの軌道上実証状況
- [4] F.Münz et al. 2024 SPIE Astronomical Telescope + Instrumentation, 2024, Yokohama, Japan