

## ミッション概要資料

大阪府立高津高等学校 科学部

杵本 紗侑里 佐藤日向子 森本 陽太 河相 直太郎 河野紗由音

### 1, 目的

本ミッションの目的は、缶サットに宇宙線の計測センサを搭載し、最終的には成層圏付近における宇宙線の強度を観測・記録することである。宇宙線は地球外から常に降り注いでおり、高度が上がるにつれてその影響は大きくなる。特に人工衛星や宇宙機器、そして将来的な有人飛行においては、宇宙線による電子機器の誤作動や人体への健康被害が問題となる可能性がある。そのため、宇宙線の強度や変動を把握することは、宇宙開発におけるリスク評価や放射線対策の基礎データとして非常に重要である。今回のミッションでは、ロケットによる打ち上げ・落下実験を通じて得られた宇宙線データを、気圧・温度・高度といった他の環境データと比較分析することで、缶サットによる宇宙線測定の有効性と実用性の検証を行う。

### 2, ロケット・パラシュートの構造

ロケットが上昇する際の外部環境や飛行の様子を記録するため、機体に小型カメラを取り付け、そのカメラが外部を撮影できるようにカードケースを用いて透明な窓を設置した。この窓は軽量かつ十分な強度を持つ素材で構成されており、カメラの視界を妨げないための工夫を施した。また、機体の安全な回収を実現するために、過去の落下実験から得られたデータを基に、パラシュートの直径や形状について複数の案を検討し、比較・検証を行った。その結果、最も安定した降下が可能であると判断した形状として、直径約1.2mのパラシュートを採用し、形状は空気抵抗を活かすために八角形とし、各辺をわずかに弧状に設計した。この設計により、落下中の揺れを軽減して、より安定した降下が可能になると考えた。

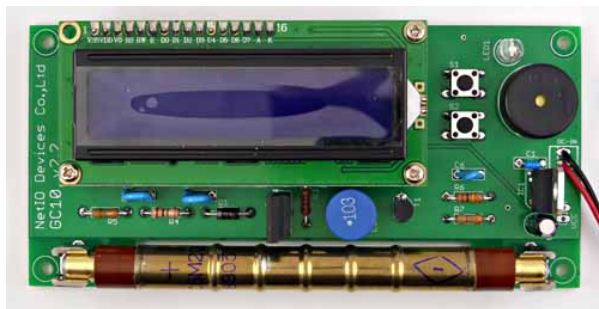
### 3, 缶サットの構造

- マイコンを使い9軸センサー、カラーセンサー、温湿度・気圧・ガスセンサ、放射線のデータをOpenLogに記録する。

- ・m5stamp(マイコン)
- ・BNO055 (9軸センサー)
- ・BME680 (温湿度・気圧・ガスセンサー)
- ・S11059-02DT (カラーセンサー)
- ・ガイガーカウンターキットGC10(放射線)
- ・OpenLog

- ロケットの窓から発射される様子、分離された後は缶サットが落下する様子を(M5Stack用CamS3を用いて)空撮する。

ガイガーカウンターキットGC10とは



ガイガー管で放射線(γ線・β線)を検出し、カウント数をOpenlogに送信。  
強さにかかわらず1分あたりの検出数(CPM)が送信される。

#### 4, 手順

##### 《データ取得》

- ①缶サットを搭載したロケットを鉛直上向きに発射し、空撮を行う。
- ②缶サットを放出しパラシュートを展開させる。
- ③パラシュートを用いて落下しながら、缶サット内部の各種センサーのデータを取得し、回収する。

##### 《データ解析》

- ①S11059-02DTの値が急激に上がる時刻から、缶サットの放出の時刻を把握する。
- ②BME680を使用した気圧の測定から缶サットの高度を測定する。
- ③ガイガーカウンターキットを使用した放射線CPMの数値と、その時の高度や加速度、光センサーのデータを比較し、相関関係を調べる。
- ④九軸センサーを使用した加速度の測定から発射時、着陸時に缶サットにかかる衝撃の大きさを測定する。

#### 5, サクセスクライテリア

|                 | ミニマム<br>サクセス            | フル<br>サクセス                            | エクストラ<br>サクセス                                      |
|-----------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|
| ロケット・パラ<br>シュート | ロケット・パラシュートが正<br>常に作用する | 缶サットが安全に着陸に着<br>陸する                   | 窓からの撮影を可能にし、<br>風の影響を最小限にし、投<br>下地点から近い位置に着地<br>する |
| ガイガーカウ<br>ンター   | 壊さない                    | CPMをOpenlogに記録す<br>る                  | 各センサーの結果と関連付<br>けてCPMの数値の変化の<br>要因を分析する            |
| センサー            | 各センサーによるデータを<br>取得する    | 缶サット放出の時刻、缶<br>サットの高度、衝撃の大き<br>さを測定する | 缶サットの軌道、動きを3D<br>で表示する                             |
| カメラ             | 空撮により写真が保存され<br>る       | 写真を動画にうまく編集す<br>る                     | 落下中の動画から地上の<br>人を確認できる                             |