

生命体が生息できる惑星を発見する

和歌山県立桐蔭高等学校科学部 缶サット班

1. ミッションの目的および意味・意義

缶サット甲子園は初期から主に宇宙分野における缶サットの活用を趣旨に行われてきたものだが、近年では缶サットを災害分野で利用することも考えられている。そんな中で、文部科学省が2021年度予算の概要要求でJAXAの年間予算として過去最大の約2800億円を盛り込むなど、宇宙についての研究の重要性が日々高まっている。よって、今回は初期の缶サットの理念に立ち返り、宇宙分野に焦点を合わせることにした。

地球外の惑星への到達を想定し、「生命体が生息できる惑星を発見する」というテーマで挑む2020年の桐蔭の缶サット。これは、宇宙化学という学問における重要課題の一つである「人類の他惑星への移住」に向けての私たちの大きな一歩であり、非常に有意義なミッションだと考えている。

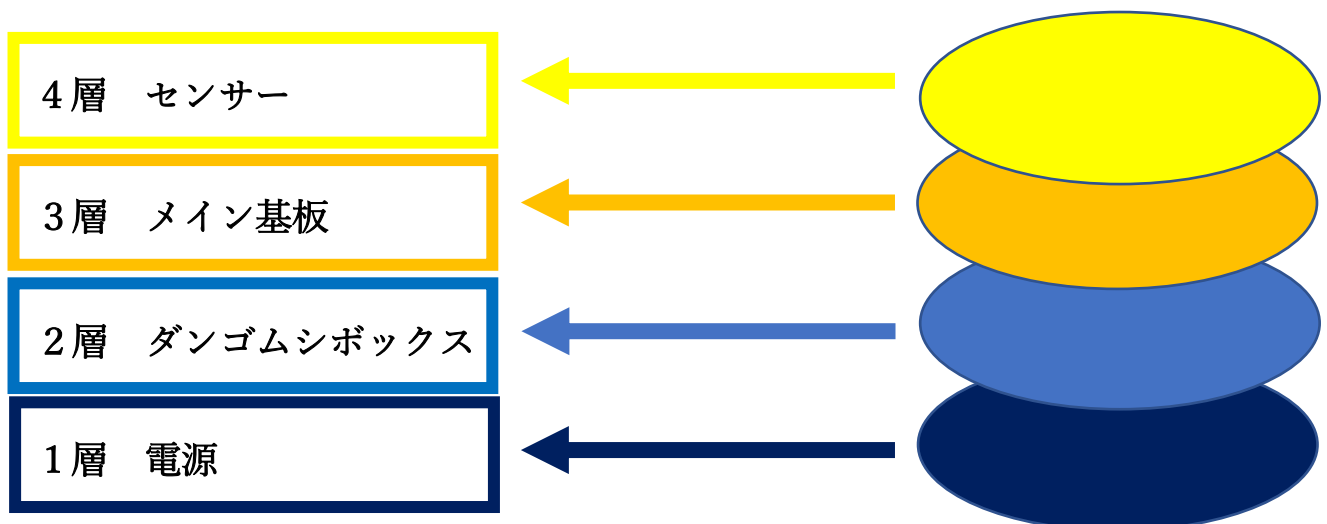
2. 缶サットの構造・仕組みの概要

今回の缶サットの構造・仕組みにおいて大きく取り上げたいのは、ダンゴムシボックスの作成である。今回の缶サットでは従来のセンサーに加え、ダンゴムシを缶サットに入れ、カメラでダンゴムシの活動を確認するスペースを確保した。このスペースの確保で、センサーの値によって惑星がハビタブルゾーン（生命居住可能領域）であるかどうか理論的な視点で考えられることに加え、実験的にもハビタブルゾーンであるかどうか判断することができるようになった。

また、いままでの缶サットでは、着地点に水溜まりがあると、缶サットが水没してしまう危険性があった。今回はこれを顧みて、ボタン類を片面にまとめることで浸水耐性の向上に成功した。

1. 缶サットの構造

以下は今回打ち上げ実験に使用する缶サットの概要である。詳しくは後述する。



2. 使用するセンサー

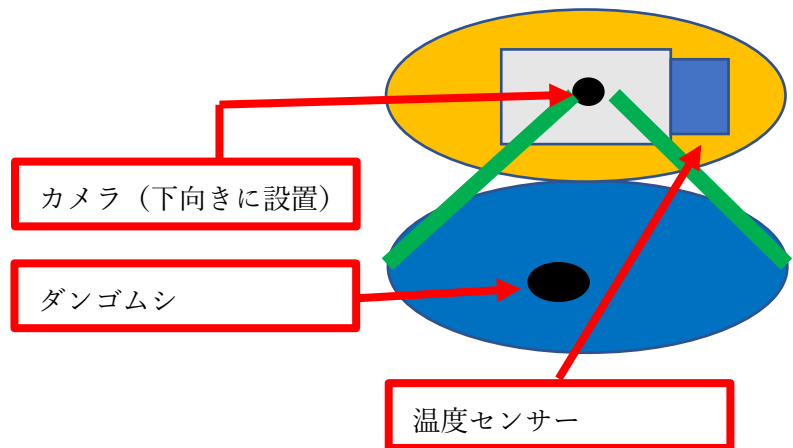
ハビタブルゾーンであるかどうかを判別するために使用するセンサーの一覧である

- ・ 温度センサー (ADT7410) × 2 (温度観測に使用。一つはダンゴムシボックスに使用)
- ・ 気圧センサー (LPS22HB) × 1 (気圧観測用)
- ・ 照度センサー (TSL2561) × 1 (照度観測用)
- ・ 熱湿度・気圧・ガスセンサー(BME680) × 1 (湿度観測用・気圧観測用)

3. ダンゴムシボックス

今回のミッションの肝ともいえるダンゴムシボックスには、ダンゴムシをカメラで撮れるよう図のように配置する。またどのような温度環境かわかるようにするため、温度センサーも図のように配置する。

今回、実験にダンゴムシを用いたのは、小さく缶サットのサイズに適切であることに加え、ダンゴムシがほぼ地球全土に生息する動物であることからである。



3. 期待される成果

今回のテーマは前述した通り、「生命体が生息できる惑星を探索する」という目標の下、シミュレーションを行うことである。今回のミニマムサクセス (最低限の目標)、フルサクセス (所期の目標)、エキストラサクセス (所期の目標以上の成果) は次の通りである。

ミニマムサクセス	① センサーの値のグラフ化 ② ①からの生命体が生息できるかの判断
フルサクセス	③ ダンゴムシの活動確認 ④ ③からの生命体が生息できるかの判断
エキストラサクセス	⑤ ②、④からの人類が生息できるかの判断 ⑥ 惑星のおおまかなデータシートの作成