

## 第29回衛星設計コンテスト

### ジュニア概要書（3 ページ以内）

応募区分 ジュニアの部

#### 1. 作品情報・応募者情報

作品名（20文字以内） 宇宙での食物連鎖
副題（自由記入） 地球以外の惑星に生物が住める環境を作りたい
学校名 山口県立山口高等学校

#### 2. ミッションの概要（プレスリリース等で使用するので、200 字程度でわかりやすく表現して下さい。）

地球以外の惑星に生物が住める環境を作る上で土壌、気圧、気温など様々な課題がある。そこで、一部の条件を地球以外の惑星の環境に近づけて実験を行い、結果から生物が満足に生活するための環境を考察する。

#### 3. 目的と意義（目的・重要性・技術的意義等）

##### (a) 目的（今回考えたアイデアを何に利用するか等）

人類がこれから活動領域を広げていくため、地球以外の惑星に移住する、食料を生産するための場所を確保するなどの可能性も考えられる。地球とは違う環境での生物の行動の変化を調査することで、他の惑星で生物が生活できる環境を作る事を目的とする。

##### (b) 重要性・技術的意義等(ex:宇宙空間で利用する理由、他にない技術など)

これから地球上の人口増加が加速する事が予測できる。その時、居住域や食料を生産するための場所を確保するため地球外の惑星にも移住することも考えられる。地球以外の惑星で生物が生きていくための課題を発見する。地球と重力が違う空間で生物実験ができる。

#### 4. アイデアの概要

人類の地球以外の惑星への移住で、今注目されているのが火星移住である。しかし、火星は地球とは違う環境である為、生物が生きる上での問題点なども多い。今回はその問題点の一つである、火星は地球に比べて気圧が非常に低いということについて考える。

##### ○生物が生きる上で問題のない気圧

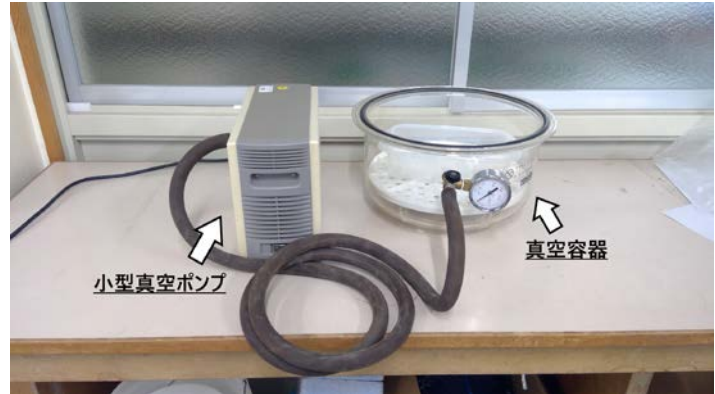
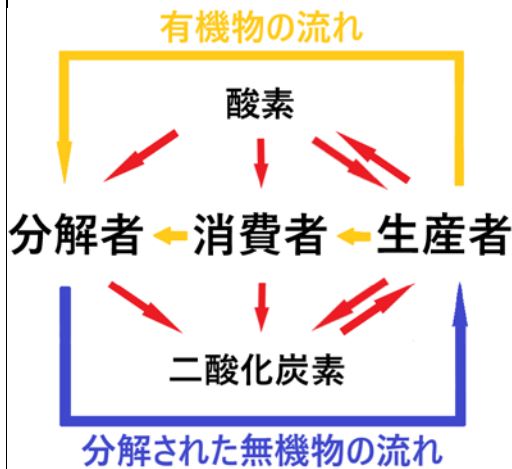
地球の標準的な気圧の値は1気圧(1013hPa)であるのに対し、火星の気圧は7.5hPaと地球の約0.75%しかない。かつ、火星の大気中の酸素の割合は0.13%であるため、このままでは生物が生活しやすい環境と言えない。火星は地球に比べ小さいが、それでも直径は地球の約二分の一であり、気圧を上げるためには膨大な量の気圧が必要となる。そのため、移住の環境を作る上で設定する気圧はなるべく低く抑えたほうが労力や、作る上での資源の使用量の削減、また、それを用意するための費用の削減などのメリットが考えられる。そこで、生物が問題なく生きることのできるだけ低い気圧を実験により探る。

##### ○実験方法

実験はオカダンゴムシを用いて行った。オカダンゴムシは分解者であり、生態系の中で重要な存在

になる。また、動きが規則的であるため変化が分かりやすい。ダンゴムシは陸生の甲殻類であり、気管のような器官があり呼吸しているといわれている。ダンゴムシは体が小さいため、低酸素の空間でも活動がしやすいと考えた。

真空容器の中に行動が観察できるように蓋を外した底面が長方形のケースを置き、オカダンゴムシを入れ、小型真空ポンプで真空容器の中を減圧していく。気圧は 0.01 気圧ずつ減らしていき、その都度一分間待機しオカダンゴムシの反応を観察した後気圧を戻し数分のクールタイムを設ける。



また、審査員の方からいただいた指摘の中に、減圧が急すぎたためダンゴムシが異常な行動を示したのではないかとというものがあった。そのため、減圧を時間をかけて行い実験をやり直した。

#### ○実験結果

前回の実験では、ダンゴムシは 0.92 気圧で動きが止まった。しかし、減圧の速さを緩め実験を行うとダンゴムシは 0.92 気圧でも行動の変化は見られなかった。よって、前回の実験でのダンゴムシの異常な行動は減圧が急激だったことが原因であると考えられる。

#### ○考察

前記より火星は地球に比べ気圧が低いため、標高の高い場所で生きる生物の方が火星での生態系を作る上で適している事が考えられる。そこで、日本の標高の高い山などで見られるコシビロダンゴムシを用いて実験を行い、オカダンゴムシとの比較なども今後考えている。

高等学校の機器では限界があるが、高地トレーニング用の気圧を調節する機器で、火星の生態系の一員の候補となる生物の網羅的な解析を提案する。



### 5. 得られる成果

今回は気圧についてだけ実験を行ったが、より多くの条件に焦点を当てた実験を行い、火星への移住に必要な環境を整えることが出来れば、人類の居住域が広がったり、作物の生産場所が広がったり、家畜等の飼育場所が広がることで人間などの生命体の活動範囲を広げることができる。さらに、火星移住のプロジェクトを進め技術を発展させることで、その他の惑星への移住にも繋がることも期待できる。

また、火星で大気を作る上で問題となるのが、重力が小さすぎて大気が逃げて行く、オゾン層の薄さによる放射線問題などがある。さらに地表では、砂や小石、まれに吹く 400km/h に達する風などの問題もある。よって、地下に空間を作りそこに生物が暮らすことができる環境を作るのが良いと考えられる。また、地表に作る時と比べて表面のクレーターの穴埋めなども考える必要がなくなる。

6. 主張したい独創性または社会的な効果

もし、宇宙や他の惑星で食物連鎖を作ることが出来たならば、地球との重力の違いや、気候の違い、宇宙や他の惑星からの景色などを売りとしたスポーツやアトラクション、観光ツアーなどが作られたり、生物が面白い動きや進化をするなどして「この星の生き物はなんか面白い進化してるな」であったり、「〇〇〇っていう星のおすすめの食べ物は〇〇〇なんだって」という様に、それぞれの星の違いを楽しむことが出来るようになる事も考えられる。

以上