

---

# GOHSE-G ～糖から探す地球外生命体～

## 第14回 君が作る宇宙ミッション SOLAR 班

大野 匠(高3)【埼玉県立所沢高等学校】、岩間 結子(高2)【大阪府立大手前高等学校】  
月岡 みなみ(高2)【神戸海星女子学院高等学校】、仁木 いずみ(高2)【山手学院高等学校】  
法堂 可奈子(高2)【福山市立福山高等学校】、麦踏 松秀(高2)【兵庫県立龍野高等学校】

---

### 序論

地球外生命体が存在するか否かは、人類最大の謎のひとつとして我々の関心を惹きつけてきたが、その存在は未だ確認されていない。我々は生命活動に必要な物質を探索していくことで生命やその痕跡を確認する、という新しい探索ミッションを提案する。

## 1. コンセプト

従来、生命の定義として体の中と外を区切る仕切りの役割を持つ膜を持つことが多く用いられてきた。本ミッションでの「生命」はこれに加え、外から物質を取り込み、化学反応でエネルギーを得て、物質を排出するものとして、解糖反応に基づいた化学反応式を定義した。

我々はこの反応で用いられる物質を検出することをひとつの目的として、分光観測や直接採取という手法で探索を行う。その物質が発見された上で、最大の目的である、生命もしくは生命の痕跡の発見を細胞染色法を用いて行う。

## 2. 探索手法

### 2.1 生命の定義

ここでいう「生命が存在している」とは、自らと外界の仕切りを持つ生命体がエネルギー源を吸収し物質を排出する一連のプロセスが存在している、と定義した。本ミッションでは生命活動に最低限必要であると考えられる物質や生命活動の結果排出されると考えられる物質を探す。

### 2.2 注目した化学反応式

生命が物質を吸収し、エネルギーを得て、物質を排出する方法はいくつかあるが、我々は解糖に注目した。解糖のプロセスは数多く存在するが、我々は下記の反応に注目した。



エネルギー源としてグルコースを選んだ理由はエネルギー効率がよく、地球上で発展している高等生物はグルコースをエネルギー源にしているものが多いからである。

我々はグルコースの分解に酸素を用いている。しかし、太陽系内の惑星において地球のように酸素が気体として普遍的に存在している環境は稀である。そこで、地球海底の熱水噴出孔に注目した[1]。地球における熱水噴出孔では、酸素ではなく硫化水素をエネルギー反応

に利用する生物が存在しているため、上記のような式となる。したがって、グルコース・硫化水素・メタンを検出すればよい。

## 2.3 検出方法

2.2の化学反応式に出てくる物質であるグルコース・硫化水素・メタンの検出方法は、以下の通りである。

- ・グルコース・・・直接サンプルを採取してベネジクト液で検出
- ・硫化水素・・・波長 3.8 $\mu\text{m}$  の近赤外線による分光
- ・メタン・・・波長 1.67 $\mu\text{m}$  の近赤外線による分光

## 3. 探査の流れ

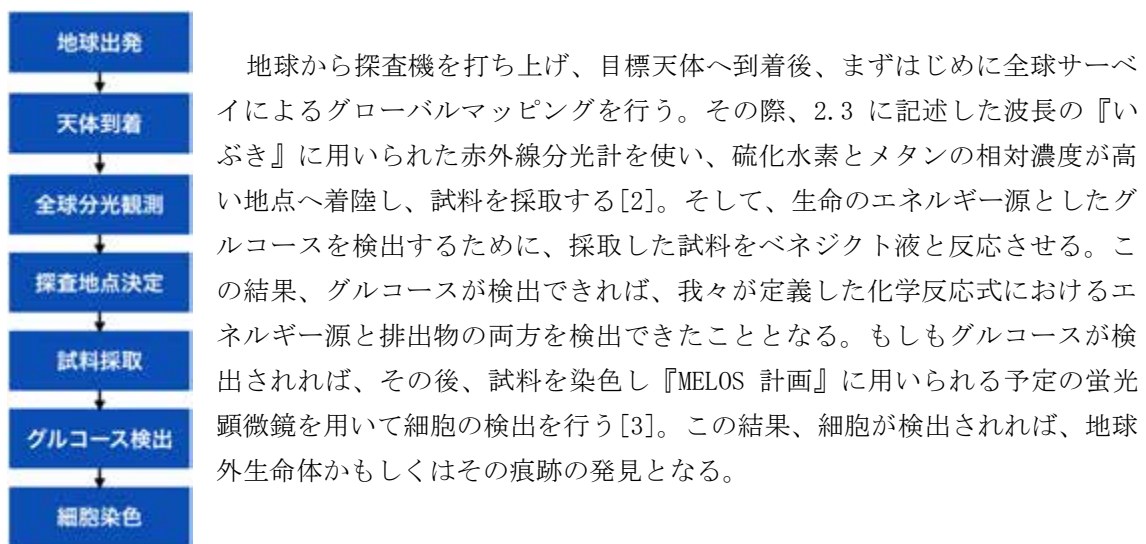


図1 フローチャート

## 4. まとめ

我々は生命の生存した定義として、エネルギー源と排出物が存在していると考えた。そこで、エネルギー源としてグルコースと硫化水素、排出物としてメタンに注目し、それぞれの物質の観測手法を検討した。

対象天体は、化学反応が起こるための適度な熱・化学反応の溶媒となる水・観測すべき物質の3つが存在する氷衛星であるエウロパもしくはエンケラドスを考えている。

## 参考文献

- [1] 柳川弘志, and 小林憲正. "生命の起源の場としての海底熱水噴出孔 (<特集> 海洋底熱水活動の物理・化学・生物過程)." 地球化学 22.1 (1988): 96-105.
- [2] 濱田一男, et al. "観測衛星「いぶき」を支えた光学センサ技術と展望." NEC 技報 64.1 (2011): 91.
- [3] 山岸明彦. "火星における欧米の生命探査計画と MELOS 計画での生命探査." 地質学雑誌 118.10 (2012): 675-682.