

## エウロパ生命探査プロジェクト“Fates”

もしっしょん生命探査班

金子 じゆん（高2）【埼玉県立越々谷高等学校】、田井 遥華（高2）【豊島岡女子学園高等学校】、  
出口 凜々花（高2）【石川県立金沢錦丘高等学校】、中尾 悠達（高2）【栄光学園高等学校】、  
原野 新渚（高3）【Zion Christian Academy International】、  
吉崎 謙（高3）【国立大学法人東京工業大学附属科学技術高等学校】

2017年度の「君が作る宇宙ミッション」と「もしも君が社の都で天文学者になったら」の参加者が  
千葉大学での天文学会ジュニアセッションで知り合い、有志で「もしっしょん」を立ち上げ、合同研究を行った。

### 1.背景・目的

木星の第二衛星エウロパはこれまでの研究により、木星の潮汐力が地殻を暖め周囲の水を解かしたため、厚さ3~4kmの氷の下に液体の水の内部海が広がっていると考えられている(図1)。そのため、生命の存在が期待されているが、2019年1月現在、エウロパに着陸した探査機はない。それゆえ実際に生命が存在するか否かの証拠は見つかっていない。

本研究の目的は、エウロパに生命が存在する可能性を探るべく、内部海に探査機“Fates”を送るミッションを提案することである。地球上の生命の元となったアミノ酸の存在が確認できれば、エウロパにも生命が存在する可能性を証明できると仮定する。

(図1：エウロパ内部構造)



Credits: NASA/JPL-Caltech (i)

### 2.ミッション内容

#### 2-1.探査機の構成

本ミッション“Fates”

は、エウロパを周回し「クロト」に無線送電を行う周回船「アトロポス」、エウロパに着陸し間欠泉から内部海に降下・潜水して探査を行う潜水艇「ラケシス」、エウロパ表面で「アトロポス」から受け取った電気を「ラケシス」に有線供給し、投下・巻き揚げを行う地上基地「クロト」の計3機の探査機から成り立つ。(図2)

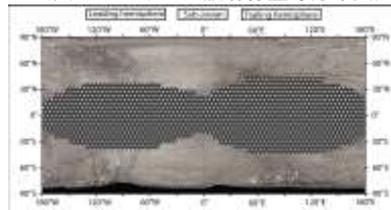
#### 2-2.探査方法

「アトロポス」で間欠泉を探し、そこから海に入りエウロパ内部海を探査する。

##### 2-2-A.着陸

「アトロポス」の可視光カメラで間欠泉の位置を、レーザーで氷の厚さを調べる。「ラケシス」と「クロト」を繋ぐケーブルには限りがある為、比較的氷が薄い部分の間欠泉を選び、着陸する。このとき、放射線による「クロト」の劣化を抑える為、既存のエウロパの放射線量等分布図から粒子線放射が比較的少ないとされる極付近を優先して間欠泉を選び投下する。(図3)

(図3：エウロパ放射線量等分布図)



Credits: U.S. Geological Survey, NASA/JPL-Caltech, Johns Hopkins Applied Physics Laboratory, Nature Astronomy (i)

##### 2-2-B.探査

「クロト」が自力で間欠泉まで移動し、搭載されていた「ラケシス」を分離、「ラケシス」は割れ目から内部海に侵入する。アミノ酸の有無を調べるには、GC/MS分析器（ガスクロマトグラフィー・飛行時間質量分析計）やバイオシグネチャー分析器などが最適である。「ラケシス」からケーブルで「クロト」に送信したデータは、無線で「アトロポス」を経由して地球に随時送信される。解析結果により探査を続行するかの判断ができる。探査終了後はプラネタリープロテクションを考慮し「クロト」がケーブルを巻き取り「ラケシス」を回収する。ケーブルには強度・伝導率が優れたカーボンナノチューブを利用する。

##### 2-3.電力供給

木星探査機JUNOにより木星軌道でも太陽光パネルによる十分な電力供給が可能だと分かるため、本ミッションでは「アトロポス」で太陽光発電を行い電力を賄う。電力はマイクロ波無線送電で「クロト」に転送される。「アトロポス」による発電や送電が不可能な時のため「クロト」は蓄電も行う。「ラケシス」にはケーブルで電力供給を行う。

### 3.まとめ

エウロパにおける生命探査の第一歩として、探査機“Fates”を提案し、実用性を検証した。

### 4.文献

- i. NASA Europa Clipper, “Radiation Map of Europa” (<https://europa.nasa.gov/news/17/radiation-maps-of-europa-key-to-future-missions/>) 閲覧日：2019年1月19日
- ii. 地球とエウロパの海底熱水噴出孔、日本惑星科学会誌 Vol. 20, No. 2, 2011
- iii. 渡部潤一ほか (2008) 『シリーズ現代の天文学 太陽系と惑星』 日本評論社

### 5.謝辞

本研究を進めるにあたりご指導ご協力いただいた、法政大学の田中幹人准教授と、東京大学教養学部の富永憲亮氏にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。