

惑星移住に向けた実用的な大型月面スペースコロニーの検討

もしっしょん 2 期：長瀬 明日香（高 1）【神奈川県立柏陽高等学校】、中村 颯（高 1）【私立武蔵高等学校】、
生田 篤史（高 2）【鹿児島県立楠隼高等学校】、遠藤 才織（高 2）【札幌南高等学校】、
清原 愛（高 2）【立命館慶祥高等学校】、金子 じゅん（高 3）【埼玉県立越ヶ谷高等学校】、
出口 凜々花（高 3）【石川県立金沢錦丘高等学校】、中尾 悠達（高 3）【栄光学園高等学校】、
丹羽 駿輔（高 3）【滝学園滝高等学校】

【要旨】

「君が作る宇宙ミッション」「もしも君が杜の都で天文学者になったら」の卒業生の有志と、
宇宙に興味のある高校生・大学生がオンラインで天文研究する高校生団体『もしっしょん』として、
将来の惑星移住に向けた実用的なスペースコロニーの建設において必要な要素についての研究を行った。

1.背景と目的

将来、人間の活動領域を宇宙に広げ、地球上での人口問題や環境汚染等の問題を解決する手段の一つとして惑星移住がある。しかし、現在人類が地球以外に定住した事は無く、具体的なコロニーの設計や建設に求められる条件、実現方法などの研究は十分には成されていない。

そのため、宇宙定住が可能なコロニーを設計し、その建設条件や問題点等について検討することで、地球上で発生し得る問題の解決に、惑星移住という選択肢を与えることが本研究の目的である。今回は、それらの問題のうち、人口問題の解決に主眼を置いたコロニーの設計を、地球上に最も近い天体である月に建設する想定で行った。

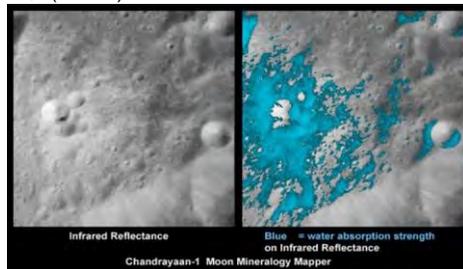
2.コロニーの概要

1.建設場所

月面において移住用コロニーを建設するにあたり、以下の四つの条件を考慮する。

- (1) 必要なエネルギーを供給できるか。
- (2) 水を確保することができるか。
- (3) 隕石の衝突から住民を守ることができるか。
- (4) 放射線の影響をどれだけ抑えられるか。

(1)は、月に天候がないこと活かした太陽光発電と、将来的には月に存在するヘリウムを用いた核融合発電を使用することで解決する。(2)は、月の表面に存在する酸素と、太陽風により運ばれてきた水素が結合してできた、ヒドロキシ基を含む化合物が多く存在する領域があるため、その化合物を分離し、脱水反応により水を生成する。(↓図 1)



(3)と(4)に関しては地中にトンネルを掘ってコロニーを建設することで解決できる。

2.規模

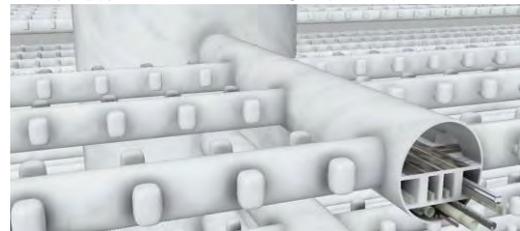
本研究において、人口増加は毎年八千万人と仮定する。その規模の人口増加が続いた場合、数億人規模の人口増加が見込まれるため、今回検討するスペースコロニーの収容人員は 10 億人規模とする。これに必要なコロニーの総面積は、東京都の人口密度等を参考に 157000km²と試算した。これは縦 300km、横 40km の範囲でトンネルを掘り、7 階建ての都市を 10 個建設して確保する。

3.都市ごとの構造

クレーターを爆破し直径 2km、深さ 1km を掘削、その

穴から左右に各 20km、縦に大型のトンネルが 7 本連なり、トンネル 1 本当たり計 160 本ずつ左右 150km の小型トンネルを持つ構造をしている。

トンネルは上下に分断し、上部には道路が敷設され、下部には貨物や人員の輸送を行うためのモノレール、上下水道、電線などが通っている。(↓図 2)



居住スペースは、横に伸びる細いトンネルの側面から円筒形の穴をくり抜くことで建設する。部屋の内装は図 3 の様に、天井を 3.3m と地球の一般的な家屋と比べて高くし、レゴリスから生成したガラスを基調とする物となっている。(↓図 3)



3.まとめ

今回、地球の人口増加や、それに起因する問題を解決することを主眼に置いたコロニーについて検討し、10 億人を収容することができるコロニーを地下に建設することを提案した。中でも、建設場所に求められる条件やコロニーの構造の設計について重点的に検討した。

4.今後の展望

本稿を作成するまでに、コロニー全体や家の内部の大まかな構造について検討した。今後は食料の供給方法、住居の詳細な構造、孤独感緩和のための工夫、健康維持のための方法など、居住者の健康面や精神面での課題を解決することを主眼に研究を行う。

5.参考文献

- [1] スペースコロニー・レファレンスリスト-Star-Glider http://www.star-glider.com/space_settlement.html
- [2] 住生活基本計画における居住面積水準（国交省）
<https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r98520000012t0i-att/2r98520000012t75.pdf>
- [3] 月資源利用技術開発の解説 月土壌の水素還元による水製造
<http://www.chem-eng.kyushu-u.ac.jp/lab5/Pages/review/lunar.html>