

宇宙農業プロジェクト

～火星ブランドの食糧作り～

深田 徹(高2)[愛媛県立松山南高校] 大塚 啓史(高2)[静岡北高校]

田沼 遥(高2)[群馬県立太田女子高校] 井出 結女(高2)[工学院大学附属高校]

加島 卓弥(高1)[広島県立広島国泰寺高校] 弘田 望(高1)[横浜サイエンスフロンティア高校]

1. はじめに

・背景

「宇宙旅行をしてみたいか?」という調査を JAXA が行った結果、約 95%の人が宇宙に行きたいと答えた。さらに行きたいと答えた人のうちの約 26%の人が「宇宙で食事をした」と答えた。そこで、私たちは宇宙旅行先での食材の確保、《made in 宇宙》の食事の実現を目指し、その第一段階として、大気や気温などの環境から、地球に最も似ている惑星である火星での農業を目標とし、火星で農業を行うための必要な調査・実験ミッションを提案する。

・目的

本ミッションの目的は、火星ブランドの食糧作りである。そこで、火星の土、水、大気などを利用し、火星の環境下において農業が可能であるかを検証する。

2. 手段・方法

・手段・方法の概要

地球で事前に生産性・栽培面積・栄養バランスから作物の選定を行う。

地球上で火星の模擬環境(火星の土や大気、重力、火星での太陽光や放射線)を再現し、作物を作り検証する。

火星にドーム型施設を搭載した衛星を着陸させ、その中で実際に作物を育てる。

火星のドーム施設内で育てた作物を栄養価や安全性などについて検証し、火星で農業が可能であるか考察する。

・地球での検討

作物の選定: 火星で栽培する作物は比較的に美味しいもの・栄養価の高いものを対象とした。例えば、穀類(イネ・ムギ)、野菜類(ジャガイモ・ダイズ・ラッカセイ・レタス・ホウレンソウ)などである。これらを火星で栽培することにした。

地球で火星の環境を再現し、作物が育つかの検証

火星の重力:重力を調節することができる装置クリノスタットを用いて重力の影響を検証する。しかし、火星とまったく同じ重力環境にはわずかな規模でしかできないため、火星での実証実験も必要となる。

火星での放射線:火星は地球よりも太陽から離れているが大気が少ないため、火星における放射線の強さは、地球の約 2.5 倍もある。そのため、その環境下で作物を育てることができるのかを検証する。火星の放射線の強さ自体の再現は可能だが、火星における放射線は、地球と異なる多数のエネルギーが混在しているので、放射線の影響は予想以上と考えられる。よって、火星での実証実験も必要となる。

火星の土:火星の土はたくさんの酸化鉄が含まれているため、この土を使って植物を育てることは不可能であり、また土が乾燥しきっている。火星の土で植物を育てるために、シアノバクテリア・エチゼンクラゲを用いる。シアノバクテリアを用いて栄養土を生成し、火星で作物が発育する環境を整え、エチゼンクラゲを用いて土壌中の保水力を高める。

火星での太陽光:火星の日照条件、太陽光の強さを再現し、検証する。

火星での検証

火星で作物を育てる過程において採取したデータを地球に送信するための衛星を火星の静止軌道に、ドーム型探査機を火星の地上に降ろして活動させる。ドーム型探査機の中には人間のかわりに土壌を作るロボットが搭載されており、着陸後バーチャルリアリティーの技術で地球から画面上で火星に向けて指令を出す。ロボットにはパノラマカメラ・危険回避カメラ・赤外線カメラ・各種分光計などを搭載する。

土:ロボットアームで堀削し、土をかき集める。先端に装着された顕微鏡カメラで撮影をする。

水:温度調節により地中の氷を溶かし、水を得る。

作物の育成の検証はドーム型探査機に付けたカメラ、糖度計等の計測器を用いて行う。成長状況の観察、栄養価や安全性等から総合して、人間が食べることが可能であるかを調査し、その結果から条件を変えて改善していく。

火星での作物を作成することができるか考察

火星で育てた作物を栄養価や安全性などについて検証し、火星で農業が可能であるか考察する。

3. まとめ

本ミッションでは、地球上での実験の成果をもとに実際に火星の環境における作物育成の長期データを採取し、作物が育つかどうかの実証の計画を立てた。本発表では、上で説明した火星で農業をするための検証・計画案について詳しく説明する。