

火星移住への事前調査

富重博之、大角正直、佐藤有理、宮田将徳、渡辺理紗

1 はじめに

1-1 背景

地球の人口増加、地球温暖化、自然破壊などによって地球に住めなくなる時が来るかもしれない。また、人類には他惑星への移住という長年の夢があり、その可能性を考えるための調査が必要である。

1-2 惑星の選出

地球の助けなしに他惑星へ永住することを移住の定義とする。地球からの距離が比較的近い天体を調査対象とした。選出方法は次の通りである。

表1より、金星は大気圧、温度より不適切である。また、月は大気がなく有害な宇宙線などが降り注ぐうえ、大気圧が低すぎるため不適切である。そこで今回は調査対象を火星とした。

表1:各惑星の比較

	大気圧 (hPa)	重力(m/s ²)	平均温度(°C)	水の存在の可能性	表面積(万km ²)
金星	90000	8.87	464	?	46000
地球	1013	9.8	15	○	51000
火星	6	3.71	-43	○	14400
月	10 ⁻⁵ (昼)/10 ⁻⁸ (夜)	1.666	-23	△	3800

1-3 目的

以上より、火星への移住計画のための環境調査をミッションの目的とする。

2 ミッション概要

<調査項目>

- ・大気と気象の状態
- ・放射線量
- ・水の確保が可能か
- ・食料の確保が可能か
- ・エネルギーの確保が可能か
- ・地質などの状態

以上の調査項目を参考に3STEPに分けた。STEP1, 2は無人、STEP3は有人で行う。それぞれのSTEPの結果をもとに次のSTEPについて検討する。

STEP1：気象・放射線の調査（無人）

概要：

地上と気球両方から観測する。10地点同時観測→世界初

火星全域を観測範囲とできるように10地点で同時観測を行うことで火星、火星の長期的な気象変動を記録し、将来的には天気予報に応用する。

観測項目：

ダスト量、放射線量、地質調査（地上）

気温、湿度、気圧、風向・風速（地上と気球）

二酸化炭素濃度（気球）

STEP 2 : 水の調査 (無人)

概要 :

生物が生きてゆくために不可欠な水を確保できるか確認する。

H₂Oの状態図より、今の火星の地表面に液体状のH₂Oが存在するとは考えにくい。

しかし、近年の調査結果から考えると、場所によっては地中からの液体の水の抽出や水の精製が可能と考えられる。水確保の候補地は、北極とマリネリス渓谷である。

候補地の選出 :

北極...フェニックスが着陸し、氷の存在を確かめた。気圧は低いが、夏には白夜がある。

マリネリス渓谷...渓谷の底では気圧が9hPaにもなり、気温を上げれば液体の水を採取することができるかもしれない。標高が低く、且つ、過去には火星の自転軸は傾いていて最も気温が低かった場所は極地ではなく中緯度だったといわれているため、水が存在する可能性は高い。

方法 :

地球の南極で氷採掘のために用いられているドリルを利用して氷を掘り出し、太陽光発電と振動発電、熱発電を利用して溶かす。

*火星の水は、塩分やミネラルが多く含まれ、実は有害かもしれないという説がある。そのため、水の成分をもっと細かく調べ、且つ、有害だった場合はどうすれば人に無害の水へと浄水できるかを検討する必要がある。

**また、降雪（水主体の）のような現象も観測されているので、水の循環があるかもしれない。

STEP 3 : 植物の栽培 (有人)

概要 :

火星への移住に向けて食料の調達は必要不可欠であり、それを検討する。

火星での生育時間 :

太陽定数、葉の光エネルギーの吸収率から火星では、約2.3年かかることを計算した。（一年草を火星で調べた場合）気圧が低いことも検討した。

土壌 :

モンモリロナイトでブロックを作り、土壌調整をしながら作物に適切な環境を作る。

肥料 :

必要な量を計算から見積もった。（1000m²あたり）

作物 :

寒さに強いなどの理由からカナダ、ロシアの農作物からムギを選択。

以上をミッションとして提案する。