

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	黒田 剛史
研究機関名	東北大学
所属部署名	大学院理学研究科 地球物理学専攻
役職名	助教
研究課題名	火星における天気予報の実現と水環境マップの構築
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

火星のダストストームは北半球の平地で最も頻発しており、特に秋季～春季における傾圧不安定波の通過が影響していると考えられている。本年度はそのような平地の一つである Acidalia 平原に着目し、火星大気客観解析データ EMARS とダストストーム発生データベース MDAD を用いて、ダストストーム発生直前 2 日程度の間とそれ以外の時で大気温度・風速場や地表気圧の変動にどのような特徴の違いが見られるかを調べた。その結果、ダストストーム発生直前の大気場変動には傾圧不安定波通過に伴うものとみられるいくつかの特徴が見られ、それらを捉えることがダストストーム発生予測の手掛かりとなりうることを示した。

また、ダストストーム発生はこのような総観的な大気波動の影響に加え、より小さなキロメートルスケールの波動や対流活動の影響も受けられていると考えられる。本年度はこの部分へのアプローチを企図した理研 SCALE-RM をベースとする領域メソスケール大気モデルの開発にも本格着手し、Acidalia 平原を対象に水平 1～10km 分解能でのテスト計算を行った。さらに将来的な火星上の多点ダストモニタリング観測に向けた足掛かりとして、火星の地上空撮画像から深層学習により光学的厚さを推定する研究開発にも着手した。

火星の地下水分布推定計算においては、吸着水量に影響を及ぼすレゴリスの空隙率と固有表面積をレゴリス粒径の関数として与えて計算を行うことで、火星周回機からの Gamma-ray 観測による見積もりと定性的に整合する水平 2 次元分布を得た。さらに定量的な整合性を高めるべく、軌道傾斜角変動を考慮した直近約 1000 万年間の地下水分布進化計算にも着手するとともに、初期(約 38～35 億年前)火星気候についても軌道傾斜角変動を考慮した計算を行って地表流水地形の再現精度が高まる結果が得られた。