

火星大気における水同位体比の観測計画と大気大循環モデルを用いたシミュレーション Water isotopic ratio in the Mars atmosphere: observational plan and simulation using a general circulation model

黒田 剛史^{1*}, 佐川 英夫², 笠井 康子², 笠羽 康正¹

KURODA, Takeshi^{1*}, SAGAWA, Hideo², KASAI, YASUKO², KASABA, Yasumasa¹

¹ 東北大学大学院理学研究科 地球物理学専攻, ² 情報通信研究機構

¹Department of Geophysics, Tohoku University, ²National Institute of Information and Communications Technology

現在の火星地表面は非常に乾燥しているが、その一方で過去には液体の水が潤沢に存在していたことを示唆する地形が数多く観測されている。その水の一部は現在極域の氷床や地下氷(水)として存在する一方、多くの水が太陽風により宇宙空間に散逸されたと考えられている。現在火星の大気中に水蒸気や氷雲として、また氷床などの表層環境に存在する水の HDO/H₂O 比はそれらの起源を示す指標となり、火星の気候変動に伴う水循環や大気散逸を探る上で重要な情報となる。また HDO/H₂O 比の測定は地球大気においても水循環における物理プロセスの可視化に使われており、よって火星でも HDO/H₂O 比の分布を知ることによって現在の環境における水循環の様子、特に地表~大気間の水蒸気の出入りの様子が見えてくることが期待される。2020年頃の打ち上げが検討されている日本の火星探査機・MELOS 気象オービタに搭載予定のサブミリ波サウンダ FIRE (Far Infra-Red Experiment) では、世界で初めて火星周回軌道から HDO/H₂O 比の3次元分布とその時間変化を測定し、詳細なマッピングを行うことを計画している。そしてデータ同化シミュレーションを通してその観測データを理論的に解釈するツールとして、火星大気大循環モデル DRAMATIC MGCM を用いた HDO および H₂O 循環の3次元シミュレーションを行っている。本発表ではそのシミュレーションの方法と計算結果を提示し、FIRE/MELOS による観測と共同で取り組むサイエンスについて議論を行う。

キーワード: 火星, 水循環, 同位体比, サブミリ波サウンダ, 大気大循環モデル

Keywords: Mars, water cycle, isotopic ratio, sub-millimetre sounder, General circulation model