

## 火星大気における HDO/H<sub>2</sub>O 比 : 測定の科学的意義と大気大循環モデルを用いたシミュレーション

# 黒田 剛史 [1]; 佐川 英夫 [2]; 笠井 康子 [2]; 笠羽 康正 [1]  
[1] 東北大・理; [2] NICT

### HDO/H<sub>2</sub>O ratio in the Mars atmosphere: scientific significances and simulation using a general circulation model

# Takeshi Kuroda[1]; Hideo Sagawa[2]; Yasuko Kasai[2]; Yasumasa Kasaba[1]  
[1] Tohoku Univ.; [2] NICT

Now Mars is a dry planet, while many topographic evidences of past liquid water flow have been observed. Where has the surface liquid water gone? Some of the water has escaped into space, while some of it has moved to the polar regions and underground. The HDO/H<sub>2</sub>O ratio of the water in the atmosphere and on the surface of current Mars should be a good information as an index of the origin of water which show the water cycle and atmospheric escape on the long-term climate change of Mars. The mapping of HDO/H<sub>2</sub>O ratio has been done for terrestrial atmosphere to visualize the physical processes on the water cycle, and we expect that the mapping on Mars will also reveal the water cycle in current Mars environment, especially the moving in and out between atmosphere and surface. The sub-millimeter sounder FIRE (Far Infra-Red Experiment) onboard the MELOS meteorological orbiter (under review to be launched in early 2020s) plans the first observation and mapping of HDO/H<sub>2</sub>O ratio from the Mars orbit. Moreover, the 3-dimensional simulations of the HDO and H<sub>2</sub>O cycles using a Mars general circulation model (DRAMATIC MGCM) are ongoing for the data assimilation of the FIRE/MELOS data. In this presentation we will show the description and numerical results of the simulations, and discuss the plan of investigations in collaboration with the observations by FIRE/MELOS.

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/H<sub>2</sub>O 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/H<sub>2</sub>O 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/H<sub>2</sub>O 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 年代初頭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/H<sub>2</sub>O 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予定である。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 H<sub>2</sub>O 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 と協力して解明すべきサイエンスについて議論を行う。