

MEX/PFS データ解析による火星大気内微量酸化成分の変動

The variation of oxidant component in the Martian atmosphere by MEX/PFS

青木 翔平 [1]; 笠羽 康正 [2]; 村田 功 [3]; 中川 広務 [1]; 橋本 明 [4]

Shohei Aoki[1]; Yasumasa Kasaba[2]; Isao Murata[3]; Hiromu Nakagawa[1]; Akira Hashimoto[4]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 東北大・理; [3] 東北大・環境; [4] 東北大・理・地球物理

[1] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [2] Tohoku Univ.; [3] Environmental Studies, Tohoku Univ.; [4] Dept. Geophysics, Tohoku University

近年、火星大気に微量の CH_4 が発見された [cf. Formisano et al., 2004]。その起源には、生命活動起源説や地殻起源説など諸説あり、未解決である。最新の研究により、 CH_4 に季節変動が存在することが見出された [Geminale et al., 2008]。変動の時間スケールから、低高度での強い酸化剤 (H_2O_2 等) による酸化反応での消失に起因した変動が示唆されている。また、dust 粒子の摩擦帯電に伴う放電を考慮にいれた大気化学反応の数値シミュレーションによって、dust storm や dust devil 時には通常の約 200 倍もの H_2O_2 が生成されるという推定結果も得られている [Atreya et al., 2006]。これとともに、 CH_4 減少と dust storm 発生の時期がおおまかに一致している [Geminale et al., 2008] ことから、 H_2O_2 の増減に対応して CH_4 の変動が起こっているのではないかという説が有力視されつつある。

すなわち、 H_2O_2 の詳細な研究が突破口として期待される。火星大気中の H_2O_2 の観測は過去に 3 例ほどあり、0-50ppb の mixing ratio を得ている。しかし、全てが地上観測であり、詳しい時間変動・全球分布の導出にはいたっていない。本研究では、ESA/PSA で公開されている Mars Express 衛星 (MEX) の Planetary Fourier Spectrometer (PFS) のデータを用いて、波長 30 μm 帯吸収を用いた H_2O_2 の時間変動および緯度・経度変化の導出を試みた。

今回はまず、時間変動を導出した。 H_2O_2 は微量成分であるため、PFS で有効な SNR を得るために 1500-2000 スペクトルを空間平均する必要がある。その時間分解能は数日となり、また空間分布を同時に知ることが出来ない。この制約下のなか、初めて、2004 年-2007 年の火星 2 年にわたる H_2O_2 の全球平均時間変動をおおよそ $\pm 5\text{ppb}$ の精度で導出した。0-50ppb の間でゆるやかかつ不規則な変動がみられたが、予想された CH_4 の増減との対応はなく、ダストストーム時に H_2O_2 量の増大もみられなかった。

この解釈として、(A) CH_4 は他要因で変動しており、(B) H_2O_2 のダストストーム時の増大は起こっておらず、(C) H_2O_2 を生成する大気化学反応に関係する UV フラックスや H_2O 量に依存してゆるやかな変動が起こっていることが考察される。しかし、 H_2O_2 の増大は存在するが、短時間に減衰して時間分解能の制約から検出できなかった可能性もある。

今後、PI チームと共同で、更に UV フラックスや H_2O 量との相関を調べ、またダストストーム時の H_2O_2 量を取り出して調査する。また、緯度・経度変動を今後詳しく調べる予定である。