

地上観測による、水星ナトリウム原子密度の時間変動

Temporal variation of Mercury's sodium density by observed using ground-based telescope at Haleakala observatory

布施川 綾花^{1*}, 大六 隼人¹, 亀田 真吾¹, 鍵谷 将人², 岡野 章一²

Ayaka Fusegawa^{1*}, Hayato Dairoku¹, Shingo Kameda¹, Masato Kagitani², Shoichi Okano²

¹立教大, ²東北大

¹Rikkyo Univ., ²Tohoku Univ.

水星は非常に希薄な大気を持つ。過去にはNASAの水星探査機 Mariner 10 と MESSENGER のフライバイによる観測、及び地上観測が行われてきた。また、MESSENGER は 2011 年 3 月より世界初となる水星周回軌道上での観測を開始し、2013 年 2 月現在も観測を続けている。これらの観測により、大気中の H、He、O、Na、Mg、K、Ca が検出されている。水星大気の生成過程として現在考えられているのは、太陽光による光脱離、太陽風イオンパattering、微小隕石の衝突による気化などであるが、主な生成過程は未だ明らかにされていない。水星表面から放出された原子は、太陽光のエネルギーを受けて共鳴散乱により発光する。特にナトリウム原子による発光は他の原子よりも発光強度が高く、地上観測にも適している。また、過去のナトリウム大気光の観測より大気密度の時間変動、発光強度の南北非対称が明らかにされている。このような特徴を持つナトリウム大気光の観測を行い、水星大気の主な生成過程を解明することが本研究の目的である。

私たちは 2011 年 4 月よりハワイ・ハレアカラ観測所の望遠鏡を使用し、水星ナトリウム大気光の分光観測を行っている。観測結果より、ナトリウム原子密度の時間変動を求めた。水星大気の主な生成過程が太陽風イオンパatteringである場合、ナトリウム原子密度の変動には太陽風磁場の変動が影響している可能性がある。この予測を検証するために、ナトリウム原子密度の時間変動と太陽風磁場の時間変動を比較した。なお、太陽風磁場の時間変動は MESSENGER の観測結果より求めた。

さらに、ナトリウム原子密度を大きく変動させる要因として、コロナ質量放出 (CME) の水星への到達が考えられる。過去には、水星方向への CME が確認されてから数日間ナトリウム量が増加し続けたと報告されている [Potter et al., 1999]。私たちが観測を行った 2011 年 11 月 23 日と 2012 年 1 月 2 日に MESSENGER により CME の到達を示唆する磁場変動が観測された。しかし、両日ともナトリウム原子密度に大きな変動は見られなかった。これらの結果を踏まえ、大気生成過程を考察する。

キーワード: 水星大気, ナトリウム, 地上観測

Keywords: Mercury's exosphere, sodium, ground-based observation