

水星大気中のナトリウム原子密度の長時間変動 Long-term variability of Na density in Mercury's atmosphere

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

DAIROKU, Hayato^{1*}, KAMEDA, Shingo¹, FUSEGAWA, Ayaka¹, KAGITANI, Masato², OKANO, Shoichi²

¹立教大学, ²東北大学

¹Rikkyo University, ²Tohoku University

水星は非常に希薄ながらも大気を持っている。しかしその密度は、地球の一兆分の一程度しかなく、大気中の粒子同士が衝突し合う事は滅多にない。そのため、水星の大気は外圏大気と呼ばれている。外圏大気中の粒子は長くても数時間しか水星表面に留まり続ける事は出来ないため、大気成分の散逸分は何らかの供給過程によって常に補われ続けなくてはならない。水星の大気中には、1974年にNASAの水星探査機マリナー10によって観測された水素、ヘリウム、酸素と、1985年に地上観測から発見されたナトリウム、カリウム、カルシウムがある。これらの原子の中で、ナトリウムの地上観測がこれまでに最も多くなされてきた。そして過去の研究から以下の三つの現象が最も有力な供給過程であると考えられている。

1. 水星の昼側において、太陽光が水星の地表にあたって、地表面の物質に含まれるナトリウム原子が励起されて光のエネルギーをもらい放出する。
2. 太陽風や磁気圏のイオンが水星の地表に衝突して地表の物質からナトリウムが叩き出される。
3. 黄道面上の惑星間空間に存在する微小隕石が水星表面に衝突した時の昇華によってナトリウムが生成される。

しかし、どれが最も主要な供給過程であるかは未だに解明されていない。その最も大きな原因は、水星の観測可能時間が非常に短い事が挙げられる。水星は太陽に最も近い惑星であるため、観測は日の出前または日の入後の約30分しか行う事が出来ない。これでは長時間(1時間以上)の大気密度の時間変動を見る事は出来ず、ナトリウム原子の供給過程を断定するのは困難である。

本研究では、ハワイのマウイ島にあるハレアカラ山山頂にて、主鏡40cmの反射望遠鏡の先端に太陽からの直接光が主鏡に当たるのを防ぐための遮光フードを取り付け、昼間観測を行う事で水星の長時間(最大で10時間)観測を行った。そしてその結果から得られた水星大気中のナトリウム原子密度の時間変動を、NASAの水星探査衛星メッセンジャーから得られた水星周辺のイオンや電子等の太陽風粒子の量と比較する事で水星表面におけるナトリウム原子の供給過程と太陽風粒子の関係性について探った。

キーワード: 水星, ナトリウム, 大気光, 地上観測, 惑星大気, 水星探査機メッセンジャー

Keywords: Mercury, Na, airglow, Ground-based observation, Planetary Atmosphere, MESSENGER