

水星ナトリウム大気の空間分布と時間変動

小野 淳也 [1]; 深澤 宏仁 [2]; 鍵谷 将人 [3]; 亀田 真吾 [4]; 吉川 一朗 [5]; 岡野 章一 [6]

[1] 東大院・理・地球惑星科学; [2] 東北大院・理・地球物理学; [3] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [4] 宇宙研; [5] 東大; [6] 東北大・理

Spatial distribution and time variation of sodium exosphere on Mercury

Junya Ono[1]; Hirohito Fukazawa[2]; Masato Kagitani[3]; Shingo Kameda[4]; Ichiro Yoshikawa[5]; Shoichi Okano[6]

[1] Earth & Planetary Sci, Tokyo Univ; [2] Geophysics, Tohoku Univ.; [3] PPARC, Tohoku Univ.; [4] ISAS/JAXA; [5] Univ. of Tokyo; [6] PPARC, Tohoku Univ.

The existence of sodium atoms in Mercury's exosphere was identified by the ground-based observations in 1985. It arises that the regolith of Mercury releases a fraction of its content to the exosphere. Some responsible processes are suggested as release mechanisms, e.g. (1) Photon-stimulated desorption, (2) Solar wind ion sputtering, (3) Thermal desorption, and (4) Micro-meteoroid vaporization etc, but each of them cannot completely explain phenomena. A comprehensive description of the phenomena has not been clarified, mainly because it is difficult to observe Mercury due to its proximity to the Sun.

We conducted continuous spectroscopic observations of Mercury sodium with a 40 cm Schmidt Cassegrain telescope and an echelle spectrograph at Haleakala Observatory in the daytime on May, 2007. We turned a spectrograph slit to the North-South direction of Mercury and scanned the disk by division into 8 segments.

The spatial distribution and the time variation of the sodium density were obtained by a total of 31 scans.

The results of the initial analysis show that the sodium density at low latitude region is about 1.6 times as high as the one at high latitude region. Moreover, the sodium density at the low latitude region changed to about 1.5 times higher within hours. We quantify the sodium density based on the obtained data and also discuss the spatial distribution and the time variation.

1985年に行われた水星の地上観測により希薄なナトリウム大気が発見された。その後水星ナトリウム大気の成因を探る観測、理論計算が行われてきた。その結果ナトリウム大気は表層の岩石から(1)太陽光による光脱離、(2)太陽風イオンパattering、(3)熱脱離、(4)微小隕石の衝突による気化などの物理過程により生成されると考えられているが、支配的な物理過程を解明するために必要な観測結果は得られていない。その理由として、水星が太陽に近いため迷光の影響が大きく日中の観測が困難であることが挙げられる。そのためナトリウムの密度の変化を十分な時間分解能で長時間連続して捉えた観測はこれまでほとんど行われていない。

そこで我々は2007年5月の日中にハワイのハレアカラ観測所にて、水星ナトリウム大気光を約3時間連続して観測した。本観測では水星の南北方向にスリットを合わせ、ディスクを約1秒角ごとに8分割で走査した。合計31回の走査からナトリウムの密度の空間分布と時間変動を捉えることが出来た。

初期解析の結果から、低緯度域のナトリウムの密度は高緯度域と比べて約1.6倍高いことがわかった。高緯度域では太陽風イオンパatteringが強く影響して密度が高いと予想されたが今回の観測結果からは確認できなかった。また低緯度域では3時間以内に約1.5倍という密度の時間変動を確認した。本発表では今回得られた観測結果をもとにナトリウムの密度の空間分布と時間変動について定量的に議論する。