

2006 年 11 月 9 日の水星日面通過を利用したナトリウム大気の観測

1985 年、地上の望遠鏡が水星のナトリウム大気を発見した。その後今日に至るまで水星ナトリウム大気の成因を探るため、地上観測、数値シミュレーションや室内模擬実験が精力的に行われてきた。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) 太陽風イオンスパッタリング、(3) 昼面からの熱脱離、(4) 微小隕石の衝突による気化のいずれかの過程により生成され得るらしいが、今のところ最終的な結論は出ていない。熱脱離説を唱える理由の一つに、水星の夕方より朝方のナトリウム大気の円柱密度が高いという結果がある。(図 1、Sprague et al., 1997)。しかし、これは、朝夕個々の観測を比較したものであり、朝夕を同時に観測した結果ではない。これには疑問が残るため、水星の日面通過を利用して再確認した。我々は 2006 年 11 月 9 日 (JST) の日面通過を利用して朝夕同時にナトリウム大気の吸収線を観測した (図 2)。本観測では京都大学大学院理学研究科附属飛騨天文台のドームレス太陽望遠鏡 (DST) を使用した。水星のリム付近を通過した太陽光は水星大気によって吸収される (図 3 の赤線) ことを利用し、ナトリウム大気の円柱密度を見積もると、朝方で 6.5×10^{10} [atoms/cm²]、夕方 4.4×10^{10} [atoms/cm²] となった (図 4)。朝方の円柱密度が夕方より 1.5 倍高いという結果となり、過去の観測で見られる朝夕非対称性を確認した。このことから、水星ナトリウム大気の成因として熱脱離説が有力であると考えられる。

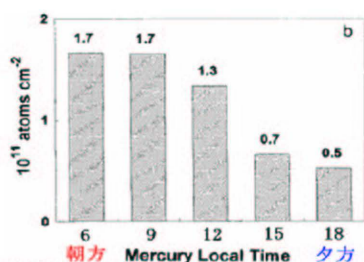


図1: 水星ナトリウム大気の朝夕非対称性 (Sprague et al., 1997)。横軸: Local Time、縦軸: ナトリウム大気の円柱密度を表す。朝方の円柱密度が夕方より3.4倍高い。

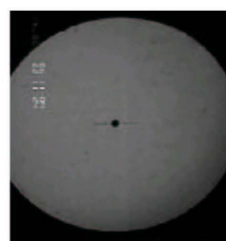


図2: スリットビューアーの画像。中心の黒丸が水星であり、横線が水星の東西方向に向けたスリットである。この時の水星の視直径が9.98"であり、スリットの長さが42.27"である。大門は望遠鏡の口径部を表す。

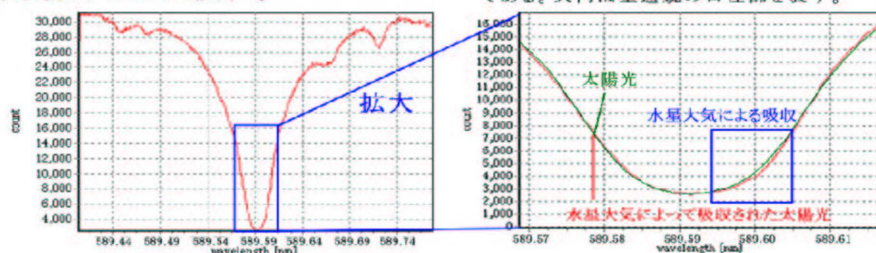


図3: ブラウンホーファー吸収線 (Na D1線)。太陽光 (緑線) と水星のリム付近を通過して水星大気によって吸収される太陽光 (赤線) を比較。

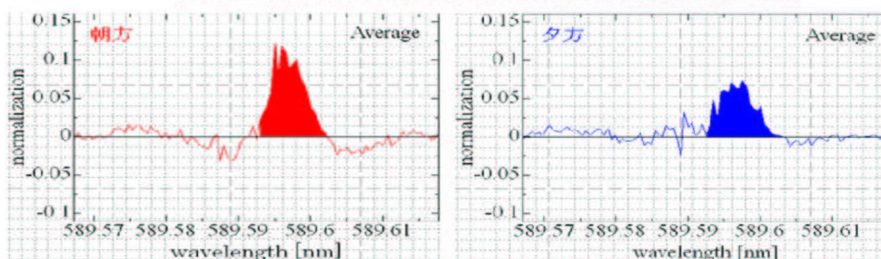


図4: 水星ナトリウム大気による吸収のプロファイル。吸収量を円柱密度で表すと、朝方で 6.5×10^{10} [atoms/cm²] (左図の赤の領域) 夕方 4.4×10^{10} [atoms/cm²] (右図の青の領域) となる。朝方の円柱密度が夕方より1.5倍高いことが解る。

(小野淳也、彦坂健太郎、吉岡和夫、豊田丈典、江沢福紘、吉川一郎 (東京大学大学院) 記)