

# 修士論文要旨

## 水星ナトリウム大気の分布に関する研究

高見澤 広司

(指導教官 森岡 昭 教授)

平成 12年

水星は 1970年代のマリナー 10号の探査によって、クレーターに覆われたその地表の様子が初めて撮影され、希薄な大気存在と固有磁場によって磁気圏を形成していることが明らかにされた。しかしこれ以降、水星の直接探査は行われていない。1985年に地上観測によって発見されたナトリウム大気は、発光量が大きく、またその分布の様相は地表面及び磁気圏との相互作用過程を反映していると考えられ、水星を遠隔探査によって探る重要なトレーサーと言える。

本研究ではこの中性ナトリウム大気に注目し、その分布を探るためにモデル計算を行った。特に、モデル中のナトリウムの放出速に分布関数を取り入れ、放出機構として、太陽光による光脱離、微小隕石の衝突による気化、及び、太陽風イオンによるスパッタリングをそれぞれ仮定した際のナトリウム大気の分布の違いを初めて示した。得られた分布は、光脱離の場合は水星昼間側の地表付近に集中したものとなり、微小隕石衝突の場合は重力圏を脱出したナトリウムの尾が形成されるが、その分布は太陽放射圧によって大きく変化するのがわかった。また太陽風イオンによるスパッタリング過程においては、放出速度のピーク値が微小隕石衝突による気化に比べて小さいにも関わらず、その分布の広がりでは3つの中で最大のものとなった。

また各放出機構で地表から放出されるナトリウム原子の量を、過去の室内実験の結果を基に見積もり、それを用いたモデル大気の分布から放出機構に関する定量的な評価を行った。その結果、水星ディスク面上の昼間側に定常的に存在するナトリウ

ム大気の放出過程としては、太陽光による光脱理が有力であることが示された。一方で観測で見られるような高緯度域に現れる変動性の局所的な分布に関しては、降下イオンによるスパッタリングの寄与が示唆される。

さらに水星の磁場モデルを仮定し、磁気圏との相互作用によってイオン化した後に再び地表面に戻ってくるナトリウムイオンの様子を調べたところ、その分布は朝方側に大きく偏る結果となり、その量は元々地表から放出されたナトリウムの～10%程度であることがわかった。これを衝突時のエネルギーで分類すると、高エネルギーのナトリウムイオンは中緯度域に集中して落ちてくることがわかり、そのような領域で大気の分布に何らかの変化をもたらす可能性が考えられる。

またモデル計算の結果の立証を目的とした、水星ナトリウム大気の発光をとらえる2次元撮像観測装置を新たに開発し、その試験観測を行った。水星の撮像には成功したが、大気のゆらぎによるシーイングの補正が今後の課題として残された。