

水星外圏大気中ナトリウム・カリウム存在比の数値シミュレーション

Simulation on the ratio of sodium to potassium in the exosphere of Mercury

金子 奏瑛^{1*}, 鍵谷 将人¹, 岡野 章一¹

Kanae Kaneko^{1*}, Masato Kagitani¹, Shoichi Okano¹

¹東北大・理・惑星プラズマ大気

¹Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku

水星外圏大気中のナトリウムとカリウムの存在比 (Na/K比) は、地上観測により他の太陽系天体のそれと比較して非常に大きく、またその変動幅も大きいことが知られている。しかし、なぜこのように大きなNa/K存在比となるのかは明らかにされていない。本研究では、シミュレーションにより観測されているナトリウム・カリウム存在比を再現し、この原因を明らかにすることを目的としている。

水星外圏大気の主な生成過程として、熱脱離、光脱離、微小隕石衝突による気化、太陽風イオンスパッタリングの4つがあげられ、大気中の原子は光電離によって損失されていくと考えられている。水星の大気成分は惑星表面から供給されていることから、ナトリウムとカリウムの生成・損失率が等しい場合、大気中の存在比は表面物質の存在比に反映される。しかし、表面物質の存在比が観測値のような高い比率であるとは考えにくいことから、大気中のナトリウムとカリウム原子およびイオンの水星表面への再付着や損失率が異なるということが考えられる。

ナトリウムとカリウムの存在比を考える上では、各生成過程におけるナトリウムとカリウムの生成率の違いや、光電離のライフタイムだけでなく、電離後に水星磁気圏に流出したイオンが再び水星表面へ衝突する効果や水星表面に存在する原子量の違いなども大気中のNa/K比に影響を与えている可能性がある。水星の表面に存在するナトリウムとカリウムの原子量は特定されていないため、当面は月面での値を用いる。また、イオンの表面への再衝突については、ナトリウムとカリウムのジャイロ半径の違いから再衝突するイオン数はナトリウムのほうが多いことが予想されるため、本研究では、特にこの効果に着目しシミュレーションを行っている。

キーワード:水星,ナトリウム,カリウム

Keywords: Mercury, sodium, potassium