

太陽風 mass-loading による火星大気流出量の変動幅

Range of possible variations in the atmospheric escape from Mars

前澤 洌[1]; 陣 英克[2]; 久保田 康文[2]

Kiyoshi Maezawa[1]; Hidekatsu Jin[2]; Yasubumi Kubota[2]

[1] JAXA宇宙研; [2] 宇宙研

[1] JAXA/ISAS; [2] ISAS

火星大気の惑星間空間への流出は、火星大気の世界を考へる上で重要な因子となっている。流出機構のうちで重要なプロセスのひとつとして、上層（電離層高度および太陽風中）の中性大気成分がイオン化し、それにより生成されたイオンが電場ドリフトで外に流れ出るプロセスがある。このプロセスは、太陽風の惑星周辺での減速過程のメカニズムのひとつとして、よく mass-loading という言葉で呼ばれているが、太陽風中だけでなく、電離層内でもさかんに起こる。今回このプロセスが、太陽風と電離層の相互作用全体の中で果たす役割を見積もり、これが大気流出量にどのように影響するか議論する。

電離層内の mass-loading でイオン成分が外にどれだけ流出するかを決めるのは、電離層内の運動（電場ドリフト）の鉛直成分である。最近我々は、太陽風と火星大気のMHDシミュレーションを行っているが、その結果から、電離層内の鉛直方向の電場ドリフトが、その向き（上向きか下向きか）まで含め、太陽風および大気のパラメータに大きく依存することがわかった。例えば、太陽風の動圧を数倍変えただけで、一定高度での電離層内のプラズマドリフト輸送が下向きから上向きに変わり、電離層のプラズマが外に吹き出すことも起こりうる。また、このような変化は、電離層のパラメータの変化、例えば、電子温度、中性大気とイオンの衝突頻度（これは中性大気の密度による）などにも大きく依存する。

現在火星の電離層を通じての大気流出量は 10^{25} 乗個 / C C 程度だと考えられているが、このような値は、現在の火星のパラメータの微妙なバランスの上に成り立っている値であると考えられる。過去に現在の太陽風や大気の状態と異なる条件が存在していたとすれば、大気流出量も大きく違っていた可能性がある。ここでは、これらの可能性につき、電離層の諸プロセスを考慮したMHDシミュレーションの結果を下敷きに議論したい。