

## 高解像度 3次元 MHD シミュレーションによる火星の Magnetic Pile-up Boundary の形成

### The formation of the Martian magnetic pile-up boundary using a new high-resolution 3-D MHD model

# 久保田 康文 [1]; 前澤 洸 [1]; 陣 英克 [2]

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

[1] JAXA宇宙研; [2] 情通研

[1] ISAS/JAXA; [2] NICT

火星は金星と同様に全球的な固有磁場がほとんどなく太陽風は電離層と直接相互作用している。近年の火星探査によって火星にはバウショックより内側に磁場が急増する領域 Magnetic pile-up boundary(MPB) が存在することが明らかになった。MPBは金星では観測されてなく、一方火星や彗星では観測されている。このことから、火星や彗星では重力が小さいため大気が広がっており、大気の広がりが MPB の形成と関係があると考えられる。

特に注目したのは、太陽風プロトン 惑星大気の charge exchange ( $H + H^+ \rightarrow H^+ + H$ ;  $O + H^+ \rightarrow O^+ + H$ ) と、太陽風電子 惑星大気の electron impact ionization ( $H + e \rightarrow H^+ + e + e$ ;  $O + e \rightarrow O^+ + e + e$ ) の役割である。Jin et al. [2006] はこれらの反応係数をモンテカルロ法で求め、2次元MHDシミュレーションに組み込みその効果について考察した。その結果、太陽風が惑星に近づくとき、エネルギー緩和効果 (charge exchange 太陽風のイオンは、エネルギーの低い惑星起源イオンに取って代わる。electron impact 電子エネルギースペクトルは低い方に移る) によってガス圧が減少し、全圧を一定に保つために磁場圧が増加することを示した。

しかし2次元であるため、シース内の磁場、温度、速度の構造を現実的には再現できていない。より定量的に charge exchange と electron impact ionization の効果を議論するためには3次元で考える必要がある。そこで我々は、詳細な電離層を考慮した高解像度の3次元MHDシミュレーションを開発し、charge exchange と electron impact ionization の反応係数をMHDモデルに組み込み効果を定量的に議論する。

[Jin et al., Effects of charge exchange and electron impact ionization on the formation of the magnetic pile-up boundary at Mars, JGR, 2006, in press]