

## 磁場のない惑星の Tail 構造と大気イオン流出

## Tail formation and ion escape processes for planets having no intrinsic magnetic field

# 前澤 洌 [1]; 久保田 康文 [1]; 陣 英克 [2]

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

[1] J A X A 宇宙研; [2] 情通研

[1] ISAS/JAXA; [2] NICT

火星・金星のように基本的に(クラスト起源の弱い磁場を除き)磁場を持たない惑星においては、惑星磁場のかわりに太陽風磁場(IMF)が、惑星のまわりのプラズマ構造の決定に大きな役割を果たす。今、簡単のためにIMF(y方向と仮定)が太陽風の流れ(-x方向)に直角とすると、IMFを含む面(xy面)では太陽風の磁力線が惑星にまきついてシースの流れが減速され、また、xz面ではまきついた磁力線が解き放たれるときに逆に磁場の張力により流れが加速されるため、惑星のまわりの流れは、太陽風磁場に平行な面と直角な面で大きく様相を変える。たとえば、terminator付近での電離層の厚みはxz面の方がはるかに大きく、また、電離層上部の、夜側に向かう流れの速度にも大きな差ができる。

もっとも大きく影響を受けるのは、惑星の後のテイル部分の構造である、IMFがない場合は、惑星の後ろには大きな流れの渦ができ、渦にともなう流れに乗って、太陽風プラズマと、昼側の電離層から流出したプラズマがともに惑星の影の部分に進入できる。しかし、IMFがある場合、基本的にxy面では、惑星に引っかかって停滞している磁力線に邪魔されて、太陽風や流出大気が惑星の影の部分に侵入するのが難しくなる。一方xz面では、張力で加速されたプラズマが太陽風磁力線とともにテイルの中央に向かって侵入できるが、太陽風磁力線は最終的には太陽風とともに反太陽方向に離脱するため、やはりそれに逆らって惑星のすぐ後ろの影の部分に埋めるプラズマ量は限られる。したがって、惑星の影の部分のプラズマの流れは、IMFの存在によって大きく変わり、渦の有無、大きさ、夜側のプラズマ密度や、惑星全体からのイオン流出量すべてがIMFに左右される。

我々は、今まで一流体や多流体のMHDシミュレーションを行って磁場のない惑星、特に火星からのイオン流出量や火星のまわりの流れの構造について議論してきたが、今回は特にIMFがおよぼす影響について、具体的な流れの構造の形成とその背後にある力のバランスについて議論する。最近シミュレーションからわかった新しい話題としては、

(1) IMF効果はIMF強度に線形に依存するわけではない。上流のIMF強度がたとえ1/100になっても昼側の電離層の上ではIMFが太陽風圧力とバランスするまで圧縮されるため、テイルへのIMF効果はほとんど弱まらない。

(2) 火星の影の部分で磁力線がリコネクションをおこす場合もあるが、多くの場合、xz面ですでに張力で加速された流れの存在のためリコネクションは起こりにくい。

などがある。