

太陽風と局所的磁場を持つ誘電物体との相互作用に関するブラソフシミュレーション

Vlasov simulation of the interaction between the solar wind and a dielectric body with magnetic anomaly

伊藤 陽介^{1*}, 梅田 隆行¹, 荻野 竜樹¹

ITO, Yosuke^{1*}, UMEDA, Takayuki¹, OGINO, Tatsuki¹

¹ 名大 STE 研

¹ STEL, Nagoya Univ.

月のような固有磁場を持たない誘電物体に太陽風が当たると、夜側にウェイクと呼ばれる真空の領域が形成される。これは太陽風速度がイオンの熱速度に比べてはるかに大きく、イオンが月の夜側に侵入することができないためである。ところが、日本の月周回衛星「かぐや」が2008年に月面上空100kmよりプラズマ密度と磁場の観測を行ったところ、ウェイク内部においてイオンが観測された。これは月表面の磁気異常と惑星間空間磁場(IMF)との相互作用により月昼側の太陽風イオンが散乱され、月裏側に侵入したためと考えられている。本研究では、月に見立てた誘電物体に弱いダイポール磁場を配置し、太陽風との相互作用についての2次元グローバルブラソフシミュレーションを行い、イオン侵入過程に対する磁気異常の影響について調べた。

イオンのウェイク内への侵入には以下の二通りの過程があることが分かった。磁気異常によって物体昼側にショック構造ができ、このショック構造によってイオンは反射され、ジャイロ運動によって月の裏側に回りこむ。一方、電子の熱速度は太陽風速度に対してはるかに大きいために、電子はウェイク内に侵入できる。これにより月の夜側表面では負の電荷を帯び、物体方向へ電場が生じる。この電場とIMFによって $E \times B$ ドリフトによる磁気対流が生じ、ジャイロ運動とは反対方向からウェイク内へイオンが侵入する。

Keywords: Vlasov, Global simulation, magnetic anomaly, full-kinetic