

金星大気散逸に及ぼす惑星間空間磁場方向の影響 : terminator付近における高エネルギーO⁺の観測

Plasma environment of Venus controlled by IMF directions : Observations of high energy O⁺ around a terminator

益永 圭^{1*}, 二穴 喜文², 山内 正敏², 鍵谷 将人¹, 笠羽 康正³, 岡野 章一¹

Kei Masunaga^{1*}, Yoshifumi Futaana², Masatoshi Yamauchi², Masato Kagitani¹, Yasumasa Kasaba³, Shoichi Okano¹

¹東北大学大学院理学研究科, PPARC, ²スウェーデン国立宇宙物理学研究所,

³東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻

¹PPARC, Tohoku Univ, ²IRF, ³Dep. Geophysics, Tohoku Univ

金星は固有磁場を持たないため超高層大気と太陽風が直接相互作用し、地球とは異なるプラズマ環境が形成されている。特に金星夜側においては酸素をはじめとする大気成分が荷電粒子の形で宇宙空間へ散逸していることが観測されている。

近年、Venus Expressに搭載された磁場観測器によって、金星の超高層磁場環境が金星上流の惑星間空間磁場(IMF)の方向に大きく依存するということが報告された[Du et al., 2009]。IMFは平均的に金星と太陽を結ぶ線(Venus-Sun line)に対して垂直な成分を持っているが、時にその垂直成分が弱まり、IMFがVenus-Sun lineと平行になることがある。

このようなIMFのときの磁場観測によると、存在していた金星の電磁圏(induced magnetosphere)が消失したように見える。この結果はシミュレーションとも一致しており、IMFが平行になるほどO⁺の散逸量が増すという計算結果も報告されている[Zhang et al., 2009, Liu et al., 2009]。

本研究の目的はVenus Express搭載ASPERA-4センサーによって取得された、プラズマの3次元速度分布関数を用い、IMFの方向がVenus-Sun lineに対して「垂直な場合」と「平行な場合」の金星超高層プラズマ環境を比較、検討することにより、IMFの方向に対する金星のプラズマ環境の差異、および、プラズマ散逸過程と散逸量への影響を明らかにすることである。金星terminator付近の、2006年から2008年にわたる約200軌道のデータを検討した結果、IMFが「平行な場合」に必ずしも金星の電磁圏は消失せず、また、金星terminator付近ではIMFが「垂直な場合」よりも「平行な場合」にO⁺の観測される頻度が高いことが分かった。さらに、「垂直な場合」は対流電場方向に依存してイオン散逸が見られるのに対し、「平行な場合」はその依存性は見られなかった。この結果より、金星のイオン散逸に関わるメカニズムは対流電場による加速だけでなく、他の要因もあることが示唆される。今回はこの要因についても議論する。

キーワード:金星,プラズマ,ビーナスエクスプレス,アスペラ

Keywords: Venus, plasma, Venus Express, ASPERA