

金星大気イオンピックアップの地上光学リモート観測の可能性

Feasibility of ground-based optical observation an ion pick-up from Venus atmosphere

益永 圭 [1]; 岡野 章一 [1]; 笠羽 康正 [2]; 鍵谷 将人 [1]

Kei Masunaga[1]; Shoichi Okano[1]; Yasumasa Kasaba[2]; Masato Kagitani[1]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [2] 東北大・理

[1] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [2] Tohoku Univ.

<http://pparc.geophys.tohoku.ac.jp/>

惑星の大気進化を考える上で、大気の散逸メカニズムを明らかにすることは重要である。特に火星、金星のような無磁場惑星においては太陽風が電離圏まで直接侵入してくる。その結果、大気起源のイオンが宇宙空間へ散逸する「イオンピックアップ」という現象が起こる。これは現在の火星・金星での大気散逸の要因のひとつであると考えられている。

現在、Mars Express(MEX) や Venus Express(VEX) により、火星と金星のイオンピックアップの観測がなされている。この利点は惑星から散逸してきたイオンを直接測定できることであるが、欠点として太陽風コンディションに起因するピックアップイオンのグローバルな変化を捉えることが難しいことがあげられる。このような変化を捉えるためには一度に広範囲を見ることが可能で、長期間にわたって観測可能な地上観測が有効であろう。現在、東北大学はハワイ大学、ETH Zurich と共同で、ダイナミックレンジが大きくコロナグラフ結像可能な新望遠鏡をハワイ・ハレアカラ山頂に建設する計画を進めている。これは明るい天体近くの微弱な信号をとらえることを可能とし、火星や金星のディスク散乱光を通常の望遠鏡に比べて約2桁抑えられる。今回はこの新望遠鏡を用いて金星ピックアップイオンのイメージング観測が可能かどうかの見積もりを行った。注目したイオンは CO^+ であり、過去に彗星の尾部でその共鳴蛍光が可視域で観測されている。対象の波長は401nmを中心に広がった(3,0)バンドである。望遠鏡の口径は2mであり、空間分解能1秒角、積分時間10分~1時間、ノイズの条件として散乱光のゆらぎ、読み出しノイズ、暗電流を考慮した。その結果、金星が最大離角のときにディスクから2金星半径離れたところで数密度が $0.1/\text{cm}^3$ 以上あればS/Nは5をこえ、観測できる可能性があることが分かった。将来この観測が実現すればピックアップイオンと太陽風コンディションの相関があきらかになることが期待される。