

U003-09

会場:304

時間:5月27日 10:45-11:00

金星雲頂の惑星規模波動と背景風との関係

Relationship between planetary-scale waves and the background wind field at the cloud top of Venus

神山 徹^{1*}, 今村 剛², 中村 正人², 佐藤 毅彦², 二穴 喜文³

Toru Kouyama^{1*}, Takeshi Imamura², Masato Nakamura², Takehiko Satoh², Yoshihumi Futaana³

¹ 東京大学, ² 宇宙航空研究開発機構, ³ スウェーデン国立宇宙物理研究所

¹The University of Tokyo, ²Japan Aerospace Exploration Agency, ³Swedish Institute of Space Physics

本研究では、Venus Express 搭載の Venus Monitoring Camera (VMC) により紫外波長 (365 nm) で撮像された金星雲画像データ (2006 年 4 月 ~ 2010 年 1 月) から雲頂高度の風速決定を行い、スーパーローテーションの時間変動と金星大気中を伝播する惑星スケールの波動を調べた。風速は画像相関を用いて雲の移動量を推定する手法により決定した。VMC は南半球の赤道域から中高緯度帯を広くかつ高頻度で撮像しており、これらの緯度帯の風速やその変動を調べることに適している。得られた風速場の解析から、赤道域において東西風速が 100 日程度で約 20 m s^{-1} 加速し、また同様に 100 日程度で減速するという準周期的時間変動を示すことが分かった。そこで全観測期間のうち、赤道での東西風速が 100 m s^{-1} を超える速い時期 (F 期) と、 90 m s^{-1} を下回る遅い時期 (S 期) を選びフーリエ解析を行ったところ、それぞれの時期で周期や緯度構造の異なる数日周期の風速変動と雲の明るさの変動が見られた。

F 期では東西風速、南北風速、そして雲の明るさに約 5 日周期の規則的な変動が、低緯度帯から中・高緯度帯まで一体となって見られた。5 日周期の位相速度はこの時期の背景東西風速 (100 m s^{-1}) より遅い。それぞれの変動の位相関係から、この 5 日周期変動が作る風速場は明確な渦構造を示し、この渦によって雲の明るさが変化していることが示唆された。渦構造を持ち、スーパーローテーションに比べ位相速度が遅い特徴は、この変動がロスビー波によるものであることを示唆している。このような 5 日周期の風速変動が見られることは、Pioneer Venus 探査機での観測で見られた風速変動や雲の明るさ変動 (Del Genio and Rossow, 1990; Rossow et al., 1990) とも調和的な結果である。一方 S 期では、低緯度帯で背景東西風速 (90 m s^{-1}) よりも位相速度が速い、約 4 日周期の変動が東西風速と雲の明るさ変動に見られた。この変動の位相速度、またその位相関係は Del Genio and Rossow, 1990 において赤道ケルビン波と予想される変動と整合的なものであった。

Yamamoto and Takahashi, 1997 による金星スーパーローテーションを再現する数値計算結果から、赤道ケルビン波は下層大気から運動量を汲み上げ雲層高度の東西風速を加速しうる一方、金星大気中、傾圧不安定で生じるロスビー波は励起される緯度帯から高緯度へ運動量を拡散し東西風速を減速させる働きを持ちうるということが知られている。これらの波は雲頂高度におけるスーパーローテーションの加減速に影響を持つことが予想される。本発表では観測から求められた 4 日、そして 5 日周期の風速変動パラメータを基に、赤道ケルビン波・ロスビー波が与える運動量輸送について定量的に議論する。

キーワード: 金星, スーパーローテーション, Venus Express, Venus Monitoring Camera, 大気波動

Keywords: Venus, super-rotation, Venus Express, Venus Monitoring Camera, atmospheric waves