

Venus Express による紫外/赤外画像を用いた金星中高緯度の風速分布の研究 Venusian wind velocity distributions in middle-to-high latitude regions derived from the UV/IR images observed by Venus

佐藤 瑞樹¹, 村田 功^{2*}, 笠羽 康正¹, 神山 徹³

SATO, Mizuki¹, MURATA, Isao^{2*}, KASABA, Yasumasa¹, KOUYAMA, Toru³

¹ 東北大・理・地球物理, ² 東北大・環境, ³ 東京大・理

¹Dept. of Geophysics, Tohoku Univ., ²Environmental Studies, Tohoku Univ., ³EPS, Univ. of Tokyo

Venus Express (VEX) の Venus Monitoring Camera (VMC) により撮像された紫外域画像を用い、金星南半球高緯度領域の風速分布導出を試みた。その経度分布に注目し、雲頂温度と南北風の分布間に一定の相関があり得ることを見出した。

紫外域において、金星昼面には濃淡模様が存在する。高度約 70km の雲頂高度付近に存在する未知紫外吸収物質を反映したものとされるが、この移動から雲頂高度付近の風速ベクトルが導出されてきた。

一方、中赤外域では、輝度から雲頂高度付近の温度が得られる。この観測から、両極域の極渦、すなわち極付近にある polar dipole (高温域) と、それを取り囲む polar collar (低温域) の構造が観測されてきた。前者は波数 2 の楕円状構造を持ち、2-2.5 日周期で回転している。後者は波数 1 の三日月状の構造を持ち、ローカルタイムに対して固定的である。

極渦における温度・風速分布には相関がある可能性が示唆されている。例えば、dipole は大気沈降による断熱圧縮の関与が指摘されており、紫外域の観測からも極渦周縁部で極側に収束する南北風が観測されている [Sanchez-Lavega et al., 2008; Moissl et al., 2009]。

本研究では、VMC による紫外域画像を用いて金星南半球高緯度域の風速分布を導出し、VIRTIS-M で観測される温度分布との相関を 2 次元的に比較することを目的とする。

紫外域の雲追跡は、Kouyama et al. (2009) による相互相関関数を用いた Template matching による雲追跡 (Digital tracking) の手法を用いている。本研究では、速度場導出が難しくこれまで本研究が適用されていなかった高緯度域での雲追跡を実現するため、手法の改良を行なった。中低緯度域で得られた風速は、本手法においても Kouyama et al. (2009) と整合している。

極渦に対する風速場を得るには、極渦に固定された座標系の定義を要する。本研究では中赤外域で見られる dipole に楕円フィッティングを行ない、この長軸を基準にして風速分布を導出した。解析には 5 軌道分のデータを用いた。この結果、東西風については明確な相関が見られないが、南北風については、各軌道ごとに「波数 2」で近似できる経度分布を見出した。これは、風速の流線が dipole 的な楕円形で近似できることを示唆する。

ただし、風速分布における南北風の経度分布と、温度分布における dipole の経度分布の間には位相差が存在した。またこの位相差には一定の関係が見られず、1 日程度の短い時間間隔でも大きな変動が見られた。これは、dipole の経度構造が風速分布によって定常的に形作られているものではないことを示唆する結果であり、dipole が波動現象などの他の要因によって形成されている可能性を示唆する。この理解には、位相差の時間変動の追跡を主とする追加解析が必要である。

キーワード: 金星, 極渦, 風速, 経度分布, Venus Express, Venus Monitoring Camera

Keywords: Venus, Polar vortex, Wind velocity, Longitudinal distribution, Venus Express, Venus Monitoring Camera