

金星雲層高度における風速分布の波動構造とそれに伴う角運動量輸送

神山 徹 [1]; 中村 正人 [2]; 佐藤 毅彦 [3]; 二穴 喜文 [4]

[1] 東大理 地惑; [2] 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部; [3] JAXA 宇宙研; [4] IRF

Wave structures of the wind velocity distribution and transport of angular momentum at the cloud level of Venus

Toru Kouyama[1]; Masato Nakamura[2]; Takehiko Satoh[3]; Yoshifumi Futaana[4]

[1] EPS U-Tokyo; [2] ISAS/JAXA; [3] ISAS/JAXA; [4] IRF

<http://www.sprg.isas.jaxa.jp/>

The maintenance mechanism of the super rotation, which is the unique phenomena of Venus atmosphere, has not been understood yet. The better understanding of the maintenance mechanism may help us to construct the theory of planetary meteorology. The transport of angular momentum in Venus atmosphere is important for maintaining the super rotation. Since 1970s, the method of estimating angular momentum by using tracking cloud patterns has been used. However, the old tracking method has many problems.

In our work, we are trying to construct a new algorithm for tracking cloud patterns, and to estimate the transport of angular momentum quantitatively by analyzing Venus cloud images taken by Galileo/SSI and Venus Express/VIRTIS. The result is that the wind velocity distribution was characterised with the solar local time, and at equator the distribution might be changed in time by an equatorial Kelvin wave. In this presentation, we will introduce the result and will discuss about the transport of angular momentum with the stationary structure and the equatorial Kelvin wave.

金星の大気循環の特徴と知られるスーパーローテーションは、その角運動量の維持機構が謎に包まれている。過去に行なわれた理論研究や数値計算によれば、子午面循環と大気粘性による角運動量攪拌、雲層から伝搬する熱潮汐波や下層大気で励起された重力波による角運動量輸送がその候補として挙げられている。実際の観測に基いて定量的な議論を行ない、上記の角運動量輸送を検討し理解することは、金星大気、ひいては惑星大気の運動量循環についての知見を増やし、より一般的な惑星気象学の理論を構築する一助となる。一方同様の解析は、1974年のマリナ - 10号での観測から雲の明暗パターンを追跡しその移動速度から風速を推定し角運動量を見積もる手法が使われてきた。しかし従来の手法には追跡の計算に多大な時間がかかること、誤差評価法に改善の余地がある等改善すべき問題点があり、大量データに対してこの手法を適応し定量的に議論することは困難であった。

本研究ではこれらの問題点を解決したアルゴリズムを開発し、Galileo 探査機による紫外波長での金星雲画像、金星探査衛星 VenusExpress/VIRTIS で得られた多波長にわたる雲画像に適応することで、金星大気中の角運動量輸送を統計的、定量的に議論することを目標にする。この解析の結果、風速分布には定常的にローカルタイムに固定された熱潮汐波による半日潮の構造が同定された。また赤道域には振幅秒速 15メートルの赤道ケルビン波と思われる風速の時間変動が認められた。太陽光加熱によって励起される熱潮汐波は、自転と逆方向の角運動量を雲層から輸送し雲層大気を自転方向に加速する。重力波の一種である赤道ケルビン波は、下層大気から角運動量を上層大気へ運び、上層大気で砕波し自転方向に大気を加速する。このことから本研究で得られた波動構造がスーパーローテーションの維持に寄与していることが考えられる。本発表では上記解析結果を紹介すると共に、半日潮構造や、赤道ケルビン波による角運動量の輸送量と攪拌を定量的に見積もり、波動構造のスーパーローテーションへの寄与率を議論する。