

地上望遠鏡を用いた金星雲頂熱構造の時間変動観測

Ground-based observations of temporal variations in Venus cloud-top thermal structures

三津山 和朗 [1]; 今村 剛 [2]; 佐川 英夫 [3]; 大月 祥子 [4]; 笠羽 康正 [5]; 上野 宗孝 [6]; 中村 正人 [7]; 佐藤 毅彦 [8]
Kazuaki Mitsuyama[1]; Takeshi Imamura[2]; Hideo Sagawa[3]; Shoko Ohtsuki[4]; Yasumasa Kasaba[5]; Munetaka Ueno[6]; Masato Nakamura[7]; Takehiko Satoh[8]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] JAXA 宇宙科学本部; [3] MPS; [4] 東大・理・地球惑星; [5] 東北大・理; [6] 東大・教養・宇宙地球; [7] 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部; [8] JAXA 宇宙研

[1] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [2] ISAS/JAXA; [3] MPS; [4] Dept. Earth and Planetary Sci., Univ. Tokyo; [5] Tohoku Univ.; [6] Dept. of Earth Sci. and Astron., Univ. of Tokyo; [7] ISAS/JAXA; [8] ISAS/JAXA

我々は、2007年7月および10月にハワイの望遠鏡 (IRTF、すばる望遠鏡) を用いて金星の波長 8-13micron 帯における中間赤外線撮像分光観測を行い、金星雲頂の熱構造の時間変動を明らかにした。

金星の雲頂高度 (65km 付近) は、超回転と呼ばれる大気の高速惑星循環が最速となる高度であり、現在考案されているいくつかの超回転メカニズムにおいて鍵となる領域であるため、雲頂における大気運動や波動を観測的に明らかにすることは重要である。過去 Pioneer Venus Orbiter などの紫外線観測により、金星雲頂の様相やその時間変動から推定される大気運動が研究されてきた (Rossow et al., 1980)。しかし、紫外線反射率変動に起因する雲の様相では、雲頂高度における鉛直方向の大気運動についての議論はできず、また太陽に照らされた昼面のみで得られる情報しか得ることができない。この困難を克服するためには、雲頂から放射される中間赤外線の観測が有効である。雲頂の高度変動や大気の鉛直混合によって雲頂の温度変動が生じ、それが放射される中間赤外線量に表れると期待されるからである。2005年に我々がすばる望遠鏡を利用して行った金星中間赤外線観測によって、水平スケール数 100km の帯状や斑状になった雲頂高度の温度むらが発見された。これらは紫外線に見られる雲の様相に似た特徴を持ち、また斑状構造については、対流運動によって温位の異なる空気塊が移動してきて雲頂に温度むらを生じさせている可能性がある。

本研究は、前観測では導出できなかった温度むらの時間変動やその領域での鉛直温度分布を導出し、斑状構造の生成物理を決定することを目的としている。具体的には、地上から雲の変動を観測するに足る約 2 時間間隔の時刻で金星中間赤外線画像を取得し、その画像間での温度むら構造を比較し、移動速度や存在時定数などを議論する。加えてその領域の分光観測を行うことで雲頂付近での鉛直温度分布を導出し、大気の安定性などを調べる。その際、金星標準大気モデルのデータをもとに、放射伝達計算を行い観測に合致する大気構造を決定する。

現時点では、放射モデル計算は行っていないが、2 時間隔てた画像間から導出した有意な雲頂温度むらの時間変動についての報告をする。またすばる望遠鏡での連続した 5 日間の観測データから、その日変動についても議論する。初期解析としては、温度むら構造が南北方向に移動していると見られ南北波動の存在が考えられるが、今後詳細な解析が必要である。

この地上観測の結果を、金星周回軌道上の Venus Express 衛星に搭載された紫外線カメラ VMC や可視近赤外分光器 VIRTIS の取得データと比較することで、温度むら構造の紫外線模様との対応や雲下層との関連性の議論が可能である。今後は ESA の研究者と共同研究を行う予定であり、金星大気物理の総合的な理解を目指す。