

VEX/VIRTIS の夜面 1.74 μm データ解析による金星主雲層の鉛直広がりの研究Investigation of vertical extension of Venus main cloud layer based on analysis of VEX/VIRTIS 1.74- μm data

佐藤 毅彦 [1]; 今村 剛 [2]; 三津山 和朗 [3]; 空華 智子 [4]; はしもと じょーじ [5]

Takehiko Satoh[1]; Takeshi Imamura[2]; Kazuaki Mitsuyama[3]; Satoko Sorahana[4]; George L. Hashimoto[5]

[1] JAXA 宇宙研; [2] JAXA 宇宙科学本部; [3] 東大・理・地球惑星; [4] 東大・理・地球惑星; [5] 神戸大・自然

[1] ISAS/JAXA; [2] ISAS/JAXA; [3] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [4] Dept. Earth and Planetary Sci., Univ. Tokyo; [5] Kobe Univ.

金星大気の「窓」(近赤外の 1-2.5 ミクロンにある CO₂ 吸収が相対的に弱い波長)で金星夜側ディスクを観測する手法は、金星の分厚い雲を透して中・下層大気における物理・化学状態をリモートから調べるという可能性を開いた。2006 年 4 月から金星周回をしている ESA の Venus Express は、この「窓」をフルに活用する初めての周回機であるといえる。VEX に搭載された VIRTIS (可視・近赤外・熱赤外の分光撮像装置) 中でもその中分散赤外線センサーは、これまでになかったクオリティで金星の中・下層大気のドラマティックな姿を見せてくれている。VIRTIS-M-IR は、一連の二次元スペクトル(一つの次元はスリットに沿った空間方向、もう一つは波長分解能 10-nm の分散方向)を、金星面上をスリットを動かしながら取得する。これにより得られるデータ・キューブには、多波長の金星画像が含まれることになる(スリットの全スキャンに要する時間は 20 分程度のため、得られる画像はもちろん単純なスナップショットではない)。我々は、軌道 344 (2007 年 3 月 29 日)において VIRTIS-M-IR が得たデータを解析し、金星の主雲層の空間的・時間的变化について調べる。

まず、VIRTIS-M-IR データ・キューブに標準の画像補正を施しながら、波長 1.74 ミクロン(「窓」の中心)画像と波長 1.71 ミクロン(窓中心をはずれ吸収の起きる波長)画像とを抽出した。そして、波長 1.71 ミクロンにおけるフラックス(F_{1.71})と 1.74 ミクロンにおけるフラックス(F_{1.74})との比を、各ピクセルについて求めた。この比は、主雲層の中で起きる光多重散乱の性質を反映したものとなる。すなわち、雲粒子がまばらに存在していれば、多重散乱を受けることによる光路長の増大が著しく、そのため CO₂ 吸収を受け始める F_{1.71} は急速に減少するゆえ比(F_{1.71}/F_{1.74})は小さなものとなるのである。データに含まれるこの比を調べたところ、金星上には二つの顕著に異なる領域が存在することが分かった。

次に、光多重散乱を考慮した放射伝達計算(Adding Doubling 法)を単純化したモデル大気(モード 2 雲粒子からなる単一の雲層)に適用し、解析を行った。その結果、リモートセンシングとしては初めて、金星の主雲層の物理的厚さが空間的に異なる様子を明らかにすることができた。大きな(F_{1.71}/F_{1.74})比をもつ領域は、小さな比をもつ領域に比較して、主雲層の物理的厚さが 40%ほど薄いことを見出したのである。我々はさらに、他の観測日のデータ解析を続け、金星のどこでどのように主雲層の厚さが変化するかを調べている。こうした情報は、金星の中・下層大気における大気の鉛直運動(金星大気の大循環に重要な情報)を示すものと期待される。