

観測画像から明らかにする金星大気循環の考察

金尾 美穂 [1]
[1] 宇宙科学研究所

A consideration about the circulation of Venus atmosphere using the images

Miho Kanao[1]
[1] ISAS

Venus is well known for a planetary atmosphere of the Superrotation, the zonal wind. The sulfuric acid cloud particles are produced in connection with cloud related components; SO₂, SO, and unknown UV absorber, varying temperature and pressure to altitude. The high opacity due to photon scattering or absorption of cloud particles and CO₂ molecules, and UV absorbers make it difficult to observe the atmospheric dynamics. Hinode solar observatory imaged the atmosphere of Venus passing across the Sun in 2012. The limb imaging with solar radiation makes it possible to observe the radiative intensity having the information of atmospheric molecules and cloud particles to lower altitude (~60 km). The purpose is to reveal the particle distribution in layered cloud to local time and latitude.

The optical multiwavelength observation using BFI leads to the knowledge of cloud particles distribution sorted by particle size. The number density of cloud related components will be estimated from the images at UV wavelength. The contour lines of transmittance due to scattering of cloud particles and molecules are suggested the propagation of horizontal wave structures. I study the dynamics of cloud particles and atmosphere asymmetric between morning and evening side shown as the cellular structures in dayside and streak pattern in night side. The vertical and north-south wind velocity of meridian plane is smaller than that of zonal wind. Considering the weak meridian circulation and the local thermal transformation produced by absorption of solar radiation, latent heat and energy of chemical reactions as cloud production, the connection from the superrotation to cloud layer is studied.

厚い濃硫酸雲に覆われた金星の二酸化炭素大気は、惑星全体の大気大循環、「スーパーローテーション」することが知られている。雲粒子や雲の生成や、紫外光吸収物質、二酸化炭素や二酸化硫黄といった大気分子による吸収や散乱によって光が阻まれるため、厚い大気の大循環を高度方向に捉える光学観測は難しい。雲粒子は、雲関連物質、紫外光吸収物質と関連して高度による温度や圧力の変化によって生成する。ローカルタイムや緯度毎に変化する、雲粒子の分布を明らかにすることが目標である。

「ひので」衛星は、金星日面通過時に太陽の前を通過していく金星の大気を観測した。太陽光を利用した惑星大気のリム観測を行うことで、低高度まで大気分子や雲粒の情報を含んだ光強度を得ることが出来る。可視光領域の多様な波長における観測は、雲粒子の大きさによる分布の判別や、雲関連物質の数密度の導出に繋がる。

雲粒子や大気分子の光散乱による大気透過率の等高線は、水平方向の波構造の伝搬を示唆する。太陽光輻射を受ける昼面のセル構造や、夜面の高緯度における筋模様で代表される、

朝夕で異なる雲粒子と大気の運動について解析を行う。子午面で循環する南北風や鉛直方向の風は、西向きスーパーローテーションの速度よりもずっと弱い。弱い子午面循環や、雲粒子と雲関連物質の形成や消滅の機構に関わる化学反応のエネルギーや雲の潜熱が生み出す局地的な熱輸送といった視点から、層構造を織りなす雲粒とスーパーローテーションの関連を考察する。

太陽紫外線による電離反応を介して生成し、昼側から吹き付ける太陽風や惑星間空間磁場と関連しながら宇宙空間へと散逸する酸素イオンやプロトンといった電離圏プラズマや、中性大気であるコロナが存在している。EISによって分光撮像された極端紫外線における金星リムの太陽光の強度変化から、酸素コロナや水素コロナの数密度を見積もることが出来る。さらに、XRTとVenus Express衛星に搭載されたプラズマ観測パッケージであるASPERA-4による同時観測から、太陽輻射エネルギーによる電離圏プラズマの反応について研究を行う。