

金星探査機あかつき搭載紫外イメージャ

山田 学, 山崎 淳, 今村 剛 (JAXA), 渡部 重十 (北大理)

1. 紫外域金星研究概略

金星は可視光で見ると特徴的な模様がないが、紫外線で見ると“横倒しのY字”をはじめとする惑星規模の模様があり、それらが約4地球日の周期で東から西へと循環していることを発見したのは1960年代の地上からの金星紫外観測であった[1]。ほぼ同時期に地上からのレーダーを用いた地表面の観測から自転は地球と反対方向で、周期は243日という非常に遅いものであることが判明した。雲の模様の動きが背景風に乗ったものであると仮定し、自転速度と比較すると、地面の約60倍という早さで大気が回転していることになる。地球での平均的な東西風速は自転速度のせいぜい1割程度であり、これに比べると自転の60倍の風速はかなり非常識である。そのため、模様の動きは風に流されたものではなく波動の伝播であるという考え方もあった。しかし、1970年代以降の旧ソ連のベネラシリーズによるプローブ観測や、アメリカのマリナー10、パイオニアビーナスによる観測により、波の伝播ではなく本当に大気が高速循環していること、“Y字模様”だけでなく、細かな構造が存在することが確認された。

大気のこの高速循環は“超回転”と呼ばれており、金星大気の最大の謎の一つとされている。超回転についての研究は紫外観測から始まったといっても良く、金星探査において紫外光による撮像は繰り返し行われてきた。

金星の雲は高度約47kmから70kmに存在していて濃硫酸の液滴からなり、光学的厚さは20~40と非常に厚い。紫外で見える模様の暗い部分は、雲頂付近の光学的に薄い部分に何らかの化学物質がより多く存在し、それらが太陽紫外線の散乱を弱めるために生じるものと推測される。紫外吸収物が上昇気流によって運びあげられるというシナリオ[2]や雲そのものの不均一な分布、高緯度の明るい部分については微細な粒子の影響などにより、雲の濃淡が作られていると説明されている。大規模な“Y字模様”がどのようにして作られているのかについては、赤道ケルビン波やロスビー波による説明が試みられているが決着を見ていない[3]。

2. あかつき搭載紫外イメージャ

金星探査機「あかつき」の大気大循環を明らかにするという目標[4, 5]を達成するには、惑星スケールからメソ(数十km)スケールまでの様々な大気現象(波動, 循環, 対流)を網羅的にとらえる必要がある。我々は、高空間分解能と高シグナルノイズ比(SN比)を得ることに注力し、紫外イメージャ(UVI)の開発を行ってきた[6]。

過去に行われてきた紫外域観測は、経験から比較的大きなコントラストがあることが知られている365nm付近を中心に行われてきた。この波長域の吸収を担う物質は未同定であり、その挙動を調べることは物質を同定する手がかりとなる。我々は加えて、雲の成分である硫酸のもとになる二酸化硫黄(SO₂)が主に吸収を担う波長283nmでも観測を行う。二波長の紫外雲画像から主に次のような研究が可能となる。

- SO₂ および未同定吸収物質の水平分布
- 雲追跡による雲頂高度付近の大気運動の解析
- リム観測によるヘイズの鉛直分布

大気の動きだけでなく、光化学や雲物理と密接に関係するSO₂や未同定吸収物質の挙動や、それらと風速場の関係を比較できる。

「あかつき」は2010年5月18日6時44分14秒に種子島宇宙センターよりH2Aロケットにより打ち上げられ、2010年12月初頭に金星軌道に投入される。打ち上げ後、地球撮像等の試験運用にてUVIの機器健全性が確認できた。本発表では、UVIの観測対象と性能諸元、および初期テスト観測結果、金星到着後の観測内容について紹介する。

参考文献

- [1] Boyer and Guerin, 1969, Icarus, 11, 338.
- [2] Pollack, J. B. et al., 1980, J. Geophys. Res., 85, 8141.
- [3] 今村剛他, 2003, 遊・星・人, 12, 254.
- [4] Nakamura, M. et al., 2007, Planet. Space Sci., 55, 1831.
- [5] 今村剛他, 2007, 遊・星・人, 16, 226.
- [6] 山田学他, 2008, 遊・星・人, 17, 189.