

あかつき IR2 カメラによる金星大気科学

佐藤 毅彦、佐藤 隆雄、上野 宗孝、鈴木 睦、中村 正人 (宇宙科学研究所)
 上水 和典 (国立天文台)、中村 良介 (産業技術総合研究所)、笠羽 康正 (東北大学)
 大月 祥子 (専修大学)、岩上 直幹 (東京大学)、はしもと じょーじ (岡山大学)

金星探査機あかつき[1]に搭載された IR2[2]は、波長 2 μm 帯における金星大気観測を目的とした近赤外線カメラである。この波長帯には、顕著な「窓」(大気主成分 CO_2 の吸収が相対的に弱い領域)が二つ知られている[3]。その波長 (1.73 μm と 2.26 μm) を用いて金星夜面を観測すると、雲層中部や下部 (高度 50~60 km 付近) におけるエアロゾル粒子のサイズや密度の情報[4]が得られ、またそれらを追跡することで下層の風速場[5]を調べることができる。2.26 μm 窓の長波長側には CO 吸収帯[6]があり、IR2 はそれを観測するフィルター (2.32 μm) も備えている。2.26 μm 画像との差分は、 CO 吸収の強度マップを与える。 CO は金星上層大気において CO_2 の光解離により生成し、それが下層大気に運ばれると考えられている[7]。したがって、 CO のマッピングやその濃淡の追跡は、子午面循環に関する情報を与えるものと位置づけられている。

これら三つの波長 (1.73, 2.26, 2.32 μm) が金星の夜面観測に使われるのに対し、もうひとつのフィルター 2.02 μm は金星の昼面観測用である。この波長は CO_2 吸収帯に当たっており、金星大気中を進む太陽光は雲で反射され宇宙空間へ出てくるまでの光路で吸収を受ける。光路が長い(短い)ほど、吸収が強く(弱く)なる。光路は雲頂が高い(低い)ほど短く(長く)なるから、この原理を利用して雲頂の凸凹を調べられるのである[8]。同じくあかつき搭載の長波長赤外線カメラ LIR[9]では雲頂の温度分布を得ることができるので、IR2 2.02 μm データと相補的な情報を得られることになる。

IR2 は検出素子 PtSi (1024 \times 1024 画素) を機械式冷却により 70 K 以下にまで冷やす必要があるため、2010年5月21日の探査機打ち上げ以来、限られた時期に間欠的に運用された。それらは黄道光の観測 (2010年10月、Hバンド・フィルター)、地球・月の撮像 (2010年11

月、2.02 μm)、小位相角における金星の測光観測 (2011年2月~3月、2.02 μm) である。これらの運用を通じて、IR2 は機器の必要温度への冷却が正常に機能すること、光学系が期待通りの撮像性能を有することが確認できた[2]。地球・月のデータは測光キャリブレーションに活用でき、金星測光データは IR1[10]で取得したものと合わせ「位相曲線解析による雲層構造推定」として成果を発表している[11]。

2015年12月の金星周回軌道投入が成功したあかつきには、IR2 は上記四つの波長で金星を観測し、他の測器[1]とともに、金星の雲や大気運動に関する重要な科学的貢献を果たしたいと期している。

- [1] Nakamura, M. et al., *Planet. Space Sci.* **55**, 1831-1842, 2007.
- [2] Satoh, T. et al., In *The Report of Flight Operation of PLANET-C*, SES Data Center, ISAS, pp.162-171, 2011 (in Japanese).
- [3] Allen, D. and J. Crawford, *Nature* **207**, 222-224, 1984.
- [4] Carlson, R. W. and F. W. Taylor, *Planet. Space Sci.* **41**, 475-476, 1993.
- [5] Sanchez-Lavega, A. et al., *Geophys. Res. Lett.* **35**, 13, 2008.
- [6] Taylor, F. W. et al., in *Venus II* (eds. S. W. Bougher et al.), U. of Arizona Press, pp.325-351, 1997.
- [7] Tsang, C. C. C. et al., *J. Geophys. Res.* **113**, E00B08, 1-13, 2008.
- [8] Ignatiev, N. I. et al., *J. Geophys. Res.* **114**, E00B43, 1-10, 2009.
- [9] Taguchi, M. et al., *Icarus* **219**, 502-509, 2012.
- [10] Iwagami, N. et al., *Earth, Planets, Space* **63**, 487-492, 2011.
- [11] Satoh T. et al., *Icarus* **248**, 213-220, 2015.