

金星探査機搭載・中間赤外カメラの開発に関する基礎研究

A preliminary study for the development of the Long-IR camera onboard Planet-C

下山 学[1], 今村 剛[2]

Manabu Shimoyama[1], Takeshi Imamura[2]

[1] 東大・理・地球惑星, [2] 宇宙研

[1] Earth and Planetary Phys., Univ. of Tokyo, [2] The Institute of Space and Astronautical Science

惑星大気の気象現象を議論するためには、大気や雲の温度分布を詳細に測定することが重要である。特に雲の水平温度分布の測定には、太陽散乱光が微弱で、かつ常温の黒体放射がピークとなる、中間赤外領域（ $\sim 10 \mu\text{m}$ ）でのリモートセンシングが適している。

赤外検出器には、光子を検出する量子型素子と、熱エネルギーの入力を温度変化として読み出す熱型素子の2種類が存在する。量子型素子を用いた場合、高精度な観測のためには素子を冷却する必要がある、装置が大掛かりになることは避けられない。しかし近年、非冷却2次元熱型素子（ボロメータ）の進歩が著しく、大規模な素子が手に入るようになった。そこで我々は、このボロメータ素子に注目し、惑星探査用の非冷却赤外カメラの開発を開始した。当面の観測計画としては、宇宙科学研究所が推進している金星大気ミッションや望遠鏡を用いた惑星の赤外観測、地球対流圏の雲撮像などが挙げられる。

赤外カメラ開発の第一ステップとして、まず我々はボロメータ素子に由来するノイズに関する基礎実験を行った。ボロメータのノイズとしては、熱的なノイズの他に $1/f$ ノイズが存在していることが知られており、平均操作によるノイズ減少は鈍いと考えられる。しかしこの種のノイズに対しても、時間的、あるいは空間的な平均を行うことで、ノイズを $1/2$ 程度に抑えることが可能であることが確認された。また、カメラの感度測定を行うことによりノイズレベル（NETD）の見積りを行い、 $20\text{-}30 \text{ mK}(F/0.8, 300 \text{ K})$ という非常に小さい値を得た。またさらに、時間とともに出力レベルがドリフトする現象に対しても、シャッターによる較正から数秒以内に撮像を行えば大きな影響は現れないことが確認された。

本講演では、ボロメータ素子の S/N に関する考察、および画像処理による S/N 向上の方法について述べる。また地球対流圏に存在する雲を地上から撮像することにより、この画像処理の方法の有用性について考察し、議論する。