

はやぶさ2搭載中間赤外カメラによる科学観測 Thermal infrared (TIR) imager onboard Hayabusa-2

岡田 達明^{1*}, 田口 真², 福原 哲哉³, 中村 良介⁵, 今村 剛¹, 関口 朋彦⁶, 長谷川 直¹, 和田 武彦¹, 松永 恒雄⁷, 小川 佳子⁴, 荒井 武彦⁸

Tatsuaki Okada^{1*}, Makoto Taguchi², Tetsuya Fukuhara³, Ryosuke Nakamura⁵, Takeshi Imamura¹, Tomohiko Sekiguchi⁶, Sunao Hasegawa¹, Takehiko Wada¹, Tsuneo Matsunaga⁷, Yoshiko Ogawa⁴, Takehiko Arai⁸

¹ 宇宙航空研究開発機構, ² 立教大学, ³ 北海道大学, ⁴ 会津大学, ⁵ 産業技術総合研究所, ⁶ 北海道教育大, ⁷ 国立環境研究所, ⁸ 国立天文台

¹ ISAS/JAXA, ² Rikkyo University, ³ Hokkaido University, ⁴ University of Aizu, ⁵ AIST, ⁶ Hokkaido University of Education, ⁷ NIES, ⁸ NAOJ

「はやぶさ2」では、小惑星表面の物性調査を遠隔的に行うために中間赤外波長での熱赤外カメラ(TIR)を搭載する。本機器は金星大気探査機「あかつき」に搭載される非冷却ボロメータ型中間赤外カメラLIRを小惑星探査用に適用する。LIRの仕様がほぼ目的と合致していることに加え、「はやぶさ2」の開発スケジュールが極めて短いために実績のある機器を利用するのが現実的だからである。

小惑星表面の昼側の温度は太陽光照射によって暖められ、熱物性にもよるが太陽直下点では350K、周辺部でも250Kにまで上昇することから、波長10 μ m程度の熱輻射が常に発生する。中間赤外カメラは小惑星表面からの熱輻射を高い空間解像度で2次元撮像する世界初のカメラとなる。小惑星の自転に伴う各地域の温度の時間変化を調べることで、各地域の温度環境や、表面物質の熱慣性を調べることができる。熱慣性は主に表面の物質の平均粒度や空隙率を反映するもので、砂状、礫状、岩塊状などの区別を行うことができる。中間赤外カメラによる撮像は温度(熱放射)の違いを捉えるものであるが、可視カメラと相補的である。特にC型小惑星は低反射率で全体に暗い表面をしており、可視光では表面地形の判別に必ずしも有利ではない(「はやぶさ2」は主に太陽高度の大きい位置からの観測になる)。小惑星表面の地形、物性、物質の特徴を可視多色カメラと同時に取得することにより、多くの知見を得ることが可能になる。

本機器は科学観測のみならず、「はやぶさ2」の目指す小惑星サンプルリターンのためのサンプル採取地点を選定するための表層状態の情報、およびタッチダウン運用のための表面温度分布を事前に知るために必須な観測機器である。

本発表では、中間赤外カメラによる科学目標、観測シーケンスの検討、および機器仕様の検討の状況について報告する。

キーワード: はやぶさ2, 小惑星, 熱物性, 中間赤外カメラ, リモートセンシング, 熱慣性

Keywords: Hayabusa2, asteroid, thermal property, mid-infrared imager, remote sensing, thermal inertia