

はやぶさ 2 搭載近赤外分光計 NIRS3 の地上試験結果から期待される科学 Sciences prospected from the results of ground tests for NIRS3: the Near Infrared Spectrometer on Hayabusa-2

岩田 隆浩^{1*}, 北里 宏平², 安部 正真¹, 大竹 真紀子¹, 松浦 周二¹, 津村 耕司¹, 仲内 悠祐³, 荒井 武彦⁴, 廣井 孝弘⁵, 千秋 博紀⁶, 小松 睦美⁷, 中村 智樹⁸, 渡邊 誠一郎⁹

Takahiro Iwata^{1*}, Kohei Kitazato², Masanao Abe¹, Makiko Ohtake¹, Shuji Matsuura¹, Koji Tsumura¹, Yusuke Nakauchi³, Takehiko Arai⁴, Takahiro Hiroi⁵, Hiroki Senshu⁶, Mutsumi Komatsu⁷, Tomoki Nakamura⁸, Sei-ichiro WATANABE⁹

¹JAXA 宇宙研, ²会津大, ³総研大, ⁴国立天文台, ⁵ブラウン大, ⁶千葉工大, ⁷早大高等研, ⁸東北大, ⁹名大

¹ISAS/JAXA, ²Univ. Aizu, ³Graduate Univ. Advanced Studies, ⁴NAOJ, ⁵Brown Univ., ⁶Chiba Inst. Tech., ⁷Waseda Inst. Adv. Study, ⁸Tohoku Univ., ⁹Nagoya Univ.

近赤外分光計 (NIRS3) は、小惑星探査機「はやぶさ 2」に搭載され、1.8~3.2 ミクロン帯の近赤外波長域において小惑星表面からの太陽反射光及び熱放射を分光測定するリモートセンシング機器である。NIRS3 の主要目的は、0.7 ミクロン帯で含水鉱物による吸収が見られたとされる C 型小惑星 1999JU3 において、3 ミクロン帯での OH 基の対称伸縮振動や水分子の変角振動による吸収を検出し、小惑星表面における水・含水鉱物の分布状態を明らかにすることである。C 型小惑星の素材ならびにその分布を調べることは、太陽系の初期進化の様子や地球の水の起源を解明する上で重要である。このため我々は、地球上の水による 3 ミクロン帯の吸収の影響を受けないように、小惑星表面を直接観測する。含水鉱物の量を 1~2 wt% の精度で推定するため、我々は 2.6 ミクロン帯での SN 比が 50 を超えることを、NIRS3 観測システムに対する設計要求とした。

NIRS3 の詳細設計は 2011 年 8 月より開始し、NIRS3-S (センサ部) と NIRS3-AE (エレキ部) のエンジニアリングモデル (EM) を用いた地上性能試験や耐環境性試験、新規に開発したインジウムヒ素 (InAs) 検出器の性能試験、フライトモデル (FM) を用いた一次噛合試験棟を実施した。地上試験のうち総合 SN 比性能試験において、NIRS3 観測システムの動作温度 (197 K) での SN 比を測定したところ、積分時間が 200 マイクロ秒を超える時に暗電流が急増して、SN 比を低下させていることが明らかになった。このため、(1) 検出器温度温度の 187 K への低下、(2) シャッタ開時刻中の複数回データ読み出し (マルチサンプリング)、(3) 2 チャンネル分のスペクトルのビニングを行うことにより SN 比を満足させることとして、対策後の性能試験により有効性を確認した。一方、FM 用 InAs 検出器の単体試験では、ノイズ特性が改善されていることが確認され (仲内他、本大会)、SN 比が向上する見通しを得た。これらの地上試験の結果、NIRS3 を用いた C 形小惑星表面での、初期構成、水質変成、熱変成、宇宙風化に関して、新たな知見が得られることが期待される。

キーワード: はやぶさ 2, 小惑星, 1999JU3, NIRS3, 近赤外線, 分光計

Keywords: Hayabusa-2, asteroid, 1999JU3, NIRS3, near infrared, spectrometer