

小惑星 1999JU3 の可視反射分光スペクトルの地上観測

Ground-based observations of visible spectroscopic properties of 1999 JU3

杉田 精司^{1*}, 黒田大介², 亀田 真吾³, 長谷川 直⁴, 鎌田 俊一¹, 廣井孝弘⁵, 安部 正真⁴, 石黒 正晃⁶, 高遠徳尚², 吉川 真⁴
Seiji Sugita^{1*}, Daisuke Kuroda², Shingo Kameda³, Sunao Hasegawa⁴, Shunichi Kamata¹, Takahiro Hiroi⁵, Masanao Abe⁴,
Masateru Ishiguro⁶, Naruhisa Takato², Makoto Yoshikawa⁴

¹ 東京大学, ² 国立天文台, ³ 立教大学, ⁴ 宇宙航空研究開発機構, ⁵ ブラウン大学, ⁶ ソウル大学

¹University of Tokyo, ²NAOJ, ³Rikkyo University, ⁴JAXA, ⁵Brown University, ⁶Seoul University

小惑星 162173 (1999 JU3) は、はやぶさ 2 の探査対象天体である。1999 JU3 が広義の C 型小惑星であることは確実であるが、C 型のどのサブタイプのスペクトルを持つのかについては議論の余地が残る状況である。どのサブタイプの小惑星なのか、どの程度の表面不均一性を持った小惑星なのかによって、最適な観測運用計画も期待される科学成果の内容は大きく異なってくる。最適な観測運用計画の立案には時間がかかるし、科学成果最大化のためには事前に十分な時間を掛けて関連研究を進めることが必須である。こうした事前準備を行うためには、はやぶさ 2 が探査小惑星に到達する十分前に基本的なスペクトル観測を行う必要がある。本稿では、最近の我々の地上観測の結果を紹介する。

2012 年夏に訪れた 1999 JU3 の観測好期においては、世界の多くの大望遠鏡と共に我々も 1999 JU3 の可視分光観測をチリにある GEMINI-South 望遠鏡および GMOS 装置によって可視分光を用いて行った。6月24日, 26日, 7月5日の3夜において良好な大気条件で観測を行うことができた。

予備的解析からは、Vilas [2008] が 2007 年 9 月に得たデータに類似した非常にフラットなスペクトルが様々な自転位相に対して得られるという結果が得られた。これらのスペクトルを主成分分析したところ、我々の得たスペクトルは、Binzel et al. [2001] が得たスペクトルとは大きく離れており、Vilas の 2007 年 9 月のデータと非常に近いことが定量的に示される結果となった。また、最近の他の望遠鏡での観測結果 [5,6] も我々の結果と概ね調和的であり、非常にフラットなスペクトルを持つ物質が 1999JU3 の表面の多くの面積を覆っている可能性が高いことを強く示唆している。その一方、Vilas [4] の 2007 年 7 月のデータを修正ガウスモデルでフィットしたところ、0.65 μ m 近傍に見える吸収帯が、メインベルトに見られる 0.7 μ m 吸収帯と整合的なバンド幅およびバンド中心波長の値を示した。

さらに、人工的に加熱した炭素質隕石の試料の反射スペクトルと、本研究および過去の研究で得られた 1999 JU3 のスペクトルを比較した。その結果、大きなバラエティーを持ついずれのスペクトルも、Murchison 隕石 (CM2) の試料の幾つかの温度での加熱実験結果と非常に良い一致をすることが分かった。その一方で、このような一致は、Allende 隕石 (CV3) や Ivuna 隕石 (CI) の加熱試料との間には見ることができなかった。

本研究の観測および過去の観測で得られたデータを総合すると、1999 JU3 の大部分の表面は比較的高温に加熱脱水を経験した CM2 隕石に似た物質で覆われている可能性が高いことが示唆される。また、これまで報告されてきた多種多様なスペクトルは、CM2 隕石の異なった温度での加熱によって説明できることも判明した。これは、1999 JU3 が基本的には、CM2 隕石に似た非常に水や有機物に富んだ母天体の衝突破片ないしその集合体である可能性を示唆する。軌道計算に基づいて、1999JU3 が 6 共鳴帯付近の小惑星族起源である可能性が提案されている。この条件に合う小惑星族は多くなく、小惑星 163 Erigone が有力な候補となるかもしれない。

謝辞：本観測の実現ためには、国立天文台からの多大なるご支援を戴いた。ここに謝意を表したい。

キーワード: 小惑星, 反射スペクトル, はやぶさ 2, リモートセンシング観測, 始原天体

Keywords: asteroids, reflectance spectroscopy, Hayabusa-2 mission, remote sensing, primitive bodies