

次期小惑星サンプルリターンの探査候補天体の地上観測

Ground based observations of the target bodies of Japanese future asteroid sample return mission

西原 説子 [1]; # 安部 正真 [2]; 北里 宏平 [3]; 猿楽 祐樹 [4]; 黒田 大介 [5]; 長谷川 直 [2]; 木下 大輔 [6]
Setsuko Nishihara[1]; # Masanao Abe[2]; Kouhei Kitazato[3]; Yuki Sarugaku[4]; Daisuke Kuroda[5]; Sunao Hasegawa[2];
Daisuke Kinoshita[6]

[1] 東大・理・ISAS/JAXA; [2] 宇宙研; [3] ISAS/JAXA; [4] 東大・理・地球惑星; [5] 総研大; [6] 中大

[1] ISAS/JAXA; [2] ISAS/JAXA; [3] ISAS/JAXA; [4] Earth & Planetary Sci., The Univ. of Tokyo; [5] SOKENDAI; [6] NCU

現在、宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部では、2005年9月に小惑星 ITOKAWA に到着した探査機 HAYABUSA に次ぐ、次期小惑星探査計画の策定が進められている。しかし、探査候補天体として挙げられている286天体のうち、約80%においては小惑星タイプが未知である。日本の次期小惑星探査計画においては、C型小惑星へのサンプルリターンミッションを想定して計画の策定を進めているため、探査候補天体の中にC型小惑星を発見することは、ミッションの実現性の点で重要となる。

本研究では、東京大学木曾観測所1.05-mシュミット望遠鏡および台湾国立中央大學鹿林(Lulin)天文台1m望遠鏡を使用した地上観測により、探査候補天体の物理情報を導いた。観測は2005年にかけての3年間で、本研究のための観測を計11回実施し、24の小惑星についてデータを取得した。

Johnson-Cousins System 準拠のB, V, R, Iフィルターを使用した多色測光観測の結果、14の探査候補天体の小惑星タイプを求めることができた。そのうち、65679 1989UQ(C-type), 65803 Didymos(M-type), 1999 YB(Sq-type)の3天体は、過去の研究によって、可視波長域での分光観測に基づく分類がなされている。本研究の観測手法および解析手法においても、過去の分類の再現性を確認することができた。また、3361 Orpheus に関しては過去に異なるフィルターシステム(ECAS)による観測例からV型と分類されており、本研究においても、同様のスペクトル傾向を捉えることができた。

本研究で新たに小惑星タイプを求めたのは10天体で、そのうち3天体については、自転周期やライトカーブの振幅も求めることができた。それぞれ、2003SD220はD-type、2005TFはS-type、11284 BelenusはS-type(自転周期6hr, 振幅0.5mag)、2004EWはC-type(自転周期10.1hr)、68278 2001FC7はC-type、85585 MjolnirはD-type、2003UC20はC-type、2003RBはS-type、2002RX211はS-type(自転周期5hr, 振幅0.65mag)、2000QK25はX-typeと分類した。

新たに始原的タイプとわかった5つの小惑星のうち、2003SD220, 2004EW, 2003UC20の3天体については、特に探査機が行きやすい軌道にあり、2015年12月末までに打ち上げwindowが存在する。本研究以前に、2015年末までに実現可能性が高いC型小惑星のサンプルリターンミッションのwindowは19パターン存在した。上記3天体を加えることにより、新たに9パターンの打ち上げwindowを獲得することができ、次期小惑星探査計画におけるミッションの選択肢が広がった。これにより、C型小惑星へのサンプルリターンミッションが実現されれば、始原的と考えられているC型小惑星の組成を明らかにし、太陽系初期の物質進化に対する理解に役立つものと期待できる。