

MUSES-C搭載蛍光X線スペクトロメータの性能評価と観測運用プラン

Performance of the XRS instrument onboard the MUSES-C and its observation plan.

岡田 達明[1], 白井 慶[2], 山本 幸生[2], 荒井 武彦[2], 加藤 学[2], XRS開発チーム

Tatsuaki Okada[1], Kei Shirai[1], Yukio Yamamoto[1], Takehiko Arai[1], Manabu Kato[1], XRS Team

[1] 宇宙研・惑星, [2] 宇宙研

[1] ISAS

<http://planetb.sci.isas.ac.jp/~okada>

小惑星探査機 MUSES-C は 2003 年 5 月に近地球型小惑星 1998SF36 に向けて打ち上げの予定である。本報告では、MUSES-C に搭載する観測装置のひとつである蛍光 X 線スペクトロメータ (XRS) の地上試験の結果、打上後の状況、および今後の観測運用計画について紹介する。これまでに得られた XRS の性能評価結果、実験室での蛍光 X 線実験の結果、および観測シーケンス上の制約を基に、期待される成果についても概説する。

XRS は X 線のリモート観測によって小惑星表面の主要元素組成を定量的に調べる装置である。この観測手法はアポロ 15, 16 号や NEAR-Shoemaker でも実施された。今後も SELENE や SMART-1 などの月探査、Bepi Colombo 水星探査などの探査計画でも実施される予定である。XRS はエネルギー分解能の良好な X 線 CCD を X 線検出器として用いており、また SH-3 を 3 重冗長構成とする高速 CPU を搭載することにより、高性能かつ小型軽量な観測システムを構成している。

MUSES-C は数ヶ月間の小惑星ランデブー期間中には、その大部分の時間を小惑星の昼間側位置のホームポジション内に探査機を保持し、3 軸制御型探査機の 1 つの面を小惑星指向している。そのため、その面方向に指向する観測装置によって、小惑星の連続観測が可能である。XRS は、太陽 X 線の照射によって励起される小惑星表面からの蛍光 X 線を連続観測する。探査機の日照部分に搭載した標準試料からの蛍光 X 線も同時に観測することで、定量分析を可能にする。小惑星が約 12 時間周期で自転するため、結果的に小惑星のほぼ全域を観測することができ、また経度方向に沿った元素組成の比均質性を調べることができる。これによって、小惑星を構成する物質の岩石(隕石)を確定する重要な情報を得ることができる。

MUSES-C の巡航フェーズ中の大部分は電気推進を行うが、電気推進を停止する期間は観測が可能である。XRS は小惑星に向かう途中の巡航フェーズ中、および帰還途中の航行フェーズ中にも、一週間に 1 回(約 10000 秒)の割合で宇宙 X 線の観測を行う。観測視野幅が約 3.5 度(ホームポジションから小惑星全体を見込む大きさ)であるため、探査機の軌道に沿って帯状に宇宙背景 X 線を観測する。また、重要な X 線天体に対しては探査機の姿勢を変更して指向し、観測を行う。これらの観測は、XRS の機上での感度およびエネルギーの較正データとしても使用することができる。