

「はやぶさ」搭載蛍光エックス線スペクトロメータによる小惑星(25143)イトカワの遠隔主要元素分析

Remote X-ray fluorescence spectrometry of 25143 Itokawa

岡田 達明 [1]; 白井 慶 [2]; 山本 幸生 [1]; 荒井 武彦 [3]; 小川 和律 [4]; 加藤 学 [1]

Tatsuaki Okada[1]; Kei Shirai[2]; Yukio Yamamoto[1]; Takehiko Arai[3]; Kazunori Ogawa[4]; Manabu Kato[1]

[1] 宇宙研; [2] 宇宙研; [3] 総研大; [4] 東工大・理工・地球惑星

[1] ISAS/JAXA; [2] ISAS; [3] Sokendai; [4] Dept. of Earth and Planetary Sci., Titech.

小惑星探査機「はやぶさ」に搭載された蛍光エックス線スペクトロメータ(XRS)は、近地球型小惑星イトカワの表面物質の遠隔主要元素分析を実施した。既にイトカワ表面の数箇所における主要3元素の存在比Mg/Si、Al/Siなどを決定したが、本報告では最新の結果まで含めて報告する。

XRSは、太陽エックス線が小惑星表面に照射することで励起した特性エックス線を観測する。特性エックス線は表層構成元素に固有のエネルギーをもつ。一般に存在度の大きい元素ほど強く放射されるため、主要元素の組成の調査に用いられる。太陽エックス線は時間変動するため同時モニタが必要であるが、XRSは標準試料を搭載しており、標準試料からの蛍光エックス線放射を同時観測する。小惑星と標準試料からのエックス線を同時に観測すれば、定量分析が可能になる。

「はやぶさ」は2003年5月9日に打ち上げられ、2005年9月12日に小惑星(25143)イトカワ近傍のGP(高度20kmのGate Position)に到着した。イトカワはサイズが500×300m、スペクトル型はS(IV)、自転周期が約12時間であることが地上観測で得られていた。その後高度を下げ、HP(高度数kmのHome Position)に到着した。2005年は太陽活動の静穏期のため、概して太陽エックス線強度が弱かったが、しばしばサブフレアが発生する。11月19日に行ったサンプル採取タッチダウンのための降下フェーズ中は、比較的太陽活動度が高く、かつ探査機姿勢一定を保持したため、XRSの観測には好条件となった。降下フェーズは15時間以上かかるが、イトカワの自転周期は約12時間のため、降下中に1自転以上回転する。即ち、連続的に観測すれば、全経度方高からの観測が可能となる。

XRSはサブフレア発生時にはS/N十分な観測データが取得され、複数の経度における主要元素分析を行うことができた。特にS/Nの良好なMg、Al、Siの3元素について評価を行った。Mg/Si、Al/Siの値は岩石や隕石の種類を判別するための重要なパラメータである。それを見る限り、コンドライト的な組成をもつことが分かった。その中でも普通コンドライトである可能性が高く、特にLLまたはLコンドライトに近いと考えられる。しかしFeやCaの定量化を現在進めており、その結果を待つ必要がある。また、熱変成の進行については、Sの定量化を進めている。現時点ではAcapulcoiteなどの始原的エコンドライトの可能性も残されている。

本発表では、3元素以外の元素、経度依存性などについての最新の情報を報告する。