

小惑星 25143 イトカワのバルク組成の推定

Estimation of bulk composition of Itokawa

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

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

[1] 宇宙研; [2] 東工大・理工・地球惑星; [3] 宇宙研

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

小惑星探査機はやぶさ搭載 XRS は、2005 年 9 月から 11 月にかけて、小惑星イトカワの蛍光 X 線分光観測を行った。我々のプレリミナリーレポートでは、イトカワの Mg/Si, Al/Si 比が普通コンドライトもしくは、始原的なエイコンドライトと調和的であること示唆した (Okada et al. 2006)。本研究では、他の主要元素の含有量を推定し、以下に挙げる 3 つの効果を補正して、イトカワのバルク組成を推定した。

(1) Topography: イトカワ表層から放出される X 線は、X 線励起源である太陽 X 線の入射角と蛍光 X 線の射出角に依存する。そのため、地形を考慮する必要がある。本研究では、イトカワのポリゴンモデルを使用し、X 線の入射、射出角の補正を行った。ただし、入射角と射出角の値は、観測時において、同程度であった。そのため、この効果の影響は小さい。

(2) Particle size effect: X 線の波長は、レゴリスに対して小さい。そのため、粒子のラフネスも地形と同様に扱うことができる。ただし、観測される X 線には、X 線染みこみ深さと粒子サイズが同様な場合、位相角依存が観測される (Kuwada, 1997)。特に、XRS の視線方向に対して傾いた表層では、この効果によって遮蔽の効果が起こり、観測される X 線強度が減少する。(1)と同様、イトカワ観測時の位相は、10 度以下だったため、この効果の影響は小さい。

(3) Mineral mixing: イトカワ表層のレゴリスは、数 mm- 数 cm だと推定される。そのため、元素は、十分に攪拌された状態ではなく鉱物毎に偏った状態である。このとき、鉱物の体積%を考慮した蛍光 X 線モデルを考慮する必要がある。この効果は鉱物粒子効果と呼ばれ、普通コンドライトの場合、メタルの Fe 量が効果的に寄与する効果である (Akagawa, 2003)。

以上の補正を行った解析結果は、イトカワの Mg,Al,Si,S の含有量と普通コンドライトのそれとが調和的であると支持する。