

火星衛星から発生するガンマ線数値シミュレーション

Numerical Estimation of Gamma-ray fluxes from Martian Moons

○内藤 雅之¹、吉田 康平¹、石井 隼也¹、青木 大輔¹、長岡 央¹、草野 広樹²、長谷部 信行^{1,2}

(1. 早稲田大学先進理工学研究科、2. 早稲田大学理工学研究所)

○Masayuki Naito¹, Kohei Yoshida¹, Junya Ishii¹, Daisuke Aoki¹, Hiroshi Nagaoka¹, Hiroki Kusano², Nobuyuki Hasebe^{1,2} (1.School of Advanced Science and Engineering, Waseda Univ., 2.Research

Institute for Science and Engineering, Waseda Univ.)

E-mail: com-nm@akane.waseda.jp

これまで火星の衛星「フォボス」「ダイモス」についての調査はほとんど行われておらず、その起源は未だはっきりしていない。火星衛星の形成シナリオとしては、巨大衝突説と捕獲説の2つが有力と考えられているが、決定的根拠となる情報は得られておらず、決着がついていない。現在日本では「火星衛星探査(Mars Moon eXploration: MMX)」として、火星衛星の起源探査を目的としたサンプルリターン計画を予定している。搭載機器の1つとして提案されているガンマ線・中性子分光計は、遠隔探査によって着陸前に衛星表面を調査する元素分析器である。本研究では様々な組成の試料についてガンマ線発生の数値シミュレーションを行い、ガンマ線・中性子分光計による火星衛星起源探査の実現性について調査した。

数値シミュレーションは PHITS(Particle and Heavy Ion Transport code System)を用いて行った。衛星が巨大衝突起源であればその大部分が火星に近い組成をもち、捕獲起源であれば始原コンドライトに近い組成をもつと考えられる。そこで試料の組成として火星隕石とコンドライト隕石を隕石種毎に平均した組成を模擬した。これらの組成には H, Si, Ca といった元素量に大きな差があるため、本研究では Si/Fe 比と Ca/Fe 比の相関をとることとした。図 1 に示

すように、Si/Fe 比を統計精度 10%以内で測定することで衛星起源を決定できる。これは観測高度 20km で 14 時間の観測に相当する。

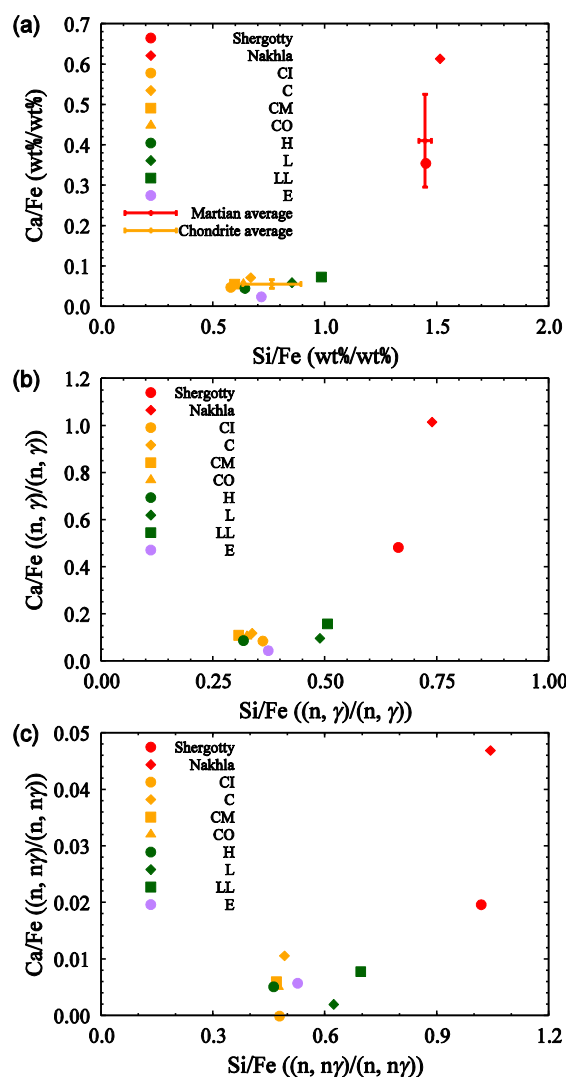


図 1 Si/Fe 比と Ca/Fe 比の相関図。(a):質量比。(b):中性子捕獲によって発生するガンマ線強度比。(c):非弾性散乱によって発生するガンマ線強度比。