

Progressively damage in X-ray CCDs onboard HAYABUSA XRS

岩崎 正統 [1]; 岡田 達明 [2]; 白井 慶 [3]; 白石 浩章 [4]; 山本 幸生 [2]; 荒井 武彦 [2]; 小川 和律 [5]; 加藤 学 [2]

Masatsuna Iwasaki[1]; Tatsuaki Okada[2]; Kei Shirai[3]; Hiroaki Shiraishi[4]; Yukio Yamamoto[2]; Takehiko Arai[2]; Kazunori Ogawa[5]; Manabu Kato[2]

[1] 東工大・理工・地惑; [2] 宇宙研; [3] 宇宙研; [4] 宇宙機構・科学本部; [5] 東工大・理工・地球惑星

[1] Earth and Planetary , titech; [2] ISAS/JAXA; [3] ISAS; [4] ISAS/JAXA; [5] Dept. of Earth and Planetary Sci., Titech.

小惑星探査機「はやぶさ」は2003年5月9日に打ち上げられた。小惑星探査は惑星の起源や惑星初期の進化プロセスを議論する上で非常に意義深い。

「はやぶさ」は、小惑星表層の主要元素を観測するためにXRS(X-Ray Spectrometer, 蛍光X線分光計)を搭載している。XRSは、4枚のCCDから成る主検出部と、標準試料を搭載し、1枚のCCDで太陽のX線強度と蛍光X線の強度を校正するモニタ部から成る。XRSが用いたCCDは浜松ホトニクス社製X線検出用CCDであり、このCCDを用いることで広い受光面積(有効面積計25 cm^2)と高いエネルギー分解能(160eV@5.9keV)で観測することが可能となった。

しかし、実際には、XRSが小惑星イトカワに到着する頃にはCCDが損傷していることが確認され、打ち上げ以前に予測していた程のエネルギー分解能にはいたらなかった。

実際には、XRSが惑星間空間で劣化状態がどの程度であったのかなどを、XRSがクルージングフェーズ中に取得したデータを使って定量的に、CCDのエネルギー分解能の経年劣化について調べ、考察した。

その結果、XRSに搭載されたCCDはイトカワ到着前にエネルギー分解能が時間と共に徐々に悪化するのではなく、ある時期ごとに悪化していることが確認された。

今回の劣化の評価については、CCD内でのホットピクセル数の増加、ゲインの変動をないものとした時の暗電流・転送ノイズ・読みだしノイズの時間変動につい

での評価を行った。また、それらの評価基準と温度依存性やはやぶさの軌道情報との関連性についても調査したので、本発表ではこの結果について、より詳しく

報告する。

また、その他の問題点として、次のようなことも挙げられる。XRSは視野を(3.5°×3.5°)に制限するために主検出部の前面にコリメーターが取り付けられている。前述のデータからは、CCDのダンプ画像にそのコリメーターの影響と思われる格子模様が表れている。この格子模様の生じた原因と、格子模様がエネルギー分解能に及ぼす影響について評価する。本発表ではその結果も合わせて報告する。

最後に、この研究はデータの信頼性を知ることや今後の探査における経験を得るためにとても重要な意味を持つと考えられる。