

## 宇宙軟 X 線観測用 CMOS カメラの開発(2)

### Development of CMOS camera for cosmic soft X-ray observation(2)

関東学院大理工<sup>1</sup>, 関西学院大理工<sup>2</sup>, 東京都立大学理<sup>3</sup>, ISAS/JAXA<sup>4</sup> ◯中嶋 大<sup>1</sup>,

(B) 中村 彰太郎<sup>1</sup>, (B) 光野 皓<sup>1</sup>, 平賀 純子<sup>2</sup>,

(M2) 由比 大斗<sup>2</sup>, 江副 祐一郎<sup>3</sup>, 石川 久美<sup>4</sup>

Kanto Gakuin Univ.<sup>1</sup>, Kwansai Gakuin Univ.<sup>2</sup>, Tokyo Metropolitan Univ.<sup>3</sup>, ISAS/JAXA<sup>4</sup>,

◯Hiroshi Nakajima<sup>1</sup>, Shotaro Nakamura<sup>1</sup>, Hikaru Kohno<sup>1</sup>,

Junko S. Hiraga<sup>2</sup>, Daito Yuhi<sup>2</sup>, Yuichiro Ezoe<sup>3</sup>, Kumi Ishikawa<sup>4</sup>

E-mail: [hiroshi@kanto-gakuin.ac.jp](mailto:hiroshi@kanto-gakuin.ac.jp)

我々は宇宙軟 X 線観測用超小型衛星への搭載を目指して CMOS カメラの開発を行っている。小型超軽量 X 線望遠鏡の焦点面に裏面照射型 CMOS センサ(Fig. 1)を配置し、さらに可視光遮断フィルタを用いて X 線のみを高感度撮像分光する。ターゲットとなるミッションは地球磁気圏 X 線撮像を目的とした GEO-X である(Ezoe et al. 2018)。撮像分光性能を地上で検証するため、単色 X 線をセンサに照射し、線形応答・エネルギー分解能を評価した。検出効率を最大化するため X 線による

信号電荷の広がり複数ピクセルに広がっているイベントを含んで作成したスペクトルでは 360eV(FWHM)@5.9keV を得ている(Fig. 2)。本講演では、広がったイベントの解析法の最適化、また上記以外のエネルギーの X 線についても解析結果を報告する。特にフレームイメージのペダスタル(ダークレベル)を正しく評価することでエネルギー分解能を最適化する。またカメラ筐体の設計・製作についての現状も合わせて報告する。



Fig.1: Back Illumination type CMOS sensor and its evaluation board.

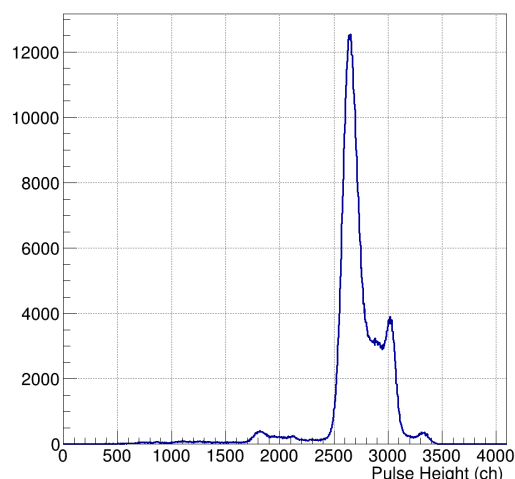


Fig.2: X-ray spectrum of  $K\alpha$  and  $K\beta$  from  $^{55}\text{Fe}$ . Sensor is kept at  $-15^\circ\text{C}$ . Single and multiple pixel events are extracted.

による信号電荷の広がり複数ピクセルに広がっているイベントを含んで作成したスペクトルでは 360eV(FWHM)@5.9keV を得ている(Fig. 2)。本講演では、広がったイベントの解析法の最適化、また上記以外のエネルギーの X 線についても解析結果を報告する。特にフレームイメージのペダスタル(ダークレベル)を正しく評価することでエネルギー分解能を最適化する。またカメラ筐体の設計・製作についての現状も合わせて報告する。

Table 1. data acquisition condition

Exposure time	0.4 sec
Frame rate	2.5 frames/sec
Pixel format	2048 × 2040
Electric shutter	Rolling shutter
Dynamic Range	16 bit