

宇宙軟 X 線観測用 CMOS センサの分光性能と放射線耐性

Spectroscopic performance and radiation tolerance

of CMOS sensor for cosmic soft X-ray observation

関東学院大理工¹, 関西学院大理工², 東京都立大学理³, ISAS/JAXA⁴ ○中村 彰太郎¹,

(B) 光野 皓¹, 中嶋 大¹, 平賀 純子²,

(M2) 由比 大斗², 江副 祐一郎³, 石川 久美³

Kanto Gakuin Univ.¹, Kwansei Gakuin Univ.², Tokyo Metropolitan Univ.³,

○Shotaro Nakamura¹, Hikaru Kohno¹, Hiroshi Nakajima¹,

Junko S. Hiraga², Daito Yuhi², Yuichiro Ezoe³, Kumi Ishikawa³

E-mail: f17k2026@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. 2020)。センサを -15°C で冷却した状態で、独自のイベント抽出法を用いることで、従来の衛星搭載センサである CCD に匹敵する分光性能を得た(Fig.1, 2020 年秋季学術講演会も参照)。一方でセンサの軌道上での動作および性能を保証するためには、放射線耐性を評価する必要がある。特にトータルドーズは、センサの経年劣化につながる。そこで我々は放射線医学総合研究所 HIMAC において、GSENSE 400BSI センサに陽子線および重粒子線を照射した(Tab.1)。損傷前後の性能を比較するためセンサの一部のみに陽子線を照射し、実際に照射部分の暗電流の増加を確認した(Fig.2)。本講演では、ドーズ量に対する分光性能の変化などについて報告する。

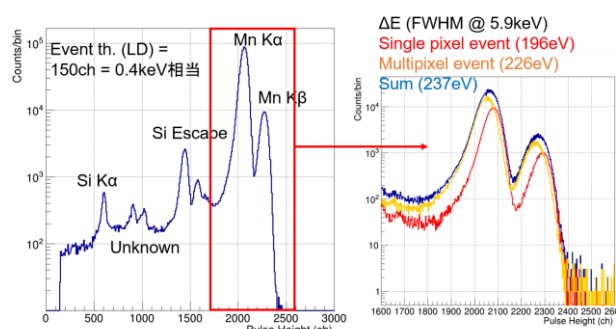


Fig.1: X-ray spectrum of ^{55}Fe obtained with our CMOS sensor (GSENSE 400SQBSI).

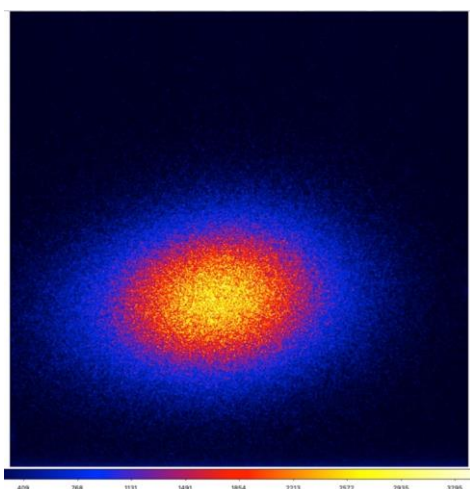


Fig.2: Frame image obtained just after irradiating proton 100MeV with 5krad.

び重粒子線を照射した(Tab.1)。損傷前後の性能を比較するためセンサの一部のみに陽子線を照射し、実際に照射部分の暗電流の増加を確認した(Fig.2)。本講演では、ドーズ量に対する分光性能の変化などについて報告する。

Table 1. HIMAC beam profile

Species	proton
Energy	100 MeV/u
Total dose	20 krad
Beam size	$\sim 2\text{mm} \times 3\text{mm}$