

## W53b 光子計測型太陽X線望遠鏡に用いる CMOS 検出器の開発と評価 – part I

成影典之、坂尾太郎 (宇宙航空研究開発機構)

我々は現在、次期太陽観測衛星 SOLAR-C に搭載することを目指し、次世代 X 線望遠鏡の検討を進めている。この望遠鏡は太陽観測ではこれまでに行なわれたことのない光子計測型の軟 X 線撮像観測により、太陽コロナが示す多様な磁化プラズマ活動現象の物理過程を明らかにすることを目的としている。しかし、太陽からの軟 X 線フラックスは非常に大きいため、毎秒 1000 フレーム程度の高速画像読み出しが可能な焦点面検出器が不可欠である。そこで、高速読み出し技術が日進月歩で進展している CMOS 撮像センサーに目を付けた。

我々は、まず民生用の（工場での生産ラインのモニタを主な用途として開発された）e2v 社製 CMOS デバイス（“Jade device”）の表面照射型 (FSI) と裏面照射型 (BSI) の 2 種類を入手し、 $\text{Fe}^{55}$  から生じる X 線を用いた照射実験を行った。なお、“Jade BSI device”は初めて実用化された BSI CMOS である。結果は以下のとおりである。(1) ホットピクセルが FSI, BSI とともに 5% 程度あった。(2) 読み出しノイズは約 20 electron。(3) ディテクタに入射した光子 1 つが作る電子雲の半径は 1 ピクセル以下 ( $5.8 \mu\text{m}$ ) である。(4) 1 光子が作ったシグナルが 1 ピクセル内に収まったイベントのみを集めてエネルギースペクトルを作ると、 $\text{Mn K-}\alpha$  (= 5.9 keV) と  $\text{Mn K-}\beta$  (= 6.4 keV) の 2 つのラインが十分に分解出来る。(5) 1 光子が作ったシグナルが複数のピクセルに渡って広がっているイベントについては、該当ピクセルのシグナルを足し合わせると、FSI ではシグナルのロスはないが、BSI ではロスを生じる。(6) 読み出し領域を縦 100 pixel に限ると、最大約 200 フレーム/秒 の読み出しが可能。

光子計測型望遠鏡の実現には、(1), (2) と BSI の場合は (5) も改善する必要があるが、(3), (4), (6) は明るい材料である。なお、これらの評価結果は製造メーカーの e2v 社に報告し、今後の開発の為に情報共有を行っている。