

V303a CMOS イメージセンサを用いた硬 X 線撮像偏光計の開発 III

畠内康輔, 春日知明, 丹波翼, 高嶋聡, 鈴木寛大, 渡邊泰平, 南木宙斗, 谷本敦, 小高裕和, 馬場彩 (東大), 周圓輝 (理科大/理研), 玉川徹 (理研), 長澤俊作, 峰海里, 高橋忠幸 (東大 Kavli IPMU), 成影典之 (国立天文台), 佐久間翔太郎, 朝倉一統, 林田清 (阪大)

X 線帯域の偏光観測は、天体の磁場や散乱体の構造の強力な観測手段であり、ブラックホール周辺の時空構造や中性子星表面付近の強磁場環境、粒子加速メカニズムの解明に不可欠な情報を提供する。IXPE 衛星 (2021 年) や *PoGO+* (Chauvin et al. 2017) 等のミッションにより、X 線偏光観測の時代が始まろうとしているが、非熱的放射が卓越し、光子フラックスが十分な $10 \sim 30$ keV 帯域における撮像を含めた偏光観測は実現の目処が立っていない。我々はこの $10 \sim 30$ keV の帯域を狙い、 $2.5 \mu\text{m}$ ピクセルサイズの半導体検出器を用いた撮像偏光計を開発している (小高 19 秋、畠内 20 春)。偏光測定には検出器内での光電吸収に伴う光電子の放出方向と到来光子の偏光角に相関があることを利用し、撮像系には符号化開口マスクを使用する。

2020 年春季年会では、昨年 11 月に SPring-8 の 10, 16, 24 keV の硬 X 線ビームを用いて実施した、偏光観測評価実験について速報した。本講演ではその詳細な解析結果を報告する。本研究では先行研究 (Asakura et al. 2019) より低い 10 keV のエネルギーでも、偏光観測が可能であることを確認した。詳細解析では、検出素子全面での無偏光ビームに対する角度応答を確認し、検出面上で場所ごとの不均一性がないことを確認した。またビームなし測定データを使用し、各ピクセルの検出器ノイズレベル評価や解析に使用するピクセル選定を行った。これらは検出器の特性を理解し、正確な空間分解偏光解析を行うために必要不可欠である。さらに、SPring-8 で同時に行った符号化開口マスクの撮像実験の結果を報告し、現在開発・試験中の、新しい読み出し系についても紹介する。