V328a FOXSI-3ロケット搭載CdTe半導体硬X線検出器における一様性の評価およびモンテカルロ・シミュレーションによる検出器応答の構築

古川健人、高橋忠幸、武田伸一郎 (東京大学 Kavli IPMU)、渡辺伸 (JAXA/ISAS)、石川真之介 (名古屋大)、萩野浩一 (東京理科大)、成影典之 (NAOJ)、Lindsay Glesener(ミネソタ大)、ほか FOXSI-3 チーム

我々は太陽コロナにおける小規模なエネルギー解放や粒子加速・プラズマ加熱現象を調査することを目的として、Focusing Optics X-ray Solar Imager(FOXSI) 実験を海外の複数の機関と進めており、2012, 2014 年に続き第三回打ち上げ (FOXSI-3) を 2018 年 9 月に成功させた。FOXSI 実験は X 線集光系と低ノイズ・高精細な半導体 X 線撮像素子を用いた観測を通じて、太陽コロナにおける高エネルギー現象の高感度・広ダイナミックレンジな活動診断を行う (初期観測成果について石川他が講演予定)。我々は現在、太陽コロナ活動の定量的診断における系統誤差を低減するため、CdTe 半導体両面ストリップ検出器 (CdTe-DSD) の検出器応答の精緻化に取り組んでいる。FOXSI 用 CdTe-DSD は 60 μm のピッチ幅を持つ両面ストリップ型の 2 次元撮像素子である。このスケールにおける検出器応答の重要な要素として、検出器全面での検出効率、およびスペクトルの一様性とトリガー効率の低下が挙げられる。60 μm 四方の領域におけるエネルギースペクトルを比較することによって、数十 μm のスケールで結晶の一様性について調べることが可能となった。また、応答関数にトリガー効率の低下を含めるため、モンテカルロ法を用いた検出器のシミュレーションを行った。トリガー効率に寄与する要素として、ウェイティングポテンシャルの形状などに起因する複数チャンネルへの電荷分散や電極による吸収を取り入れた。本講演では一様性とトリガー効率の低下という観点から改良した検出器応答について報告する。