

W28b NeXT 衛星搭載用透過型 CCD(SXI) の開発状況と冷却方法の検討

高木慎一郎、鶴剛、松本浩典、乾達也、小山勝二(京都大理)、宮崎聡(国立天文台ハワイ)、鎌田有紀子(国立天文台三鷹)、常深博、宮田恵美(大阪大理)

2010年の打ち上げを目指す日本の次期 X 線天文衛星 NeXT (New X-ray Telescope) は多層膜スーパーミラーの採用により 0.1–80keV の範囲で大きな結像集光能力を持つ。我々は焦点面検出器として、主に軟 X 線を検出する X 線 CCD (Soft X-ray Imager: SXI) と、その下に置かれた硬 X 線検出器 (Hard X-ray Imager: HXI) からなる Wideband hybrid X-ray Imager (WXI) の開発を行なっている。我々は SXI 用 CCD 検出器として、可能な限り高エネルギーの X 線まで感度を保つように大空乏層厚を持ち、検出できない X 線をロスなく透過させるため、中性領域を薄く削り込み CCD 裏面のパッケージを除去した「透過型 CCD」の開発を行なっている。我々はプロトタイプを既に製作し、読出ノイズ約 $7e^-$ (r.m.s.)、エネルギー分解能約 144 eV (at 5.9keV)、空乏層厚約 $70 \mu\text{m}$ 、ウエハ厚約 $190 \mu\text{m}$ と、設計通りの加工が達成出来ており、ウエハの thinning により性能が劣化しないことを確認した。以上の成果に基づき、我々は性能実証モデルとしてプロトタイプと同一の素子を用いた「CCD-NeXT1」の設計・開発を行なっている。本デバイスを用い、2006年夏に予定している気球実験において、透過構造が CCD 性能に及ぼす影響を軌道上に似た環境で検証する。また、SXI は CCD(撮像領域) 背面のパッケージがなく、かつ背後に HXI を置くため、従来の X 線 CCD のように撮像領域の背面から冷却することが不可能である。我々は CCD の外枠からペルチェ素子を用いて冷却することにし、外部からの熱流入を極力抑え、ペルチェ素子の電力消費を最小に抑えるため、ペルチェ素子のみで CCD を支えることを予定している。現在、ペルチェ素子のみで CCD を十分冷却できるか、また機械的に十分支えられるか、の二点を中心に検証を行なうため熱機械モデルの設計・開発を並行して進めている。本講演では以上について詳しく報告する。