

W09b ASTRO-F 搭載 FSTS の性能評価について

井上周 (東大理)、中川貴雄、紀伊恒男、松浦周二、金田英宏 (宇宙研)、芝井広、川田光伸 (名大理)、他 ASTRO-F/FIS チーム

FSTS (Focal-plane STar Sensor) は、2004 年に打ち上げ予定の赤外線天文衛星 ASTRO-F の焦点面に取り付けられる、位置決定用の近赤外線検出器である。検出器として、Ge フォトダイオードを用いており、有感波長帯は $0.8 \sim 1.5 \mu\text{m}$ で、極低温 (5.8K) で動作させることが特徴である。また、読み出しには、極低温で動作可能な P チャンネル MOSFET を用いた TIA (Trans Impedance Amplifier) 方式を採用している。FSTS は大小 2 つの検出器から成り、それぞれは長方形の素子 (受光面 $10\text{mm} \times 1\text{mm}$ 、 $15\text{mm} \times 1\text{mm}$ の二種類) 4 または 3 本が、基本的に N 型構造に並んで取り付けられている。ASTRO-F 全天サーベイ時に、天体の像が検出器を通るときのタイミング、素子間のタイミングのずれから高精度の (~ 5 秒角) 位置決定が可能となる。位置決定には、既知の星を参照し、また検出限界は、上記の高精度を得るために、 $S/N = 12$ で 6 等程度 (J バンド) を目標としている。

この検出器の性能を評価するために、衛星運用時と同様の極低温環境下で、近赤外 LED からの光入力に対する検出器の応答を測定した結果、極低温下でも正常に動作することが確認された。一方、ノイズは現状では $\sim 400 \mu\text{V}/\sqrt{\text{Hz}}$ @1Hz であり、この値から予想される検出限界は $S/N = 5$ で 6 等程度 (J バンド) で、目標性能には達しておらず、雑音低減のための対策が必要である。本講演では、これらの基本動作特性に加え、光変動に対する過渡応答特性、波長感度特性、絶対感度などを極低温下で測定した結果、ノイズの改善についても報告する。