

W02a ASTRO-F/IRC 中間赤外線全天サーベイ用検出器動作法の開発

石原 大助 (東大理)、和田 武彦 (宇宙研)、他 ASTRO-F/IRC チーム

赤外線天文衛星 ASTRO-F 搭載の近中間赤外線カメラ (IRC) の、MIR-S(波長域 5-12 μm) と MIR-L(12-26 μm) の検出器には、米国 Raytheon 社製の画素数 256 \times 256 の 2次元アレイ、Si:As/CRC747 を用いている。IRC は元々目標天体を指向して撮像を行うポインティング観測用に設計されている。この観測での検出器動作法 (撮像動作) については既に最適条件をほぼ解明しており、実験室で 40 e^- (500 秒積分で 5 の検出限界が $\sim 20 \mu\text{Jy}$ に相当) という低読み出し雑音と、良い光応答の直線性が得られている。(2002 年度春季学会)

この検出器で、衛星の軌道運動に同期して視野が流れるにまかせ、検出器内の衛星の進行方向に垂直に並んだ 1 行のみを一定間隔で連続的にサンプリングする動作 (スキャン動作) を行うことができれば、全天サーベイ観測を行うこともできる。我々はこの動作方法を確立し実用化するために試験を行ってきた。これは世界初の試みであり、環境や自身の発熱量に敏感な極低温検出器にとっては酷な動作であり、実際最初の実験では、読み出し雑音と光応答の直線性ともに撮像動作時よりも 2 桁近く悪い性能を示した。これに対し今までに、1) 検出器内の温度勾配と温度の時間変化を減らす、2) 使用していない素子からのクロストークを減らす、の 2 つの工夫を取り入れることで、スキャン動作時の読み出し雑音と光応答の直線性を撮像動作時の値に近づけることに成功している。

この結果を受け、IRC チームでは現在 9 μm 帯 (MIR-S)、22 μm 帯 (MIR-L) の 2 つの波長帯で全天サーベイ観測も行うことを検討中である。今後も検出器の動作方法や供給電圧値の更なる最適化を行い、例えば 9 μm 帯で空間分解能 2.4" \times 9.6"、検出限界は 50[mJy] 程度を目指す。これが実現できれば、IRAS(1983 年, 欧州, 米国) の観測より約 2 桁良い空間分解能、1 桁良い検出性能となる。