

V203a 国産の天文観測用低ノイズInGaAs近赤外線イメージセンサーの試作

中屋秀彦, 小宮山裕, 柏川伸成 (国立天文台), 内田智久 (高エネルギー加速器研究機構), 永山貴宏 (鹿児島大学), 吉田道利 (広島大学)

InGaAs 検出器は 0.9-1.6 μm (冷却時) に感度がある近赤外線検出器である。この波長域に感度がある検出器として多く使われている HgCdTe 検出器と同様、化合物半導体フォトダイオードアレイと CMOS 読み出し IC を貼り合わせた構造となっている。InGaAs 検出器は、1 μm まで感度がある CCD などの Si 検出器では観測できない近赤外線波長を、HgCdTe 検出器に比べて安価に観測できると期待される。

InGaAs イメージセンサーは既に国産市販品が入手可能である。我々は国産市販品の冷却評価試験 (2015 年秋季年会) を行ったが、読み出しノイズと暗電流が大きく、天文観測での使用は難しいことがわかった。一方で、文献や低ノイズ読み出し IC の試作経験 (2014 年秋季年会) から、読み出しノイズと暗電流の大きい原因が読み出し IC にあると考えた。

そこで、市販素子と同一フォーマット (128x128x20 μm 画素) の低ノイズ読み出し IC を設計・試作して、市販素子のフォトダイオードアレイを貼り合わせた InGaAs イメージセンサーを試作した。読み出し IC には 4 種類の画素回路を組み込み、低温での読み出し性能を評価した。

測定の結果、読み出しノイズは 15 μm 画素を想定した画素回路で 22e⁻、17 μm 画素を想定した画素回路で 16e⁻、暗電流は検出器温度 130K 程度で 0.1e⁻/s 以下になることがわかり、天文観測で使用できる読み出し性能を確認することができた。一方で、回路の一部が発光する問題があることも確認した。本講演ではこれらの測定結果と今後の計画について報告する。