

W08b X線 CCD の読み出しノイズの改善策

濱口健二、富田 洋、村上 弘志、横川 淳、鶴 剛、粟木 久光、小山 勝二 (京都大学理学部物理宇宙線研究室)

X線天文学において、X線 CCD は空間分解能、エネルギー分解能、時間分解能のすべてを備えた検出器としていまやスタンダードの位置を獲得しつつあり、ここ数年のうちに、日本の次期 X 線衛星である Astro-E をはじめ、AXAF, XMM にも搭載が予定されている。これら 3 つの能力の内、時間分解能は読みだし時間の長さで決定されるが、現時点では 1000×1000 画素の CCD で 10sec 前後が上限である。しかし、これでは非常に早い時間変動を示す天体の観測に対応できないばかりでなく、フラックスの大きい天体に対してはパイルアップによってエネルギー分解能の情報も義性になってしまうという問題がある。

この事から我々は、高速読み出しの CCD の開発を行っており、当面 1000×1000 画素の CCD を 1sec で読み出す事を目標としている。高速読み出しによって読みだしノイズが増えてしては意味がないことから、現段階では、どの過程が読みだしノイズに影響するかを、特に読み出し方法の違いを中心に検討している。具体的には、2重、4重、8重相関サンプリングにおいてその違いを評価し、2重に比べて4重サンプリングは12%、4重サンプリングに比べて8重サンプリングは7%の読み出しノイズの改善が見られた。しかし、この値はノイズが全くランダムである時に予想される改善量 30% よりははるかに小さかった。また、CCD に送り込むパターンとしてリセット信号をかけないパターンを試した。こちらは予測される波形が今のところ出力されていないが、原理的にはリセット信号から来るノイズをなくし更に通常のパターンの2倍の読みだし速度を出すことができる事から、このパターンの可能性についても議論する。