

V53b 完全空乏型 CCD の開発 (4)

鎌田有紀子 (国立天文台三鷹)、宮崎聡、中屋秀彦 (国立天文台ハワイ)、鶴剛、高木慎一郎、乾達也 (京大理)、宮田恵美 (阪大理)、宮口和久、村松雅治、鈴木久則、粕谷立城 (浜松ホトニクス)

私達は、2002年より浜松ホトニクスと共同で量子効率向上を狙った、「完全空乏型 CCD」の開発に取り組んでいる。最新のシリコン材料技術を用いた電気抵抗率の高いウエハを用いると光の有感層である「空乏層」を厚くすることができ、もし厚さ $300\ \mu\text{m}$ の空乏層を完全に空乏化することができれば、 $\lambda > \sim 0.7\ \mu\text{m}$ の感度を従来の CCD の 6 倍に向上できる。また短波長側が配線材により吸収されることを避けるために、裏面照射にすることによって、紫外領域から波長 $1\ \mu\text{m}$ までの広い波長域に渡り高い感度を得ることができる。

前回の年会において私達は、裏面照射にするためのフルプロセスを施した「完全空乏型」プロトタイプ素子 (512×512 pixels、 $24\ \mu\text{m}$) を開発したことを報告し、 -100°C に冷却した時の量子効率が、波長 $1\ \mu\text{m}$ で 60 % を超えていることを確認している。

今回は、 $0.4\ \mu\text{m}$ 以下の紫外領域および、長波長域の量子効率の向上を目指すために、暗電流を抑えるためのイオン除去工程の最適化を施した、空乏層厚 $200\ \mu\text{m}$ を持つ「完全空乏型」裏面照射 CCD について評価を行った。

その結果、 0°C 程度から暗電流を抑える効果が現れていることを確認した。また X 線イベントを用いたバックバイアス無の駆動において、数ピクセルに広がっているイベントを検出し、電荷変換効率は $1.9\ \mu\text{V}/e$ 、読出しノイズは、 $10e$ 以下を得ている。その他、量子効率についても報告する。

今後は、バックバイアスをかけることによって解像度を上げ、その効果を調べる予定である。