

V19c 完全空乏型 CCD の開発 (5)

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)、常深博、宮田恵美 (阪大理)、宮口和久、村松雅治、鈴木久則 (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、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、波長 $1\ \mu\text{m}$ で量子効率が 50% を越え、従来の CCD より 3 倍以上向上する。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。順調に開発は進み、ねらい通りの量子効率を達成し、読み出し雑音 $6\ e^-$ 、電荷転送効率は 0.999995 以上などの性能が実現した。5.9 keV におけるエネルギー分解能は 137 eV まであがり、X 線 CCD としても優れた性能を示すことが分かった。

今回私達は、主にバックバイアスの効果について報告する。「完全空乏型 CCD」は、空乏層が厚いために通常の CCD と同じように動かすと電荷が電極に行くまでの距離が長く、解像度が落ちてしまう。これを改善するためには、バックバイアスをかける必要がある。また電場の集中を抑えるための構造を取り付け、それが正常に動作していることも確認した。