

W23b ガードリング電極によるショットキー型 CdTe ダイオード検出器の改良

大貫 宏祐 (宇宙研), 田中 孝明 (宇宙研), 三谷 烈史 (宇宙研), 小林 謙仁 (宇宙研), 中澤 知洋 (宇宙研), 高橋 忠幸 (宇宙研)

数 100keV から数 MeV にかけての軟ガンマ線領域は、宇宙での粒子加速や重元素合成などの高エネルギー現象を解明する上で重要である。しかし、これまで検出器の感度をあげるのが難しく、精度の高い観測が行なわれてこなかった。我々は、この帯域で従来用いられてきたシンチレータに替わる新しい検出器として、テルル化カドミウム (CdTe/CZT) 半導体に注目し、その実用化に向けて、世界に先駆けた様々な研究・開発を行なっている。CdTe は、元素番号が大きいためガンマ線に対する検出効率が高く、かつ、シリコン半導体に匹敵する優れたエネルギー分解能を持ちうる。我々は、これまでの研究で、陽極に In、陽極に Pt を用いたショットキーダイオード型 CdTe 検出器を開発し、ノイズ源であるリーク電流の大幅な減少を達成してきた。その結果、0.5mm 厚の素子を 5 μ m、800V で動作させ、122keV において 1.4keV(FWHM) の優れたエネルギー分解能を実現している。

最近になって、我々はリーク電流の大部分が素子の端面部分を流れていることを発見し、素子の周囲を囲うガードリング電極を用いることで、リーク電流を更に 1 桁改善させることに成功した。また、この改良によって室温 (20 $^{\circ}$ C) でも高いバイアスでの動作が可能になり、0.5mm 厚の素子に 800V を印加し、122keV において 1.2keV(FWHM) を下回るような極めて優れたエネルギー分解能を達成している。さらにこの改良によって常温での高い安定性も達成した。これにより、極めて実用性の高い素子を実現された。

本発表では、ガードリング付き CdTe ダイオード素子に関する最近の話題を中心に開発、研究の成果について報告する。