

W75b 常温ウェハ接合による遠赤外線 Ge:Ga 接合素子の光感度特性の評価

狩野 良子、金田 英宏 (名古屋大学)、和田 武彦 (ISAS/JAXA)、和田 健介 (東京工業大学、ISAS/JAXA)、渡辺 健太郎 (東京大学)、鈴木 仁研 (国立天文台)

これまでのスペース赤外線天文学において、観測波長 100-200 μm の遠赤外線を観測する際は、圧縮型 Ge:Ga 検出器が用いられていた。しかしこの検出器は過渡応答特性や、宇宙放射線が衝突することによる感度の変化といった問題を抱える。また、観測波長に感度を持たせるため、Ge:Ga 素子に破壊限界の半分という高い圧力を加える。従って大きな加圧機構が必要となり、大規模アレイ化は困難である。これらの問題点を解決するものとして BIB(Blocked Impurity Band) 型検出器が挙げられる。BIB 型検出器は、不純物を高濃度でドーピングした受光層と、受光層に形成される不純物バンドに起因する暗電流を抑えるための高純度ブロック層から成る。

この BIB 型構造を実現する方法の一つとして、我々は表面活性法による常温ウェハ接合技術の適用可能性を調べてきた。常温ウェハ接合によって、同じ Ga ドーピング濃度 10^{14} [atom/cc] のウェハ 2 枚、および Ga ドーピング濃度 10^{16} [atom/cc] と高純度 Ge のウェハ 2 枚を接合し、それぞれ 1mm 角の素子を作成した。各ウェハの厚みは 0.5mm であり、従って受光層、高純度ブロック層の厚みも 0.5mm である。これらの接合型 Ge:Ga 素子について温度 2K での光感度特性を調べたところ、両者とも遠赤外線に感じていることを確認した。前者については、同じ Ga ドーピング濃度で接合面をもたないバルク型の Ge:Ga 素子と比較した結果、接合面が光感度には深刻な影響を及ぼさないことが分かった。後者については、BIB 型構造に起因する非対称な電流 - 電圧特性を示し、より長い波長の遠赤外線にも感度があることが分かった。本講演では、これらの試験結果について報告する。