

W09b 遠赤外線 Ge:Ga 接合素子の電気特性の評価

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

我々は、中間・遠赤外線領域での高感度観測を目指し、Blocked Impurity Band (BIB) 型ゲルマニウム (Ge) 検出器の開発を行っている。BIB 型検出器は、高いドーピング濃度を持つ受光層と、不純物バンド伝導を低減する高純度ブロック層を重ね合わせた構造を持つ。BIB 型検出器では、1. 結晶構造の連続した界面、2. 受光層とブロック層の急峻な濃度比、3. 不要な不純物を含まない高品質な層、の実現が重要だと言われてきた。既に我々は、分子線エピタキシー (MBE) 法による結晶成長にて受光層上にブロック層を作製し、1,2 を実現した素子の作製に成功している。しかし、3 で示す良質なブロック層はまだ実現していない。この問題に対する新たなアプローチとして、常温ウェハ接合を検討している。

常温ウェハ接合は、高真空中でアルゴン (Ar) スパッタリングにより表面を洗浄/活性化させた二枚のウェハを、非加熱で接合するプロセスである。現在、高品質な Ge ウェハはブロック層用、受光層用共に開発済みである為、これらのウェハを接合し 3 を実現する事ができる。また、常温で接合が可能のため 2 も実現可能である。1 については、別々のウェハを接合する事から結晶構造の連続した界面を得る事は大変困難である。しかし、不連続な界面が BIB 構造の電気特性に与える影響については分かっておらず、もし良質な電気特性が得られれば、BIB 型検出器への応用が可能だと考えられる。そこで今回、ガリウム (Ga) ドーピング濃度 $2 \times 10^{14} [\text{/cc}]$ の Ge:Ga ウェハを 2 枚貼り合わせたウェハから Ge:Ga 接合素子を作製し、電気特性を調べた。そして、同じサイズ、ドーピング濃度を持つ通常の Ge:Ga 素子と特性を比較した。その結果、1: 電流電圧特性が 300K, 77K で共に高い線形性を示す、2: 抵抗率が通常の Ge:Ga 素子とほぼ同程度になる、など常温接合で良質な電気特性が得られる事を明らかにした。