

W08a GaAs 半導体を用いた高感度遠赤外線検出器の開発

渡辺 健太郎 (東大理)、大畑 拓郎、若木森明 (東海大工)、阿部 治 (ジャスコオプト)、村上 浩、
金田 英宏 (宇宙研)

現在の天文学において遠赤外線からサブミリ波にかけての波長領域では他の波長領域に比べ未だ十分な観測がなされていない。その理由のひとつとして検出器技術が他の波長領域に比して遅れをとっているということが挙げられるが、近年この波長領域はテラヘルツ周波数帯として天文学以外の分野からも注目を集めており、様々なタイプの検出器および応用技術の開発が進められている。

我々は砒化ガリウム (GaAs) 半導体の形成する浅いドナー準位を利用した外因性光導電素子の開発を行なっている。このドナーに対するイオン化エネルギーは $\sim 5.7\text{meV}$ であり、波長 $50\text{-}210\mu\text{m}$ の間で感度を持つであろうことが予測されている。現在この波長帯では圧縮型 Ge_xGa 光導電素子が用いられているが、圧縮機構の存在により多素子化が困難となっている。GaAs を用いた高感度な検出素子が実用化されれば $200\mu\text{m}$ 帯での大規模二次元アレイ検出器の実現が可能となり、この領域における観測的研究が飛躍的に進歩することが期待される。

このタイプの検出器では半導体結晶中のキャリアの移動度および寿命によって性能が決定されるが、現在市場で得られる GaAs 単結晶の品質では目的とする検出器の材料としては純度が不足しており、独自に高純度単結晶を用意する必要がある。そこで我々はこれまでの研究において最高品質の GaAs 単結晶を製造した実績のある液相エピタキシャル成長法を用いて検出器材料となる GaAs の製造を行い、評価を繰り返すことによって検出器に最適な材料を得る努力を行ってきた。本講演では現在までの開発状況と得られている検出器の性能、及び実用化に向けた今後の見通しについて報告する。