

## W15b GaAsを用いたサブミリ波フォトン検出器の開発

村上 浩(宇宙研)、阿部 治(日本分光)、若木守明(東海大)、矢川太祐(東海大)

サブミリ波帯での光検出は、電波領域のヘテロダイン検波と、赤外線領域のフォトン検出の二つの技術がせめぎあう場となっている。高い波長分解能を必要としない場合にはフォトン検出の方が感度が高いが、半導体を用いたフォトン検出器で天文観測に十分な感度を持ったものは、波長  $200\mu\text{m}$  より短波長側でしか開発されていない。

そこで我々は  $200\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$  に感度を持つフォトン検出器の開発を開始した。具体的には、n型 GaAs 半導体による光伝導検出器の開発である。この検出器は 1970 年代から製作されてはいるが、天文観測の感度要求に耐えるものは存在していない。

高感度の検出器を得るためには意図しない背景不純物濃度、特にアクセプタ不純物の濃度を  $10^{12}\text{cm}^{-3}$  程度に抑える必要がある。しかし市販の GaAs 結晶は、高純度のものでも  $10^{14}\text{cm}^{-3}$  程度の不純物を含んでおり、これより高純度のものは限られた研究機関で製作されているのみで入手は難しい。我々は宇宙科学研究所で液相エピタキシ装置を組み立て、GaAs 結晶を自作することとした。

液相エピタキシ装置は 1997 年 8 月に完成し、結晶の試作が行えるようになった。現在は、背景不純物の少ない結晶成長技術の確立を目的とし、不純物をドーブしない(従って検出器としては動作しない)超高純度結晶の試作、改良を進めている。1997 年末の段階で、市販の高純度結晶のレベルは達成し、さらに純度の高い結晶も出来始めている。今後は、 $10^{12}\text{cm}^{-3}$  台の不純物濃度をめざし、それが達成された後、意図的に不純物をドーブして検出器を試作する段階に進む予定である。最終目標は、BIB 型と呼ばれる検出器、およびその 2 次元アレイの開発である。なお、同様の開発を進めているのは、我々の他にはドイツのマックスプランク研究所のグループのみである。