

静岡大学電子工学研究所

熊川 征司、 小澤 哲夫、 早川 泰弘

三元混晶は、相図における固相線と液相線の乖離による組成的過冷却の発生等により大型単結晶を得るのが容易ではない。そのため我々は、回転ブリッジマン法を開発した。回転ブリッジマン法は、結晶成長系に80~100rpmの高速回転を加えることで結晶と溶液の間に相対運動を生じさせ結晶成長させる方法である。

本報告では、回転ブリッジマン法を用いて、 $\text{InSb}_{1-x}\text{Bi}_x$ を成長させた場合について報告する。また、その応用として回転ブリッジマン法に原料供給法を加えた場合についても報告する。

図1に $\text{In}:\text{Sb}:\text{Bi}=50:25:25$ (at.%) の溶液から成長開始温度480℃、温度降下速度1.8℃/hで成長させた $\text{InSb}_{1-x}\text{Bi}_x$ 成長結晶の断面写真を示す。成長層の厚さが17mmの単結晶であった。図2に同結晶の成長方向に測定したBi組成分布を示す。成長初期では $x=0.01$ であったが成長が進むにつれて組成は増加し、最終的には $x=0.03$ 付近にまで達し、Bi組成の大きな変化がみられた。

そこで、結晶成長中の溶液組成を一定にするために原料を供給する方法を試みた。図3の(a)は成長用アンプルの模式図であり、種結晶と供給原料を常時溶液に接触させた状態にしている。(b)に示した電気抵抗炉の温度分布は、種結晶側の温度勾配をきつくし、さらに供給原料の温度が種結晶の温度とほぼ等しくなるように設定した。図4に原料供給を行って成長させた $\text{InSb}_{1-x}\text{Bi}_x$ 結晶の成長方向に測定したBi組成分布を示す。Bi組成 x は、図2とは異なり結晶成長が進むと共に増加する傾向はみられず、0.007から0.009の間に修まっておりほぼ一定であった。

以上の結果から本方法が三元混晶を成長させる場合に於て有用な方法であることがわかる。また $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{Sb}$ 混晶の成長も行っており、この結果も合わせて報告する。

