



1

SiC 結晶成長でドーパント元素が成長面モフォロジ に与える影響について

三谷武志、江藤数馬、升本恵子

産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター

SiC 単結晶はワイドバンドギャップ半導体の代表格であり、高温動作が可能で低損失・高耐圧電力変換用パワーデバイスの基板材料として知られています

そこで当センターでは SiC 結晶成長技術からデバイスプロセス・システム応用といった、材料科学からパワエレ応用技術まで広範な技術分野について一貫研究を行っています。

その中で私達は SiC 結晶の研究開発を行っています。SiC は 2000°C 超で昇華が起るため、Si や GaAs のように融液からの結晶成長が不可能です。そのため、昇華再結晶化法が単結晶育成技術として発展し、現在量産技術として実用化されています。一方で、Si 融液に C を溶解させて SiC 結晶化を行う溶液法では、転位欠陥密度を低減する高品質化や高濃度ドーピングによる超低抵抗化の点で従来法より優れている可能性があります。そこで結晶機能の革新的向上を目指し、溶液法というこれまでとは異なるアプローチで高品質高機能 SiC 結晶の作製を目指しています。

溶液法では上述した優位点がある一方で、結晶成長時の表面荒れが顕著であり半導体用途の大型単結晶の育成が困難であるという問題を抱えています。我々は成長面の平坦性を長時間安定に保ち大型単結晶育成を実現するため、温度・過飽和度・界面（表面）エネルギーなどの観点から溶液成長結晶の表面状態に関する知見を積み重ねてきました。交流会では種々の成長条件下での表面マクロステップ構造に重点を置いて、これまでの実験結果を紹介させていただきます。

