

課題名： 高品質立方晶窒化ホウ素が拓く高温高出力エレクトロニクス

氏名： 堤井君元

機関名： 九州大学

1. 研究の背景

我々の身のまわりの家電製品や携帯機器の電力制御には、シリコン(Si)を用いたダイオードやトランジスタなどの素子が使われている。しかしSi素子は電力損失が大きいうえ、次世代電気自動車等に要求される二百度以上での動作ができない。そのためSi素子よりも理論的性能が優れる炭化ケイ素(SiC)素子やダイヤモンド素子の実用化に向けた研究が、全世界で進められている。

2. 研究の目標

SiC素子やダイヤモンド素子の性能を凌駕する可能性をもつ立方晶窒化ホウ素(cBN)素子の開発に取り組む。大気中五百度以上でも動作可能な高温高出力cBN素子を実現する。

3. 研究の特色

従来のcBN膜の作製法は、膜表面に強いイオン照射を与える必要があり、低品質な膜しか得られなかった。それに対し本研究独自の作製法は、弱いイオン照射を与えるだけで良いため、従来よりも高品質な膜が得られる。ゆえにcBN本来の優れた特性を引き出し、素子性能を格段に高めることができる。

4. 将来的に期待される効果や応用分野

cBN素子は低損失、高出力、高温酸化性雰囲気での動作を可能とするため、エネルギー利用効率が高く、高温大気中でも利用可能な電子機器の実現が期待できる。また次世代電気自動車の駆動力や燃費の向上にも有用である。つまり大幅な省エネルギー化とCO₂排出抑制により、グリーン・イノベーションを推進できる。

立方晶窒化ホウ素(cBN)

➡ ワイドバンドギャップ半導体

