

2021 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	松本 翼
研究機関名	金沢大学
所属部署名	ナノマテリアル研究所
役職名	准教授
研究課題名	超高濃度ドーピング技術で拓くダイヤモンドパワーエレクトロニクス
研究実施期間	2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

研究成果の概要

当該年度は、ダイヤモンド半導体における高濃度窒素ドーピング技術開発と Al_2O_3 膜と p 型ダイヤモンド(111)薄膜との界面理解に努めた。マイクロ波化学気相成長装置にてダイヤモンドを成膜する際の窒素ガス流量を増加させることで目標の $4 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ を大きく超える $8 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ の膜中窒素濃度を実現した。しかし、同時に結晶性の低さを表す膜中水素濃度が 10^{21} cm^{-3} を超え、光アシスト（フォトコン）によっても導電率に大きな変化はなかったため、ドナーとして取り込まれる窒素濃度がかなり低いことが判明した。そこで成長モードを見直し、より高品質な成長が可能なラテラル成長条件になるようメタン濃度を調整し、ドナーとして取り込まれる窒素濃度の高密度化を狙った。その結果、 $3 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ の窒素濃度ではあるが、水素濃度を 10^{20} cm^{-3} 以下に抑えることに成功し、ドナーとして取り込まれている証拠でもある大きなフォトコンの変化を確認した。今後はさらなる高濃度化を目指し、電気的な特性評価を進める。 Al_2O_3 膜については、X線光電子分光法によりバンドギャップが 6.7 eV しかないために、電子に対するオフセットがないことが明らかとなった。今後は Al_2O_3 膜堆積後のアニール処理、現在行っている SiO_2 堆積用の装置の立ち上げを引き続き行う。