

2022 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	正直 花奈子
研究機関名	三重大学
所属部署名	工学研究科
役職名	助教
研究課題名	半導体の結晶歪みを利用したオペランドチューニング可能な量子光源の開発
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では、ワイドバンドギャップ半導体である窒化物半導体の量子光源としての応用を目的に研究を行っている。

2022 年度は、創発で提案したデバイスを実現する要素研究として、低転位密度窒化アルミニウム (AlN) 上に有機金属気相 (MOVPE) 成長により成長した窒化アルミニウムガリウム (AlGaIn) で構成された発光層である量子井戸 (QW) を含む薄膜をサファイア基板からレーザーリフトオフという手法により剥離できることを明らかにした。加えて、個別認識が可能なマイクロメートルスケールのメサパターン上で原子間力顕微鏡を用いた原子層レベルの表面形態とカソードルミネッセンス (CL) による光学測定結果の相関があることを明らかにした。今後、低温でのマイクロフォトルミネッセンス測定を行い深紫外波長域で発光する局在発光中心をより制御性よく作製する手法の開発に取り組む予定である。

さらに、昨年度から創発研究の発展的内容として取り組んでいる AlN の極性反転構造の応用について、窒化物半導体のサファイア基板上の AlN 薄膜の結晶極性を積層方向に制御するメカニズムを明らかにした。この膜厚制御された AlN の積層方向極性反転構造を用いて、量子光源に集積可能な深紫外の励起光源となる第二高調波発生 (SHG) を原理とした横型擬似位相整合 (QPM) 構造を作製し、その実証実験を行った。