2023 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	京都大学
所属部署名	工学研究科
役職名	講師
研究課題名	半導体の結晶歪みを利用したオパ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	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究は、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とするものである。2023 年度は、創発で提案したデバイスを実現するための要素研究として、低転位密度窒化アルミニウム (AlN) 上に有機金属気相成長 (MOVPE) により成長した窒化アルミニウムガリウム (AlGaIn) で構成される発光層である量子井戸 (QW) を含む薄膜に対し、低温でのマイクロフォトルミネッセンス測定を行った。その結果、深紫外波長域で発光する局在発光中心を観測することができた。今後は、マイクロフォトルミネッセンス測定系の改善と、局在発光中心をより制御性良く作製する手法の開発に取り組む予定である。

また、一昨年度より創発研究の発展的内容として取り組んでいる AlN の結晶極性制御技術について、界面の酸素不純物濃度を制御することにより結晶極性を制御できることを系統的な実験から明らかにした。この技術を二層から四層に発展させ、AlN 薄膜の結晶極性を積層方向に多層で制御する四層極性反転 AlN 構造を実現した。この極性反転界面の構造について、透過型電子顕微鏡像と第一原理計算で一番低い界面エネルギーとなる構造を比較することにより、その極性反転界面の構造が決定されるメカニズムを界面エネルギーから明らかにした。