

2021 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	佐藤 真一郎
研究機関名	量子科学技術研究開発機構
所属部署名	量子ビーム科学部門
役職名	主幹研究員
研究課題名	ランタノイド・ナノフォトニクス量子デバイス
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**

今年度は、GaN にドーピングしたネオジウム (Nd) の発光レート向上を目的として、フォトニック結晶 L3 共振器構造と Nd の光学的カップリングを実施した。まず、電磁界シミュレーションにより、Nd の  $^4F_{3/2} \rightarrow ^4I_{9/2}$  遷移に起因する 916nm の発光と共振するフォトニック結晶構造を設計し、微細加工技術により設計通りの構造を作製することに成功した。次に、作製した L3 共振器中央部のみを選択的に Nd をイオン注入し、高温熱処理によって光学的に活性化させることに成功した。共振器中央の Nd のみを共鳴励起条件で検出できる共焦点レーザー走査型蛍光顕微鏡を開発することで、共振器中央の Nd の発光スペクトルを詳細に調べ、 $^4F_{3/2} \rightarrow ^4I_{9/2}$  遷移の発光レートが、パーセル効果によって向上していることを、発光スペクトル変化及び発光遷移寿命測定から明らかにした。現時点では約 3 倍の発光レート向上を達成しており、L3 共振器構造の改良や作製プロセスの改善により、さらなる発光レートの向上と、単一 Nd 発光検出を進める。