

太田 泰友

東京大学ナノ量子情報エレクトロニクス研究機構
特任准教授

ハイブリッド集積シリコン量子フォトニクスの開拓

§ 1. 研究成果の概要

本研究は、シリコンフォトニクスに整合するハイブリッド集積技術として転写プリント法の開拓を進めています。同手法では、透明ゴムを用いて固体量子素子を持ち上げシリコン光回路上へ貼り付け集積します。集積時における転写位置精度は高く、また基本的に材料系を問いません。従って、既存シリコン集積技術をそのまま使いつつ多様な異種材料をシリコン光回路上に融合することが可能となります。同技術を突き詰め、高機能かつ大規模なシリコン量子フォトニクス光回路の実現のための基盤技術創成を目指します。

本年度は、研究初年度として、転写プリント法による量子ドット単一光子源のシリコン光回路上集積の実証に取り組みました。図1に作製した試料の光学顕微鏡写真を示します。光導波路はシリコン集積技術で作製されています。その上に転写・集積した量子ドット光源(フォトニック結晶ナノビーム共振器)と導波路との間に大きな位置ずれは見られませんでした。作製した系を低温顕微分光法により評価したところ、単一光子の発生およびその導波路伝搬を確認することができました。時間分解発光測定や共振器線幅の見積もりなどから、発生した量子ドット発光の内70%程度が導波路に結合していることがわかりました。作製プロセスの見直しや光学設計の最適化により、量子光回路に必要とされるより高効率な光結合も実証できると考えられます。

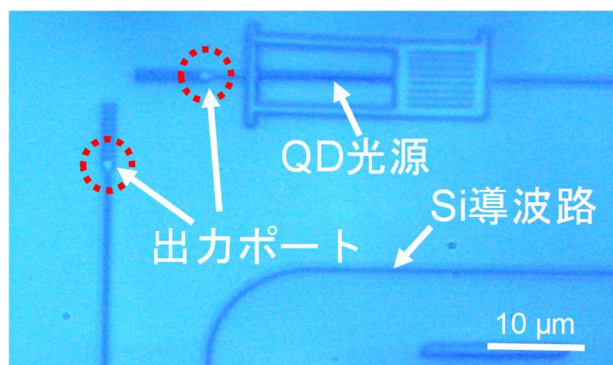


図1 作製した試料の光学顕微鏡写真

§ 2. 研究実施体制

①研究者： 太田 泰友（東京大学ナノ量子情報エレクトロニクス研究機構 特任准教授）

②研究項目

- 転写プリント法によるシリコン上光回路上ハイブリッド集積
- シリコン上光量子デバイス技術