

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

本研究では、シリコンフォトニクス光回路上に多様な光量子素子をハイブリッド集積することで光量子回路へと応用する研究を進めています。成熟したシリコン加工プロセスに抵触しないハイブリッド集積技術として転写プリント法を研究しています。同手法では、透明な粘弾性ゴムを用いて固体量子素子を持ち上げ光回路上へ貼り付け集積します。よって、材料に制限されることなく優れた光量子素子を高密度集積されたシリコン光回路へと融合することが可能になります。本アプローチにより、高性能・大規模なシリコン量子フォトニクス光回路の実現を目指します。

今年度は、昨年度に引き続き半導体量子ドット単一光子源のシリコン上集積に取り組むとともに、その波長制御技術の構築を進めました。図1に転写プリント法を用いて作製したデバイスの光学顕微鏡写真を示します。光励起により駆動する局所加熱可能なヒーターを用いて、二つの集積量子ドット光源の波長を一致させることに成功しました。また、光源効率向上に向けたデバイスの光学設計にも取り組み、シリコン導波路に量子ドットから発生した単一光子を99%以上の効率で結合させ所望の方向へ伝搬させる光学構造を明らかにしました。これらの技術は、大規模なシリコン量子フォトニクス光回路の実現に向けて重要な役割を果たすと期待されます。

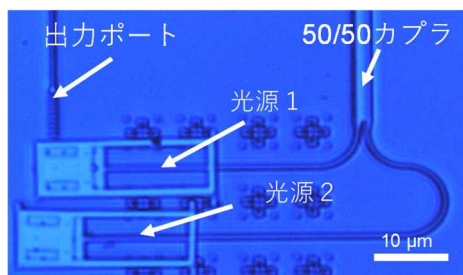


図1 作製した試料の光学顕微鏡写真