

## ファイバーピグテール付き Si 導波路上への 量子ドット-ナノ共振器結合系の転写プリント集積

### Transfer printing-based integration of a quantum dot-nanocavity coupled system on a fiber pigtailed Si waveguide

<sup>1</sup>東大先端研, <sup>2</sup>東大生研, <sup>3</sup>東大物性研, <sup>4</sup>東大ナノ量子機構, <sup>5</sup>カッセル大, <sup>○</sup>勝見亮太<sup>1,2,3</sup>, 太田泰友<sup>4</sup>,  
田尻武義<sup>2</sup>, 岩本敏<sup>1,2,4</sup>, 秋山英文<sup>3</sup>, J. P. Reithmaier<sup>5</sup>, M. Benyoucef<sup>5</sup>, 荒川泰彦<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>RCAST, <sup>2</sup>IIS, <sup>3</sup>ISSP, <sup>4</sup>NanoQuine, Univ. of Tokyo, <sup>5</sup>Univ. of Kassel, <sup>○</sup>R. Katsumi<sup>1,2,3</sup>, Y. Ota<sup>4</sup>,  
T. Tajiri<sup>2</sup>, S. Iwamoto<sup>1,2,4</sup>, H. Akiyama<sup>3</sup>, J. P. Reithmaier<sup>5</sup>, M. Benyoucef<sup>5</sup>, Y. Arakawa<sup>4</sup>

E-mail: katsumi@iis.u-tokyo.ac.jp

**はじめに** 量子光ネットワークの形成<sup>1</sup>には、高機能なファイバー出力量子光源の利用が重要となる。Si フォトニクスを活用すれば、量子光源を高機能化できる可能性がある上、成熟した作製技術に基づいた同光源への光ファイバー実装が容易になると期待される<sup>2</sup>。今回、InAs/InP 量子ドット(QD)-ナノ共振器結合系<sup>3</sup>をファイバーの実装された Si 導波路上へ集積し、QD 発光のファイバー出力の観測に成功したので報告する。QD 光源の Si 上集積には転写プリント法<sup>4,5</sup>を用い、ファイバーが実装済みの Si 導波路に対し、QD 光源を後載せすることでデバイスを実現した。

**実験** InAs QD を含む InP フォトニック結晶(PhC)ナノビーム共振器と光ファイバーの実装されたガラス埋め込み Si 導波路からなる系を検討した(図 1(a))。光子の一方向出力を可能にすべく、同導波路に対して QD 発光を効率よく反射する PhC ミラーを導入した。導波路はスポットサイズ変換器(SSC)を介して終端されている。SSC に対する先球ファイバーの実装は外部委託した。ファイバー付き光チップに対してナノビーム共振器を集積すべく、転写プリント装置を改良し実験を行った。図 1(b)に集積した QD-ナノ共振器結合系の光学顕微鏡写真を示す。光学評価は、低温顕微分光法(11 K)により行った。QD を含む共振器を励起しつつファイバーからスペクトルを取得したところ(図 1(c))、導波路結合した QD 発光(1438.1 nm)のファイバー出力が認められた。量子相関測定等その他の結果は当日報告する。

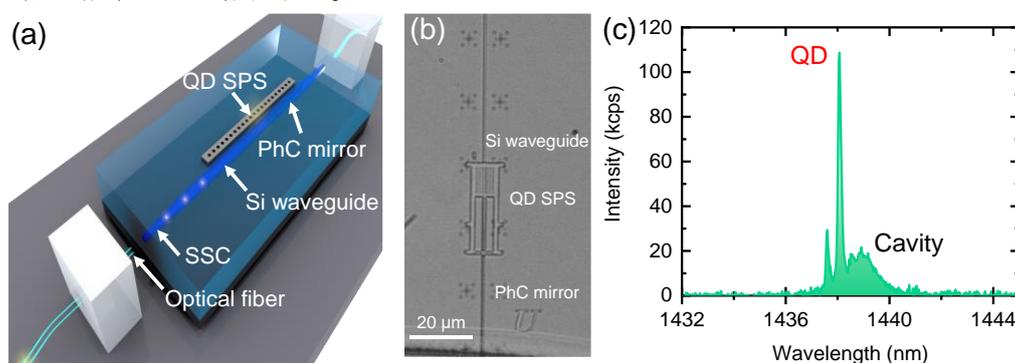


FIG. 1. (a) Schematic of the investigated structure. (b) Microscope image of a fabricated device. (c) PL spectrum measured through the optical fiber.

**参考文献** <sup>1</sup>D. Bunandar, *et al. Phys. Rev. X* **8**, 021009 (2018). <sup>2</sup>J. W. Silverstone, *et al., IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron.* **22**, 390 (2014). <sup>3</sup>M. Benyoucef, *et al., Appl. Phys. Lett.* **103**, 162101 (2013). <sup>4</sup>R. Katsumi, *et al., APL Photonics* **4**, 036105 (2019). <sup>5</sup>勝見亮太他 前回応物 10a-Z18-1 (2020). **謝辞** 本研究は科研費特別推進研究(15H05700)、科研費補助金(18J21667, 19K05300)、JST さきがけ(JPMJPR1863)、及びNEDOにより遂行された。