

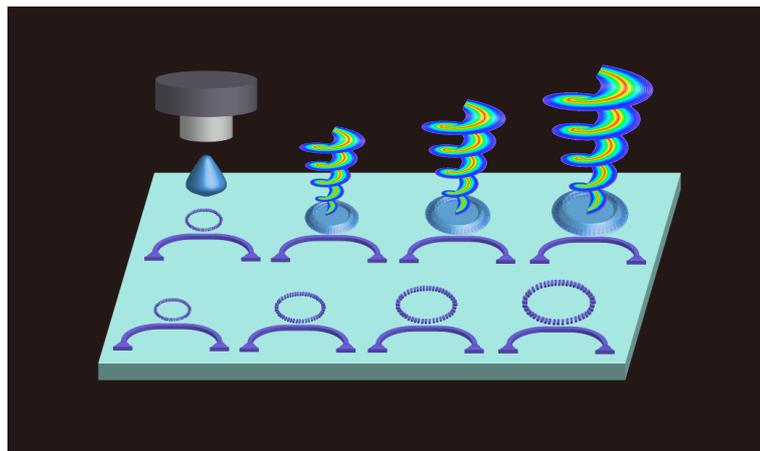
プリンタブル有機トポロジカル光共振器 ～ハイブリッドナノフォトニクスによる高度集積～

九州大学大学院 システム情報科学研究院 吉岡宏晃



光集積回路への実装に適した微小光共振器には、マイクロメートルスケールの円を基調としたマイクロリング、マイクロディスク、マイクロトロイドなどの二次元的な形状バリエーションがある。そして、それらはWGM (Whispering-gallery modes)をサポートし、高いQ値を示す光共振器として機能し、トポロジカル光デバイスである光渦光源[1, 2]をはじめ、集積フォトニクスを志向した光周波数コム、低しきい値レーザー、バイオセンシングなど広い分野で応用研究が盛んに行われている[3]。それらの二次元的な光共振器の作製プロセスには、トップダウン（大きな素材を微細加工して削り出すアプローチ）のナノファブリケーション（リソグラフィ法など）の利用が一般的であるが、近年我々は、マイクロディスク型の光共振器をプリンタブルに作製できるインクジェット印刷法[4-9]をこれまでの研究成果として確立してきた。これは、有機材料特有の加工の容易さ、有機材料同士の相溶性など特性に着目した有機材料化学プロセスによるアプローチで、吐出された微小ドロプレットのターゲット表面における濡れ性をコントロールすることで、高いQ値をもつマイクロディスクが自己組織化的に形成されるボトムアップ方式（素材を構成する分子などを積み上げるアプローチ）の作製手法である。

本講演では、テーパエッジ光共振器[9-11]をベースとしたプリンタブル有機トポロジカル光共振器の実現に向けた高度な集積実装の展望について紹介する。そのアプローチには、リソグラフィ等のトップダウンのナノファブリケーションと我々のボトムアップのインクジェット印刷法を高度に組み合わせたハイブリッドナノフォトニクスを用いる。



参考文献

- [1] *Nat. Commun.* **9**, 2652 (2018). [2] *Science* **353**, 464 (2016). [3] *Nature* **424**, 839 (2003). [4] *Scientific Reports* **5**, 10623 (2015). [5] *Optics Express* **26**, 7140-7147 (2018). [6] *レーザー研究* **46**, 41-44 (2018). [7] *Japanese Journal of Applied Physics* **58**, SJJ05 (2019). [8] *Applied Optics* **59**, 6340-6346 (2020). [9] *Optics Express* **26**, 233-241 (2018). [10] *Nanophotonics* **9**, 1087 (2020). [11] *Nature Photonics* **6**, 369-373 (2012).

協賛：IEEE Fukuoka Section Photonics Society Chapter
エネルギー物質科学研究センター (TREMS)
JST CREST 「トポロジカル材料」