

窒化シリコンリング共振器による広帯域光子対生成

Broadband generation using a silicon nitride ring resonator

京大院工¹、九大先導研²、○杉浦 健太¹、殷 政浩¹、高島 秀聡¹、岡本 亮¹、
横山 士吉²、竹内 繁樹¹

Kyoto Univ.¹, Kyushu Univ.², ○Kenta Sugiura¹, Zhenghao Yin¹, Hideaki Takashima¹,
Ryo Okamoto¹, Shiyoshi Yokoyama², Shigeki Takeuchi¹

E-mail: takeuchi@kuee.kyoto-u.ac.jp

広帯域周波数もつれ光子対は、量子光コヒーレンストモグラフィの高分解能化 [1] や、高効率な二光子吸収 [2] などへの応用が期待されている。そのような応用に向けた高効率な光子対源として、我々はオンチップ光子対源に着目している。我々は最近、高屈折率コントラストドープガラスリング共振器を用いて、チップ上で 23.6 nm の帯域で光子対生成に成功している [3]。これは、同種のリング共振器を利用した CMOS 互換のあるデバイスにおいて、知る限り最大の値であった。本稿では、窒化シリコンリング共振器を用いて、その結果を上回る、およそ 51 nm の帯域で光子対発生を確認したので報告する。

図 1 に実験系を示す。実験では Q 値が 1.2×10^6 で、FSR が 150 GHz の窒化シリコンリング共振器を用いた。導波路の断面積は $1.5 \mu\text{m} \times 0.8 \mu\text{m}$ である。可変波長レーザ (TLD) から出力された波長 1550 nm の CW 光をエルビウム添加光増幅器 (EDFA) で 24.5 mW に増幅し、窒化シリコンリング共振器に入力した。そして、出力される光子をファイバブラッググレーティング (FBG) でポンプ光を除去した後、50:50 ビームスプリッタで等分し可変バンドパスフィルタ (TBPF) を用いて、シグナル光子とアイドラ光子の共振周波数モードを選択した。そして、光子検出器 (SNSPD) で検出し、同時計数測定を行った。その結果、これまでの報告を上回る [3]、およそ 51 nm の帯域で光子対発生を確認した。

本研究の一部は JST-CREST (JPMJCR1674)、文部科学省 Q-LEAP (JPMXS0118067634)、特別研究員奨励費 (19J20968)、物質・デバイス領域共同研究拠点次世代若手共同研究 (20205016) の支援を受けて行われた。

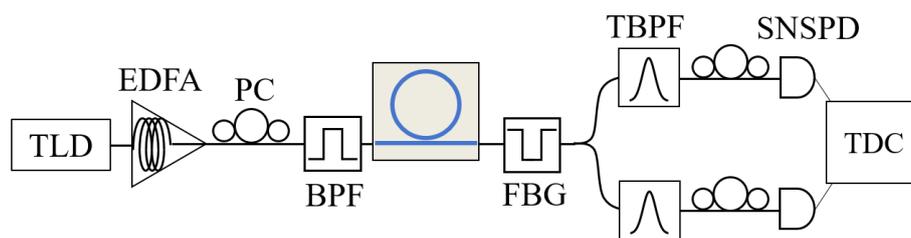


図 1: Experimental setup. TLD: tunable laser diode; EDFA: erbium doped fiber amplifier; PC: polarization controller; BPF: bandpass filter; FBG: fiber Bragg grating filter; TBPF: tunable BPF, SNSPD: superconducting nanowire single photon detector; TDC: time-to-digital converter.

[1] M. Okano, *et al.*, *Sci. Rep.* **5**, 18042 (2015).

[2] H. Oka, *Phys. Rev. A* **97**, 063859 (2018).

[3] K. Sugiura, *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **116**, 224001 (2020).