

## 周波数もつれ光子対の時間相関極短化に向けた分散制御

## Dispersion control of frequency entangled photon pairs

## to minimize temporal correlation

京大院工<sup>1</sup>, 島津製作所<sup>2</sup>○(M2) 藤田 一夢<sup>1</sup>, 久光 守<sup>2</sup>, 徳田 勝彦<sup>2</sup>, 岡本 亮<sup>1</sup>, 竹内 繁樹<sup>1</sup>Kyoto Univ.<sup>1</sup>, Shimadzu Corp.<sup>2</sup>○Itsumu Fujita<sup>1</sup>, Mamoru Hisamitsu<sup>2</sup>, Katsuhiko Tokuda<sup>2</sup>, Ryo Okamoto<sup>1</sup>, Shigeki Takeuchi<sup>1</sup>

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

広帯域な周波数もつれ光子対に適切な分散制御を行うことで、時間相関幅を光の1振動周期にまで極短化できることが理論的に示されており、高効率な二光子吸収や和周波発生への応用が期待されている[1]。現在、プリズムペアを用いた分散制御により23.5 fsの時間相関幅が確認されているが[2]、我々はさらなる短縮を目指している。

我々はこれまでに、10%チャープ擬似位相整合素子を用いて、帯域幅800 nmの広帯域な光子対の生成に成功している[3]。これはゼロ分散で時間相関幅4.4 fsを可能とする帯域幅である。また、広帯域な光子対の前段階として、帯域幅66 nmの光子対に対しプリズムペアを用いて分散制御を行い、時間相関幅63 fsを実現した[4]。しかし、プリズムペアのみを用いた方法では、広帯域な光子対が受ける高次の分散まで制御することはできない。そこで今回、プリズムペアに加えて空間光変調器 (SLM) を用いて分散制御を行ったのでこれを報告する。

構築した実験系を Fig.1 に示す。まず、波長532nmのCWレーザー光を擬似位相整合素子 (PPMgSLT) に入射し、帯域幅66 nmの周波数もつれ光子対を生成した。次に、プリズムペアとSLMによって構成される分散制御系に光子対を入力した。そして、第2の擬似位相整合素子において光子対により生じる和周波発生光子を、時間遅延を変化させながら単一光子検出器 (SPCM) で計数し、時間相関幅の評価を行った。分散制御系を導入していない場合の時間相関幅875 fsは、SLMで一定の位相を付与した場合、主にプリズムペアによる分散補正の効果で37 fsとなった。さらにSLMを操作することで、段階的に時間相関幅を変化させることに成功した。

本研究の一部は、JST-CREST (JPMJCR1674)、科研費基盤(S) (26220712)、MEXT Q-LEAP (JPMXS0118067634)、科研費基盤(A) (21H04444)の支援を受けて行われた。

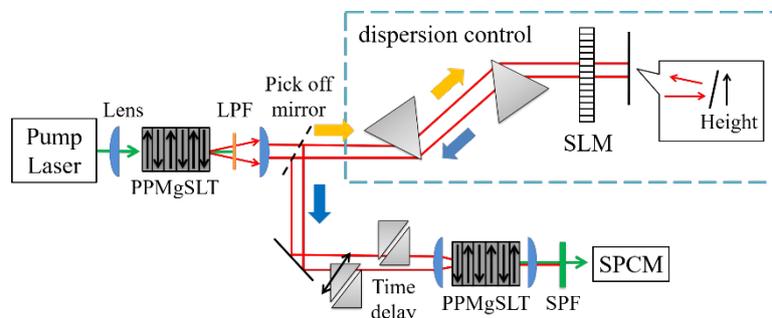


Fig. 1: Schematic diagram of our experimental setup.

[1] S. E. Harris, Phys. Rev. Lett. **98**, 063602 (2007). [2] K. A. O'Donnell, Phys. Rev. Lett. **106**, 063601 (2011).[3] A. Tanaka *et al.*, Opt. Express **20**, 25228 (2012). [4] 吉川将人 他, 日本応用物理学会 2020 年春季大会, 14p-B406-8.