

非同軸発生させた周波数もつれ光子対による和周波光子発生

Sum-frequency generation using non-collinearly generated frequency entangled photons

京大院工¹, 物材機構²

菅野 駿太¹, 岡本 亮¹, 出口 樹¹, 岡野 真之¹, Hwan Hong Lim², 栗村 直², 竹内 繁樹¹

Kyoto Univ.¹, NIMS²

S. Sugano¹, R. Okamoto¹, T. Deguchi¹, M. Okano¹, H. H. Lim², S. Kurimura², S. Takeuchi¹

E-mail: sugano.shunta.64n@st.kyoto-u.ac.jp

周波数もつれ光子対の一方の光子のみに群速度分散補正を行うことで、2光子の時間相関幅が光の1振動周期にまで狭められることが理論的に証明されている[1]。その実現のためには、2つの光子を異なる方向(非同軸)に発生させ、和周波発生を行う必要がある。我々はこれまでに光子対の時間相関幅測定に向け、同軸発生のパラメトリック蛍光光子対からの和周波発生を確認している[2]。今回、非同軸発生のパラメトリック蛍光光子対からの和周波発生について報告する。

図1に実験系の概要を示す。狭帯域CWレーザー(パワー:5 W、中心波長:532 nm)を単一分極反転周期8 μm をもつ擬似位相整合素子(PPSLT-A)に入射し、パラメトリック蛍光光子対(中心波長:1064 nm、帯域幅:110 nm)を非同軸で発生させた。IRカメラで測定したパラメトリック蛍光を図2に示す。その後、フィルターによって、ポンプ光から分離した蛍光光子対を単一周期のPPSLT-Bに入射し、発生した和周波光子を単一光子検出器により検出した。図3は和周波光子数のPPSLT-B素子温度依存性である。四角点は実験結果、曲線はフィッティングである。PPSLT-Bの素子温度が約30.5°Cで擬似位相整合条件を満たし、 31.6 ± 0.2 cpsの和周波光子数が観測された。

本研究の一部は、JST-CREST、科学研究費補助金、科学技術振興調整費、物質・デバイス領域共同研究拠点、光科学技術研究振興財団の支援を受けて行われた。

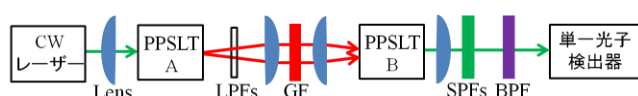


図1 実験系概要。LPFs:ローパスフィルター(2枚)、GF:ガラスフィルター、SPFs:ショートパスフィルター(2枚)、BPF:バンドパスフィルター

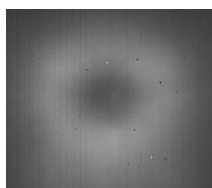


図2 非同軸発生のパラメトリック蛍光パターン

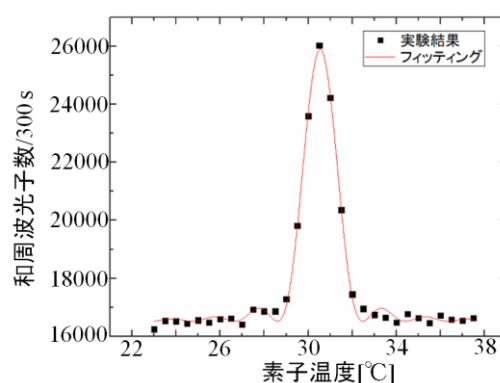


図3 和周波光子数のPPSLT-B素子温度依存性

[1] S. E. Harris, Phys. Rev. Lett. 98, 063602 (2007).

[2] 江藤祐 他、日本物理学会 2013 年秋季大会、26pBB-4.