

同一空間モードに生成したもつれ光子対の空間的分離に関する研究

京大院工¹, JST さきがけ²

○亀井 祐希¹, 曹 博¹, 岡本 亮^{1,2}, 竹内 繁樹¹

Study on the spatial separation of entangled photon pairs in the same spatial mode

¹Kyoto Univ., ²JST PRESTO,

○Yuki Kamei¹, Bo Cao¹, Ryo Okamoto^{1,2}, Shigeki Takeuchi¹

量子もつれ光子対源は、光量子回路や量子計測分野において重要な光源である。それらの応用の一部[1]では、2つの光子が異なる空間モードに生成される必要がある。一方、量子もつれ光子対源の大強度化へ向けて研究されているデバイスの中には同一の空間モードにしか光子対が生成されないものがある。今回、2光子量子干渉を用いた分離方法を用い、同一の空間モードに発生した光子対を異なる空間モードに分離したので報告する。

今回構築した系の概略を図1に示す。ポンプ光をビームスプリッターに入射して、時計回りの経路と反時計回りの経路とで非線形光学結晶から同軸に光子対を生成させる。そして、この状態を再びビームスプリッターに入射する。この時、2経路間の位相差を適切に調整することで、入射後の状態を、光子が異なる光路に出力される状態のみにすることができる。今回、非線形光学結晶として Type-1 の BBO 結晶を使用し、波長 810 nm の光子対を生成した。可変波長板を用いて 2 経路間の位相差を変化させながら、同時計数測定を行った結果を図2に示す。縦軸は同時計数、横軸は 2 経路間の位相差を表している。この結果から、89.3%の光子対が分離されていることが分かった。さらに、分離した2光子について周波数領域での同時計数スペクトルの取得を行い、周波数相関を確認した。

本研究は、JST-CREST(JPMJCR1674)、Q-LEAP(No. JPMXS0118067634) の支援を受けて行われた。深く感謝いたします。

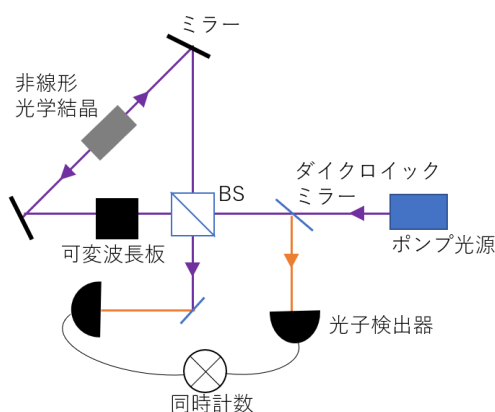


図1 構築した実験系の概略図

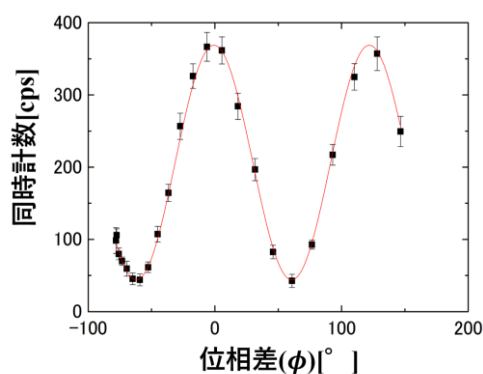


図2 同時計数測定による

2光子量子干渉の干渉縞

[1] A. F. Abouraddy, M. B. Nasr, B.E. A. Saleh, A. V. Sergienko, and M. C. Teich, Phys. Rev. A, 65(2002)053817