

低複屈折分極反転デバイスによる量子もつれ光子生成

Generation of entangled photons from a QPM device with weak birefringence

○清水 亮介 (電通大先端セ)

°Ryosuke Shimizu (Univ. of Electro-Comm.)

E-mail: r-simizu@pc.uec.ac.jp

量子もつれ光子の生成には、二次の非線形光学過程の一つである自発パラメトリック下方変換 (SPDC)過程がしばしば用いられる。近年、SPDC による二光子生成に擬似位相整合素子を利用することで、所望の量子状態を高効率に生成することが可能になってきた。SPDC に利用される擬似位相整合素子としては、周期分極反転構造を有した LiNbO_3 結晶や KTP 結晶 (KTiOPO_4) がしばしば利用されている。さらに、 LiTaO_3 結晶を利用した擬似位相整合素子も利用可能であるが、前述の二つの素子と比較すると報告例は少ない。しかし、 LiTaO_3 結晶は複屈折性が非常に弱いため、特に type-II の位相整合条件による二光子生成において特徴的な振る舞いを示す[1]。その一つが、広帯域にわたる二光子生成が type-II 位相整合条件の下で可能なことである。一般に、type-0 もしくは type-I 位相整合条件では、数十 nm 以上にわたる広帯域スペクトルを伴った二光を生成することは容易であるが、type-II 位相整合では困難である。例えば、10mm 以上の素子長を持つ PPLN (Periodically Poled LiNbO_3)や PPKTP (Periodically poled KTP)を用いて type-II の位相整合条件のもと、通信波長帯に二光子を生成すると、そのスペクトル帯域幅は 1nm 以下になる。一方で、同一の条件下で PPMgSLT (Periodically Poled MgO-doped stoichiometric LiTaO_3)を用いて二光子を生成した場合、30nm 以上のスペクトル帯域幅を持った二光子生成が可能であることを見だし、実証してきた[1]。

講演では、生成された二光子間の周波数量子相関制御の観点から群速度整合 PPKTP 素子による量子もつれ光子生成と対比しながら、議論を行う。

[1] Ryosuke Shimizu and Keiichi Edamatsu, Opt. Express **17**, 16385 (2009).