

## LiNbO<sub>3</sub> 結晶を用いた可視-赤外域量子もつれ光子対の生成と評価

### Generation of visible-infrared entangled photon pairs using a LiNbO<sub>3</sub> crystal

京大院工<sup>1</sup>, JST さきがけ<sup>2</sup> ○荒畑 雅也<sup>1</sup>, 曹 博<sup>1</sup>, 岡本 亮<sup>1,2</sup>, 竹内 繁樹<sup>1</sup>

Kyoto Univ.<sup>1</sup>, JST PRESTO<sup>2</sup>, Masaya Arahata<sup>1</sup>, Bo Cao<sup>1</sup>, Ryo Okamoto<sup>1,2</sup>, Shigeki Takeuchi<sup>1</sup>

E-mail: arahata.masaya.34c@st.kyoto-u.ac.jp

従来の赤外分光装置では、光源に用いられる発熱体の指向性や発熱、また、赤外域の検出器の感度が可視域のものに比べて低いという問題があった。Kalashnikov らは赤外量子吸収分光測定を提案し、その原理検証実験を行った[1]。赤外量子吸収分光測定とは、可視光源により励起された可視-赤外域量子もつれ光子対による非線形干渉計を用いた分光法である。彼らは、波長 2~2.5  $\mu\text{m}$ [2]、4~4.5  $\mu\text{m}$ [1]域で赤外量子吸収分光測定を行ったが、それぞれ帯域が 500 nm に限られていた。

今回我々は、より広帯域な赤外量子吸収分光測定の実現を目指し、波長 1~4.5  $\mu\text{m}$ で波長可変な可視-赤外域もつれ光子対を発生させ、その評価を行ったので報告する。図 1 に実験系を示す。波長 532 nm の CW レーザー光を集光レンズで LiNbO<sub>3</sub>(LN)結晶に集光し、可視-赤外域もつれ光子対を下方変換(Type-I)により同軸で発生させた。ロングパスフィルターでポンプ光を除去した後、発生した光子対を、マルチモードファイバーに結合し、CCD 付き分光器でそのスペクトルを観測した。このとき、水平面(紙面)内で結晶を角度 $\theta$ 回転させ、その変化を観察した。なお、今回は、CCD で観測可能なシグナル光(短波長側)のみを観測した。LN 結晶としては、切り出し角の異なる 2 種類を用いた。結晶 1 は、結晶面に励起光を垂直入射した時に、波長 1064 nm で縮退した光子対が、結晶 2 は、波長 692 nm と 2300 nm の光子対が発生する。例えば、結晶 2 では波長 605~824 nm の範囲でシグナル光(短波長側)を観測した。このとき、対応するアイドラー光(長波長側)の波長範囲は 1501~4463 nm と推測される。

本研究の一部は、MEXT Q-LEAP, JST-CREST (JPMJCR1674), 科研費・科学技術振興調整費 (No.10435951)の支援によって行われた。

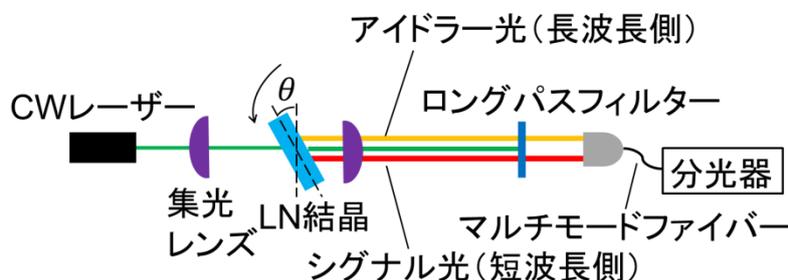


図 1: LN 結晶による可視-赤外域量子もつれ光子対発生の実験系。

#### 参考文献

- [1] D. Kalashnikov, A. Paterova, S. Kulik, and L. Krivitsky, Nat. Photonics **10**, 98 (2016).  
 [2] A. Paterova, H. Yang, D. Kalashnikov, and L. Krivitsky, New J. Phys **20**, 043015 (2018).