

2023 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	生田力三
研究機関名	大阪大学
所属部署名	大学院基礎工学研究科
役職名	准教授
研究課題名	非線形量子光学に基づく量子ネットワーク
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

**研究成果の概要**

量子ネットワーク実現のためには、単一光子のもつ量子情報を損なうことなくある周波数から別の周波数に変換する量子周波数変換が求められる。本年度は、変換光のみを共振器に閉じ込めた周波数変換系を用いて、従来よりも高い信号雑音比をもつ量子周波数変換実現に向けた実験を行った。

実験で用いた入力光波長は 780nm であり、1581nm の励起光を用いて波長 1540nm の光子に変換する。このとき、共振器増強効果によって周波数変換に必要な励起パワーが小さくて済む一方で雑音の主要因であるラマン散乱光も共振器増強される。これらを考慮すると、周波数変換後に変換光を抽出するための周波数フィルタ帯域が共振器の自由スペクトル領域程度と同程度である場合、従来手法に比べてフィネス倍程度信号雑音比が改善される。実験的にラマン散乱光のスペクトル特性を評価すると共に、単一光子レベルの入力光に対して量子周波数変換を行うことで確かに改善効果が見られることを確かめた。