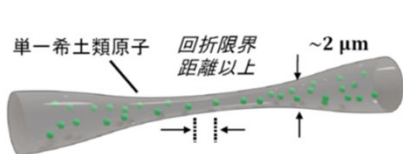


研究目的

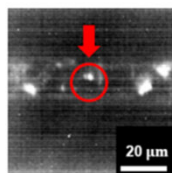
単一光子光源は光の最小エネルギー単位である光子の統計性を制御した光源であり、真の乱数発生器、量子暗号通信、超高解像度画像解析、光量子コンピュータなどの量子情報技術における基盤技術となることが知られています。我々は光学活性な希土類原子を添加した光ファイバーを使用することで、比較的低コストで、発生波長が選択可能かつ、冷却装置を必要としない単一光子光源を実現します。

研究概要

半導体やダイヤモンドなどの結晶材料による単一光子源では、光源を製造・運用するためのコストが大きく、また単一光子の発生波長選択が難しいことが知られています。また一般に冷却装置を必要とするなど様々な技術的・経済的な課題を残している。これに対して我々は結晶材料ではなく、室温で光学活性な希土類原子を添加した光ファイバーを延伸する手法で光ファイバー内に単一希土類原子状態を実現し、この単一原子を励起することで単一光子が発生させることに成功しました。



単一光子光源コアユニットの構造



単一光子発生の様子

従来・競合との比較

・従来技術の問題点であった、①高コスト②波長選択の困難③冷却装置の必要性、を克服して低コストで波長選択可能かつ室温で稼働する単一光子光源を実現しました。

想定される用途

・本技術の特徴を生かして、量子暗号通信において安全性を向上させるために必要とされる暗号鍵作成装置や、暗号鍵配布装置としての応用が期待されます。

実用化に向けた課題

・通信波長における単一光子発生については、未解決です。
・実用化に向けて、単一光子発生効率を共振器技術により向上する必要があります。

企業へ期待すること

・来るべき量子通信時代に向けた光ファイバー方式の単一光子光源の社会実装を実現するために、単一光子光源の通信波長化、および発生効率向上のための研究・技術協力を求めています。

POINT

- ・光ファイバー材料を使用するため低コストな単一光子光源を実現
- ・添加する希土類原子の種類により様々な波長の単一光子を発生させることが容易
- ・希土類原子の性質から室温で単一光子を発生させることが可能

今後の展開

- 2025.4 通信波長による光ファイバー方式の単一光子光源を実現
- 2026.4 共振器による実用的な発生効率をもつ単一光子光源を実現

■知的財産権:特願2021-089181
■試作品 :あり