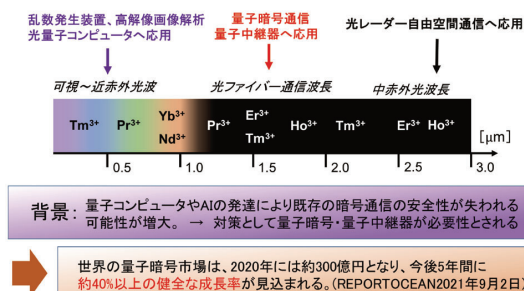
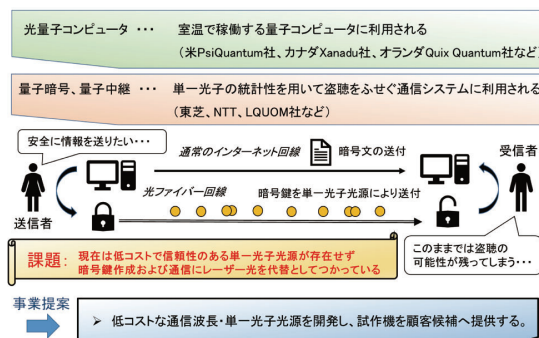


東京理科大学
理学部第一部 物理学科 准教授
佐中 薫 Kaoru Sanaka

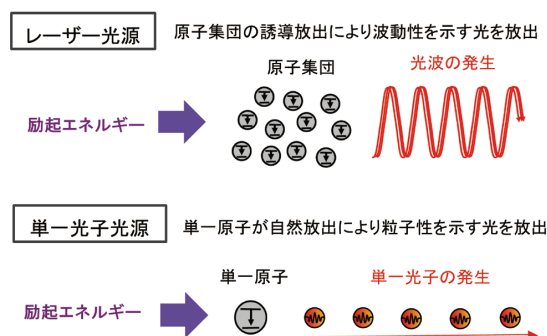
単一光子光源による量子情報技術



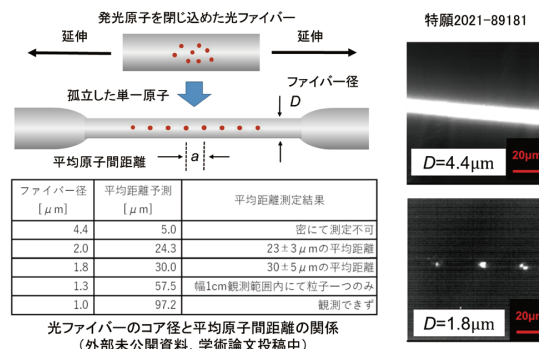
単一光子光源のニーズ



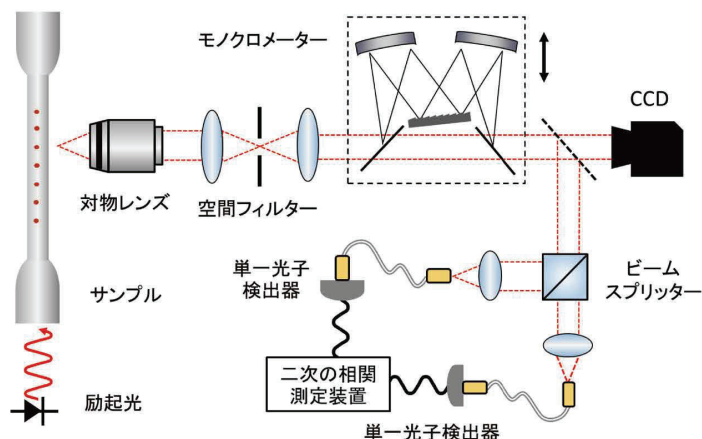
単一光子光源とは何か？



光ファイバー方式による単一原子状態の実現



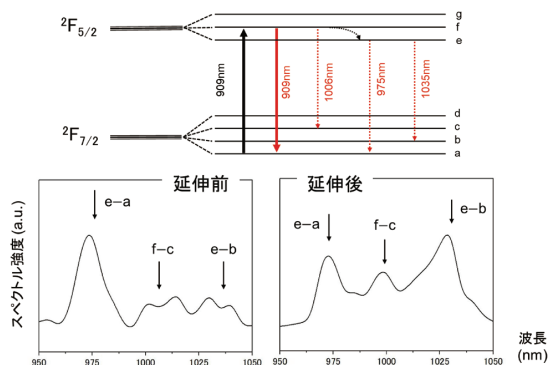
実験室における単一光子光源の測定装置



光ファイバー方式の単一光子光源

Optical fiber-based single photon emitter

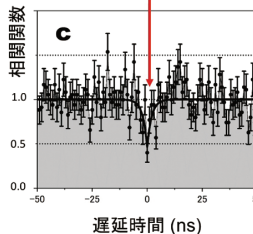
エネルギー準位と分光測定結果



光子相関測定結果

連続光レーザーによる励起

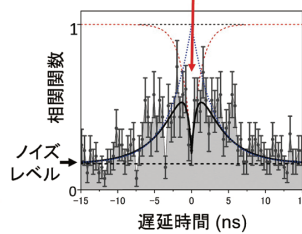
$$g^{(2)}(0) = 0.46 \pm 0.10$$



パルスレーザーによる励起

$$g^{(2)}(0) = 0.2 \pm 0.1 (\text{ノイズを含む})$$

$$g^{(2)}(0) = 0.1 \pm 0.1 (\text{ノイズを含まない})$$

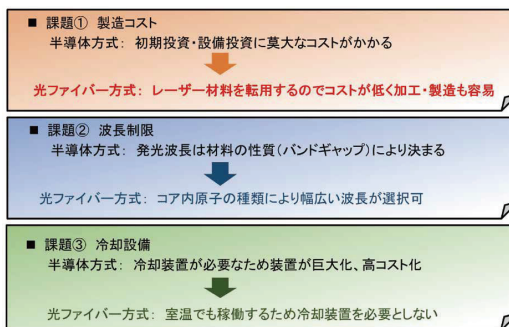


単一光子光源開発の競合他社

	英国 Nu Quantum社	ドイツZuse Institute社 ポーランドFibrain社	オランダ Single Quantum社	本事業提案
方式	半導体（薄膜結晶）	半導体（量子ドット）	半導体（量子ドット）	光ファイバー
波長	可視～近赤外	近赤外、通信波長	近赤外	可視～中赤外
冷却	必要	必要	必要	不必要
備考	ブリティッシュテレコム社と提携	小型冷却装置を使用してモジュール化を実現	チップ化したデバイスを2022年販売開始	モジュール化した試作機を開発中

他社はいずれも半導体方式であり波長が限定され冷却装置が必要

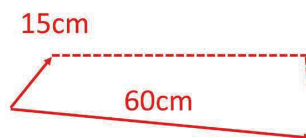
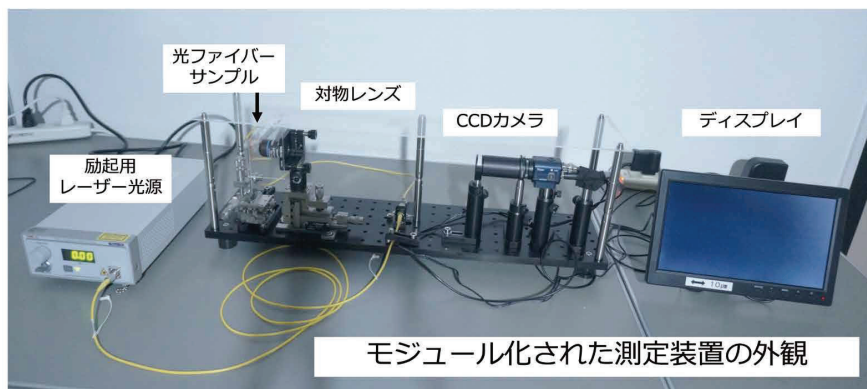
半導体方式と光ファイバー方式の比較



研究成果と今後の展開

- ✓ 単一希土類原子が添加されている光ファイバーを延伸し顕微測定を行った結果、分離された個々の原子からの発光を確認した。
- ✓ 分離された個々の原子から発した光子の分光測定および相関関数測定を行い、単一光子状態となっていることを確認した。
- ▶ 光通信波長での発光が可能な希土類原子が添加されている光ファイバーでの単一光子発生を実現する。
- ▶ 単一光子発生装置を移動可能なサイズへモジュール化を行う。
- ▶ 単一光子の発生効率を上げるために共振器構造を組み込む。

モジュール化された単一光子光源の測定装置



- 本展示会場にて実機を展示および光ファイバー中の単一原子状態生成をデモンストレーションいたします。



東京理科大学 産学連携機構

〒162-8601 東京都新宿区神楽坂一丁目3番地 TEL: 03-5228-7440 E-MAIL: ura@admin.tus.ac.jp

2023.08