

「量子情報処理システムの実現を目指した新技術の創出」

平成15年度採択研究代表者

井元 信之

(総合研究大学院大学 教授)

## 「光子を用いた量子演算処理新機能の開拓」

### 1. 研究実施の概要

量子伝送路における雑音は速度が遅いため通常時間的相関があり、そのようなノイズを克服する量子情報処理的方法を検討し、解決法の見通しを得た。

連続量の情報処理については、主に、逐次的な処理が可能な連続量のエンタングルメントを実現する技術の開発と、微弱な光をホモダイン検出するハイブリッドタイプの量子情報処理の研究を進めている。前者は、現在実現されている狭い周波数範囲に限られたサイドバンドのエンタングルメントではなく、パルス光のパルス幅の逆数よりも広い周波数範囲のエンタングルメントを生成することにより、パルス光の一つ一つを一つのモードとみなすことができる情報処理の実現を目指すものである。今回、周期分極反転したニオブ酸リチウム光導波路を用いて、進行波型のパラメトリック増幅によるスクイーズド光の発生実験を行い、2dBのスクイーピングを実現した。

連続変数を用いる量子暗号ではプラグアンドプレイ型のシステムが可能であることを実験的に示した

量子暗号の安全性については、連続量を用いた量子暗号の現実的な環境下での安全性について検討し、光損失とガウス型の過剰雑音により伝送距離の上限が与えられることを示した。

### 2. 研究実施体制

総研大グループ

- ① 研究分担グループ長：井元信之（総合研究大学院大学 教授）
- ② 研究項目：光子量子情報処理

北大グループ

- ① 研究分担グループ長：竹内繁樹（北海道大学 助教授）
- ② 研究項目：多光子量子演算ゲート

学習院大学グループ

- ① 研究分担グループ長：平野琢也（学習院大学 助教授）
- ② 研究項目：ホモダイン量子情報処理の研究