

# パルス光と光導波デバイスを用いたスクィーズド光源の開発

## 量子力学的な揺らぎを制御した超低雑音光源

- 周期分極反転構造を持つ光導波路デバイスの性能評価法の確立
- パルスの波形整形技術を利用し、高い検出効率で量子揺らぎを測定
- 光導波路を用いる事で、量子光源の集積化技術に貢献

### 研究のねらい

光は、量子力学的な揺らぎを持っています。スクィーズド光とは、ある特定の物理量に関して、この揺らぎを小さくした状態のことであり、量子情報通信や量子イメージングなど、様々な量子技術に用いられています。これまでの研究では、連続光と光共振器を用いる事により、超低雑音のスクィーズド光源が実現してきました。一方本研究では、集積化可能など実用上の多くの利点を持つ光導波路デバイスとパルス光源を用いて、超低雑音のスクィーズド光源技術の開発を目指しています。

### 研究内容

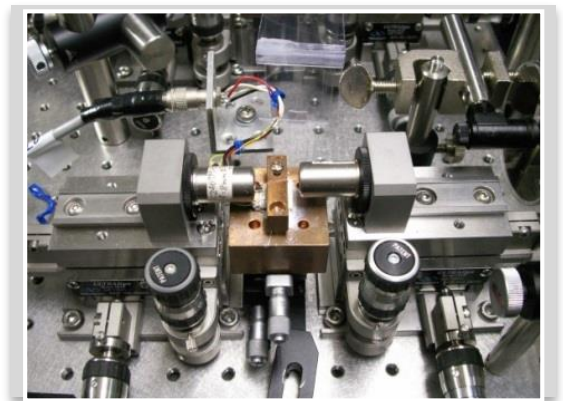
スクィーズド光は、非線型結晶に高強度の光を入射し、非線型光学過程の一種であるパラメトリック増幅過程を引き起こすことにより作り出すことができます。

本研究ではまず、周期分極反転構造を持つ導波路型非線型結晶の評価方法の確立を目指しています。図は、導波路型非線型結晶を利用した第2高調波発生の測定結果です。周期分極反転構造が不均一な場合には、図のように高調波強度が単調に増加しなくなります。この現象を利用して、分極反転周期の不均一性を定量的に評価する方法を確立します。

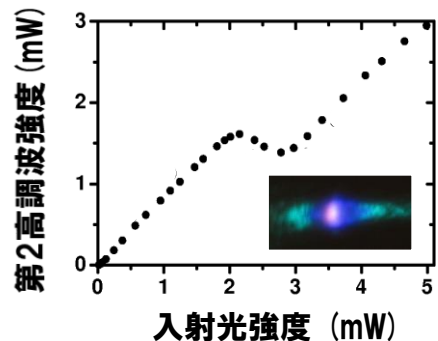
さらに、本研究では生成されたスクィーズド光の持つ量子揺らぎを高い効率で正確に観測するために、パルスの波形整形技術を利用したホモダイン測定法の研究を行います。

### 連携可能な技術・知財

- 周期分極反転デバイスの性能評価
- パルス光の高効率ホモダイン検波技術
- Opt. Lett. 36 (2011) 4653
- 本研究の一部は、文部科学省の卓越研究員事業（平成28年度～平成29年度）、科学技術振興機構のさきがけプロジェクト（平成29年度～平成32年度）により行われたものです。



導波路型スクィーズド光源



導波路デバイスによる第2高調波発生  
（写真は発生した第2高調波）