



准教授

堀切 智之 ホリキリ トモユキ

大学院工学研究院 知的構造の創生部門  
大学院工学府 物理情報工学専攻 物理工学コース  
理工学部 数物・電子情報系学科 物理工学教育プログラム

horikiri-tomoyuki-bh@ynu.ac.jp

## 数物系科学 物理学

原子・分子・量子エレクトロニクス

量子情報  
フォトニクス

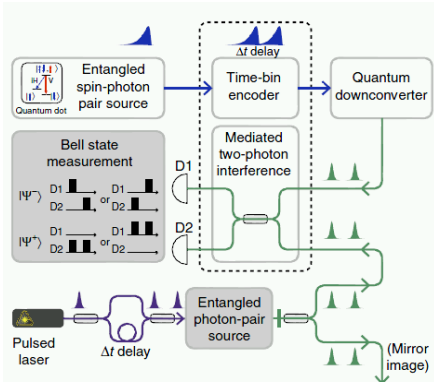
### 【研究概要】

量子技術を駆使し、新しい光源や光と物質間の量子状態変換デバイスなどの技術開発を行っています。特に長距離量子通信に用いることができる超狭線幅光子源や、通信波長と可視光を結ぶ波長変換など。また狭線幅光子光源と高効率結合する固体量子メモリーの開発も行います。

### 【アドバンテージ】

光と物質の量子状態をフル活用した通信を含むシステムのためには、各要素（光源、物質メモリー、それらをつなぐインターフェース技術となる波長変換技術など）全ての技術を保有していることがアドバンテージになります。これまで世界の研究者の多くは、各要素に特化した研究を行ってききましたが、それでは量子通信長距離化など社会実装を目指す際に、システムとして統合することができません。

### 【事例紹介】



長距離量子通信に必要な下記要素技術を1システムで実証：

1. 固体量子メモリー（半導体 InAs 量子ドット）からの電子スピン-光量子もつれの生成
2. 量子波長変換技術：従来より3桁ノイズ低減し、内部変換効率0.9での極限通信波長変換実証。
3. 長距離伝送に有利な時間ビン化の実証。
4. 長距離用中継器に必須の独立2光源からの光子高干渉性実証。

### ■ 相談に応じられるテーマ

量子情報  
量子通信  
フォトニクス

### ■ 主な所属学会

日本物理学会  
応用物理学会

### ■ 主な論文

T. Horikiri, M. Yamaguchi, K. Kamide, Y. Matsuo, T. Byrnes, N. Ishida, A. Löffler, S. Höfling, Y. Shikano, T. Ogawa, A. Forchel and Y. Yamamoto, "High-energy side-peak emission of exciton-polariton condensates in high density regimes", Scientific Reports 6, 25655 (2016)

L. Yu, C. M. Natarajan, T. Horikiri, C. Langrock, J. S. Pelc, M. G. Tanner, E. Abe, S. Maier, C. Schneider, S. Höfling, M. Kamp, R. H. Hadfield, M. M. Fejer, and Y. Yamamoto, "Two-photon interference at telecom wavelengths for time-bin-encoded single photons from quantum-dot spin qubits, Nature Communications 6, 8955 (2015)

T. Byrnes, T. Horikiri, N. Ishida, and Y. Yamamoto, "BCS Wave-Function Approach to the BEC-BCS Crossover of Exciton-Polariton Condensate", Phys. Rev. Lett. 105, 186402 (2010)

T. Horikiri, and T. Kobayashi, "Decoy state quantum key distribution with a photon number resolved heralded single photon source", Physical Review A 73, 032331 (2006)