# エルビウムドープ・グラスファイバーを用いた量子光学実験

NTT (O

~ 光と電子の間で量子情報のメディア変換を行う一量子情報の中継処理 ~



### どんな問題に取り組むのか?

精力的に研究が行われている量子暗号通信の分野において、様々な要因により通信距離が最長で100km程度に制限されることが問題となっています。このような距離の限界を克服して大規模な量子通信ネットワークを構築するために、我々は量子中継技術の実現を目指して研究を行っています。



#### 得られた結果はどう新しいのか?

最長10m程度の光ファイバーを液体へリウム温度4Kにまで均一に冷却できる装置を今回新たに開発しました。この装置で冷却されたエルビウムドープ・グラスファイバー(EDF)を用いて、エルビウムイオンの超微細構造遷移のガラス中での物理的振舞いについて、その一部を解明しました。

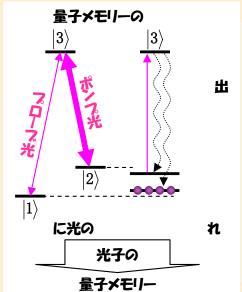


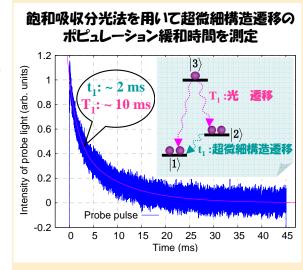
## この研究が成功した場合のインパクトは?

ファイバー閉じ込めによる高光エネルギー密度、低損失長距離伝播、そして希土類ドープ・グラスファイバーに特有の広帯域性などの利点を生かすことで、従来の冷却原子や結晶よりも機能性と発展性に優れた光制御素子の実現が期待できます。さらに光制御素子から量子中継素子へと発展させることができれば、量子暗号通信の分野で一つのブレークスルーとなります。



## 量子中継により量子もつれ光子対を長距離にわたって共有可能 量子メモリーを用いて 二光子のタイミング制御 学信者 中継器 中継器 上子さつれ 光子対源 1 量子もつれ 光子対源 2 米子(保持) 大子(読出し) 大子(読出し) 一光子同時測定





NTT物性科学基礎研究所 NTT Basic Research Laboratories

先: 橋本大佑(Daisuke Hashimoto) hashidai@will.brl.ntt.co.jp : 清水薫(Kaoru Shimizu) shimizu@will.brl.ntt.co.jp