

ダイヤモンド量子と通信帯光子をつなぐ
 周波数安定化レーザーによる量子波長変換
 横国大

池田幸平, 久井裕介, 堀切智之, 洪鋒雷, 小坂英男

Quantum wavelength conversion by a frequency stabilized laser
 for connecting a quantum in diamond and a telecom photon

Yokohama National University

Kohei Ikeda, Yusuke Hisai, Tomoyuki Horikiri, Feng-Lei Hong, Hideo Kosaka

ダイヤモンド窒素-空孔(NV)中心の吸収発光波長(〜637nm)と通信波長帯(〜1.5 μ m)間の変換による[1]、NVを量子メモリーに用いる長距離量子通信を目標として、我々は和周波発生過程による波長変換を行っている。変換された637nm光をNVに吸収させるには線幅及び周波数ドリフトをNVの吸収線幅30MHz程度より十分小さく抑える必要がある。

通信波長帯レーザーを波長1064nm励起レーザーと共にPPLN結晶に集光することで、和周波発生過程により637nm光を発生させた。ショートパスフィルタとダイクロイックミラーで透過光(主に637nm信号光、通信波長レーザー、励起レーザー及び励起レーザーSHGからなる)から637nm光を取り出し、入出光子のエネルギー差を考慮した量子変換効率を計算すると現在のところ30%程度である。しかし、実際の応用ではさらに高い量子変換効率が要求される。Fig.1は励起レーザーの入力強度と量子変換効率の関係を表す実験結果である。

さらに、2次高調波発生により1064nm光から532nm光を発生させ、その周波数をヨウ素の吸収線にロックさせることで、励起レーザーの周波数を安定化し、周波数ドリフトが少ない637nm光を発生させようと実験を進めている。発表では波長変換実験の詳細と励起レーザーの周波数安定化の進捗について報告する。

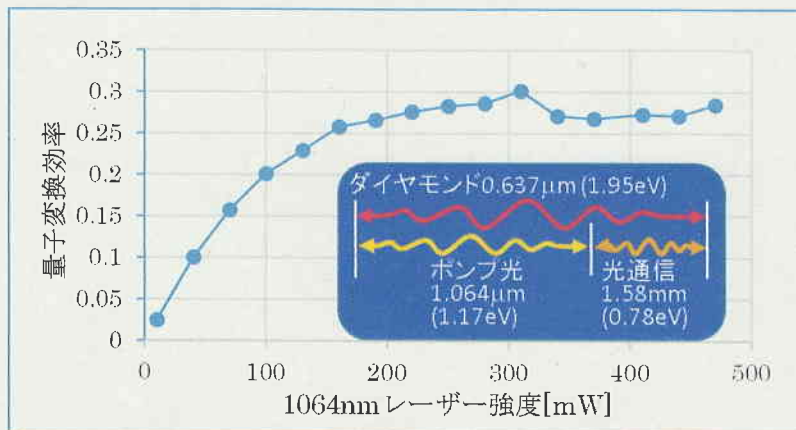


Fig.1 1064nmレーザー強度と量子変換効率の関係

[1]Rikizo Ikuta, Opt. Express 22, 11205 (2014)