

IV 族元素を用いたダイヤモンド量子光源

Diamond Quantum Emitters Based on Group-IV Elements

東工大, °岩崎 孝之

Tokyo Tech, °Takayuki Iwasaki

E-mail: iwasaki@ee.e.titech.ac.jp

量子ネットワークを構成する各ノードには、ノード間をエンタングルメントで結びつけるための優れた光学およびスピン特性を有する量子光源が必要となる。固体材料であるダイヤモンド中には様々な元素を用いた量子光源を形成することができ、特に窒素-空孔 (NV) センターおよび IV 族-空孔センターの研究が世界中で活発に進められている[1,2]。これらダイヤモンド量子光源は、電子・核スピン操作、スピン状態を選択した光励起、同位体制御、さらに電子デバイス・ナノフォトニクスデバイス形成など、量子ネットワークノードを形成するために重要となる特徴を有している[3]。IV 族-空孔センターはその高い構造対称性に起因する優れた光学特性を示し、スピン特性においては IV 族元素を重くするほどより高い温度で長スピンコヒーレンス時間が期待できるという性質がある[4]。重い Sn や Pb 元素に対しても高品質な量子光源を形成することができ[5,6]、我々は最近、複数のスズ - 空孔 (SnV) センターからの同質なフォトンの生成[7]および鉛-空孔 (PbV) センターの共鳴励起計測に成功している。本講演では、IV 族-空孔センターに関する世界の動向および我々が進めている SnV、PbV センターの最近の成果について紹介する。

本講演の一部は JSPS 科研費 JP22H04962、東レ科学振興会、文部科学省光・量子飛躍フラッグシッププログラム(Q-LEAP) JPMXS0118067395 の助成によるものです。

参考文献

- [1] M. Pompili et al., Science 372, 259, 2021.
- [2] M. Bhaskar et al., Nature 580, 60, 2020.
- [3] M. Ruf et al, J. Appl. Phys. 130, 070901, 2021.
- [4] T. Iwasaki, Semiconductors and Semimetals 103, 237, 2020.
- [5] T. Iwasaki et al., Phys. Rev. Lett. 119, 253601, 2017.
- [6] P. Wang et al., ACS Photonics 8, 2947, 2021.
- [7] Y. Narita et al., arXiv:2208.06275.