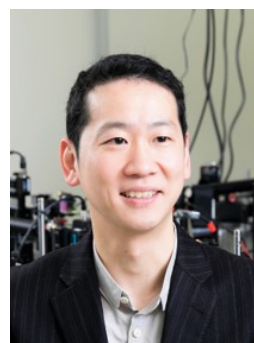


加藤 雄一郎

理化学研究所 加藤ナノ量子フォトニクス研究室

埼玉県和光市広沢 2-1

yuichiro.kato@riken.jp



カーボンナノチューブの決定論的配置によるナノデバイス作製

グラフェンを筒にした構造を持つカーボンナノチューブは、カイラリティ（巻き方）によって無数の幾何構造を取りうるが、その発光特性からカイラリティを正確に同定することが可能である。つまり、数十万個を超える炭素原子から構成されるナノ物質でありながら、原子レベルで明確に構造が定義可能な物質であり、ナノテクノロジーを超えた原子レベルの技術の開拓に役立つことが期待されている。本研究では、特に**デバイス界面**に着目した取り組みを進めている。

今年度は、原子層物質やカーボンナノチューブなどの原子レベルで幾何構造が定まる材料を構成要素として、精密なナノデバイスを構築するための操作手法を開発した。昇華性を持つアントラセン単結晶をナノ材料に接合することによって材料の転写を媒介するとともに、転写プロセス中のその場蛍光分光を実現することで、高効率発光するカーボンナノチューブをサブミクロンの精度で任意の位置に配置する技術を実現した。デバイス作製の一例として、フォトニック結晶微小光共振器に合致するナノチューブを選定し、六方晶窒化ホウ素の極薄スペーサーを介してその発光を結合させた（図1）。また、自在に設計したナノ材料界面における励起子の輸送現象などを観察することにも本手法を活用できる。

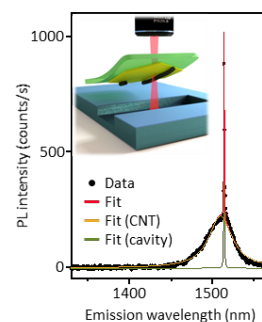


図1：微小光共振器の基底モードに結合した単一ナノチューブの発光スペクトル。挿入図は操作過程の一部を示す。

- [1] K. Otsuka, N. Fang, D. Yamashita, T. Taniguchi, K. Watanabe, Y. K. Kato, arXiv:2012.01741 (2020).
- [2] N. Fang, K. Otsuka, A. Ishii, T. Taniguchi, K. Watanabe, K. Nagashio, Y. K. Kato, ACS Photonics 7, 1773 (2020).