

マイクロヒータの集積による結合光ナノ共振器の離調制御

Control on detuning of coupled nanocavities by integration of micro-heaters

○中川 遥之、鴻池 遼太郎、浅野 卓、田中 良典、野田 進 (京大院工)

○H. Nakagawa, R. Konoike, T. Asano, Y. Tanaka and S. Noda (Kyoto Univ.)

E-mail: h.nakagawa@qoe.kuee.kyoto-u.ac.jp

【序】微小領域に光を蓄積できるフォトニック結晶光ナノ共振器を複数形成し、これらを相互に結合して制御できれば、光(量子)情報処理などの応用に向けた新規光デバイスの実現が期待できる。近年、我々は波長の数十倍離れた2つのフォトニック結晶光ナノ共振器を強結合させ[1]、また両者間で光を動的に転送することに成功している[2]。現状では共振器間の初期離調の調整にポストプロセスを用いているが、今後、本手法を大規模な結合系へと拡張するには、多数の共振器間の離調を簡便に調整できる機構が必要になると考えられる。今回、その調整機構として、マイクロヒータを集積した強結合高Q値光ナノ共振器系を作製し、その動作を確認したので報告する。【方法】図1(a),(b)に示すように、導波路を介して強く結合させたシリコンフォトニック結晶ナノ共振器(A, B) [1]および、共振器Aから14 μm 程度離れた場所に形成されたマイクロヒータ(Ti/Al)からなる構造を作製した。ヒータを導入しているにも関わらず共振器の実測Q値は40万程度と比較的高い。初期状態で共振器Aは共振器Bよりも200 pm程度短波長側に離調していた。ヒータと電線を含む全体の抵抗値はおよそ30 Ω であった。離調調整実験においてはヒータへの投入電力を変化させつつ、共振器Bからの放射光スペクトルを測定した。

【結果】実験結果を図1(c)に示す。ヒータは共振器A側にあるため、電力を投入すると主に共振器Aが長波長側に動き、離調が変化することが分かる。また、電力を18.5 mW投入した場合に、二つのモードの共鳴ピークの強度が同程度になることから、両共振器がほぼ同調状態にあると考えられる。図1(d)に実験的に得られた共鳴ピーク波長を丸印で、また理論的に得られた2つの共振器が結合して形成されるモードの共鳴波長を実線で示す。(ただし結合定数としては23 pmを仮定した。) 実験結果と理論式は概ね一致しており、共振器間の強結合を示す反交差が生じている事がわかる。この結果は、強結合高Q値光ナノ共振器系の離調調整が電氣的に可能なことを示したものであり、大規模結合系の実現に寄与しうるものとして期待される。制御に必要な電力は、今後の構造の最適化によって低減できると考えられる。詳細は当日報告する。

【文献】 [1] Y. Sato, et. al., *Nature Photon.* **6**, 56 (2012). [2] 鴻池他, 秋応物 18p-C8-13 (2014).

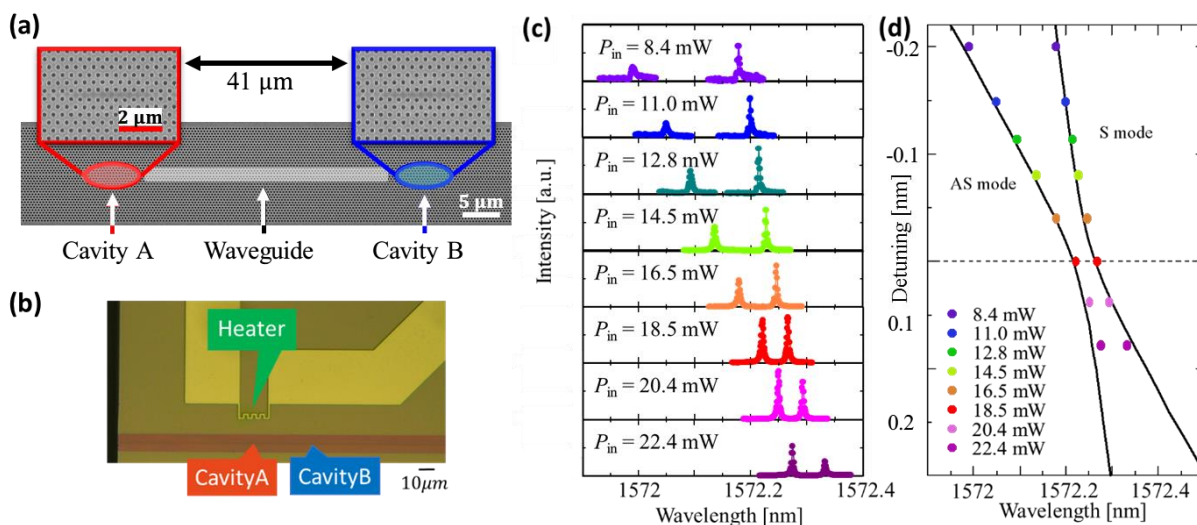


Fig. 1 (a) SEM and (b) microscopic image of a fabricated device. (c) Measured spectra of coupled nanocavities while varying heater power P_{in} . (d) Measured and theoretical anti-crossed curves.