

高 Q 値中赤外 Si マイクロディスク共振器

High Q-factor Si microdisk resonators in the mid-infrared

NTT 物性研¹, NTT NPC², 都市大総研³

○三宅 拓磨^{1,3}, 徐 学俊¹, 澤野 憲太郎³, 丸泉 琢也³, 俵 毅彦^{1,2}, 後藤 秀樹¹

NTT BRL¹, NTT NPC², Tokyo City Univ.³

°T. Miyake^{1,3}, X. Xu¹, K. Sawano³, T. Maruizumi³, T. Tawara^{1,2}, H. Gotoh¹

E-mail:g1715100@tcu.ac.jp

[はじめに] 小型で低コストのガスセンサーは、環境、工業、医療など様々な分野に応用ができ、近年需要が大きくなっている。小型ガスセンサーの中で、感度、選択性が高く、成熟した CMOS 製造技術利用できる 4 族素材を用いた、中赤外 Si オンチップガスセンサが望ましい[1]。ガスセンシングを行うためには、光路長を十分に確保する必要があるためマイクロディスク共振器を使用した[2]。本研究では、高 Q 値中赤外 Si マイクロディスク共振器を作製した。

[実験結果] 本デバイスは、CH₄ が強い吸収を引き起こす、3.27 μm 波長帯の光で機能するように設計した。Fig.1 に導波路幅を変化させた場合の導波モードと共振モードの分散曲線を示す。導波モードと 0 次 whispering gallery mode(TE₀) が位相整合する導波路幅は 2.9 μm 付近であることが分かった。Fig.2 に作製した導波路とマイクロディスク共振器を示す。SOI 基板は Si 層が 220 nm、BOX 層が 2 μm のものを使用した。Fig.3 にディスク半径 150 μm 、ギャップ幅 0.2、導波路幅 3.0 μm のスペクトルの測定結果を示す。フィッティングによって、 2.305×10^4 というこの厚みでは最も高い Q 値を得ることができた[3]。

[結論] SOI 基板上に作製した中赤外領域におけるマイクロディスク共振器は共振ピークが得られ、Q 値は 10^4 オーダーで得ることができた。よって本デバイスは有効光路長を伸ばすことができ、高感度オンチップガスセンシングデバイスの作製に有望である。

[参考文献][1] J. Wu et al, [ACS Photonics](#) 2020 7(11), 2923-2940

[2] A. T. Rosenberger, [Optics Express](#) 2007 15(20), 12959-12964

[3] T. Hu et al, [Photonics Research](#) 2017 5(5), 417-430

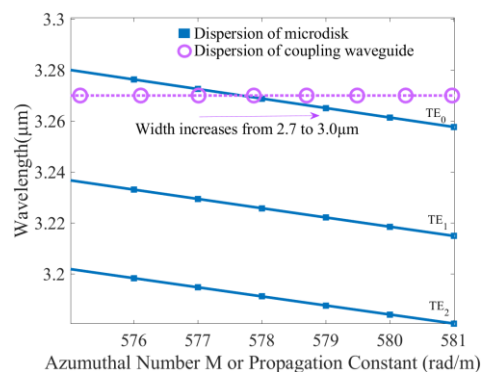


Fig.1 導波モードと共振モードの分散曲線

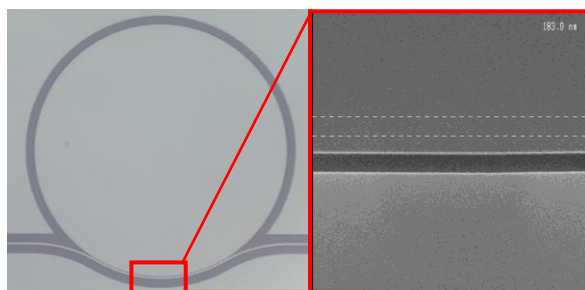


Fig.2 マイクロディスクと導波路の顕微鏡写真

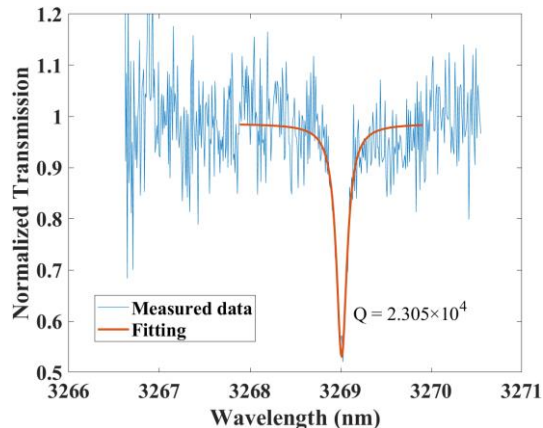


Fig.3 透過スペクトル