

## Si リング共振器上の金属発熱層による光熱変換の評価

## Evaluation of a Light-to-Heat Conversion by a Metal Heating Layer on a Si Microring Resonator

東工大 ○村井 俊哉, 庄司 雄哉, 水本 哲弥

Tokyo Tech., °Toshiya Murai, Yuya Shoji, Tetsuya Mizumoto

E-mail: murai.t.ae@m.titech.ac.jp

## はじめに

光集積回路では、金属の光吸収による損失は避けることが望ましいが、光吸収の結果で生じる発熱を利用することで、不揮発性光メモリや全光型の熱光学スイッチといった、従来実現困難であった光デバイスを実現可能にする。光吸収による発熱を利用し、光導波路上の相変化材料の相状態を変化させて記録する不揮発性メモリが実証されている[1]。我々は、光導波路と磁気光学材料からなる記録層を利用して、熱磁気記録によって磁化方向として光情報を記録する不揮発性メモリを提案している[2]。しかしながら、このような導波路内伝搬光の光吸収を積極的に利用して、導波路上の金属を発熱させる光熱変換について、詳細な解析を行った報告例はない。そこで今回、その光熱変換について実験的に解析した結果を報告する。

## デバイス構造

マイクロリング共振器 (MRR) 上の金属発熱層の光吸収による発熱を実験的に調査するために、図 1 に示す金属 Ti を発熱層として装荷した MRR の製作を行った。

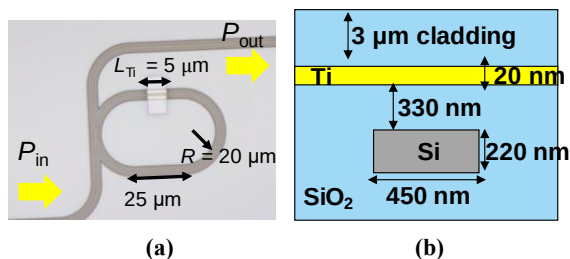


図 1 (a)MRR の光学顕微鏡写真 (b)導波路の断面模式図

## 測定

図 2 の測定系において、TLD の入力パワーを変化させ、MRR の共振スペクトルを測定した結果を図 3 に示す。Si 自体の温度上昇によ

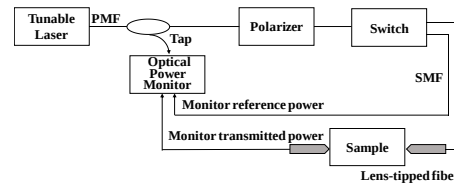


図 2 パワー依存の波長スペクトルの測定系

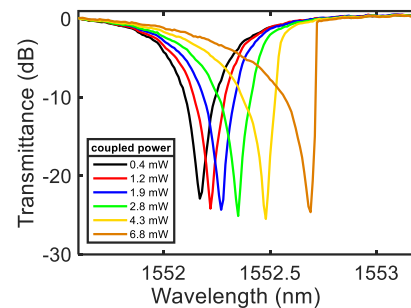


図 3 発熱層を装荷した MRR の共振スペクトル

る熱光学効果と、非線形光学効果による屈折率変化に起因する長波長側への共振波長シフトが観測された。この実験結果と、シミュレーションによる熱伝導解析の結果を組み合わせることで、MRR 中に 6.8 mW 程度の光パワーを入力することで、発熱層が最大 300 °C 以上温度上昇していることが示された。

## 謝辞

本研究は、総務省 SCOPE #162103103 の委託、JST CREST #JPMJCR15N6 および #JPMJCR18T4、科研費 #16K06295、東電記念財団の支援により行われた。

## 参考文献

- [1] C. Rios, *et al.*, “Integrated all-photonic non-volatile multi-level memory,” *Nat. Photonics* 9, 725–732 (2015).
- [2] T. Murai, *et al.*, “Proposal of non-volatile waveguide optical memory using magneto-optical recording,” *21<sup>st</sup> Microoptics Conf. (MOC’16)*, Berkeley, USA, (2016), 13A-1.