

反射防止膜を付与したSi光バイオセンサーによるシヨ糖濃度測定

Measurement of Sucrose Concentration by Si Optical Biosensors with Anti-Reflective Coatings

広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研¹,

大学院先端物質科学研究科半導体集積科学専攻², 分子生命機能科学専攻³

○前田 準^{1,2}, 舟本 陸^{1,2}, 雨宮 嘉照¹, 池田 文^{3,1}, 黒田 章夫^{3,1}, 横山 新^{1,2}

Res. Inst. for Nanodevice and Bio Systems, Hiroshima Univ.¹ Dept. of Semiconductor Electronics and Integration Science², Dept. of Molecular Biotechnology³, AdSM Hiroshima Univ.

○J. Maeda^{1,2}, R. Funamoto^{1,2}, Y. Amemiya¹, T. Ikeda^{3,1}, A. Kuroda^{3,1}, and S. Yokoyama^{1,2}

E-mail: jun-maeda@hiroshima-u.ac.jp

[はじめに]

当研究グループでは、小型・高感度の Si 光共振器バイオセンサーの研究を行っている[1,2]。検出感度向上のためにフォトニック共振器バイオセンサーを作製し(図 1(a))、前立腺特異抗原(PSA)0.01 ng/ml の検出した(図 1(b))[3]。しかし、Si 導波路の端部で光反射が起こり Si 導波路そのものが共振器として作用する、ファブリペロー共振によるリップルが生ずる。Si /空気界面での反射率 R_e は約 30% の計である。これを抑制するために反射防止膜(ARC)[4]を付与した。導波路端面に屈折率 2.0 の SiN 膜を 162 nm 付与することで各界面での反射光が干渉して反射率を約 0.45% まで抑制することができる(図 2)。ARC を施した光共振器バイオセンサーを作製、リップルの抑制を試みた。

[実験]

Si リング共振器の作製プロセスは、SOI ウェハを熱酸化し、電子ビーム描画装置でリソグラフィ、反応性イオンエッチングで SiO₂ ハードマスクを形成する。次に誘導結合プラズマで Si エッチング、フッ酸エッチングで SiO₂ ハードマスクを除去する。それをへき開した後、減圧 CVD 法を用いて SiN 膜を成膜する(250 nm)。これをホットリン酸を用いて適宜エッチングし SiN 膜厚を変化させる。

[結果、考察]

測定結果を図 3 に示す。ARC の付与によりリップル抑制に成功した。リップル/シグナル比は約 1/50 である(図 4)。Q 値に違いがあるのは異なる共振器であるため、Si 導波路の粗さにばらつきがあるからである。また、バイオセンシングを行うには Si 共振器上に生体物質を吸着させなければならないためセンシング部分の SiN をホットリン酸エッチングで除去する必要がある。その結果は当日報告する。

[参考文献]

- [1] T. Taniguchi *et al.*, Opt. Comm. **365**, 16 (2016).
- [2] T. Taniguchi *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **55**, 04EM04 (2016).
- [3] A. K. Sana *et al.*: Ext. Abst. Int. Conf. Solid State Devices and Materials (SSDM2017), F-4-03.
- [4] H. K. Raut *et al.*, Energy Environ. Sci. **4**, 3779 (2011).

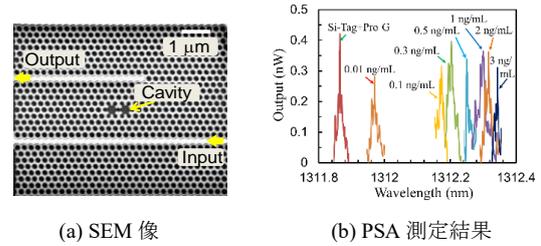


図 1. フォトニック共振器バイオセンサー

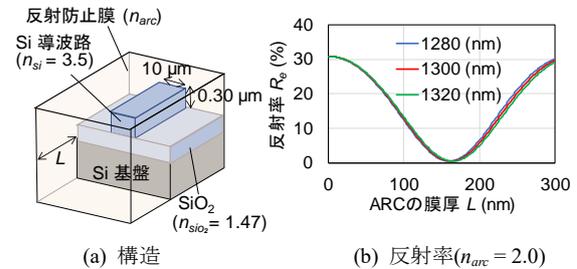


図 2. ARC の仕組み

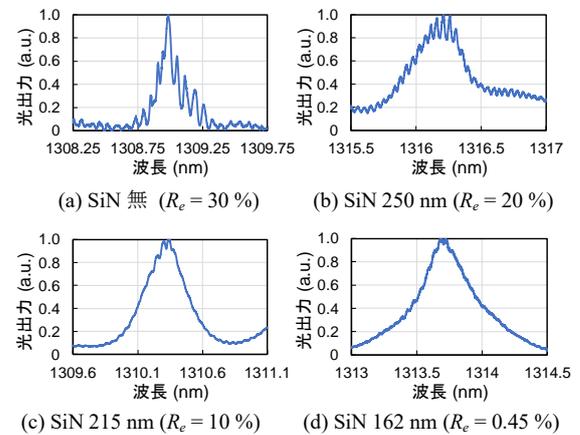


図 3. 測定結果

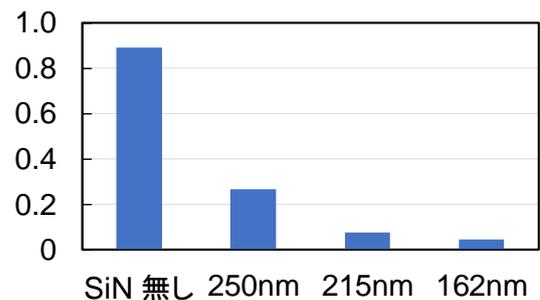


図 4. リップル/シグナル比