

差動Siリング光共振器センサーによるショ糖濃度の測定

Measurement of sucrose concentration

with the differential Si ring optical resonator sensor

広島大ナノデバイス・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 ○横山脩平^{1,2}, 谷口智哉^{1,2}, 雨宮 嘉照¹, 池田 丈^{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 Biotechnology, AdSM Hiroshima Univ.³

○S. Yokoyama^{1,2}, T. Taniguchi^{1,2}, Y. Amemiya¹, T. Ikeda^{3,1}, A. Kuroda^{3,1}, and S. Yokoyama^{1,2}

E-mail: yokoyama-shu@hiroshima-u.ac.jp

1. 研究背景

我々は、小型で高感度のリング光共振を用いたバイオセンサーを研究している[1,2]。検出感度向上のために同相ノイズキャンセル、温度変化に強い、差動検出を利用した図1のバイオセンサーを提案している[2]。これを用いてショ糖での検出実験を行った。

2. 実験方法

試料をリングに流すために MEMS 技術を用いて流路を作製した。位相シフタ周辺に SiO₂ 膜を堆積させ、厚膜レジスト SU-8 を露光し流路を作製した。その上に Polydimethylsiloxane (PDMS) を被覆させチューブを接続し、試料液を流路に沿って流すことで測定を行う。サンプル模式図、SEM 画像を図2に示す。ショ糖濃度を 1×10^{-4} g/ml から 1×10^{-1} g/ml まで 変化させた。

3. 実験結果、考察、まとめ

実験結果を図3(a)に示す。実測から濃度別の光出力積分強度を計算し、シミュレーションとの比較を行った結果を図3(b)に示す。これよりショ糖濃度 1×10^{-2} g/ml の検出に成功したといえる。同じ波長シフトを与えるショ糖濃度と、前立腺癌のバイオマーカーである Prostate Specific Antigen(PSA)濃度の関係性を調べた結

果、PSA 濃度に換算すると 1×10^{-9} g/ml を検出できたこととなり、実用化に必要な感度を満たしている。



図1. 差動 Si リング光共振器センサー概略図

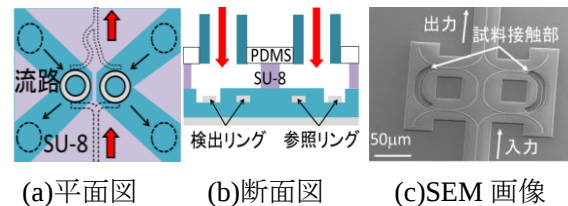
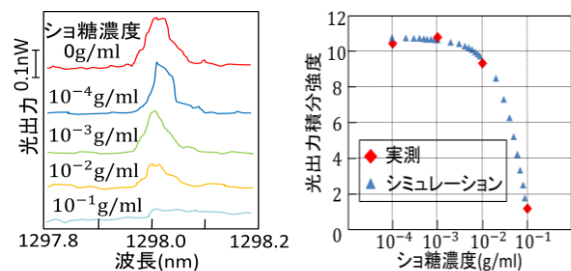


図2. サンプル構造



(a)実測スペクトル (b)シミュレーション比較

図3. ショ糖検出結果

参考文献

- [1] M. Fukuyama et al.: Jpn. J. Appl. Phys. **49** (2010) 04DL09.
- [2] 谷口他, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会(2014) 19p-E15-11