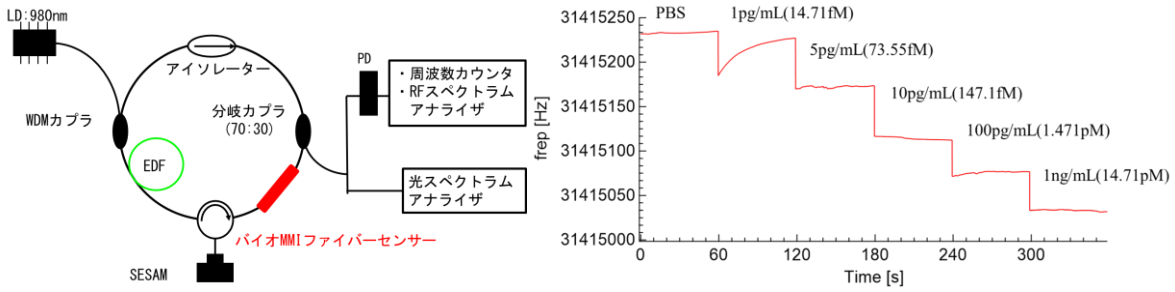
屈折率センシング光コムを用いたバイオセンシングに関する検討（3）
~アビジン/ビオチン抗体抗原反応の検出~

Development of biosensor using refractive index sensing optical comb
~Detection of antibody-antigen reaction between avidin and biotin~

徳島大学院 [1]，徳島大ﾎﾟｽﾄ LED ﾌｫﾄﾆｸｽ研究所 [2]，高知工科大 [3]
°(M2)仲原拓弥 [1,2],南川丈夫 [1,2]，田上周路 [3]，加治佐平 [2]，安井武史 [1,2]
Tokushima Univ.[1], pLED. Tokushima Univ.[2], Kochi Univ.Tech.[3]
°Takuya Nakahara[1,2], Takeo Minamikawa[1,2], Shuji Taue[3], Taira Kajisa[2], Takeshi Yasui[1,2]
E-mail: yasui.takeshi@tokushima-u.ac.jp https://femto.me.tokushima-u.ac.jp

バイオセンサー[1, 2]は、抗体抗原反応など生体分子の特異的な結合を定量的または選択的に測定可能なセンサーであり、特に高精度/高感度/耐環境性といった利点を有する光ファイバーセンサー型バイオセンシングが注目されている。一般的な光学的バイオセンサーでは、抗原抗体反応に伴う実効的屈折率変化を光スペクトルシフトとして計測しているが、ブロードなスペクトル幅に対してシフト量が少なく、分光器等の性能から測定分解能が制限されてしまう。そこで我々は、マルチモード干渉（MMI）ファイバーセンサーをファイバー光コム共振器内に配置し、共振器ファイバーの波長分散を介して、屈折率変化/光スペクトルシフト/RF スペクトル（繰り返し周波数 f_{rep}）シフトに変換することで、RF 周波数計測型の高精度屈折率センシング光コムを提案している[3-6]。更に、ビオチン固定化 MMI ファイバーセンサーを共振器内に配置し、RF 周波数計測型のバイオセンシング光コムについて報告した[4]。本発表ではビオチン/アビジン間の定量的な検出について報告する。

本実験で使用した装置を図 1 に示す。モード同期ファイバー光コム共振器内に、ビオチンを表面修飾した MMI ファイバーセンサー（ビオチン MMI ファイバーセンサー）を導入し、ビオチン/アビジン間での特異的結合の高精度な検出を試みた。アビジン濃度を変化させていった時の f_{rep} シフトを図 2 に示す。アビジン濃度に依存した明確な f_{rep} シフトが確認でき、fM オーダーの濃度でも計測可能なことを確認した。



[1] Y. Cardona-Maya, *Sensors & Actuators* B **265**, 10 (2018).
[2] K. Mitsui, *Appl. Phys. Lett.* **85**, 4231 (2004).
[3] R. Oe, Opt. Express **26**, 19694 (2018).
[4] R. Oe, JJAP **58**, 060912 (2019).
[5] R. Oe, Opt. Express **27**, 21463 (2019).
[6] 仲原他, 2020 春季応物学会予稿集, 14p-B409-10 (2020).

© 2021年 応用物理学会