

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 (2) ～共振器内バイオセンサーによる繰り返し周波数シフト特性～

Development of biosensor using refractive index sensing optical comb

～Repetition frequency shift caused by intra-cavity biosensor～

徳島大学院¹, 徳島大学¹ ストLEDフォトニクス研究所², JST-ERATO 美濃島知的光シナシザ³, 高知工科大⁴

○(M1)仲原拓弥^{1, 2}, (D)麻植凌^{1, 2}, 南川丈夫¹⁻³, 田上周路⁴, 加治佐平², 安井武史¹⁻³

Tokushima Univ.¹, pLED. Tokushima Univ.², JST-ERATO Minoshima IOS³, Kochi Univ. Tech.⁴

○Takuya Nakahara¹⁻³, Ryo Oe¹⁻³, Takeo Minamikawa¹⁻³, Shuji Taue⁴, Taira Kajisa², Takeshi Yasui¹⁻³

E-mail: nakahara@femto.me.tokushima-u.ac.jp

<https://femto.me.tokushima-u.ac.jp>

バイオセンサーとは、抗原抗体反応などの生体分子応答を定量的かつ選択的に測定することが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[1,2]。屈折率ファイバーセンサーでは一般に屈折率依存型光スペクトルシフトを計測するが、比較的ブロードな光スペクトル・ディップ幅と装置スペクトル分解能により、屈折率分解能が制限されていた。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、共振器の屈折率/光/RF 変換と高精度 RF 周波数計測の良好な整合性を利用することにより、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]。更にバイオセンシングへの応用のため、MMI センサー表面に対してビオチンを化学修飾したバイオ MMI ファイバーセンサーを製作し、基本特性を報告した[4]。本発表は、バイオ 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する。

実験装置を図1に示す。タンパク質であるアビジンを検出するため、MMI センサー表面に対してビオチンを化学修飾した後、SESAM モード同期型ファイバー光コム共振器内に配置した。出力光をフォトダイオードで検出し、繰り返し周波数 f_{rep} を計測した。図2は、アビジン濃度を変化させた時の f_{rep} シフトと光スペクトルシフトを示しており、両者ともアビジン濃度依存を示した。

本研究は、JST-ERATO 美濃島知的光シナシザ (JPMJER1304) の助成を受けて行われた。

本研究は、内閣府・地方大学・地域産業創生交付金により支援を受けた。

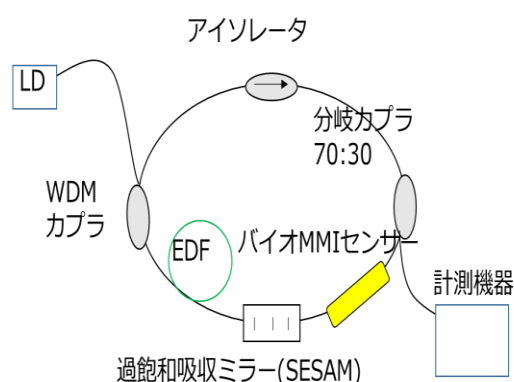


図1 バイオセンシング光コム

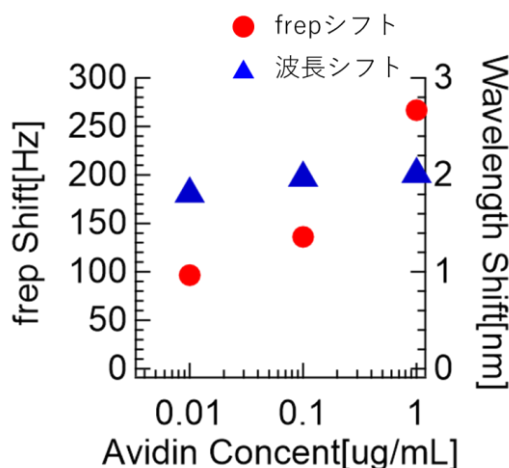


図2 アビジン溶液の濃度変化による

波長および繰り返し周波数のシフト

[1] Y. Cardona-Maya et al., *Sensors and Actuators B* **265**, 10–19 (2018)

[2] K. Mitsui et al., *Appl. Phys. Lett.* **85**, 4231-4233 (2004).

[3] R. Oe et al., *Opt. Express* **26**, 19694-19706 (2018).

[4] 仲原他, 2019 秋季応用物理学会予稿集, 20p-E205-6 (2019).