

電氣的に制御されたフォトニック結晶ナノレーザセンサによる 異種バイオマーカーのクロス検出(II)

Cross detection of different biomarkers using by electrically controlled photonic crystal nanolaser sensor (II)

横国院工, °羽中田 祥司, 宮内 一輝, 馬場 俊彦

Yokohama Nat'l Univ., °Shoji Hachuda, Kazuki Miyauchi, Toshihiko Baba

E-mail: hachuda-shoji-dc@ynu.ac.jp

我々は GaInAsP フォトニック結晶ナノレーザによるバイオセンシング¹⁾とイオン感応性^{2,3)}を実証してきた。今回は前立腺癌マーカー (PSA) インタロイキン 6 (IL-6) C 反応性タンパク質 (CRP) に対して、対応する抗原抗体のみで選択的なクロス検出を確認した⁴⁾。今回はコロナウィルスの検出とフェリチンを加えた 4×4 クロス検出を試みた。Fig. 1(a) はナノレーザを含む光電気化学回路の概略, (b) は作用電極上にボンディングしたナノレーザチップの様子である。Fig. 2 は、ナノレーザ表面にコロナウィルスのスパイクタンパク質抗体 (プロテインテック社, clone No. AM009105) を修飾し、シグナルとしてスパイクタンパク質 (コスモバイオ社, CSB-YP3324GMY1), コントロールとして PSA を測定した結果であり、前者のみで 300 aM という極低濃度からシグナルが立ち上がった。Fig. 3 は 4×4 のクロス検出結果である。抗原と抗体が一致する組み合わせではいずれも 1 fM 付近からシグナルが見られ、一致しない組み合わせではノイズレベルとなった。以上より、バイオマーカーの抗原抗体反応が高感度・選択的・安定的に検出ができることが再確認され、今回は特に抗体修飾の最適化により、選択的検出確率はほぼ 100%となった。参考文献 1) S. Hachuda et al., Opt. Express **24** (2016) 264557. 2) K. Watanabe et al., Appl. Phys. Lett. **106** (2015) 021106. 3) T. Watanabe et al., Opt. Express, **25** (2017) 24469. 4) 羽中田祥司ら, 応物秋季 (2020), 8a-Z12-11.

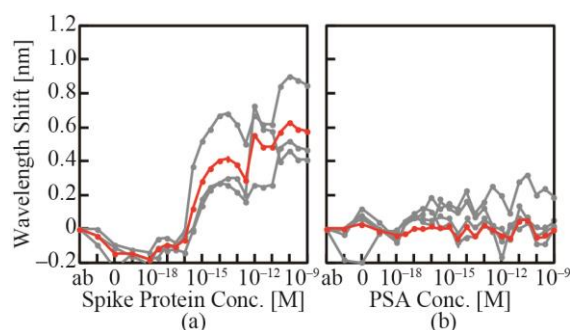
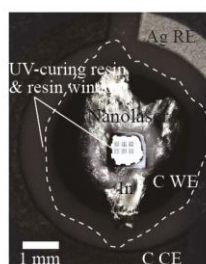
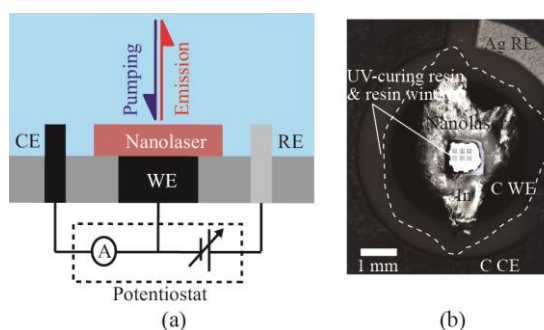


Fig. 1(a) Schematic of photo-electro-chemical circuit with nanolasers. (b) Nanolaser chip bonded on working electrode (WE).

Fig. 2 Detection of (a) spike protein and (b) PSA using nanolaser with spike protein antibody functionalized. Average and row values are shown in red and gray plots, respectively.

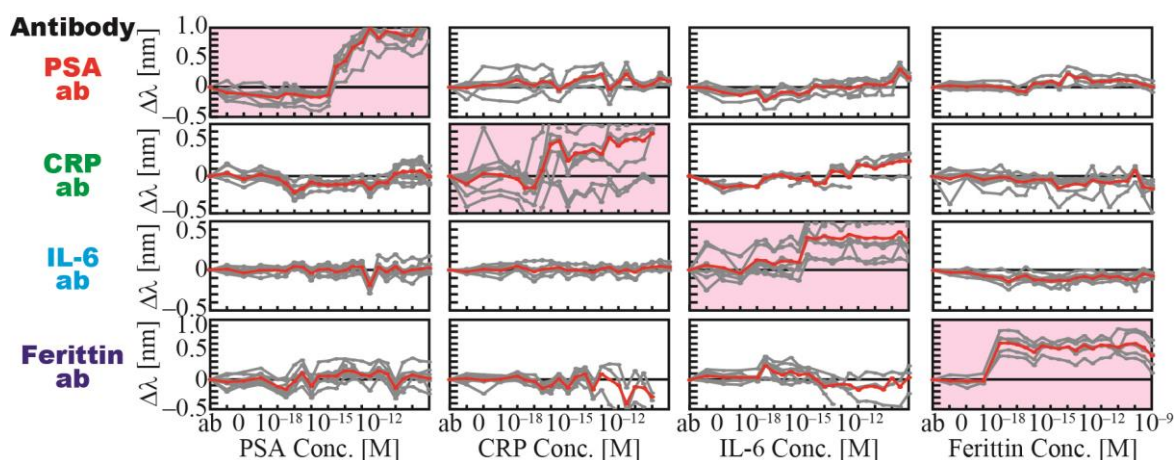


Fig. 3 4×4 cross detection of PSA, CRP, IL-6 and Ferritin, where different antibodies (from top to bottom) and different biomarkers (from left to right) were used.