

サイトカイン検出に向けた糖鎖高分子固定化 LSPR バイオセンサー

Glycopolymer-immobilized LSPR biosensor for cytokine detection

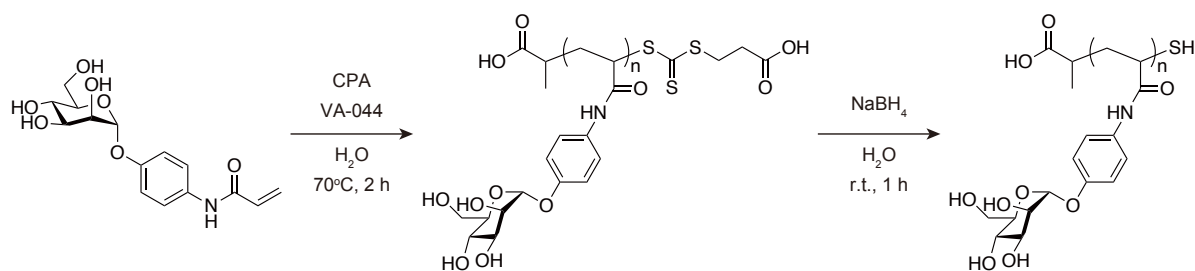
産総研・先端フォトバイオ¹, 阪大院工², 阪大産研³ ○寺田 侑平^{1,2}, 小原 亜均^{1,2}, 齋藤 真人^{1,2}, 民谷 栄一^{1,3}

AIST PhotoBIO-OIL¹, Graduate School of Engineering, Osaka Univ.², ISIR, Osaka Univ.³, °Yuhei Terada^{1,2}, Ain Obara^{1,2}, Masato Saito^{1,2}, Eiichi Tamiya^{1,3}

E-mail: terada@ap.eng.osaka-u.ac.jp

タンパク質を特異的かつ高い親和性で認識する糖鎖は、魅力的な分子認識素子の一つである。特に糖鎖を高分子側鎖に提示する人工材料の糖鎖高分子は、近年の高分子合成技術の発展に伴い多様な高分子デザインで合成が可能になり、材料表面へ固定化する官能基の導入や高分子鎖長の制御も容易になってきた。我々はこの糖鎖高分子がバイオセンサーの分子認識素子として優秀な材料であると考え、抗体を用いた場合では困難であった分子認識部位の精密な設計制御を行うことで、高感度かつ高選択性なバイオセンサーの作製を目指した。標的分子としてはサイトカインに着目した。天然糖鎖-サイトカインの相互作用についての報告例はあるが、未知な部分が多い。本研究では、天然糖鎖を模倣した糖鎖高分子を用いてサイトカインの検出を目指した。

検出部位として、シクロオレフィンポリマーフィルムにナノインプリントおよび金スパッタを施すことで局在型表面プラズモン共鳴(Localized Surface Plasmon Resonance: LSPR)を誘起するセンサーチップを用いた(M. Saito et al, *Anal. Chem.* **2012**, *84*, 5494-5500)。特に LSPR バイオセンサーでは、表面に固定されたリガンド層の膜厚が小さいほど、表面に分子が吸着した際に生じる LSPR 由来の吸収スペクトルピーク(LSPR ピーク)のシフトが大きくなる傾向がある。つまり、薄いリガンド層を形成することで高感度化が期待される。作製したセンサーチップ表面に高分子鎖長の異なる糖鎖高分子(Scheme. 1)を固定した。作製されたバイオセンサーチップに対して垂直照射した光の吸収スペクトルを測定すると、表面への分子吸着による金表面近傍の屈折率変化に伴って LSPR ピークが長波長側へシフトが生じる。そこで、異なる高分子鎖長の糖鎖高分子がそれぞれ固定化されたチップに対するサイトカイン吸着の LSPR 測定を行った結果、サイトカイン溶液を加えることで LSPR ピークシフトが生じた。また糖鎖高分子の長さが短くなるにつれ、より大きな LSPR ピークシフトが生じることが明らかになった。天然糖鎖を模倣した糖鎖高分子を用いて、金表面近傍でサイトカインを捉えることによる LSPR 検出の高感度化が可能であることが示された。



Scheme. 1 Synthesis of glycopolymer.