

長距離伝搬型表面プラズモン共鳴を用いたマルチマーカ― 蛍光検出システム

表面プラズモン共鳴を用いたバイオセンシング

表面プラズモン共鳴 (SPR) 法を用いたセンシングは、特にバイオ分野で広く利用されています。一般的に、SPR法で得られる情報は、センサー基板表面への物質吸着による膜厚・誘電率変化です。そのため、分子量の小さい物質をセンシングする際には、測定感度が不十分であったり、確度を欠く可能性があります。この問題を解決する手段の一つとして、膜厚・誘電率変化と同時に蛍光強度変化の情報も取得する方法があります。SPRが誘起されると、センサー基板表面では入射光エネルギーの著しい増強が起こることが知られており、センサー基板表面に存在する色素だけを強く発光させることができます。したがって、蛍光ラベル剤を用いるバイオセンシングの高感度化も期待できます。

長距離伝搬型表面プラズモン共鳴を用いた蛍光検出技術

長距離伝搬型表面プラズモン共鳴 (LRSP) はSPRの一種で、通常のSPRよりセンサー基板表面での電場増強度が大きいという特長があります。図1は、波長375 nmの光を入射する場合のLRSP用センサー基板構造を示しています。センサー基板は、シリカの低屈折率誘電体層、アルミニウムの金属薄膜層、シリカの消光防止誘電体層で構成されています。ここでは、自己組織化単分子膜作製技術を用いてセンサー基板表面に固定化したタンパク質トランスフェリンに、蛍光波長の異なる3種類のQ-dotでラベルした抗トランスフェリン抗体を特異的に吸着させたものを用いました。図2は、このセンサー基板を用いて緩衝液中でLRSPを誘起し、ファイバー分光器により測定した蛍光スペクトルです。3種類の

Q-dotでラベルした抗体による蛍光ピークやショルダーがはっきりと確認できます。

今後の展開

Q-dotラベル抗体が吸着した後のセンサー基板表面の厚さは20～30 nm程度ですが、LRSPを利用することで膜厚・誘電率変化のみならず、電場増強により蛍光強度を「底上げ」し、ファイバー分光器での蛍光スペクトル測定や特定波長の蛍光強度測定も十分に行えます。今後は、1枚のバイオチップ上に存在するマルチマーカ―を一括して高感度に光検出できるシステムの構築に繋げていきたいと考えています。

光技術研究部門
ふくだのぶこ
福田 伸子

共同研究

株式会社オプトハブ

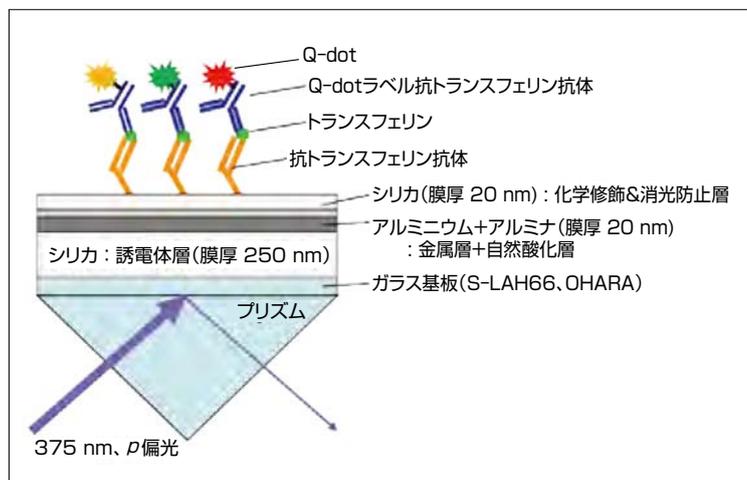


図1 LRSP用センサー基板の構造

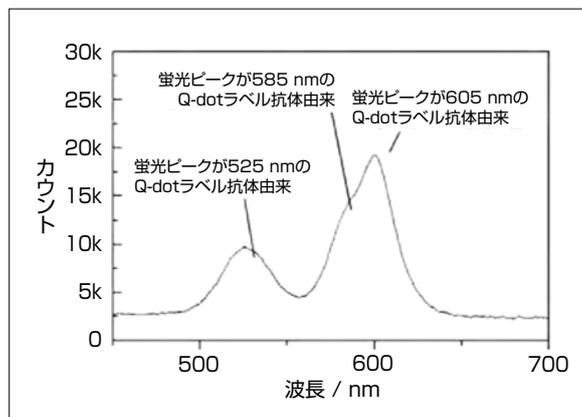


図2 3種類のQ-dotでラベルした抗トランスフェリン抗体が特異吸着したLRSP用センサー基板表面のLRSP誘起状態における蛍光スペクトル