ポストインプリンティング修飾分子インプリントポリマーナノ薄膜による前立腺特異抗原センシング

Prostate Specific Antigen Sensing on Molecularly Imprinted Polymer Thin Films Prepared via Post-Imprinting Modification

神戸大院工　松本 大樹，砂山 博文，○高野 恵里，北山 雄己哉，竹内 俊文

Kobe Univ., Hiroki Matsumoto, Hirobumi Sunayama, ○Eri Takano, Yukiya Kitayama, Toshifumi Takeuchi

E-mail: takeuchi@gold.kobe-u.ac.jp

バイオマーカータンパク質は特定の疾病においてその血中濃度が有意に変化するため、それらを高感度に検出するための分子認識素子は疾病の診断において重要な役割を果たす。バイオマーカータンパク質を検出する方法としては酵素免疫測定法などが挙げられるが、天然由来成分である抗体や酵素を使用するため、物理的・化学的に安定性に乏しいという問題点がある。これらの問題点を克服するために、我々は、緻密な分子認識能をもち、安定かつ高い標的分子特異性を有する人工分子認識材料、分子インプリントポリマー（MIPs）の開発に取り組んできた。MIPsは安定性やコストの面で生体分子より優れているだけでなく、結合空間内に蛍光分子などを導入するなど、自在な認識空間設計を行うことを可能にしている[1,2]。本研究では、前立腺がんのバイオマーカーである前立腺特異抗原(PSA)を認識可能なMIP薄膜を作製し、高感度検出を試みた。

PSAに相互作用可能な安息香酸部位をもち、重合後にPSA認識空間内にポストインプリンティング修飾 (PIM) を施すための2級アミン部位を併せもつ機能性モノマー 4-[2-(*N*-methacrylamido)ethylaminomethyl]benzoic acid (Figure1)を合成し、表面プラズモン共鳴（SPR）センサーチップ上に固定化したPSAを鋳型分子としてMIP薄膜を作製した。その後、低濃度でPSAを結合させることにより、高親和性空間のみを保護した後、第1のポストインプリンティング修飾(PIM)により、低親和性PSA認識空間内の機能性モノマー由来2級アミン部位にポリエチレングリコール修飾を施すキャッピング処理を行った。このキャッピング処理により、低親和性PSA認識空間が無効化され、MIP薄膜のPSAに対する結合特異性の向上が確認された。すなわち、分子インプリンティングおよびそれに続くポストインプリンティング修飾が、高親和性・高選択性MIP薄膜の創製に有効であることが示された。さらに、第2のPIMによりPSAの高親和性認識空間のみに特異的に蛍光分子の導入を行い、PSAの高感度蛍光センシングが可能かについて検討したので報告する。

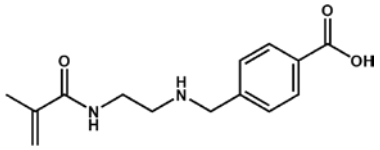

Figure 1. Chemical structure of designed functional monomer

参考文献　[1] R. Horikawa et al., Angew. Chem. Int. Ed. 2016, 55, 13023 –13027
[2] T. Takeuchi et al., Angew. Chem. Int. Ed. 2014, 53, 12765 –12770

© 2017年 応用物理学会