

分子鑄型インターフェイスを用いた糖鎖認識トランジスタの創製

Development of Sugar Chain Sensing Transistor with Molecularly Imprinted Polymer Interface

○西谷 象一¹、加治佐 平²、坂田 利弥¹ (1. 東京大、2. PROVIGATE Inc.)

○Shoichi Nishitani¹, Taira Kajisa¹, Toshiya Sakata¹ (1.Univ of Tokyo, 2.PROVIGATE Inc.)

E-mail: sakata@biofet.t.u-tokyo.ac.jp

1. 緒言

細胞膜上には多様な糖鎖が発現しており、細胞間の分子認識や情報伝達を担っている。特に癌細胞では、細胞膜上に特徴ある糖鎖が発現することが知られている。このように、糖鎖を特異的に検出することにより、希少細胞を選択的に認識することが可能となる。我々の研究グループでは、これまでに、フェニルボロン酸 (PBA) とジオール基の結合を利用した分子鑄型インターフェイスを電界効果トランジスタ (Field Effect Transistor; FET) のゲート表面に作製することにより、グルコース、乳酸を選択的に検出することに成功するとともに、この技術が多くの生体分子認識に応用できる可能性を示してきた。そこで本研究では、同様の原理に基づき、種々の糖鎖を選択的に認識可能な糖鎖トランジスタの作製を試みた。特に、癌細胞の細胞膜上に多く発現するとされる Sialyl Lewis (SLeX, SLeA) と、これらと類似構造を有する Sialyl Lactose (3'-SLa, 6'-SLa) に注目した。

2. 実験方法

金基板上に糖鎖を鑄型とした Molecularly Imprinted Polymer, MIP を作製し、ゲート部分の表面修飾を行った。ポリマーの重合には原子移動ラジカル重合法 (Atom Transfer Radical Polymerization: ATRP) を用いた。本研究では、上記 MIP をコーティングした金基板をゲート絶縁膜から伸長した Extended-gate FET を用いた。

計測は、FET リアルタイムモニタリングシステムによりゲート表面電位の変化を測定した。リン酸緩衝液を用いて測定系を pH7.4 に調整し、糖鎖を添加した際のゲート表面電位の変化を測定した。また、異なる糖鎖を鑄型とする MIP に対して上記の糖鎖を添加し、ゲート表面電位の変化量を比較することで鑄型分子に対する選択性を調査した。

3. 結果と今後の方針

測定溶液系に糖鎖を添加した際、PBA との結合によりゲート表面の負電荷密度が増加し、その結果、ゲート表面電位の明瞭な降下が見られた。この電位変化は糖鎖濃度と相関しており、1 μ M という低濃度の糖鎖を検出可能であることを明らかにした。さらに、異なる鑄型により作製した MIP をそれぞれ用いることにより、糖鎖添加による電気シグナルの差から、特異認識の可能性も示唆された。今後は、SLeX, SLeA に対する MIP 組成の最適化を検討し、癌細胞センシングに応用していきたい。