

ポリドーパミン修飾電界効果トランジスタバイオセンサの特性評価

Development and Evaluation of Polydopamine-Coated Field Effect Transistor

東大院工¹, (株) PROVIGATE² ○(M2) 西谷 象一¹, 加治佐 平², 坂田 利弥¹Univ. of Tokyo¹, PROVIGATE Inc.² ○Shoichi Nishitani¹, Taira Kajisa², Toshiya Sakata¹

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

1. 緒言

生体埋植型センサをはじめ、生体機能とそれを直接計測するセンサとの界面における生体親和性の構築は、非特異吸着によるノイズ低減などバイオセンサの性能向上に寄与する。なかでも、神経伝達物質として知られるドーパミンは、その自発的な高分子膜の形成により、基板表面において高い生体親和性を示すとともに、非特異吸着の抑制が可能であることが報告されている[1]。一方、我々の研究グループでは、生体機能に関わりの深いイオン挙動（電荷）に着目し、Fig. 1 に示す電界効果トランジスタ（Field Effect Transistor; FET）バイオセンサにより、細胞の呼吸活性計測や生体分子認識を行ってきた。そこで本研究では、FET バイオセンサにおける生体親和性に優れた新たな機能性インターフェイスの設計に向け、ポリドーパミン（Polydopamine; PDA）によるゲート基板修飾を試み、その機能を評価した。

2. 実験方法

PDA 修飾 Au ゲート基板の作製方法を以下に示す。ドーパミンは、塩基性溶液中において、Scheme 1 に示す経路で重合することが知られている。ドーパミン塩酸塩を、調整済みのトリス塩酸緩衝液（40 mM, pH 8.5）10 mL に溶解し、1 mM の溶液とした。次に Piranha 処理した Au 基板を、調整したドーパミン溶液に浸し、常温で 12 時間静置した。計測には PDA 修飾 Au 電極を FET より伸長した extended-gate FET を用いた。

3. 実験結果

Fig. 2 に示すように、PDA 修飾した Au ゲート基板において、カナマイシン（アミノグリコシド系抗生物質）をはじめとする多くの非特異吸着由来の電位信号が抑制されることが明らかとなった。当日は、PDA 修飾による pH 応答性、PDA 膜形成条件の検討結果など FET バイオセンサにおける新たな機能性インターフェイスとしての PDA 膜の可能性について議論したい。

参考文献

1. H. Lee, S. M. Dellatore, W. M. Miller, P. B. Messersmith, *Science*, **2007**, *318*, 426.

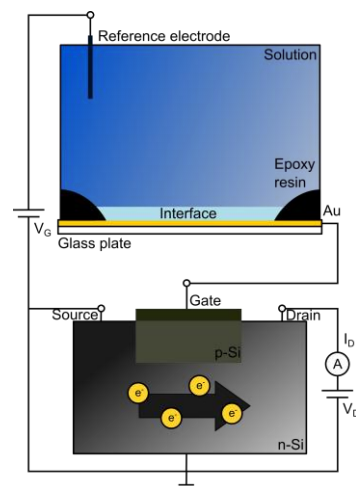
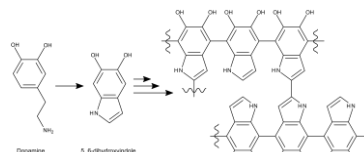


Figure 1. Conceptual structure of extended gate FET biosensor



Scheme 1. Reaction pathway of polydopamine synthesis

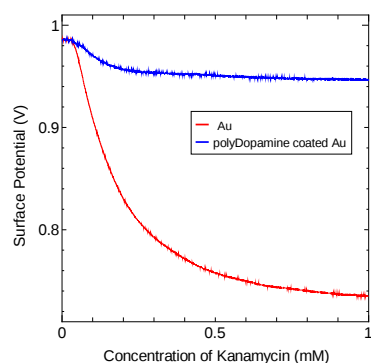


Figure 2. Surface potential change based on the addition of Kanamycin on Au and polydopamine coated Au gate FET.