

酵素含有 PEDOT:PSS チャンネル OEECT の創製とグルコース応答性

Development of enzyme-containing PEDOT:PSS channel OEECT and its glucose responsivity

東大院工, [○](D)伊藤 健介, 坂田 利弥

The Univ. of Tokyo, [○]Kensuke Ito, Toshiya Sakata

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

1. 緒言

再生医療や細胞工学の発展とともに、薬剤スクリーニングに用いる評価系は、平面培養された単一細胞から、より生体に近い挙動を示す 3D 培養されたスフェロイド、さらにはマイクロ流路とオルガノイドを組み合わせ、動的な血流や組織間相互作用を模した系(Organ-On-a-Chip)へと発展している[1]。しかしながら、その観察手法は、光学顕微鏡や共焦点顕微鏡による表面近傍の静的な観察に留まっており、より詳細な薬物動態の解析には、3D 培養された細胞内部を動的に観察・計測可能な手法が必要であると考えられる。

我々の研究グループでは、生体適合性を有し柔軟性の高い導電性高分子ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン):ポリ(4-スチレンスルホン酸)(PEDOT:PSS)をチャンネルとした有機電気化学トランジスタ(OEECT)について、そのチャンネルの機能化によるバイオセンシング応用の可能性を検討している。特に、PEDOT:PSS にフェニルボロン酸を含む相互侵入高分子網目を導入したダブルネットワークハイドロゲルをチャンネルにすることで、フェニルボロン酸とのジオール結合を利用したグルコースの検出に成功している[2]。

本研究では、PEDOT:PSS チャンネルを多孔質構造にし、多孔質チャンネル内部を細胞培養の足場として 3D 培養された細胞塊内部のイオン・分子濃度を *in situ* モニタリングすることを目指す。特に本発表では、PEDOT:PSS チャンネルによる分子認識の基礎検討として、グルコースオキシダーゼ(GOx)含有 PEDOT:PSS チャンネル OEECT によるグ

ルコース応答性を調査した。

2. 実験方法

PEDOT:PSS (0.1 wt%)と架橋剤 3-グリシジルオキシプロピルトリメトキシシラン(GOPS,0.3 wt%)、GOx (10 U)の混合液を、チャンネルとなるドレイン-ソース Au 電極間に滴下、室温にて 24 時間乾燥させた。得られた GOx 含有 PEDOT:PSS チャンネル OEECT のグルコース応答性を半導体パラメータアナライザーにて評価した(Fig.1)。

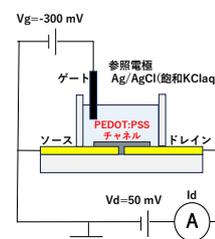


Fig.1 作製した OEECT の測定系

3. 結果

作製した GOx 含有 PEDOT:PSS チャンネル OEECT において、グルコース濃度の上昇に伴い、ドレイン電流が増大していくことがわかった(Fig.2)。これは、GOx によってグルコースが酸化される過程で生成された過酸化水素によって、チャンネル中の PEDOT が酸化されたためだ

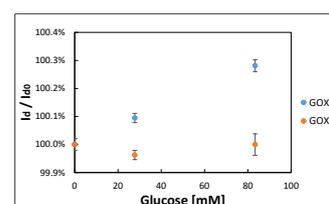


Fig.2 グルコース応答

と考えられる。当日は、酵素含有 PEDOT:PSS チャンネル OEECT の特徴やターゲット分子への応答メカニズムについて議論する予定である。

参考文献

- [1] A. Skardal et al., *Drug Discovery Today*, 21, (2016), 1399-1411.
- [2] A. C. Tseng, T. Sakata, *ACS Applied Materials & Interfaces*, 14, (2022), 24729–24740.