

カーボンナノチューブとフラビンアデニンジヌクレオチドグルコース脱水素酵素を用いる直接電子伝達型バイオセンサストリップ第2報

Direct electron transfer biosensor strip with carbon nanotube and flavin adenine dinucleotide glucose dehydrogenase the second report

○斗米 太一¹、岩佐 尚徳^{2,3}、田中 丈士²、平塚 淳典^{1,2}、星野 陽子²、辻 勝巳³、岸本 高英³、
六車 仁志^{1,2,4} (1. 芝浦工大、2. 産総研、3. 東洋紡、4. 順天堂大)

Taichi Tomai¹, Hisanori Iwasa^{2,3}, Takeshi Tanaka², Atsunori Hiratsuka^{1,2}, Yohko Hoshino², Katsumi Tsuji³, Takahide Kishimoto³, ○Hitoshi Muguruma^{1,2} (1.Shibaura Inst. Tech., 2.AIST, 3.TOYOBOKO, LTD., 4.Juntendo Univ.)

E-mail:h.muguruma.xj@juntendo.ac.jp

第1報では、カーボンナノチューブ(CNT)とフラビンアデニンジヌクレオチドグルコース脱水素酵素(FAD-GDH)を組み合わせることで、従来の電子伝達媒介物質(MET)型に代わる直接電子伝達(DET)型の自己血糖値測定用バイオセンサストリップの報告を行った。MET型の欠点である、メディエータが自然還元し使用期限を有するという欠点を克服し、キシロースにも応答しないバイオセンサストリップを実現した。このバイオセンサストリップの問題点は、動作電位が+0.6Vと高い。今回の報告では、動作電位の低減を行った。図1に示すように、市販品に近い基板である閉鎖系バイオセンサストリップを用いて研究を行った。線形走査ボルタンメトリー(LSV)の1,2回目操作を図2に示す。センサ(電流)応答の閾値電圧が、1回目操作では、約+0.2Vに対して、2回目操作では約-0.2Vにまで低減されている。FADの酸化還元電位は-0.2Vであることから、一度高電圧処理を行うと過電圧がなくなり、真のDETが行われていることがわかる。実際の測定では、最初に短時間高電圧をかけ、すぐに電圧を下げてクロノアンペロメトリーモードで行う。実験の結果、+0.4 V以上、1 ms以上の電位処理で動作電圧を低減できることがわかった。測定電位は+0.05Vで、測定範囲 0-750 mg/mL、測定時間 1 秒、のセンサ特性が得られた。

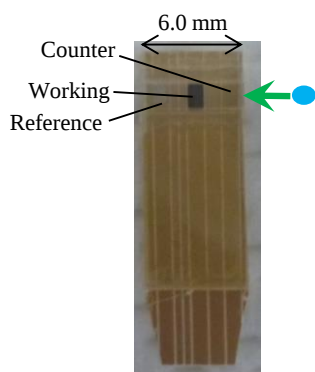


Fig. 1. DET biosensor strip.

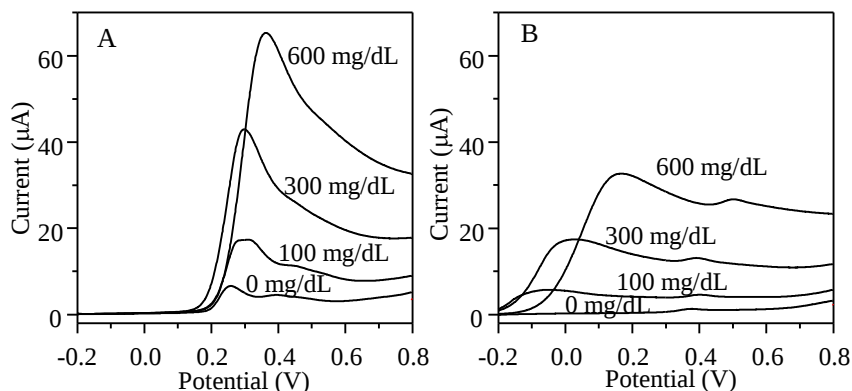


Fig. 2. LSV profiles of biosensor strips regarding (A) the first and (B) second scan. Sweep rate was 0.05 V/s.