

フレキシブルシルク電極による生体電位計測

Electrical Measurement of Biological Activity Using Flexible Silk Electrode

東北大・院工・バイオロボティクス¹, NTT 物性科学基礎研²○園部 達真¹, 高橋 秀幸¹, 渡邊 恵¹, 鳥光 慶一¹, 塚田 信吾², 住友 弘二²Tohoku Univ.¹, NTT Basic Research Lab.²○T.Sonobe¹, H.Takahashi¹, S.Watanabe¹, K.Torimitsu¹, S.Tsukada², K.Sumitomo²

E-mail: sonobe@biomems.mech.tohoku.ac.jp

医学と工学の融合分野である医工学分野において盛んに行われているものの一つとして、身体機能の代替デバイスの作製がある。代替デバイスの作製には、まず、生体の電位を正確に計測することが必要不可欠である。例えば、筋電位の計測では、筋肉外部からのアプローチだけでなく、内部から電位を測定することで、より正確に筋肉の働きを再現することが可能になると考えられる。そこで我々は、筋肉の動きに追従が可能なフレキシブル材料として、繊維状の物質かつ生体材料であるシルクに導電性高分子をコーティングすることで導電性を有するシルク電極を作製し、筋肉内部に刺入することで、内部の電位を計測できると考えた。本発表では、その導電性シルク電極の生体計測応用への最適化、特に、抵抗値の改善、生体適合性の確認、鶏胚・マウスの筋電位計測に取り組んだ。

近年、導電性高分子として広く使用されている Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)-polystyrene sulfonate (PEDOT-PSS) を利用した導電性シルク電極が報告されている。我々は、新たに poly(3,4-ethylene-dioxythiophene)-*p*-toluenesulfonate (PEDOT-pTS) 化学重合法を用いて導電性シルク電極を作製することで、抵抗値の改善を図った。また、カバーガラスに PEDOT-pTS をスピンコートし、その上で鶏胚の脳細胞の初代培養を行い、蛍光染色にて生死判定することで、PEDOT-pTS の生体適合性が生体計測用電極材料として十分なものであることを確認した。

次に、この PEDOT-pTS 導電性シルク電極を用いて、鶏胚・マウスの筋電位計測を行い、運動に伴う電位変化を計測することが出来た。運動時の筋肉内部の電位変化が解析できれば、外部から筋肉を制御することも可能になると考えている。

今後は、筋電位計測の課題を解決してだけでなく、脳波測定などの新たな生体計測を行っていく。絹布を用いた導電性シルク電極やフィルム状の導電性シルク電極の作製も検討することで、各生体計測へ向けた導電性シルク電極の最適化を進めていく予定である。

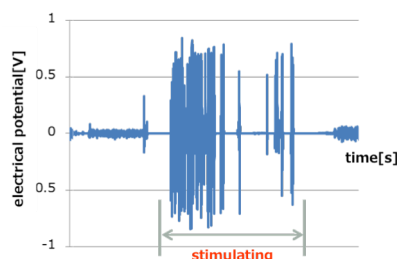


Fig.1 Silk Electrode (left) , Pristine Silk (right) Fig.2 Evoked Electrical Response of Chick Muscle