

導電性高分子 PEDOT-PS とシルクの複合素材による神経活動の長期計測

Long Term recordings of brain signals from PEDOT-PSS silk composite electrodes

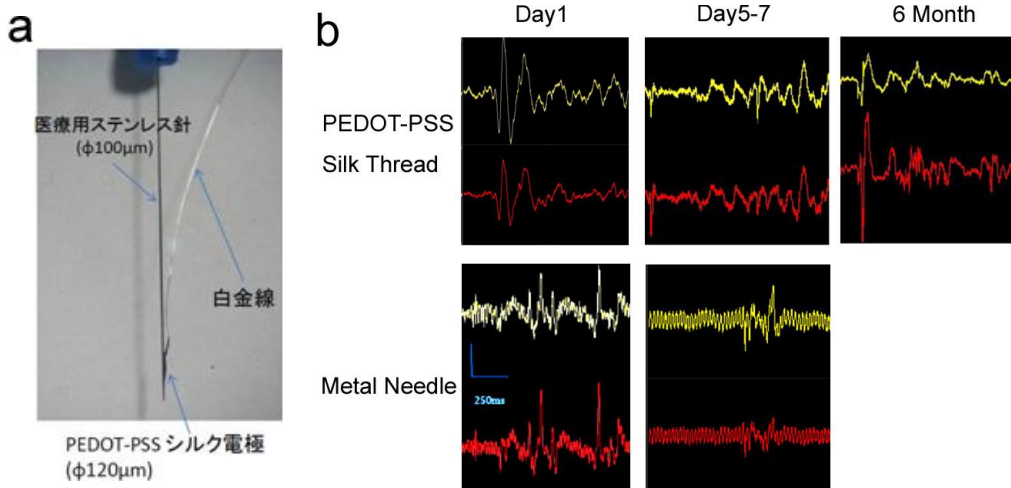
NTT 物性基礎研 ○塚田信吾

NTT Basic Res. Labs. ○Shingo Tsukada E-mail: tsukada.shingo@lab.ntt.co.jp

医学や生物学で使用される針型や剣山型の埋め込み型の生体電極は、金属やカーボンなどの硬い素材が使用されるために、柔軟な生体組織との機械的ミスマッチにより電極の周囲の生体組織に炎症が発生し、組織が障害されることが問題となっている。特に中枢神経組織に埋め込まれる **Brain Machine Interface** は、電極の埋め込によって神経組織が破壊されるため、長期の連続測定が困難であることが問題となっている。

PEDOT-PSS (Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/poly(4-styrenesulfonic acid))は、導電性、親水性、柔軟性を特徴とする導電性高分子であり、次世代の生体電極用素材として期待されている。今回我々はシルク繊維と複合化した生体電極用素材 [1]を用いて長期計測に適した神経埋め込み型の電極を製作した。PEDOT-PSS をシルク繊維束に化学固定した柔軟な径 $120\ \mu\text{m}$ の導電性繊維を $\phi 100\ \mu\text{m}$ の医療用ステンレス針に固定し、脳定位固定装置と高速電動マイクロマニピレーターを用いてラットの大脳皮質に刺入した(図 a)。刺入された導電性繊維は脳脊髄液を吸収して膨張し、ガイド針から分離するとともに周囲の神経組織と接合し、皮質神経の活動電位(Multi unit potential)と LFP(Local field potential)を測定することができた。この生体電極は埋め込み手術後 6 ヶ月間の神経活動の安定計測が可能であったことから、長期計測が必要となる慢性疾患や BMI の研究や、医療への応用が期待される。

[1] S. Tsukada et al., PLoS ONE ((2012) 7(4): e33689



- a. ガイド用ステンレス針上に固定した脳神経埋め込み型 PEDOT-PSS シルク電極
 b. PEDOT-PSS Silk 電極（上段）と金属針電極（下段）より導出した電極埋込 1 日後、5~7 日後、6 ヶ月後のラット大脳バレル皮質の LFP (Local field potential)