

医学研究・生物科学研究における極細記録線の 試作開発

SATテクノロジー・ショーケース2015

■ はじめに

近年、医学研究・生物科学研究で用いられる小動物の筋電図・心電図・脳波などの生体電気信号を記録するために、生体の負担が軽く長期に留置可能な極細記録電極が必要になってきた。また体内に長期に留置された場合の安全性についても電極の腐食、微生物感染など解決しなければならない。本研究ではこれまでにないテフロンコートされた極細線記録電極を新たに試作開発した。試作した電極を用いて実際に動物に留置し生体電気現象を記録した。さらに留置された電極の腐食の程度、感染の有無などを調べた。

■ 活動内容

1. ステンレス細線の製作

ステンレス母材を線材にして伸線加工し金メッキした25 μm の極細線を作成した。7本をより合わせリード線を作成し、テフロンで皮膜した。テフロン被膜後の電極線の外径は0.28mmであった(図参照)。

2. 生体電気現象の記録

動物はラットを用いてセボフレン+O₂+N₂+笑気の混合ガスで麻酔導入し、維持した。無菌下で上腕背側部を切開し電極の先端のテフロン皮膜を約2mm取り除き、上腕三頭筋に刺入させ筋膜に固定した。電極は頭に固定したコネクタに接続した。

2. 生体電気現象の増幅と解析

上腕三頭筋に留置した電極から記録される筋活動電位は増幅器(AB-610、日本光電)で増幅し、データレコーダー(PC216AX、ソニー)に記録し、データ取り込み装置(μ 1401、CED)と解析ソフト(Spike2、CED)で解析した。筋電図の記録は手術後、3日から7日間隔で無麻酔・自由行動下で記録した。

3. 生体内に留置した電極の観察

2ヵ月後、動物の上腕三頭筋に留置した記録電極の腐食状況と微生物感染状況を調べるためにセボフレン+O₂+N₂+笑気の混合ガス麻酔下の実験動物から電極を無菌的に引き抜き電子顕微鏡を用いて露出したステンレスワイヤー表面を観察した。また、リード線を培地に入れ培養し付着物の微生物検査を行った。電子顕微鏡でワイヤーの表面を観察したが筋に埋め込まれた先端部において特に腐食された形跡はなかった(図参照)。微生物検査においても筋に直接、接していたワイヤー部分には感染は認められなかった。

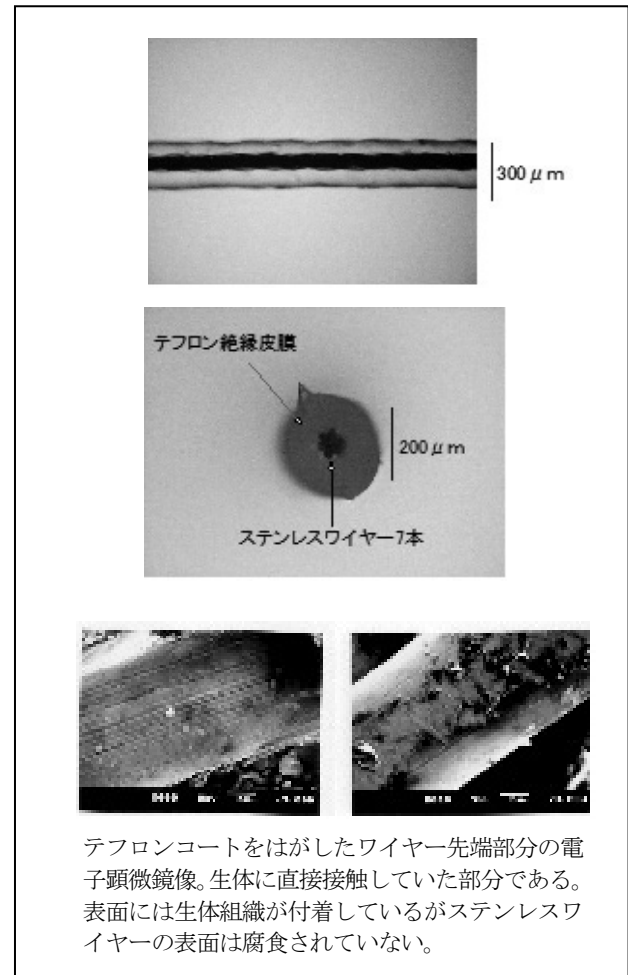
本研究で試作開発した極細記録線は従来の記録線より

細くしなやかで小型動物にも負担にならずに使用できることが分かった。2ヵ月にわたり生体内に留置しても電極の腐食や感染はなく安全に使用できることが分かった。今後、多くの分野での研究で使用できるように小型接続コネクタなどの開発を行いたい。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

テフロンコート極細線は大坂コートロープ株式会社が製作した。加納川 快明 大坂コートロープ株式会社

〒594-1144 大阪府和泉市テクノステージ3丁目5番22号 Tel.0725-51-1501 Fax.0725-51-1503 □□□□□□



テフロンコートをはがしたワイヤー先端部分の電子顕微鏡像。生体に直接接触していた部分である。表面には生体組織が付着しているがステンレスワイヤーの表面は腐食されていない。

代表発表者 **佐々木 誠一 (ささき せいいち)**
 所属 **茨城県立医療大学 医科学センター**
 問合せ先 **〒300-0394 茨城県稲敷郡阿見町阿見 4669-2**
TEL:029-840-2212 FAX:029-840-2312

■キーワード: (1) ステンレス細線
 (2) テフロンコート
 (3) 記録電極