

平成 21 年 5 月 14 日現在

研究種目：若手研究（スタートアップ）  
 研究期間：2007～2008  
 課題番号：19800011  
 研究課題名（和文）細胞機能活性型神経架橋用チューブの開発  
 研究課題名（英文）Electret -TCP particle composited chitosan tube for peripheral nerve regeneration  
 研究代表者  
 王 巍（OU GI）  
 東京医科歯科大学・生体材料工学研究所・研究機関研究員  
 研究者番号：60451944

## 研究成果の概要：

電気分極 -TCP 微粒子をキトサン繊維多孔体チューブの外層に固定し複合神経架橋用チューブを作製した。ラットの坐骨神経モデルを用いて神経移植材としての有効性を検討した。自家神経移植に相当する再生結果が得られた。

## 交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,320,000	0	1,320,000
2008年度	1,350,000	405,000	1,755,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,670,000	405,000	3,075,000

## 研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学・生体材料

キーワード：再生医工学材料

## 1. 研究開始当初の背景

外傷と腫瘍切除などによる末梢神経欠損に対する治療が今まで自家神経移植が行われているが、移植用神経を提供するドナーサイトの知覚と運動機能の犠牲が伴う。牛や豚由来のコラーゲンチューブがある程度良い再生結果が報告されているが、人畜共通感染症を起こすリスクが残る。

## 2. 研究の目的

本研究は外傷や腫瘍切除などによる末梢神経欠損に対する外科治療において、自家神経移植の代用に安全な再生促進型複合架橋用チューブの開発を目的とした。

## 3. 研究の方法

キトサン溶液を静電紡糸法で繊維多孔体シートを作製し、五～六層に巻いて内径 1.5mm 外径 2.0mm 長さ 15mm のチューブに成形した。-TCP(リン酸 3 カルシウム)粉体を噴霧乾燥法で径 20～30 μm の球状微粒子に成形し、400 で 2 kV 直流電界を 2 時間印加すると電気分極化され、粒子単位が安定な静電界を持つようになる。この分極状態が熱脱分極測定法で確認された。

分極 -TCP 微粒子をキトサンチューブの外層に固定し、ラットの坐骨神経欠損部に移植した。対照群として、未分極群、未固定群、自家神経移植群も同時に実施した。術後 1 が月で採集し中央横断面において組織切片を

切り、HE 染色、免疫蛍光染色 (anti S100, anti Neurofilament) を用いて再生組織を評価し、術後 3 が月で神経機能、電位伝導、軸索形態を定量評価した。

#### 4 . 研究成果

分極 -TCP 固定化キトサンチューブが神経再生の早期段階に血行再開、軸索進展と散布を促進した故に成熟期の神経機能と電位伝導能が大幅に改善され、組織評価におき自家神経移植に相当する結果が得られた。分極 -TCP 固定化キトサンチューブが自家神経の犠牲なく、末梢神経欠損の治療に有望な候補だと考える。

#### 5 . 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[ 雑誌論文 ] (計 3 件)

1. Wang W., Itoh S., Matsuda A., Ichinose S., Shinomiya K., Hata Y., Tanaka J.  
Influences of Mechanical Properties and Permeability on Chitosan Nano/microfiber Mesh Tubes as a Scaffold for Nerve Regeneration  
J. Biomed. Mater. Res. Part A Vol 84: 557-566. 2008.

2. Wei Wang, Soichiro Itoh, Katsumi Konno, Takeshi Kikkawa, Shizuko Ichinose, Katsuyoshi Sakai, Tsuneo Ohkuma, Kazuhiko Watabe  
Effects of Schwann cell alignment along the oriented electrospun chitosan nanofibers on nerve regeneration  
J. Biomed. Mater. Res. Part A., In press.

3. Wei Wang , Soichiro Itoh , Yumi Tanaka , Akiko Nagai , Kimihiro Yamashita  
Comparison of enhancement of bone ingrowth into hydroxyapatite ceramics with highly and lowly interconnected pores by Electrical Polarization  
Acta Biomaterialia, In press.

[ 学会発表 ] (計 6 件)

Enhanced Osteoconductivity of Hydroxyapatite by Electrical Polarization Processing  
The 9th Japan-Korea Congress of Plastic and Reconstructive Surgery, Okinawa, Japan, February 21-23, 2008

Enhanced Bone Ingrowth into Hydroxyapatite with Interconnected Pores by Electrical Polarization

8th World Biomaterials Congress 2008, Amsterdam, Netherland, May28-June 1, 2008

Electret bioceramics for bone regeneration 2008CMCEE&LCS conference, Shanghai, China, November 10-14, 2008

国内

バイオセラミックスの電気分極処理及び生体に及ぼす影響

第 7 回日本再生医療学会、2008 年 3 月 13-14 日、名古屋

Electret Bioceramics for bone Tissue Regeneration

日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2008、11 月 17 日 18 日、東京

分極 -TCP 粉体を用いた末梢神経再生  
日本セラミック協会 2009 年年会、2009 年 3 月 16~18 日、野田

[ 図書 ] (計 0 件)

[ 産業財産権 ]

出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

[ その他 ]

6 . 研究組織

(1)研究代表者

王 巍

東京医科歯科大学・生体工学研究所

研究員

(2)研究分担者

(3)連携研究者