

課題番号 : F-14-NU-0046  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 繋ぐ技術で拓く弾性型血管の創生とバイオニックシミュレータ  
Program Title (English) : Creation of elastic vessels and bionic simulator by connecting technology  
利用者名(日本語) : 浮亀光弘, 益田泰輔  
Username (English) : M.Ukiki, T. Masuda  
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University

## 1. 概要(Summary)

アセンブリした組織を長期機能維持させるためには、酸素および栄養の供給源を確保するためにも外部と必ず“繋ぐ”必要があるという着想に基づき、外部の還流培養システムと融合することを前提に 3次元組織構造体を作製し、機械システムと繋いだバイオニックシミュレータを開発する。遠心ポンプ、圧力センサならびにイメージング等から構成される還流培養システムを作製し、管状組織多層構造体との融合を進める。本システムは拍動の周期ならびに振幅調整を外部制御可能とし、管状組織多層構造体のリアルタイム培養モニタリングを行う。

## 2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

高精度電子線描画装置

・実験方法

「高精度電子線描画装置」を用いて、PLCL (poly-(L-lactide-co- $\epsilon$ -caprolactone)) スキャホルドの形状観察を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

マウス平滑筋細胞株から直径 3 mm, 長さ 10 mm の人工血管組織を作製し、前述した循環培養システムの培養器の部分に接続した。循環培養には、生体内と同じ最大 1 Pa のせん断応力がかかるように、流量は 165 ml/min とした。弾性線維形成評価においては、静置培養・循環培養・脈動流培養による循環培養をしたものの 3 つを用い、RT-PCR による転写因子の発現を、GAPDH をリファレンス遺伝子として $\Delta\Delta Cq$ 法により整理した。Fbln1, Fbln2, SM1 の転写因子ともに脈動流による循環培養を行った場合に最も発現量が多くなることが明らかとなった。このことから生体内環境に近い力学刺激を与えることによ

り、組織の再生が促進されることが確認された。

## 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- (1) Y. Yamagishi, T. Masuda, M. Ukiki, M. Matsusaki, M. Akashi, U. Yokoyama, F. Arai, “Microfluidic Perfusion Cultivation System for Artery-like Tubular Tissues with PLCL Scaffolds”, 18th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (micro-TAS), 平成 26 年 10 月 28 日
  - (2) Y. Yamagishi, T. Masuda, M. Ukiki, M. Matsusaki, M. Akashi, U. Yokoyama, F. Arai, “Circulatory Culture System for Multilayer-structured Tubular Tissues”, 25th IEEE International Symposium on Micro-Nano Mechatronics and Human Science (MHS), 平成 26 年 11 月 11 日
  - (3) 益田泰輔, 山岸由佳, 浮亀光弘, 松崎典弥, 明石満, 横山詩子, 新井史人, “3D 積層技術を用いた小口径血管の構築”, 第 27 回バイオエンジニアリング講演会, 平成 27 年 1 月 10 日
- ・新井史人教授(名古屋大学大学院工学研究科)に感謝致します。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。