

管状足場の残留応力を用いた小口径血管アセンブリ



○武井菜月¹, 益田泰輔¹, 山岸由佳¹, 松崎典弥², 明石満², 福田敏男³, 新井史人¹

1. 名古屋大学大学院工学研究科, 2. 大阪大学大学院工学研究科,
3. 名城大学大学院理工学研究科

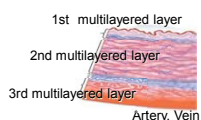


展開積層バイオアセンブリとは？

Background & Purpose

組織工学を用いた人工血管の条件

- ・生体内血管と同様の多層構造
- ・高細胞密度
- ・血圧に耐えうる力学的特性



小口径人工血管のリスク

血栓形成による閉塞や
血管狭窄が生じる。



人工血管内腔に
内皮細胞を播種する。

In vitro 環境下での 生物学的機能解明

水圧転写法



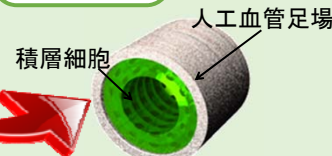
一細胞密度と
ヤング率の関係ー

組織工学を用いた 血管移植

New
Technique



Purpose



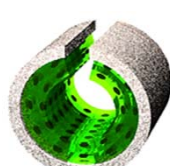
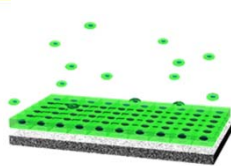
高剛性・高細胞密度な
新しい人工血管モデルを
作製する。

Concept

人工血管足場内側に層状組織を構築する。

展開積層バイオアセンブリ

(BEL: Bio - assembly by Expansion and Lamination)

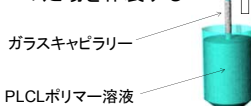


1. Expansion

2. Lamination

3. Assembly

1) ディップコーティングにより管状
の足場を作製する。



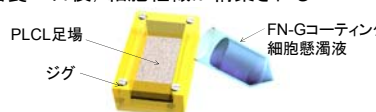
2) 管状足場を切り開く。



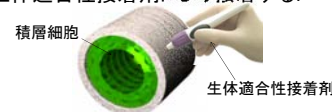
3) LbL法により細胞表面にFN-
G ナノフィルムを積層させる。



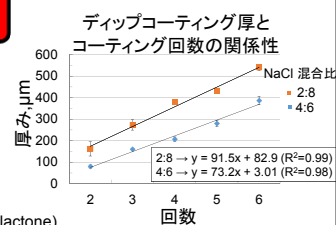
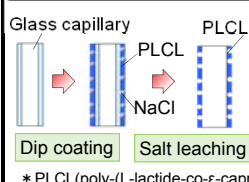
4) 足場をジグにより固定し、細胞を積層化。
培養一日後、細胞組織が構築される。



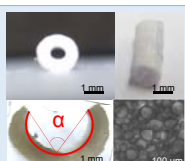
5) 細胞をジグから開放し、足場端部を
生体適合性接着剤により接着する。



Fabrication



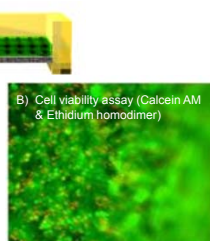
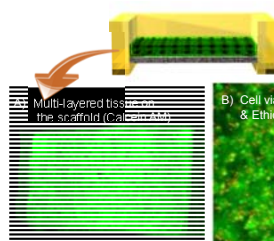
足場作製条件	
クロロホルム : PLCL	5%
NaCl : PLCL	4:6
NaCl粒子直径	53 ~ 100 μm
コーティング回数	5
引き上げ速度	3.0 mm/s



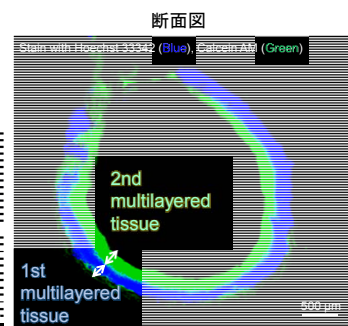
Experiment

培養条件:

- ・NHDF細胞 (正常ヒト皮膚線維芽細胞)
- ・DMEM + 10% FBS, 5% CO_2 , 37°C
- ・PLCL足場は、事前にコラーゲンとフィブロネクチンでコーティング



Cell viability $\approx$ 85%



管状組織のアセンブリに成功！
2種類の3D 積層細胞組織 (20層)

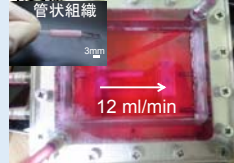
Conclusions

- ・直径3 mm, 長さ10 mm の管状組織 (20層) を作製することに成功した。また、足場の残留応力により容易にアセンブリできた。
- ・作製した組織は、2層構造・高細胞密度の特徴を有する。
- ・循環培養に成功し、長期間培養の可能性を示した。

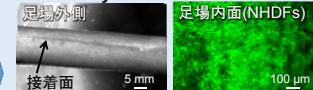
循環培養システム



培養器



After 1 day



接着部が剥がれないこと、
細胞が付着していることを確認。

Reference

武井菜月, 益田泰輔, 山岸由佳, 松崎典弥, 明石満, 福田敏男, 新井史人: 管状足場の残留応力を用いた小口径血管アセンブリ
化学とマイクロ・ナノシステム学会 第28回研究会講演要旨集, 3P03, 2013



本研究に関するお問い合わせ先: 武井 菜月 (Natsuki Takei)
E-mail: t-natsuki@biorobotics.mech.nagoya-u.ac.jp, URL: <http://www.biorobotics.mech.nagoya-u.ac.jp/>
TEL: 052-789-5220, FAX: 052-789-5027
〒464-8603 名古屋市千種区不老町 名古屋大学大学院工学研究科マイクロ・ナノシステム工学専攻 新井研究室

