

生分解性を有するメッシュパターンを支持体とした細胞シートの作製

機械工学科 4年 03-130185 鯉沼 拓

指導教員 小穴 英廣 准教授

【研究背景と目的】 細胞シートとは、細胞同士の相互結合により形成される層状の細胞組織である。細胞シートは患部に生着し組織を回復させる機能を持つため、再生医療技術の基盤として期待を寄せられている。細胞シートは、温度応答性培養皿の底面で細胞を培養することで得られる。しかし、この培養方法には、得られるシートの強度が弱いことや、培養した細胞に極性が現れることが問題点として存在する。この問題点を解消する方法として、メッシュパターンを支持体とした方法がある。線幅が $5\ \mu\text{m}$ 、ピッチ幅が $100\sim 200\ \mu\text{m}$ 程度のメッシュパターン上に細胞を播種すると、細胞がメッシュの孔を埋めるように伸展することが確認されている。これまで、このメッシュパターンは生体内で分解できない樹脂を用いて作製されてきたが、細胞シートで構築した組織を体内に移植することを考えると、メッシュパターンは生分解性を有する材料で作製される必要がある。そこで、本研究では生分解性を有する材料でメッシュパターンを作製することを目的とした。

【納豆メッシュの作製】 生分解性材料として、糸状に伸びやすく、線幅 $5\ \mu\text{m}$ 程度の細い糸の作製が可能な納豆に着目した。納豆の糸を張り巡らせることで、メッシュパターンを作製した。

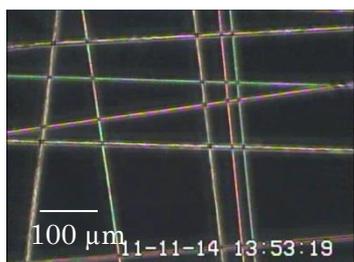
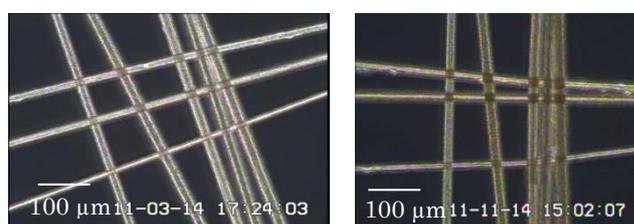


図1 納豆の糸で作製したメッシュ

【納豆メッシュの不溶化】 納豆の糸は細胞培養液に溶解してしまう。そこで、納豆の糸の主成分であるポリグルタミン酸をグルタルアルデヒドで架橋することで、納豆の糸の水溶性を低下させることを試みた。その結果、納豆の糸の不溶化に成功した。



(a) 水に浸ける前

(b) 水に浸けて8日後

図2 濃度10%のグルタルアルデヒドで架橋処理したメッシュ

【納豆メッシュのパリレンコーティング】 架橋処理を施したメッシュを細胞培養に使用したが、接着した細胞に伸展は見られなかった。納豆の糸の表面には細胞が伸展できる程の強度がないと考え、メッシュの強度を増加させるために、メッシュにパリレンのコーティング処理を施した。その結果、接着して伸展する細胞が多数存在し、一部のメッシュの孔（図3丸印）でシートが形成されるのが確認できた。



図3 培養21日目のTIG細胞

【結論】 生分解性の材料として納豆を使ったメッシュシートで細胞シートを作製することができた。