

阿部康次、寺本彰

目的別テーマ：天然繊維の高機能化と応用

17 年度研究テーマ

15-2-5：天然多糖類の高機能化と医用材料への応用

ABSTRACT

Three-dimensional scaffold are required in tissue engineering to support cell growth and differentiation. In this study, polysaccharide and protein hybrid sponges were used as a three-dimensional cell culture matrix. Hybrid sponges were prepared by crosslinking by water-soluble carbodiimide. We examined the morphologies, proliferation, and differentiation of cartilage cell (ATDC5) in hybrid sponges. The cell on hybrid sponge formed aggregates and differentiated than two-dimensional culture. It is considered that Hybrid sponges are excellent materials for cartilage cell culture.

研究目的

近年、自己の細胞の増殖、分化を制御し、正常組織や臓器を再生させる、「再生医療」が注目されている。しかしながら、細胞だけでは再生医療の実現は難しく、再生誘導のために細胞の増殖、分化に適した足場を構築することが必須である。この足場の開発のために、生体組織工学（ティッシュエンジニアリング）の技術が発展してきた。本研究では、軟骨欠損部の再生を促す足場材料を開発するため、生体吸収性材料である水溶性キトサン (CS)、ヒアルロン酸 (Hya)、シルクフィブロイン (SF) を組み合わせた、三次元多孔性複合型バイオマテリアルを作製し、軟骨再生基材としての有用性を評価した。

一年間の研究内容と成果

CS、Hya、SF を組み合わせた溶液を凍結乾燥した後、水溶性カルボジミドで架橋することによりスポンジを作製した。スポンジの細孔は組成により変化したが、概ね 70-150 μm 程度であり細胞培養に十分なサイズであった。スポンジの孔隙率、膨潤性、吸水率は細孔サイズに相関して変化した。

Fig. 1 に、CS と SF 混合スポンジ中で、培養した ATDC5 細胞の SEM 写真を示した。ATDC5 細胞は、混合スポンジ中で培養時間の経過とともに増殖した。スポンジの組成にかかわらず、培養期間が三週間に達しても、細胞培養用ディッシュ（二次元培養）の様に伸展せず、ラウンド形状で接着、増殖していた。特に、多糖類を含有するスポンジ中においては、細胞が凝集塊を形成する傾向が示された。これより、細胞は生体内での状態に類似した、比較的良好な状態で存在していると考えられる。

軟骨細胞の分化マーカーである軟骨基質の分泌を検討したところ、作製した全てのスポンジで基質の分泌が確認された。混合スポンジにおいては、CS 含量また、Hya 含量の多いスポンジほど、軟骨基質の分泌量が多くなり、分化を促進するすぐれた基材であることが示された。

展望

今後、さまざまな多糖類でスポンジを作製し、さらに有用な培養基材の作製を目指していく。

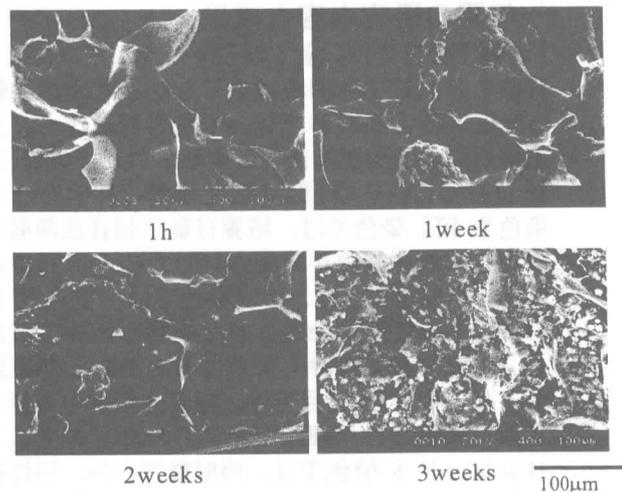


Fig. SEM images of ATDC5 cells cultured in CS and SF hybrid sponges.