

研究論文

静的圧縮荷重下で作製した幹細胞自己生成組織の引張特性

山崎雅史*, 三好洋美*, 大家 溪**, 小泉宏太***, 中村憲正***, †藤江裕道****

Tensile Property of Mesenchymal Stem Cell-Based Self-Assembled Tissues Biosynthesized under a Static Compressive Loading

by

Masashi YAMAZAKI*, Hiromi MIYOSHI*, Kei OYA, Kota KOIZUMI***, Norimasa NAKAMURA ***and †Hiromichi FUJIE*****(Received Dec. 19, 2017; Accepted Jan. 24, 2018)****Abstract**

A stem cell-based self-assembled tissue (scSAT) is known as a regeneration material for repair of cartilage, tendon, and ligament. However, improvement of the mechanical properties of the scSAT against compressive loadings is necessary to enhance its repair properties. Thus, the objective of the present study is to develop a strategy to improve the mechanical properties of the scSAT by means of utilizing static compressive loading during scSAT formation. The scSAT was biosynthesized under various conditions to determine the effects of loading period, loading magnitude, and loading time a day on the mechanical properties of the scSAT. Result revealed that there were significant effects of loading period, magnitude, and time a day on the strength and strain energy density of the scSAT. The most effective condition was 14 days for period, 144 Pa for magnitude, and 1 hour for time a day.

Keywords: Mesenchymal stem cell-based self-assembled tissue (scSAT), Static compressive loading, Mechanical property, Tissue engineering

平成 29 年 12 月 19 日受付

* 首都大学東京大学院システムデザイン研究科知能機械システム学域：東京都日野市旭が丘 6-6
TEL 042-585-8606

Yamazaki-masashi@ed.tmu.ac.jp
Department of System design, Tokyo Metropolitan University: 6-6 Asahigaoka, hino-shi, Tokyo 191-0065, Japan

** 成蹊大学理工学部物質生命理工学科：東京都武蔵野市吉祥寺北町 3-3-1
Department of Materials and Life Science, Seikei University: 3-3-1 Kichijoji-Kitamachi, Musashino-shi, Tokyo 180-8633, Japan

*** 大阪大学医学部整形外科：大阪府吹田市山田丘 2-2
Orthopaedic Surgery Osaka University Graduate School of Medicine: 2-2 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871, Japan

**** 工学院大学総合研究所：東京都新宿区西新宿 1 丁目 2-4-2
Kogakuin University: 1-24-2 Nishi-shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo, 163-8677, Japan

†:連絡先/Corresponding author

1. 緒言

生体関節に存在する腱、靭帯、軟骨などの生体軟組織は優れた力学特性を有しており、それらが協調して関節の維持と効率的な機能の発揮に貢献している。これらの生体軟組織はヒトが活動するうえで必要不可欠な組織であるが、血行やリンパ管が乏しい組織であるため、スポーツや事故などによる損傷や変形性関節症などの病気にかかってしまうと自己治癒が困難であるという問題がある。

これらの課題解決のため、幹細胞を用いた再生医療が注目されている。特に中胚葉を起源とした組織に由来する幹細胞である間葉系幹細胞 (Mesenchymal stem cells: MSCs) は骨髄や滑膜から採取することができ、骨芽細胞や腱、靭帯細胞、軟骨細胞に分化できることから、腱、靭帯、軟骨修復への応用が期待できる。安藤らは、患者の滑膜から採取された MSCs と MSCs が生成した細胞外基質 (Extra