

研究論文

UV/ozone表面改質処理を施したポリ乳酸上の細胞接着性評価と表面構造の分析

柴田彩乃*, †宮田昌悟**

**Evaluation of Cell Adhesion and Analysis of Surface Structure
on Polylactic Acid by UV/ozone Surface Modification**

by

Ayano SHIBATA*, †Shogo MIYATA**

(Received Dec. 4, 2017; Accepted Feb. 6, 2018)

Abstract

Biodegradable polymers are widely used for cell culture. Conventionally, plasma irradiation or polymerizing with other polymeric monomer is used for cell culture. These methods are effective for cell culture, however, they require complex operation and increasing costs. Here we show the low-cost and engineering-like new method. To modify the chemical structure on the surface of cell culture substrates, we focused on UV/ozone surface modification. The purpose of the study is to elucidate the relationship between the chemical structure on the surface and cell adhesion. We analyzed change of chemical structure on poly-L-lactic(PLLA) acid films from FT-IR and ToF-SIMS spectra, then mouse fibroblast L929 cells were cultured on the modified PLLA films. From these results, we suggested appearance of functional groups relating cell adhesion on PLLA surface structure modified by UV/ozone treatment.

Keywords: Biodegradable polymer, UV/ozone surface modification, Cell culture

1. 緒言

再生医療とは、生体外で培養した細胞や器官を生体内に移植することで失われた細胞や本来ある自己の臓器や組織の再生能力を補助して治癒する治療法である。その際、組織および臓器の作製において、細胞培養の基盤材料として生分解性高分子が広く用いられている。

生分解性高分子は合成高分子と天然高分子の2種類に分

けられる。合成高分子にはポリ-L-乳酸 (PLLA)、ポリグリコール酸 (PGA)、乳酸とグリコール酸の共重合体 (PLGA) などが挙げられ、また天然高分子にはコラーゲン、ゼラチン、キトサン、ヒアルロン酸などがよく用いられている¹⁾。

合成高分子と天然高分子にはそれぞれ長所と短所がある。合成高分子の長所は形状を保つのに必要な力学強度を持ち、成型加工性がよいことが挙げられるが、短所としては、生体適合性、特に細胞組織との結合力が低いことや²⁾、細胞が十分に増殖しないことが挙げられている³⁾。それに対し天然高分子は、細胞接着性を持つが強度は低く、形状の安定性に劣る。

近年、生分解性高分子を構成材料とする培養基材上で細胞の接着性を上げ、培養の効率を高める手法として、合成高分子と天然高分子を組み合わせることにより、単独の材料よりも優れた性質を引き出す技術が用いられている⁴⁾。具体的には PLLA 上にキトサンをコーティングしてプラズマ処理を施した物理的修飾技術⁵⁾が挙げられる。しかし、

平成 29 年 12 月 4 日受付

* 慶應義塾大学大学院理工学研究科総合デザイン工学専攻：神奈川県横浜市港北区日吉 3-14-1
TEL 045-566-1827 FAX 045-566-1495
yorimo.7199-wara@keio.jp

Integrated Design Engineering, Graduate School of Science and Technology, Keio University: 3-14-1 Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 223-8522, Japan

** 慶應義塾大学理工学部機械工学科：神奈川県横浜市港北区日吉 3-14-1
Department of Mechanical Engineering, Faculty of Science and Technology, Keio University: 3-14-1 Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 223-8522, Japan

† 連絡先/Corresponding author miyata@mech.keio.ac.jp