慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	超高静水圧および過冷却現象を利用した脱細胞化組織の創成と生体外での腎・肝機能の再生
Sub Title	Decellularization technology for kidney and liver tissue regeneration using high-hydrostatic pressure
Author	宮田, 昌悟(Miyata, Shogo)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2020
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2019.)
JaLC DOI	
Abstract	本研究では生体外で細胞を三次元的に培養するための足場材料として，高静水圧を用いた脱細胞化組織の作製することを目的としている．最終的には，脱細胞化組織を用いた肝・腎組織の再生医療への適用を目指している．本年度は，油圧駆動型の材料試験機に設置可能で，かつ，250 MPaの高静水圧に耐えうる強度の脱細胞化処理用の耐圧容器を開発した．さらに，細胞懸濁液，生体組織（臓器）の模擬体として細胞含有ハイドロゲルを対象とした高静水圧の印加による脱細胞化実験を実施した．その結果，細胞懸濁液を対象とした試験では250 MPaの高静水圧を印加することで80％以上の細胞死を誘導し，さらに細胞から核が除去される脱核が実現できることが明らかとなった．同じく細胞包含ハイドロゲルにおいても250 MPaの高静水圧の印加によって細胞死の誘導および脱核が実現できた．今後はラットなどの動物組織を対象として高静水圧を用いた脱細胞化組織の作製を実施し，高静水圧の印加条件が細胞死，脱核に与える影響を明らかにする． The purpose of this study is to produce decellularized tissue using high hydrostatic pressure as a scaffold for in vitro three-dimensional cell culture. Final goal of this study is to apply this decellularized material for liver and kidney tissue regeneration. This year, we developed a pressure-resistant chamber that can be installed on a material testing machine and that can bear high hydrostatic pressure of 250 MPa. In addition, decellularization experiments were performed by imposing high hydrostatic pressure on cell suspension and cell-containing hydrogel simulating a living tissue. As a result, application of a high hydrostatic pressure of 250 MPa induced more than 80% cell death in both cell suspension and cell-containing hydrogel, and further achieved enucleation. In the future, we will develop a decellularized material by imposing a high hydrostatic pressure on animal organs and clarify the effects of high hydrostatic pressure on cell death and enucleation.
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2019000009-20190396

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

2019年度　学事振興資金（部門横断型共同研究）研究成果実績報告書

2020年3月23日

研究代表者	所属	理工学部	職名	准教授	補助額	1,200　千円
	氏名	宮田 昌悟	氏名（英語）	Shogo Miyata		

研究課題（日本語）

超高静水圧および過冷却現象を利用した脱細胞化組織の創成と生体外での腎・肝機能の再生

研究課題（英訳）

Decellularization technology for kidney and liver tissue regeneration using high-hydrostatic pressure

研究組織

氏　名 Name	所属・学科・職名 Affiliation, department, and position
宮田 昌悟（Shogo Miyata）	理工学部・機械工学科・准教授
八木 洋（Hiroshi Yagi）	医学部・外科学（一般・消化器）

１．研究成果実績の概要

本研究では生体外で細胞を三次元的に培養するための足場材料として，高静水圧を用いた脱細胞化組織の作製することを目的としている．最終的には，脱細胞化組織を用いた肝・腎組織の再生医療への適用を目指している．本年度は，油圧駆動型の材料試験機に設置可能で，かつ，250 MPa の高静水圧に耐えうる強度の脱細胞化処理用の耐圧容器を開発した．さらに，細胞懸濁液，生体組織（臓器）の模擬体として細胞含有ハイドロゲルを対象とした高静水圧の印加による脱細胞化実験を実施した．その結果，細胞懸濁液を対象とした試験では 250 MPa の高静水圧を印加することで 80%以上の細胞死を誘導し，さらに細胞から核が除去される脱核が実現できることが明らかとなった．同じく細胞包含ハイドロゲルにおいても 250 MPa の高静水圧の印加によって細胞死の誘導および脱核が実現できた．今後はラットなどの動物組織を対象として高静水圧を用いた脱細胞化組織の作製を実施し，高静水圧の印加条件が細胞死，脱核に与える影響を明らかにする．

２．研究成果実績の概要（英訳）

The purpose of this study is to produce decellularized tissue using high hydrostatic pressure as a scaffold for in vitro three-dimensional cell culture. Final goal of this study is to apply this decellularized material for liver and kidney tissue regeneration. This year, we developed a pressure-resistant chamber that can be installed on a material testing machine and that can bear high hydrostatic pressure of 250 MPa. In addition, decellularization experiments were performed by imposing high hydrostatic pressure on cell suspension and cell-containing hydrogel simulating a living tissue. As a result, application of a high hydrostatic pressure of 250 MPa induced more than 80% cell death in both cell suspension and cell-containing hydrogel, and further achieved enucleation. In the future, we will develop a decellularized material by imposing a high hydrostatic pressure on animal organs and clarify the effects of high hydrostatic pressure on cell death and enucleation.

３．本研究課題に関する発表

発表者氏名（著者・講演者）	発表課題名（著書名・演題）	発表学術誌名（著書発行所・講演学会）	学術誌発行年月（著書発行年月・講演年月）
D. Zenmyo, S. Miyata	Evaluation of Lipid Accumulation Using Electrical Impedance Measurement under Three-Dimensional Culture Condition	Micromachines	Vol.10, No.7, E455 (11 pages), 2019
T. Morikura, S. Miyata	Effect of Mechanical Compression on Invasion Process of Malignant Melanoma Using In Vitro Three-Dimensional Cell Culture Device	Micromachines	Vol.10, No.10, E666 (10 pages), 2019
S. Bansai, T. Morikura, H Onoe, S. Miyata	Effect of cyclic stretch on tissue maturation in myoblast-laden hydrogel fibers	Micromachines	Vol.10, No.6, E399 (9 pages), 2019
K. Kasai, S. Tohyama, H. Suzuki, S. Tanosaki, K. Fukuda, J. Fujita, S. Miyata	Cost-effective culture of human induced pluripotent stem cells using UV/ozone modified culture plastics with reduction of cell-adhesive matrix coating	Mater Sci Eng C Mater Biol Appl	accepted, 2020
D. Zenmyo, S. Miyata	Detection of adipocyte differentiation and lipid accumulation using electrical impedance measurement	Proc. of the 16th International Conference on Biomedical Engineering	Dec. 9-12, 2019, Singapore
T. Morikura, S. Miyata	Effect of Static Compression on Invasion Process of Malignant Melanoma Cells Within In Vitro Three-Dimensional Culture	Proc. of the 16th International Conference on Biomedical Engineering	Dec. 9-12, 2019, Singapore

Y. Yamanoi, S. Miyata	Influence of Surface Modification of Polystyrene Using Spectrum-Controlled UV Radiation on Mouse Embryonic Stem Cell Culture	Proc. of the 16th International Conference on Biomedical Engineering	Dec. 9-12, 2019, Singapore