

Title	ディッシュ型金属製細胞培養器を利用した幹細胞の成熟化
Sub Title	Stem cell maturation using a dish-type metal cell incubator
Author	小茂鳥, 潤(Komotori, Jun)
Publisher	福澤基金運営委員会
Publication year	2021
Jtitle	福澤諭吉記念慶應義塾学事振興基金事業報告集 (2020.)
JaLC DOI	
Abstract	<p>最近では、医療分野における治療法に新たなものが多数導入されている。これまでの治療は対症療法が中心であったが、それに満足する時代は終わりを迎え、患部の根本的な治癒を目指した再生医療が注目されている。この再生医療は、ドナー不足などの問題を抱えている臓器移植の代替にもなることから、幅広い実用化への期待も大きい。</p> <p>本研究の過年度までの成果を以下に示す。</p> <p>(1)通常は高分子製のディッシュを用いて実施する細胞培養操作を、Ti-6 Al-4V合金ELI材で作製したディッシュを用いても問題無く実施できることを明らかにした。</p> <p>(2)チタン合金製ディッシュの底面にペルチエ素子を貼り付け、それにより、培養面の温度を± 0.1 °Cの精度で制御可能なことを示した。現在は、熱刺激を付与が細胞の増殖性にどのような影響を及ぼすかについて検討している状況である。</p> <p>(3)チタン合金製ディッシュの底面に圧電素子を貼り付け、それに電圧を印加することにより、培養面を励振する装置を作製した。それぞれを利用して、培養面の固有振動モードを制御することが可能なことを示した。また、FEM解析により、固有振動モードの腹を制御するパターンを解析し、それが実現可能なことを示した。</p> <p>(4)種々の熱刺激を付与しながら、正常ヒト皮膚繊維芽細胞 (NHDF) および乳がん細胞 (MCF-7) の培養を行った。その結果、両者は熱に対する応答が大きく異なることが明らかとなった。具体的には、正常細胞と比較して、乳がん細胞は熱に対する耐性に劣る可能性が示された。</p> <p>今後はこれらの成果を活用し、チタン合金を利用した幹細胞の成熟化と細胞シート作製技術の開発に取り組む予定である。</p> <p>Recently, many new treatment methods have been introduced in the medical field. Previous treatments have focused on symptomatic treatment. However, the era of satisfaction has come to an end, and regenerative medicine aimed at radical healing of the affected area is drawing attention.</p> <p>A summary of the results is shown below.</p> <p>(1)It was clarified that the cell culture operation, which is usually carried out using a polymer dish, can be carried out without any problem even if a dish made of Ti-6 Al-4V alloy ELI material is used.</p> <p>(2) It was shown that the temperature of the culture surface can be controlled with an accuracy of ± 0.1 °C by attaching a Peltier element to the bottom surface of the titanium alloy dish. Now, we are investigating how the application of thermal stimulation affects the proliferation of cells.</p> <p>(3)A piezoelectric element was attached to the bottom surface of a titanium alloy dish, and a voltage was applied to the piezoelectric element to excite the culture surface. And we showed that it is possible to control the natural vibration mode of the culture surface by using it. In addition, FEM analysis analyzed the pattern that controls the antinode in the natural vibration mode, and showed that it is feasible.</p> <p>(4)Normal human skin fibroblasts (NHDF) and breast cancer cells (MCF-7) were cultured while applying various thermal stimuli. It was clarified that the response to heat was significantly different between the two. Specifically, it was shown that breast cancer cells may be less resistant to heat than normal cells.</p> <p>We plan to utilize these results to work on the maturation of stem cells and the development of cell sheet preparation technology using titanium alloys.</p>
Notes	申請種類：福澤基金研究補助
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO12003001-00002020-0005

研究代表者	所属	理工学部	職名	教授	補助額	1,500 千円
	氏名	小茂鳥 潤	氏名 (英語)	KOMOTORI Jun		
研究課題 (日本語)						
ディッシュ型金属製細胞培養器を利用した幹細胞の成熟化						
研究課題 (英訳)						
Stem cell maturation using a dish-type metal cell incubator						
研究組織						
氏 名 Name		所属・学科・職名 Affiliation, department, and position				
小茂鳥 潤 (KOMOTORI Jun)		理工学部・機械工学科・教授				
竹村 研治郎 (TAKEMURA Kenjiro)		理工学部・機械工学科・教授				
宮田 昌悟 (MIYATA Shogo)		理工学部・機械工学科・准教授				
1. 研究成果実績の概要						
<p>最近では、医療分野における治療法に新たなものが多数導入されている。これまでの治療は対症療法が中心であったが、それに満足する時代は終わりを迎え、患部の根本的な治癒を目指した再生医療が注目されている。この再生医療は、ドナー不足などの問題を抱えている臓器移植の代替にもなることから、幅広い実用化への期待も大きい。</p> <p>本研究の過年度までの成果を以下に示す。</p> <p>(1)通常は高分子製のディッシュを用いて実施する細胞培養操作を、Ti-6 Al-4V 合金 ELI 材で作製したディッシュを用いても問題無く実施できることを明らかにした。</p> <p>(2)チタン合金製ディッシュの底面にペルチェ素子を貼り付け、それにより、培養面の温度を±0.1°Cの精度で制御可能なことを示した。現在は、熱刺激を付与が細胞の増殖性にどのような影響を及ぼすかについて検討している状況である。</p> <p>(3)チタン合金製ディッシュの底面に圧電素子を貼り付け、それに電圧を印加することにより、培養面を励振する装置を作製した。それを利用して、培養面の固有振動モードを制御することが可能なことを示した。また、FEM 解析により、固有振動モードの腹を制御するパターンを解析し、それが実現可能なことを示した。</p> <p>(4)種々の熱刺激を付与しながら、正常ヒト皮膚繊維芽細胞(NHDF)および乳がん細胞(MCF-7)の培養を行った。その結果、両者は熱に対する応答が大きく異なることが明らかとなった。具体的には、正常細胞と比較して、乳がん細胞は熱に対する耐性に劣る可能性が示された。</p> <p>今後はこれらの成果を活用し、チタン合金を利用した幹細胞の成熟化と細胞シート作製技術の開発に取り組む予定である。</p>						
2. 研究成果実績の概要 (英訳)						
<p>Recently, many new treatment methods have been introduced in the medical field. Previous treatments have focused on symptomatic treatment. However, the era of satisfaction has come to an end, and regenerative medicine aimed at radical healing of the affected area is drawing attention.</p> <p>A summary of the results is shown below.</p> <p>(1)It was clarified that the cell culture operation, which is usually carried out using a polymer dish, can be carried out without any problem even if a dish made of Ti-6 Al-4V alloy ELI material is used.</p> <p>(2) It was shown that the temperature of the culture surface can be controlled with an accuracy of ± 0.1 ° C by attaching a Peltier element to the bottom surface of the titanium alloy dish. Now, we are investigating how the application of thermal stimulation affects the proliferation of cells.</p> <p>(3)A piezoelectric element was attached to the bottom surface of a titanium alloy dish, and a voltage was applied to the piezoelectric element to excite the culture surface. And we showed that it is possible to control the natural vibration mode of the culture surface by using it. In addition, FEM analysis analyzed the pattern that controls the antinode in the natural vibration mode, and showed that it is feasible.</p> <p>(4)Normal human skin fibroblasts (NHDF) and breast cancer cells (MCF-7) were cultured while applying various thermal stimuli. It was clarified that the response to heat was significantly different between the two. Specifically, it was shown that breast cancer cells may be less resistant to heat than normal cells.</p> <p>We plan to utilize these results to work on the maturation of stem cells and the development of cell sheet preparation technology using titanium alloys.</p>						
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)			
高橋 恵	金属表面の同期的微細構造が細胞の配向性に及ぼす影響	日本材料学会 第2回生体・医療材料部門委員会学生研究交流会	2021年3月			