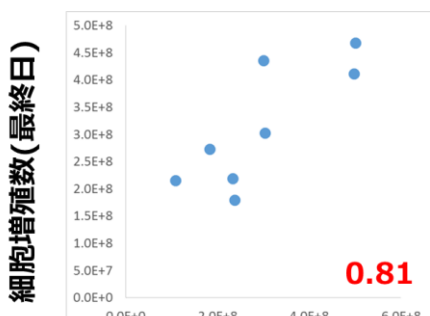
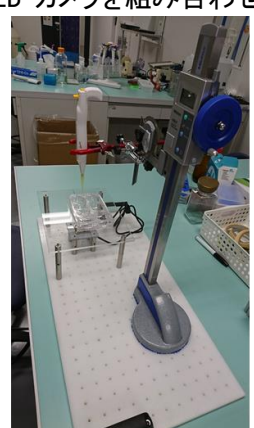


研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		流体シミュレーションを用いた幹細胞培養工程の品質評価研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Quality control of stem cell culture process using fluid simulation			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓) カニエ	名) ケイ	研究期間 B	2016～ 2017年
	漢字 CB	蟹江	慧	報告年度 YR	2017年
	ローマ字 CZ	Kanie	Kei	研究機関名	名古屋大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		名古屋大学大学院創薬科学研究科・助教			
概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)					
<p>再生医療製品の周辺産業は、消耗品はほとんど海外企業がシェアを占め、日本の参入は細胞加工施設や細胞培養機器のシェアの引き伸ばしに懸かっている。施設・装置開発には基準が必要不可欠で、再生医療産業化に向けた法改正や、国際標準化に向けたISO取得が行われている。2014年には「医薬品医療機器等法」(薬機法)と「再生医療安全性確保法」(再生医療新法)が施行され、既に11社の企業がCPCの設置許可を取得し、再生医療用製品が新ビジネスとして促進される見込みがある。</p> <p>しかし、細胞製品にはその基準作りは現状手探りであり、「生もの」である細胞製品の品質のばらつきが生じる。この原因は、「細胞培養作業」が「熟練者による感覚的・経験的指導」が一般的であることに起因する。曖昧な基準での機械化は、自動化をしたところで品質のバラつきが生じる。つまり、培養操作を『見る(計測・数値化する)』事が重要で、細胞培養の標準化が、細胞品質の劣悪を担うと考える。</p> <p>本研究の目的は、非常に曖昧かつ感覚的な細胞培養を計測・見える化、数値化し、細胞品質評価との関連付けをすることである。具体的には、細胞培養の初期操作である細胞播種に関して、品質に影響しそうな4項目(速度・位置・角度・攪拌)を変化させた手技で実験をする。その際、手技の計測・見える化を実験・流体シミュレーションにて行い数値化する。実験とシミュレーションを用いる利点・欠点はそれぞれあるため、両方をうまく利用し数値化する(実験は現象そのものであるが低精度であり、シミュレーションは高精度だがパラメータが無制限に変更できるため発散する。)。そして、細胞培養後の細胞の品質評価値(遺伝子発現、タンパク発現)を測定する。これにより、数値化した細胞培養の物理学的情報と、培養後の細胞品質である生物学的情報とを関連付けることを目標とする。</p> <p>本応募課題では、iPS細胞を用い、細胞播種手技の6-well plateでの実験(播種速度、位置、角度(3項目×2条件=8条件))を行い、品質評価項目としては、最終時の細胞増殖能を評価した。その結果、初期の播種のばらつきのデータから、最終日の増殖能が予測できる可能性が示唆された(図1)。また、本研究を進めるにあたり、精度の高い実験を行うことが求められた。そこで、高精度の分度器、ハイトゲージと、WEBカメラを組み合わせた、細胞播種デバイスの作製にも成功している(図2)。</p>					
					
		<p>図1 初期播種のバラつきに対する最終日の細胞増殖数</p>			
		<p>図2 細胞播種実験デバイス</p>			
キーワード FA	細胞播種	流体シミュレーション	品質評価	幹細胞	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA				研究課題番号 AA					
研究機関番号 AC				シート番号					

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要 <sup>EZ</sup>

In recent years, mechanization of cell culture has been necessary for industrialization of regenerative medicine and drug discovery research using primary cells derived from patients. Therefore, many engineering research related to technology of cell processing system are carrying out cooperating with industry, academia and government. However, there is a difficulty to quantify the cell culture technique as one of the most important problems for mechanization. Although cell culture is the basic technique in regenerative medicine and drug discovery, each operation is not specify or define numerically and often trained empirically. Thus, cell culture technique and skill has been different although the cell culture protocol is same. It is very important to understand and systemize the numeric data of cell culture technique for mechanization of cell culture.

Cell seeding is the first step of cell culture. Heterogeneous of cell seeding would affect cell proliferation and activity, and also affect the image analysis of high content screening for cell-based assay. Thus, we tried to measure the cell culture technique, especially cell seeding, for optimization. In this study, we focus on 3 parameters, seeding speed, angle and position, and investigate how these parameters influence on cell culture especially dispersibility or homogeneity. To measure cell culture technique, we used our original device that can control 3 parameters. Moreover, to apply the moving particle simulation (MPS) [1] to cell culture technique, the behavior in cell culture plate was simulated. As a result, cell seeding technique could be optimized in certain case.