

## 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		表面修飾粒子のマイクロパターンを用いた細胞の吸着制御と構造化			
研究テーマ (欧文) AZ		Self-patterning of cells on micro-structures of surface-modified particles			
研究氏 代 表 名 者	カナカナ CC	姓)カネコ	名)アラタ	研究期間 B	2010 ~ 2012年
	漢字 CB	金子	新	報告年度 YR	2012年
	ローマ字 CZ	Kaneko	Arata	研究機関名	首都大学東京
研究代表者 CD 所属機関・職名		首都大学東京・准教授			
<p>概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)</p> <p>本研究では、微細構造化した微粒子列を細胞培養の足場へと適用し、同構造による高い細胞親和性を利用して、所定の位置への細胞のセルフパターンニングを試みている。</p> <p>直径 400nm～2μm のポリスチレンまたはシリカ粒子をガラス基板上に整列させた。この基板を足場として PC12 細胞を培養したところ次のようなことが明らかとなった。PC12 細胞は同粒子列に対して選択的な接着し、粒子列の間隔が 80μm 程度までは周囲のガラス表面への接着も見られない。この結果は PC12 細胞の基板上での遊走距離と相関があると考えられ、粒子列構造の間隔を適切にすることで、選択性の高い細胞接着が可能であることが実証された。これらの細胞は細胞成長因子 NGF の添加により、神経突起を形成して分化することも実証した。一方で、細胞は粒子列ーガラス表面の境界部での接着が多く、細胞同士の凝集も多数観察された。これは粒子表面の生化学的な細胞親和性の低さが原因と考えられた。</p> <p>そこで、細胞接着性タンパク質（フィブロネクチン）またはカーボンナノチューブ（CNT）で表面修飾した粒子列の構造を作製し、これらを足場として上記と同様に PC12 細胞を培養した。フィブロネクチン修飾した粒子列上では、PC12 細胞を直線的かつ非凝集で配列させることに成功した。また、CNT を修飾した粒子列では、細胞の接着性の良さを示す仮足の形成が多数確認された。いずれの結果も未修飾粒子列あるいはフィブロネクチンや CNT のみのパターンでは得られないため、粒子列の幾何形状と生化学的特性（表面修飾）の相乗効果によって達成されたといえる。</p> <p>以上の結果から、表面修飾粒子を用いた微細構造は、細胞を選択接着させるテンプレートとなることが明らかとなり、その構造寸法や修飾材料に制御すれば細胞のセルフパターンニングが実現できることがわかった。</p>					
キーワード FA	粒子	表面修飾	細胞	セルフパターンニング	

(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>	Selective Cell-adhesion on Micro-structured Fine Particles							
	著者名 <sup>GA</sup>	I. Takeda, A. Kaneko, et al	雑誌名 <sup>GC</sup>	Key Engineering Materials					
	ページ <sup>GF</sup>	130～135	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	2	巻号 <sup>GD</sup>	516
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Micro-patterning of Biomaterials using Self-assembled Micro-spheres							
	著者名 <sup>GA</sup>	A. Kaneko, et al	雑誌名 <sup>GC</sup>	Proc. 6 <sup>th</sup> ICOMM/2011					
	ページ <sup>GF</sup>	599～603	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	1	巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Self-patterning of PC12 cells on protein-modified particles							
	著者名 <sup>GA</sup>	T. Sugihara, A. Kaneko, et al	雑誌名 <sup>GC</sup>	Proc. 3 <sup>rd</sup> ASMP 2012					
	ページ <sup>GF</sup>	電子版 2 ページ	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	2	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>

The application of a neuron network to a bio/micro-sensor has potential as a drug screening device. The present study was intended to demonstrate spatially selective adhesion of rat phenochromocytoma (PC12) cells on micro-structured fine particles. The particles were packed hexagonally in two-dimensional arrangements by self-assembly. These micro-structures allowed most cells to be successfully adhered to the region of self-assembled particles, while few cells are found on the rest of the glass substrate. The desired location of cells could be obtained for both appropriate line width and space of particles, because they dominated a spatial selectivity of cell adhesion. Silica particles were covered with a specific protein (fibronectin) or multi-walled carbon nanotubes (CNT) by electrostatic adsorption or transfer printing, respectively. They formed spatial patterns in a line-and-space structure tens of micrometers wide on a glass substrate. This paper investigates the effect of the coated material on the selectivity and adhesiveness of PC12 phenochromocytoma cells. An incubation process causes PC12 cells to autonomously align with selective adhesion on the micro-structures of both particles. The cells are minimally adhered to the glass surface around the particles. The structure of the fibronectin-coated particles enables a straight and uniform alignment of adhered cells, while that of bare silica particles causes randomly distributed cells. It was also found that the structure of CNT-adsorbed particles enhances cell adhesiveness to grow pseudopods of adhered cells.