

研究成果報告書

研究テーマ (和文) AB		ナノポーラス金による細胞着脱制御			
研究テーマ (欧文) AZ		Attachment/detachment control of cells on nanoporous gold			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓)	名)	研究期間 B	2018～2019年
	漢字 CB	袴田	昌高	報告年度 YR	2019年
	ローマ字 CZ	HAKAMADA	MASATAKA	研究機関名	京都大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		京都大学大学院エネルギー科学研究科・准教授			
概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)					
<p>ナノポーラス金 (Nanporous gold, NPG) をはじめとするナノポーラス金属は、母材であるバルク金属と異なり、その周囲にある有機物の安定性に強く影響を及ぼす。細胞への影響についても数例の報告があるものの、ドラッグデリバリーシステムなどの応用面で問題ないとされているのみにとどまっており、基礎的な点についてよくわかっていない。本研究においては、NPG 基板上的 HeLa 細胞の活性が、ナノポーラス構造のない平滑金 (Flat gold, FG) 上の HeLa 細胞よりも低いことを示した。すなわち、HeLa 細胞は 10 時間を超えて NPG 基板に接着はしたものの、その後、それらの接着細胞はアポトーシスを示して基板から離脱した。一方で、FG 基板上的 HeLa 細胞接着率は 24 時間後も実験開始時と同等であった。これは NPG の特異な化学的性質が細胞の生命活動に影響することを示す。ELISA 分析により、フィブロネクチン(細胞外基質に含まれ、細胞の接着を担うタンパク質)の構造変化が FG よりも NPG によって大きく誘導されることを示した。また、第一原理計算と分子動力学シミュレーションを実行して、フィブロネクチン中の RGD 部位(接着を担う最小単位のアミノ酸配列)とインテグリン(細胞膜に存在し、フィブロネクチンと結合するタンパク質)のシグナル伝達の構造変化を調査した。これらのシミュレーションでは RGD の構造変化により、開いたヘッドピースを備えたインテグリンが形成されず、outside-inシグナルが NPG 上のフィブロネクチンに結合するインテグリンを介して細胞内に伝達できず、結果として細胞死に至ることが示唆された。</p>					
キーワード FA	ナノポーラス金	HeLa 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 ^{GB}	Inactivation of HeLa cells on nanoporous gold							
	著者名 ^{GA}	S. Deguchi et al.	雑誌名 ^{GC}	Materialia					
	ページ ^{GF}	100370（記事番号）	発行年 ^{GE}	2	0	1	9	巻号 ^{GD}	7（号なし）
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

Nanoporous metals strongly affect organic matter; however, there is a poor understanding of their effects on cells. The present work shows that HeLa cells on nanoporous gold (NPG) were less active than those on flat gold (FG) with no nanoporous structure. Initially, HeLa cells adhered to the NPG over a period of more than 10 h, then the adhered cells subsequently exhibited apoptosis that was not related to anoikis. ELISA analyses showed that the conformational change of fibronectin was more greatly induced by NPG than FG. First-principles calculations and molecular dynamics simulations were performed to investigate the conformational change in the RGD sequence and the integrin signaling. The simulations suggested that the extended form of integrin, with an open headpiece, was not generated owing to the conformational change of RGD, and the outside-in signals could not be intracellularly transmitted via the integrin binding to the fibronectin on NPG, resulting in cell death.