

# 再生医療・組織工学をめざす細胞マトリクス材料の設計・開発

東京工業大学・大学院生命理工学研究科・教授 赤池 敏宏

## 科学研究費補助金(科研費)

肝細胞特異的な材料設計と遺伝子導入法を利用したスーパーバイオ人工肝臓の開発  
(基盤研究(A) 1994~1996)

⋮

ナノ制御された細胞認識素子の設計と生体計測・組織工学への展開  
(基盤研究(S) 2003~2006)

⋮

遺伝子組換え法による表面固定型キメラタンパク質の設計と再生医療用ES細胞の増殖制御  
(萌芽研究 2005~2006)

人工臓器開発をめざして肝細胞の培養基板を開発。

ガラクトースを側鎖に持つ高分子をシャーレに塗布するだけで肝細胞を容易に培養できることを提示、商品化へ。

最近レセプター/リガンド(タンパク質)をシャーレ上に固定化し、ES細胞の培養にも展開。

文部科学省再生医療実現化プロジェクト  
「E-カドヘリンキメラタンパク質を接着マトリクスとしたES/iPS細胞の新しい単細胞培養システムの開発」(2008~2012)

マトリクス工学の視点からE-カドヘリン融合タンパク質を接着基質としたマウスES細胞の単一細胞での未分化維持培養系を確立。  
組成可変な高機能化した接着マトリクスの設計と単一細胞レベルでの必要不可欠な分子生物学的な解析により、マウスiPS細胞、サル・ヒトES/iPS細胞のフィーダーレス培養条件の最適化を目指す。

細胞認識型マトリクス工学を支える両親媒性高分子/タンパク質の設計

親和型両親媒性高分子			
固定型両親媒性高分子	機能性分子	用途	備考
Fc融合型キメラ分子	E-カドヘリン	ES/iPS細胞の未分化維持培養、肝細胞などの上皮系細胞の選択培養	PLoS One, 2005 J Biol Chem, 2008 J Cell Biochem, 2008
	N-カドヘリン	心筋細胞や神経系細胞の選択培養	Biomaterials, 2010
	VE-カドヘリン	血管系細胞の選択培養	作製中
ポリスチレン接着分子	ガラクトース	肝細胞の選択培養	Methods Enzymol, 1994
	N-アセチルグルコサミン	間葉系、骨格系、神経系細胞の選択培養	Glycobiology, 2010, Biomaterials, 2009
親和型両親媒性高分子			
固定型両親媒性高分子	機能性分子	用途	備考
Fc融合型キメラ分子	EGF	上皮細胞の増殖	BBRC, 2005
	HGF	肝細胞への分化誘導	Biomaterials, 2010
	IGF	ヒトES細胞の未分化維持	作製中
	FGF	ヒトES細胞の未分化維持	計画中
	LIF	マウスES細胞の未分化維持	J Biol Chem, 2008
	BMP	心筋細胞への分化誘導	計画中
	アクチニン	中胚葉への分化誘導	計画中
エラストン様ペプチド融合型 (GVGVF) 温度感受性をもつ固定化ペプチド	IGFBP4	心筋細胞への分化誘導	作製中

細胞間接着分子をモデル化したキメラ抗体E-cad-Fcの設計

