



細胞接着性を光制御できる ガラスボトムディッシュの開発

■ 教授 **山口 和夫** ■ 理学部 ■ 化学科

共同研究者：国立研究開発法人物質・材料研究機構 MANA独立研究者 中西 淳



キーワード

細胞培養基板・パターンニング・感光性シランカップリング剤



アルコキシシリル基と活性エステルとの2つの反応性基を光切断可能な2-ニトロベンジル基で連結した感光性シランカップリング剤(図1)の合成に成功した。このカップリング剤でカバーガラスを修飾し、活性エステル部位に末端アミノ化ポリエチレングリコール(PEG)を反応させると、細胞が接着しないPEG表面となるが、光でPEGを切断すると細胞接着性が誘起されるガラス基板となる。(図2) 修飾ガラスを穴あきポリスチレンシャーレに粘着シールで貼付し、細胞接着性を光制御できるガラスボトムディッシュを試作した。このディッシュにフォトマスク上から光照射すると、細胞接着表面に変換され、播種した細胞が照射部位にパターンを形成することができた。(図3)



図1. 感光性シランカップリング剤

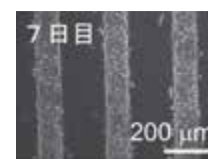


図3. 細胞パターン

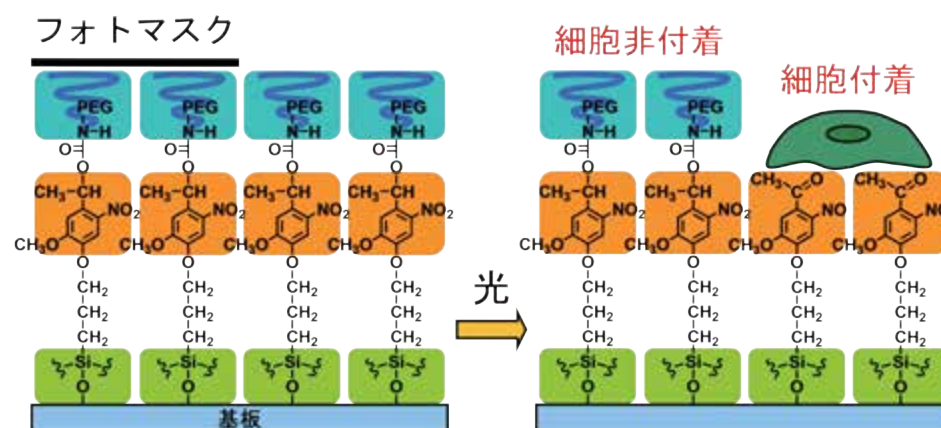


図2. 光による細胞接着性の制御法



報告例がない光切断性の2-ニトロベンジル基で連結させた新規性の高いカップリング剤を用いている。本技術の特徴は、以下の通りである。

- 細胞にダメージを与えない長波長(365 nm)の光で分解可能、
- 市販の蛍光顕微鏡下で、常設されている水銀ランプによる光照射可能、
- 細胞培養中に細胞付着領域追加可能(細胞の動的イメージング)

ここで得られる表面修飾基板は、バイオからエレクトロニクス材料まで、その適用範囲は広い。

（ 今後の展望 ）

ガラスボトムディッシュの試作品の開発に成功し、現在製品化に向けて滅菌処理法、保存安定性など、詳細に検討中である。本製品を用いると、●単独な細胞の配列、●細胞の付着領域の制御、●同基板上での異なる細胞の配列、●細胞培養中に細胞付着領域の追加などが可能である。

これらの技術によって、光制御可能な細胞培養基板やケージド化合物などによる医薬品開発のスクリーニングや再生医療のための基盤技術への応用が可能である。さらに、光パターニングによるプリンタブルエレクトロニクスへの応用も期待される。

MESSAGE

製品化を検討中の“ガラスボトムディッシュ”をサンプルとして提供することが可能です。培養細胞の研究などにこのディッシュを用いてみたい研究者を歓迎します。

我々が開発した“感光性表面修飾剤”が広く世の中に普及し、様々な研究に貢献できることを期待しています。

I N F O R M A T I O N

この研究に関する出願特許、発表論文は以下のとおりである。

1) 光照射によって細胞付着性を付与可能にする細胞付着・培養用基材、特許5167738号、2) 光分解性ヘテロ二価性架橋剤、特許5557229号、3) Grafting Poly(ethylene glycol) to a Glass Surface via a Photocleavable Linker for Light-induced Cell Micropatterning and Cell Proliferation Control, *Chem. Lett.* 2008, 37, 1062-1063、4) Silane Coupling Agent Bearing a Photoremovable Succinimidyl Carbonate for Patterning Amines on Glass and Silicon Surfaces with Controlled Surface Densities, *Colloids and Surfaces B*, 2010, 76, 88-97、5) Switchable Adhesive Substrates: Revealing Geometry Dependence in Collective Cell Behavior, *Biomaterials*, 2012, 33, 2409-2418