

「統合 1 細胞解析のための革新的技術基盤」  
平成 28 年度採択研究者

2018 年度  
実績報告書

山口 哲志

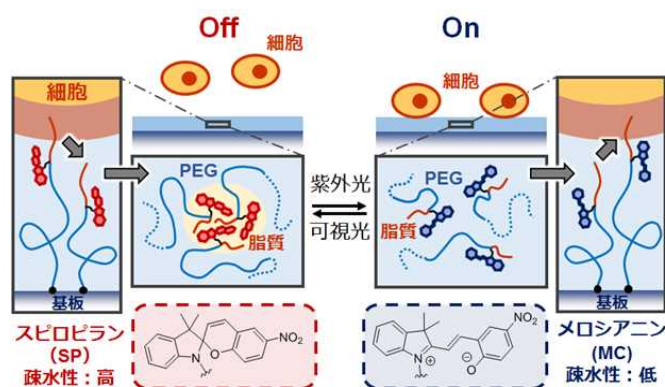
東京大学先端科学技術研究センター  
講師

## 光応答性細胞固定化剤表面を用いた 1 細胞操作技術の開発と応用

### § 1. 研究成果の概要

基礎研究から再生医療までの幅広い分野において、基材表面と細胞との相互作用を自在に制御できる光応答性材料が有用である。光照射は時間的・空間的な分解能が高く、1 細胞レベルの精度で選択的に鋭いオンオフ制御が可能である。そこで、細胞の脱離や固定のどちらか一方を光誘起する材料は多く報告されている。しかし、異なる二波長の光を用いて脱離と固定のどちらも誘起できる光スイッチ型の細胞固定化剤はほとんど報告されていない。特に、細胞の接着性を利用せず、任意の細胞に応用可能な技術は皆無である。そこで、脂質二分子膜に対して強く相互作用する PEG 脂質骨格を用い、細胞と基材表面との相互作用を光によってスイッチできる化合物を開発した。光スイッチング能を付与するために、PEG 脂質に光異性化能を有するスピロピラン(Sp)構造を導入した分子を設計・合成した。Sp 構造の導入数や Sp 構造へのアルキル修飾など、誘導体を幾つか作成し、細胞固定化能のオン-オフ制御が最も厳密に行えるものを探索した。その結果、Sp 構造が UV 照射によって開環している時には細胞が固定され、可視光照射によって閉環させると細胞が固定されない構造を見出すことに成功した(下図)。この表面を用いると、細胞の固定化と脱離を繰り返し行うことも可能であり、ユニークな光応答性細胞操作基板として、細胞のパターニングやソーティングへの応用が期待される。本研究成果は、特許出願後、国際誌に投稿・掲載済みである。

本研究成果以外にも、光に応答して細胞を基板上にくっつけたり、取り外したりすることができる技術を二種類開発し、現在発表準備中である。



## § 2. 研究実施体制

- ① 研究者:山口 哲志 (東京大学先端科学技術研究センター 講師)
- ② 研究項目
  - ・光応答性細胞固定化剤修飾基板の調製法の開発
  - ・光応答性細胞固定化剤修飾基板の細胞操作機能の解析
  - ・光応答性細胞固定化剤修飾基板の細胞間相互作用解析および細胞ソーティングへの応用