

2024 年度年次報告書
生命現象と機能性物質
2024 年度採択研究代表者

石橋 朋樹

理化学研究所 生命機能科学研究センター
基礎科学特別研究員

細胞と多細胞の左右非対称性をつなぐ接着分子の機能解明

研究成果の概要

本年度は、課題 A.「自発的にねじれる上皮細胞チューブの創出」について、A-1: 微細加工デバイスの作製、A-2: 2 次元培養条件で基材条件の予備的探索、A-3: 基材に使用する接着分子の最適化、および A-4: 基材の物理パラメータの最適化の 4 課題に取り組んだ。

まず、微細切削加工の専門業者と協力し、数百 μm 直径の微小な柱状構造を持ったマイクロデバイス用鋳型を作製することに成功した。また、この鋳型に生体ゲルもしくはシリコンを用いて足場基材を重合させるための透明フレームについても最適化し、数十 μL の足場基材を、鋳型上で重合させ、重合後の足場を鋳型に張り付かせることなく取り出す実験系の開発に成功した。これと並行して、既存の 2 次元培養系を用いて複数の足場条件を試し、細胞チューブを作製するうえで適した足場基材を見出した。

ここまでで得られた実験系と足場基材の情報から、実際に単層の細胞からなる細胞チューブの作製に成功した。細胞チューブにしたときでも、基材に使用する接着分子を探索し、2 次元培養系で最適化された足場基材成分が 3 次元培養系でも同様に適していることを確認した。また、鋳型の柱の直径を変えることで、細胞チューブ径を変更し、多様な直径曲率をもつ細胞チューブの作製にも成功した。また、足場の重合度合いを変えることで、異なる物理パラメータをもつ足場基材を自由に作製することも可能になった。

これらの多様な実験条件で、細胞チューブを作製し、管の左右非対称性を画像解析した。3 次元画像解析が必要なため、定量法については検討中である。