

硬さパターンゲル上の少数細胞・細胞集団の運動性

Single and multiple cell migrations on stiffness-patterned hydrogels

北大情報科学¹, NTT 物性基礎研², BMC³, 廣野航平¹, 田中あや^{2,3}, 藤井裕紀¹,
松本悠暉¹, 中島寛^{2,3}, 岡嶋孝治¹

Hokkaido Univ.¹, NTT Basic Res. Labs.², BMC³, Kohei Hirono¹, Aya Tanaka^{2,3}, Yuki Fujii¹, Yuki
Matsumoto¹, Hiroshi Nakashima^{2,3}, and Takaharu Okajima¹

E-mail: k.hirono@ist.hokudai.ac.jp

接着細胞は基板に接着し、その上を不規則に移動する。この時基板に硬さの違いがあると細胞は硬い方に運動する傾向を示す [1]。Durotaxis と呼ばれるこの現象は、細胞集団でも確認されており [2]、創傷治癒や組織形態形成などの生体内の細胞集団運動に関与している可能性がある。また、細胞集団は、細胞-細胞間、および細胞-基質間の力学的相互作用に基づき協同的な細胞運動を行っており、単一細胞スケールよりも大きい領域の影響を受ける。加えて生体内の基質の硬さは、均一ではなく、空間的に不均一な構造を持つ。従って、組織形態形成や生体修復の機序解明には、不均一な硬さをもつ環境における細胞集団運動を理解することが本質的に重要である。in vitro における細胞集団運動挙動の観察には、生体に近い硬さを有する高分子ハイドロゲル基板が広く用いられている [2, 3]。高分子ハイドロゲル基板の硬さを自在に空間変調することが可能になれば、細胞集団運動の複雑な硬さに対する依存性を調べる実験系が確立する。しかし、一般に、高分子ハイドロゲルは、硬さが変化すると膨潤率も変化するため、高分子ゲルの硬さの空間変調を行おうとすると、硬さと凹凸の影響が混在する実験系になる問題が生じる。この問題に対して、2018 年春季学術講演会と 2019 年春季学術講演会において、著者等は、表面の凹凸を無視でき、周期的な硬さ変調を持った柔らかいアクリルアミドゲル基質(基板)の作製が可能であること、その基板上で細胞集団が硬い領域を選んで運動する様子や、軟らかい領域上で細胞集団に穴が開く現象が観察されたことを報告した[4, 5]。これらの現象は細胞集団の一部で観察されており、ある種の安定な状態であることが予想されるがその発生条件はまだ明らかになっていない。そこで、本研究では、複雑な硬さパターンを持つゲル上の細胞集団運動の解明を目標として、少数細胞から多細胞の細胞系サイズと Durotaxis 現象との関係を調べた。当日はその詳細について報告する。

【参考文献】

- [1] Chun-Min Lo *et al.*, Biophys J. (2000)
- [2] X. Trepate *et al.*, Nat. Phys. (2009).
- [3] X. Serra-Picamal *et al.*, Nat. Phys. (2012).
- [4] 廣野 航平 他, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会予稿集, 17p-P11-22 (2018)
- [5] 廣野 航平 他, 第 66 回応用物理学会春季学術講演会予稿集, 10p-PA2-14 (2019)