

細胞集団運動の定量解析法の比較

Quantifying collective cell migration of cell monolayer

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

Hokkaido Univ.¹, NTT Basic Res. Labs.², Kohei Hirono¹, Yuki Fujii¹, Yuki Matsumoto¹, Aya
Tanaka², Hiroshi Nakashima², and Takaharu Okajima¹

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

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。また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 [1, 2]。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、細胞集団運動の硬さ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が観察されたことを報告した[3, 4]。この現象についてより詳細に調べるために定量的な評価が必要である。細胞集団運動の定量的な解析には主に、細胞核をトラッキングする方法[5,6]と、細胞質もまとめて細胞集団全体を流体とみなし PIV (Particle Image Velocimetry) 解析する方法[7]がある。しかしながらこれらの解析手法の選択基準は無く、各々の解析手法に適した実験系も明確ではない。そこで、本研究では、核トラッキング法と PIV 解析法に適した細胞運動現象を明らかにするまず第 1 歩として、並進や回転などの細胞集団運動における解析結果の比較を行った。当日はその解析結果の詳細について報告する。

【参考文献】

- [1] X. Serra-Picamal *et al.*, Nat. Phys. (2012).
- [2] X. Treppe *et al.*, Nat. Phys. (2009).
- [3] 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)
- [4] 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)
- [5] K. Jaqaman *et al.*, Nat. Methods (2008).
- [6] R. Sunyer *et al.*, Science (2016).
- [7] L. Petitjean *et al.*, Biophys. J. (2010).