

ハイドロゲル表面シワ構造をガイドにした細胞配列制御

Cell alignment guided by surface creases of a hydrogel

NTT 物性基礎研・BMC °田中あや, 高橋陸, 宮廻裕樹, 上野祐子, 山口真澄

NTT BRL/BMC °Aya Tanaka, Riku Takahashi, Hiroki Miyazako, Masumi Yamaguchi

E-mail: aya.tanaka.rc@hco.ntt.co.jp

【緒言】 生体は多様な細胞が階層化された秩序構造を有するため、組織工学や再生医療の観点から、細胞の配列制御が可能な足場基材が重要である。本研究グループは、ハイドロゲルの座屈剥離により誘起されるシワ構造上でのマウス筋芽細胞 (C2C12) の接着・増殖について報告してきた [1, 2]。本発表では、シワ構造上で培養した C2C12 を筋管細胞へ分化誘導し、その時のシワ構造と細胞の配向角度の相関について検討したので報告する。

【実験】 光リソグラフィーにより、ガラス基板表面にハイドロゲルの接着領域と非接着領域をパターンニングした。この基板上でポリアクリルアミドゲルを作製し、表面にコラーゲン修飾することで細胞培養基板とした。C2C12 を培養し、播種 4 日後に分化培地へ置換することで筋管細胞へ分化誘導し、分化誘導 3 日後に固定・免疫染色処理を行った。シワ構造および筋管細胞の角度分布は ImageJ を用いて解析した。

【結果と考察】 Fig. 1a に示すように、接着パターンによる座屈剥離構造形成がない場合、ハイドロゲル表面のシワパターンはポリゴナルになる。一方、座屈剥離構造の形成により、シワパターンが一方向に配列することが Fig. 1b から分かる。これらの基板上で C2C12 の培養を行い、筋管細胞へ分化させた結果、シワパターンによって細胞配向が異なった。シワ構造および細胞の配向角分布を解析した結果、筋管細胞の配向はハイドロゲル基板のシワパターンと相関性があることが示された (Fig. 1c と d)。以上から、ハイドロゲル表面の表面形状をガイドとすることで、細胞の配列制御が可能であることが示された。当日は、分化前の C2C12 の接着・増殖、および接着パターンを変化させたときの細胞配向角分布の変化についても議論する。

[1] R. Takahashi et al., *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **11**, 28267 (2019).

[2] 田中あや他, 応用物理学会 2020 春, 13p-A407-1.

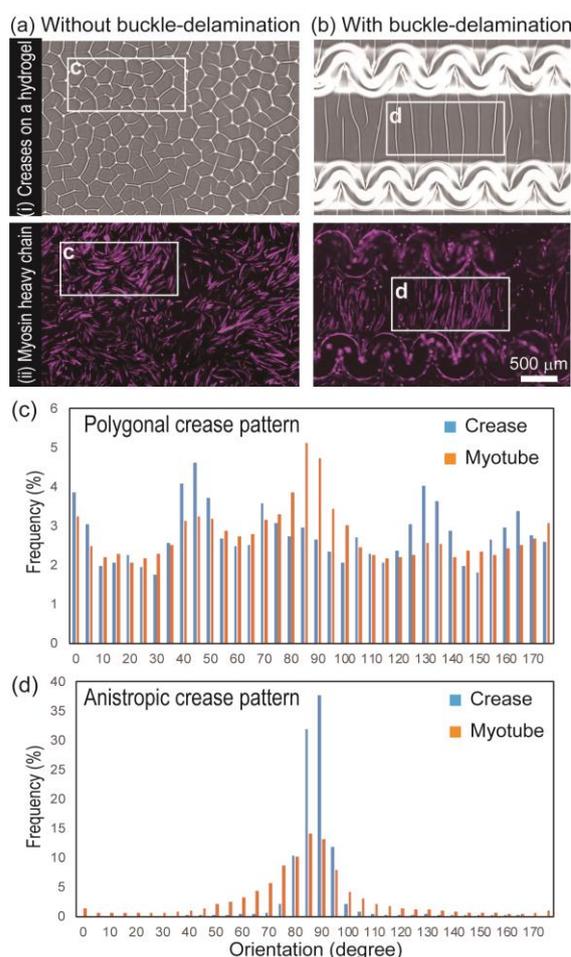


Fig. 1 Cell culture on a hydrogel with creases. Optical and fluorescent images of crease patterns and myotubes on a hydrogel with a) polygonal and b) anisotropic crease patterns, respectively. c) and d) Angular distribution of creases and myotubes on the areas indicated in a) and b), respectively.