

回転円板を用いた流体によるせん断応力が細胞に与える影響

工学院大学大学院工学研究科機械工学専攻生体医工学研究室

杉本 大己, 日野 遥, 橋本 成広

Hiromi SUGIMOTO, Haruka HINO, Shigehiro HASHIMOTO

1. 背景

現在まで、細胞に対して様々な力学刺激を負荷することにより、細胞の増殖や分化などを促進、抑制させたという研究報告は数多くなされており、細胞操作技術の1つとして今日でも数多くの研究が行われている。本研究室では、微小な平行平板流路を用いて、流路内の細胞に対して流れ刺激によるせん断応力を負荷する研究を行ってきた。しかし、観察面への気泡の混入などによる実験を阻害する因子が多く見られた。そのため新たな実験系の構築が必要であった。そこで本研究では、気泡の混入もなく長時間に及ぶ実験が可能となる新たな流路の作製、および実験を行い、細胞の挙動に与える影響を調査した。

2. 目的

新たに作製した流路を用いてせん断応力を負荷し、C2C12(マウス横紋筋由来筋芽細胞)の挙動に与える影響を調査する。

3. 方法

φ60の培養ディッシュ内の細胞に、直接せん断応力を負荷する装置を作製し、使用した(図1)。培養ディッシュをホルダーに取り付け、流路内に組み込むと円板に培養液が触れるようになっている。円板を回転させると、接している培養液が流動し、細胞に対してせん断応力が負荷される原理となっている。また、円板が回転運動を行っているため円板の表面速度が円運動の周速となり、培養面上のせん

断応力は中心からの距離に比例して増加する。本研究では、細胞に対して0 Paと1 Paのせん断応力を負荷した際の、細胞の遊走に与える影響をタイムラプス撮影を用いて観察し、比較した。

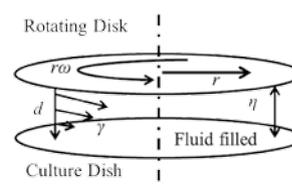


図1 流路内模式図

4. 結果

0 Paの条件下での細胞の遊走は決まった方向はなく、ランダムな方向へ遊走を示したが、1 Paの条件では流れに押されながら中心方向、つまりせん断応力の弱くなる方向へ遊走を示すということが観察された。

5. まとめ・独創性

新たに設計した流路を作製し、実験を行った。実験結果より、細胞はせん断応力の弱い方向へ遊走を示した。これにより、細胞には力の強弱を感知する機構があるということが示唆された。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業(工学院大学機能表面研究センター, Functional Microstructured Surfaces Research Center: FMS)の支援をいただきました、ここに記して謝意を表します。

本稿のすべての著者には規定されたCOIはない。

■ 著者連絡先

工学院大学大学院工学研究科機械工学専攻生体医工学研究室
 (〒192-0015 東京都八王子市中野町2665-1)
 E-mail. am16032@ns.kogakuin.ac.jp