

## 方向性のある過重力刺激が細胞挙動に与える影響

工学院大学大学院工学研究科機械工学専攻

日野 遥, 橋本 成広, 高橋 優輔, 杉本 大己

Haruka HINO, Shigehiro HASHIMOTO, Yusuke TAKAHASHI, Hiromi SUGIMOTO

### 1. 背景・目的

これまでの研究から、生体の細胞が力学的な刺激に対して応答を示すことが知られており、力学的な刺激は、細胞組織に構造を与える手段として利用されている。本研究の先の研究では、遠心分離機を用いた過重力環境で筋芽細胞を培養し、過重力環境で培養された筋管が肥大する傾向にあることを示した。本研究では、過重力刺激の方向性が細胞応答に与える影響について調査した。

### 2. 方法

細胞の培養はガラス基板上で行った。細胞の接着したガラス基板を遠沈管に挿入し、インキュベータ内(37°C, CO<sub>2</sub> 5%)で遠心分離することで、細胞に過重力刺激を負荷した。このとき、細胞接着面の方向を刺激方向に対して平行(図1A)、垂直(図1B)方向に設置することで、刺激の方向に変化を与えた。また、遠心分離機の回転速度を変更することで、100 G, 150 Gの大きさの過重力環境を実現した。過重力刺激実験には、筋芽細胞C2C12, 線維芽細胞L929, ヒト臍帯静脈内皮細胞(human umbilical vein endothelial cells: HUVEC)の3種類の細胞を用い、過重力刺激後の細胞画像を解析した。

### 3. 結果

細胞は100 G, 150 Gの過重力刺激環境で24時間培養され、過重力刺激後も接着している様子が観察できた。過重力刺激は細胞の角度に影響を与え、細胞の角度の分布に偏

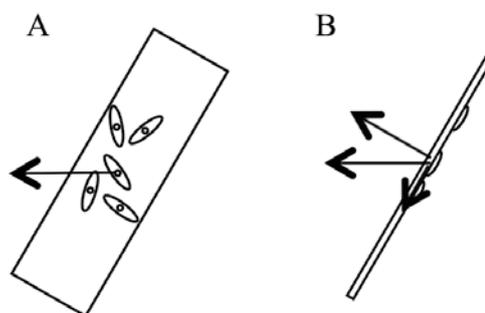


図1 基板に接着した細胞に働く力

りが見られた。C2C12やL929では、過重力刺激による形状変化は見られなかったが、過重力刺激負荷条件のHUVECでは、細長く伸展する細胞が観察された。負荷する過重力刺激の方向や大きさが、細胞の方向や形状に変化を与えることが示唆された。

### 4. 独創性

遠心分離機(過重力刺激)を用いた細胞操作方法の可能性を示した。

### 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  
(〒192-0015 東京都八王子市中野町2665-1)  
E-mail. ad15002@ns.kogakuin.ac.jp