

静電界存在下の細胞運動の測定：実験システムの構築

Measurement of cell migration under static electric field

: Fabrication of experimental system

北大情報科学¹, (M2)小川 美優¹, 廣野航平¹, 藤井 祐紀¹, 岡嶋 孝治¹

Grad. Sch. Info. Sci & Technol. Hokkaido Univ.¹, Miyu Ogawa¹, Kohei Hirono¹, Yuki Fujii¹,

Takaharu Okajima¹

E-mail: miyu_ogawa@ist.hokudai.ac.jp

外部刺激・環境が、細胞の運動に影響を与えることが知られている。外部刺激・環境には、化学物質の勾配の違いや、基板の剛性、張力、光強度の他に電気刺激がある。電気刺激において、特定のパルス電圧を与えると、胚発生や損傷治癒の過程に関係する半月板細胞の損傷治癒系の細胞運動が増強されることや [1]、電界方向の向きに従い MDCK 細胞集団の運動方向が変化する現象 [2] が知られている。また、電気刺激は、胚発生、神経細胞成長の誘導、血管新生、がん転移、損傷治癒といった多くの生理学的プロセスに影響を及ぼすことも知られている [3]。さらに、電気刺激により筋収縮を起こし疼痛を緩和するといった物理療法がおこなわれており、電気刺激は治療方法としても用いられている。しかしながら、細胞レベルの電気刺激応答の研究例は少なく、このメカニズムは未だ解明されていない。そこで、本研究では、電界下で細胞集団運動を観察するための実験系の構築と、一様電界下における細胞集団運動の測定を行った。まず、実験系の構築では、先行研究 [1] を参考にし、2つの装置を試作した。1つ目の装置はインキュベータ内に設置可能で、電界印加前後の細胞位置を測定する簡易的な実験系（実験系 I）、2つ目は市販のタイムラプス光学顕微鏡システムに搭載可能で、長時間の細胞観察が可能な実験系（実験系 II）を試作した。両者は、電気刺激を与えるための直流電源装置、寒天ゲル、電極、リザーバー、細胞培養部分などで構成されている。この実験系では、細胞培養部分と電極自体を間接的に接続し、実験中の培地の組成変化を防ぎ、長期的な実験を可能にした。実験系 I を用いて、一様電界下(定電圧)、及び非電界下で創傷治癒系の帯状の細胞集団の運動性を 48 時間観察した。その結果、細胞集団の運動性の顕著な電界依存性は見られなかった。当日は、2つの実験系を用いた細胞運動の長時間挙動と短時間挙動の電界依存性について報告する。

<参考文献>

- [1] X. Yuan *et al.*, Sci. Rep. 4, 3674 (2014).
- [2] D. J. Cohen *et al.*, Nat. Mater. 13, 409-417 (2014).
- [3] C. D. McCaig *et al.*, Physiol. Rev. 85, 943-978 (2004).