

自己検知型カンチレバーを用いた液中における単一吸着細胞の剥離力測定

Shear force measurement of a single cell using a self-sensitive cantilever

静岡大工¹, 静岡大電研² ○橋本 重孝¹, 安達 誠¹, 岩田 太^{1,2}Shizuoka Univ.¹, Research Institute of Electronics²,Shigetaka Hashimoto¹, Makoto Adachi¹, Futoshi Iwata^{1,2}

E-mail: tmfiwat@ipc.shizuoka.ac.jp

細胞の力学的物性を研究することは、iPS 細胞や ES 細胞といった再生医療をはじめ、細胞を扱う様々な研究分野において重要視されている。特に細胞接着は細胞の伸展、分化、形態形成といった基本的性質において必要不可欠なものである。人の疾患にも密接に関わっているため、現在、様々な方法で細胞の接着力測定が行われている。単一細胞の接着力測定として、Single-cell force spectroscopy (SCFS)が知られている。原子間力顕微鏡 (AFM) を用いた AFM-SCFS¹⁾では、修飾したカンチレバーを基板上的細胞に吸着させ、垂直に引っ張り上げて接着力を測定するが、この手法では力の適用範囲が限定され、また、カンチレバーへの細胞吸着に時間を要するため、測定効率が悪く連続測定が困難であるといった問題を有する。そこで本研究においてわれわれはカンチレバーを図 1 に示すように基板に対してほぼ垂直になるように配置し、横からの力により細胞剥離する際の力を測定する装置を開発した。本装置において、ピエゾ抵抗を有する自己検知型カンチレバー (NPX1CTP003, 日立ハイテクノロジーズ)を用いることでたわみ検出に光学系が不要なためシンプルな装置構成を実現している。自己検知型カンチレバーの液中動作には、以前われわれが開発した手法²⁾を用いた。本発表では剥離力測定装置の開発とそれを用いた測定結果について述べる。実験では、基板や培地などの細胞周辺環境の違いによる細胞剥離力依存性を評価した。

図 2 は典型的な剥離力曲線の例を示している。細胞が基板から剥がれていく際の力の様子を定量的に測定できていることがわかる。図 3 は培地成分の違いによる細胞剥離力の測定結果を示している。培地成分の違いによる吸着力活性の違いが反映されて測定できていることがわかる。

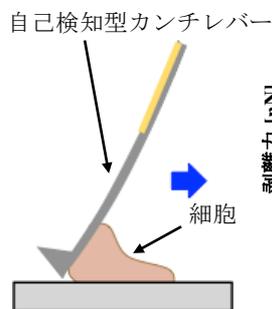


図 1 剥離概要図

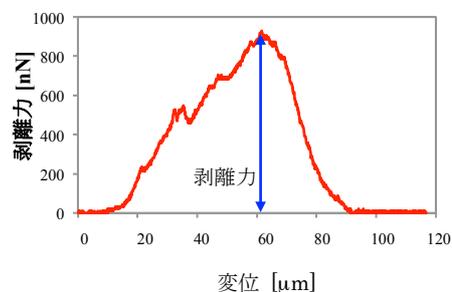


図 2 剥離力曲線

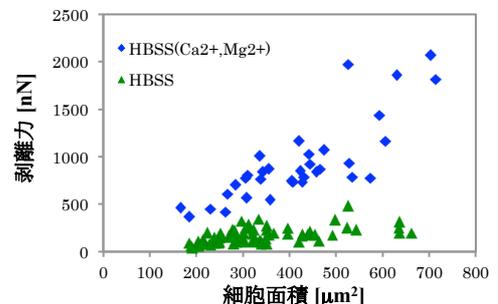


図 3 培地による剥離力依存性

1) J. Helenius, *et al.*, "Single-cell force spectroscopy", *J. Cell. Sci.* **121** (2008) 1785.2) F. Iwata, *et al.*, "Operation of self sensitive cantilever in liquid for multiprobe manipulation", *Jpn. J. Appl. Phys.* **49** (2010) 08LB14.