

力学的観点からの生体・細胞機能解析に関する研究

◆キーワード

生体工学 細胞工学 MEMS メカノバイオロジー

◆産業界の相談に対応できる分野

ライフサイエンス, ナノテク・材料

工学部 知能システム工学科 教授

長山 和亮

TEL 0294-38-5213

e-mail k-nagaym@mx.ibaraki.ac.jp



一言 アピール

様々な細胞の物理的構造・生化学的構造を明らかにし、力や変形を操作して細胞の様々な機能の制御を目指します。

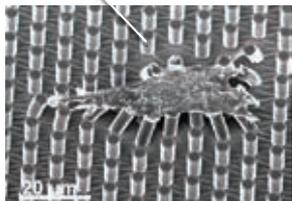
研究概要

筋肉を鍛えると太く逞しくなり使わないと痩せ衰えます。また、無重力空間では骨密度が劇的に減少することが分かっています。このように、「力」は生命現象と深く関わっています。近年、私たちの体の中の筋肉や骨、血管などを構成する細胞が、体の内外に生じる力の変化を感知し、それに積極的に応答して、様々な機能を変化させることが分かってきました。

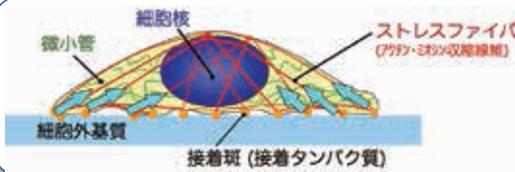
当研究室では、下記のような独自の細胞操作技術を用いて細胞内の微細構造体の力学的・生化学的役割を詳しく調べています。そして、体の中の細胞がどうやって力を感知し応答しているのか？そのメカニズムを機械工学的観点から明らかにする研究を進めています。

力や変形を操作して細胞の分化や機能を制御する、全く新しい医工学技術の開発を目指しています。

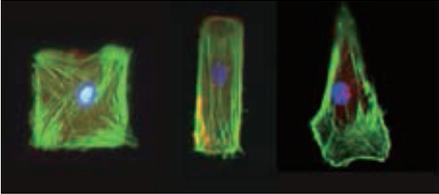
微細な柱の上で細胞を培養し、柱の変形から細胞の力を計測。試薬に対する細胞応答として収縮能や運動能を精密に評価できる。



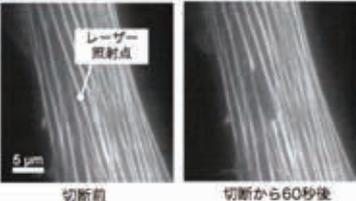
弾性マイクロピラー基板を用いた細胞の張力分布計測



細胞内には「細胞骨格」と呼ばれるタンパク質線維が張り巡らされている。これらがちょうどテントのロープのような役割を果たして、基質に生じる力や変形を感知していることが分かってきた。



細胞のマイクロパターンと細胞内微細構造の配置制御

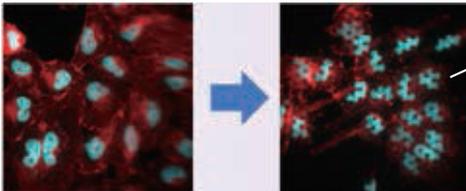


短パルスレーザーを用いた細胞内微細構造のアブレーションと光刺激による活性操作

正常部位、疾患部位で筋細胞などの硬さ・強さを評価



マイクロ引張試験装置による細胞の引張り強さの評価



微細な凹凸に沿って細胞や核が変形する。細胞の運動能を評価したり、特定の細胞への分化を促すなどの応用が可能

微細加工基板を用いた癌細胞の核の変形能・増殖能調査

何に 使える？

生体・細胞の機能診断・応答解析, 医薬基礎研究全般