

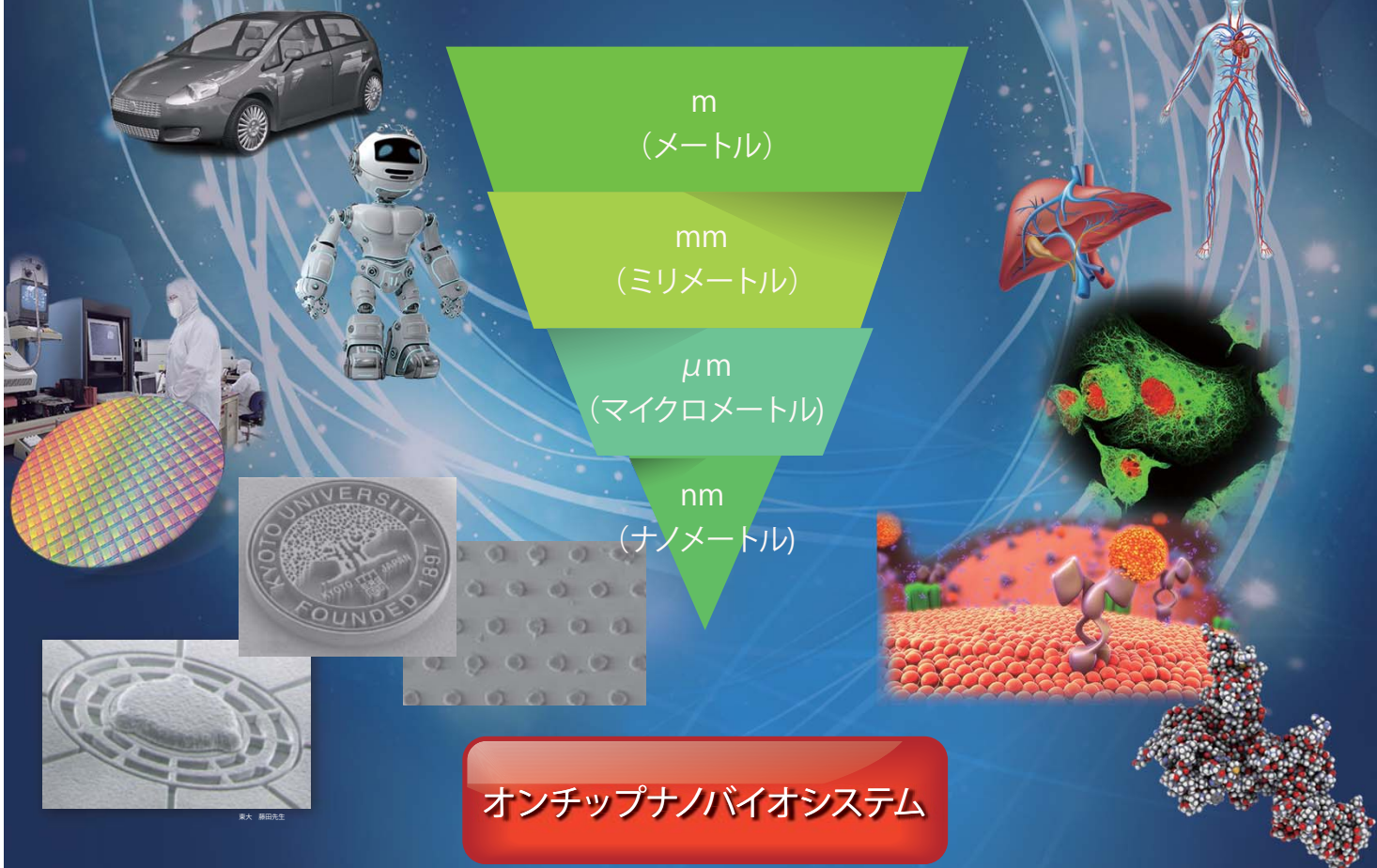


生体内の機能を生体外で再現するための マイクロ・ナノ加工技術

京都大学大学院 工学研究科マイクロエンジニアリング専攻 横川 隆司

マイクロ・ナノ加工

生体



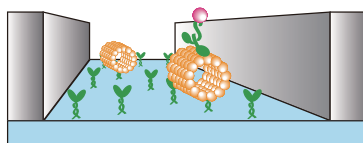
■ 診断・創薬技術の開発

マイクロ・ナノ加工技術を用いて、生体内の細胞や組織を三次元的に再現して疾患モデルを創ることができます。このモデルを使うと、生体外で病気を観察しながら、薬の効能を評価することができます。



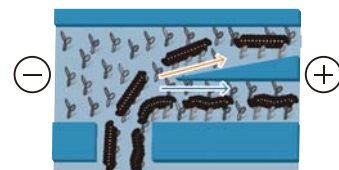
■ 生体分子の機能解明

例えば、生体内のモータータンパク質は、どうやって動いているのでしょうか。一つのモーターと複数のモーターでは働きが違うのでしょうか。生体内におけるタンパク質の機能解明にも、マイクロ・ナノ加工技術が使われています。



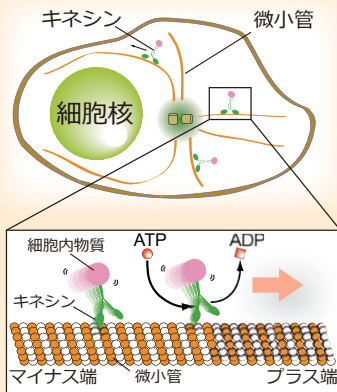
■ 生体材料で動くナノシステム

生体内では、細胞やタンパク質が絶えず動いています。この動きを生体外に取り出すことで、マイクロ・ナノ機械の駆動力として利用することができます。未来のナノロボットは細胞やタンパク質からできているかもしれません。

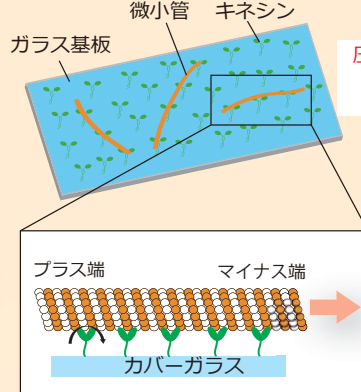




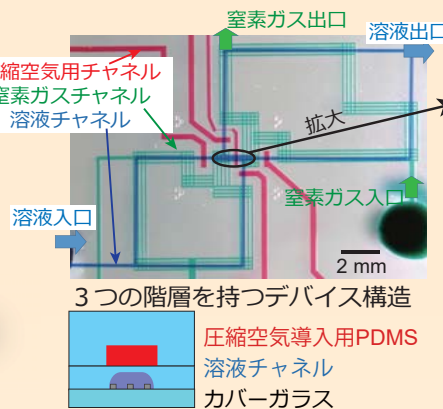
生体内 (in vivo)



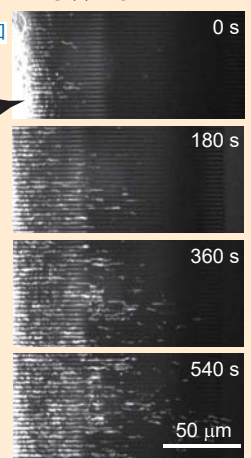
生体外 (in vitro)



分子計測のため微小流体デバイス



マイクロチャネルへの 微小管の導入



微細加工技術を利用して 分子1つの運動を見る

まめちき①



キネシン分子の大きさは16 nm
ほど。まさにナノスケールの分子
機械なんだ!

さねしん君

生体分子を 見る

分子観察のためのデバイス開発

- ・ シャーレやガラスの上では不可能な観察を可能に。
- ・ 生体分子の機能解明に貢献。

実験で使う微小管の元となるチューブリンは、自分たちで豚の脳みそから取り出して作っているよ。脳みそはお肉屋さんから研究用として、特別に売ってもらっているんだ。

オンチップ ナノバイオ システム

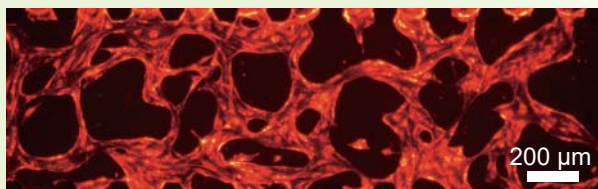
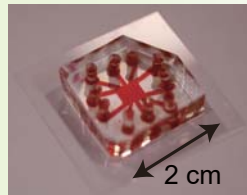
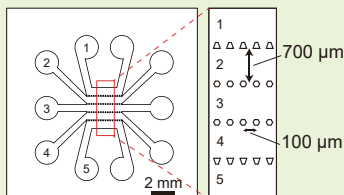
生体組織を 作る

生体分子を 使う

まめちき②

ちゅーぷりんちゃん

Organ on a Chip (生体機能チップ) 体の中の組織を体の外で再現する



マイクロデバイス内で血管ネットワークができた!

- ・ まだわかっていない血管機能の解明につながる。
- ・ 疾患モデルとして、診断や創薬技術の開発に応用できる。

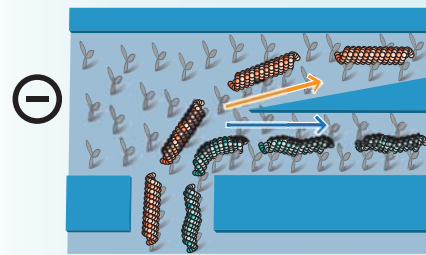
まめちき③



僕たち血管内皮細胞が集まると、血管になるんだ。このデバイスの中には、約100,000個の僕たちがいるだよ。みんなでくっついて血管をつくっているんだ。

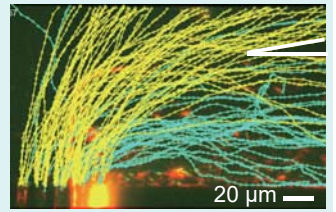
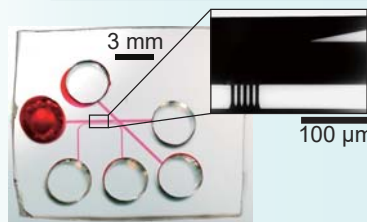
ないひん

生体分子の機能を使ったナノマシン



硬い微小管

軟らかくて
マイナス電荷の微小管



こんな小さな場所で...微小管を分けることに成功!

- ・ 生体分子融合型ナノシステムの創製。
- ・ 生体分子で駆動する未来のロボットへ。

グループ紹介

本研究グループでは、MEMS/NEMS (Micro/Nano Electro Mechanical System) 技術を分子から細胞スケールの生体材料と融合した BioMEMS の研究を展開しています。生体分子の機能解明のための生物物理学的な基礎研究から、細胞培養場を提供する微小流体デバイスの開発まで、ファブリケーション技術の貢献しうる幅広い研究を対象としています。