

藤田博之研究室

[マイクロ・ナノメカトロニクスによる科学探究]

生産技術研究所 マイクロナノメカトロニクス国際研究センター
Centre for International Research on MicroNano Mechatronics

<http://www.fujita3.iis.u-tokyo.ac.jp/ja/>

ナノテクノロジー, バイオテクノロジー

電気系工学専攻

MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) の創成期から蓄積したMEMSの知識や技術を軸に、藤田研究室は先端科学をリードしています。先端科学の二つの大きな柱である「ナノテクノロジー」と「バイオテクノロジー」に対して、他の技術では実現困難な基礎研究を行い、更なる科学技術の発展への貢献を目指しています。ナノテクノロジーに対しては、独自のMEMS-in-TEMシステムを用いることで、ナノスケールで発現する現象の測定と観察を同時に行います。バイオテクノロジーでは、分子サイズに近いMEMS構造を生かして、既往のバルク実験とは異なる、単一分子レベルの計測を目指すアプローチでの研究を行います。

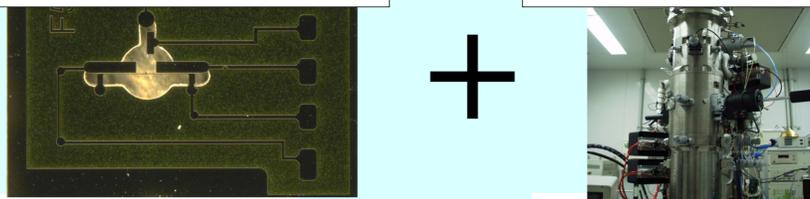
ナノサイエンスの探求

「ナノスケールの物体の操作と力・熱・電圧の印加が可能なMEMSデバイス」と「原子レベルで実時間観察可能な透過型電子顕微鏡 (TEM)」これら2つを組み合わせた実験系を独自に構築することで、ナノスケールでの熱や機械や電気特性、および液中の現象などを研究している。

独自に構築した実験系 MEMS-in-TEM

MEMS (マイクロマシン)

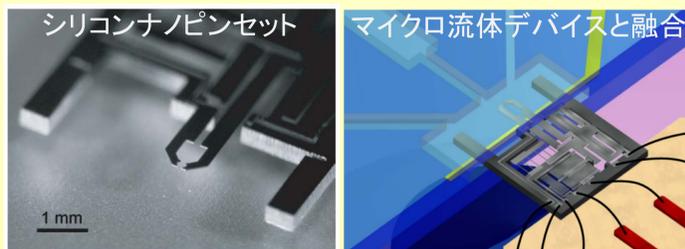
TEM (電子顕微鏡)



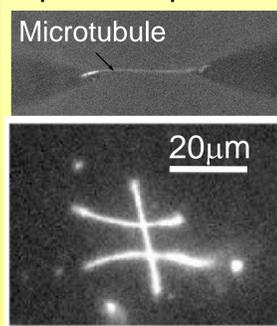
バイオMEMS

マイクロマシニングにより作製したデバイスを用いて、微量の生体物質の搬送や反応計測を行う。分子サイズに近い寸法のMEMS・マイクロデバイスを用いることで、これまでにない単一分子レベルに迫る実験が可能になる。

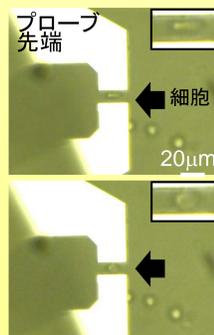
MEMSによるバイオ試料の機械特性評価



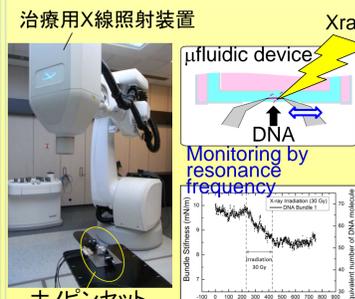
微小管(タンパク質)のpick and place



細胞把持, 変形を観察

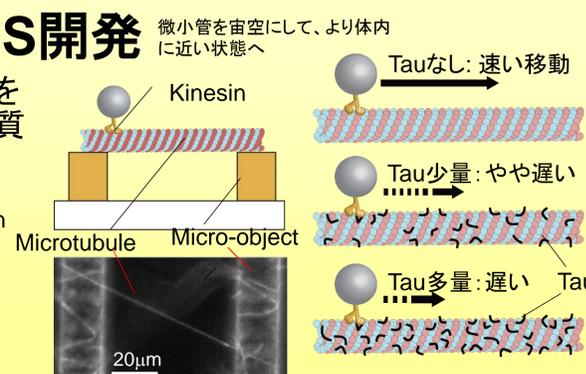
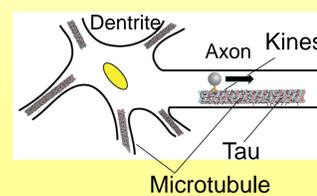


X線照射によるDNA損傷の評価



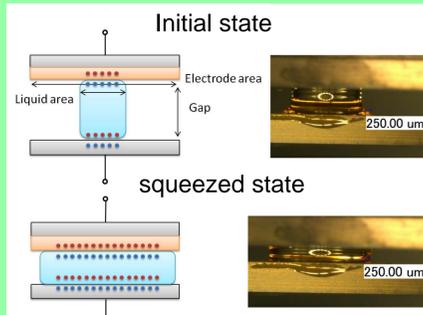
医療診断MEMS開発

生体内で微小管の形状を正常に保つTauタンパク質を検出

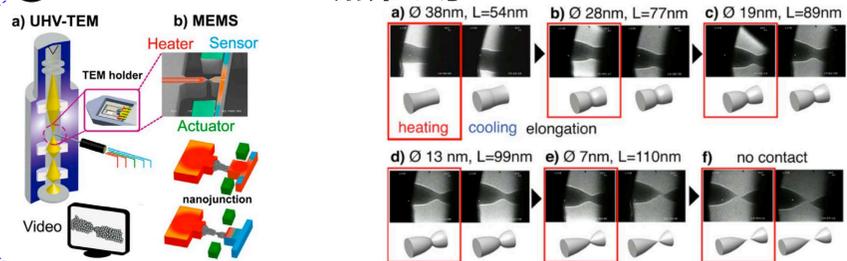


振動発電デバイス

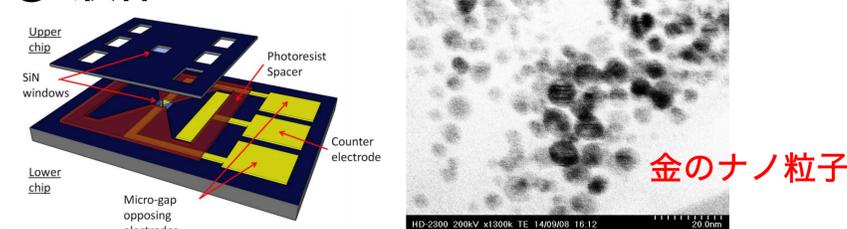
電極で挟み込んだイオン液体に振動を与えると、接触面積が変化して発電する



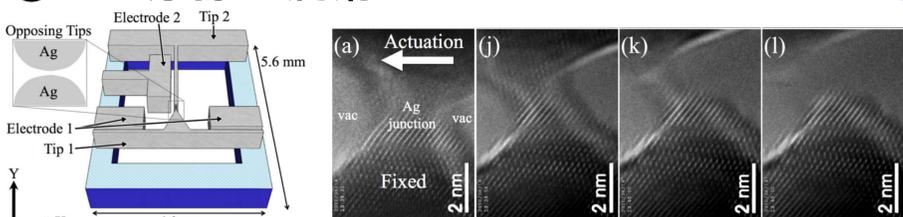
① ナノスケール熱伝導



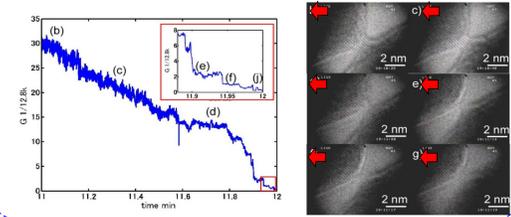
② 液体セル



③ ナノ摩擦・潤滑



④ Auの量子化コンダクタンス



⑤ Siの超塑性伸張現象

