

藤田研究室

[マイクロ・ナノメカトロニクスによる科学探究と産業応用]

マイクロナノ学際研究センター

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、藤田研究室はナノテクノロジー、バイオテクノロジー、環境エネルギー発電の分野で先端科学をリードしています。基礎から応用まで、他の技術では実現困難な研究を行い、更なる科学技術の発展へ貢献します。ナノテクノロジーでは、独自のMEMS-in-TEMシステムを用いて、ナノ物体を可視化しながら、そこでの特異的な現象を測定します。バイオテクノロジーでは、分子サイズに近い極微細MEMSを使って、単一分子・細胞レベルの計測を目指します。また環境振動の微小エネルギーから高効率で発電するデバイスを作ります。

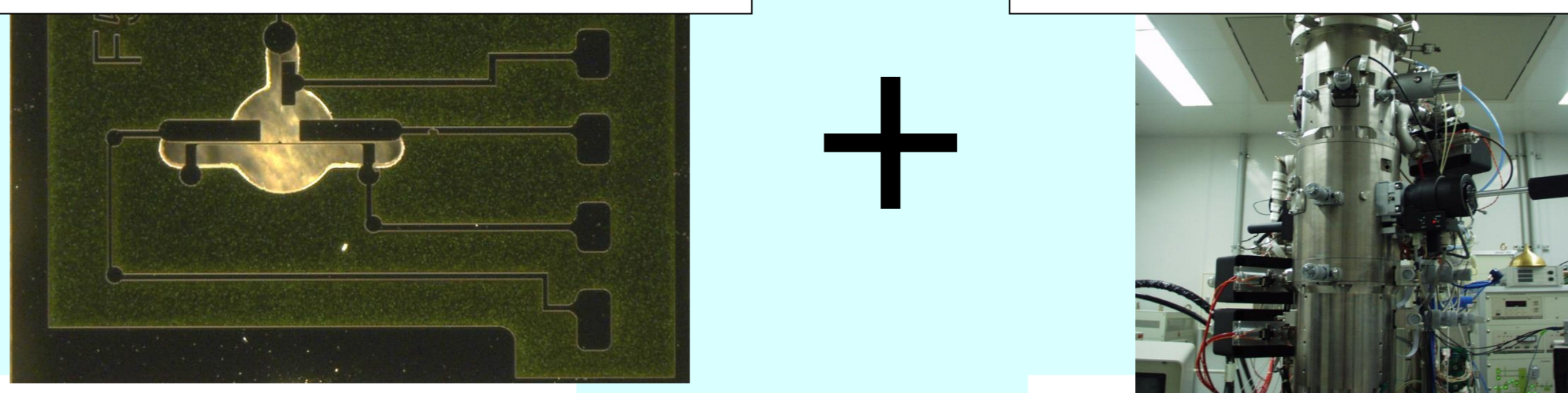
ナノサイエンスの探求

「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。

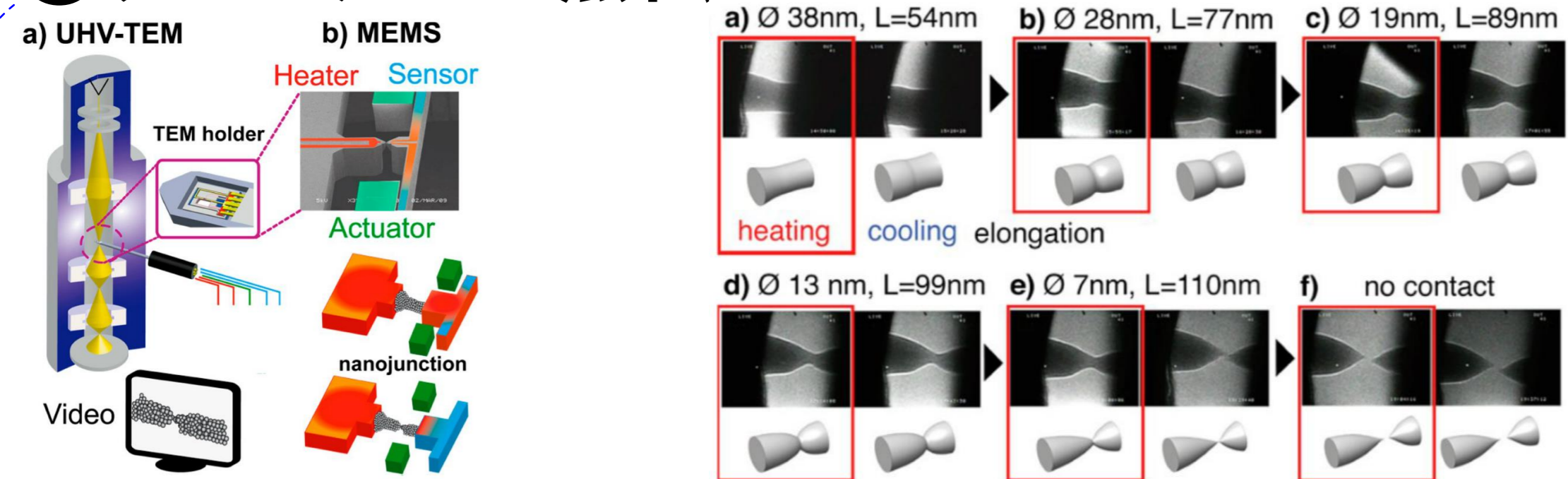
独自に構築した実験系 MEMS-in-TEM

MEMS (マイクロマシン)

TEM (電子顕微鏡)

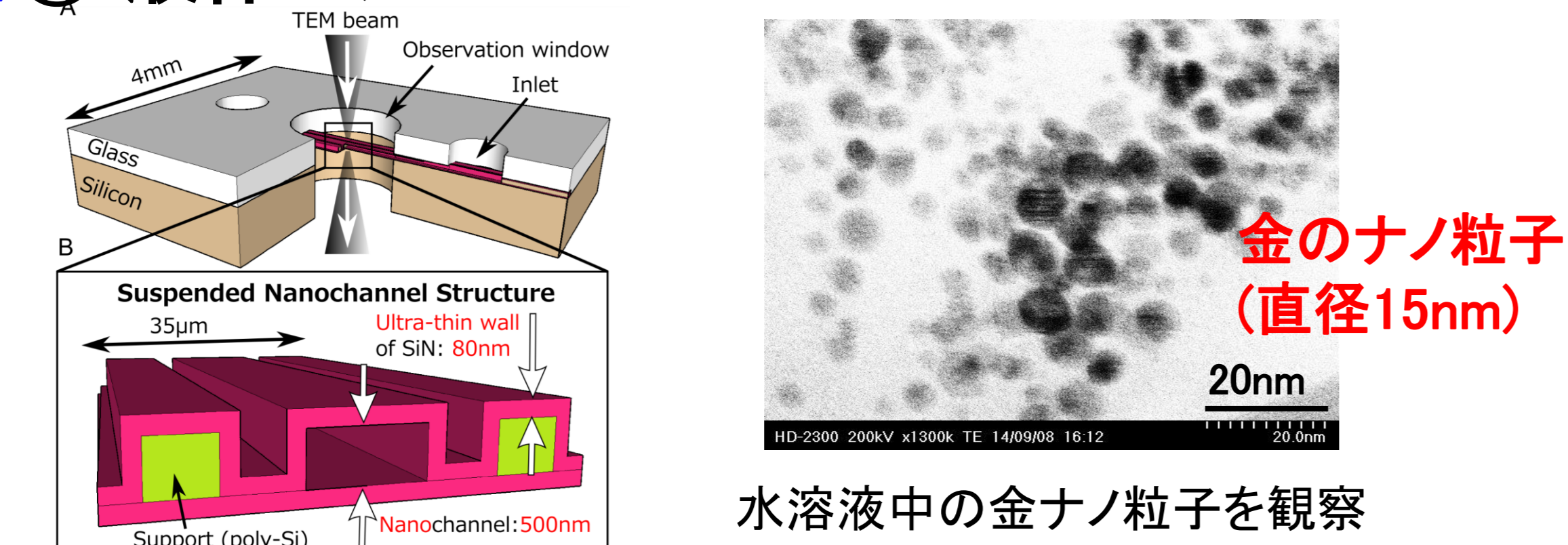


① ナノスケール熱伝導

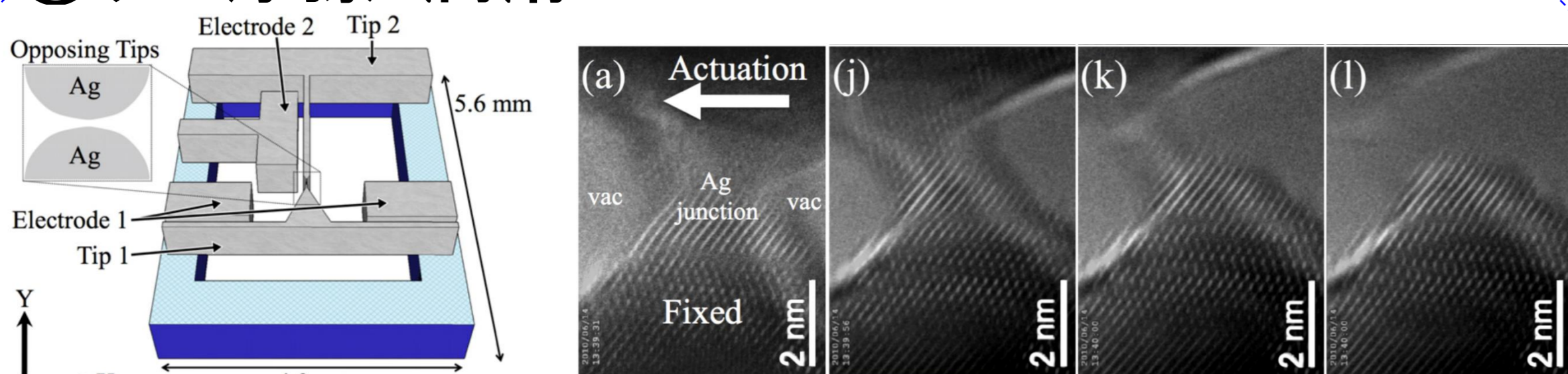


バルクの10~100倍の熱伝導率(バリスティック熱電導)を計測

② 液体セル



③ ナノ摩擦・潤滑

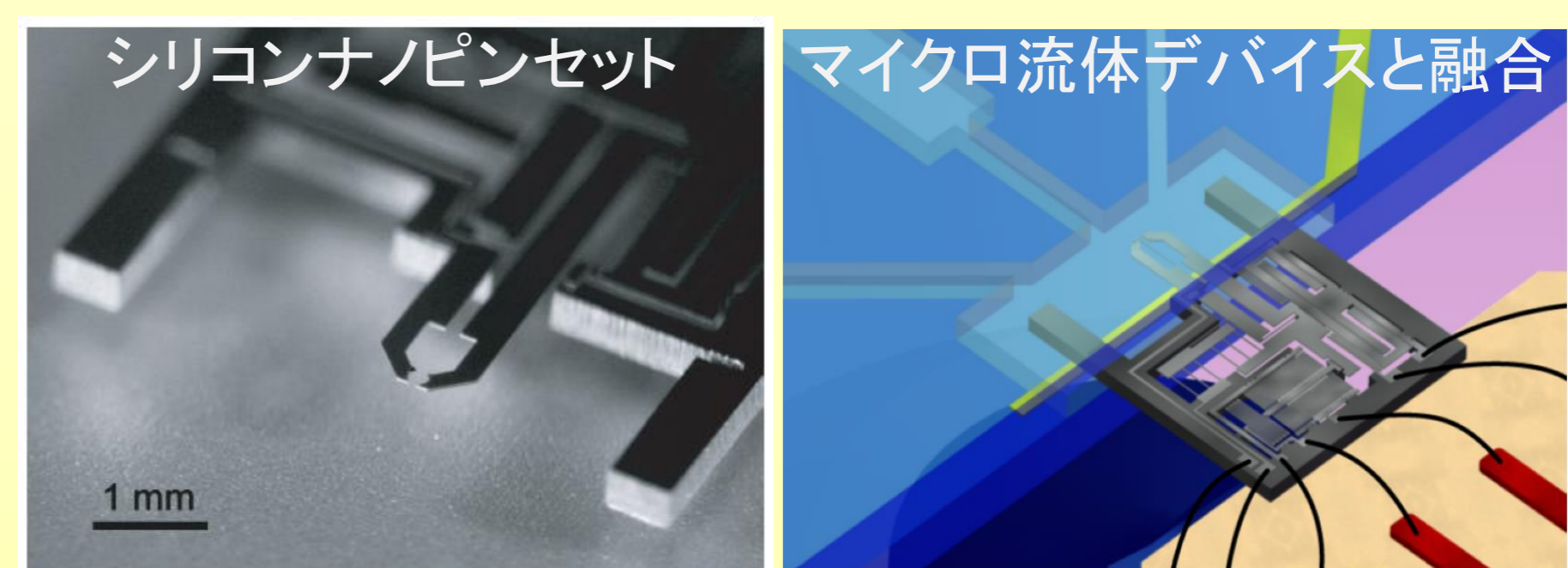


極微の滑り(隣接原子の間隔の幅 0.3nmの滑り変形)を観察

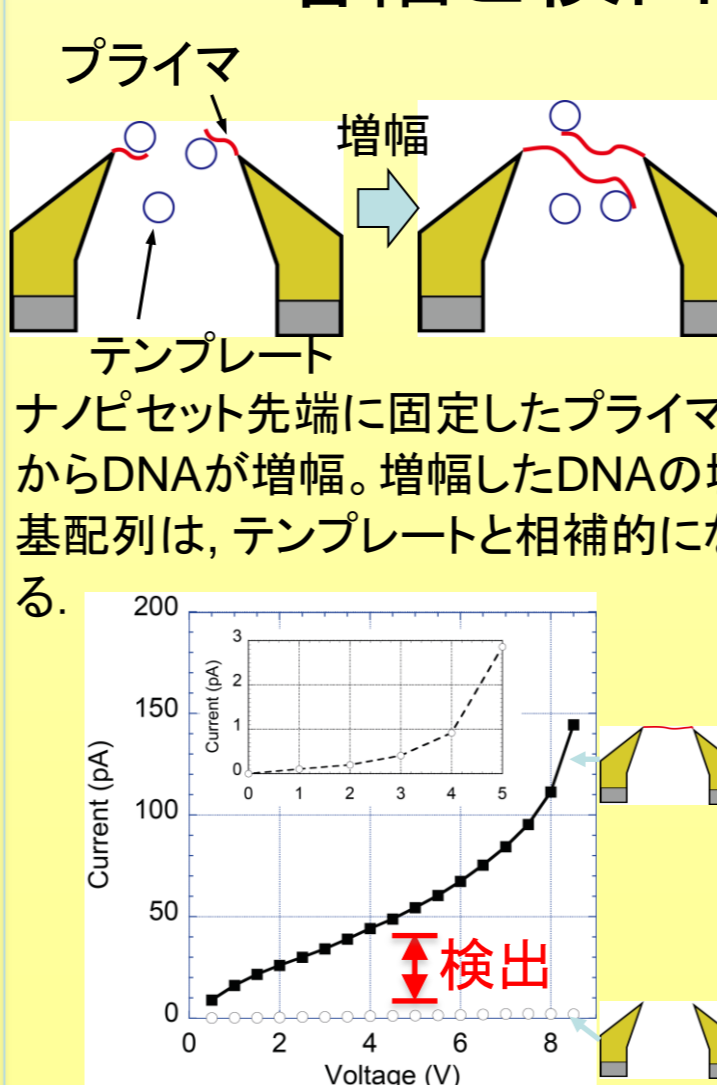
バイオMEMS

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・細胞レベルに迫る実験が可能になる。

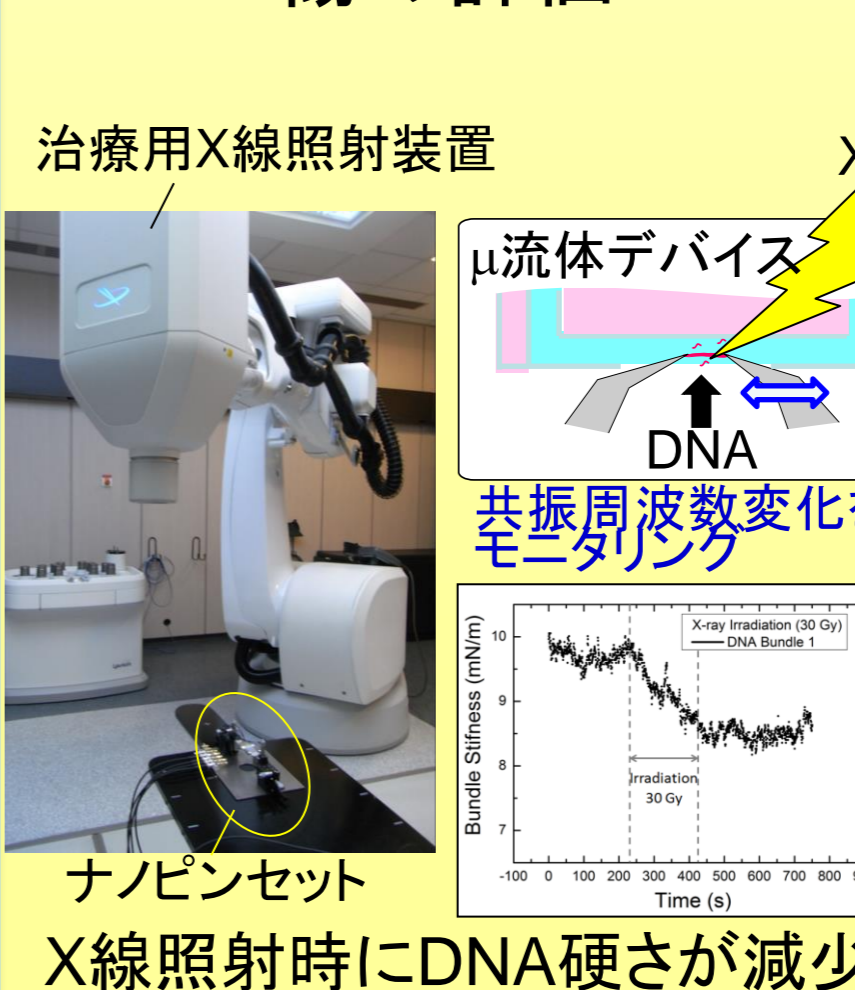
MEMSによるバイオ試料の機械特性評価



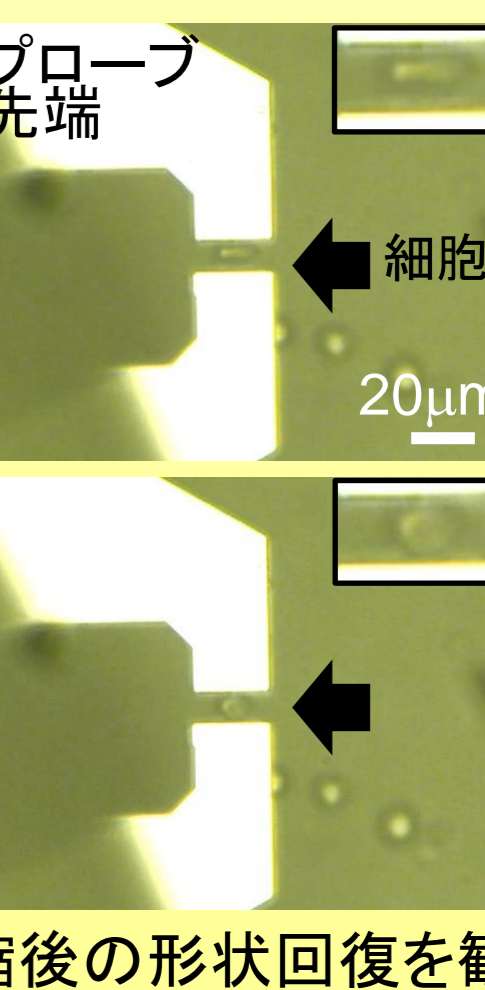
DNA増幅と検出



X線照射によるDNA損傷の評価



細胞把持, 変形を観察



発電MEMS

イオン液体を使った発電デバイスは、微小化可能で構造が堅牢である。環境中の低周波数の振動で高出力が期待できる。

大きな電気容量を持つイオン液体発電

