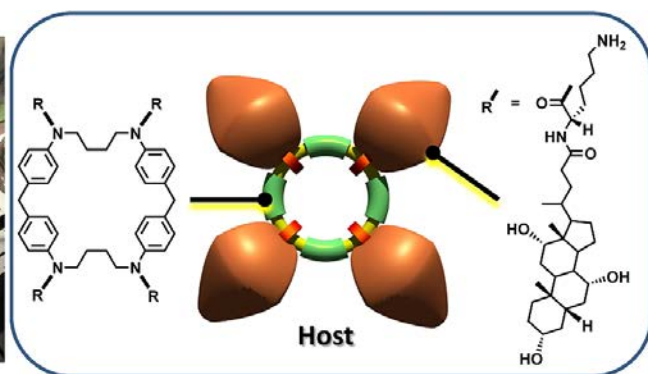
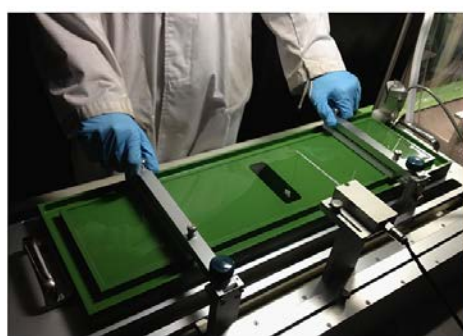


ナノテクへ新しいチャレンジ:分子マシンを手で動かす

(物材機構 WPI-MANA) 有賀克彦

ナノテクノロジーの恩恵は計り知れないが、専門家にしかできないナノテクノロジーから誰でもできるナノテクノロジーへの転換が、これら技術の汎用化にとって必須である。簡単な動作であるマクロスコピックな刺激、圧縮したり、伸ばしたり、つまんだりなどの力学刺激を分子・ナノレベルの機能に連結するコンセプトの確立されねばならない。厳選された環境で特殊な装置を用いて分子を操作するというのではなく、極言すると、「分子を手で触って動かす」ような奇想天外な発想こそが未来を変えるのである。分子と手の動き、この大きさの非常に異なる現象をカップリングできる環境は界面である。二次元の界面では、横方向（いわゆる X-Y 平面）には目で見えるような大きさの変化を引き起こせると同時に、それと垂直方向（Z 軸）にはナノ・分子レベルの変化を期待しうるからである。この環境を動的に使えば、マクロスコピックな力学刺激をナノ・分子レベルの現象に反映することができる。これが、手で駆動するナノテク「Hand-Operating Nanotechnology」である。我々は、そのパイオニア的な例として、開閉可能な分子マシンをその単分子膜の数十センチレベルの圧縮膨張と連動して、ナノメートルレベルの分子捕捉・放出の制御を実現した（下図参照）。また、外的な圧力を変えるだけでアミノ酸のキラル構造を見分けたり、核酸塩基のウラシルとチミンの識別を行ったりすることに成功した。簡単な動作で分子現象をコントロールするという試みは、界面が3次的に絡まった環境でも展開されている。我々は、ゲルなどのマクロスコピックな物質に力学刺激を加えることによって、包接型の分子認識現象を制御しうることを発見した。これらの系では、力学的な動作によって薬物の放出が自在に制御することができ、例えば、非常時に、患者自身が手を握るなどの簡単な動作で薬物放出を制御しうるというよう新しい医療へもつながるかもしれない。



Extinction

Emission

