

超高速原子間力顕微鏡(Nano Live Vision)の ナノバイオ分野への応用

株式会社 生体分子計測研究所

要 旨

原子間力顕微鏡(AFM)は、DNAから半導体までナノテク分野で広く使われていますが、1画面の取得に数分を要し、動く生体分子を直接(動画)観察が出来ませんでした。最先端のMEMS技術による微小なカンチレバー、ナノレベルでスキャンする高速スキャナー、特殊な高速制御技術などの開発によって、1秒間に12枚のAFM描画が世界で初めて可能となりました。今回は、その装置を用いた測定例などをご紹介します。

発表目的

受託測定、装置販売、市場開拓

RIBM

High-speed Atomic Force Microscope

Nano Live Vision

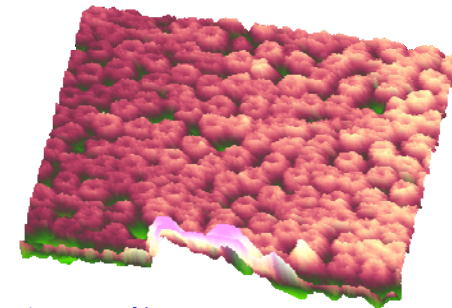
高速原子間力顕微鏡



世界初の液中分子動画観察可能な原子間力顕微鏡

特徴

- 高速観察により、
 - ・分子の動き、相互作用がわかります。(最大12.5枚／1秒の描画が可能)
 - ・測定時間大幅短縮。
- 液中観察により、生きたままの分子が見えます。
- 高分解能観察により、分子の形状がわかります。
(太さ2nmのDNAの重なり方までわかる)



2次元に整列した
シャペロニン蛋白質GroEL分子の
高分解能観察

Nano Live Visionの実現を可能にした技術

● 要素技術

● 微小でしなやかなカンチレバーの開発

MEMS技術を生かして開発された、従来品の1/20に微小化され、かつ、ばね定数0.2N/m以下を実現。

● 高分解能を持つ超高速スキャナーの開発

従来のAFMに用いられているチューブスキャナーとは異なり、X軸、Y軸、Z軸が独立して高速走査するスキャナー、かつ、堅牢設計による高共振周波数化の実現。

● 柔らかいサンプル測定に適した高速制御技術の開発

表面をなぞるカンチレバー先端のプローブが、サンプルに力を加えすぎないように、特殊な高速制御技術を実現。

Nano Live Visionの応用例

● 応用分野

- バイオ分野(核酸、モーター蛋白質、細胞膜など)
- 高分子分野(タイヤ、フィルム、ナノチューブなど)
- 無機材料(半導体、セラミックス、ナノ粒子など)

● 測定例

- 蛋白質二次元結晶体の崩壊過程
- 高速スキャンによるDNA螺旋構造
- DNA-蛋白質間相互作用
- 蛋白質-蛋白質間相互作用
- β アミロイド-酵素間相互作用
- 酵素反応によるDNA伸長過程