

「遺伝子が見えた!」

- ナノレベルで世界初、新型顕微鏡でDNAの直接計測が可能に -

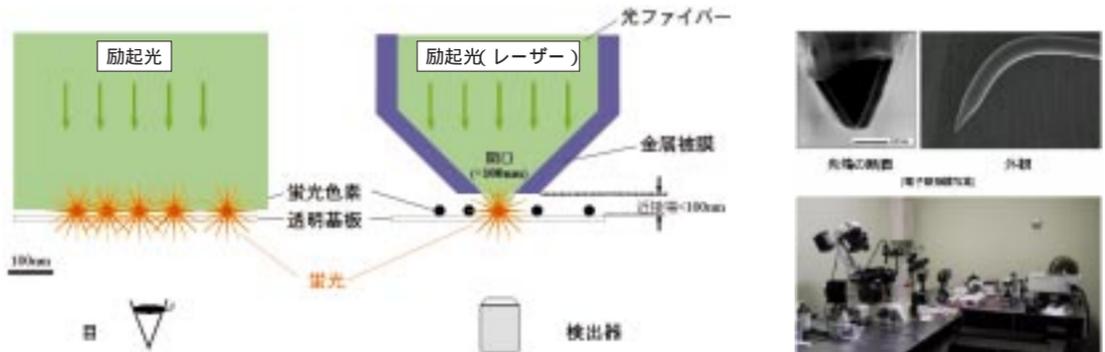
Direct Detection of Gene on DNA Fiber using Scanning Near-Field Optical / Atomic Force Microscope

1. 小さいものを見るには?

- ・肉眼 0.1 mm程度
- ・虫眼鏡 0.05 mm程度
- ・光学顕微鏡 千分の1 mm程度
- ・電子顕微鏡 mm ~ 百万分の1 mm

電子顕微鏡はとても優れているが、真空中でしか使えない。

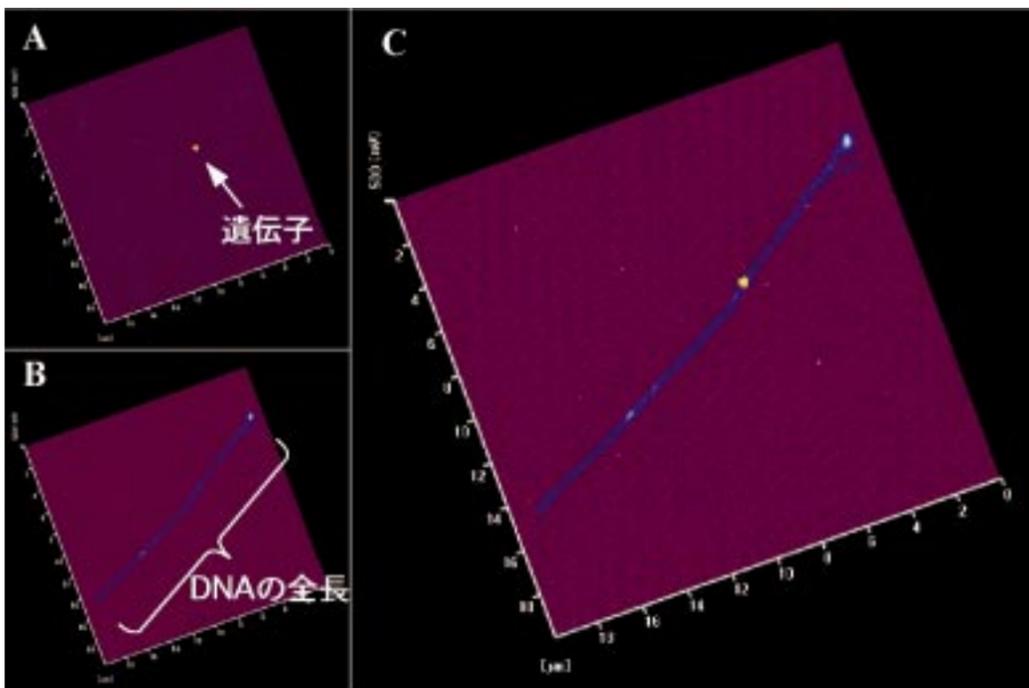
走査型光プローブ原子間力顕微鏡 光を絞って細かく見る顕微鏡



これまでの光学顕微鏡 新型顕微鏡 (走査型光プローブ原子間力顕微鏡)

- ・これまで; レンズを使った通常の顕微鏡では、数百nmまでしか光を絞らず、接近している。蛍光色素は、全部が励起され区別ができません。
- ・新型顕微鏡; 光ファイバーを尖らせ、光を絞ることで、接近した蛍光色素を一つずつ励起できます。

2. DNAの上の遺伝子が見えた!!



豆知識

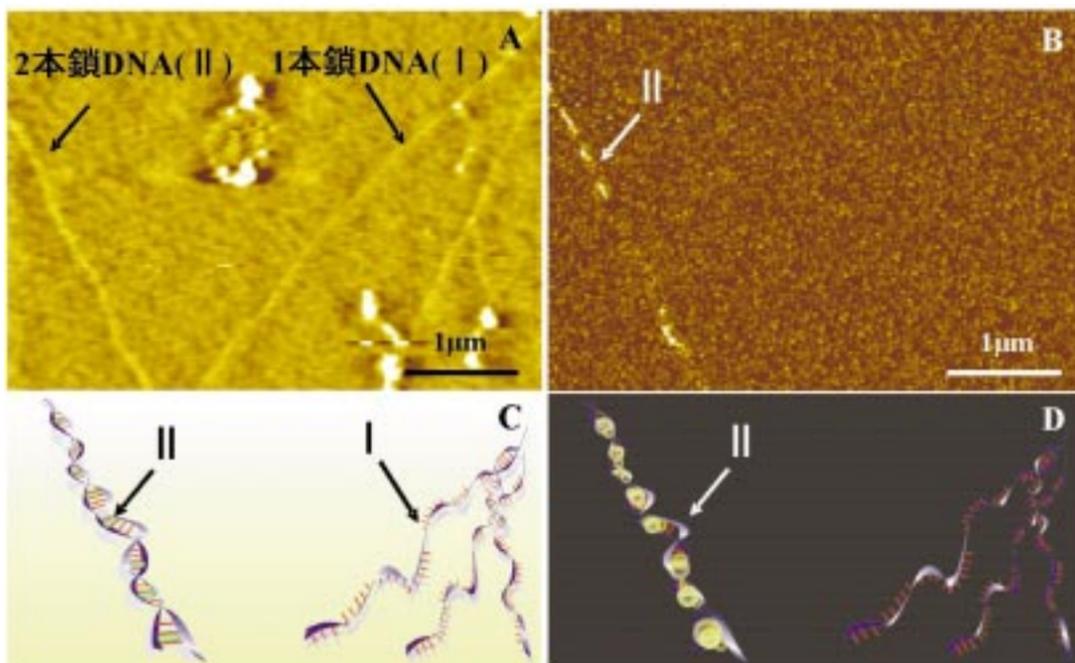
DNA、遺伝子、染色体、ゲノムって何?

- ・DNAは、4種類の化学物質(塩基)が、いろいろな順番で、2本が長いヒモのような構造をとっている物質。
- ・遺伝子は、DNAのひとかたまりの領域のことを指し、生命活動のためのタンパク質を作るのに必要な設計図。タンパク質を作らない領域は、遺伝子とは言わない。
- ・染色体は、DNAが集まったもの。ヒトは46本。
- ・ゲノムは、ある生物の持つすべての遺伝情報のこと。

図1 走査型光プローブ原子間力顕微鏡 (SNOM/AFM) によるDNA上の遺伝子の高分解能計測 (20 × 20 μm)

(A) 遺伝子の一部を蛍光色素で標識し、その位置を計測、(B) 次にDNA全体を別の蛍光色素で染色し計測。(C) 最後に(A)と(B)をコンピュータで重ね合わせることで、DNA上の遺伝子の位置を特定できる。

3. 1本鎖と2本鎖DNAが区別できた!!



豆知識

1本鎖、2本鎖DNAって何?

- ・2本鎖DNAは通常の形で、4種類の塩基(A: アデニン、T: チミン、G: グアニン、C: シトシン)が、いろいろな順番で、2本の長い捻れたヒモのような構造をとっている。
- ・1本鎖DNAは、熱や酸などの、何らかの条件で、2本鎖DNAが1本ずつに分かれている状態。

図2 SNOM/AFMによる1本鎖DNA(I)と2本鎖DNA(II)の識別

(A)はDNAの形状像。DNA(II)の方が高さ、幅ともにDNA(I)より大きい。(B)は蛍光像。DNA(II)のみ蛍光像が計測可能。ここで使った蛍光色素は2本鎖DNAだけを染めるので、DNA(II)は2本鎖、DNA(I)は1本鎖と“ 確実 ”に区別できる。(C)(D)は(A)(B)の模式図。