

ナノテクノロジー・材料分野の 推進戦略の構成イメージ (叩き台：再掲)

1. 現状認識

- (1) 分野のおかれている状況、分野の特徴、国家的・社会的要請
- (2) これまでの政府の研究開発の取組とその成果
- (3) 我が国の技術競争力の現状及び今後の見通し

2. 創造的研究成果の創出、技術革新の活性化に向けた課題

3. 推進戦略

- (1) 分野としての研究開発の目標
- (2) 重点化に関する考え方
- (3) 重点領域の設定
- (4) 施策の在り方、推進方策(資金の確保、人材育成、基盤整備、その他技術革新を生み出す環境整備)

ナノメートルの単位

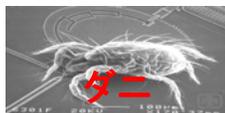


猫
~ 0.3 m

自然界



ミツバチ
~ 15 mm



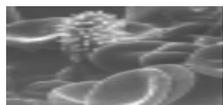
300 μ m



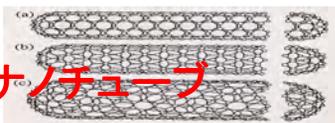
人間の髪の毛
~ 50 μ m wide



灰
~ 10-20 μ m



赤血球と白血球
~ 2-5 μ m



カーボンナノチューブ

1~数10 nm

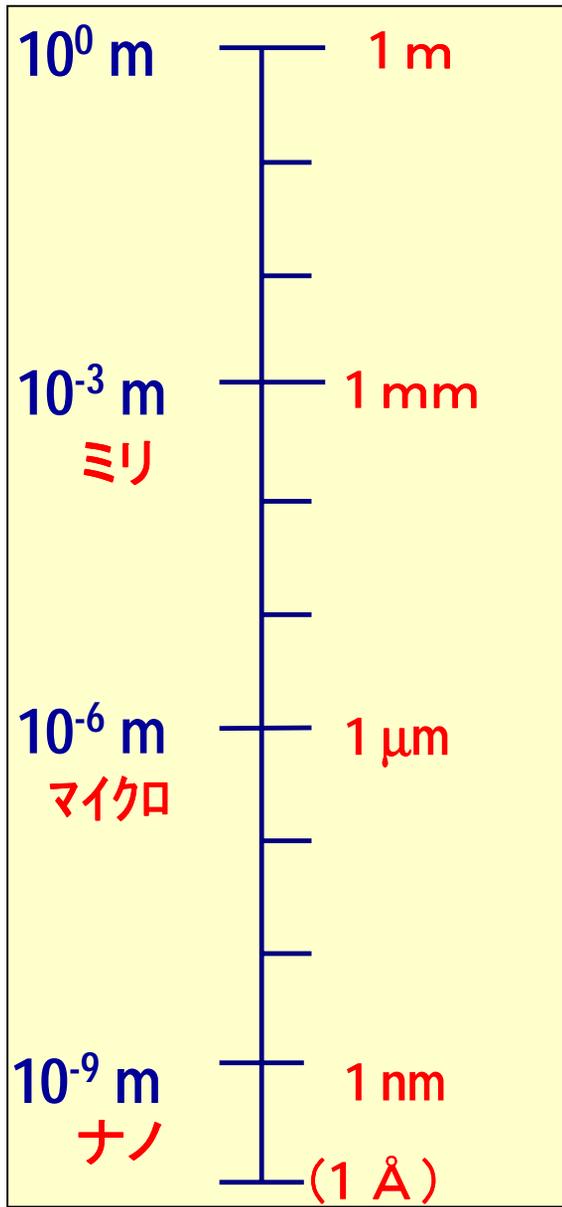


DNA

~2 nm wide



シリコン原子
spacing ~ 1 nm



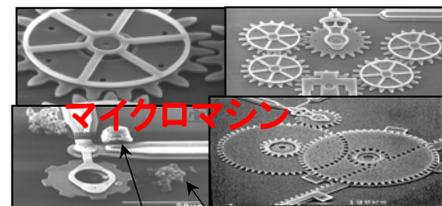
人工物質



金属やセラミックスから
作られた物



マイクロエレクトロニクス



マイクロマシン

花粉 赤血球



Si LSI

128 bit 250MHz
10.5 million Tr. 0.25 μ m

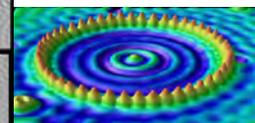
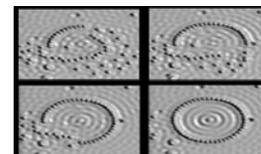
ドットサイズ
30 nm x 30 nm



量子ドット



単電子素子



STMで作成した量子柵

ナノテクノロジーの発展の歴史

1959年 リチャード・P・ファインマン教授が“*There's Plenty of Room at the Bottom*”と題する講演において、

- 電子ビームを用いた数原子幅のエッチングライン
- 新しいコンピュータ用のナノメートルサイズの回路
- 原子・分子操作による材料の特性制御 等

を予言。

1962年 久保亮五教授がサブミクロンサイズの金属微粒子中の電子の「久保効果」を提唱。(量子効果による微粒子の離散電子状態の物性を議論)

1966年 10nm級の超薄膜における量子閉じ込め効果の発見

1969年 超格子の提唱

1974年 谷口紀男教授が国際生産技術会議において「ナノテクノロジー」の概念を提唱

1975～1976年 量子細線、量子ドットの提唱

1980年 高電子移動度トランジスタ (HEMT: high electron mobility transistor) の開発

1981年 IBMによる走査型トンネル顕微鏡 (STM) の開発

1986年 ドレクスラー氏が“*Engines of Creation*”において、分子機械が物質や分子を作り出すという未来像の提供。

80～90年代 大学、関係省庁所管研究機関、研究制度により、国費による研究開発も併せて実施。

2000年 米国において、ナショナル・ナノテクノロジー・イニシアティブを策定

2001年 第2期科学技術基本計画策定(→ナノテクノロジー・材料分野を重点分野の一つに指定)