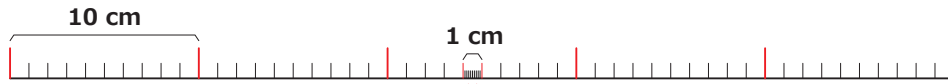


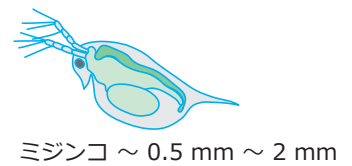
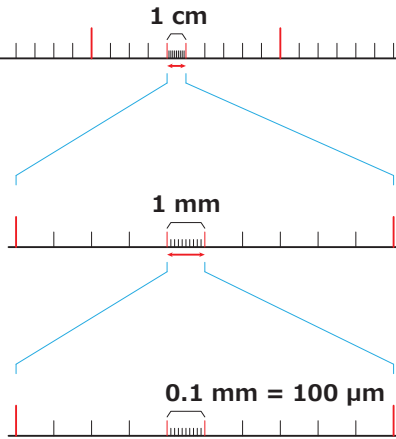
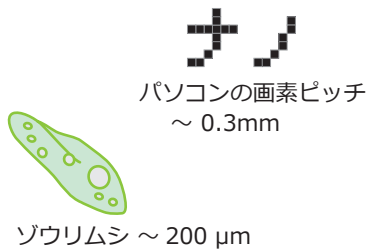
ナノ材料が持つ不思議な性質（光・電子・量子の性質）について研究しています。
 半導体や金属をナノメートルのサイズまで小さくすると、量子力学によって性質が決まる世界になります。この量子力学的効果を利用した光技術・量子技術・エネルギー技術を目指しています。

ナノメートルってどれくらいの大きさ？ 1ナノメートルは1ミリメートルの100万分の1

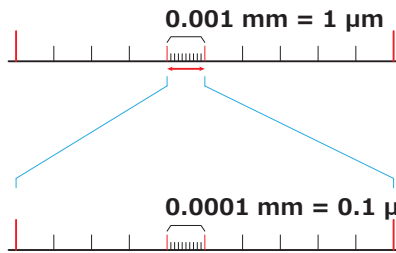
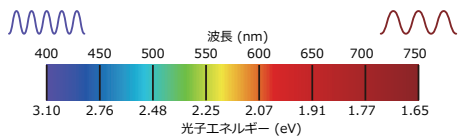
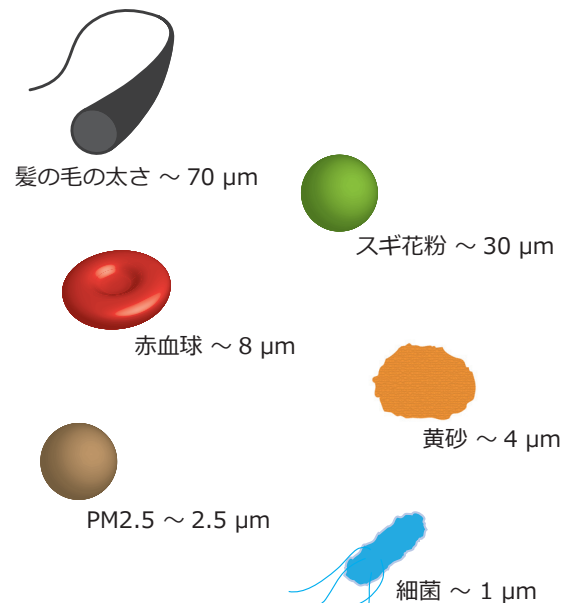
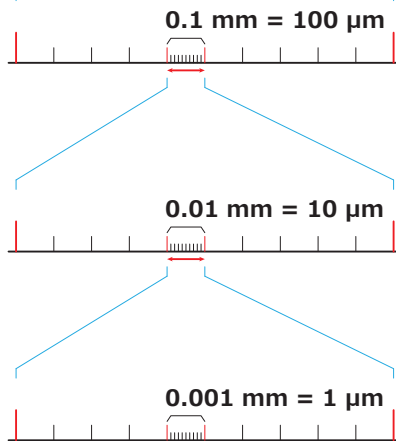
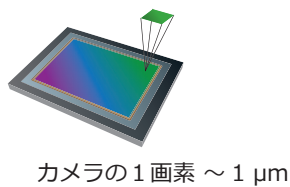
大きさが数ナノメートルから100ナノメートルくらいの物質は**ナノ材料**と呼ばれます。その大きさは、なんとウィルスよりも小さいです。ナノ材料では、普通の大きさの物質（バルク物質）にはない不思議な性質（光・電子・量子の性質）が現れます。



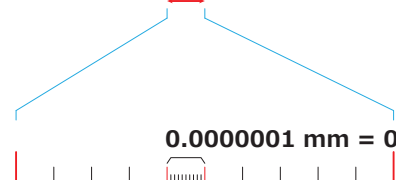
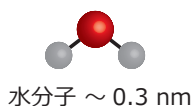
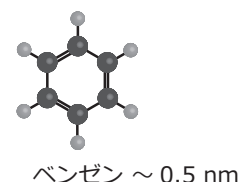
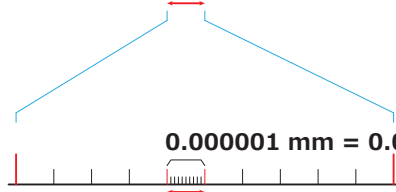
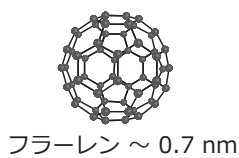
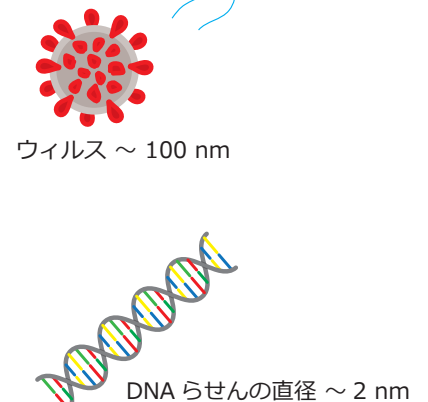
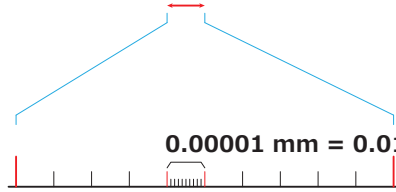
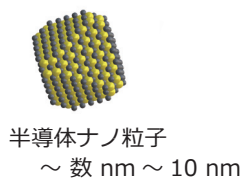
ミリメートル (mm) の世界



マイクロメートル (μm) の世界



ナノメートル (nm) の世界

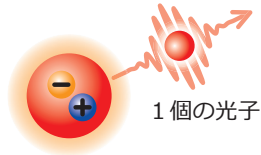


ナノにすると何が起きるの？

光の1粒を発する

単一光子放出

光をとて弱くすると光の個数を数えられるようになります。その最小単位が、1個の光子です。ナノ粒子は1個の光子を発します。



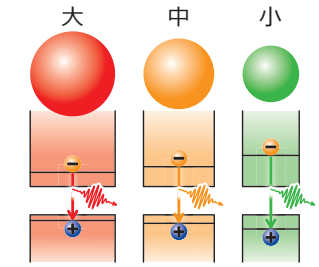
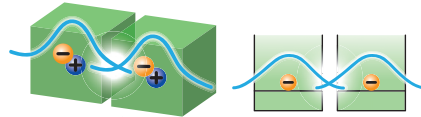
色が変わる

数ナノメートル

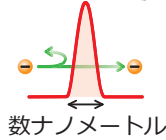
電子の波が染み出す

量子干渉

水の波と同じように、電子も波として重ね合いが起きます。ナノメートルサイズになると電子の波の強め合い・弱め合いが見えるようになります。



ゼロ点エネルギーシフト 大きさをえることで、光る色や吸収する光の色が変化します。

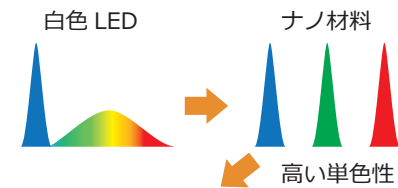


トンネル効果

数ナノメートルのバリアがあっても通り抜けることができます。

どんな使い道があるの？

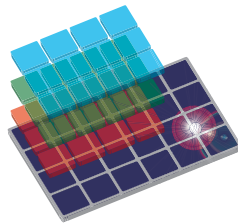
色鮮やかなディスプレイ



多彩な色・ほんものの色を表現できるようになります。

量子ドットテレビ (QDTV) に使われています。

高効率の太陽電池



太陽光の色に合わせてナノ材料を変えることで、効率のよい太陽光発電技術が研究されています。

見えないものを見る



細胞のイメージングや局所的な温度計測など、“見る”ための新しい技術が研究されています。

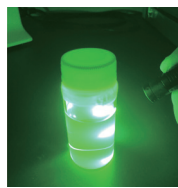
安全な通信 (量子通信)



単一光子を使うことで安心・安全な通信を行う技術が研究されています。

最新の研究について教えて？

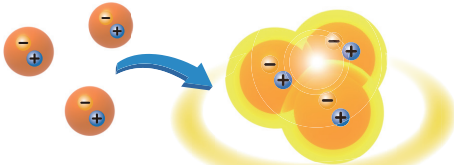
光る効率、ほぼ 100% に到達



ナノ粒子の表面をきれいにすることで、とてもよく光る材料になります。

とっても明るい！

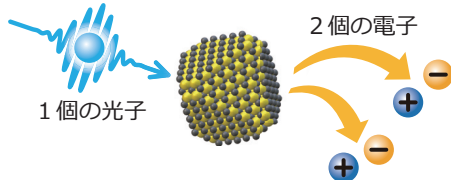
集めるともっと強くなる



ナノ粒子を集めて近接させることで、光や電気信号を強めることができます。

くっつけると強くなる！

2個の電子が生まれる



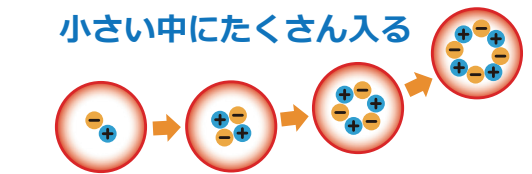
1個の光子

2個の電子

1個の光子から複数の電子を生み出すことができます。新しいエネルギー変換技術の研究をしています。

1から2が生まれる！

小さい中にたくさん入る



水素原子

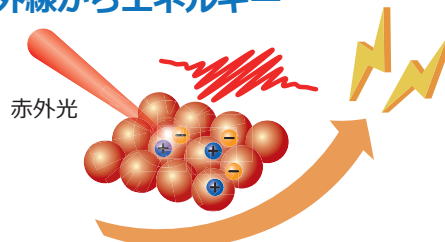
水素分子

人工的な原子・分子みたい

たくさんの電子を詰め込んだ究極の状態を作り出して、光や電気の性質を研究しています。

たくさんの電子を生み出す！

赤外線からエネルギー



赤外線

これまで見過ごされてきた赤外線。赤外光を利用する新しいエネルギー技術を研究しています。

赤外線を有効活用！

まとめ

キーワードは **ナノ** と **光** と **量子**。
新しい **光技術**・**量子技術**・**エネルギー技術** を目指して研究しています。

興味のある方は、下記のプレスリリースを web 検索ください。



協力し合えば強くなる、半導体量子ドットの集団増強効果の観測に成功
-量子センサーやエネルギー変換に新たな道- (2021/12/21)



半導体ナノ粒子の光吸収効率の増加メカニズムを解明
-高効率な太陽電池や光検出器へ期待- (2018/08/22)