

●第1章 ナノって何なの？

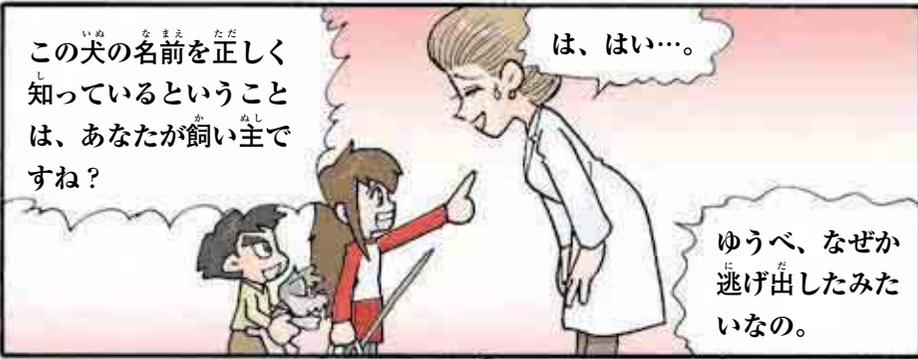


ひなの！
さがしていたのよ～！



あら、きみたちが
つれてきてくれた
の？

さっき入っていっ
た女とはちがう…。



この犬の名前を正しく
知っているということ
は、あなたが飼い主で
すね？

は、はい…。

ゆうべ、なぜか
逃げ出したみたいなの。



それにしても、よく
ここが分かったわね。

へへ、ナノッチは
すんげえ探偵だからね！



へえ～、ナノッチっ
ていうの。かわいい
探偵さんね。



もしかして
ここは何かの
研究所です
か？

そう。ここではナノの
研究をしているのよ！

白衣
きてるし。



ナ…、ナノ？

何なの？ まさか天
才少女探偵のわたし
を研究する組織がで
きたとでもいうの？



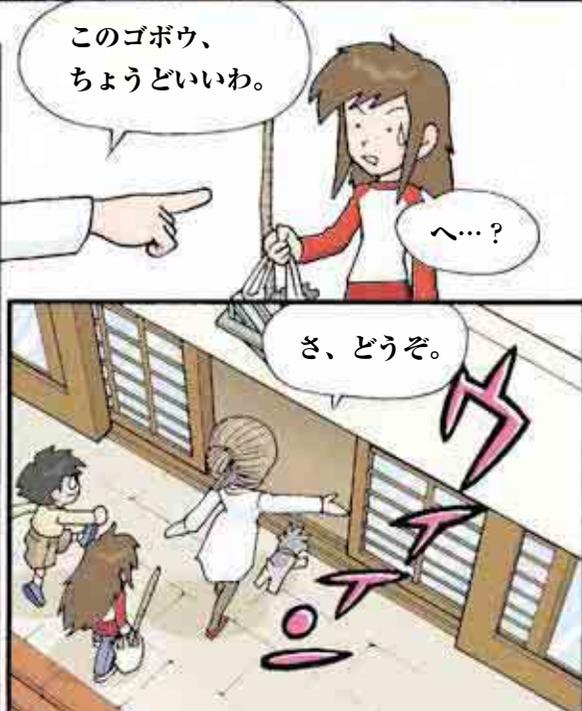
ナノッチ
どうかした？

い、いや。
探偵は冷静でなく
ちゃね…。



わたしはこの研究所の
所長、上川リョウコ。

そうだ。お礼に
ナノの世界を
体験していきな
い？



このゴボウ、
ちょうどいいわ。

へ…？

さ、どうぞ。



ナノは大きさの単位なのよ。

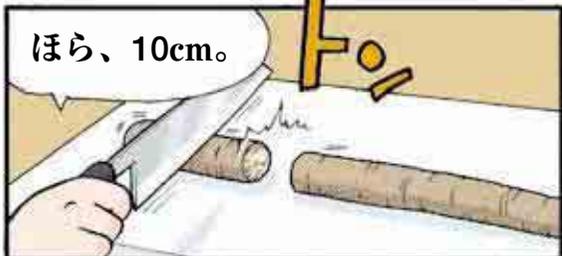
なんの単位？

ナノを知るには、まずその大きさを知らなくっちゃ。



ちょうどこのゴボウ、1mくらいね。10分の1に切ると何cm？

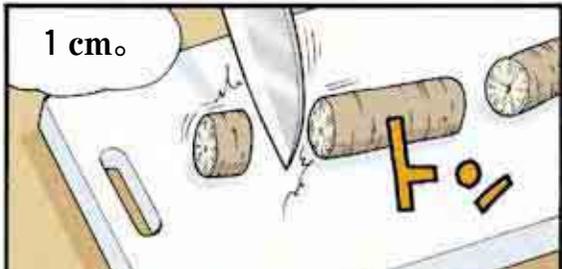
そんなの切らなくても分かるけど…。



ほら、10cm。



じゃあ、さらに10分の1にしたら？



1 cm。

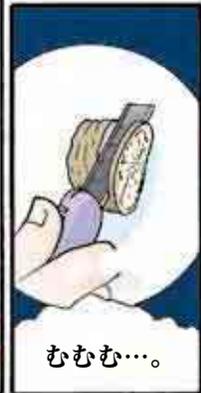


それを10分の1にしたら？

うーん、包丁じゃ無理ね。カッターナイフはありますか？



それに、コレ！



むむむ…。



はい、1mm！



では、その10分の1！

ええ〜っ、そんなの無理よお！



ぼくがやってみる！



やっばムリ！

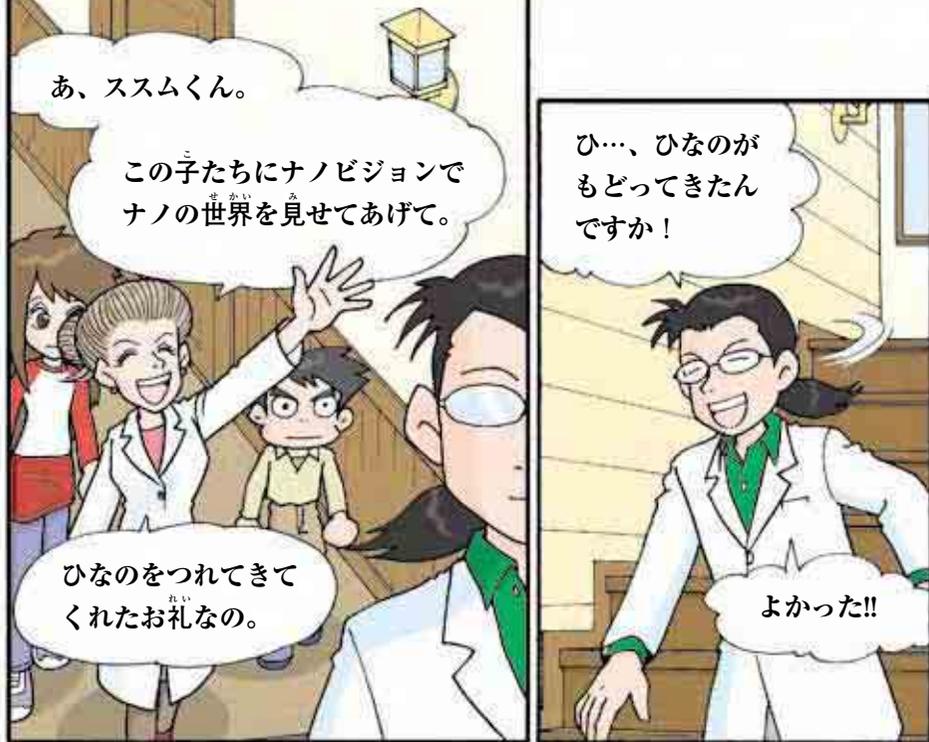
ゴボウがあ〜！

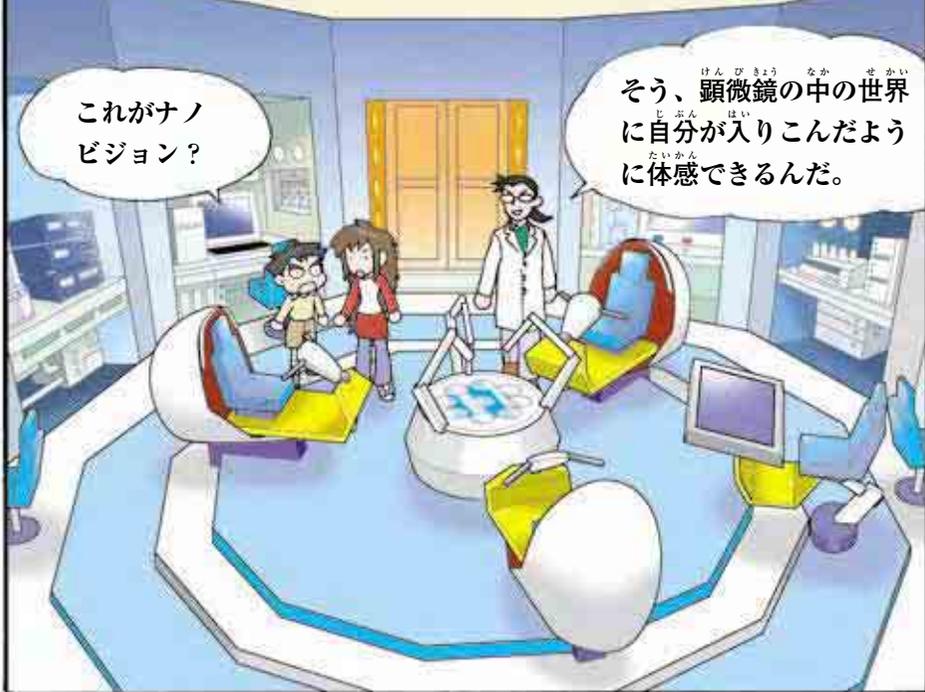


その1mmのゴボウをあと6回、10分の1にしたのがナノの大きさなの。1mmの100万分の1を1nm(ナノメートル)っていうのよ。



じゃあ、とっておきのものを見せてあげるわ。





これがナノビジョン？

そう、顕微鏡の中の世界に自分が入りこんだように体感できるんだ。



じゃあ、ここにすわって。

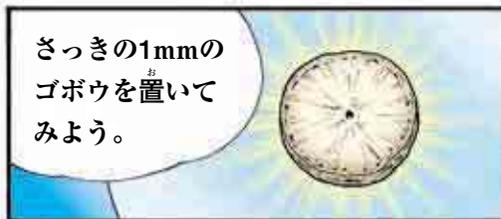


マルチディスプレイをつけてね。



ここにみたいサンプルを置くと、特別な顕微鏡を通して目の前のディスプレイに映し出される。

顕微鏡



さっきの1mmのゴボウを置いてみよう。



ここは1mmの世界さ。自分が1mmの大きさになったと考えるとごらん。

1mm=1000μm(マイクロメートル)



顕微鏡の倍率を上げれば、自分たちが小さくなっているように感じるわけね。



では、ぼくたちの大きさを10分の1ずつ小さくして、ほかのサンプルを見ていこう！

そのとおり。



こ、これがゴボウ？

1 青いLEDは蛍光灯よりも電気の消費量が少なく、寿命が長い。また、発光効率が高く、省エネ効果がある。また、色温度が高く、明るい。また、色温度が高く、明るい。また、色温度が高く、明るい。

青く光るLEDは、日本の中村修二が、

1mmの10分の1で
100 μ m(マイクロ
メートル)の世界だ!

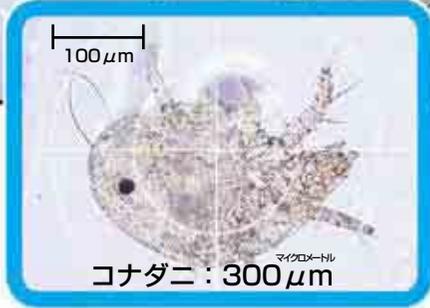


な、何これ~?



か、怪獣~?

100 μ m



写真=OPO

コナダニ: 300 μ m

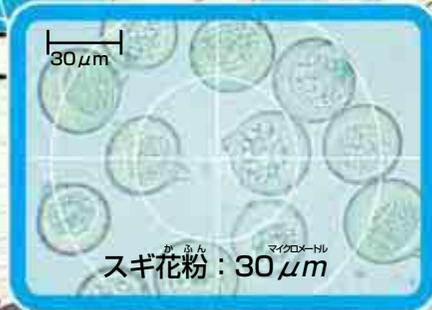
こいつは
ダニだよ。

続けて1mmの
100分の1、10 μ m!



30 μ m

写真=OPO



スギ花粉: 30 μ m

これなら
大丈夫だ!



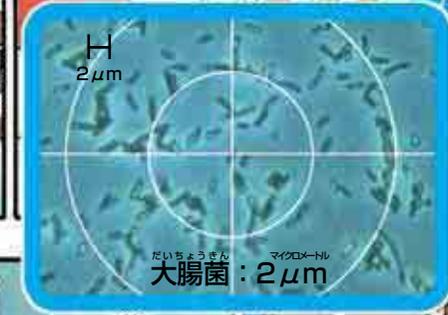
は?

花粉症を引き起
こすスギの花粉が、
こう見える。

鼻に入らないから
花粉症にならない!



さらに1mmの
1000分の1、
1 μ mの世界!



大腸菌: 2 μ m

写真=学研写真資料室

食中毒の原因に
なる大腸菌だ。



あれ?

いよいよナノだ!
1mmの1万分の1、
100nm(ナノメートル)
の世界!!

急に何も見えなく
なった。

写真=OPO

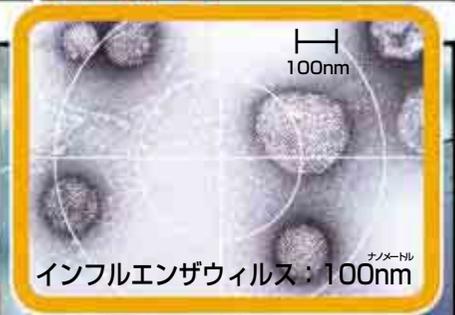
ここから先はふつうの光
では見えないほど小さい
世界なんだ。



ウアイイイ

だけど、ナノの世界
を見る電子顕微鏡に
切りかえれば大丈夫。
*19ページ参照。

100nm



インフルエンザウィルス: 100nm

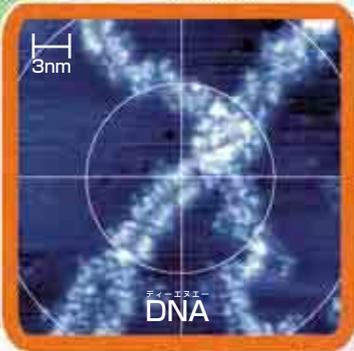
見えた!

現在の顕微鏡の原形を作り、「顕微鏡の父」とよばれている科学者は?

1 ニュートン 2 ガリレオ 3 フック

ここからは走査型
プローブ顕微鏡の
出番だ!

ワイヤ

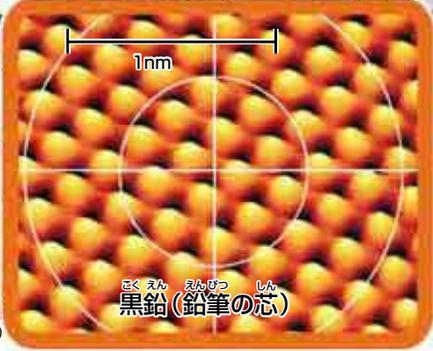
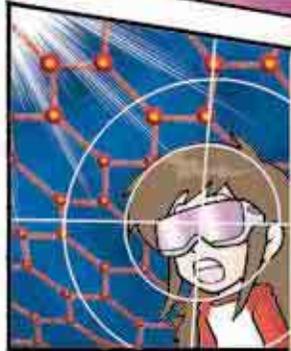


DNA



ふつうの光で
見えない世界が
あるなんて…

写真=大阪大学産業科学研究所
川合研究室



黒鉛(鉛筆の芯)

写真=エスアイアイ・ナノテクノロジー(株)

"ナノ"とは"小さな人"という意
味を持つラテン語で、10億分
の1を表す単位なんだ。

$$\frac{1}{1000000000} \text{ m (メートル)} = 1 \text{ nm (ナノメートル)}$$



10億分の1 m(100万分の
1 mm)の世界。1の後に
ゼロが9個もつく。

これがナノの世界なんだ!



ふう〜っ。

どうだった?
ナノのサイズを実感
できたかな?



すごいすごい!

すごい〜っ!!



でもこんなに小さな世界を
見たり知ったりすることに
どんな意味があるの?

おもしろいけどわた
したちの生活に役立
つとも思えないわ。

もしかして犯罪捜査
に役立つかしら?



ひなのの首輪もそうだけ
ど、ものを小さくするって
ことはいろいろな可能性を
広げることなのさ。

顕微鏡も進化している

ガラスのレンズを使った顕微鏡は1600年代の中頃から使われはじめ、微生物を発見するなどいろいろ役に立ってきた。現代では主役の座は電子顕微鏡に移った。また、原子まで見られるような新しい種類の顕微鏡も登場してきたんだ。

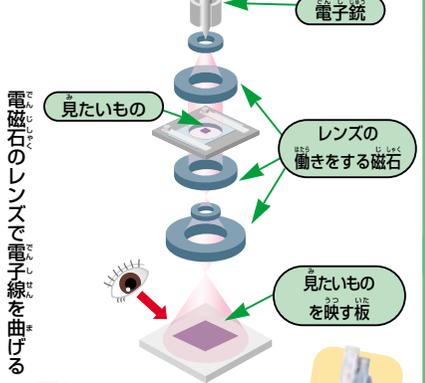
光で見る

光学顕微鏡 (~1500倍)



身近でふつうに使われている顕微鏡だ。ガラスのレンズで光を曲げて、大きく見せるよ。ただ、どんなに性能が良くても、光の性質で0.2μm(1万分の2mm)より小さいものは見られない。

透過型電子顕微鏡 (~150万倍)

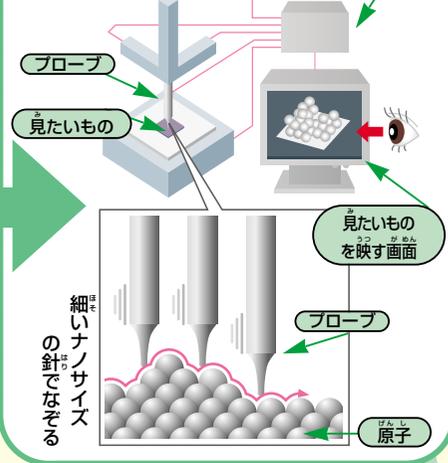


電子で見る

光の代わりに、電子銃で発射した電子ビームを当てて、磁石で曲げて、像を大きくするよ。電子ビームが透過するように、見るものは薄く切るんだ。ものの表面が良く分かる走査型電子顕微鏡というのもあるよ。

なぜって見る

走査型プローブ顕微鏡 (SPM) (~1000万倍)



原子まで見られるのがこの顕微鏡。指でなぞるとものの形が分かるように、プローブというとても細い針の先でなぞって形をとらえるよ。なぞると言っても直接さわるわけではなく、見ようとするものと、針の間のごく近くに働く力をとらえるんだ。

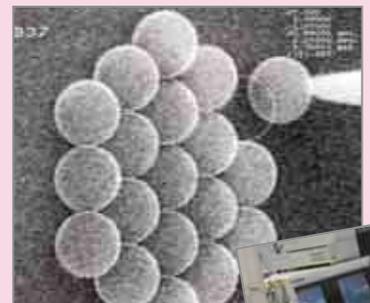
走査型プローブ

顕微鏡なら原子の粒を動かせる

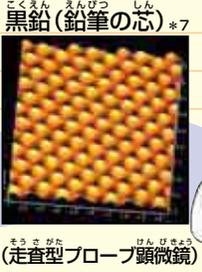
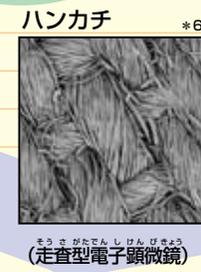
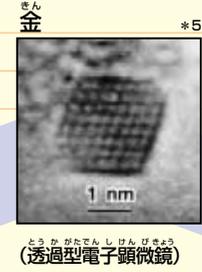
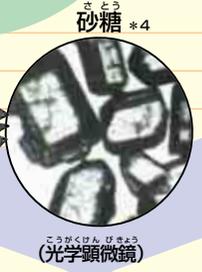


銅の上に鉄原子を並べて作った文字
写真=IBM

なぞるときに使う細い針(プローブ)に、強い電圧をかけたりすると、針の先に原子をくっつけることができるんだ。これをクレーンゲームのように操作して、くっつけた原子を別のところに置いていく。すると、上の写真のように、原子で字をかけたしまうんだ。



プローブ(針)を使って、ナノサイズのプラスチックのボールを動かしている様子。
写真=物質・材料研究機構 宮崎英樹



写真=(*1)DAJ (*2-6)(株)日立ハイテクノロジーズ (*3-7)エスアイアイ・ナノテクノロジー(株) (*4)学研写真資料室 (*5)飯島澄男