

たくじょうでんしけんびきょう
体の一部を卓上電子顕微鏡で見よう!



こうがく (光学顕微鏡) よりも細かい情報を見ることができます (=高分解能)。

そうさがた
卓上走査型電子顕微鏡

ヒトは、光が物に当たって反射した光を、目を通して脳に伝えることで「見」ています。

電子顕微鏡は光のかわりに電子を使って「見」る装置です。光で見る顕微鏡

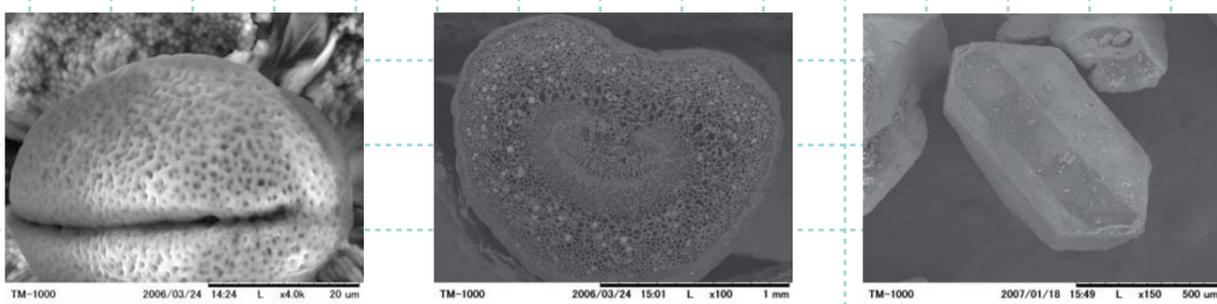
★髪の毛を見よう★



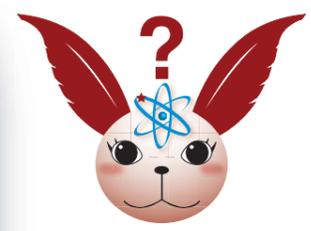
①健康な髪(表面のぎざぎざ:キューティクル)
 ②少し傷んでいる髪(ヘアカラー10回、ブリーチ3回)
 ③傷んだ髪(ヘアカラー、ブリーチ20回以上)
 髪の毛の太さは約500μm(マイクロメートル)です。
 500μmは1mmの半分です。
 電子顕微鏡では、このように1mm以下のものをはっきりと観察することができます。1μmの1/1000の大きさの1nm(ナノメートル)の大きさのものだって見られるんですよ!

みなさんの髪の毛はどうでしたか?

★ア・ラ・カルト~これなに?★



①ツバキの花粉 ②植物の茎 ③砂糖



電子ってなに?

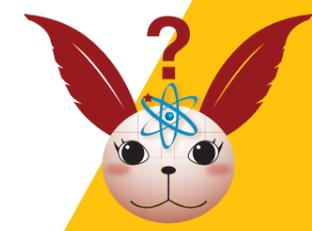
電子

陽子
 中性子

原子核

みなさんの体は実は**原子**というちっちゃな粒からできています。これはウサギなど人間の他の動物、植物、乗り物、ゲーム機など地球上にあるすべてに共通です。この**原子**は**電子**、**陽子**、**中性子**という、**原子**よりもさらにちっちゃなちっちゃな粒で構成されていて、この粒たちの数によって**原子**の種類(「酸素」「二酸化炭素」など)が変わります。今のところ**電子**はこれ以上ちいさくできないと考えられていて、このような粒のことを**素粒子**と呼んでいます。2002年ノーベル物理学賞を受賞した**小柴昌俊**先生はこの**素粒子**の一種であるニュートリノの研究業績が認められたものです。

「あれ、陽子や中性子は素粒子じゃないの?」と思った人は調べてみてね!



電子顕微鏡をつかって
 どんな研究してるの?

~半導体(ほんどうたい)編

◆今や、みなさんの生活に欠かせない**電気・電子機器**にはもれなく半導体素子が入っています。この半導体素子の性能アップによって製品が小型化したり、多機能化してきました(もちろん、半導体だけでなく他のたくさんの努力が実った結果です)。

この半導体素子の性能アップのためにどんな材料を使ったらいいか、どんな形がいいか、など数え切れないほどの試作をしますが、その試作品がちゃんと予想通りにできあがっているかを確認するために電子顕微鏡を使うことがあります。

◆プラモデルの部品をひとつひとつ組み上げるように、半導体の研究もひとつひとつの試作品を積み上げて新しいテクノロジーとなっていきます。

ちょうおんぱしんだんそうち
体の中を超音波診断装置で見よう!



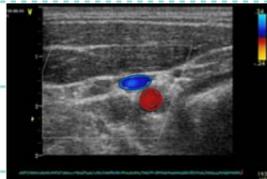
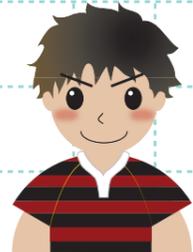
がぞう
超音波画像診断装置（エコー）

超音波（人の耳には聞こえない小さくて高い音）
 をつかって、体の中の心臓や筋肉の動き、脂肪
 の量などを見ることが出来る機械です。



足の筋肉を見ているようす

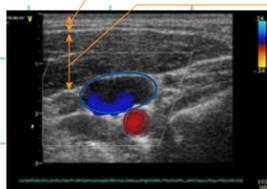
けっかん
★血管を見よう・やってみよう★



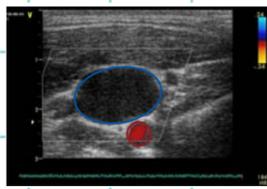
◆左の図は首の血管をエコーで観察している様子です。赤い線が動脈で青い線が静脈です。それぞれの線の中には血液が流れていますが、動脈と静脈では、血液の流れる向きが違います。動脈は心臓から出てきた血液が流れているので、顔の方に向かって流れています。静脈は心臓へ帰っていく血液が流れているので顔から流れてきます。それでは、ここで、顔や胸に力を入れて、顔を赤くしてみましょう。

皮下脂肪

胸鎖乳突筋

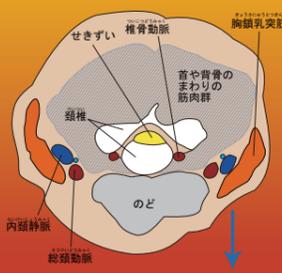


◆静脈が大きくなっていきます。このとき青く光っているのは、静脈の血液が流れている部分です。この流れも見えていきましょう。
 ちなみに、赤く光っているのは心臓からやってくる血液が流れる動脈の血液の流れです。



◆静脈はかなり大きくなっています。このとき、動脈の血液は流れていますが、静脈の血液は止まっています（これをバルサルバ効果といいます）。そうすると、顔に赤い血液がどんどんたまって、顔が赤くなってきます。

「バルサルバ効果」をもっとくわしく!



首断面図

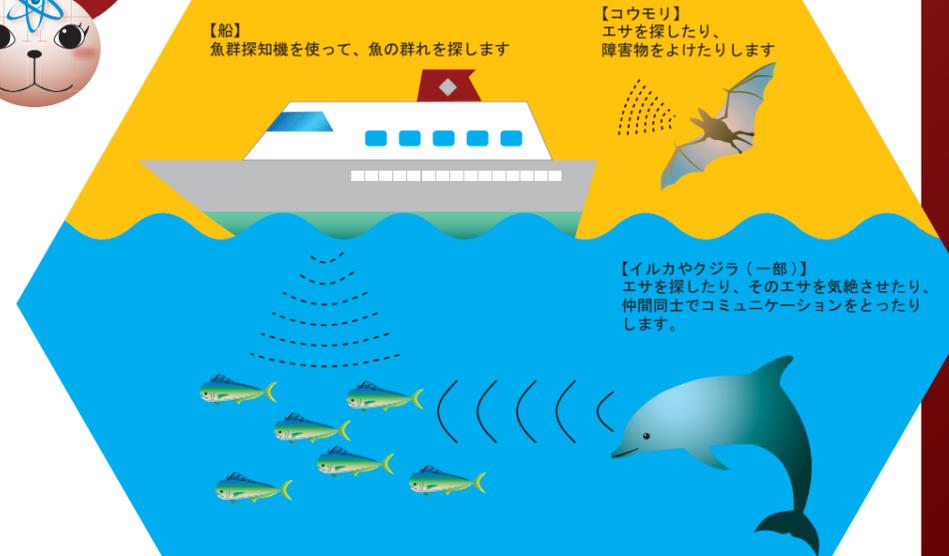
なぜ「いきむ」ことで静脈の血液が止まるのでしょうか？

- ①息をこらえていきむ
- ↓
- ②胸やお腹の腔内圧が上昇する
- ↓
- ③大静脈が圧迫される
- ↓
- ④心臓に戻る静脈血が減少する（＝静脈の血液の流れが止まる）

★ちなみに、この動作は血圧を急激にあげたり下げたりすることにつながりますので、十分注意してください



超音波を使っているもの

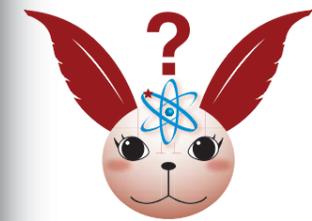


【船】
魚群探知機を使って、魚の群れを探します

【コウモリ】
エサを探したり、障害物をよけたりします

【イルカやクジラ（一部）】
エサを探したり、そのエサを気絶させたり、仲間同士でコミュニケーションをとったりします。

ほかにはどんなものがあるかな？探してみてね!



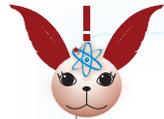
**超音波診断装置をつかって
 どんな研究をしているの？**

◆たいへんな体力測定をしなくても（お年寄りでも）、筋肉や脂肪の量、心臓の大きさなどが分かります。これを使って、「健康度」をはかる研究を進めています。

◆将来、血管のかたさや内臓脂肪の量が分かるようになれば、血液検査をしなくても健康状態を判断することができるようになり、病気予防に役立つようになると考えています。

◆このようにして得られた「健康度」にもとづいて、「健康度」が低い人のために運動プログラムを考えたり、日常生活改善プログラムを開発することも大事な研究のひとつです。

最先端技術で からだをみてみよう



マクロファージ

血液中に含まれる白血球のひとつ。マクロ=大きい、ファージ=食べる細胞という意味です。私たちの体を形づくっている細胞は常に作られ、そして死んでいきます。この死んだ細胞はマクロファージにとりこまれて消化されるか、垢(=死んだ皮膚)のように体外に出され、常に新しい細胞と置きかわっています。



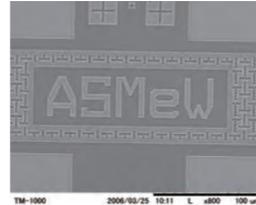
ヒト:
成人男性 1.7m 程度



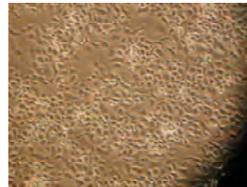
アリ:
1cm(=10mm) 程度



ミジンコ:
数 mm 程度



マイクロ文字:
1 ~ 数 100 μm

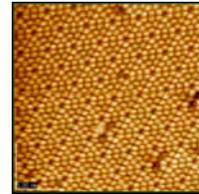


マクロファージ:
25 ~ 50 μm



ピロリ菌(学名:ヘリコバクター・ピロリ)数本のしっぽ(べん毛)を持っていて、これをクルクルとヘリコプターのようにまわして移動します。酸性度の高い胃の中で、バリアを張って身を守りながら住んでいます。色々な胃の病気の原因になると言われていますが、まだまだ未知のことも多い菌です。

ピロリ菌:
~ 4 μm



シリコン表面原子像:
(走査型トンネル顕微鏡像)
数 100pm

