＜新しい公共の場づくりモデル事業＞

「昭和の科学・文化短編映画で高齢者と児童をつなぐ公民館活動」

（春江西公民館第２回）

平成２４年１０月　１２日（土）：９:２５ - １１:２５

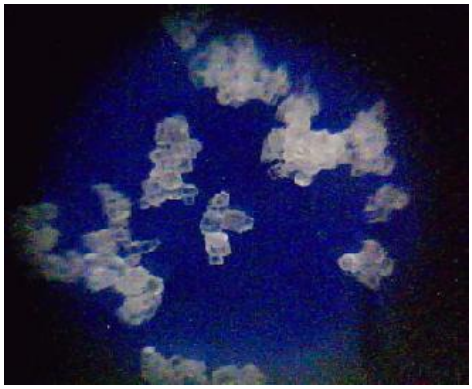
場所：春江西小学校（坂井市）

映画：「つよい骨とよわい骨」

実験：「手作り顕微鏡で観察」



（小さい花の中　）



（食塩の結晶）

＜主催＞
NPO 法人ふくい科学学園：福井映画サークル： NPO 法人バリアフリーシステム推進協会：福井県子ども NPO センター：春山公民館(福井市)：松本公民館（福井市)：春江西公民館（坂井市）

＜協力＞NPO 科学映像館（映画 DVD 提供)：「つよい骨とよわい骨」

＜映画：「つよい骨とよわい骨」＞

・製作：ヨネプロダクション　（カラー　１３分）
　企画：雪印乳業株式会社
　監修：明海大学名誉教授　久米川　正好　（NPO 科学映像館を支える会　理事長）

・ 骨がどういう構造（こうぞう）を持っているか、また、骨の細胞はどのように成長するか、顕微鏡（けんびきょう）でとらえた映像でわかりやすく説明しています。細胞の変化はゆっくり起こります。したがって、この映画では、コマ撮（と）り撮影法（さつえい）とよばれる特殊な方法を用いて撮影されました。



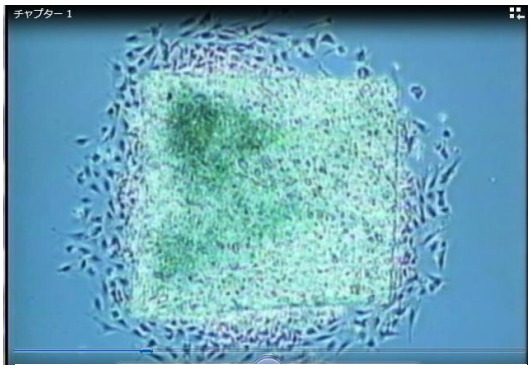
骨をたて方向に切断してみた構造



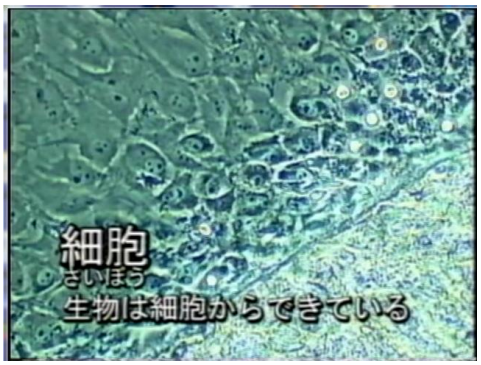
骨を横方向に切断してみた構造



骨の外側の構造を説明する図

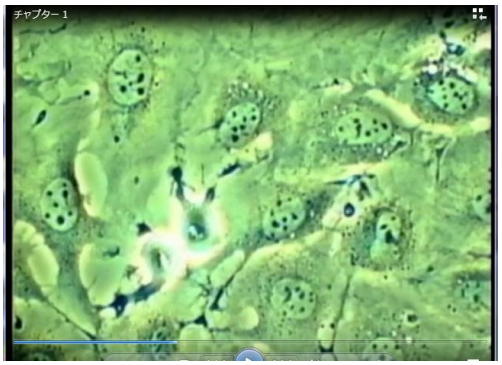


骨が成長していく様子



骨の細胞の顕微鏡写真

（１つの細胞は約１００分の 1mm）



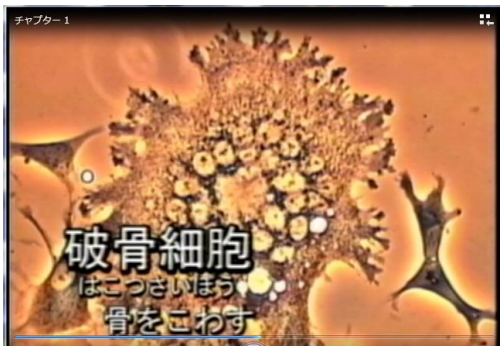
細胞の核が分裂した瞬間



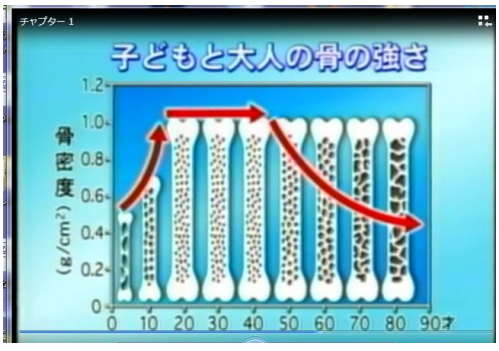
骨を作るコツガ細胞



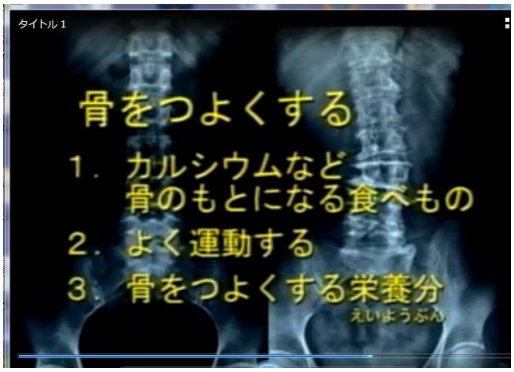
骨の仕組みをコンクリートで説明



骨を壊（こわ）すハコツ細胞



年齢と骨の強さの関係



＜実験：手作り顕微鏡で観察＞

・映画で見たように、細胞を調べるのに顕微鏡が使われます。今回は、水を使って手作りの顕微鏡を作って、玉ねぎなどの細胞を観察しましょう。

＜水がレンズになる＞

・半球プラスチックの容器に水を入れると水レンズができます。これを使って虫メガネと同じように文字が大きく見えることを確かめましょう。水レンズを三脚に固定して観察します。



水がレンズになる

＜実験１＞

・プラスチックの半球の直径が２１ｃｍ、１０ｃｍと変えて、文字の拡大率を調べましょう。半球の直径が小さくなるほど、拡大率が大きくなるのがわかります。

・凸（とつ）レンズはガラスを球状にみがいて作ります。
・水を球状の容器に入れると凸レンズになります。



上から見ると、文字が大きく見えます。
小さい球の方が倍率が大きいことを確認します。

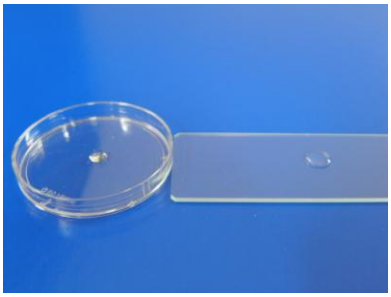
＜水レンズ顕微鏡（けんびきょう）＞

・ふくらみの大きい水レンズを作るために、スライドガラスの上に丸い輪（ねじのリング）をはり付け、それに水滴（すいてき）を入れます。水滴は表面張力（ひょうめんちょうりょく）に

よって丸くなります。

＜実験２＞

・スポイドで水滴を一滴プラスチック容器の上、ガラス板の上、金属の上に、それぞれのせてふくらみの様子を調べましょう。ガラスの上にのせた場合は、水分子とガラスがなじむので、水滴の形が崩（くずれ）ます。金属の場合は、水分子と金属が反発するので、水は丸くなっています。



プラスチック板とガラス板に水滴をのせる



金属板に水滴をのせる

・プラスチック板やガラス板に金属のリングをはり、それに水を入れると形の良い水レンズができます。・小さいリングを使う方が、ふくらみが大きく、凸レンズとしての焦点距離は短くなります。したがって倍率は高くなります。

（**焦点距離は、太陽光のような平行光をレンズに垂直に入れたとき、光が集まる点とレンズとの距離です**）

＜実験３＞

・実験１で使用した、径の小さい半球の水レンンズに、平行光線（懐中電灯に凸レンズを取りつける）を上から垂直にあててみましょう。白い紙で見ると光がだんだん小さく集まっているのが分かります。

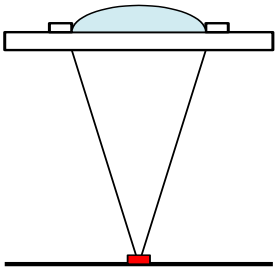


水レンズの焦点距離を調べているところ

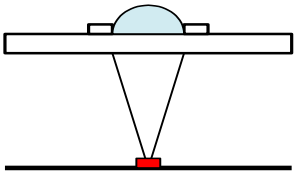
・むしめがねとしての倍率は、凸レンズの焦点距離できまります。２５ｃｍを凸レンズの焦点距離で割ったものが拡大倍率です。２５ｃｍは、目がつかれずに物体をはっきり見える距

離で、明視距離と言われます。

むしめがねとしての倍率　＝　　２５ｃｍ　÷　レンズの焦点距離



リングの直径が大きい水レンズ



リングの直径が小さい水レン

・同じリングでも、水の量でレンズとしてのふくらみが変わり、焦点距離も変わります。

（直径４ｍｍのリングでは、２０－２５倍の倍率の顕微鏡にすることができます）

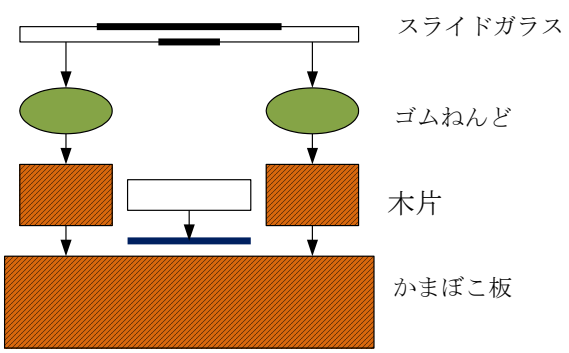
＜水レンズ顕微鏡の作り方＞

準備物：

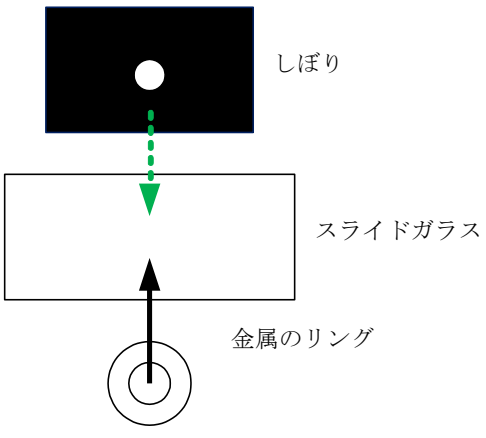
・木の板（かまぼこ板でもよい）　・木片（40x30x10mm）　・円形プラスチック

・スライドガラス　・ネジのワッシャリング（内径８ｍｍ、内径４ｍｍ）・黒のプラスチック板（しぼり）　・接着剤（高速アラルダイト）　・油ねんど　・スポイド　・つまようじ　・ティシュ（綿棒）　・青色工作画用紙　・黒ビニールテープ　・黒い紙・両面テープ　・白色発光ダイオード　・遮光（しゃこう）用の黒のゴム輪

・今回の水レンズ顕微鏡は、木の板を台にして作ります。下の左図は断面図で、右図はスライドガラスにリングや絞り（しぼり）を取りつける説明です。



水レンズ顕微鏡の断面図

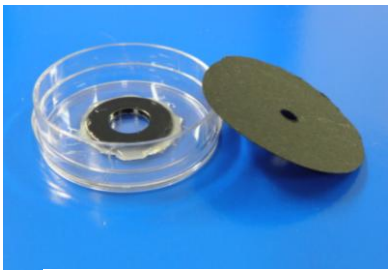


金

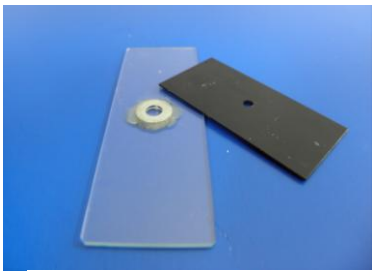
・小さいプラスティックシャーレに内径８mmのリング（ネジのワッシャ）を接着剤で固定します。（シニア用）

・スライドガラスに金属リング（ネジじのワッシャ、内径４ mm）を接着剤（せっちゃくざい）で固定します（４年生用）。

・レンズは絞り（しぼり）を入れると、像が鮮明（せんめい）になります。そのために、黒い紙（または黒の下敷き）を切り、それに穴をあけ、絞りとしました。



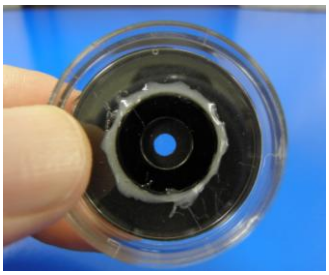
シニア用

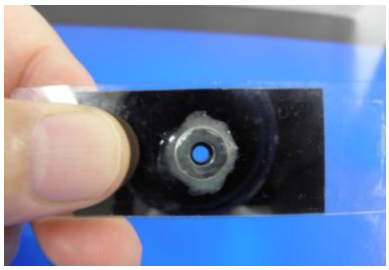


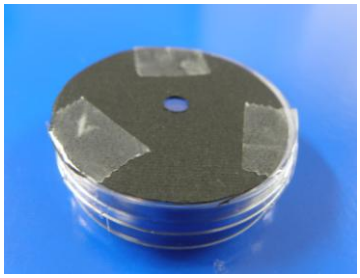
４年生用

・穴がちょうど金属リングのまん中にくるように、位置を調節して、その状態でセロテープ（または黒のビニールテープ）を使って、固定します。

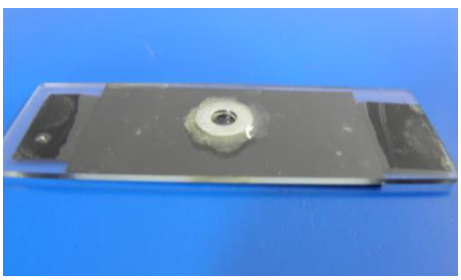
・この黒の紙は水レンズ以外からくる光をしゃだんする役割もします。





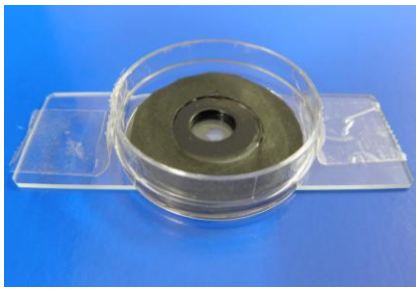


シニア用



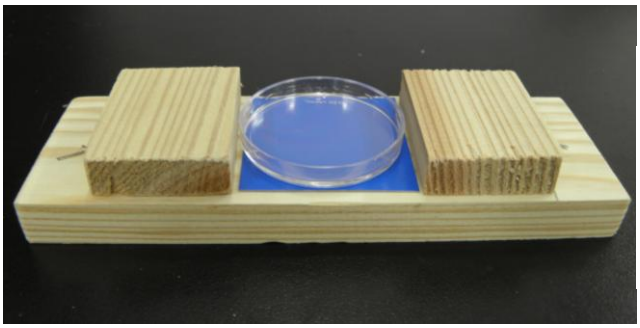
４年生用

・シニア用の水レンズをスライドガラスに、セロテープで固定します。



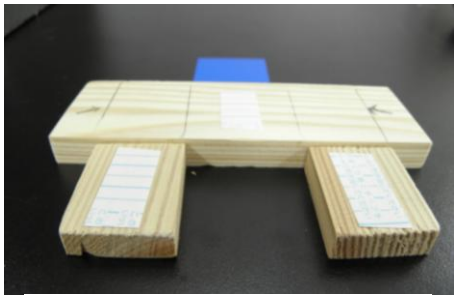
シニア用もスライドガラスに固定します。

・次に顕微鏡の台を作ります。かまぼこ板の上に青い紙と小さい木を２つ写真のように置きます。プラスティックシャーレのふたも置いて、位置の確認をします。

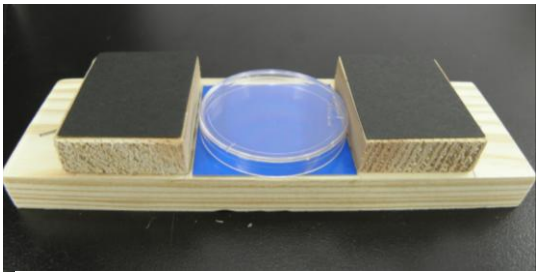


顕微鏡の台の配置を決める。鉛筆で、木片の位置に印をします。

・両面テープではりつけます。



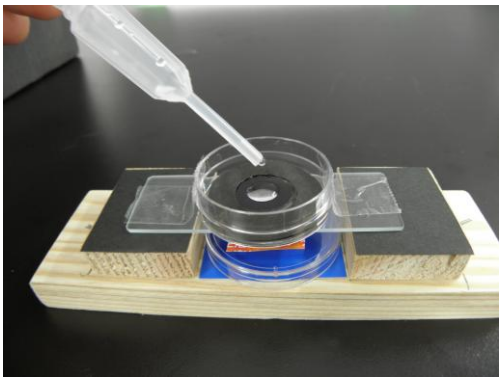
両面テープで木片を固定

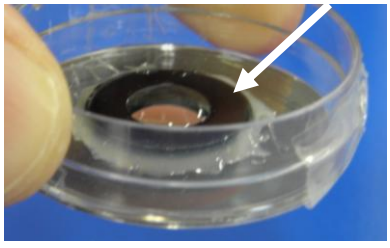


青の紙と、黒い紙を両面テープではる

・スポイドを使ってリングの中に水滴を入れ、水がンズとなることを確認します。

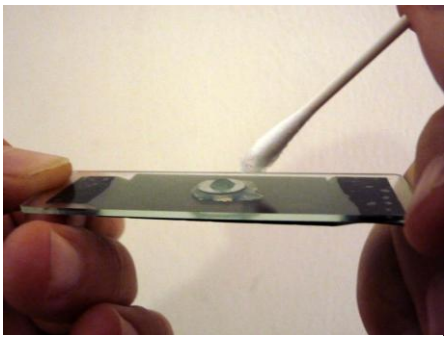
注意：水滴がリングの穴からはみ出ると、レンズとして使えません。



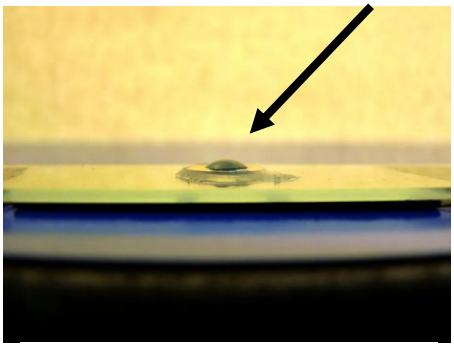


この程度のふくらみにします。

・水滴を入れすぎた場合は、めん棒をちょっとふれて、水を吸い取ります。



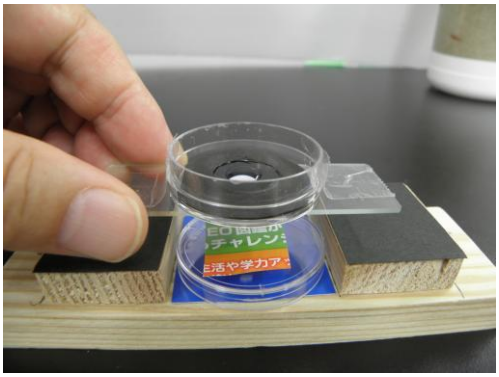
水の量が多い場合は、吸い取る



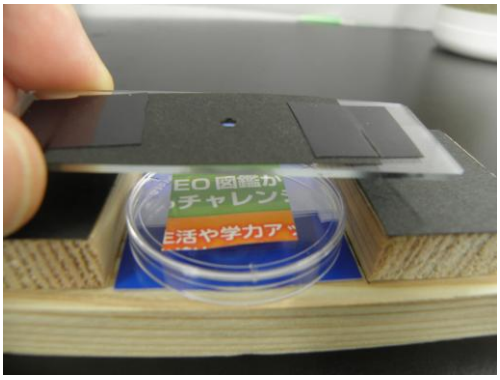
この程度のふくらみにします

・水レンズを手で持って、ピントの位置（レンズと試料の距離）をおおよそ知ります。

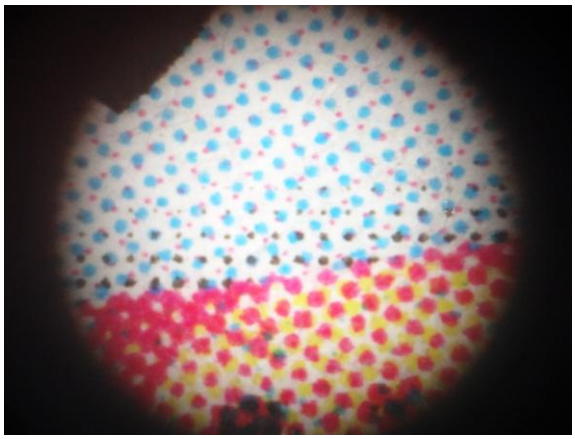
・4年生用の場合は、スライドガラスをひっくり返して、水レンズを下に向けて下さい。



<u>シニア用</u>

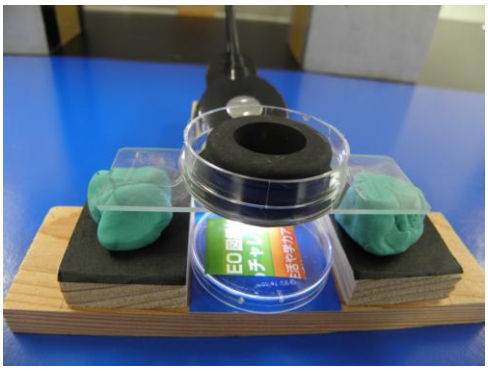


<u>4年生用</u>



水レンズで見た
カラー印刷の点
（反射型照明）

・ゴム粘土で高さを調節します。LED の光で見るもの（試料）を照らします。



シニア用



4 年生用

・シニア用の場合は、黒いゴムのリングを置いて、まわりから目に入る光をさえぎります。

・メガネは使用せずに、直接水レンズをのぞいて下さい。

・4 年生用の場合、目を水レンズにうんと近づけて下さい。

透明プラスチックの板の下に青色の紙があるので、青を背景（はいけい）に試料の顕微鏡観察ができ、とても美しく感じられます。

・観察する試料は、

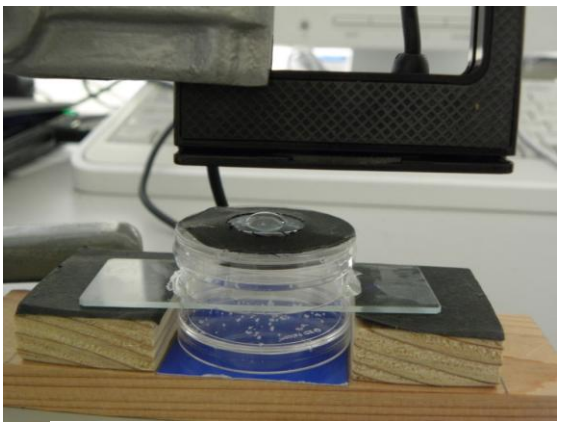
印刷の点　　花弁の中、モミ（お米）、タンポポの種 アリ、食塩、微小ビーズ(球状)など

・タンポポの毛はとぶので、つまようじに少しグリスをつけ、プラスチックプラス容器のふたにタンポポの毛を固定します。

水レンズ顕微鏡の上にウエブカメラ（ELECOM, Full HD, 315 万画素, 3000 円程度）を取りつけると、画像をパソコンに取り込むことが出来ます。

花や虫を写すと、とても楽しく、シニア 層の良い趣味になります！！

表紙の写真はこの方法でとりました。



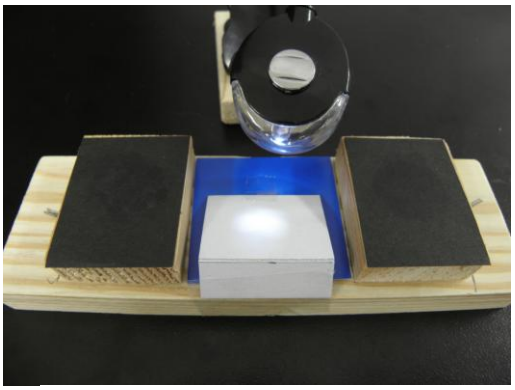
水レンズ顕微鏡の上にウエブカメラをとりつけ、パソコンに記録

＜透過型（とうかがた）水レンズ顕微鏡＞

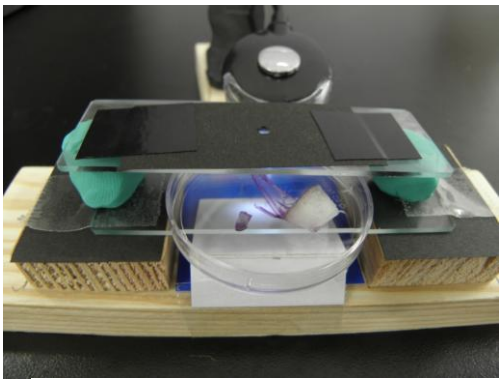
・植物の細胞などの観察する試料によっては、反射型照明でなく、透過型の照明が必要です。

・透過型照明を簡単に実現するために、白い厚紙を折って LED の光を反射させ、試料を下から照らします。

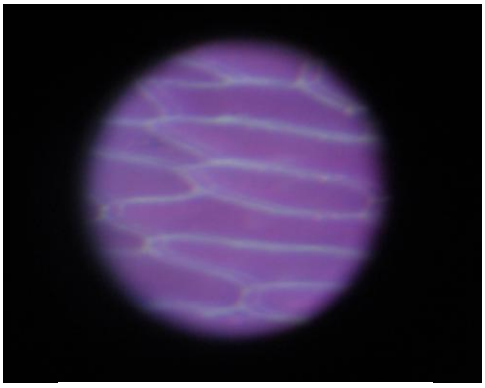
・観察する試料を置くために、スライドガラスを黒い紙の上に固定します。



LED の光を白い紙でちらして照明に使います



紫玉ねぎの皮を薄くはいで、シャーレにはりつけ細胞を観察する



むらさき玉ねぎの細胞



ミジンコ

<u>透過型で観察するもの</u>

ミジンコ（解凍）、むらさき玉ねぎ、こばえ

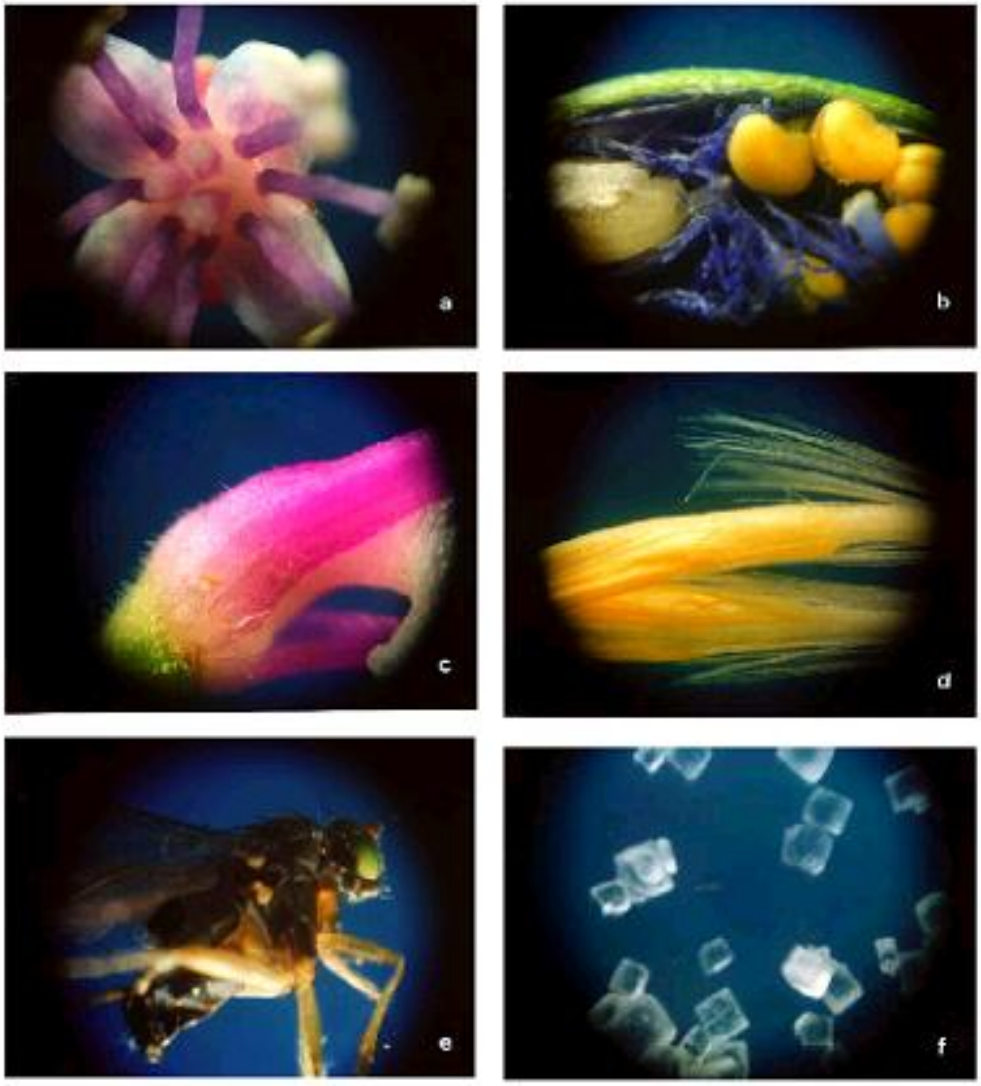
・ミジンコの入った水は、プラスティックシャーレのふたに入れてそのまま見ます。

・玉ねぎは薄く紫の皮をはいで、プラスティックシャーレのふたにはりつけます。

・以下に、水レンズ顕微鏡で見える像の写真をのせておきます。この水レンズ顕微鏡でも十分な性能が出ます。倍率は１０倍から、２０倍程度です。いろいろなものを観察して下さい。

・観察する物に応（おう）じて、水滴のふくらみを変え、倍率を調整しましょう。

＜水レンズ顕微鏡の像をディジタルカメラで撮影＞



a ： 花のめしべ、おしべ　b： 草花の実の中　c：花弁の表面の毛
d：タンポポの花びらと毛　e： ハエ　f： 食塩の結晶

家で、水レンズ顕微鏡の実験をしましょう！
実験は、何度も、何度も行うことが大切です！！