

巻末資料—観察，実験を行う上で

指導の留意点

サポート資料の見方

物理

化学

生物

地学

生徒用プリント

巻末資料

事故防止

- ・実験室内では落ち着いて行動する。
- ・火の近くに可燃物は置かない。机上に不要な物を置かない。
- ・加熱機器は正しい使い方をする。保管箱・棚には、常に同じ場所に同じ物を置く。
- ・わからないことは事前に質問させる。
- ・室内に消火器，消火用の砂を置く。
- ・廃液は決められた容器に入れる。

注意点（生徒向け）

A 実験を行う前の注意

- ①実験の計画を練るとともに，目的，内容，方法を十分に理解しておく。
- ②実験に使用する薬品や器具類は，事前に準備しておく。薬品や器具類の使用に当たっては，指導者の指示に従う。
- ③使用する薬品の取り扱い上の注意を理解しておく。
- ④使用する器具や計測機器などの正しい取り扱い方を理解し，十分に慣れておく。
- ⑤あらかじめ，消火用の砂や消火器が置かれている場所を確認しておく。

B 実験中の注意

- ①安全第一を心がけ，指導者の指示に従う。
- ②薬品が飛び散ることなどを防ぐためにも，保護眼鏡，白衣，足の甲を覆う靴など，実験にふさわしい身だしなみを心がけること。
- ③ガラス器具は破損しやすいので，取り扱いに注意する。
- ④薬品は，直接手で触れたり，口に入れたりしない。
- ⑤ホールピペットなどを扱うときには，必ず安全ピペッターを用いる。
- ⑥ガスバーナーを使うときには，燃えやすい物質などを近くに置かない。また，衣服や毛髪などに火が付かないように注意する。
- ⑦試験管を加熱する場合は，突沸することがあるので，試験管の口を人に向けない。また，加熱中は，試験管に顔を近づけないこと。
- ⑧においがかぐときは，手で気体をあおぎよせてかぐこと。
- ⑨有毒または悪臭のある気体は，必ずドラフト（通気室）内で扱う。
- ⑩薬品類は，必要以上に用いない。
- ⑪気分が悪くなったとき，器具を破損したとき，薬品をこぼしたときなどは，すみやかに指導者に報告し，指示を仰ぐ。
- ⑫事故の防止を心がけること。
- ⑬机上は整理・整頓し，不要なものは置かないこと。
- ⑭わからないことがあったら指導者に質問すること。

C 実験後の注意

- ①ガスバーナーは火を消し、ガスの元栓を必ず締めること。
- ②薬品類などの廃液は最小限にとどめるように努め、流しに流さず、指導者の指示に従い所定の容器に回収すること。
- ③廃棄物は、ガラス、金属、可燃物などに分類して容器に入れる。
- ④使用した薬品、器具、測定機器類は、所定の場所に返却する。
- ⑤使用した器具の洗浄、机上やそのまわりの清掃を行う。

廃液の処理

- ・実験後に出た廃液や余った薬品などには、有害なものや環境を汚染するものもあるので、不用意に流しに捨てず、指定された場所に回収する。
- ・酸やアルカリの廃液は中和してから多量の水で薄めながら流す。
- ・重金属イオンを含む廃液は、金属イオン毎に分別し、容器に回収・保管して、処分は廃棄物処理業者に委託する。
- ・有機溶媒の廃液も回収・保管して、処分は廃棄物処理業者に委託する。

容器の洗浄

- ・試験管は、試験管ブラシに洗剤を付けて洗う。他のガラス器具は、ブラシやスポンジなどで洗った後、水で4～5回念入りにすすぐ。

片付け

- ・洗い終わったガラス器具は、水をよく切り、乾燥棚に置くか、乾燥機に入れて乾燥させる。
- ・実験で使った器具・試薬を所定の場所に戻して、流しや実験台の上を整理する。
- ・実験で出たゴミはその地域の分別方法のゴミ箱を設け、そこに捨てるようにする。
- ・実験台に薬品が残っていることもあるので、実験終了後、雑巾で拭く。

事故が起こったときの応急処置

①薬品が引火して燃えだしたとき

- ・ガス栓を閉じ、周辺の燃えやすいものを遠ざける。
- ・薬品が少量なら、それが燃えつきるのをまつ。
- ・薬品が多量の場合は砂をかけるか、消化器を使う。
- ・衣服に火が付いたときは湿らせた雑巾などでたたいて消すか、床に転がってもみ消す。

②火傷をしたとき

- ・患部をすぐに多量の冷水に入れて、十分に冷やす。

③手を切ったとき

- ・ガラスによる傷の場合は、消毒したピンセットでガラスの破片を除く。傷口をきれいに消毒してから止血する。

④酸やアルカリが皮膚や衣服に付いたとき

- ・水で十分に洗い流す。
- ・酸の場合は、炭酸水素ナトリウム溶液か薄いアンモニア水で中和して、水でよく洗う。
- ・アルカリの場合は、薄い酢酸溶液で中和して、水でよく洗う。
- ・目に入った場合は、多量の水で洗い流してから、医師の診断を受ける。

危険な薬品と事故防止のための留意点

実験観察で扱う薬品の内で、代表的な4つを取り上げた。

①塩酸

- ・市販の濃塩酸の濃度は、約36%を標準としている。
- ・希塩酸をつくるときは、濃塩酸をガラス棒に伝わらせて、水を入れたビーカーへ静かに流し込む。
- ・濃塩酸の蒸気は呼吸器の粘膜をおかすので、吸い込まないように注意する。
- ・皮膚や衣服に付いた場合は、まずその部分を水でよく洗って、アルカリで中和する。

②水酸化ナトリウム

- ・白色半透明の固体で、ふつうは粒状になっている。
- ・空気中に放置しておくと、次第に空気中の水分を吸収して溶けるので、水酸化ナトリウムの入っている容器の蓋はしっかり閉める。
- ・水に溶かすと発熱して容器を壊すことがあるので注意する。
- ・皮膚や衣服に付いた場合は、まずその部分を水でよく洗って、酸で中和する。特に目に入らないように気を付ける。

③過酸化水素水

- ・市販の過酸化水素水の濃度は30%である。その濃度のものを皮膚に付けると火傷するため、必ず薄めてから使用する。（蒸留水90mLに濃度が30%の過酸化水素水10mLを加えると3%になる）
- ・過酸化水素水のビンには、発生した酸素で内部の圧力が高くなっていることがあるので、栓を開けるときは飛散に注意する。
- ★過酸化水素水のビンの蓋は穴のある特別なものである。間違って普通の蓋をしない。希釈したものは分解されやすいので早めに使用する。
- ・保管は冷暗所で行う。

④エタノール

- ・一級の無水エタノールは濃度99.5%であるが、濃度100%エタノールにするには無水硫酸銅を入れて脱水させる。
- ・引火しやすいので、加熱時には十分に注意する。決して直火では加熱しない。
- ・脱水作用があるので、高濃度のエタノールを皮膚に付けないようにする。

試薬のラベルの読み方

試薬は、試験室や研究室などで専門家が使用することを想定した仕様になっている。限られたスペースの試薬ラベルに表示できる記載事項は最低限の情報であり、法律により規定される場合をのぞき、詳細な注意事項を省略することがある。

主な記載事項は、以下の通り。

- ・規格（等級）
- ・カタログ番号
- ・試薬名
- ・化学式
- ・式量
- ・含有量
- ・品質表
- ・内容量
- ・労働安全衛生法による取扱い注意事項
- ・毒物及び劇物取締法による劇物表示
- ・消防法による危険物表示
- ・シンボルマーク（GHS分類基準による表示など）
- ・製造業者名，製造業者住所
- ・製造番号（ロット番号）

観察，実験を行う上での工夫

①安全

- ・各流しには，洗剤，薬用石けんを常備する。教卓には，消毒液（オズバン，70%アルコールなど）を常備し，衛生面に配慮する。
- ・机上に雑巾などを常備し，薬品など汚れはすぐ拭き取るようにする。
- ・ピンセット，柄付き針など先端の尖っているものは，安全と器具保護のため，ビニール管やポリエチレン管を先端がはみ出ない適当な長さに切って付ける。

②観察，実験の時間確保

- ・バットを用意し班毎に器具をまとめたものを持たせるか，班の机にあらかじめ配る。
- ・始業前に説明に必要な板書を済ませ，プリントは各班に配付する。
- ・顕微鏡などを始業前に準備させるように習慣付ける。
- ・必要な器具を判断させるため，バットだけを各班に渡し，それぞれの班員が実験に必要な器具を，不必要な器具もまとめられている所から探して集める。
- ・染色や保温など一定時間放置する手順がある場合は，初めの説明は最低限で済ませ，その時間に詳しい説明を加える。
- ・片付けを効率よくする。プレパラートは汚れが落ちにくいので，教員が洗い直すことが多い。湯を張った大きいビーカーを用意しその中に入れさせ，後でまとめて洗う。

※観察，実験前に，班毎に器具・教材・薬品の分配を済ませる。バットを購入しておくで各班で器具等をまとめられ，手際よく進めることができる。



③運用

- ・10mL程度の小ビーカーやマイクロチューブがあると，使う薬品が少量ですんで便利である。
- ・試験管は試験管立てに入る大きさの中で，一番大きいものを使う。細い物は薬品が少量で済むが，試料が入れにくい。
- ・染色液などの試薬は，プチボトル（点眼ビン）を用いると便利である。ただし，遮光ビンに入れるべき試薬も多いことから，長期的に使うことは避ける。
- ・カバーガラスは薄く割れやすいため，染色液などの汚れが取れにくい。普通に洗い集めたものを小ビーカーに入れ，無水エタノールを加えてゆすぎ染色液を抜く。汚れた無水エタノールを捨て，カバーガラスをペトリ皿に置き蓋をする。自然に無水エタノールが飛んで乾いたカバーガラスを使用する。（カバーガラスの値段と無水エタノールの値段の比較から，カバーガラスは使い捨てる消耗品として割り切った方がいいという意見もある。）
- ・スライドガラスを洗った後乾かす方法として，バネのように針金を巻いたものを使うと，場所を取らず，水を切りやすく便利である。また，洗いカゴの水切りの溝を利用してたてかける方法も知られている。

引用文献：千田 和則(2013)，『高等学校「生物基礎」観察，実験サポート資料』，岩手県立総合教育センター，pp242-246

器具の取り扱い

1 ガスバーナーの使い方

(1) ガスバーナーの各部分名称

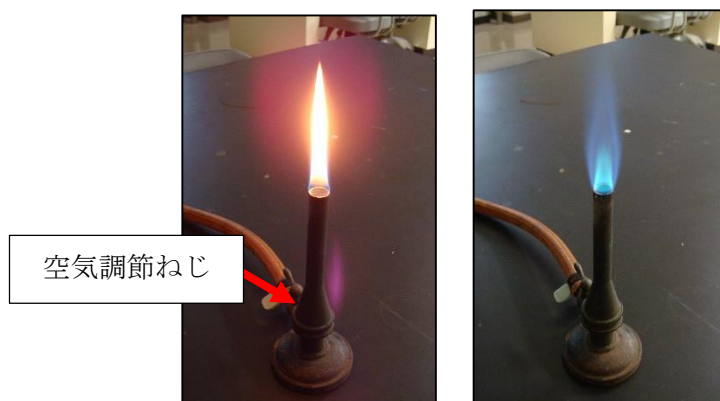


(2) 火のつけ方

- ① ガス調節ねじと空気調節ねじが閉まっていることを確かめる。さらに、コックが閉まっていることも確認する。
- ② ガスの元栓を開く（右が開いている状態）
- ③ コックを開き、斜め下から火を近づけ、ガス調節ねじをゆるめて火を付ける。



- ④ ガス調節ねじを動かさないように、空気調節ねじをゆるめて、炎を調節する。

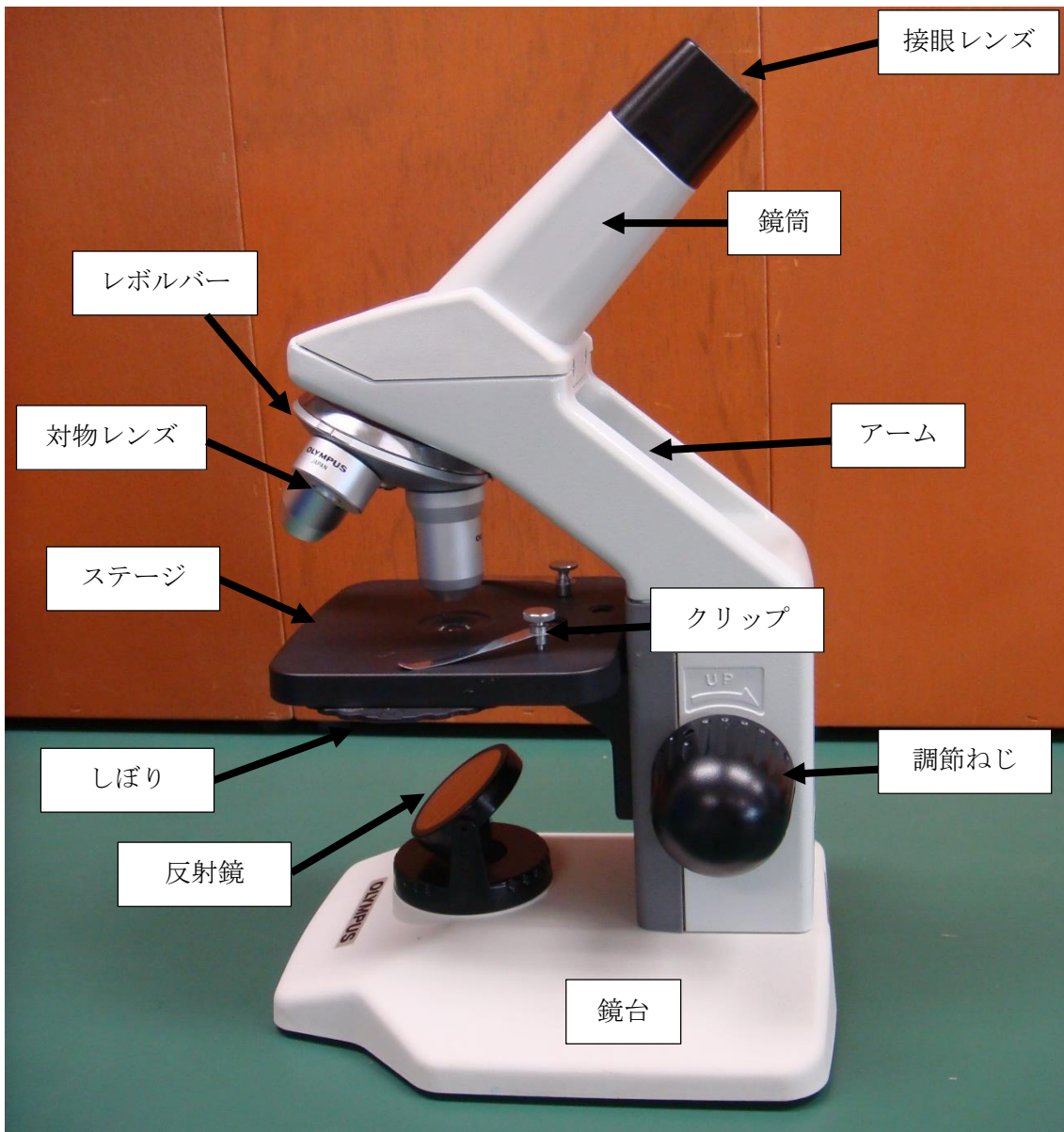


(3) 火の消し方

- ① 空気調節ねじを閉めて、空気を止める。
- ② ガス調節ねじを閉めて、ガスを止める。
- ③ コックを閉める。
- ④ 元栓を閉める。

2 顕微鏡の使い方

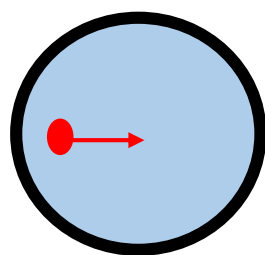
(1) 顕微鏡の各部分名称



(2) 顕微鏡の使い方

- ① 顕微鏡を運ぶときは、片方の手でアームを持ち、別の手で鏡台を下から支えて運ぶ。
- ② レンズを取り付ける。ゴミが入らないように、接眼レンズ、対物レンズの順で取り付ける。
- ③ 光源を点灯する。
- ④ 最も低倍率の対物レンズを使用し、接眼レンズを覗きながら、視野全体が明るくなるように調節する。このとき、絞りは全開にする。
- ⑤ プレパラートをステージに乗せ、クリップでとめる。
- ⑥ 横から見ながら調節ねじを回し、プレパラートと対物レンズをできるだけ近づける。
- ⑦ 接眼レンズを覗きながら調節ねじを回し、プレパラートと対物レンズを遠ざけながら、ピントを合わせる。

※ 視野の中の観察したい試料を赤矢印方向へ動かす場合には、プレパラートを黄色矢印方向へ動かす。



視野 (接眼レンズ)



プレパラート

⑧ 必要に応じて、対物レンズを高倍率にし、観察する。

※ 詳しい使い方については、「生物基礎」サポート資料P10～参照