

NETWORK

第 40 号

2019. 7. 3

兵庫県高等学校教育研究会科学部会 実習教員部会

今回は『KOBE らば Polka』を運営し、実験・観察の技法や工夫の共有に熱心に取り組んでおられる薄井芳奈先生に、血液を用いた実験について、特に準備に重点を置いた記事を寄稿していただきました。神戸支部では先生を講師にお迎えし、実習教員研修会として血液を用いた実験を行いました。今号にはこの報告も掲載しています。また、昨年度の県立教育研修所主催実習教員講座の際に質問として出た「濃硫酸の生徒への配り方」について各校の実例を取り上げています。実習教員講座での恒例企画「理科室拝見」のまとめは連載第 5 回となります。

ブタ血液の活用 ~実物を教室に持ち込もう~

生物基礎では「生物の体内環境」の単元で、「体液」に関する学習をする。血液を用いた実験観察は、古くは注射針などで出血させた生徒本人の血液を用いる場合もあったが、感染症や安全への配慮、廃棄物の処理に関わる問題などがあり、今では業者から購入した動物の血液を用いるようになっている。

ここでは、主に準備・後始末に重点を置いてブタ血液の活用法を紹介したい。

初めて理科実験を担当される皆さんへ

- 実験準備、薬品取扱い等について
⇒『理科実習助手のための実験準備マニュアル 改定版』、『NETWORK』をみる

実習教員部会が作成した『…マニュアル 改定版』には実習教員の仕事に必要な実験準備、試薬の保管や調製など様々な仕事の注意点や工夫が載っています。各校に CD 版が配付・保管されていますので参考になさってください。

また HP からも『…マニュアル』、情報誌『NETWORK』バックナンバー、研修講座「実験紹介」のまとめ等がご覧になります。

実験準備マニュアルで検索ください。

<http://www.hyogo-c.ed.jp/~rikagaku/jjmanual/toppage.htm>

- スキルアップ、実習教員間の交流のために
⇒ 研修会に参加する

毎年、県立教育研修所で「実習教員のための観察・実験講座」が開催されます(今年度は 11 月 6 日(水)です。本誌 5 ページをご覧ください)。科学部会主催若手・中堅向け研修会や支部研修会にもご参加ください。

1. 血液の入手と準備について

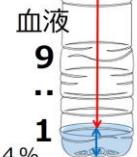
【ブタ血液の入手】

教材業者を通して購入するか、地域の食肉業者で対応してくれるところがあれば利用する。(有)マエダポーク(たつの市 Tel0791-75-4080) の例では、価格は 500mL で 500 円(2018 年 税・送料別)。血液凝固を防ぐために、4% クエン酸 3 ナトリウム水

溶液 50mL を入れた

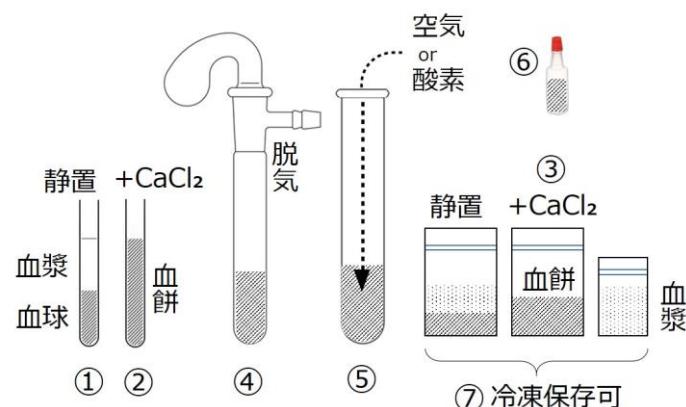
500mL ペットボトルを送付し、そこに新鮮なブタ血液を 500mL になるまで入れて、クール便で返送してもらう。ただし、血液価格よりも送料が高くつく。

ブタ血液



【血液が届いたら】

血液が新しいうちに実験の目的に応じて以下の作業を一氣にしておく方がよい。血液が古くなると赤血球が壊れてきているため、①の上澄みが赤くなってしまう。作業後の血液は冷蔵保存で1～2週間程度なら使える。



① 実施クラス分の試験管（小）に、血液を分注する。試験管の口をラップやパラフィルムで閉じ、

そのまま、冷蔵庫で静置する。（血液が古くなってからでは赤血球が壊れてきているため、上澄みが赤くなってしまう。） → 血しょうの観察・凝固の観察・血糖の確認

② 実施クラス分の試験管（小）に、血液を分注する（①の半量でよい）。0.05mol/L の塩化カルシウム水溶液を等量加えて、試験管の口を閉じて室温（気温の高い時期は冷蔵庫で）静置し、凝固させる。凝固したら冷蔵庫で保存する。 → 血餅の観察

③ 試験管ではなく、小さめのチャック袋に血液を入れ、②と同様に塩化カルシウム水溶液を入れて凝固させる。②の試験管からよりも血餅をシャーレに取り出しやすい。凝固したら冷蔵庫で保存する。 → 血餅の観察

④ ツンベルク管の主室に血液を入れ、アスピレータで脱気する。冷蔵庫に入れておく。通気しなければ、1本で全クラス使い回せる。 → 静脈血の色

⑤ 演示に使える大きめの試験管に血液を入れ、試験管の口を閉じて冷蔵保存する。酸素スプレーから酸素を、またはプロワーで空気を送り込むと鮮紅色になる。 → 動脈血の色

⑥ 血球の観察実験を計画している場合には、市販の弁当用醤油容器（筒型や金魚型）に必要数吸い取って小分けしておく。実験時に容器やピペットを汚さずにすむ。 → 血球の観察

⑦ さらに、500mL はかなりの量があるので、③の袋入り血餅を多めに作って冷凍するほか、次の冷凍保存処理も同時にやっておくと時期をずらした実施にも利用できる。

- ・チャック袋に血液を入れ、ビーカーに袋ごと立てて1日静置する。血球が沈殿したことを確認したのち、そのまま冷凍庫に移して凍らせる。使用時は、袋を立てたまま自然解凍する。

- ・静置して血球を沈殿させた後、上清の血しょう部分をピペットで吸って、チャック袋に移し、冷凍する。少量ずつに分けておくとすぐに自然解凍でき、使いやすい。

2. 実験観察

【動脈血と静脈血】～演示～

試験管（大）のブタ血液に酸素スプレーからの酸素、または、プロワーで空気をぶくぶく通す。酸素スプレーやプロワーがないときは、試験管をよく振るだけでも鮮紅色になる。脱気したツンベルク管内の暗赤色の血液と色を比較させる。教室すぐにはっきりと違いを見せたいのであれば、鮮紅色用の試験管には前もって空気をよく通しておくのがコツ。しばらくして色が暗くなっていても、通気すればすぐに鮮やかさが戻る。

【血糖の確認】～演示・班ごとの実施もできる～

- ・新ウリエース Ga（テルモ）を使用。（尿中の糖を検出する検査薬。一般的なドラッグストアで購入できる。）ボトルラベルに比色表があり、正しく時間を計って検査すれば、およそ

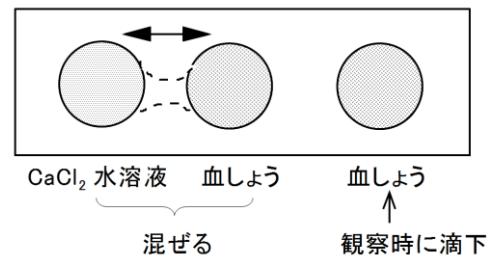
のグルコース濃度もわかる。演示では①の試験管の上澄み（血しょう）に検査紙を1秒間浸す。検査紙は小さいが、比較のため、検査前のものと並べて回覧するとわかりやすい。ここでは濃度にはあまりこだわらず、確かに血しょうにグルコースが検出される、ということによしとする。

班ごとに実施させる場合は、血しょうに、検査紙を1秒間浸し、30秒後の検査薬の色を比色表と比較する。ブタも血糖値100と分かって面白い。

【血餅と血液凝固の観察】

- ・血餅の観察：準備で血液凝固させた試験管を逆さまにして流れ出ない様子を見せる。チャック袋の血餅をシャーレに出し、トレイにのせて生徒の手元に渡して回覧させる。血餅に触れるときには必ず指サックをはめるように指導する。
- ・凝固が血しょうに含まれる成分によって起こり、カルシウムイオンを要とするこの観察スライドガラスに血しょうを1滴ずつ滴下する。血しょうの隣に、塩化カルシウム水溶液を血しょうと同量程度滴下し、つまようじで血しょうと塩化カルウム水溶液を混ぜ合わせ、静置。気温が高いときは10分もかからずにゲル状になるが、気温が低いと時間がかかる。スライドガラスを使い捨てカイロの上に置いておく工夫もできる。

教室ではスライドガラスの枚数を列の数に合わせ、反応前後に回覧するとよい



【血球の観察】～ギムザ染色・生理食塩水(0.9%)で10倍に薄めてそのまま観察～染色観察の手順は他に譲るが、染色時には操作ごとによく乾かすことが上手く進めるコツ。そのまま観察するときにカバーガラス下の水分が蒸発すると、食塩水の濃度が上がるため、赤血球から水が出て縮んだ様子も観察できる。

3. 安全衛生などへの配慮・あと片付けについて

- ・ウイルス感染を防ぐため、ケガをしないように十分に気をつける。パストールピペットや尖ったピンセットなど、ケガの原因になりやすいものの使用を避け、できるだけポリ製品を使う。
- ・演示用に教室に持ち込むときには、ピペットの先に残った内容物の飛散や他所への付着を防ぐため、ポリチューブの底にティッシュを詰めてピペット立てを作り、ビーカーなどに立てて使うとよい。
- ・手袋や指サックの着用、事後の手洗い、使用後の汚物の回収を徹底する。
- ・シャーレや試験管などのガラス器具は洗ったのち、ハイターに漬けておく。
- ・残った血液は、流しに流す、水洗トイレに流す、新聞と共にポリ袋に入れて燃えるゴミに出す、などの方法で処分する。ディスポのポリ製品や汚物も燃えるゴミとして処分する。



さらに、ヒトのものではないとはいえ、血液が目の前に出てくると、それを目にするとだけで気分が悪くなってしまう生徒がいるのも事実である。いきなり見せるのではなく、事前に予告する、無理に見なくてよいことを伝えるなどの配慮や、生徒のようすをよく観察して、柔軟な対応をすることが求められる。

(県立明石高等学校 講師 薄井 芳奈)

❀❀❀ 平成 30 年度 神戸支部実習教員研修会報告 ❀❀❀

- (1) 日 時 平成 30 年 12 月 6 日 (木) 13:00~
- (2) 場 所 兵庫県立神戸鈴蘭台高等学校 生物実験室
- (3) 参加者 支部長、実習教員等 計 11 名
- (4) 内 容 『体内環境の向上性に関する実験について、ブタ血液の有効活用』

- ブタの血液の入手と準備
- 教室に持ち込む授業準備
- 動脈血と静脈血
- 血糖の確認
- 血餅と血液凝固の観察
- 安全衛生面などへの配慮
- 血球の観察
- ブタの各器官の入手と利用について
- 後片付けについて



講師に薄井芳奈先生 (KOBE らば Polka) をお迎えし、ブタの血液を用いた実験について、特に実習教員に必要な準備と片づけのコツに主眼を置いて、講義していただき、実験をしました。血液以外にも、心臓・肝臓・腎臓・豚足なども実験に取り入れたお話を聞き、本物に勝る教材はないと、改めて感じた時間でした。

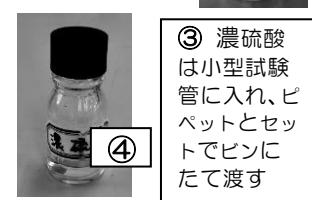
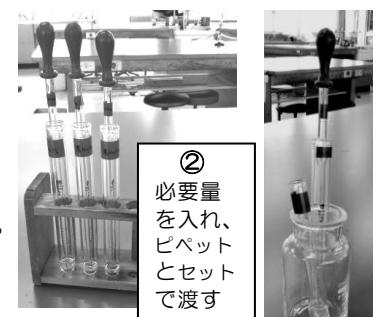
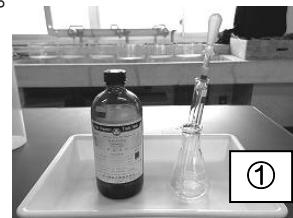
(県立神戸甲北高等学校 田中敬子)

昨年度の情報交換より

濃硫酸の生徒への配り方

県立教育研修所で実施された実習教員講座で「生徒が実験で濃硫酸を取分けるときにやけどをしたことがあった。取分けの工夫はどうしていますか?」という質問がありました。濃硫酸の使用、特に水と混ざると高温になる硫酸は取扱いに注意を要します。何人かの実習教員の方に生徒に使用させる際の取分け方、配り方をお伺いしてみました。

- 実験中に一度だけ使用する場合は教卓に取りに来させる。
 - バットに不要な紙を敷いて濃硫酸を置く(写真①)。取分けの際は教師か実習教員が見ているようにする(理系は自分たちで取らせるが、それ以外は教師が取分けてやるという学校もありました)。
- 実験中に複数回使用する場合は必要量のみを試験管や試薬瓶に入れて配付する(写真②③)。使用するタイミングで配付し、使用後は直ちに回収し、洗浄は生徒にはさせない(洗浄の際に試験管の濃硫酸に水が入り、高温の液体が飛び散ってやけどをすることがある)。
- その他の工夫等
 - 濃硫酸や濃塩酸などの取分けピペットにはシリコンではなく赤ゴムのキャップを使う(濃酸にはこの方が劣化しにくい)。
 - 濃硫酸の小分けにメジャームビンを使う(④ガラス製のねじ口瓶、耐薬品性に優れ、フタの密封度が高い。ガラスが厚く重みがあるので転倒しにくい、フェノールなど湯せんが必要な試薬の取分けにも便利、やや高価 100ml ピンで千円前後)。
 - 試薬瓶に取分けた濃硫酸は回収し、1mol/L など希釀溶液作成に使う。取分けたまま時間がたつと薄くなっていることがある(希硫酸は揮発しにくいので、付着したものが徐々に濃くなり衣服に穴をあけたりするが、濃硫酸は吸湿性が高いので長期間放置していたものは濃度が低くなっている可能性がある)。



③ 濃硫酸は小型試験管に入れ、ピペットとセットで瓶にたて渡す

(県立北須磨高等学校 笠置りか)

県立教育研修所主催

* 実習教員講座「実習教員のための観察・実験講座」へのお誘い *

⇒ 11月6日(水)開催 ⇒

毎年、県立教育研修所主催の実習教員のための講座が開講されています。見学や実験実習・講義などが実施され、実習教員による発表や協議も活発におこなわれています。今年度の講座は11月6日(水)開催です。「一括募集」期間終了後も、定員に空きがある限りは参加を申込むことができます。個別に公文書は届きませんが、原則として「出張」で参加できます(管理職とご相談ください)。申し込み方法等は、各校に配布済の冊子「現職教職員研修 受講者募集のしおり」または県立教育研修所のWebページをご確認ください。(講座番号 296151)

研修内容は・・・

午前は理科に関する講演・講座、ICT講座などをおこないます。

午後は毎年、実習教員による発表や協議の時間です。

☆ 「**理科室拝見**」いろいろな学校の理科室における工夫を写真で取上げます。

☆ 「**実験紹介・協議**」⇒今回は実験・実習へのかかわり方や準備・片づけでの疑問、薬品台帳の管理など実習教員の実務に伴う様々な事柄を話し合う情報交換の時間を設定しています。当日の資料とするために事前に各校にアンケートをご送付しております。
お手元に届いた際にはご記入にご協力ください。

どうぞご参加ください!!

申込み方法 Web申込みです。 <https://www.hyogo-c.ed.jp/~kenshu/>

- ① Webページから「受講願(Excelファイル)」をダウンロードする。
- ② パスワード(「…しおり」に記載)を入力しデータを開く。
- ③ 指示に従い、「データ入力票」に入力する。
- ④ 「受講願」をいったん印刷し、管理職に参加を申し出て承認を受ける(「受講願(Excelファイル)」は一旦PCに保存しておく)。
- ⑤ 「データ入力票」の「管理職承認欄」にチェックを入れ、提出日を入力する。表示されるメールアドレスに「受講願」を送信する。
- ⑥ 研修所からの確認通知、受講決定通知が送信される。

(送信がない場合は研修所に問合せる→企画調査課 TEL0795-42-3101)

☆ 神戸市立、私学(「自由研修」で参加)は申し込み方法が異なります。詳しい申し込み方法は研修所にお問い合わせください。

昨年度までの「実験紹介」内容についてご覧になりたい方は、兵庫県高等学校教育研究会科学部会理科実習教員部会HPをご覧ください。「理科実習助手のための実験準備マニュアル」、「ネットワーク」のバックナンバーもご覧いただけます。実験準備や片付けについて、器具の洗浄や保管、薬品の管理、廃液についてなど様々な記事が取り上げられています。「索引」で必要な記事が載っている号を調べることもできます。

<http://www.hyogo-c.ed.jp/~rikagaku/jjmanual/toppage.htm>

または、“実験準備マニュアル”で検索できます。

「NETWORK」に関する問合せ先

TEL(078)792-7661 FAX(078)792-7662

県立北須磨高等学校 笠置りか

理科室拝見！

平成12年度から始まった「理科室拝見」。県内の高等学校の理科室で実習教員が見つけた何気ない工夫を紹介する企画です。これまで紹介した中から項目ごとにピックアップし、全6回の特集で紹介します。

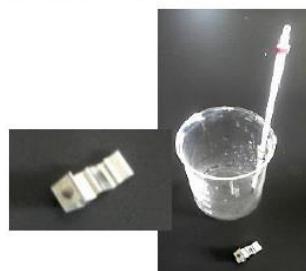
<第5回>こんな物 見つけました（小物編）

●点眼

馬野科学容器株式会社
ホームページより
(11色) →



●カラーテープと温度計ホルダー



●変な形の洗浄瓶



一般的な物



●2WAY三脚

横にするとアルコールランプ用



●いろいろな形の試験管立て



●ピュレットの先もいろいろ

分離型 チューブ型
(クリップでとめる)

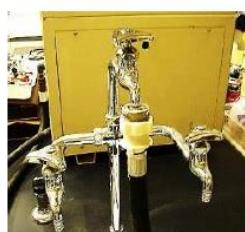


普通



●蛇口の小物

カチット



どんな太さでも対応できるマルチ蛇口



●カバーのスライドする電気コード

コードの真ん中をクリップで挟める



●湯沸かしポットと食器乾燥機

家庭用の安価なもので充分



●台付きポリタンク

底が斜めになっているので最後まで出やすい。

