

ゴールデンウィークから、新型インフルエンザの発生で学校の中はてんやわんやの状態でしたが、ようやく授業が再開され、神戸市からは『ひとまず安心』宣言がだされました。少し落ち着きを取り戻しましたか。新型インフルエンザのウィルスは弱毒型とはいえ、集団生活、まだまだ、油断はできません。

さて、今回は、県立鳴尾高校の福井先生から最近の生徒の様子をみて寄稿していただいた「近未来の高校生たちは・・・」を掲載します。

「失敗!!」の失敗リスト、4回目になりますが、今回は前回載せきれなかった「顕微鏡観察実験での失敗!! その2」と昨年度実習教員研修会で寄せていただいた失敗の紹介をまた、アンケートを行った際の質問に対して「アンケートの回答に答えて」をお届けします。みなさんの仕事に少しでもお役に立てばと思います。

## 近未来の高校生たちは・・・

最近の教材カタログはなぜか手廻し発電機ばかり目だって見えますが、いったいこのごろの小学生・中学生は、何を学んでいるのか、次に高校に入学してくる生徒たちはどんな子供時代を過ごしているのか、気になるところです。

小学校・中学校の理科のカリキュラムをのぞいてみると、風や光を利用した遊びから始まり、身近な動植物の観察、電池や酸・アルカリを経て、自然環境や科学技術へと、うまくつなげられています。

しかし、よく見ると、植物の観察と栽培しか学んでいない小学校6年生に「植物の養分と水の通り道 でんぷんのでき方 水の通り道」なる単元があります。でんぷんについてここまで何も出てこなかったのかと気になり、深入りしてみました。

小学校で貯蔵でんぷんについて学び、中学校では、光合成によるでんぷんの合成、でんぷんの消化にすぐつながっていきます。ここまで来ると、説明文には糖・でんぷん・炭水化物の3語が入り乱れ、さらに、ここにたんぱく質・脂肪まで入ってきて、理解しづらいお話になってきます。最後にはなんと、土壌中の生物による有機物の分解実験にでんぷんが使用され、大学生の実験みたいだと驚いてしまいました。

でんぷんの取り出し方については、一部の参考書にコラム扱いで出ている程度、詳しく説明があるのは、アニメ版の理科実験本ぐらいです。いったいどのぐらいの子供がこの2冊を手にしたことでしょうか。50歳を過ぎた私にとって、ジャガイモのおろし汁に沈んだあの白い粉を見ずして、ここまでのことを理解することは到底考えられません。今の子供たちはそれができる秀才ぞろいか、あるいは授業についていけない子供たちばかりか気になるところです。夏休みの自由研究は全員、これにきなさいと言っておきましょうか。

カリキュラムにはたんぱく質の性質の観察もフナの解剖もありません。私たちが経験した不思議の世界も驚異の世界も今の子供たちはあまり多くは知らないようです。

最近の小学校の先生の多くは理科の授業はあまり得意でない、時間だって限りはあるし、事故の起こりそうな実験はできればさげたい、という現状がここに重なってきます。

鶏の脳の解剖をして、スケッチではなく、デジカメ撮影して観察しようという授業を見せていただいたこともあります。ケータイでも顕微鏡写真は撮影でき、スクリーンで拡大してゆっくりあとから観察することは可能です。

私たち実習教員は、こういう環境に育った子供たちにさらに高度な内容を理解してもらうために、お手伝いしていることになるでしょう。以前からわかっていたこととはいえ、厳しい現状を知ってしまいました。

最近のウチの生徒は、塩酸60mlをメスシリンダーに取るのにピペットを探し、カナダモをちぎるのにはピンセットをにぎり、銅片を持つにもピンセットを持ち出します。思わず、「レタスはどうやって食べる、お金はどうやって使う」と、理科は実生活の延長にあることを強調するところから始まってしまうのは私だけでしょうか。

## ☹️☹️ 失敗！！ その4 ☹️☹️

### ☹️☹️ 失敗リスト ☹️☹️

#### プレパラート作成で(顕微鏡観察編つづき)

- ・酢酸オルセイン使用の実験で顕微鏡セットの中のガーゼ(保存してあるアルコールからスライドガラスを取り出した際にガラスを拭くためのもの)を染色液で染めてしまう。→実験により染まっているガーゼときれいなものを使い分ける。染色液はセットの中に入れず、教卓から持って行かせ、直接教卓に返させるなどして対処。
- ・染色後すぐにカバーガラスをかけてしまい、染色できていない。
- ・アカムシ、体細胞分裂など「押しつぶし法」を使用する実験で押しつぶす際にカバーガラスをずらし細胞がくずれてしまった。→垂直に押す、カバーガラスが動かないよう端を押さえておくことを指示する。
- ・カバーガラスをかけた後、ろ紙で余分な染色液等を吸い取る時材料も吸ってしまう。
- ② カバーガラスをかけずにろ紙で材料ごと取り去ってしまうなんて失敗も…。本当に「生徒は先生の話ちゃんと聞いていない」ですね。顕微鏡の実験を複数クラス連続して行う場合は、スライドガラスやカバーガラスを一班ごとアルコール(30%位でよい)を入れたびんやプラスチックケースにセットしておくとう便利です。生徒が試料をざっと洗い落としてくれれば次のクラスも汚れが少ない状態のスライドガラス、カバーガラスで実験できます。使用の際はガーゼでアルコールをふき取ります。

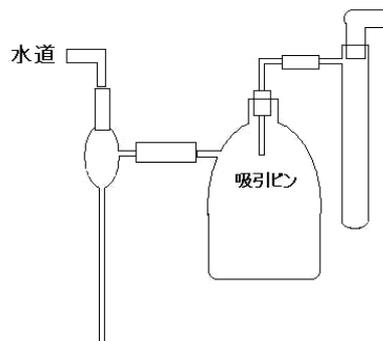
#### アンケート回答から

- ・イオウの同素体の実験でゴム状イオウを作ってビーカーに流し込む時に、プリントに絵が描いてあるのにもかかわらず試験管ごと水の中に入れた。学年全体で2～3人いた。熱い試験管を水の中に入れたらどうなるか分かっていない。

・電池（ダニエル電池・鉛蓄電池）、電源をコンセントにさしたまま、豆球を点灯させたため、ショートしてしまった。最初に注意を促すべきであったと反省しました。

・ガスバーナーをつけるだけでも思わぬ時間がかかる。

・アスピレーターを使う際に、先に水道の蛇口を閉めてしまい、水が逆流し、よく失敗していました。防止のための具体策は特になく、口で注意をするしかありませんでした。



☛ アスピレーターの逆流防止には吸引ビンや丸底フラスコを利用した逆流水用安全ビンや逆流防止弁を取り付ける方法もあるようです。

・酵素の対照実験の際、試験管を多数使用し、マジックで番号を書いても、消えてしまったり、加えるものを間違ったりする事が多い。色分けしたビニールテープを貼り、番号を消えないように書いたら、失敗が減った。

◎ 多数の器具を使い分ける時は、試験管や試薬ビン、駒込ピペットなどをビニールテープで色分けしておくことで取り違える失敗が少なくなるようです。ビニールテープの他に割高ではありますが、ふたが色分けされた点眼ビンやピペット用のカラーシリコン乳豆、試験管にはめる試験管マーカーなども市販されています。器具を色分けする際には、明度や彩度に変化をつけたり、色分けだけでなくテープに記号や番号、薬品名を書いたりして色覚特性（赤と緑や青の見分けが付き難いなど）を持った生徒への配慮も忘れないでください。

☛ 前回取り上げたウニの発生の観察では次のような失敗報告もいただきました。水槽の水を冷やすことのできる投げ込み式のクーラーも市販されていますが、少し値の張る買い物です。

・6月にムラサキウニ（発生のメカニズム）を購入したのですが、気温も高かったのか、クール便のふたを開けたとたん、放卵しはじめたウニが数個あったため、あわててマイクロピペットで採卵したり・・・と準備が完全でなかった。また、海水槽を前もって用意し、授業に備えたのだが、水温の上昇も予想以上で殆どのウニが死んでしまい、実際生徒に採卵させる事が困難となってしまった。



顕微鏡の取扱いや顕微鏡を使用した実験は「理科実習助手のための実験準備マニュアル 一般編 第4章顕微鏡の一般的知識と手入れの仕方」同マニュアル「実験編 生物 1.顕微鏡観察」なども参考にしてください。また顕微鏡の取扱いに関しては、今年度の教育研修所主催「高等学校実習教員(理科・家庭科)研修講座」(10月7日開催)の情報交換のテーマのひとつにもなっています。興味をお持ちの方は研修にお申し込みください。

皆さんの失敗体験、対処法等を教えてください。(連絡先は NETWORK「問合せ先」と同じです。今回の皆さんからの回答同様、編集の関係で文章の一部に手を加える事をご了承ください。)

## アンケートの回答に答えて

昨年度の実習教員研修会でのアンケートに書いていただいた質問にお答えしたいと思います。

Q 「NETWORK」に関し、定期的に発行されているのか？入手方法は？バックナンバーも

見てみたい。

A 「NETWORK」は実習教員の情報交換のツールとして、年に2回発行されており、理化学会総会（6月）と教育研修所での理科実習教員研修会（秋）で最新号が配布されています。12月の理化学会研究発表大会でも資料として配布されています。また、10号までの内容は「理科実習助手のための実験準備マニュアル」に掲載されており、11号以降の記事はマニュアルの内容とともに理化学会のホームページで読むことができます。

Q 前号の「NETWORK」に掲載の「準備室報告」の記事の中で古い薬品の濃度の測定の方法についての内容をもう少し具体的に、溶液・手順など教えてください。

A  $2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

上記の反応を用いて塩酸の濃度を求めます。この式のとおりだと、2mol/l 塩酸 10ml に無水炭酸ナトリウム 1.06g を入れると二酸化炭素 0.44g が発生することになります。

100ml ビーカーに手持ちの 2mol/l 塩酸 10ml をメスシリンダーで取り、薬包紙に取った 1.2g ほどの炭酸ナトリウムといっしょに電子天秤で重量を測ってから、炭酸ナトリウムをビーカーに入れ、二酸化炭素を発生させます。（炭酸ナトリウムを多めにしたのは、二酸化炭素の発生が終わってもビーカーの底に炭酸ナトリウムが少し残ることですべての塩酸が反応してしまったことを確認するためです。）ビーカーと薬包紙の重量をもう一度測り、前回との差を二酸化炭素の発生量とします。この値を 0.44g と比べて濃度の補正をします。

二酸化炭素の発生量は電子天秤でないと測れませんが、所詮生徒実験に使いきってしまいたい古い試薬、あまり細かいことは考えたくないと思い、最初の液量はメスシリンダーで測っています。

Q  $\text{Fe}^{2+}$ の性質や分離の実験について疑問に思うことが多く酸性の場合、塩基性の場合、液の作り方も含めすっきりさせたい。

A 実験に関するさまざまな疑問に関しては、本誌または研修会の情報交換の場で取り上げていきます。準備や片付け等の疑問は研修会でのアンケートにお書きいただくか、「NETWORK」の問い合わせ先にご連絡ください。

Q 廃液処理の詳細、業者について。

A 廃液処理に関しては、まず、「理科実習助手のための実験準備マニュアル」をご覧ください。年々、実験廃液を貯留後、業者に回収処理依頼している学校が増えてきているようです。回収運搬費の節約のため、数校で共同回収を行い、複数業者による競争入札で回収業者を決定している地区もあります。また、廃液の貯留に関しては本来であれば、特別管理産業廃棄物として特別管理産業廃棄物管理責任者（相当科目を習得し廃棄物処理の実務経験がある等の有資格者）を置く必要がありますが、高校教育課の見解としては理科教諭の存在をそれに当てて差し支えないとの事です。廃棄物処理、資源回収に関する社会的関心の高まりとともに廃液処理についてもより厳しい目が向けられる傾向にあるようです。

\* その他、最近の実験の傾向や、どの程度実験実習に入っているのかについて知りたいとの質問もありました。