

先日、広島で短時間の集中的な豪雨によって、土砂災害の果てに、多くのいのちが奪われました。また、9月27日には、御嶽山が、水蒸気爆発をし、戦後最悪の火山被害を引き起こし、スーパー台風も次々に発生しました。今回も、このところ頻繁に発生している大災害とその原因となる気象異変についての話です。

また、「植物の栽培」や超音波洗浄機を使った「試験管に固まった硫黄の処理」、8月開催の実習教員部会 総会・研修会の報告、備品管理要領の変更についてなども掲載しました。

「土砂災害と気象異変」

日本は、世界でも有数の土砂災害の多い国です。特に最近では、土砂災害注意報も頻繁に出るようになり、注意が促されています。

日本に土砂災害が多いのは、日本列島の気象や地質、地形、さまざまな社会条件などに理由があります。

○雨が多い

土砂災害を引き起こす大きな原因は雨です。日本は特に雨が多い国で、年間平均雨量は約1700ミリです。世界の平均は約970ミリですから、倍近くです。しかも日本の雨は、1年を通じて平均して降るのではなく、梅雨や台風、秋雨などの季節に、まとまって大量に降るという特徴があります。このため、土砂災害も、梅雨や台風、秋雨の季節に起きやすいのです。

○雪が多い

日本は、国土の50パーセントが積雪地帯で、とくに本州や北海道の日本海側は、世界的にも雪の多い地域です。もちろん、世界中に雪の多い国は少なくありませんが、どの国も、雪が多いところには人はあまり住んでいません。日本では豪雪地帯にも大きい町があります。人口が多ければ、なだれや、雪どけ水が原因の土砂災害もふえ、被害も多くなります。

○山地が多く、もろい地質の山が多い

日本列島は、面積の約70パーセントが山や丘陵です。それも高くてけわしい山が多く、くずれやすい地質でできているため、川の水でけずられたり、雨や風でくずれたりしやすいのです。

○川は急流が多い

山が高く険しいため、そこから流れてくる川は勾配の大きい急流で、外国の川と比べると、日本の川は、川というより滝といえます。川の勾配が大きくなるほど水の流れは速くなり、流れが速いほど、川底や岸の土をけずる力も強くなります。山からけず

りとられた土が下流に運ばれ、川底に積もると、洪水の原因になります。

○地震が多い

地震が原因で、崖くずれや地すべりが起こります。また、くずれた土が川の水や雨水などとまじって土石流が起きたり、くずれた土砂が川をせき止めて洪水や土石流を引き起こしたりします。

○火山が多い

日本列島は火山列島で、全部で 110 もの活火山があります。火山の噴火は、火砕流や溶岩流、泥流などを発生させるだけでなく、噴火がおさまったあとも、降り積もった火山灰が原因で土石流が起きたりします。

○その他の原因

日本列島は山が多く平地が少ないので、川の扇状地や、崖の下のせまい平地などに多くの人が住んでいます。特に大都市では、山の斜面を切り開いたり、谷を土でうめたりして、住宅地が造成されています。そういう場所は、大雨や地震などでくずれたり、土石流が起きたりして危険です。

六甲山系は、多くの断層が走り、急傾斜地が多く、川が急流であるうえ、花こう岩が風化してできた「まさ土」で覆われています。先日の大雨でも、271 カ所の土砂崩れがみとめられました。1938（昭和 13）年の阪神大水害では、広範囲に土石流が発生し、約 700 人が亡くなるなど、過去に大きな土砂災害が 53 回も起きています。広島のと土砂災害現場と同じく、山裾に宅地が広がるなど共通点も多く、注意が必要です。

ところで、8 月 30 日(土)の NHK スペシャル「巨大災害 MEGA DISASTER 地球大変動の衝撃 第 1 集 異常気象 "暴走"する大気と海の大循環」の放送番組より、このところの大雨をもたらした異常気象の原因が、どう考えられているかを紹介したいと思います。

まず、異常気象の原因は、偏西風の流れの変化です。今までは、偏西風は蛇行しながら、西から東へ移動していたのですが、今世紀に入って蛇行の位置が固定化されています。偏西風の流れが固定化されるのは、熱帯地方の海水の温度に原因があります。海水の温度は、熱帯、とくにインドネシア周辺で最も高いのですが、今年は、さらに 0.5 度から 1 度高くなっています。地球の大気は全体としてできるだけ温度の変化を小さくしようとする力が働き、インドネシアの上空の温度の高い空気を冷やすために、偏西風の寒気をもたらす部分が、南へ移動します。偏西風自体は西から東へ移動しているのですが、同じところを冷やそうとするため、南へ蛇行する偏西風の位置が固定化されるのです。偏西風の蛇行が移動しておれば、寒かったり、暖かくなったりして暑さ寒さも相殺されるのですが、固定化されると、同じ気候が続きます。いつも同じ場所に寒気が北極圏から降りてきて、今までに経験したことのない大雪をもたらしたり、逆に偏西風が北にカーブしたまま、偏西風の南側では高温が続き大干ばつになったりスーパー台風が発生したりします。

また、ずっと、地球温暖化と言われていましたが、じつは、この 10 年ほど、世界の平均気温、海水温はほとんど上昇していません。これを「ハイエイタス」(hiatus＝「停滞」といい、観測の結果、地球が受ける余分のエネルギー（今まで、気温や海水温を上昇させ

ていたエネルギー）は、深海の海水温を上昇させていることがわかりました。深海の水温の変化だから、今、地上では直に影響がありません。しかし、ハイエイトスは長くは続かず、近い将来再び、地表の気温、海面の水温上昇が起きると考えられます。今後、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）は、世界の平均気温は最大で 4.8℃上昇すると予想しています。今世紀後半、海面水温が今よりも 2 度以上高くなると、200 ミリ以上の豪雨が降る範囲、面積が 5 割増加し、全体の雨量は 3 割増加すると、過去の気象現象をもとにシミュレーションしています。これは、「かつて経験したことのない雨」が降る可能性が日本のどこの地域にもあるということです。さらに「土砂災害」も起こり、2009 年、台湾で起こったような山全体が地下深くから岩盤ごと崩れる「深層崩壊」も起こりうるといわれています。

そのうえ、海水温の上昇によって懸念されるのは雨だけではなく、大量の蒸気と上昇気流によって直径が 10 キロ以上の巨大積乱雲（スーパー・セル）や巨大竜巻の発生が増えることです。水蒸気量が増える今世紀後半には、スーパー・セルが発生する確率は全国で 2 倍から 3 倍に増加し、強力な竜巻が発生しやすくなることも、シミュレーションの結果から分かっています。

いろいろ研究はなされていますが、今はまだ、地球全体の気温の上昇、海水温の上昇を人間が制御することはできません。しかし、気象衛星の映像で雲の様子や、降雨状況などを知ることが容易になっています。局地的な豪雨や強風、雷など、場所や時間もかなり正確に分かります。そして、パソコンやスマートホンなどを使って個人で情報が入手できるので、早め早めに避難や防災対策等をおこなっていききたいものです。

参考、引用資料

政府広報

NPO 法人 土砂災害防止広報センターホームページ

NHK スペシャル「巨大災害 MEGA DISASTER 地球大変動の衝撃 第 1 集 異常気象 “暴走”する大気と海の大循環」（興味ある方はネットで見るができます）

ご注意!! 備品の管理要領が変わりました!

平成 26 年度より備品管理について次のような変更がありました。

- ・ **購入価格の下限が 10 万円になりました。**（平成 25 年度までは下限は 5 万円）
- ・ 購入価格 10 万円未満のものは今まで「備品」であったものも「消耗品」になります。
→ 10 万円以上のものは新しい「物品管理システムの備品出納簿」で管理します。
- ・ 5 万以上 10 万円未満のもの、5 万円未満でも厳正な管理が必要なものは「物品管理台帳」で管理します。「備品」から「消耗品」になったものはここに記載されます。
→ 廃棄する際は「備品」同様、手続きが必要なもので、事務担当者に連絡してください。
- ・ 「理振台帳」の記載項目は今まで通りです。
→ 「理振」で購入したものは「備品」も「消耗品」も「理振台帳」に記載されます。
- ・ 分類番号(例 19-133-101 教育訓練機器－光学機器類－顕微鏡)が変わる備品があります。(備品整理票シールが貼替えられていなくても、出納簿では変更されています。)
→ 机や保管庫、秤など 11(一般備品類)にも同じ項目があるものは 19(教育訓練機器)から 11 に統合されます。理振で購入したものの番号 19-191-111(…機器－教材類－理科教育設備)も変更されている場合があります。

☆ 理科実習費(需用費)での物品購入(予算範囲内なら 10 万円未満であれば購入可)や理科器具・装置の管理について事務担当者に確認・相談し、変更に対処してください。

★コダカラベンケイソウ

(別名：シコロベンケイソウ・ベンケイソウ科・ベンケイソウ属)

＜栽培＞アフリカ原産の多年草。子苗(不定芽)で殖やす。日当たりよく通気性のよい乾燥地を好む多肉植物。寒さに弱いので冬期は室内で栽培する。放射線に強い植物。

用途：植物の無性生殖

＊ワタ (アオイ科・ワタ属)

＜栽培＞熱帯アジア原産の春まき 1 年草。直まき。日当たりよく腐葉土をまぜた水はけのよい土で、乾かさないように育てる。寒さに弱い。種子は毛を取りのぞき一昼夜水につけ、種皮に傷をつけると発芽がよい。

開花期：7 月～9 月 果実(綿)は開花後 50～60 日 用途：植物組織(花)、繊維観察(綿)

＊ゲンノショウコ (別名：ミコシグサ・フウロウ科・フウロウ属)

＜栽培＞多年草。春まき、株分けで殖やす。やや湿り気のある日当たりのよい所から半日陰を好む。排水と保水を好むので腐葉土を加えるとよい。寒さに強い。

開花期：7 月～10 月 用途：植物組織(花、実)、薬用(茎、葉・整腸剤)

＊カワラナデシコ (ナデシコ科・ナデシコ属)

＜栽培＞多年草。春、秋まき、さし芽で殖やす。酸性土を嫌うので石灰を施す。日当たりと通気のよい所で、水はけがよく有機質に富む肥沃な用土を好む。寒さに強い。

開花期：5 月～9 月 用途：薬用(種子・利尿剤)

＊マリーゴールド (キク科・マンジュギク属)

＜栽培＞メキシコ原産の春まき 1 年草。日当たりよく排水のよい所を好む。寒さに弱い。

混植するとネマトーダ(根瘤線虫)を避けられる。

開花期：7 月～11 月 用途：頭状花の比較(花)、害虫予防

(淳心学院高等学校 山崎明美)

✿✿✿★ ✿ ✿ ✿ ✿ ✿ ***★✿✿✿***

準備室からのレポート

試験管に固まった硫黄の処理

～ 超音波洗浄器を使って ～

硫黄の同素体の実験は実習助手なら多くの人が経験済みだと思います。

私も初任から 5 つの学校で、演示実験・生徒実験・理系だけ・学年全部など様々な形態で経験してきました。実験は試験管に入れた粉末の硫黄を液体になるまで加熱し、ろ紙や水の中に移して観察するだけで、準備も簡単です。加熱は「融けるまで」とか、「一度固まった物がサラサラになるまで」とか指示していますが、融けるのは 120℃、サラサラになるのは 250℃あたりです。当然のことながら融けた硫黄の一部は、ろ紙や水に達する前に急冷され、試験管の底から口までカチカチにこびりついてしまいます。

さてこの試験管の硫黄の処理です。「こればかりは捨てるしかない。」と担当の先生に教えられ、試験管ごとガラスごみとして捨てた経験が私にはあります。「校庭に穴を掘って埋

めたことがある。」という方もいました。どちらもあまりよい方法とは思えませんが、皆さん、どうされていますか。

改訂版「理科実習助手のための実験準備マニュアル」には『水に2, 3日つけておいてブラシで擦ると簡単に取れる。それでも取れない時は、水酸化ナトリウム水溶液を入れ煮沸し、冷えてから水に移してブラシで擦る。』と書かれています。古いマニュアルには『附着し、取れない固まりは、そのまま乾燥させておくと、時間の経過と共に、少々の振動を与えることで固まりのまま取り出せる。』ともあります。これを読んで私は、今すぐ1本でも片づけたいという思いから、試験管に水酸化ナトリウム液を入れ、1本ずつ熱する方法を採りました。

試験管内で水酸化ナトリウムが沸騰すると、硫黄の一部が溶けてガラス面からはがれ、試験管の底に落ちていきます。はがれた硫黄を除き、液を足してさらに加熱を続ければ、底で固まった硫黄の塊も取り出すことができます。しかし、硫黄がはがれるのは、試験管のうちでも炎があたって沸騰によって液が振動しているところだけで、1本の試験管の硫黄を取り除くには試験管のあちこちから加熱しなくてはなりません。試験管の口近くの硫黄は試験管を大きく傾けて加熱することになります。試験管の中で液が振動すればよいのかと水道水を沸騰させてもみましたが、ほとんど効果がありませんでした。

こんな状態で、多くの試験管を少ない液を使い回しして作業を続けると、手はアルカリでヌルヌルになってしまい、やけどや破損の心配が増えるばかりです。さらによくないことに、この試験管は水洗いして乾燥させてみると、白くくもってしまっています。アルカリ・熱・ガラスとくれば、くもって当然です。もっと、良い方法はないのかと、探していました。

よい情報が飛び込んできました。「NETWORK29号」に寄せられた超音波洗浄器の使い方レポートの、『水が入っていれば超音波は容器越しにも伝わっていく・・・』という一文です。つまり、「口まで水を満たした試験管を洗浄槽に立てて入れたとき、試験管の口が洗浄槽より高くても洗浄効果は得られる。」というのです。なんと、硫黄のついた試験管が洗浄実験のモデルに採用されています。

このレポートの出る少し前、実習助手仲間の話で、どこの学校にも超音波洗浄器という優れものがあるらしいことを知った私は、いつどう使うのかも考えず、試験管を水没させることができる最低限の大きさを条件に、超音波洗浄器を買ってもらいました。当然の結果、しばらくは全く使わず、ほこりをかぶっていましたが、硫黄のついた試験管の洗浄に超音波洗浄器を使ってみることにしました。

試験管を直接洗浄槽に立てかけるとすぐに倒れてしまうし、試験管立ては洗浄槽に入らないので、代わりに洗浄槽に水を入れたビーカーを置き、ここに口まで水を満たした試験管を数本まとめて立てかけます。これで、試験管の口まで洗浄可能になります。スイッチをカチッと入れ、試験管に目を移したときにはもう、試験管の水は牛乳のように白く濁っています。ほどなく硫黄が試験管からはがれ始め、管内に落ちていきます。硫黄がはがれた試験管から順に取り出して硫黄を除くとすっかりきれいになっています。乾燥してもくもりはできません。アルカリを使っていないのだから当然です。

白く濁った液については、試験管の底にたまった硫黄といっしょに濾過してしまおうと

試しましたが、ろ過できませんでした。試験管の表面で振動により砕かれ、流れ出した硫黄の細かい粒子が、コロイド溶液を作ってる紙の目を通過していたのです。チンダル現象を見せる実験に硫黄を使ったのを思い出しました。

残念ながら 1 時間も振動を与えてもまだ少し硫黄が残っているものがありました。よく観察してみると、前回までの使用でわずかな古い汚れや傷などが残っていて、生徒実験に使用しようかやめようか、迷っていた試験管ばかりです。古い汚れや傷に硫黄を流し込んでしまったようになっています。仕方なく、ごく短時間水酸化ナトリウムで加熱して硫黄を落としました。実験器具はきれいに洗わなくてはいけない、長い間汚れたままにしない方がよい、とあらためて感じました。

ここで、洗浄槽に置いたビーカーですが、試験管を立てかけて深い洗浄槽を作る以外にも重要な役割がありました。ビーカーに試験管を立てていると、はがれた硫黄は試験管の中に落ち、洗浄槽に散らばることはほとんどありません。試験管の外に落ちても、ほんのわずかです。汚れた試験管を倒して直接洗浄槽に入れたら、振動と共に洗浄槽全体に硫黄が流れ出してしまいます。となると、試験管より何倍も大きい洗浄槽の掃除という新たな課題が生じます。

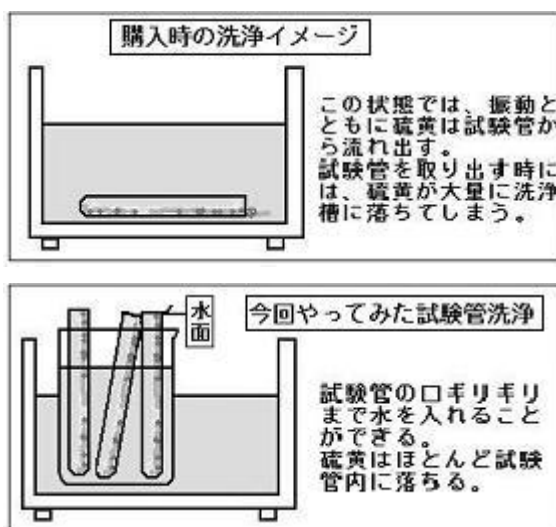
私の学校の洗浄器は水が 2.6 リットル入るタイプで、オープントースターぐらいの大きさです。これだけの器具から洗浄後の水を操作面やコードの差し込み口を濡らさぬよう、机や床に零さぬよう流すだけでも大変な仕事です。ここに硫黄のかけらが混じっていたら、とても集められません。さらに大きな洗浄器には、排水コックがついているようですが、ここに硫黄を流してしまったら、間違いなく詰まってしまうでしょう。後の掃除が大変です。

ここまできて、超音波洗浄器は洗浄槽を二重すると、部分的に深い洗浄槽を得るのみならず、洗浄槽の水を汚さない、洗剤を入れる場合は少量ですむ、洗浄槽の掃除は簡単に済ませられるなどの利点が見えてきました。超音波洗浄器は極力、洗浄槽を二重にして使うことをおすすめします。

(県立鳴尾高等学校 福井裕子)

※ 超音波洗浄機については「NETWORK29 号」に掲載しています。「理科実習助手のための実験準備マニュアル」は各校に CD が配付されていますのでご確認ください。「…マニュアル」や「NETWORK」のバックナンバーは実習教員部会 HP でもご覧いただけます。

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
<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。



平成 26 年度兵庫県教育研究会科学部会 実習教員部会総会・研修会に参加して

8 月 18 日（月）に、兵庫県教育研究会科学部会実習教員部会総会・研修会に参加してきました。この研修会は、科学部会実習教員部会が発足された平成 24 年度に引き続き、2 回目となります。

午前中は、姫路市市之郷にある兵庫県立ものづくり大学校に行きました。ものづくり人



材の育成・確保を図る教育研修施設「職業能力開発校」と、ものづくりの楽しさ、大切さを学ぶ体験施設「ものづくり体験館」を見学しました。「職業能力開発校」の授業は、住宅系、機械系、金属系、情報系に分かれ、確かな技術、技能を身に付け就職していく実践的な教育訓練が実施されています。

「ものづくり体験館」は、中学生が熟練技能者の技を見たり手ほどきを直接受けることで、ものづくりの楽しさや奥深さを体験します。建物の外装デザインは工具箱を積み重ねたイメージで、エントランス屋根には対候性鋼板が使用されています。内装は超巨大構造物用鉄筋の手すり、淡路瓦の壁、配管を観察できる天井など、いたるところに工夫をこらし、ものづくりの学校ならではのこだわりを感じました。作業道具も家庭には無いような素晴らしいものが揃えてありました。



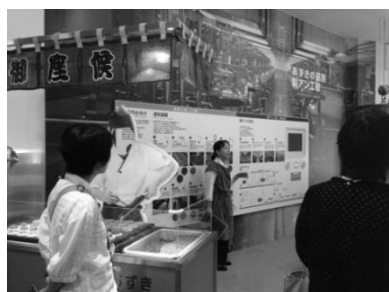
ものづくり体験館に使用した型枠

施設見学の後に総会を行い、実習教員活動報告や研修所研修会へのお誘い、参加者 36 名が自己紹介や仕事で困っていることなどを話し合いました。昼食を取りながら情報交換や交流をはかる方もおられて、貴重な機会となりました。

午後は、ものづくり大学校から

10 分ほど歩いたところにある、

姫路市阿保甲のあずきミュージアムに行きました。御座候が経営しているミュージアムで、あずきについて、食品、植物、民族学



的、生物学的など多彩な観点からの展示を、楽しく見学しました。

今回の研修会では、10 数年ぶりに参加された方もいて、懐かしい気持ちでいっぱいでした。と、同時に仕事が多岐にわたり長期休業中でないと研修会参加が厳しいことを痛感しました。実習教員ならではの悩みも共有し、充実した一日を過ごしました。

（県立兵庫高等学校 南出陽子）

