

[うさこ推薦] (順不同。内容は省略した記述にしてあります。)

(総評) 災害の多かった年を反映してか、自然災害の原因、メカニズム、対策に取り組んだ研究が多かったのも今年の傾向です。また、シンプルな身の回りの現象を、改めて丁寧に見直し、なるほど・と思わせる結論を出している人も目につきました。その中から、今回も、自作の実験装置や、手法を工夫した作品、結果を上手に提示してある作品など、4編を選びました。(うさこ先生談)

各タイトルの前にある★印の年度とタイトルは、当 HP で御紹介した過去の関連実験の報告です。今回御紹介している作品とあわせて、ぜひ参考にしてください。

[うさこ推薦1] 6年 甲斐 夏海 なべのふきこぼれの実験

◇母の料理を手伝っているとき、パスタのナベがふきこぼれてたいへんなことになった。で、いろいろなナベを見ていると、吹きこぼれるものと全く吹きこぼれないものがあった。吹きこぼれはどのようにして起こるのか、どういふものがこぼれやすいのか、どうやったら吹きこぼれないようになるかを知りたくなり、実験してみた。



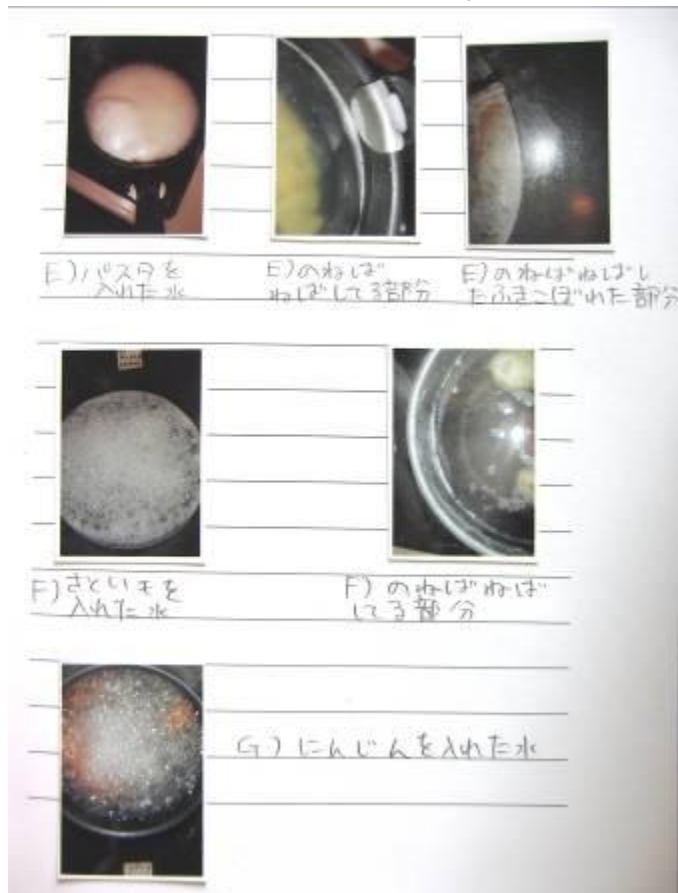
[実験と結果 1]

どういふものが吹きこぼれるのか、鍋の中味によって吹きこぼれやすいものと吹きこぼれないものがあるか、かかる時間や様子、色を調べ比べた。水、牛乳、味噌汁、さとう水、パスタを入れた水、里芋を入れた水、ニンジンを入れた水

吹きこぼれたもの: 牛乳、味噌汁、パスタを入れた水、里芋を入れた水

吹きこぼれなかった: 水、さとう水、ニンジンを入れた水

吹きこぼれるものに共通しているのは、泡が小さくてなかなか消えない。表面の泡がだんだんふくらんで、鍋の端から吹きこぼれた。表面に膜のようなものができている。吹きこぼれた液体には粘りけがあった。



[実験と結果2]

鍋の形のちがいは吹きこぼれに関係あるか。

パスタと牛乳をそれぞれ上が広がっている鍋に入れた。

その結果、実験1の広がっていない寸胴の鍋は噴きこぼれたが、広がっている鍋は噴きこぼれなかった。牛乳については吹きこぼれたが、時間が余分にかかった。

[実験と結果3]

鍋の形によって、なぜ吹きこぼれに差が出るのか

寸胴鍋と口が広がっている鍋で水を沸騰させ小豆をいれ豆の動きを見る。

寸胴鍋では一定の方向へ決まった動きをするが、広がった鍋は自由にお湯が動いている。

ここで吹きこぼれについて仮説を立てた。その結論として、吹きこぼれを防ぐには泡がふえないように消していくことだと思った。

[実験と結果4]

表面の泡を消すには。泡を消すのにいいといわれているものを実験1と同じ条件で試した。

牛乳:泡をこまめに取り除く

味噌汁:アクをのぞく

パスタ:泡をこまめに取り除く、差し水をする、フォークをいれる

結果を表にまとめ考察した。

みな有効で、最終的に吹きこぼれたものも、長い時間こぼれなかった。

V. 実験4「表面の泡を消すには」
 泡を消すためにいいといわれているものを、実験1と同じ条件で行ってみる。
 L) 牛乳 泡をこまめに除く
 M) 味噌汁 アクを除く
 N) パスタ 泡をこまめに除く
 O) パスタ 差し水を試みる
 P) パスタ フォークを入れる

実験結果4

| 鍋の中身 | ふきこぼれまでの時間 | アワとりとふきこぼれの様子 |
|--------------------|------------------------------------|--|
| L 牛乳 アワを除く | ふきこぼれなかった | まめにアワをとりのぞいたところふきこぼれなかった |
| M みそ汁 アクを除く | 沸騰して4分で ふきこぼれた | アクとアワをとりのぞいたところかなりふきこぼれなかったが、最後とりきれずにふきこぼれた |
| N パスタ水 アワを除く | ふきこぼれなかった | がんばってアワをとりのぞいたところ、パスタが出来上がるまでふきこぼれなかった |
| O パスタ水 差し水 | 沸騰で差し水をして 2分30秒くらいふ きこぼれなかった | 差し水をした直後、アワはなくなりふきこぼれはふせげた。が、しばらくたつとまたふっとうし、ふきこぼれてしまった |
| Q パスタ水 フォーク | ふきこぼれるまで3 分程度時間がかかっ た | ふきこぼれそうでふきこぼれない状態が3分くらいあったが、最後はふきこぼれてしまった |



[まとめ]

吹きこぼれは沸騰した液体で上部に泡やアクができやすいものに起こるとわかった。沸騰するとたいてい液体に泡がうかぶ。が、その液に少し粘りけがあるもの場合は、必ず吹きこぼれる。泡が消えにくいパスタなど麺類、芋類に共通して含まれるサポニンのせいで、石けんのように消えにくい泡ができる。牛乳はタンパク質や油の成分を含んでいる熱を加えるとこれが変異して膜を作る。そして細かく消えにくい泡ができる。沸騰してできた泡が消えにくいものの場合、どんどん泡が増え続け、表面が膨張し続けて、最後にはこぼれる。これが吹きこぼれ。

液体に粘りけがなければ、泡は大きくできて消えまたできて消えていくことを繰り返す。また、どうやらお湯が自由に動ける状態だと、泡はできて消えることを繰り返す。その場合泡が表面でふえていかないので吹きこぼれにくい。

吹きこぼれを防ぐには、泡をとるかお湯を自由に動けるようにしてあげるかだ。

★2006年 くまたろう 4年 岩崎 莉乃 「布についたカレーなどの汚れはなんでよく落ちるか」

★2004年 ユニーク 6年 M.M. 「リサイクルに役立つα-リモネン」

★2003年 うさこ 4年 谷合 慧 「落ちるシミ、落ちないシミ」

★2010年 データ 5年 K. N. 「食べ物で食品の汚れを落とす」

[うさ推薦2] 5年 M. S. 身の回りにあるせんざいを調べて実際に石けんをつくってみる

◇普段使っている石けんや洗剤が、どのような成分で作られていて、どのように汚れに働きかけているのか知れたかった。

[調べる]

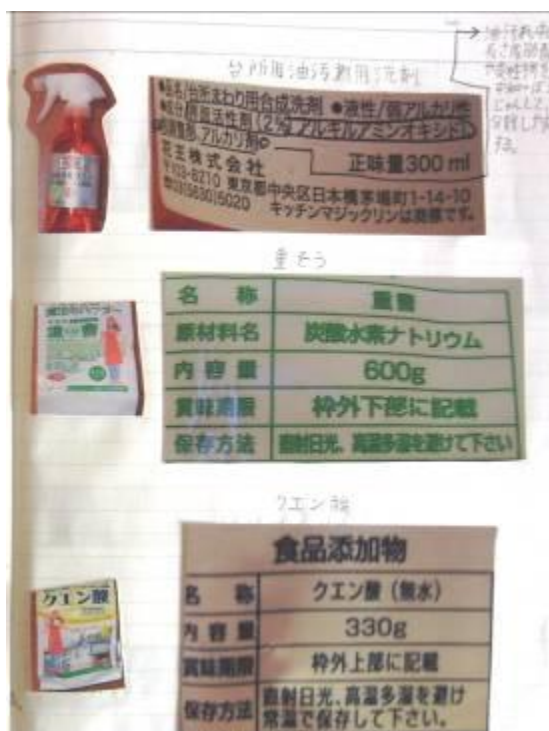
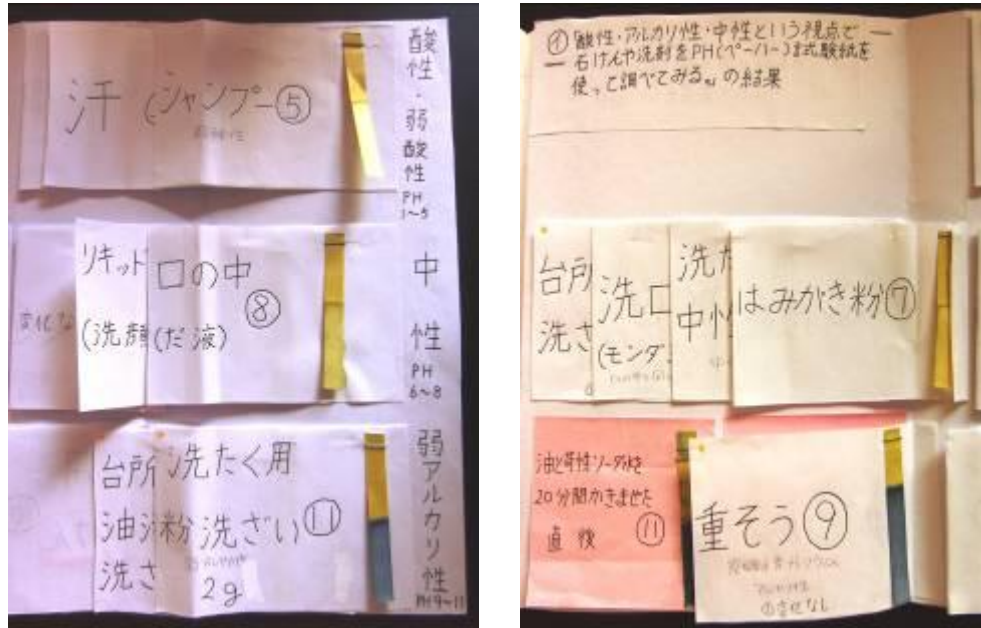
普段使用している石けんや洗剤の成分を調べた。台所洗剤、洗濯洗剤、体をきれいにする洗剤について。

表示を見てわかったこととして、食器、衣類、住居などに使うものは経済産業省の管轄で、「家庭用品品質表示法」で表示方法が決められている。体をあらうためのものは厚生労働省管轄で「薬事法」によって規制されている。

石けん、合成洗剤、界面活性剤についても調べ、働きやわかったことをまとめた。

[実験と結果1]

酸性、アルカリ性、中性という視点で石けんや洗剤をPH試験紙を使ってしらべて結果を表にまとめた。



[実験と結果2]

人工的に作った油汚れ(口紅)の落ち具合を、水、石けん、合成洗剤(洗濯用、台所用中性、台所用油汚れ)クエン酸、重曹について調べてみた。レンゲにつけ、半分だけ洗剤につけたあと、1分と5分たって動かしたレンゲの汚れの落ち具合を比べた。

1分では台所用洗剤は少し落ち、洗濯用固形石けんは落ち、ほかはすべて変化なしだった。

5分では酸性のクエン酸は変化なし。中性の台所用洗剤は水面の部分だけ落ち、洗濯用洗剤は少し落ちた。水は変化なし。

弱アルカリ性では重曹は少し落ち、洗濯用固形石けんは完全に落ちた。台所用油汚れ洗剤は変化なしだったが、あとから泡状の洗剤をかけたら汚れが完全に落ちた。



[実験と結果3]

実際に石けんを作った。

石けんの作り方をいろいろと調べた。液をつくり、2日固めて、切り分けて乾燥させ、4週間して使える。



[まとめ]

それぞれの性質と落ち方、原理などもまとめた。石けんの場合十分な泡がないと汚れが落ちないので、石けんをきちんと溶かして、量が足らなければ増やさなくては界面活性作用が働かない。合成洗剤は界面活性剤以外に助剤などが含まれているので、石けんの時のような工夫をしなくても汚れが落ちるようになっていることがわかった。でも、それらの合成洗剤は環境への影響などもあるので、たくさん売られている洗剤の中から、何を選んで使えばよいかむずかしいと思った。せめて、直接体に使用する洗浄剤だけでも、昔から使われている石けんにしてみようと思った。

最近はやりの重曹、クエン酸を使った掃除方法や洗濯方法もあり、環境や体への影響も少なそうなので、今後調べて見当してみたいと思った。

実際に石けんを作ってみて、石けんを作るのに、こんなに長い時間がかかるとは思わなかった。こんどはちがう油を加えたりして作ってみたいと思う。

[参考]

津田 妍子 人間の知恵5 せんたくのはなし さらえ書房 1982年

目黒謙次郎・上野実 観察と実験4 石けんの化学 岩崎書店 1981年

大竹三郎 実験博士の理科の目・科学の芽15 酸・アルカリと水溶液 国土社 1996年

石けん百科HP

独立行政法人製品評価技術基盤機構 科学物資管理センターHP

日本界面活性剤工業界HP

牛乳石けんHP

★ 2004年 くまたろう 3年 飯井 虹之助 「えきじょう化実けん」

★ 2007年 うさこ 6年 荻野 公美 「五重塔を揺らす! 」

★ 2009年 うさこ 5年 吉川 史将 「形と強さについて」

[うさこ推薦3]5年 丹羽 彩水 地震の揺れを少なくする装置の研究

◇3月11日に東日本大震災が起きた。東北地方は震度6から7の強い揺れがあった。その後には、津波が来て多くの人々が亡くなってしまった。私も下校の途中のバスの中で震度5の揺れを感じた。バスは横に揺れました。とても怖かった。テレビではとてもひどい状態の映像が流れていた。建物は地震の前にどんな建物だったか全くわからないくらいに壊れてしまっていた。

そんなショックな映像の中で、石巻赤十字病院のお医者様や看護婦さんたちがいっしょけんめいに怪我した人の治療をしている姿もあった。ここだけが被害が少なく、受け入れを続けることができた。あの強い揺れでどうして病院の壁や窓、部屋の中の器具やコンピュータなどが壊れなかったのだろうか。調べてみると、この病院が「免震構造」というくべつな構造の建物であることがわかった。

免震装置によって建物の揺れをどの程度軽くすることができるのか、実験した。



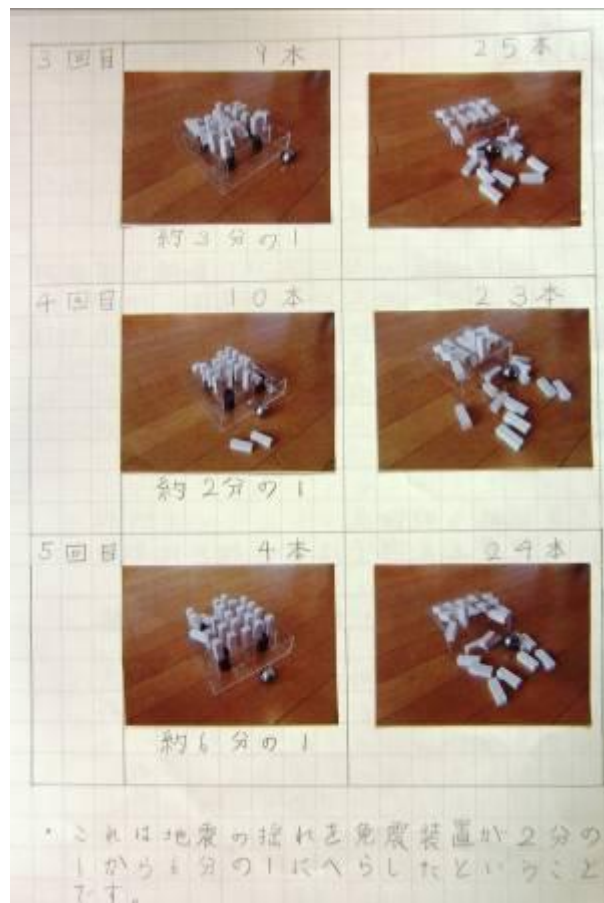
[調べる]

免震構造について調べまとめた。

[実験と結果]

建物に見立てたプラスチックのはこの上に、家具に見立てた木の棒を25本並べる。プラスチックの箱に鉄球をぶつけて、揺れを与え、棒がどのくらいたおれるか観察する。リング状のゴムをつなげた免震装置を土台において、その上に建物に見立てたプラスチックの箱を置く。同様にして、揺れを与え、免震装置の効果を調べる。

免震装置があることで、地震のゆれを2/5から1/2にすることができるということだったが、実験結果もほとんどそれに同じになった。地面の揺れが建物に伝わる前に、免震装置が揺れのエネルギーを吸収した。揺れを伝える、振動という現象は、ゴムなどの柔らかい材料をはさむことで伝わりにくくなる。



[まとめ]

今回は重りをぶつけて地震の揺れを作ってみた。本当は地震はもっと複雑に縦や横に揺れるものだと思うので、本当の地震の揺れ方をもっと別の方法で作ればよかったと思う。たてものをプラスチックと板と棒でおきかえたけれど、もっと階を増やして同じ建物でも低いところと高いところで免震装置の効き目のちがいを比べると面白いとおもう。免震装置が柔らかすぎると、建物がたおれてしまいそう。揺れは伝えないが、建物もたおれないというバランスを考えてみることも次回はしてみたい。街全体の地面が免震構造になっていたら、バスに乗っているときや道を歩いているときに地震が来ても安心できると思った。

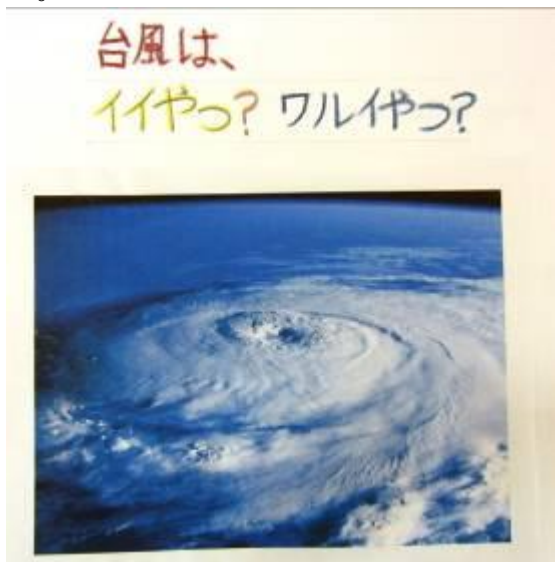
[参考]

久志本成樹著「石巻赤十字病、院気仙沼市立病院、東北大学病院が救った命」アスペクト
日本免震構造協会「初めての免震構造」オーム社

- ★ 2008年 類似 3年 村上 璃華 「天気図、月、雲で明日の天気を予想しよう」
- ★ 2008年 類似 4年 富松沙菜子 「気圧と気温と天気の変化を調べる」
- ★ 2007年 くま 4年 青木 佐由美 「うずの研究」
- ★ 2007年 中学 1年 J.T. 「お風呂でできる台風」
- ★ 2004年 くま 4年 米澤 孝太 「ドアが重くなった理由」

[うさ推薦4] 3年 山口 皐 台風はイヤっ? ワルイヤっ?

◇毎年、夏から秋にかけて、日本のいろいろな場所に、たくさんのワルイ台風がやってくる。家の屋根が吹き飛ばされてしまったり、山や、崖が崩れて、道路が使えなくなってしまうたり、家がつぶされてしまったりしている。どうしてこのような台風ができたのかを知りたい。



[実験と結果1]

どうやって雲ができて、どうなると雨が降るかを調べる。ふかくて茶色い器に冷たい水を入れ、透明なおわん型の器をかぶせる。

同じものに 40 度のぬるま湯を入れる。

冷たい方は何も起こらない。

お湯の方はとたんにガラスの器が霧のようにくもる。どんどんこくなり、霧が集まって小さな粒ができる。大きな水てきにそだつ。

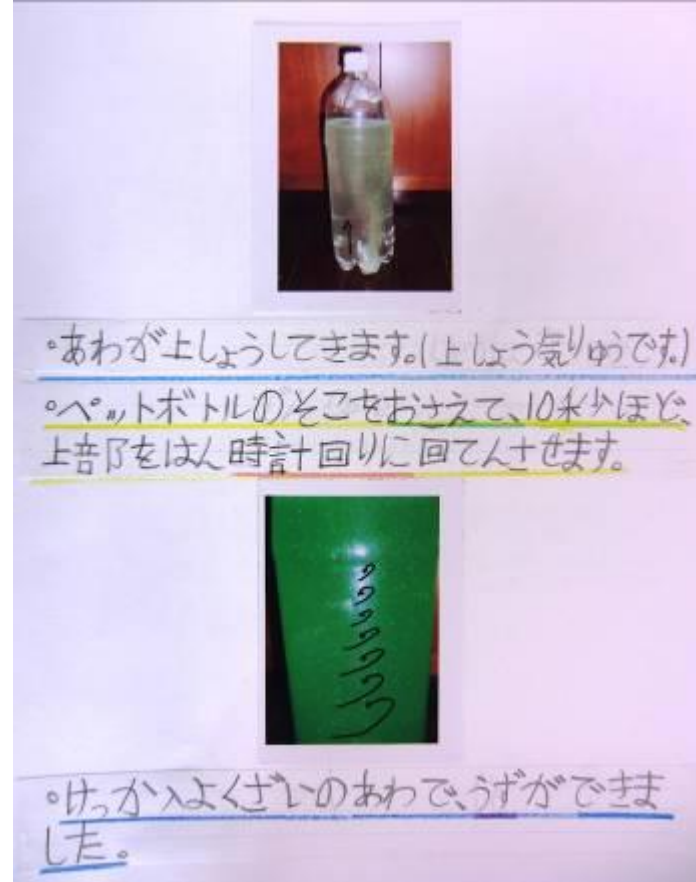
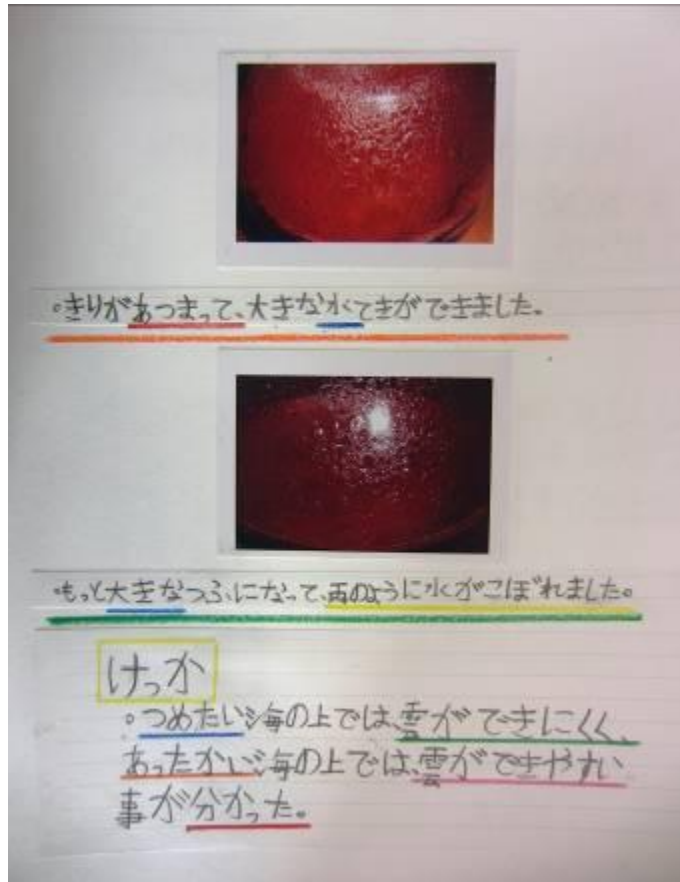
もっと大きくなると、雨のように水がこぼれた。

冷たい海の上では雲ができにくく、暖かい海の上では雲ができやすいことがわかる。

[実験と結果2]

台風の渦について、調べてまとめた。

ペットボトルにぬるま湯を入れる。発砲入浴剤を入れる。泡が上昇気流のように上昇してくる。ペットボトルの底を押さえて、10 秒ほど、上部を反時計回りに回転させる。入浴剤の泡で渦ができた。



[まとめ]

実験をして、台風は地球の自然の力から出ているもので、なくすことができないことがわかった。また、本によると、台風のおかげで、日本にはよく雨が降り、水不足になることがなく、作物がよくそだつ。わたしたちは自然に逆らわず、うまくつきあっていかなければいけないと思う。今年初めて、自由研究をやって、実験が楽しかったのでやってよかった。