

DATE 07 . 9 . 27

漂白と液性の研究

安城市立篠目中学校

2年3組

NAME 太田みなみ

「漂白と液性の研究」

篠目中学校 2年 太田みなみ

1. 研究動機

たまたま赤い絵の具が、シーツに大量についてしまい、大量出血と間違われ大騒ぎとなった。漂白・しみ抜き剤の登場で事無きを得て元通りのきれいなシーツに戻ったが、なぜ汚れが落ちるのか？どんな洗剤・漂白剤を選べば良いのか疑問に思ったから。

2. 汚れと洗剤・漂白剤の相性実験

1) 進め方

まず、自宅内にある洗剤・漂白剤を調べてみる。
用途の違い、成分を比べてみて“赤い汚れ”に絞って効果の違いを比較実験する。

2) 洗剤・漂白剤の調査

表1 布の汚れを落すもので自宅にあったもの

No	洗剤・漂白剤	液性	用途	成分
1	洗濯洗剤	弱アルカリ性	洗濯用	界面活性剤(ホリキシンエチレンアルキルエーテル他) 水軟化剤・アルカリ剤・蛍光増白剤・酵素他
2	漂白剤 塩素系	↑	すばやい除菌 除臭・漂白	次亜塩素酸ナトリウム、水酸化ナトリウム 界面汚性剤(アルキルエーテル硫酸エステルナトリウム)
3	漂白剤 酸素系	酸性	漂白(黄ばみ黒ずみ) 除菌除臭	過酸化水素 界面活性剤(ホリキシンエチレンアルキルエーテル)
4	漂白剤 還元系	弱アルカリ性	黄ばみ回復 白切専用	二酸化チオ尿素、アルカリ剤、金属封鎖剤 安定化剤、蛍光増白剤
5	しみ抜き剤	中性	しみ抜き	純石けん分、リモネン、精製水
6	重曹	弱アルカリ性	軟水・中和・ 消臭・作用	炭酸水素ナトリウム (NaHCO_3)

3) 汚れの調査対象

表2 身の周りでの“赤い汚れ”

No	汚れの元	水/油性	汚れのつけ方	備考
1	水彩絵の具	水性	同量の水で延し塗布	(サクラマット)
2	ぶどう	↑	皮を同量の水で煮出し塗布	巨峰の皮を使用
3	ケチャップ	↑	直接塗布	主原料: トマト
4	赤ちん	↑	↑	マーキュロクロム液
5	朱肉	油性	↑	補充液
6	口紅	↑	↑	
7	赤土	水性	同量の水で延し塗布	
8	赤マジック	油性	直接塗布	

4) 実験方法

- ① 4×4 cmの木綿の布に赤い汚れをつけ、乾燥させる。
- ② 洗剤・漂白剤は、40℃で1%の水溶液にする。
(使用方法が1%~0.2%であった為、1%とした。)
- ③ 布が1コ入る容器(タッパー)に水溶液を入れ、30分放置。
- ④ 30秒間流水で洗い、乾燥させ汚れの落ち具合を観察。

5) 実験結果

表3-1 実験1. 汚れ落ちの比較

No	洗剤 漂白剤名	No. 汚れの元							
		1 水彩絵具	2 ぶどう	3 ケチャップ	4 赤ちん マーキュロクロム	5 朱肉	6 口紅	7 赤土	8 マジック
0	洗濯前 (乾いた状態)	●	●	●	●	●	●	●	●
0	水のみ (比較用)	●	●	●	●	●	●	●	●
1	洗濯洗剤	●	●	●	●	●	●	●	●
2	漂白剤	塩素系	●	●	●	●	●	●	●
3		酸素系	●	●	●	●	●	●	●
4		還元系	●	●	●	●	●	●	●
5	しみ抜き剤	●	●	●	●	●	●	●	●
6	重曹	●	●	●	●	●	●	●	●

表3-2 洗剤・漂白剤の比較

No	洗剤・漂白剤	結果
0	水のみ	やはり汚れ落ちは少ない。
1	洗濯洗剤	色が薄くなる傾向あり。
2	漂白剤 塩素系	水性系の汚れがきれいに落ちた。
3	白剤 酸素系	油性系の汚れに強い。
4	剤 還元系	洗剤を強くした感じになった。
5	しみ抜き剤	意外に汚れ落ちが少くない。
6	重曹	油性系は、全々だめ!

表3-3 汚れによる比較

No	汚れの元	結果
1	水彩絵の具	固体でとれる時やにじみみでくるものなど"落ち方に違いあり"。
2	ぶどう	水以外は、落ちた。重曹に入れたとき青色に変化した。
3	ケチャップ	浮き上がるように、きれいに落ちた。
4	赤ちん	塩素系がとびでて良く落ちていて、ひろがるように落ちた。
5	朱肉	周囲ににじみ部分ができ、落ちにくい。
6	口紅	全く落ちない。
7	赤土	泥はとれるが、黄ばんでいる。
8	マジック	液が橙色で、ピンク色が残っている。

6) 考察

- ▲ 最も汚れ落ち性が強いのは、塩素系の漂白剤であった。
- ▲ 口紅・朱肉はつけ置きでは全くだめで、水の洗いの時手について大変だった。どうやって落とすのが調べる必要がある。
- ▲ ぶどうが重曹水に入れると青色に変化したのは、大変驚いた。まるでリトマス試験紙みたいで、ひょっとしたら、酸/アルカリの液性で色が変わるのではないだろうかと思い実験してみることにした。

3. 色水がどうなるの実験

1) 進め方

ぶどうの色水を作り、酸/アルカリ性で色の変化があるのかを調べる。又、漂白剤の水溶液中に色水を入れ、色水の変化を調べる。

2) 実験方法

- ① ぶどうの皮を煮つめ色水を作る。(皮100g + 水100cc)
- ② アルカリ性は1%重曹水を用意。(実験1で使用したもの)
- ③ 酸性は、酢を用意。
- ④ 試験管に水2ccと、ぶどうの色水を2滴入れて、重曹と酢を加え、色水の色変化を観察する。
- ⑤ 試験管に1%の漂白剤の水溶液を5cc入れ、ぶどう水も3滴入れ、色変化を観察する。

3) 実験結果1









No	試液名	投入前	色水の変化
1	ぶどう色水 + 重曹1%水溶液 + 酢		 →  →  + 重曹15滴 + 酢2滴 + 酢10滴
2	ぶどう色水 + 酢 + 重曹1%水溶液		 →  →  + 酢2滴 + 重曹20滴 + 重曹20滴

図1 実験2 色水の液性での色変化実験

4) 考察1

- ▲ まるでリトマス試験紙の様に色が変わった。液性で変化することが解かった。
- ▲ 重曹水を入れても、ピンクはうすくなるものの、青くならなかった。しかも、炭酸飲料のように泡立った。
- ▲ ぶどう水の色が大きく変化し、とても驚いた。酢の2滴と重曹水の15滴が同じぐらいの強さではないかと推測した。

▲ 色が変わるものの、どれくらい酸性で、どれくらいアルカリ性なのか解らない。ピンクが青くならないのは、まだ酸性なのではないだろうか。

5) 実験結果 2















試液名 (漂白剤名)	投入前	時間による色変化 (分)					
		投入時	1	2	3	4	5
塩素系 (アルカリ性) 1%水溶液 + ぶどう色水							
酸素系 (酸性) 1%水溶液 + ぶどう色水							

図2 実験3 色水の漂白剤での色変化実験

6) 考察 2

- ▲ 投入より1分間の色変化が激しいが、その後の変化はゆるやか。
- ▲ 漂白剤の水溶液とぶどう色水の割合を探すのに苦労した。ぶどう色水が少ないと発色が解らない。多いと濃く発色して変化がなかった。ぶどう水を入れた瞬間がとても楽しい。
- ▲ 色が変化していくのは、液性が変わるからなのか、解らない。液性を定量化するには、PHメータで計測できることを知り、他の色水でも酸⇄アルカリでの色変化、漂白での液性変化を調べる。

4. 色水は、リトマス試験紙になるか？実験

1) 進め方

液性を定量化し酸性～中性～アルカリ性での色変化をぶどうだけでなく他の色水でも実験してみる。

2) 実験方法

- ① ぶどう・ナス・バラの色水を用意する。
- ② 25%の重曹の水溶液を作る。(濃いアルカリ水溶液を作る)
酸性は、酢の原液を使用する。

- ③ シャーレにぶどう水を入れ、重曹水も入れPH 9.0のアルカリ性にし、PHメータで計測しながら酢を入れアルカリ性→酸性での色変化を観察する。(PH 9.0→5.0で、試験管で観察)
- ④ 酸性→アルカリ性も同様にまず酢を入れPH 4.5→8.5で観察する。
- ⑤ なす・バラの色水でも、アルカリ性→酸性 酸性→アルカリ性で実験

3) 実験結果

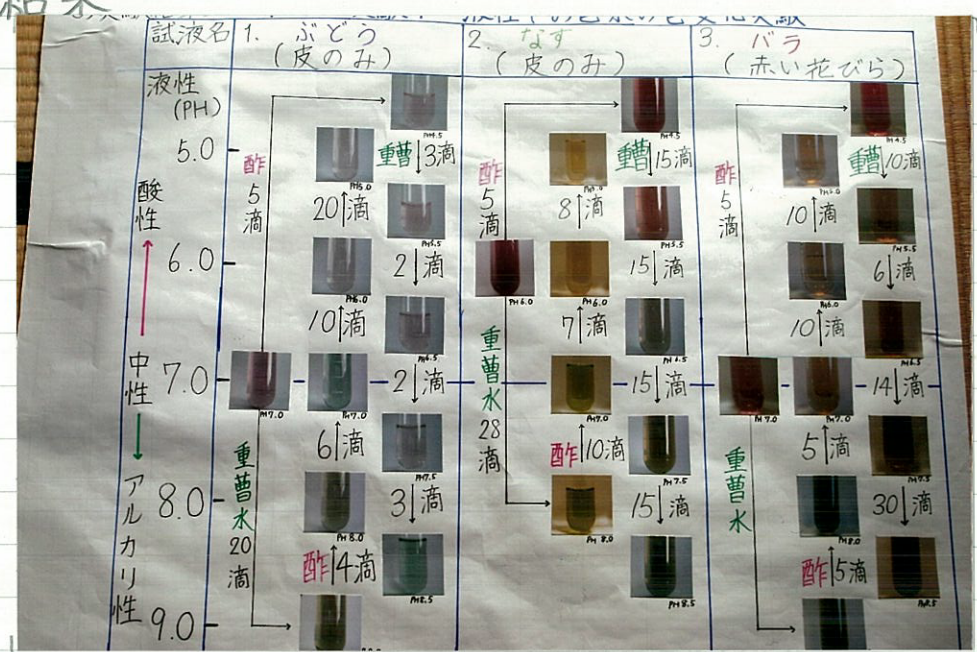


図3 実験4 液性での色水の色変化実験

4) 考察

- ▲ ぶどうは、PH 4.5 以下にはならなかった。
- ▲ なすは 原液がなん度やっても PH 6.0で中性にならなかった。
- ▲ なすの酸性からアルカリ性にする実験がすべて15滴になって、とても不思議だった。
- ▲ ぶどうは色がうすいが色変化は最も美しかった。
- ▲ 酸からアルカリのPH 8.5にするのに、ぶどうが3滴なのに、なすは5倍の15滴、バラにいたっては10倍の30滴でとても苦労した。
- ▲ 色水の液性での色変化実験(実験2)で桃から青にならなかったのは、酸性→アルカリ性に液性が変化しきれていなかった事が、この実験で解った。

5. 漂白での色落ちは、液性変化と関連あるの？ 実験

1) 進め方

色水が漂白される時の色変化が、液性と関係があるのかをPHメータを使って実験する。

2) 実験方法

- 20 ml の漂白剤原液 (塩素系と酸素系の2種) をシャーレに入れ、PHを計測しておく。
- ぶどう、ナス、バラの色水をシャーレに3滴入れ、PHと色の変化を観察する。

3) 実験結果

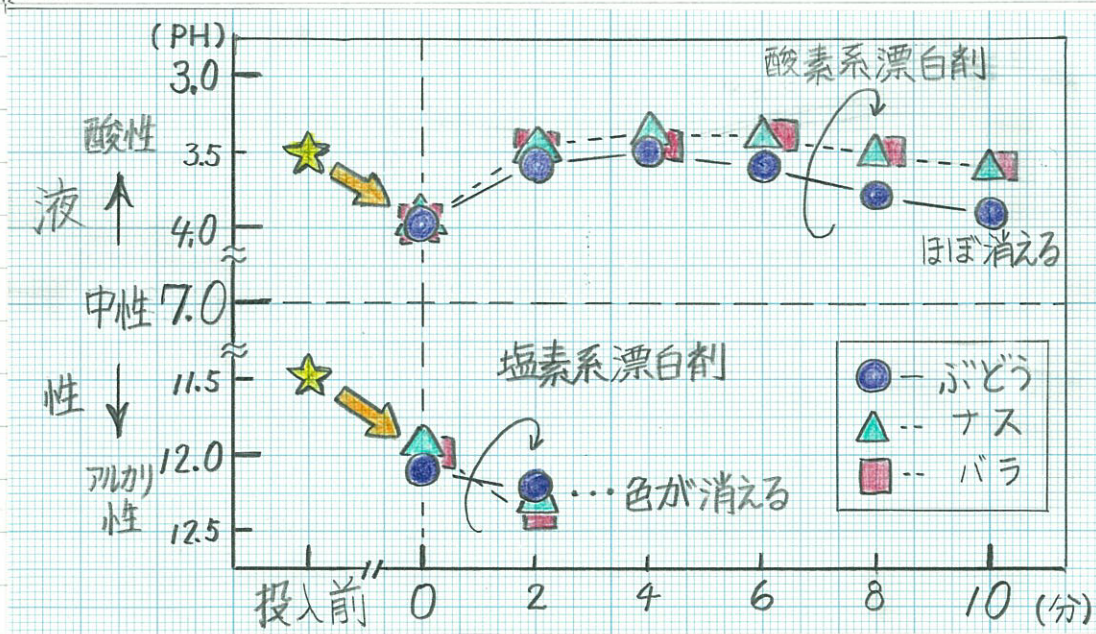


図4 実験5 漂白剤による液性の変化

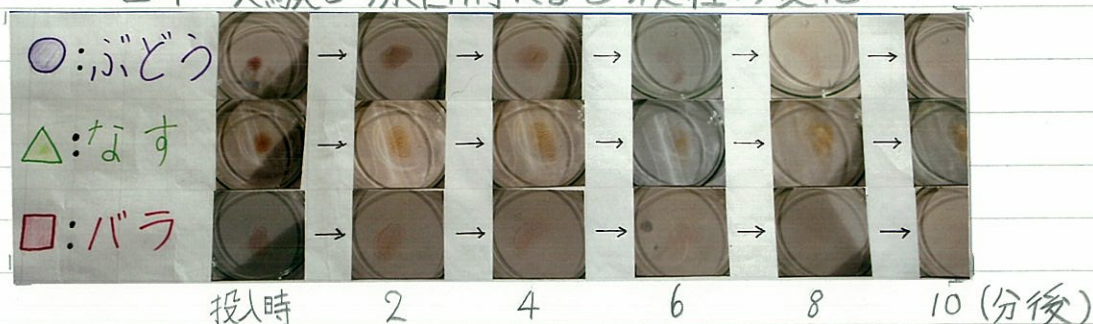
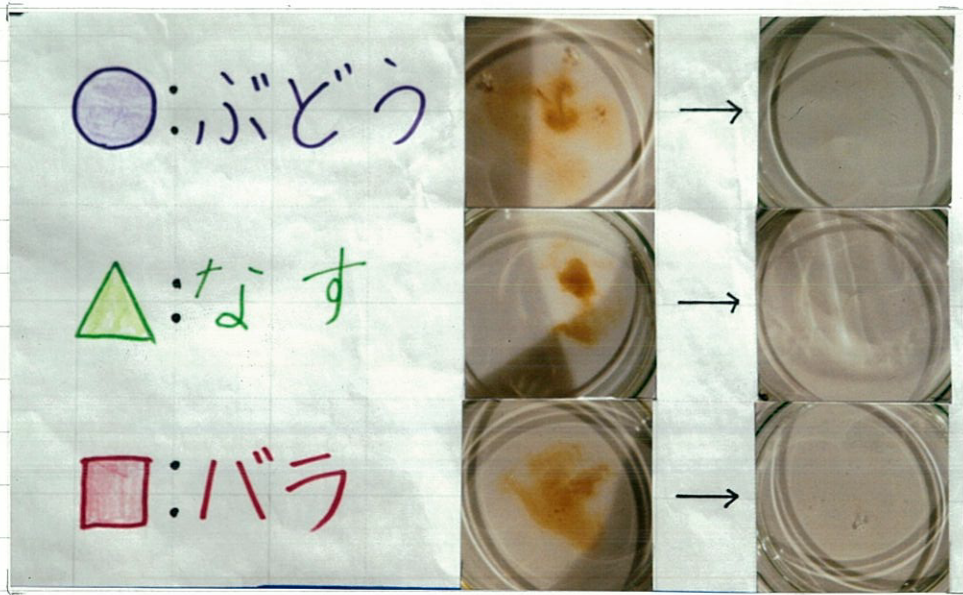


図5 実験6 酸素系漂白剤による色の変化実験



投入時 2 (分後)

図6 実験7 塩素系漂白剤による色の变化実験

4) 考察

- ▲ 漂白作用と液性には、きりした関係はなかった。
- ▲ 酸素系漂白剤のぶどうのpHが4分ぐらいから上がりはじめたのが疑問に思った。
- ▲ 酸素系漂白剤の色落ちの状態は、
ぶどう → ふわっと広がる感じ。
なす → 細胞分裂みたいな感じ。
バラ → 広がり、最も早く消えた。

であったが塩素系漂白剤はそうじ機にすわれるようだった。しかし、ナスだけ、きれいに消えず、あとが残った。

6. まとめ

色の変化がはっきりする試液の割合を見つける予備実験がうまくいかず、何回ものやり直しがとても大変だった。また試液の中には臭いが強いものもあり、頭が痛くなってしまった。学校で勉強した試験薬以外にも液性が分かる物が見つけられて、大変おもしろかった。