

雨を活用したい!

ペットボトルを使った
ろ過装置を作って
雨水をきれいに
できるか?!

福岡雙葉小学校
5年B組

缶 皓子

目次

- ① はじめに 1
- ② 実験の目的 2
- ③ 実験の予定 3
- ④ 実験の予想 3
- ⑤ 用意するもの 4
- ⑥ 実験開始 5 ~ 43
- ⑦ 6 in / PH 検査についてのまとめ 44 ~ 48
- ⑧ まとめ 49 ~ 52
- ⑨ 参考文献 53

①初めに

学校にはり出された「雨活アイデアコンテスト」のポスターを見て、「雨を活用する」事に興味を持った。雨の利用といえは、水やりに使ったり、夏は打ち水に使ったりだけど、やはり、雨は飲めると便利だと思った。

私が幼稚園の年長の時、東日本大震災がおこった。私は仙台のマンションの6階に住んでいた。家には2Lのペットボトルが2箱(12本)災害用にあっただけれど、私と母はうわさをきいて、小学校のプールの汚水をもらいに行った。私は重くて自分の分を持ってなかつたけれど、1人バケツ1杯、ペットボトルだと、大2本までというルールだったので母と並んだ。母は、2人分の重い水を持って6階まで階段で帰った。何度も休けいして、とても大変だったのを覚えている。緑色で、とても汚なくて、どうしてこんな水をわざわざもらう

のだらうと思った。結局、この水はトイレ用になった。飲み水をもらうのは、もっと大変で、マンションの人に会うたびに、飲み水を配る場所と時間のうわさをきくけれど、母は小さい私を連れて行ける場所は、近い所しか無理で、あきらめたりしたそう。水は絶対必要だけど、重いし、くさるし、大変だ。だから、雨水が家庭で手に入る道具で飲用水にできるくらいにできたら、便利だと思った。身のまわりで、手に入るものを使って、雨を飲用水にしたい！

② 実験の目的

手に入るペットボトルを使ってろ過装置を作って雨水をきれいにしたい。

★ できるだけきれいになるろ過装置を作れるように工夫する。

★ 今回は、ホームセンターで手に入った検査紙、検査薬を使って、ろ過装置を通すと、どのように変化するか調べる。

③ 実験の予定

①庭の土を集め、石、小石、砂などいくつかに分ける。

  雨がいつ降るか分からないので、晴れている内に用意しておく。



②雨を集める



③ペットボトルろ過装置を作る



④検査薬などでどのように変化したか確かめる。

④ 実験の予想

ペットボトルろ過装置を使うと、水が変化する。(きれいになる)

⑤ 用意するもの

① 土を集めるために

バケツ、スコップ、ふるい(大中小)
新聞紙、ビニール袋

② 雨を集めるために

バケツ、傘、洗面器、ペットボトル、
ろうと

③ ろ過装置を作るために

ペットボトル(500ml)、活性炭、脱脂綿

④ 変化(きれいになったか)を調べる

検査薬(今回は、6 in 1(ペーパー ^{ために}

(PH)炭酸塩硬度(kH)総硬度(GH)

亜硝酸塩(NO_2)硝酸塩(NO_3)塩素(Cl_2)

を一度にチェックできる検査紙)と、PH値
のみを検査できる検査薬を使用した)

💡★薬局やドラッグストアを何軒か
まわったがPH検査薬が手に入らず、
活性炭を買ったホームセンターの水
そうコーナーで見つけたので購入。

⑥ 実験開始

① 土を集める

庭を掘って土を集めた。



用意したもの



最も粗いふるい

ふるい開始



土を集めるのはかたくて
とても大変だった。

(しばらく雨が降、ひなからた)



庭の土

↓
最初

粉

大1
混1

粉

大2
混2

粉

大3
混3

大1

↓

混1

↓

●ふるいが3枚あったから
上に残ったものと下へ落
ちたものがあるからたくさん
種類を作り、過に使おうと
思った。



混2

↓



結局7種類の土
が集まった。

土集め～ふるい終了まで

所要時間 約3時間

②雨を集める

雨がなかなか降らなくて困った。
やっと、小雨が降った時に、駐車場の
車の上に洗面器を置いてためよ
うと思ったけれど、たまらなくて困
って父と母に相談をした。そしたら、
父がバーベキューの時に使ったター
プに雨がたくさんたまったことを
思い出し、庭にタープをはってくれ
た。



→
横にも
ほれるから
傘を置く



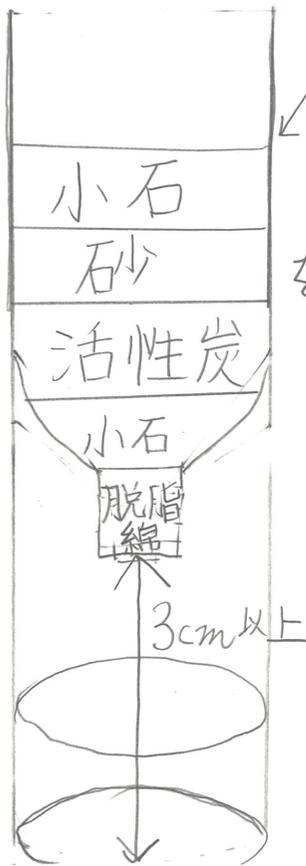
急に雨が降りはじめたので庭の色々な所に傘を置いた。タープにあるていど水がたまった時にいっきに落ちる場所にバケツを置いた。ゲリラ豪雨のような雨だったので、あっというまに、バケツがいっぱいになった。

傘でもたくさんたまった。

💡★けれど、あるていどたまると、こぼれて来てしまって困った。

★一ヶ所にたくさんたまるので、傘の骨が曲がってしまった。

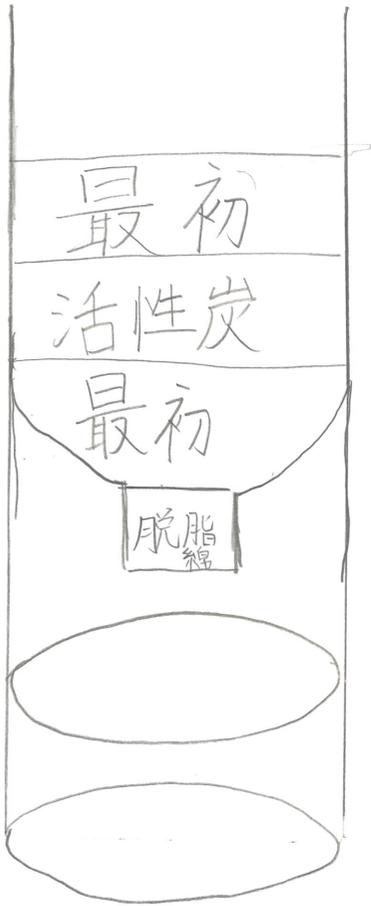
③ろ過装置を作って実験スタート



本に書いてあった理想の図

小石と砂は家の庭のものを使う。

実験1



「最初」は全てが混ぜられているので出来るかもしれないと思いやってみた。(「最初」とは、庭の土を全くふるっていないもののこと。)



↑
ホームセンターの
水そうコーナーで購入



↑
必要な道具
竹炭は、活性炭の10倍の吸収力と書かれていたので買ってみた。
活性炭は、使う前に一度、必ず洗う。(表面に黒い粉がついているから。)

・予想・

土の色(どろ水のような茶色、ほい色)が水についてよけいに汚なくなる。

ゆ、くりと一てき
ずつ、ほたほたと
落ちた。



入れたしゅん間
ほこほこといった。

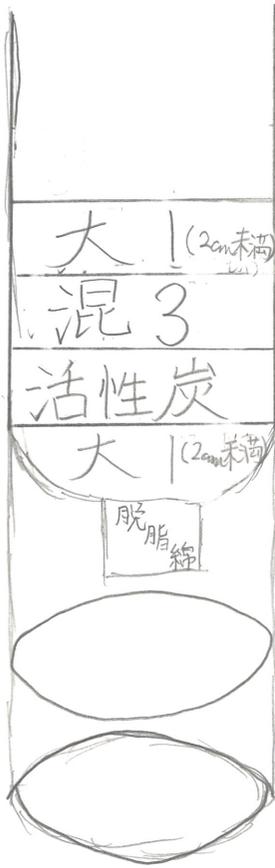


・結果・

茶色ではなかったが、黄色、ほくなった。
石についた土が洗いながされたのだと
思う。脱脂綿の色も、真、白からうす黄
色へと変わった。

実験2

※大1は、色々な大きさの石が混ざっていたので、2cm未満のものと2cm以上のものに分けた。



大1は一番大きな石だから「小石」という区分に一番ぴったりだと思って使うことにした。混3は、一番細かいさらさらした土だから「砂」という区分に一番合うと思った。



予想

一番適した土を使ったから、きれいになると思った。(pH値は7付近になる)

本の通りのろ過装置だから
キレイになるぞ!

途中経過

①よりはやくポタポタと落ちた。
水を注ぐ時にポコポコと言わない。
脱脂綿は①よりは黄色くなりはじめ
るのが遅かった。

結果

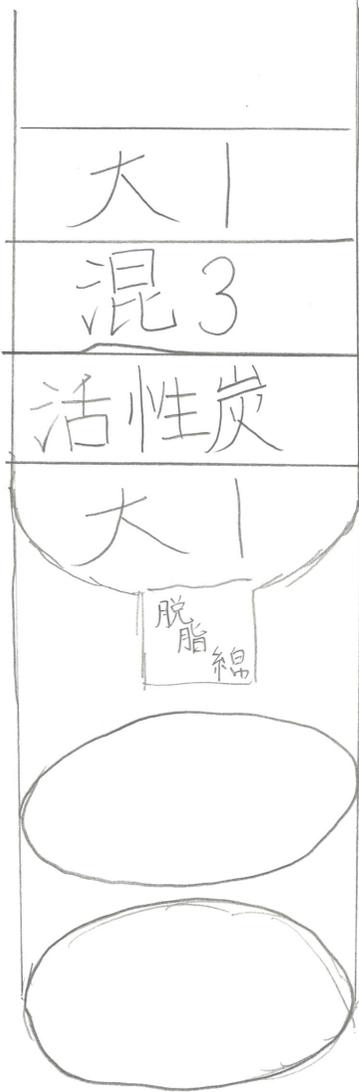
黄色っぽくなった。①とあまり変わって
いない。

①と同じように石が雨水によって洗
われて汚くなったのだと思う。本に書いて
あった理想のろ過装置と同じように
作ったはずだから、土が汚ないのかと思
い、次の実験では、石を洗ってから使う
ことにした。

残念！
やっぱり
黄色い →



実験3



②と同じで洗ったものを使う。

②の時に理想のろ過装置を作ったにも関わらず、水が汚なかったのは、石につく土のせいだと思い、石を洗ってから使うことにした。



・予想・

石をよく洗ったので、石についた土が落ちて、きれいになった水を汚くするに
とがなくなるからきれいになると思っ
た。

・途中経過・

②と同じように、①より速めにポタ
ポタというふうに落ちてきた。

・結果・

①と②のように黄色っぽくは、なかっ
た。でも、雨水よりは少し色がついていた。



見かけは大きいけれど浮い
てしまう石が庭の土には交じ
っていた。

実験3は、今までよりきれいな水が
でてきたので、トマトジュースを入れて
みることにした。トマトジュースには、
雨水と違って元々色がついているので、
それをろ過するとどうなるのが試して
みることにした。

予想

とう明なきれいな水になる。



途中経過

最初はきれいに見えたけれど、だんだん黄色くなってきた。砂の所では、もうトマトジュースの色は分からなくなっていたのに、脱脂綿は少し黄色っぽくなっていた。

結果

上の方にドロドロとした赤いせんいがたまっていた。時間がたつとドロドロが、下の方までたまってきた。最初と違ってとう明感のある黄色になっていた。でも、紙コップに入れると、少し赤く見えた。

経過の写真より赤い



とう明感 →
が出た。

★ pH値などを検査しよう!!

まずは $6 \text{ in } 1$ から。 $6 \text{ in } 1$ では NO_3^- と NO_2^- と GH 、 KH 、 PH 、 Cl_2 の検査ができる。

NO_3^- 硝酸塩

金属または、その酸化物・炭酸塩などを硝酸に溶かして得る化合物の総称。水に溶けやすい。

NO_2^- 亜硝酸塩

亜硝酸の塩類。水溶液は、アルカリ性を呈する。

GH 総硬度

水にとけているカルシウムイオン、マグネシウムイオンの量を表す数値。

KH 炭酸塩硬度

炭酸塩の意味

炭酸中の水素の一部または全部を金属と置換した形の化合物の総称。

PHペーパー

溶液中の水素イオン濃度を示す指数。
中性は7。酸性は7より小さく、アルカリ性は7より大きい。

Cl₂ 塩素

刺激臭の強い黄緑色の気体元素。
有毒。

💡★今回は、水そう用のセットを買ったので、人間が飲めるかどうかは分からなかった。でも変化したかどうかは分かると思い、やってみた。

1. 安全な数値

NO₃ NO₂ GH KH PH Cl₂
0~25 0 4~6 3~40 6.8~8.40

2. 予想

	NO ₃	NO ₂	GH	KH	PH	Cl ₂
雨水	0	1	4	0	6.0	0
①	10	1	4	0	6.0	0
②	10	1	4	0	6.0	0
③	10	0	4	3	7.0	0

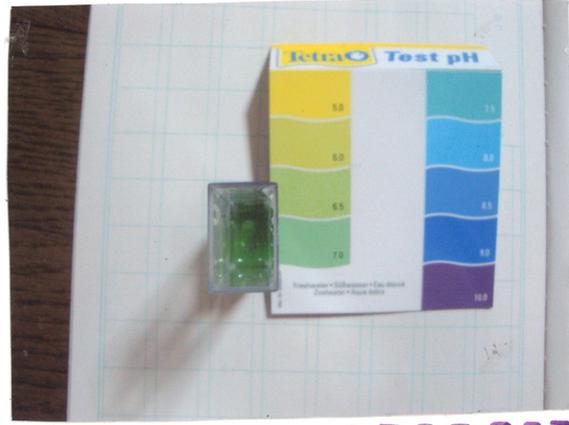
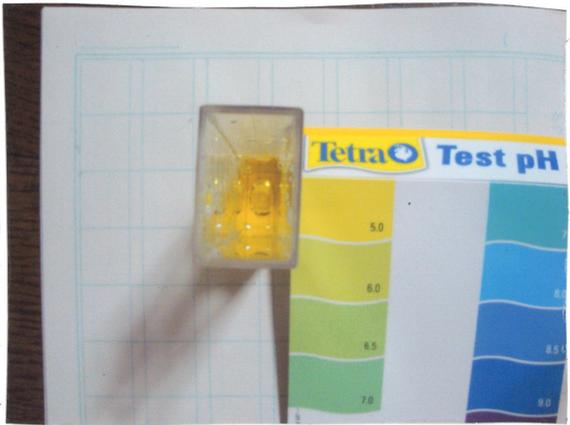
💡 ☆ pH 5.6 以下の雨のことを酸性雨という。

3. 結果



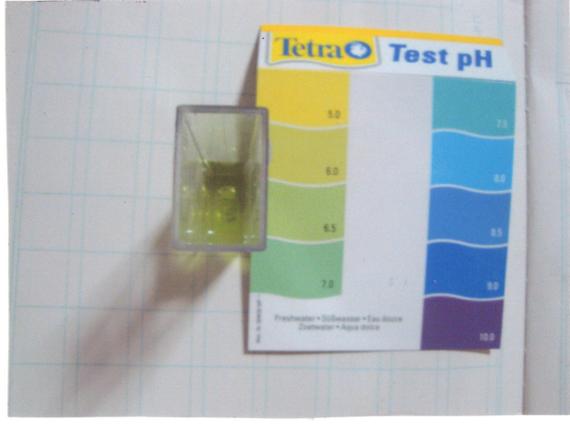
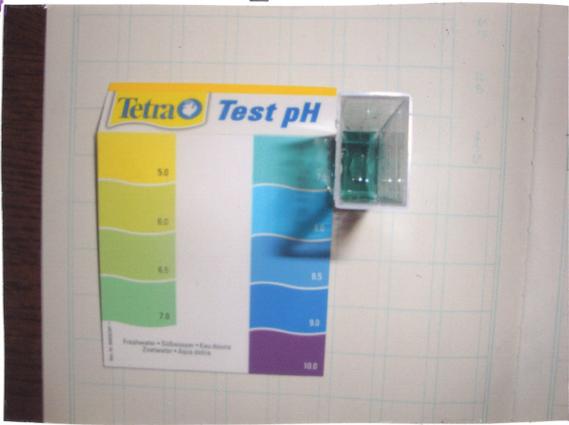
雨水 だい黄色!

① あ緑だ!



② 青い!

③ 黄緑かな?



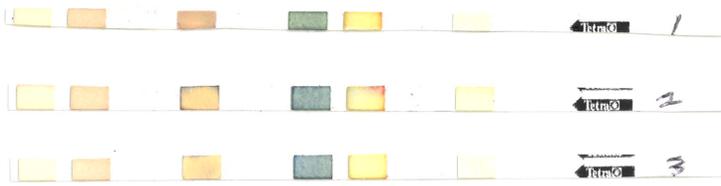
③

↑

5mlを上から見ると



← 5mlを横から見ると



	NO ₃	NO ₂	GH	KH	PH	C / 2
雨水	0~10	0	0	0~3	6.4以下	0
①	50	0	0.4	0~3	6.8	0
②	50	0	8	15	7.6	0
③	0	0	8	6	6.8	0

②が意外にアルカリ性だった。③より①の方が中性に近かった。でも、NO₃は①と②は、危険な値だった。

雨水が酸性雨だった。この雨は、久しぶりに降った雨だったので、空気中の雨を酸性にする物質が増えていたのだと思う。石を洗った③が酸性だったので、石や砂にアルカリ性の成分が含まれていたのだと思う。

雨水は、酸性であることを除けば、割合良い。

実験4

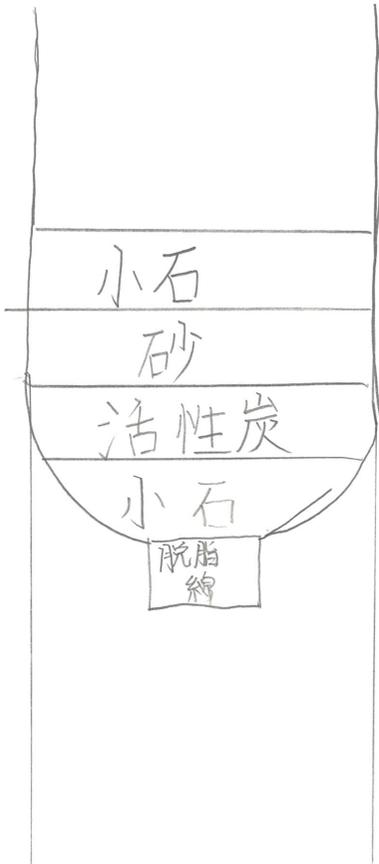
家の庭の石などを使うと土がついて
 しまうし、ういてしまったりするので
 石と砂を買ってきた。



②③と同じ作り

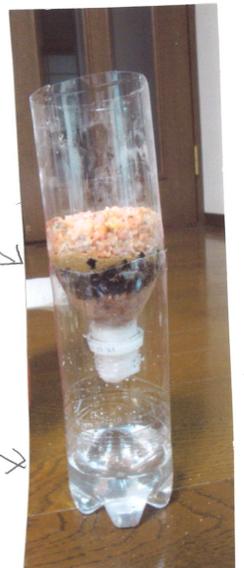
・予想・

きれいになる。



やっぱり石などが汚な
 かったのが、
 22

水そう用の石に
 やっぱり洗がないー



気付いたこと

脱脂綿は、奥までしっかりつめるとい
い。

静かに注がないと、石を巻きあげてし
まう。

途中経過

落ちるのがはやい。

結果

見た目は、いちおう無色とう
明だ。



実験④-2

実験④も水がきれいになったので、
トマトジュースを入れることにした。



予想

砂と石を変えたからきれいになると思う。雨水をろ過装置に通した時も、実験③よりきれいになったから、トマトジュースでもきれいになると思う。

途中経過

砂の所からきれいになりはじめた。でも、時間がたつと、脱脂綿は赤くなった。

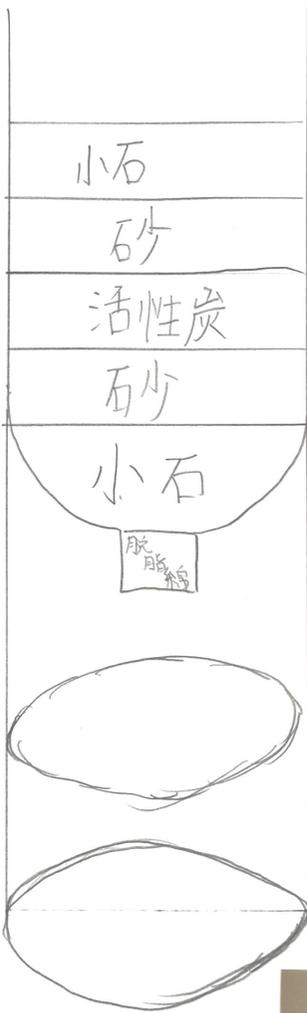
結果

まだ、少し黄色っぽかった。活性炭にとどまる時間が長ければ、長い方が良いと思った。だから、活性炭の下に砂を入れて、活性炭にとどまる時間を長くしようと思った。



← や、ぱり赤い(とう明感のある)

実験5



・予想・

きれいになって、中にとどまる時間が長くなる。

④ →



↑
⑤

途中経過

中に入っている時間が長い。でも、一とき落ちると、あとからはどんどん落ちてきた。



結果

きれいになったが活性炭の上の砂の量が、少なくなりすぎて、そうがは、きりしなくなかった。トマトジュースも試すことにした。

実験⑤-2

予想

中に入っている時間が④より長いからきれいになると思う。

ゆっくりと
ろり
過と
さる



ドロドロがたまる。

途中経過

④よりは、脱脂綿が赤くなり始めるのが少し遅かった。下の小石の所までドロドロが落ちて来た。

紙コップに入ると赤っぽくなる。

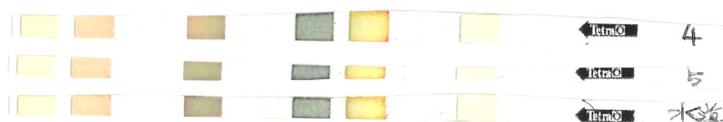
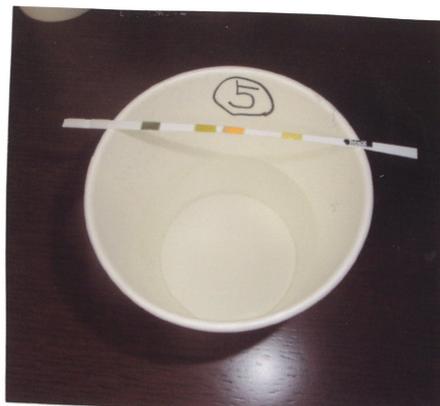
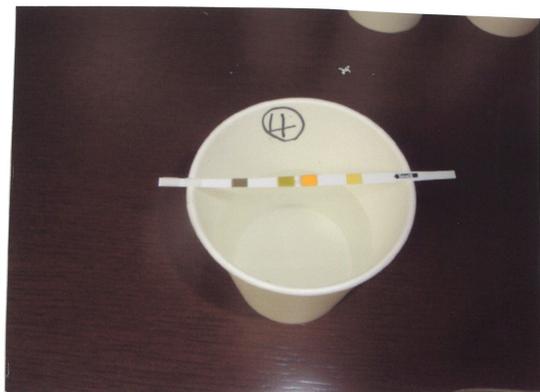


結果

ペットボトル内では、黄色っぽく見えたが紙コップに移すと、とう明感のある赤に見えた。

★PH値を検査しよう!★

6 in 1



予想は.....

	NO ₃	NO ₂	GH	KH	PH	Cl ₂
水	0	0	4	3	7.0	0
④	0	0	4	3	6.5	0
⑤	0	0	4	3	7.0	0

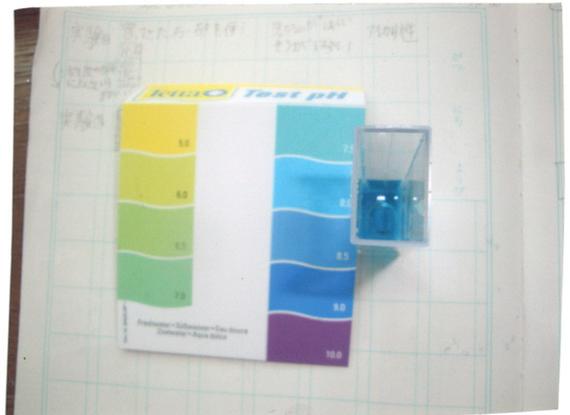
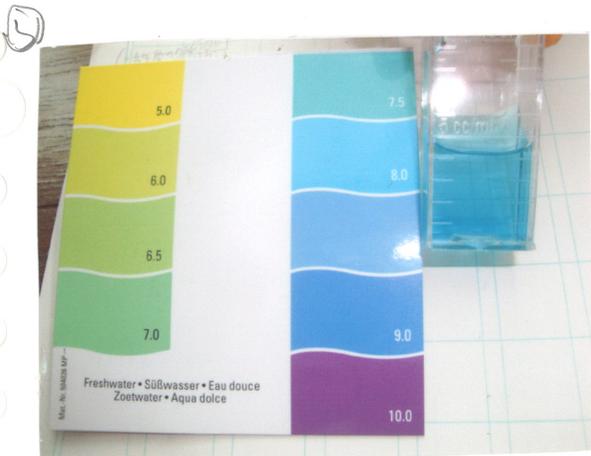
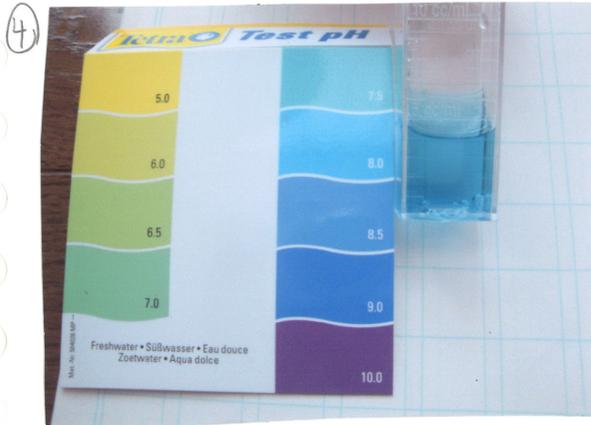
だったけれど。

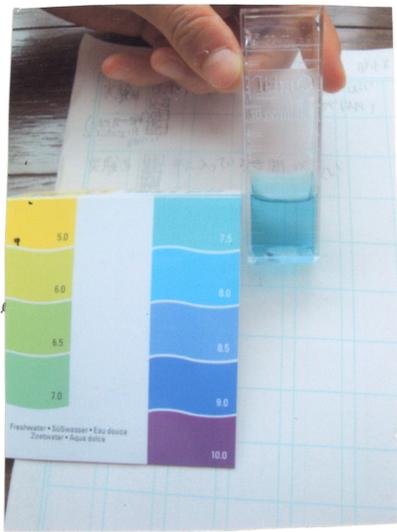
結果は.....

	NO3	NO2	GH	KH	PH	Cl2
水	0	0	0~4	3	6.4	0.8
④	0	0	0~4	3~6	6.8	0~0.8
⑤	0	0	0~4	3~6	6.8~7.2	0~0.8

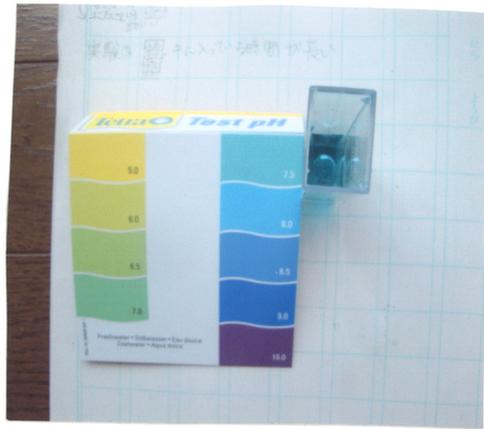
でした。

PHを調べよう。





水道水



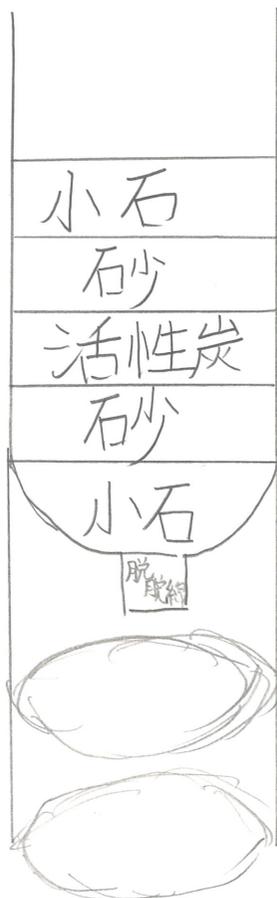
結果

- ④ 8.0 ~ 8.5
- ⑤ 8.0 ~ 8.5
- ⑥ 水 7.5 ~ 8.0

思ったこと

水道水がアルカリ性だったことに驚いた。④も⑤もアルカリ性で、中性ではないことに、とても驚いた。

実験⑥



実験⑤では、活性炭の上の砂の量が少なくなきすぎて、そうがは、きりしなくな、たので、今度は、量を少し増やして、実験してみた。

・予想・

とってもきれいになる。

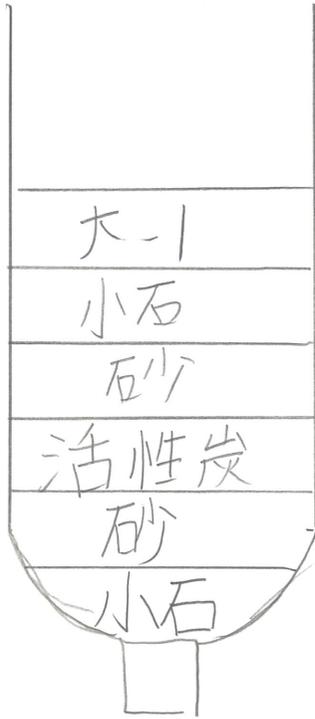
・途中経過・

しみるのが、はやい。

水道水でも同じ実験を行、たが、結果は、同じだった。



実験⑦



実験⑥のろ過装置の上に大-1を置いた。



⑥で水を注ぐ時に、上の小石を巻き上げてしまったので、大きめの大-1を選んでのせた。他の部分も、なるべくそうが、はっきりと分かるように気を付けた。

・予想・

こんなにもそうをはっきりさせて、上に大-1まで置いたから、とてもきれいになると思う。

途中経過

しみるのがはやく、活性炭に吸収されやすくないような気がする。



結果

いつも通りきれい。でも、あ、というまに出してきたから、きれいになっているか心配



結果は雨水と同じ。

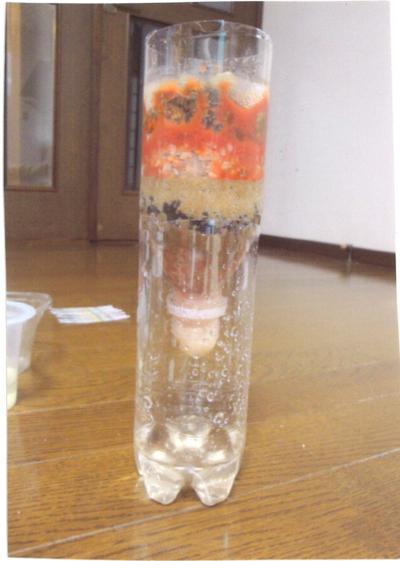
実験⑦も、とても水がきれいになったので、トマトジュースを入れて実験することにした。

・予想・

きれいになる。そうもは、きりして
いるし、大しもおいたから。

・途中経過・

ゆ、くりと出
てくる。最初
はすごくき
れい。

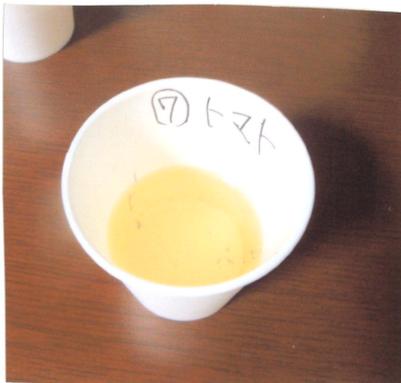


でも、だんだん
赤、ほくな、て
きた。

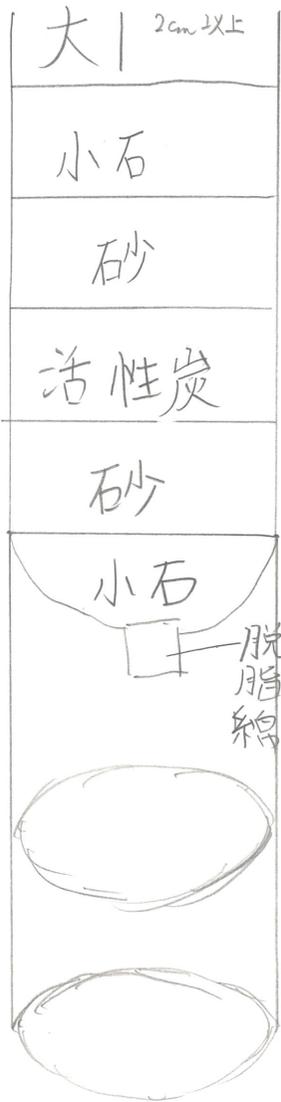
脱脂綿も、少
しだけ、色がっ
いた。

・結果・

少しきれいにな、たけれどまだ色が
ついている。



実験⑧



実験④と同じ順番で、一つ一つの大きさを大きくした。活性炭は、一つくろ全部使った。

予想

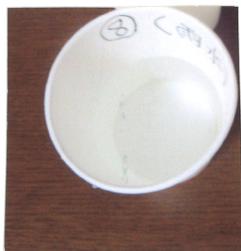
完ぺきな水になる。

途中経過

ゆ、くり吸収されてる気がする。出てくるのがおそい。

結果

みたくは水道水と全く変わらない



⑧ もとでも水がきれいだったので、
トマトジュースを入れた。

・予想・

きれいになる。

・途中経過・

すごくきれいになっている。脱脂綿
も赤くならない。

・結果・

きれいになった！でも匂いはする



PHをしらべよう!!!



予想は……

	NO3	NO2	GH	KH	PH	C 2
⑥ 水	0	0	4	3	7.2	0.8
⑥ 雨	0	0	4	3	6.8	0
⑦ 水	0	0	4	3	7.2	0.8

	NO3	NO2	GH	KH	PH	Cl2
⑦ 雨	0	0	4	3	6.8	0
⑧ 水	0	0	4	3	7.2	0.8
⑧ 雨	0	0	4	3	6.8	0

だったけれど!

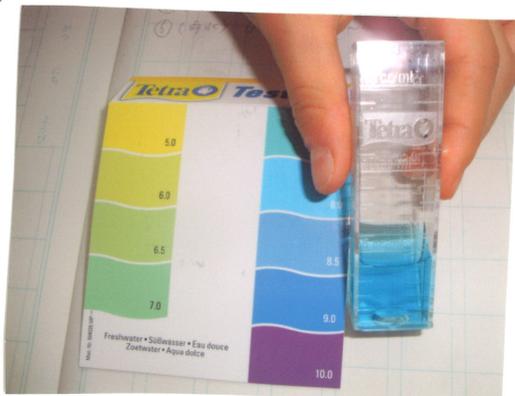
結果は.

	NO3	NO2	GH	KH	PH	Cl2
⑥ 水	0	0	0~4	3~6	6.8~7.2	0
⑥ 雨	0	0	0~4	3~6	6.8	0
⑦ 水	0	0	0~4	3~6	6.8~7.2	0.8
⑦ 雨	0	0	0~4	3~6	6.8~7.2	0~0.8
⑧ 水	0	0	4	6	7.2	0
⑧ 雨	0	0	4	3~6	7.2	0

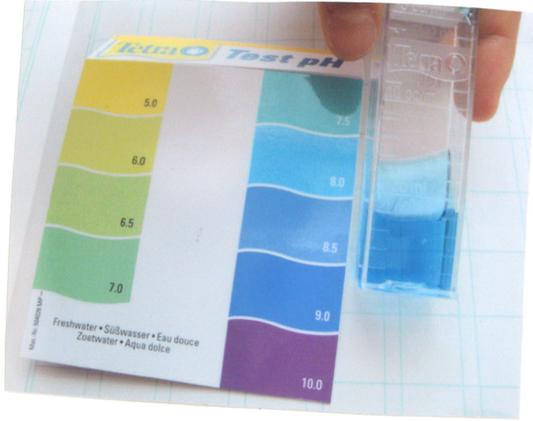
だったよ!

PHは.

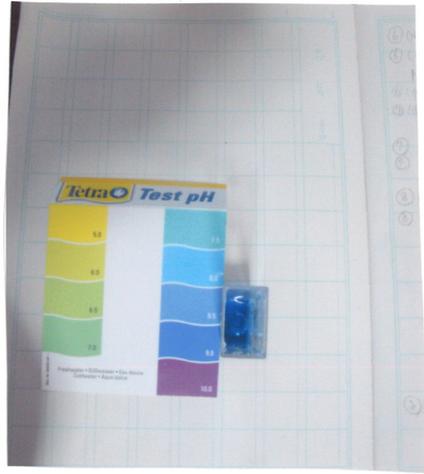
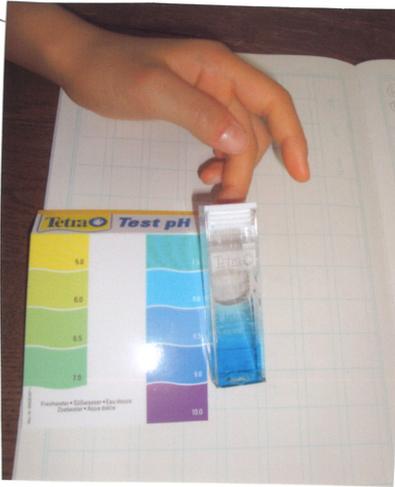
⑥ 水



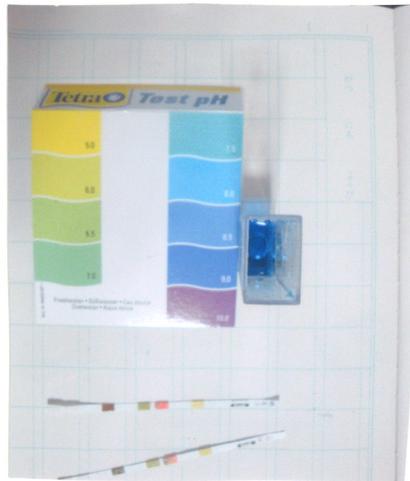
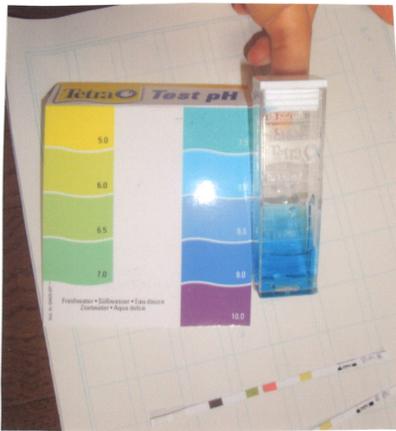
⑥ 雨



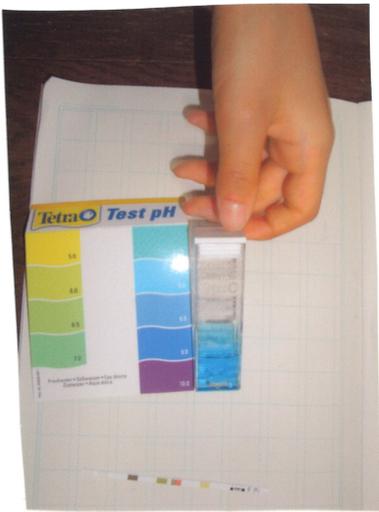
⑦ 水



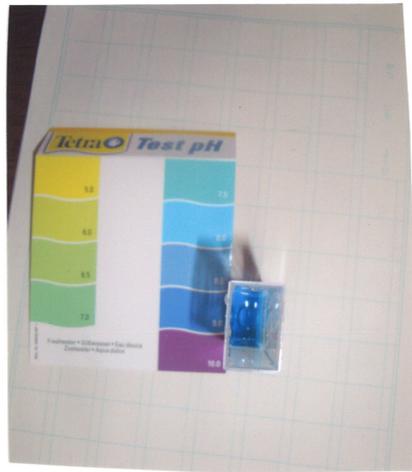
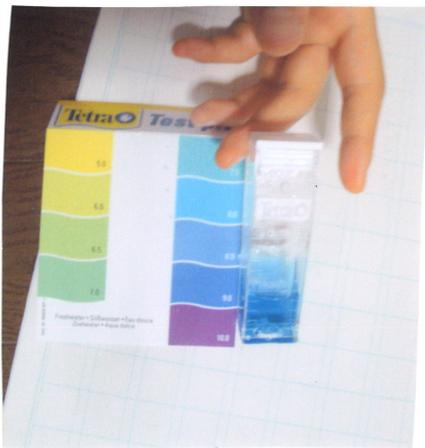
⑦ 雨



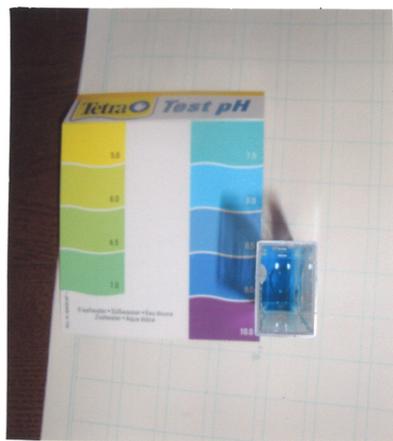
⑧ 水



⑧ 雨



⑧ トマトがきれいだったので、
特別に調べた。

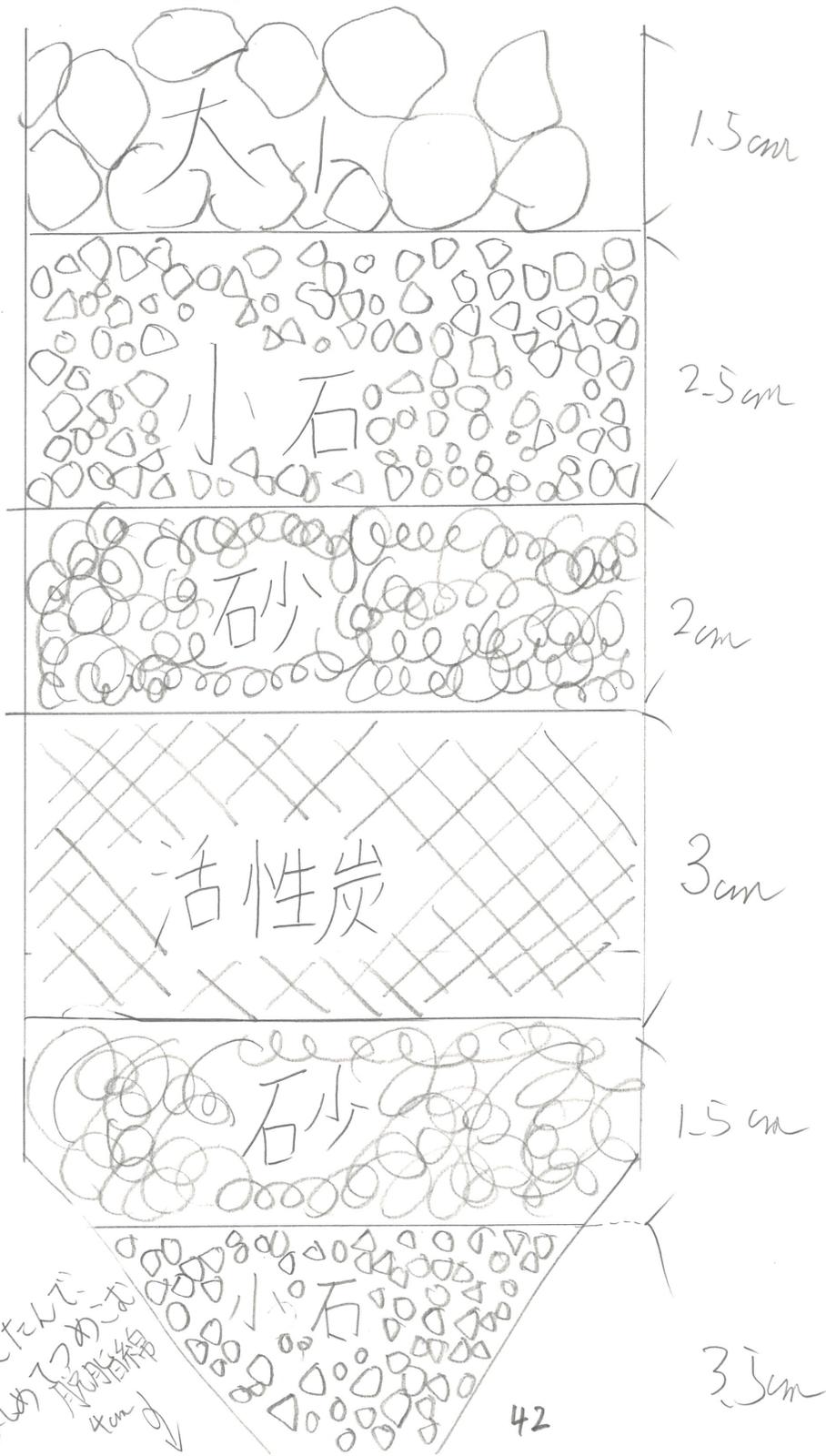


	NO3	NO2	GH	KH	PH	Cl2
⑧ ト	0	0	4	6	7.2	0.8

意外とアルカリ性だった。トマトは、
酸性なはずだから、ろ過装置のこう果
は、すごいと思った。

今回一番上手くいったのは

実験⑧!





← トマト
大集合!

水&雨 ↓
大集合!



①と②は
やっぱり
黄色い



← 実験結果
大集合

← やっぱりきれい

↑
トマトの色が変わっている

⑦ 6 in 1・PH検査についてのまとめ

6 in 1 という検査紙は、魚の水そう
用で、どこまで正確か分からなかった。
また、色で判断するのは、難しい。慣れ
るともっと自信を持って判断できるだろ
うか。私は、お店でみつけられなかっ
たが、他のメーカーの色々な検査薬がある
ようなので、他にも試したいと思った。

雨水と水道水だけを比べると、 NO_3
はほぼ同じ、 NO_2 は^{ゼロ}0で同じ、GHは、水道
水がやや高く、KHも水道水がやや高く、
PHは雨水が酸性、水道水がややアルカ
リ性で、 Cl_2 は、水道水が0.8、雨水が0で
大きく違う。

一番分かりやすく違うのは Cl_2 で、
水道水は、塩素消毒されているからだ
と思う。でも、④・⑤・⑦では、0~0.8と
本当はないはずの塩素が少しでてきて
いる。もしかしたら、ペットボトルを洗

た時、水滴のふきとりをよくしなかつたから、水道水の成分がまじってしまったのかもしれない。とても反省している。

実験⑥～⑧では、それぞれ水道水と雨水を検査したが、それぞれの水道水と雨水の数値がほぼ一緒だった。だから、検査紙の読み方は、少しは参考にできると思った。また、ろ過でどのくらい水質が変化するののかも分かった。

でも、⑥と⑦はほぼ同じ装置で⑥だけに塩素が出ているから(⑦は⑥の改良版)上に書いたように、ペットボトルを洗う時など、水道水がまじるのを気にしなかつたのがよくなかつたと思う。ただ、⑦水道水は0.8、⑦雨水は0～0.8なので、雨水の方が塩素は、やっぱり低かった。

NO_3 について、雨水は 0 ~ 10 だったのに ①・② の装置は、50 となりとても高かった。③ の装置では 0 になり、大きく違う。①・② と ③ の違いは、石を洗ったかどうかなので、土に NO_3 の成分がまじっていて、洗ったとたんに 0 になったのではないかと考えられる。④ と ⑤ は活性炭の下の構造が (④ は小石だけ ⑤ は砂 + 小石) 違って、④ が 0 ~ 10、⑤ が 0 なので、(活性炭は同じ量) 活性炭パワーが ⑤ の工夫で発揮されて NO_3 が減ったのかもしれない。(この後 ⑥ ~ ⑧ は全て NO_2 は 0 だった。)

NO_2 は全て 0 だった。GH は総硬度を表わし、カルシウムやマグネシウムの量が関係しているようだ。庭の土の成分がまじった ② が 8 で最も多いが、石を洗った ③ も 8 で最も多いので庭の石にそのような成分が含まれていたのかもしれない。ただ、① も他と同じ 0 ~ 4 なので、今回の結果からはは、きり分らないと思う。KH は ② が 15 で 1 つだけとて

も高い。庭の土や石の成分の影響があるかもしれないが、①が0~③、③がほとと数値がバラバラで何の影響がよく分からなかった。

PHについて水そう用の石に変えたとたん、かなりアルカリ性になった。雨水は酸性だったので、ろ過の最中に、変化したことになる。ふる、ていない土と活性炭のろ過(実験①)で、中性になったから、活性炭によ、て酸性→中性に変化したのだと思う。

また、土の成分に違いがあ、て、実験に影響したかもしれない。(庭の土は酸性、水そうの石はアルカリ性など。)

酸性の土やアルカリ性の土など色々あるかもしれないと思い、インターネットで調べた。JAのホームページ(JA全農ふくれん、JAふくおか八女、JAつやま、JAさかのHPを参照)を見ると、①日本の土は酸性が多い。(雨の影響)②酸性を好む作物と、アルカリ性を好む作物がある(例えば、サツマイモ、ジャ

ガイモは酸性土を好む。エンドウ、ホウレンソウは中性～アルカリ性を好む)。農業をする人は、酸度調整ということをするようだ。

実験④～⑧は、どんどんアルカリ性が強くなった。⑥の水道水と雨水のPHは、それぞれ8.5～9.0、⑦の水道水と雨水は、8.5～9.0、⑧の水道水と雨水はそれぞれPH9.0だった。もともと、水道水は少しアルカリ性(7.5～8.0)、雨水は酸性(5.0)だったので、それぞれの水道水と雨水のPH値が、違っても良いはずだけと同じなのは、3過装置の中で何かが起こっていると考えられる。一つは活性炭が活躍して酸性になる物質を吸収したから、もう一つは水そう用の石(砂)がアルカリ性の成分を持っているからだと思った、どちらが原因だったかは、土や砂を変えて実験したら分かるかもしれない。

⑧ まとめ

今回は、実験⑧の装置でトマトジュースのろ過をしたら、それまでの装置では出来なかつた無色とうめいの液体になつたので、終了とした。活性炭の量を、その他のものに比べて3倍(1ふくら)に増やしたら、効果が全く違つた。活性炭の大活躍に感激した。活性炭の量を細かく変えて、効果の違いを調べるのもおもしろそうだと思つた。1回1回実験するたびに、次はどこをどう変えようかアイデアがわいてきておもしろかつた。

ペットボトルの口に目の細かい脱脂綿をつめたので、小さな石や細い草のかけらも落ちてこないのも、脱脂綿の力はすごい。でも、脱脂綿だけで、小石や砂がなければ脱脂綿に重さがかか、て抜けてしまうので、そうにすること

は大切だと思った。

水を注ぐ時、急に注ぐといきおいか
強くて小石がまき上がる時があったので
失敗を防ぐため大きめの(2~3cmく
らい)を置いたら、安心して水を注げる
ようになった。

考えてみると、④の装置は結局、川の
ような順番になった。上流は大きな石、
中流は石、下流は砂と本で読んだ。
結果としてその順番になったのはお
もしろいと思った。

今回の水の実験は、もっと簡単にすぐ
良いろ過装置が作れると思っていたけ
れど、②かうまくいかなくて驚いた。ど
の検査項目もとても微妙で、水の検査
はとても大変だった。今回の実験では、
大腸菌などの細菌がまじっているかな
どはわからず、飲用水までの道のりは
険しいと感じた。水道局の人は、この微
妙なものを日々安全に管理してくれて
いるのだからすごいと思った。

雨活の自由研究をしたいと思ってから実験開始まで時間がかかった。雨が全然降らなかつたからだ。雨の利用で一番難しいのは、雨が人間の思い通りにふたりやんだりしてくれないことだと思った。(降たら傘をこわすほど大雨で、バケツやペットボトルに集めきれずゴミ箱まで使ったがあふれた。もったいなかった。)

今回は、一軒家で雨を集めたので、庭に傘やタープを置けばよく、うまく集められた。でも、マンションだと難しいと思う。マンションの人たちが協力して水を貯めたり、使ったりすることを考えるべきだと感じた。

今回は結局、「身のまわりで手に入るものを使って雨を飲用水にしたい!」という最終目標には、全然届かなかった。でも、土や砂にも色々な性質がある事が分かったし、調べたり、実験を続けていけば、もう少し目標に近づけると思う。

、飲めない水を利用することもできるのでもっと活用することを、社会全体で考えたら良いと思う。例えば、マンションのトイレ用水にする。マンションの敷地や屋上に雨水用の貯水そうを設置して、そのマンションのトイレに使えるようにする。雨がふらないと困るので、貯水そうの水が減ると今まで通りの水道水が使えるようにする(ハイブリッドカーのように)。貯水そうに水があれば、水道がどこかで止まっても、自分のマンションはとりあえずトイレだけは使える。トイレは災害時も絶対必要なので、雨水が利用できればとても良いと思う。

今回の自由研究を通して、水の取り扱いの大変さ、雨の利用の不安定さ、大変さを知った。だからこそ、安全な水をすぐ手に入れられる幸せに感謝し大切に使わなければならないと改めて感じた。

⑨参考文献・URL

塚本 治弘 「大気汚染と酸性雨」
(せ・え・ら書房, 1996年)

武藤 覚 「ハイベスト 教科事典
村上 真一 科学(改訂新版)」
(学研, 2001年)

横山 正 「ポプラディア情報館
理科の実験・観察
物質とエネルギー編
(ポプラ社, 2007年)

松延 康 「理科実験ブック」
(実務教育出版, 2015年)

J A 全農 ふくろん <http://www.zennoh-fukuren.jp>

J A ふくおか八女 <http://www.jafyame.or.jp>

J A つやま <http://www.ja-tsuyama.or.jp>

J A さが <http://jasaga.or.jp>