

# 保護者の皆様へお願い

○撮影は、実験の邪魔にならないように、席からの移動は控えていただきますようお願いいたします。

○他の人や個人情報が映っているものをSNS等にアップしないようお願いいたします。

# 夏休みこども科学教室



きいちゃん  
和歌山県PRキャラクター

## 『温泉ってなあに？』 ～温泉を調べてみよう～



環境衛生研究センター  
水質環境グループ

# 環境衛生研究センターとは



微生物  
グループ

けんこう

健康を守る

衛生  
グループ



大気  
グループ

かんきょう

環境を守る



水質  
グループ



# 環境衛生研究センターとは



## 微生物グループ

かんせんしょう **コロナ**

**感染症**

しょくちゅうどく

**食中毒**

**PCR検査**



## 衛生グループ

しょくひんてんかぶつ

**食品添加物**

のうやく

**農薬**



## 大気グループ

たいきおせん  
**大気汚染**

**PM2.5**



## 水質グループ

こうじょうはいすい かわのみず  
**工場排水、川の水**

おんせん  
**温泉**





# 環境衛生研究センターとは



## 微生物グループ



細菌培養・検査



## 衛生グループ

液体クロマトグラフ/質量分析装置



GC/MS/MS(質量分析装置)



たくさんの機械を使って  
色々な検査を行っています



ICP質量分析装置



放射能計測装置



# 環境衛生研究センターとは



## 水質グループ

こうじょうはいすい おんせん  
工場排水、温泉  
ほうしゃのうけいそく  
放射能計測



みんなも温泉分析をやってみよう!!!



みなさん知ってましたか？  
和歌山県には、





白浜温泉



勝浦温泉



日本三古湯、日本三美人の湯、  
絶景、成分豊富、歴史ある温泉など  
**名湯がたくさん!**



和歌山県温泉協会HPより



ところで……

# 温泉ってなんだろう？

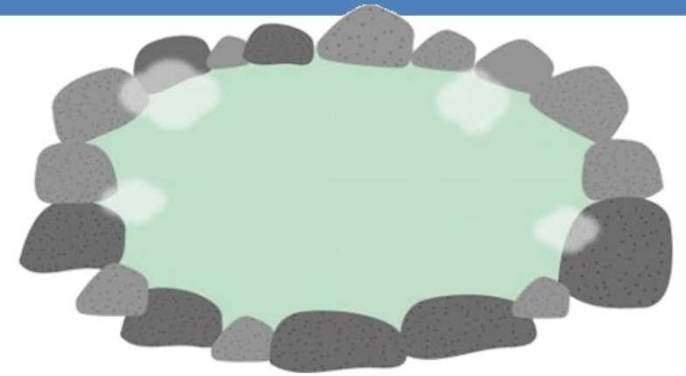
どんな水のことを、温泉と呼ぶでしょう？

温かければ温泉？

色がついていれば温泉？



# 温泉とは



①地中から湧き出している

②25°C以上の温水  
または、

温泉の最大  
の特徴じゃ

③たくさんの物質が入っている



温泉は10種に分類  
されるんだね



# 10種の泉質



# 泉質と効能



## 特徴

二酸化炭素による  
保温効果

## 効能

きりきず、  
冷え性など

# 温泉分析は調べることがたくさん

知覚試験

pH

泉温

湧出量

電気伝導率

密度

蒸発残留物

水素イオン

ナトリウムイオン

カリウムイオン

マグネシウムイオン

カルシウムイオン

マンガンイオン

鉄イオン

アルミニウムイオン

ふっ素イオン

塩素イオン

水酸化物イオン

硫化水素イオン

チオ硫酸イオン

硫酸イオン

炭酸水素イオン

炭酸イオン

メタけい酸水素イオン

メタほう酸イオン

メタけい酸

メタほう酸

硫化水素イオン

チオ硫酸イオン

硫化水素

総硫黄

溶存物質

二酸化炭素

硫化水素

銅イオン

鉛イオン

総ひ素

総水銀

カドミウム

約40項目

# 分析したら、温泉分析書 を作ります

温泉第 8888 号

- 1. 温泉  
住  
氏
- 2. 源  
湧
- 3. 湧出地  
(イ)  
(ロ)  
(ハ)  
(ニ)  
(ホ)
- 4. 試験室  
(イ)  
(ロ)  
(ハ)  
(ニ)  
(ホ)

6. 泉 質 : 本泉は、**塩化物泉** である。



ここを見れば  
何温泉か  
わかる!



(mval%)
0.10
82.05
—
—
0.00
7.25
10.56
0.03
—
—
100
分量 (mmol)
0.18
0.00
0.18
(mg)
未満
未満
未満
未満
未満

5. 試料 1  
(イ) 陽イオン

成 分	含有量(mg)	当 量(mval)	比 率(mval%)
水 素 イ オ ン	H <sup>+</sup>	0.1未満	—
ナトリウムイオン	Na <sup>+</sup>	4663	202.8
カリウムイオン	K <sup>+</sup>	176.0	4.50
マグネシウムイオン	Mg <sup>2+</sup>	525.0	43.20
カルシウムイオン	Ca <sup>2+</sup>	334.0	16.67
マンガンイオン	Mn <sup>2+</sup>	1.1	0.04
鉄 ( II ) イオン	Fe <sup>2+</sup>	0.5	0.02
アルミニウムイオン	Al <sup>3+</sup>	0.1未満	—
陽 イ オ ン 計		5700	267.3

陽イオン計	16.16 g/kg	成分総計	16.17 g/kg
-------	------------	------	------------

6. 泉 質 : 本泉は、塩化物泉 である。  
(浸透圧・酸性・泉温による分類 高張性中性温泉)

7. 禁忌症、適応症等：温泉分析書別表に記載する。

平成 27 年 8 月 6 日

和歌山市砂山南3丁目3-45  
和歌山県環境衛生研究センター (登録分析機関 登録番号 第1号)



温泉に行ったら  
探してみてね♪



温泉分析票

1. 温泉の名称  
2. 温泉の所在地  
3. 温泉の成分  
4. 温泉の温度  
5. 温泉のpH  
6. 温泉の硬度  
7. 温泉の電気伝導率  
8. 温泉の放射能

項目	測定値	単位
温泉の名称	〇〇温泉	
温泉の所在地	〇〇県〇〇市	
温泉の成分	NaCl, Ca, Mg, K, Na, HCO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub> , Cl, F, Br, I, SiO <sub>2</sub> , Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cd, Ni, Cr, As, Se, Mo, B, Li, Sr, Ba, Ra, Th, U, V, Cr, Ni, Mn, Zn, Cu, Pb, Cd, Ni, Cr, As, Se, Mo, B, Li, Sr, Ba, Ra, Th, U, V	
温泉の温度	38.5	℃
温泉のpH	7.5	
温泉の硬度	150	mg/L
温泉の電気伝導率	1500	μS/cm
温泉の放射能	0.1	Bq/L

温泉分析票

1. 温泉の名称  
2. 温泉の所在地  
3. 温泉の成分  
4. 温泉の温度  
5. 温泉のpH  
6. 温泉の硬度  
7. 温泉の電気伝導率  
8. 温泉の放射能

項目	測定値	単位
温泉の名称	〇〇温泉	
温泉の所在地	〇〇県〇〇市	
温泉の成分	NaCl, Ca, Mg, K, Na, HCO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub> , Cl, F, Br, I, SiO <sub>2</sub> , Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cd, Ni, Cr, As, Se, Mo, B, Li, Sr, Ba, Ra, Th, U, V, Cr, Ni, Mn, Zn, Cu, Pb, Cd, Ni, Cr, As, Se, Mo, B, Li, Sr, Ba, Ra, Th, U, V	
温泉の温度	38.5	℃
温泉のpH	7.5	
温泉の硬度	150	mg/L
温泉の電気伝導率	1500	μS/cm
温泉の放射能	0.1	Bq/L

今日は、

5つの分析をしてみよう！

①知覚試験

②蒸発試験

③酸性・中性・アルカリ性

④鉄分

⑤ナトリウム

みんなも  
やってみよ～♪



# 3種類の温泉を分析してみよう！



いおう  
**硫黄泉**



**塩化物泉**



**鉄泉**

花山温泉HPより <http://www.hanayamaonsen.com/hotspring/>  
長生の湯 HPより <https://choseinoyu.info/>



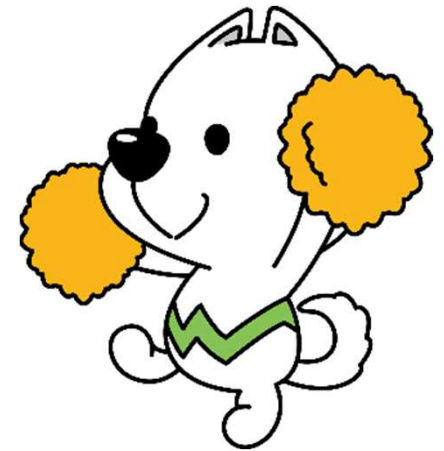
それぞれの温泉かわかるかな？



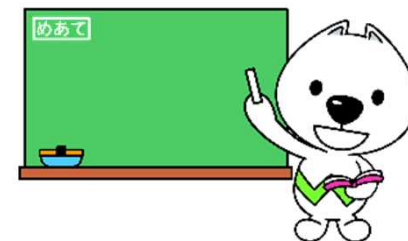
鉄泉

硫黄泉

塩化物泉



# 温泉を分析しよう



5つの分析をして特徴を調べよう



分析結果をノートに記録しよう



分析結果をチャートにまとめよう



3つの温泉が何温泉か当ててみよう



## 3温泉情報

### いおう 硫黄泉



・独特なおい...

### 鉄泉



・鉄っていうぐらい  
だから鉄が多く含  
まれているんだろ  
うなあ。

### 塩化物泉



・塩って漢字がある  
から、何かがいっ  
ぱい溶けてそう...

実験を始める前に

✦ 安全第一

- ・ 白衣
- ・ 安全メガネ

(メガネの人は不要)



はつけているかな



それぞれのテーブルにいる先生達が  
実験を手伝ってくれるよ



# 【実験内容】

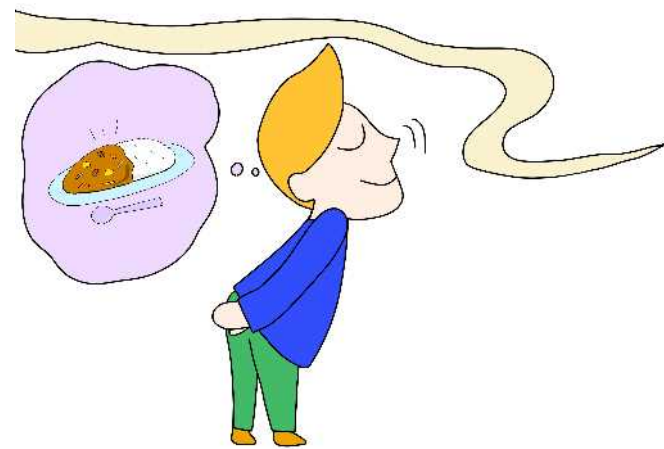
①知覚試験

②蒸発試験

③酸性・中性・アルカリ性

④鉄分

⑤ナトリウム（塩分）



# 知覚試験



簡単だけど大切な実験です！



口に  
入れ  
ないで



# 見た目

ボトルを観察  
してみよう



# におい

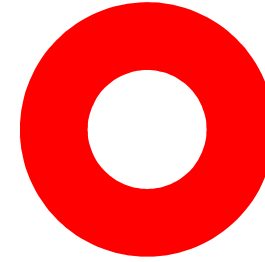
ボトルをゆっくり  
振ろう



# 温泉のにおいかた



鼻を近づけて  
かかない。



手であおぐように  
してかぐ。



# 実験ノートに記録していこう

実験記録	記入例	温泉A	温泉B	温泉C
色	茶色・透明・白濁	茶色・透明・白濁	茶色・透明・白濁	茶色・透明・白濁
におい	有り・無し	有り・無し	有り・無し	有り・無し
その他 気づいたこと	—			

実験の結果を記録しておくことは  
すごく大事なことなんだ。  
今日も実験ごとに実験ノートに  
記録していくよ！



いおう いゅうかすいそ  
硫黄（硫化水素）のにおい！

ゆで玉子をむいたような、  
たまごの腐ったような



あのニオイ...



# 【実験内容】

①知覚試験

②蒸発試験

③酸性・中性・アルカリ性

④鉄分

⑤ナトリウム（塩分）



# ＋安全第一

ここからは、

- ・手袋

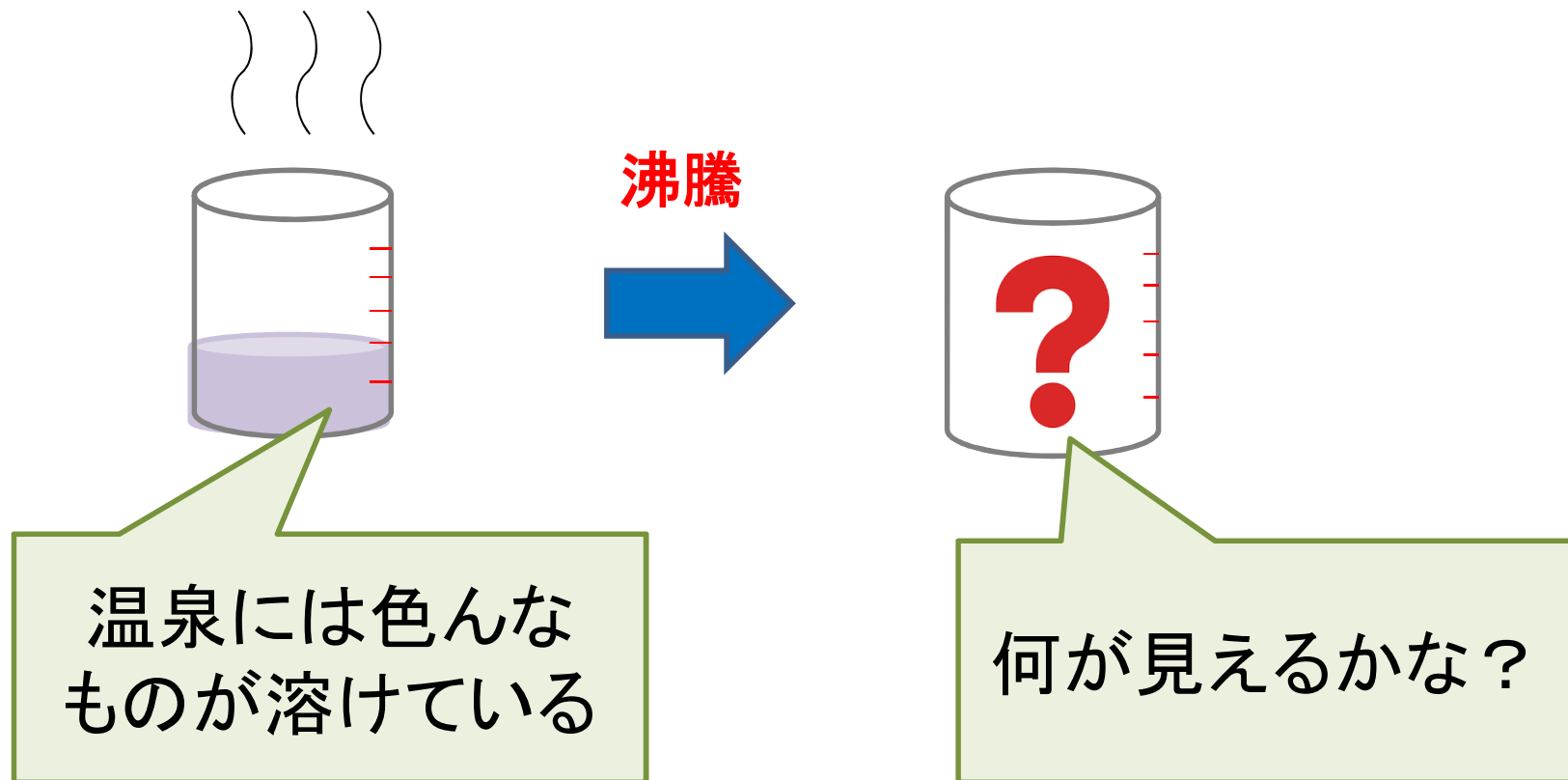
をつけましょう



じょうはつしけん

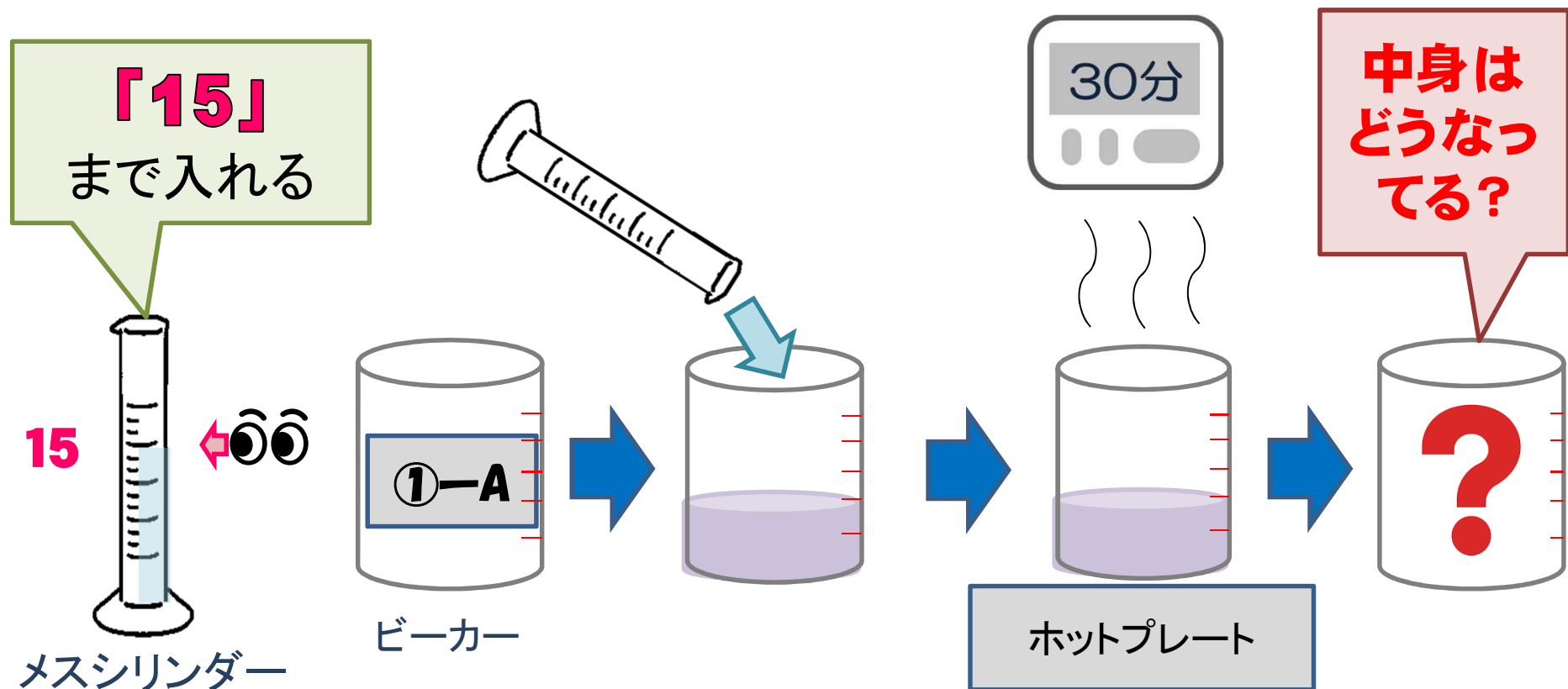
# 蒸発試験

温泉を蒸発させて、水分が無くなったあとに残ったものを観察してください。



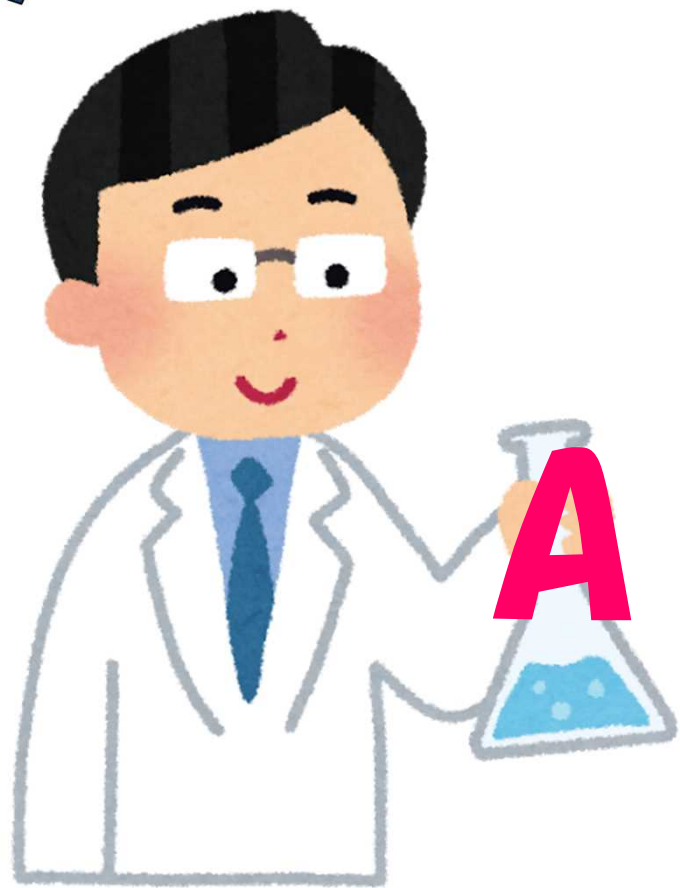
# 蒸発試験の実験のしかた

## 温泉を15mLはかりとろう！

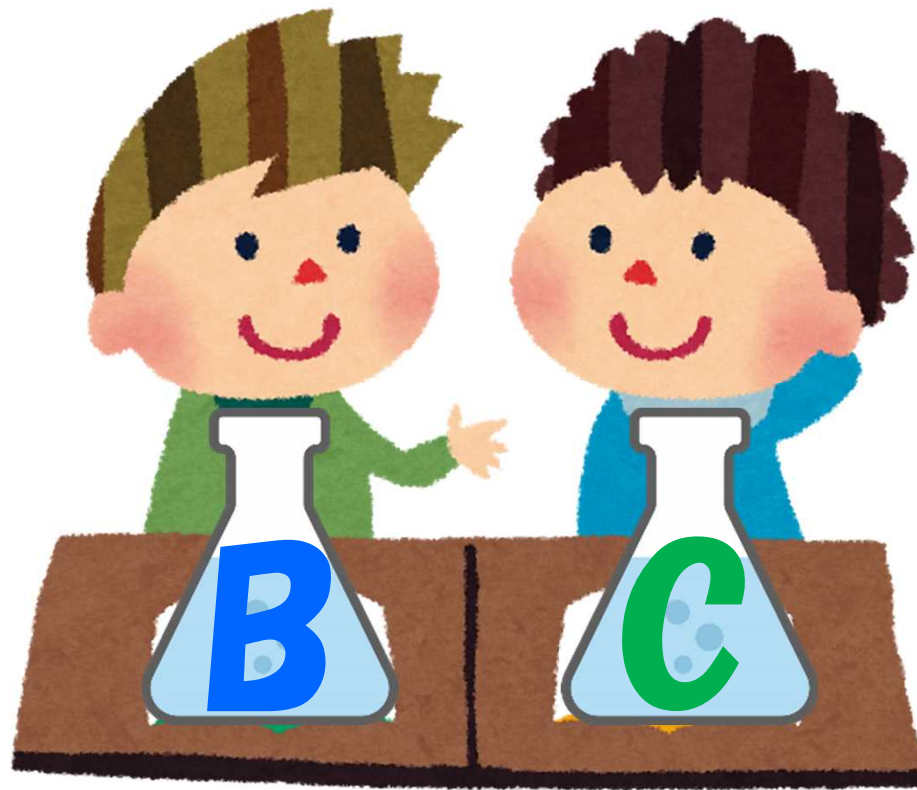




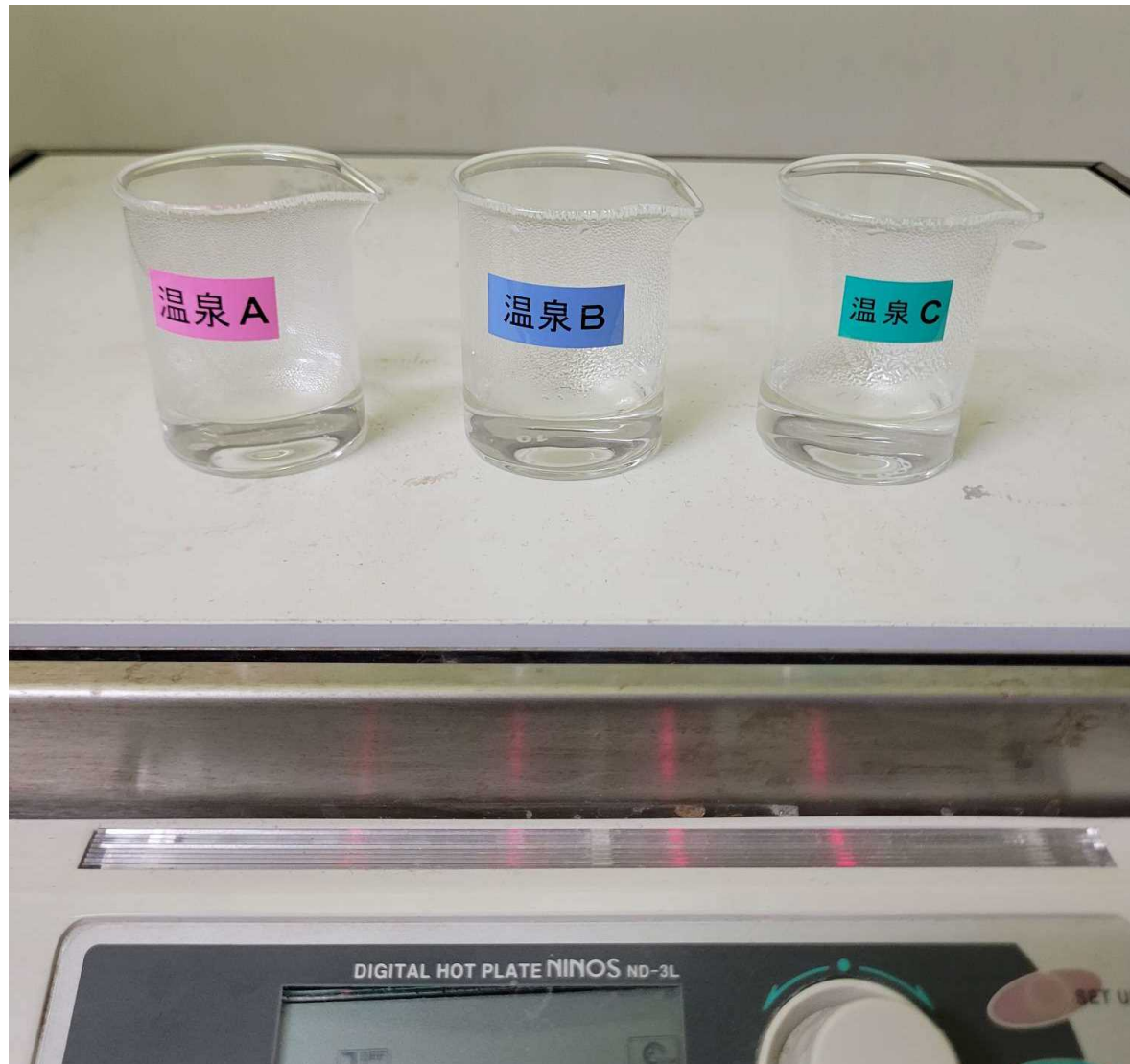
まず、  
先生達がお手本



隣のひと  
1つずつ協力しよう



加熱中！



次の実験から  
2組に分かれるよ



③酸性・中性・アルカリ性

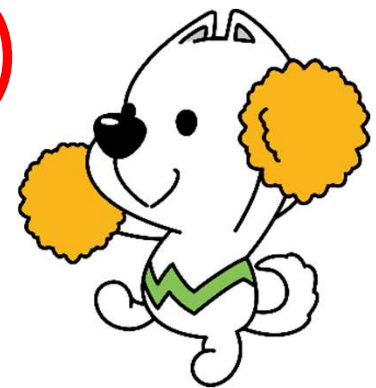
④鉄分

このままこの部屋で  
実験を続けるよ



⑤ナトリウム（塩分）

部屋を移動して  
機械で実験してみよう！



# 【実験内容】

①知覚試験

②蒸発実験

③酸性・中性・アルカリ性

④鉄分

⑤ナトリウム（塩分）





水には3つの性質があります  
(水溶液)

知らなかった～



**酸性**



酸っぱく、  
触るとちくちくした感じ

**中性**



**アルカリ性**



苦味があり、  
触るとヌルヌルした感じ

# 様々な温泉があります



酸性

中性

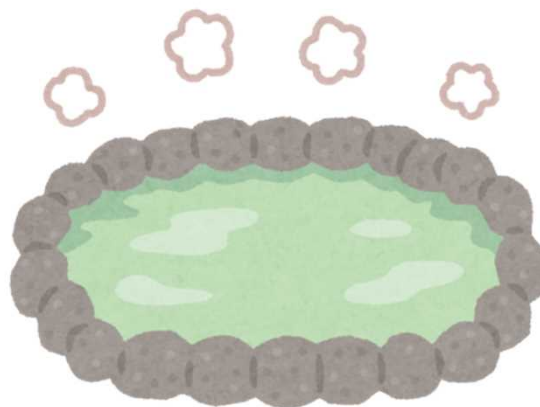
アルカリ性



肌に  
優しい♪

殺菌効果♪

お肌すべすべ♪



どうやってはかるの？

ピーエイチ し けん し

**pH 試験紙**



TRUSCO HPより

温泉に1秒つけて取り出します

温泉水を  
シャーシに入れてね



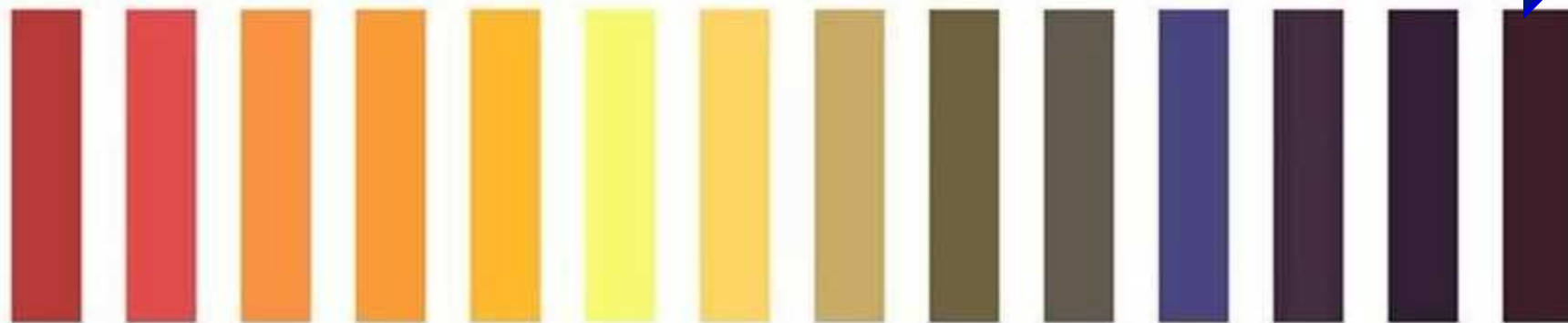
# pH試験紙の色の変化



**酸性**

**中性**

**アルカリ性**

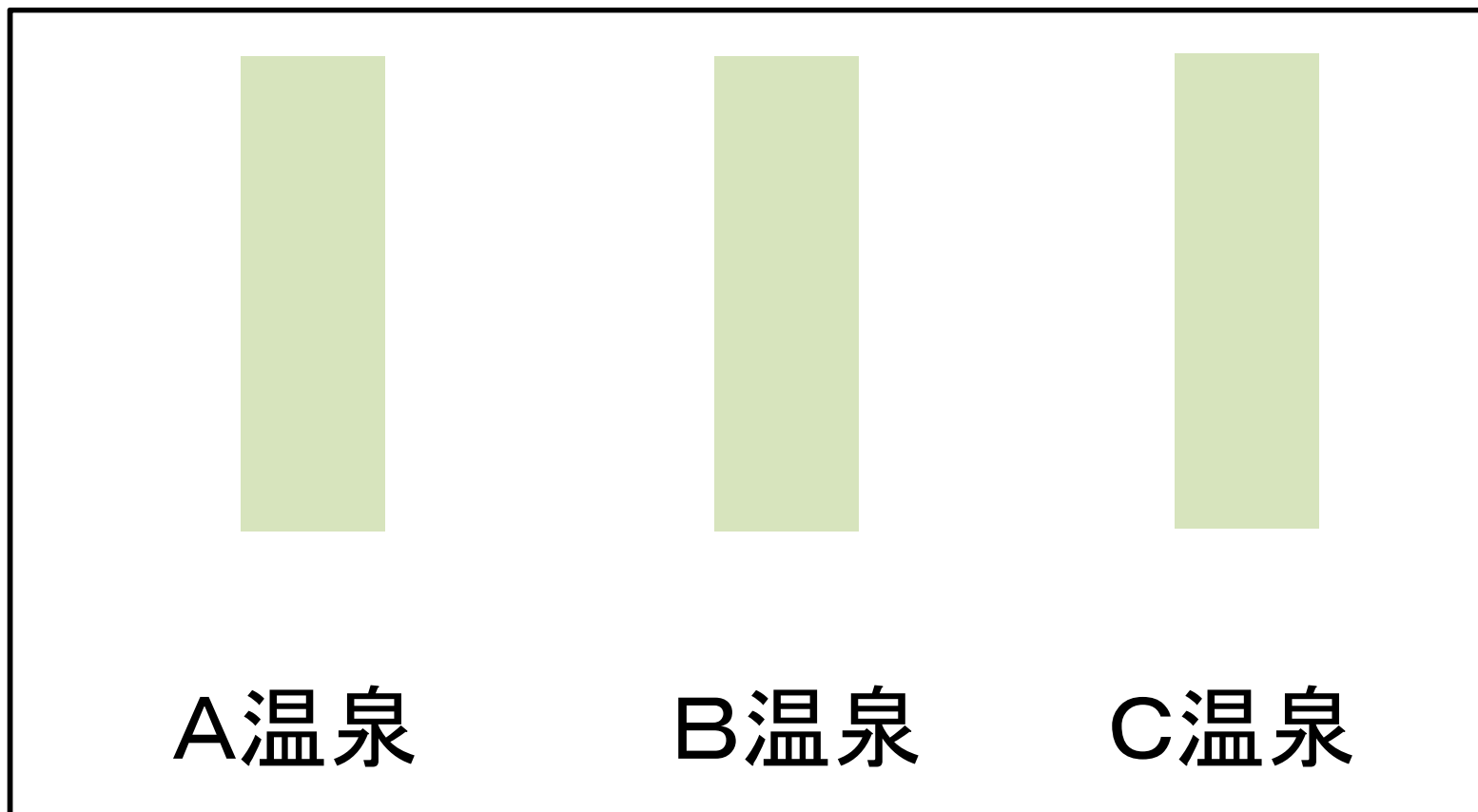


TRUSCO HPより

**酸性・中性・アルカリ性によって違う色になるよ！**



# 並べて色を比べてみよう



実験ノートに一番近い色の数字を書こう

# 【実験内容】

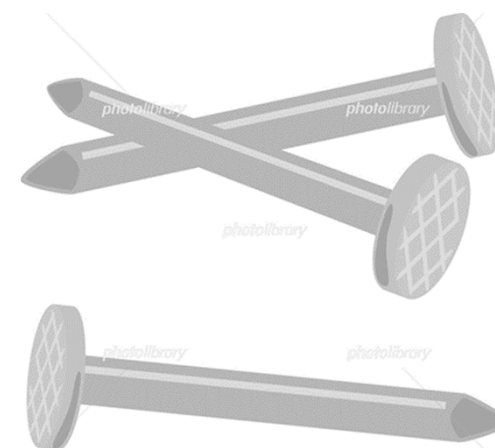
①知覚試験

②蒸発実験

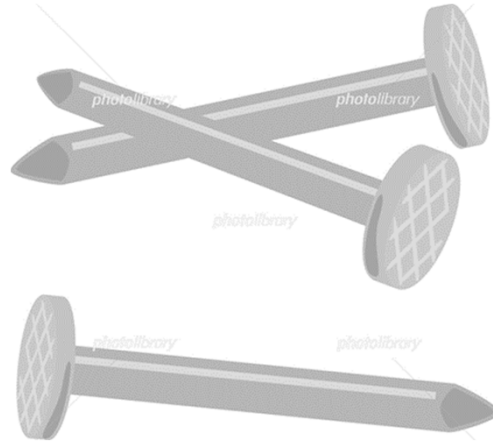
③酸性・中性・アルカリ性

④鉄分

⑤ナトリウム（塩分）



# 鉄分って？

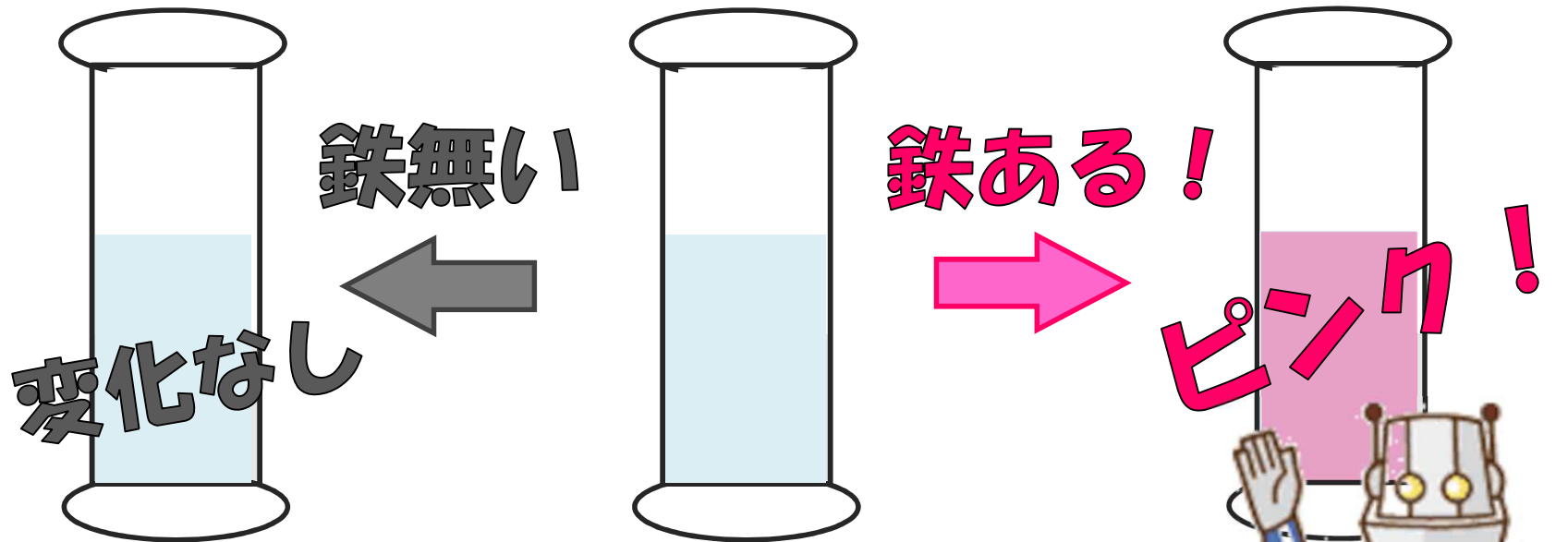


鉄といえば、一番身近なのは金属かな？  
温泉にも、たくさん含まれていたり、少し含まれていたり、まったくなかったりするよ。

**鉄が多い温泉を(含)鉄泉**というよ。

# どうやって鉄分をはかるの？

## パックテスト



パックテストで

鉄分をはかってみよう！

鉄分が多いほどピンクが濃くなるよ！



# パックテストのやり方



黄色い線を引き抜きます

②



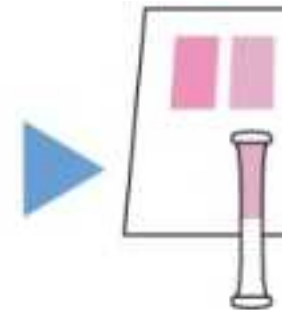
粉を下に落とし、  
つまんで空気を出します

③



半分くらいまで水を入れ  
5~6回ふります

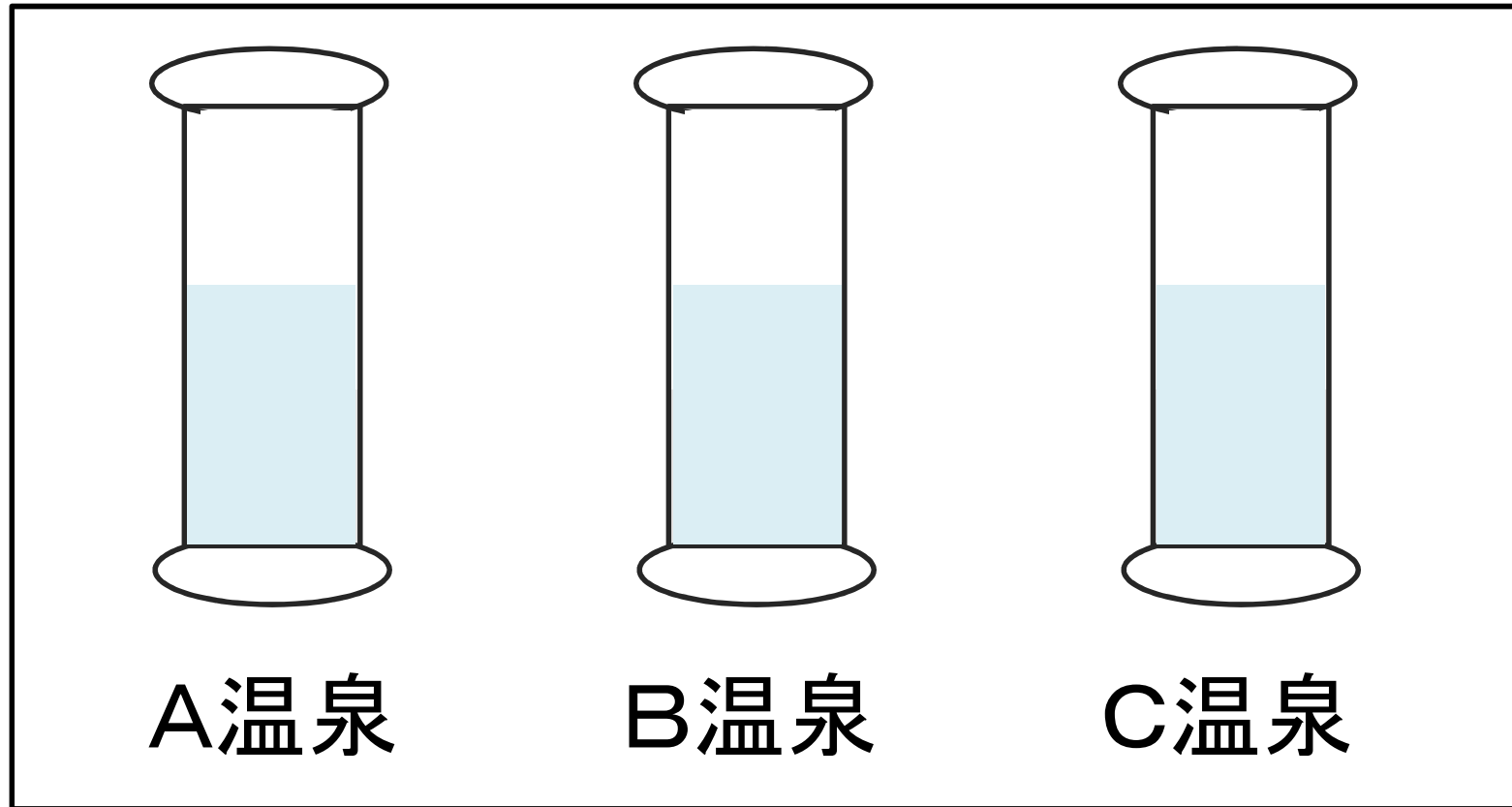
④



すぐに色を観察します



# 並べて色を比べてみよう



**ピンク** が濃いほど鉄が含まれているよ。

結果を実験ノートに書いてみよう。

組を  
入れ替えます！



# 【実験内容】

- ① 知覚試験
- ② 蒸発試験
- ③ 酸性・中性・アルカリ性
- ④ 鉄分
- ⑤ ナトリウム（塩分）

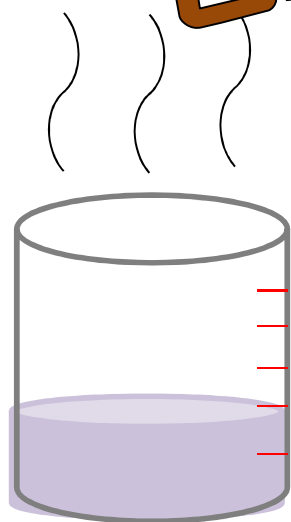


戻ってきたビーカーを見てみよう

中に何かある？

色は？

量は多い？少ない？



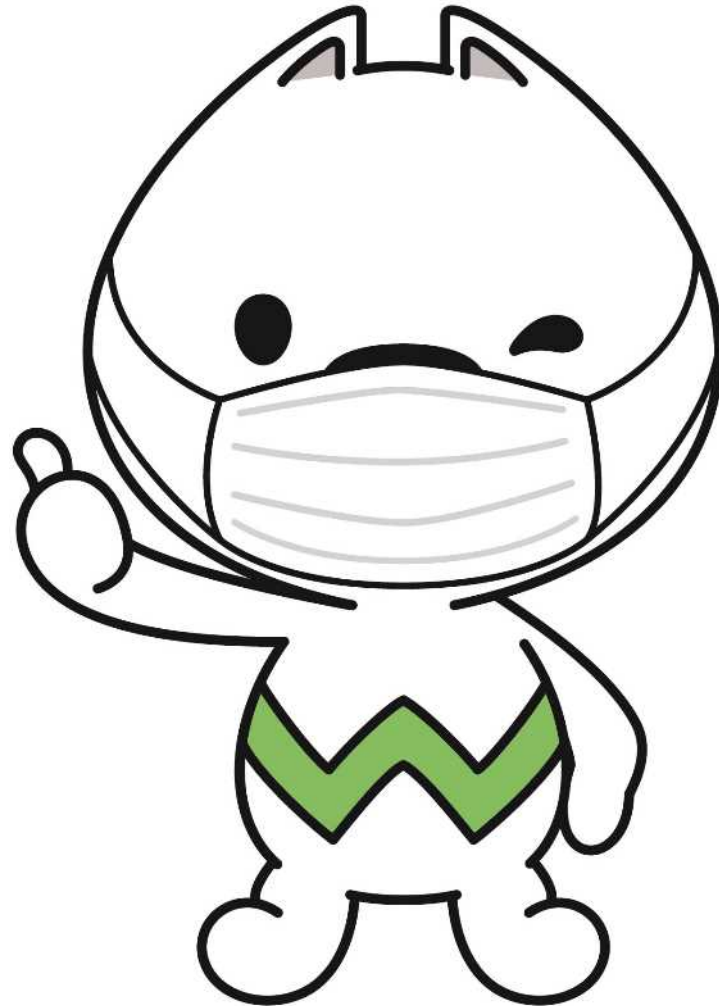
中身は  
どうなってる？



ホットプレート

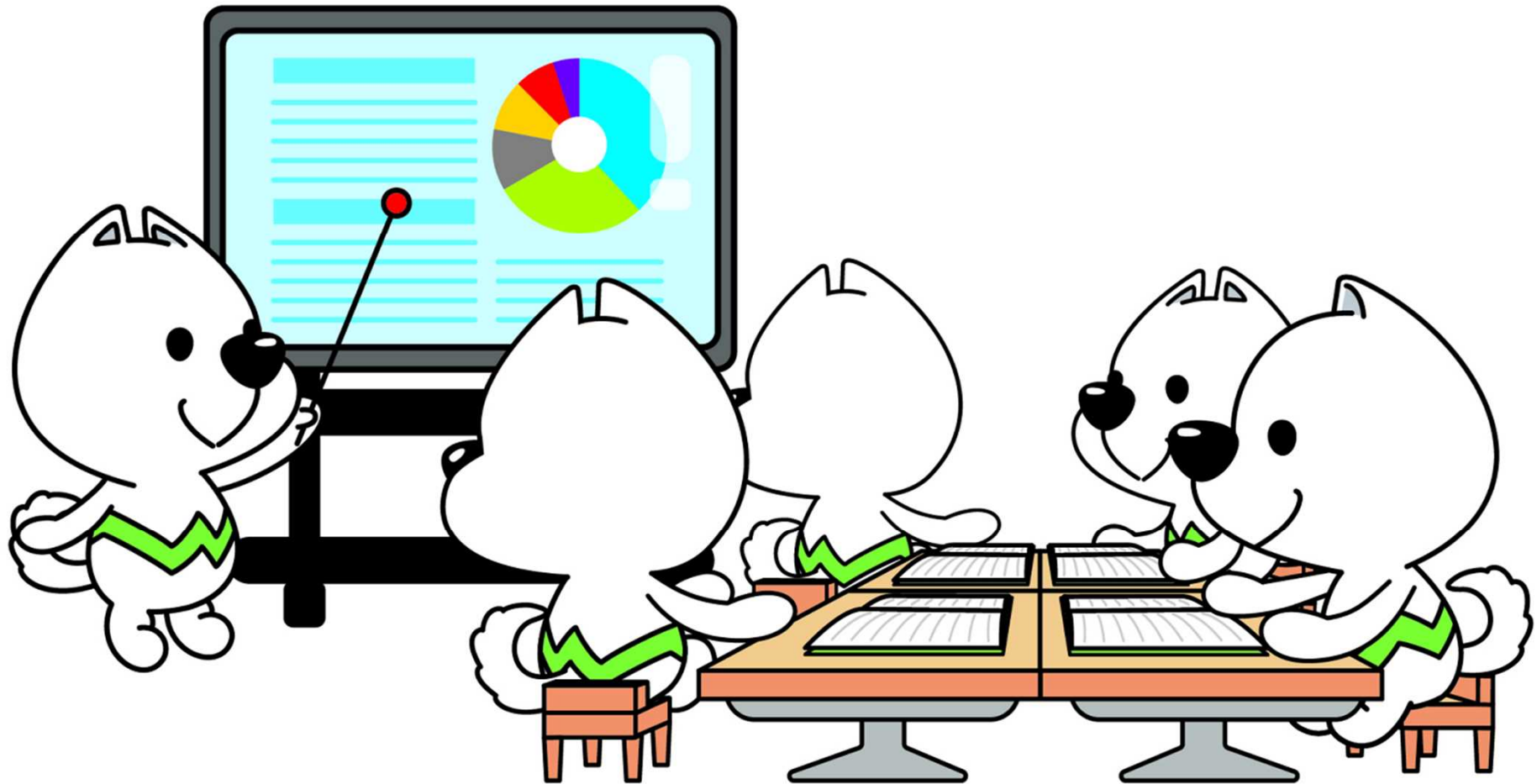
観察して実験ノートにチェック！

実験はこれで完了！





# 分析結果を温泉分析書にまとめよう

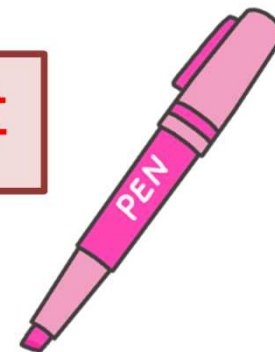


# 分析結果を温泉分析書にまとめよう

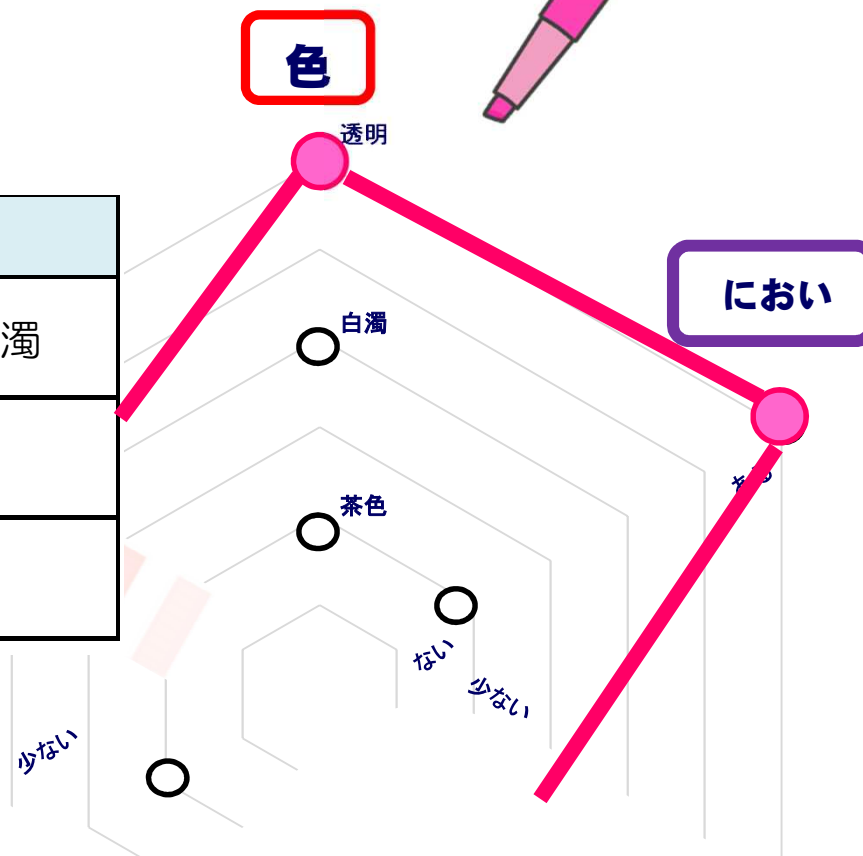
実験ノート



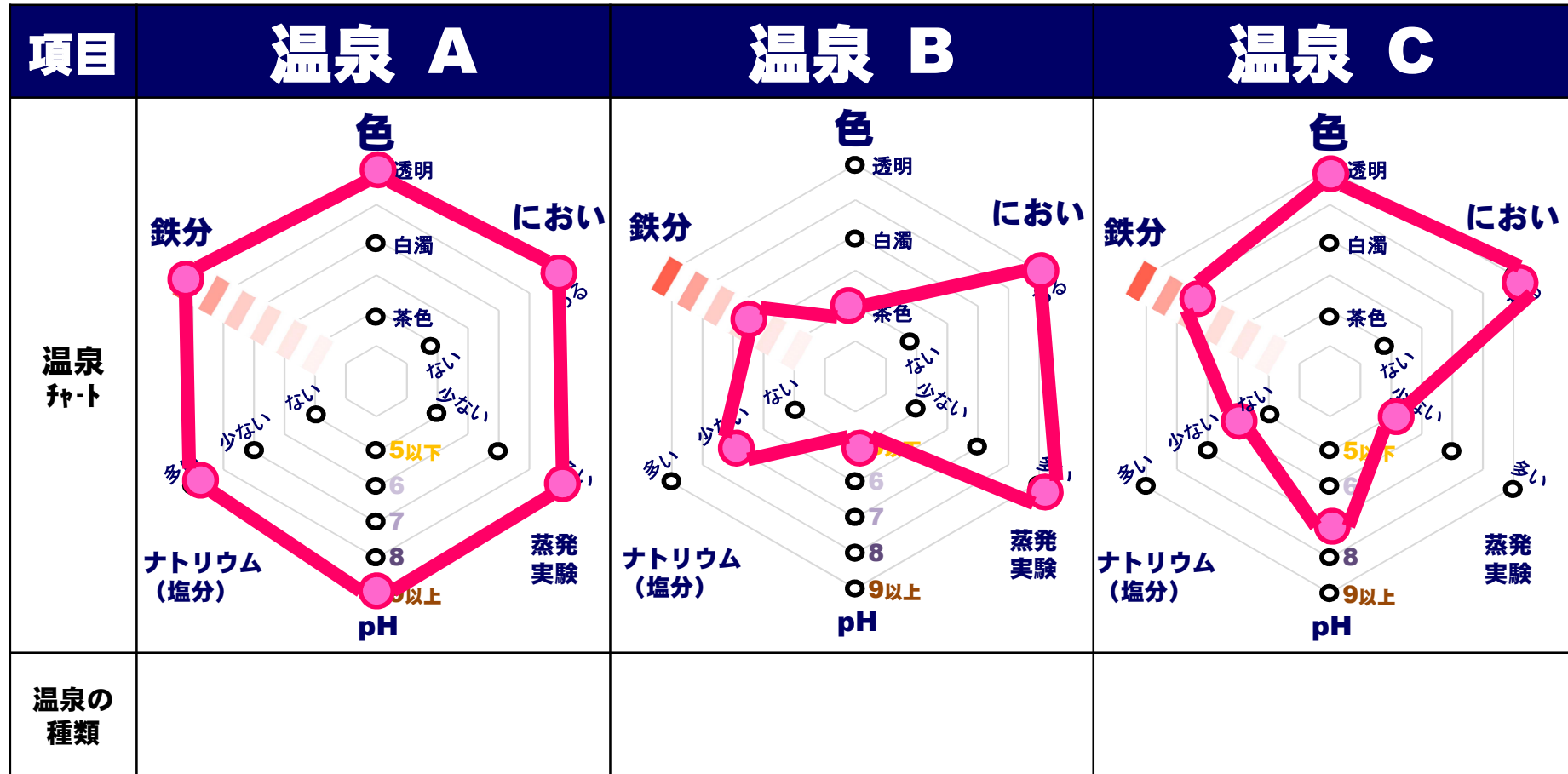
温泉分析書



実験記録	記入例	温泉A
色	茶色・透明・白濁	茶色・透明・白濁
におい	有り・無し	有り 無し
その他 気づいたこと	—	〇〇のにおい



# 形から温泉の種類を当ててみよう



どれが 塩化物泉・鉄泉・硫黄泉 かな？



## 3温泉情報

いおう  
**硫黄泉**



・独特なおい...

**鉄泉**



・鉄っていうぐらい  
だから鉄が多く含  
まれているんだろ  
うなあ。

**塩化物泉**



・塩って漢字がある  
から、何かがいっ  
ぱい溶けてそう...

# 温泉分析書

# 答え合わせ

項目	温泉 A	温泉 B	温泉 C
温泉 種ト	<p>色: 透明 鉄分: 多い におい: ない ナトリウム (塩分): 少ない pH: 9以上 蒸発実験: 多い</p>	<p>色: 透明 鉄分: 多い におい: ある ナトリウム (塩分): 少ない pH: 9以上 蒸発実験: 多い</p>	<p>色: 透明 鉄分: 多い におい: ある ナトリウム (塩分): 少ない pH: 9以上 蒸発実験: 多い</p>
温泉の 種類	<b>鉄 泉</b>	<b>硫 黄 泉</b>	<b>塩 化 物 泉</b>

実験には誤差があるので多少形が違ってても問題ないよ！



# 温泉分析書



分析者： \_\_\_\_\_

分析日：2024 / 8 / 2

項目	温泉 A	温泉 B	温泉 C
温泉 種-ト	<p><b>色</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 透明</li> <li>○ 白濁</li> <li>○ 茶色</li> <li>○ ない</li> </ul> <p><b>におい</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ある</li> <li>○ 少ない</li> <li>○ ない</li> </ul> <p><b>鉄分</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 多い</li> <li>○ 少ない</li> <li>○ ない</li> </ul> <p><b>ナトリウム (塩分)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5以下</li> <li>○ 6</li> <li>○ 7</li> <li>○ 8</li> <li>○ 9以上</li> </ul> <p><b>pH</b></p> <p><b>蒸発実験</b></p>	<p><b>色</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 透明</li> <li>○ 白濁</li> <li>○ 茶色</li> <li>○ ない</li> </ul> <p><b>におい</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ある</li> <li>○ 少ない</li> <li>○ ない</li> </ul> <p><b>鉄分</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 多い</li> <li>○ 少ない</li> <li>○ ない</li> </ul> <p><b>ナトリウム (塩分)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5以下</li> <li>○ 6</li> <li>○ 7</li> <li>○ 8</li> <li>○ 9以上</li> </ul> <p><b>pH</b></p> <p><b>蒸発実験</b></p>	<p><b>色</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 透明</li> <li>○ 白濁</li> <li>○ 茶色</li> <li>○ ない</li> </ul> <p><b>におい</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ある</li> <li>○ 少ない</li> <li>○ ない</li> </ul> <p><b>鉄分</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 多い</li> <li>○ 少ない</li> <li>○ ない</li> </ul> <p><b>ナトリウム (塩分)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5以下</li> <li>○ 6</li> <li>○ 7</li> <li>○ 8</li> <li>○ 9以上</li> </ul> <p><b>pH</b></p> <p><b>蒸発実験</b></p>
温泉の 種類			

2024年 夏休みこども科学教室

『温泉ってなあに?』

～温泉を調べてみよう～

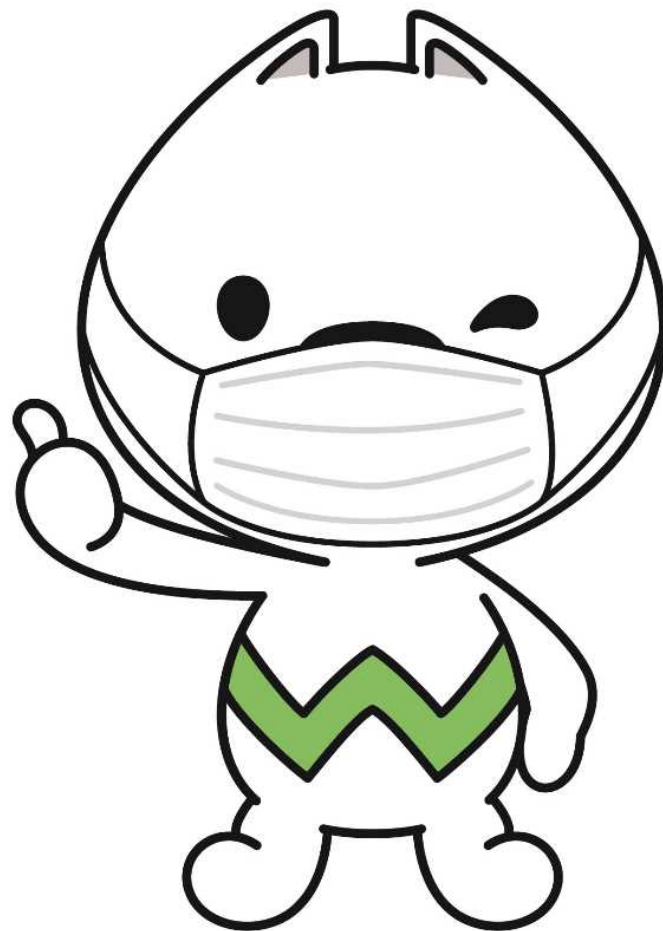
和歌山県環境衛生研究センター 所長

和歌山県環境衛生研究センター

※本分析書は子供科学教室のための実験記録であり温泉の分析結果を保証するものではありません。また、グラフは温泉の特徴を表すものであり、グラフの大きさは関係ありません。



正解したかな？  
実験お疲れ様でした



**今日の実験は、**

- **垣谷湯（白浜）**  
**白濱温泉土地（株）**
- **湯筒湯（湯峯）**



**田辺市四村川財産区**  
**に、厚意で温泉を提供してもらい**  
**ました。ありがとうございました。**  
**（実験しやすいように薄めるなど**  
**しています。）**

最後に、

温泉は**全て中身が違う**

温度

色んな分析で

温泉の**正体を明らかにする！**

蒸発

pH

だから温泉の分析は**面白い**んです！



白浜温泉

勝浦温泉

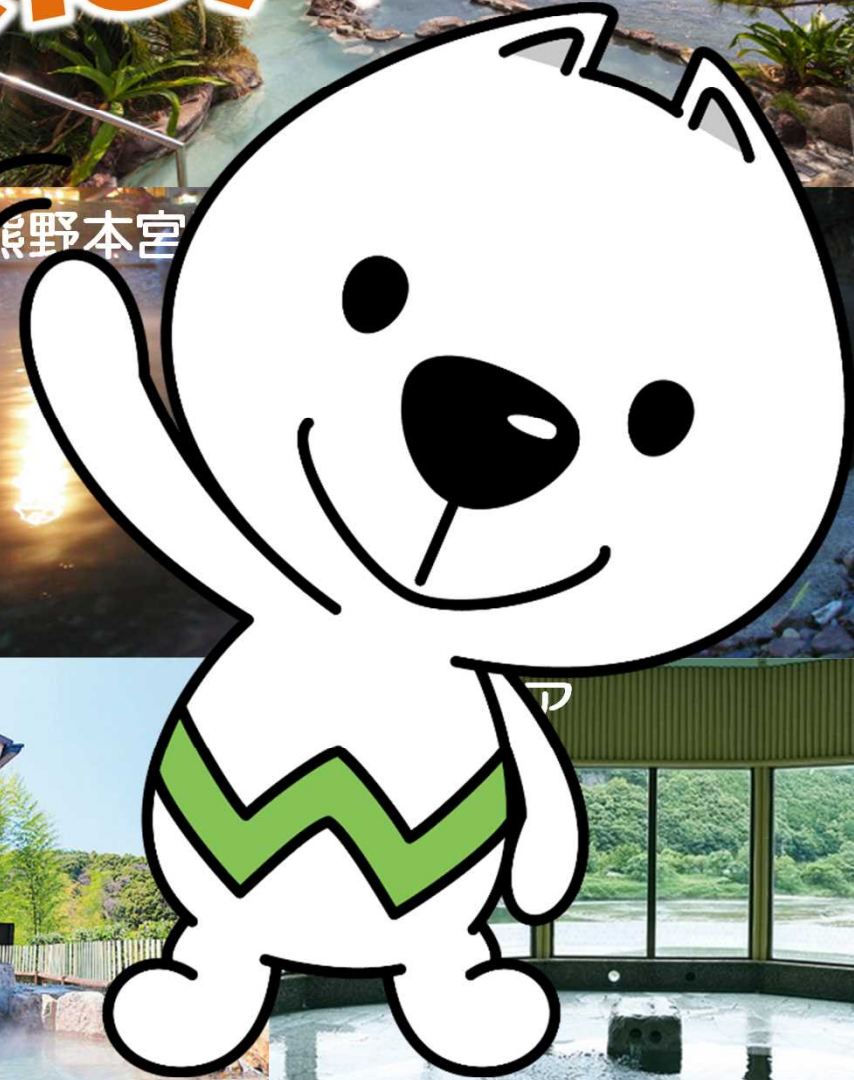
# さあ、温泉に入ろー！

龍神温泉

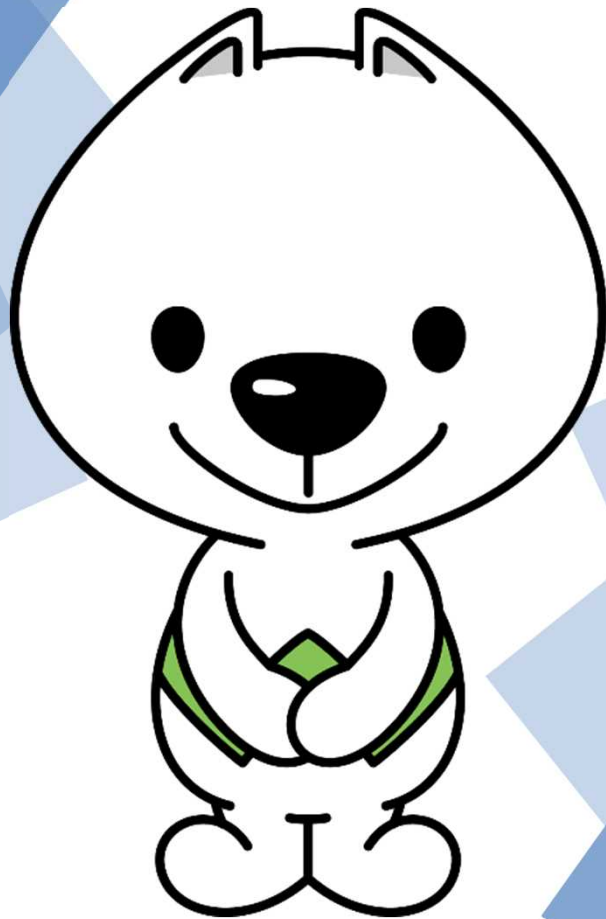
熊野本宮

紀北エリア

紀中エリア



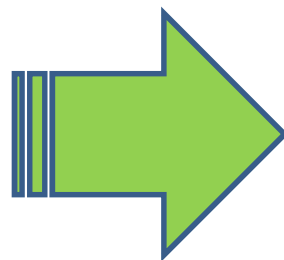
ありがとうございました



おわり



# ナトリウムって？



**塩分の主要な成分だよ。  
塩化物泉に多く含まれているよ。**

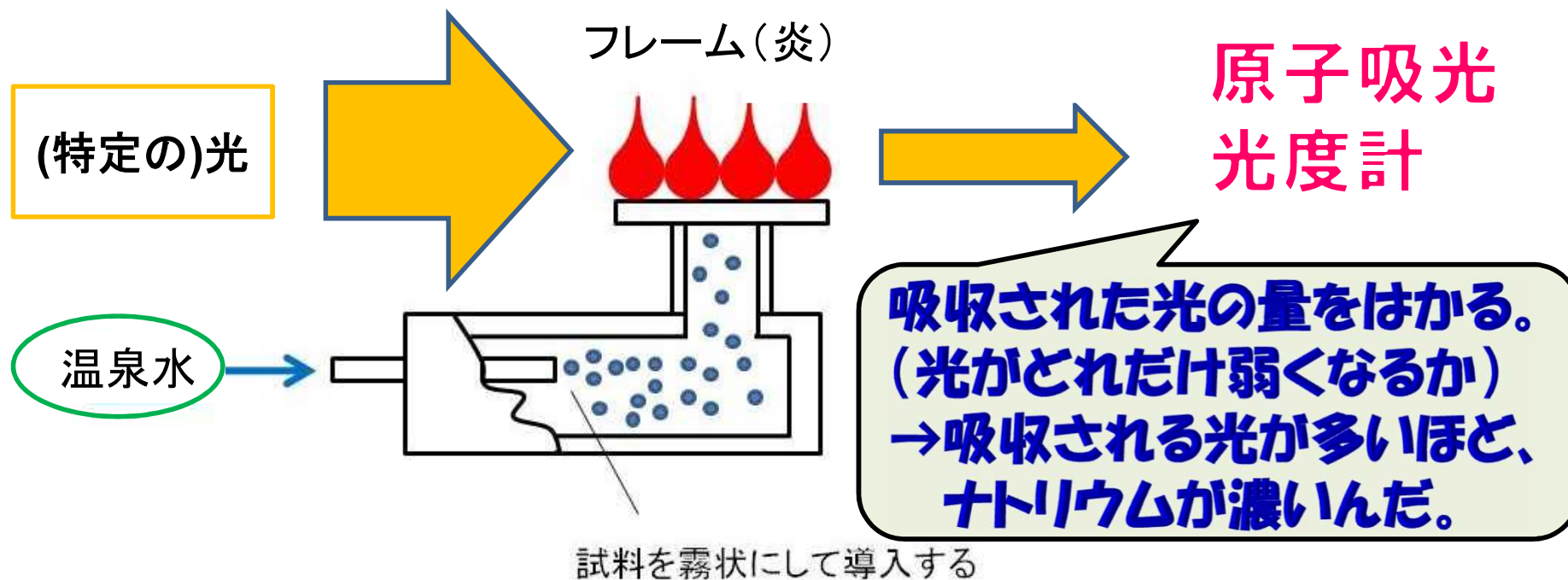


# 実際に測ってみよう！

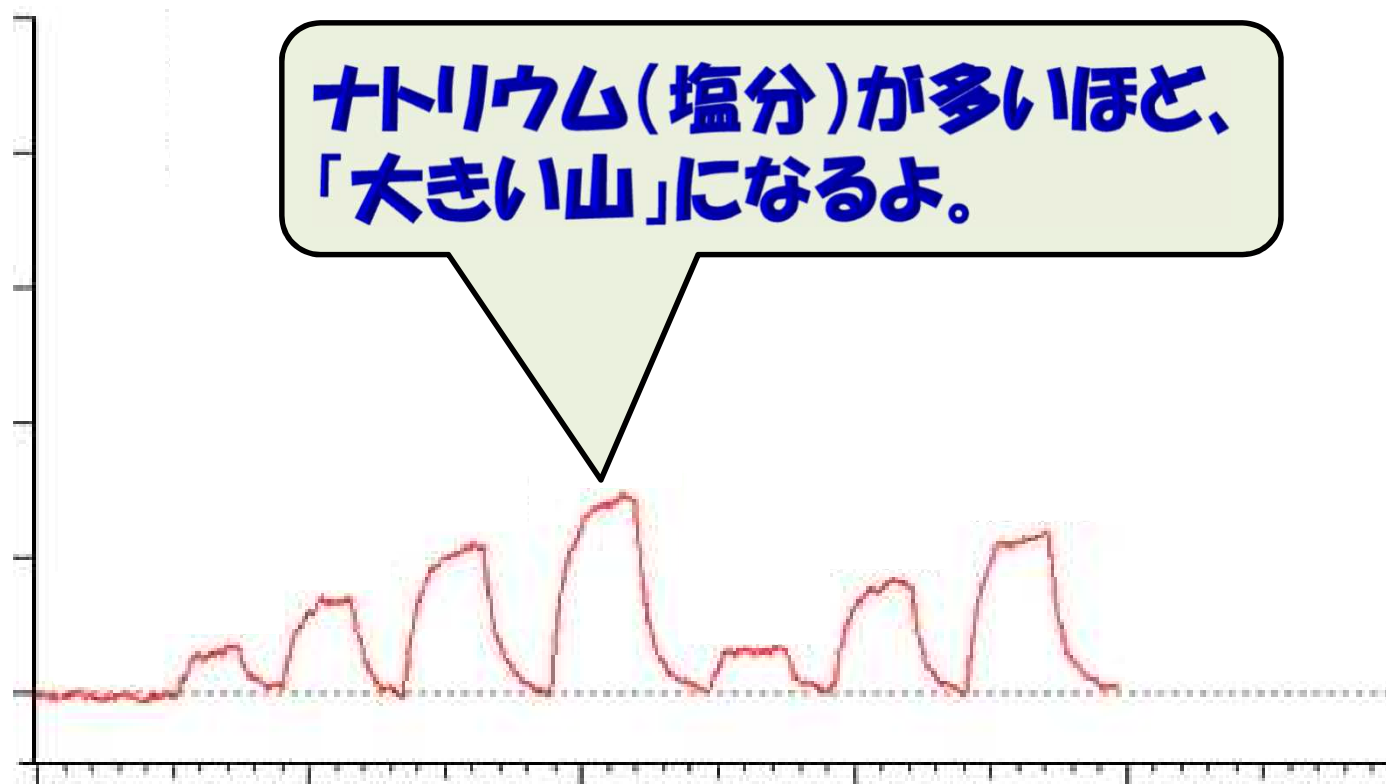


# 原子吸光

ナトリウムを燃やすと、  
(特定の)光を吸収するという性質を  
利用するよ。



# 測定の結果は山の大きさで見るよ



この資料で使っている言葉は、みんなにできるだけ分かりやすく伝えたいなと思って、正確な表現になっていないものもあるよ！

これからみんながもっともっと理科を好きになってくれて、あの時の言葉は本当はこう言うんだ！ということが分かってくれたらうれしいな。

