

かながわサイエンスサマー
2013

おんせん
温泉をしらべてみよう
おんせんかんていにゅうもん
～温泉鑑定入門～

平成25年8月2日（金）

かながわけんおんせんちがくけんきゅうじょ
神奈川県温泉地学研究所

もくじ

1. 温泉ってなんだろう？ ······ 1
2. 温泉の成分をしらべてみよう ····· 7
3. 温泉のプロはどんな道具や機械を使って
しらべているの？ ····· 16

☆約束

温泉の成分をしらべるときに薬品を使いますので、まちがって目に入
れたり飲みこんだりしないように、十分、注意してください。

温泉をなめたり飲んだりするのは、ぜったいダメ！！

1. 温泉ってなんだろう？

温泉ってなに？神奈川にはどんな温泉があるの？
温泉のプロの話を聞こう！

①温泉の定義

温泉って、「温かい泉」と書くけど、地面から自然にわいているお湯のことかな？それとも旅館やホテルの大きなお風呂はみんな温泉なのかな？

実は、温泉は「温泉法」という法律でちゃんと決められているんだ！

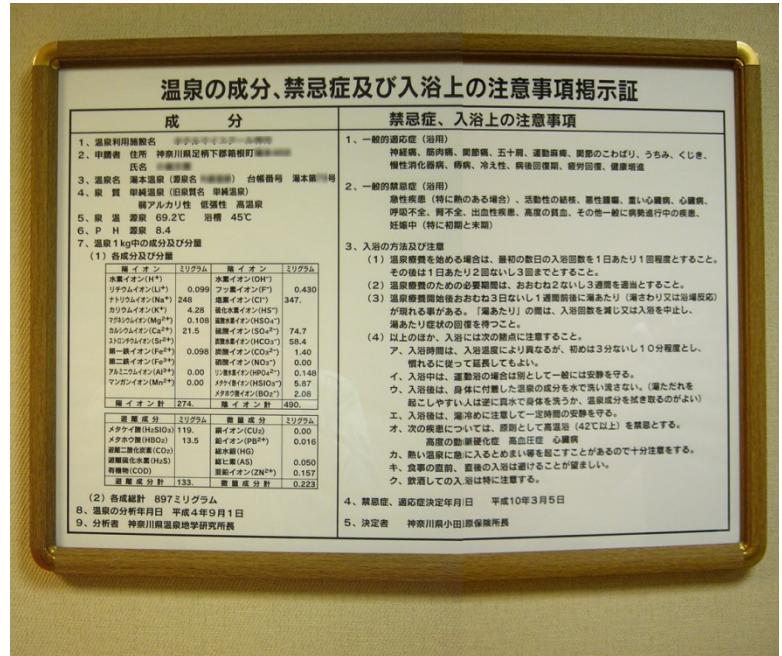
「温泉」になる条件（温泉法第2条別表）

1. 温度	25°C以上	(源泉から採取される時)
2. 成分	(どれかひとつでよい)	
溶存物質総量	1000mg/kg以上	
メタケイ酸	50mg/kg以上	
メタホウ酸	5mg/kg以上	
炭酸水素ナトリウム	340mg/kg以上	
総硫黄	1mg/kg以上	
	など	

※ 「温度」か「成分」のどちらかを満たせばOK！

ということは、**おんどひく**「2. 成分」のひとつでも満たせば
おんせん「温泉」になるんだね。もちろん、**おんどたか**温度が高ければ、それだけで温泉に
おんせんしじんなるよ。また、温泉は自然にわいているものだけではなく、ポンプでく
あさいきんみ上げているところもあって、最近では、ポンプでくみ上げるほうが多い
しじんゆうせんいんだ。自然にわいている温泉を「自然湧泉」、ポンプでくみ上げてい
おんせんようとうせんる温泉を「揚湯泉」と呼びま
す。

りょかん 旅館やホテルのお風呂は必
おんせんかぎずしも温泉とは限らないので、
りょかん 旅館やホテルの人に確認して
おんせんぱあいね。温泉の場合には、温度や
ふくせいぶん含まれている成分などが書か
けいじしょうれた「掲示証」を必ず掲示
しなければいけないと法律で
きまっているので、今度チェックしてみよう！



しゃしん 写真 おんせん けいじょう れい
 温泉の掲示証の例

② 療養泉と泉質

温泉のうち、とくに病気の治療の目的になるものを「療養泉」といいます。温泉には「療養泉」になるものとならないものがあります。

「療養泉」になる条件（いずれかひとつでよい）				
おんど 温度	いじょう 25°C以上	げんせん 源泉から採取される時	さいしゅ とき	
ようぞんぶっしつそうりょう 溶存物質総量	いじょう 1000mg/kg以上			
すいそ 水素イオン	いじょう 1mg/kg以上			
そいいおう 総硫黄	いじょう 2mg/kg以上			
		など		

療養泉は、温度やふくまれる成分によって、いろいろな「泉質」にわかれることができます。「泉質」には次のようなものがあります。

たんじゅんおんせん 単純温泉	おんど 温度が25°C以上で、成分は多くない	せいぶん せんしつ	おお つぎ	せんしつ 「泉質」
	ただ (正しくは、溶存物質総量が1000mg/kg未満)	ようぞんぶっしつそうりょう	みまん	
さんせいせん 酸性泉	すいそ 水素イオンが1mg/kg以上	いじょう (pH 3未満)	みまん	
いおうせん 硫黄泉	そいいおう 総硫黄が2mg/kg以上	いじょう		
えんるいせん 塩類泉	ようぞんぶっしつそうりょう 溶存物質総量が1000mg/kg以上	いじょう →さらに、		
	陽イオンと陰イオンの割合により泉質が決まります。			
たと たとえば、	いん ナトリウムイオンと塩化物イオンが多けれ	わりあい せんしつ き	おお	
	えんかぶつせん えんかぶつせん ば、ナトリウムー塩化物泉	しょくえんせん		
	(食塩泉)			となります。

だいひょうてき せんしつ つぎ ひょう
 代表的な泉質を次の表にまとめました。

陽イオン いん 陰イオン	ナトリウムイオン (Na ⁺)	カルシウムイオン (Ca ²⁺)
塩化物イオン (Cl ⁻)	ナトリウムー塩化物泉 (食 塩 泉)	カルシウムー塩化物泉 (塩化土類泉)
硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)	ナトリウムー硫酸塩泉 (芒 硝 泉)	カルシウムー硫酸塩泉 (石膏泉)
炭酸水素イオン (HCO ₃ ⁻)	ナトリウムー炭酸水素塩泉 (重 曹 泉)	カルシウムー炭酸水素塩泉 (重 炭 酸 土 類 泉)

() の泉質は、旧泉質名です。

かながわ おんせん ③神奈川の温泉

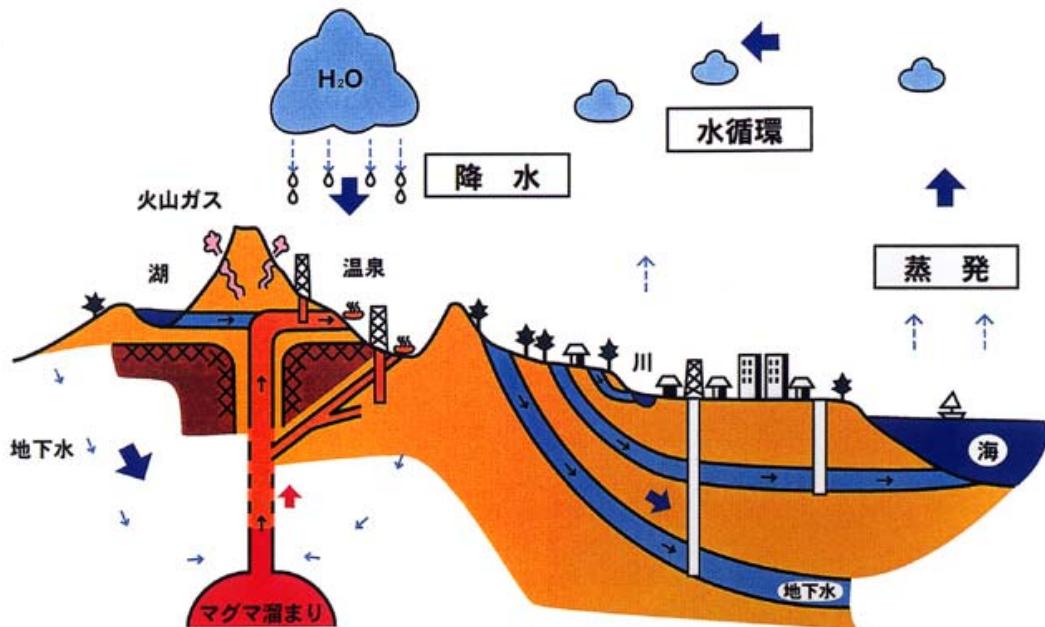
かながわけん おんせん 神奈川県にある温泉は、そのできかたによって、火山性温泉（火山のめぐみによる温泉）と非火山性温泉（火山とは関係ない温泉）にわけられます。非火山性温泉は、さらに深層地下水型と化石海水型にわけられます。

かざんせいおんせん 火山性温泉・・・・・箱根温泉、湯河原温泉

ひかざんせいおんせん 非火山性温泉

しんそうちかすいがた 深層地下水型・・・・・中川温泉、七沢温泉など

かせきかいすいがた 化石海水型・・・・・鶴巻温泉、横浜温泉など



神奈川県の主な温泉地の特徴

名 称	交 通	主 な 泉 質・温 度	概 要
火 山 性 温 泉	湯 本 温 泉	箱根登山鉄道箱根湯本駅下車または小田原駅からバス15分 単純温泉、アルカリ性単純温泉、ナトリウム-塩化物泉、ナトリウム-塩化物・硫酸塩泉30~80°C	箱根温泉の玄関口の温泉場。四季を通じてにぎわう。
	塔之沢温泉	箱根登山鉄道塔之沢駅下車または小田原駅からバス20分 アルカリ性単純温泉 35~60°C	早川沿いの古き良き時代のおもかけを残した温泉地。
	大平台温泉	箱根登山鉄道大平台駅下車または小田原駅からバス25分 ナトリウム-塩化物泉 60~70°C	浅間山の東麓にあり、名水「姫の水」がある。
	宮ノ下温泉	箱根登山鉄道宮ノ下駅下車または小田原駅からバス30分 ナトリウム-塩化物泉 30~90°C	近代箱根温泉の発祥地。蛇骨川沿いの散策も楽しめる。
	堂ヶ島温泉	箱根登山鉄道宮ノ下駅下車または小田原駅からバス30分 単純温泉、ナトリウム-塩化物泉 50~80°C	国道沿いから旅館のケープル、ロープウェイが出る。
	底 倉 温 泉	箱根登山鉄道宮ノ下駅下車または小田原駅からバス30分 ナトリウム-塩化物泉 25~90°C	蛇骨川沿いにあり、豊臣秀吉ゆかりの石風呂がある。
	木 賀 温 泉	箱根登山鉄道宮ノ下駅下車または小田原駅からバス35分 単純温泉、ナトリウム-塩化物泉 30~80°C	木賀渓谷沿いにあり、江戸時代の幕府献上揚である。
	ニノ平温泉	箱根登山鉄道彫刻の森駅下車または小田原駅からバス40分 単純温泉、ナトリウム-塩化物泉、ナトリウム-塩化物・硫酸塩泉 40~80°C	小涌谷から強羅に至る道路沿いにあり、付近には彫刻の森美術館がある。
	宮城野温泉	小田原駅からバス40分 ナトリウム-塩化物泉、ナトリウム・カルシウム-塩化物・硫酸塩泉 50~70°C	明星、明神ヶ岳の山々に広がり、マス釣場がある。
	強 羅 温 泉	箱根登山鉄道強羅駅下車または小田原駅からバス45分 (アルカリ性)単純温泉、ナトリウム-塩化物泉、カルシウム・マグネシウム-硫酸塩・塩化物泉 50~95°C	神山の北東にあり、公園美術館、植物園などがある。引湯(造成泉)も多い。
	小涌谷温泉	箱根登山鉄道小涌谷駅下車または小田原駅からバス40分 単純温泉、アルカリ性単純温泉、ナトリウム-塩化物泉、ナトリウム-塩化物・硫酸塩・炭酸水素塩泉25~80°C	蓬莱山の山腹にあり、四季の自然が美しい。
	姥 子 温 泉	小田原駅からバス55分 単純温泉、カルシウム・マグネシウム・ナトリウム-炭酸水素塩・硫酸塩泉 50~70°C	神山の北西斜面にあり、湯治も行われている。
	芦 之 湯 温 泉	小田原駅からバス45分 単純硫黄泉、含硫黄-カルシウム-硫酸塩泉35~70°C	駒ヶ岳の山麓の標高850mの高原にあり、夏は涼しい。
	仙石原温泉	小田原駅からバス50分 単純温泉(造成泉)、カルシウム-硫酸塩泉、含硫黄-カルシウム-硫酸塩泉 20~70°C	神山の北~北西部の標高700mの高原。引湯で開けた。
	湯ノ花沢温泉	小田原駅からバス50分 単純硫黄泉(造成泉)(蒸気95°C)	駒ヶ岳の東麓にあり、ゴルフ場がある。
	芦ノ湖温泉	小田原駅からバス60分 単純温泉(造成泉) 60°C	昭和40年代に引湯によって生まれた箱根の新しい温泉場。
	湯河原温泉	湯河原駅からバス15分 単純温泉、ナトリウム-塩化物泉、ナトリウム-カルシウム-塩化物・硫酸塩泉 30~90°C	万葉集に詠まれている由緒ある温泉。藤木川に沿う。
	奥湯河原温泉	湯河原駅からバス20分 単純温泉、カルシウム-硫酸塩泉、ナトリウム-カルシウム-塩化物・硫酸塩泉 30~80°C	藤木川の上流の閑静な山間にある温泉。
非 火 山 性 温 泉	鶴 卷 温 泉	小田急鶴巻温泉駅下車 カルシウム・ナトリウム-塩化物泉 20~40°C	丹沢山塊の眺めを背景にし、カルシウム含量を誇る温泉地。
	中 川 温 泉	小田急新松田駅からバス50分 アルカリ性単純温泉 25~40°C	西丹沢の山ふところの中川に面する信玄の隠し湯。
	綱 島 温 泉 (横 浜)	東横線綱島駅下車 ナトリウム-炭酸水素塩泉 15~20°C	大正時代に発見された茶褐色の湯。大倉山梅林も近い。
	阿部倉温泉 (横須賀)	横須賀線衣笠駅からバス15分 単純硫黄冷鉱泉 15~20°C	大楠山北麓にあり、清れつな沢から湧き出す湧泉。
	飯 山 温 泉	小田急本厚木駅からバス25分 15~20°C(温泉法の温泉に該当する)	東丹沢、小鮎川の山麓に沿う温泉場。飯山観音をまつる。
	七 沢 温 泉	小田急伊勢原、本厚木駅からバス30分 15~20°C(温泉法の温泉に該当する)	丹沢山塊東麓のはずれ玉川の上流部の静かな山の温泉。
	別 所 温 泉	小田急本厚木駅かちバス30分 15~20°C(温泉法の温泉に該当する)	丹沢三峰山の東麓にあたり、丹沢自然歩道がある。
	伊勢原温泉	小田急伊勢原駅からバス15分 15~20°C(温泉法の温泉に該当する)	大山への参道と日向薬師を結ぶ道の中程で眺めがよい。

2. 温泉の成分をしらべてみよう

くば
配られたNo.1～5の温泉について、「いろ」

「におい」「pH」「カルシウムイオンの濃度」

えんかぶつ
「塩化物イオンの濃度」をしらべてみよう！

けっか
しらべた結果は「結果記録用紙」に記入しよう。

おんせん
どこの温泉かわかるかな？

おんせん
ヒントは「温泉の成分表」にかくされているよ。

①温泉の「いろ」、「におい」を比べてみよう

おんせん
温泉の「いろ」には、無色透明なもの、茶色いもの、黄色いもの、白いものなどがあるよ。「におい」には、無臭（においのないもの）、
りゅうかすいそしゅう
硫化水素臭（たまごのくさったようなにおい）、鉱物油臭（油のよう
なにおい）などがあるよ。

おんせん せいぶんひょう

温 泉 の 成 分 表

(カルシウムイオンと塩化物イオンの濃度の単位 ; mg/L)

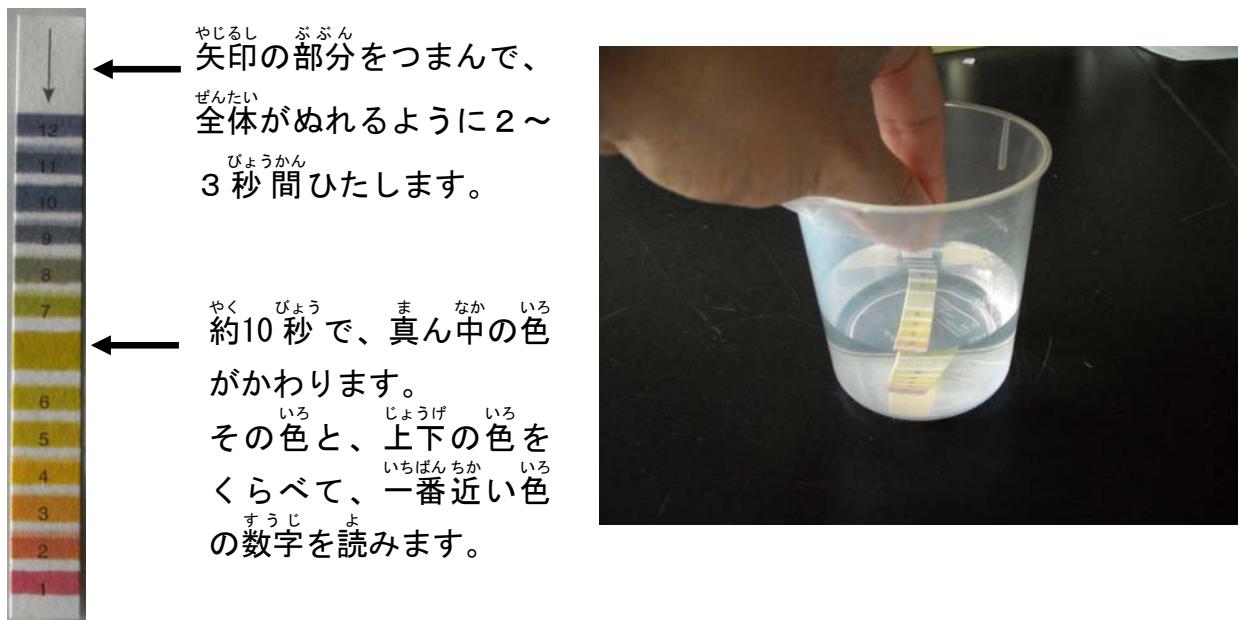
おんせんめい 温泉名	おんど 温度	いろ	におい	pH	カルシウム イオン	えんかぶつ 塩化物 イオン
ゆのはなざわおんせん 湯ノ花沢温泉	やく 約90°C	とうめい 透明	つよ 強い りゅうかすいそしゅう 硫化水素臭	2	65	2
あしのゆおんせん 芦之湯温泉	やく 約60°C	とうめい 透明	よわ 弱い りゅうかすいそしゅう 硫化水素臭	8	100	4
うばこおんせん 姥子温泉	やく 約50°C	とうめい 透明	むしゅう 無臭	4	60	4
ゆもとおんせん 湯本温泉	やく 約40°C	とうめい 透明	むしゅう 無臭	8	25	120
ごうらおんせん 強羅温泉	やく 約90°C	とうめい 透明	むしゅう 無臭	8	120	1300

こんかい かんてい しよう おんせん せいぶん きさい
 ※今回の鑑定に使用した温泉の成分を記載しています。

②温泉の「pH」をしらべてみよう

pH試験紙をつかって、温泉のpHをしらべてみよう。

今回は、pH1～12まで測定できる試験紙をつかいます。



※ ここがポイント！

pH試験紙はかんたんな方法なので、正しい数字が出ないことがあります。

ここでは、酸性なのか中性なのかアルカリ性なのかを「おおまかに」判断するようにしましょう。あまり数字にとらわれると、正解できないかもしれません。

温泉のプロは、正確に測定するために、pHメーターという機械をつかっているよ。

☆ いろ、におい、pHだけで、どこの温泉かわかったかな？

温泉によって、いろやにおい、pHがちがうことがわかったよね。ここまでで、どこの温泉か分かったら「結果記録用紙」に記入してみよう。「温泉の成分表」とくらべてみれば、わかるはずだ！

※ ここまで こた の 答え合わせ

N o .

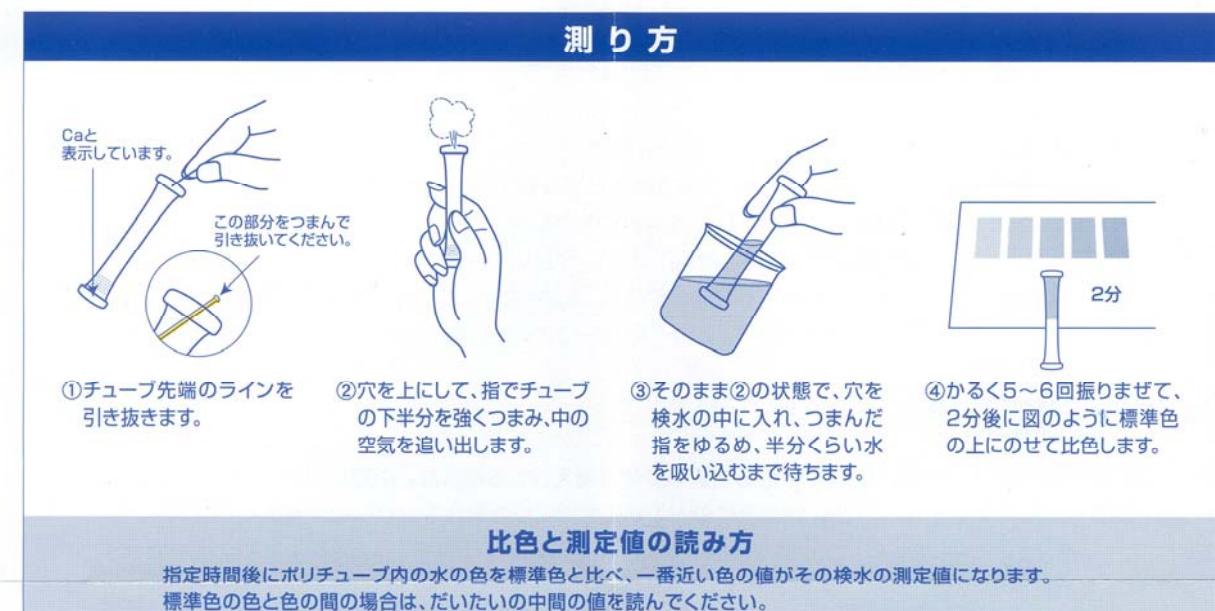
特徴

温泉名

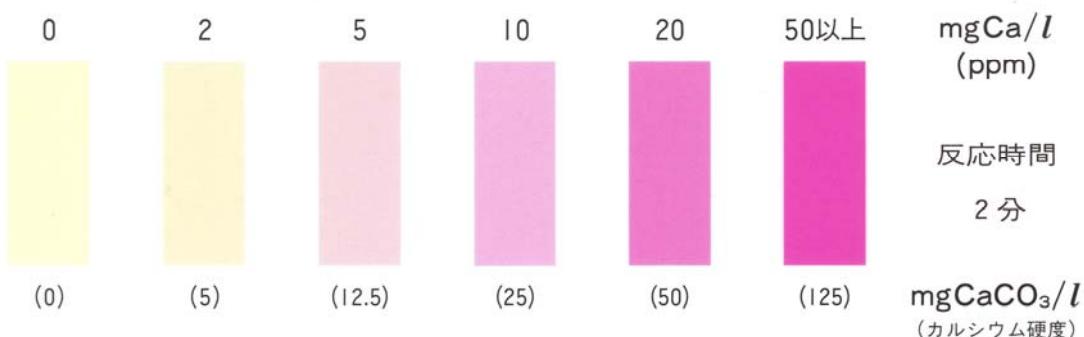
③ 「カルシウムイオンの濃度」をしらべよう

いろ
色やにおい、pHだけでは見分けがつかない温泉について、ふくまれ
ている成分をしらべてみよう。パックテストという方法をつかって、ま
ずは「カルシウムイオンの濃度」をしらべます。

そくてい ほうほう 測定の方法



標準色 <カルシウム>



<(株)共立理化学研究所製パックテストの使用法説明書より>

※ ここがポイント！

- 測り方の②で、チューブの下半分をぎゅっと強くつまんで、中の空気を追いだそう。ちゃんと空気を追い出さないとうまくできないよ！

- そのまま力を弱めずに、穴のあいた方を温泉の中に入れます。
- 指の力をゆるめて、温泉が半分ぐらい吸い込まれるまで待ちます。
- かるく5~6回ふり混せて、**2分後**に標準色の色とくらべます。
- 標準色の上に書いてある数字(0~50以上)を読み取ります。

※ テキストの標準色はカラーコピーなので実際の色とはちがいます。

色の区別がむずかしい場合には、担当の人に声をかけてね。

④ 「塩化物イオンの濃度」をしらべてみよう

次に、「塩化物イオンの濃度」をしらべてみましょう。

そくてい ほうほう 測定の方法

測り方

①検水を専用カップの線（1.5mL）まで入れ、滴瓶のK-1試薬を2滴（約0.07mL）加えます。

②蓋をしてゆっくり1回だけ振ります。

③チューブ先端のラインを引き抜きます。

④穴を上にして指でチューブの下半分を強くつまみ、中の空気を追い出します。

⑤そのまま④の状態で、穴を検水の中に入れ、つまんだ指をゆるめ、全量吸い込みます。（検水はチューブの半分あります。）

⑥かるく2~3回振りまして、10秒直後に下記の色と比べます。

Cl濃度 (NaCl濃度)	
100mg/L以下 (こげ茶色)	(170mg/L以下) →
150mg/L付近 (薄茶色～灰色)	(250mg/L付近) →
200mg/L以上 (白く濁ります)	(330mg/L以上) →

<(株)共立理化学研究所製パックテストの使用法説明書より>

※ ここがポイント！

- ・ 小さい容器のふたをはずします。

※ 薬品が入っていますので、十分に注意してください！

- ・ スポイトで温泉を 1.5ml 取り、小さい容器に入れます。
- ・ ふたをして、ゆっくり1回だけふります。
- ・ カルシウムイオンを測った時と同じように、チューブに吸い込みます。
- ・ かるく2～3回ふり混ぜて、10秒後に 標準色の色とくらべます。
- ・ こげ茶色なら100mg/L以下、薄茶色～灰色なら150mg/L付近（100～200mg/Lの間）、白くにごったら200mg/L以上です。

※ テキストの標準色はカラーコピーなので実際の色とはちがいます。

色の区別がむずかしい場合には、担当の人に声をかけてね。

☆ もう全部わかったかな？

温泉によって、ふくまれている成分の量がちがうことがわかったよね。さらにどこの温泉かわかったら「結果記録用紙」に記入してみよう。

さあ、全部の温泉がわかったかな??

※ ここまで こたあ 答え合わせ

N o.

とく ちょう せいぶん りょう
特 徵 (成分の量)

おんせんめい
温泉名

3. 温泉のプロはどんな道具や機械をつか使ってしらべているの？

① 源泉（温泉が出ているところ）でしらべること



① 温度計：温泉の温度をはかる

② pHメーター：温泉のpHをはかる

③ 導電率計：電気の流れやすさをはかる。成分(イオン)が多いほど電気が流れやすく、値が大きくなる



左：温泉の温度をはかっているところ 右：pHと導電率をはかっているところ

おんせん りょう
温泉の量をはかる



おけに温泉がいっぱいになる
までの時間をストップウォッチで
はかる。1分間にどのくらいの
量の温泉が出ているかわかる。

おんせん ようき も かえ
温泉を容器に入れて持ち帰る



じっけんしつ ②実験室でしらべること

も　かえ　おんせん　きかい
持ち帰った温泉は、いろいろな機械をつかって、カルシウムイオンや
えんかぶつ　せいぶん
塩化物イオンなどの成分がどのくらいふくまれているかしらべるんだ。



イオンクロマトグラフ

えんかぶつ
カルシウムイオンや塩化物
イオンのほか、ナトリウムイ
オン、マグネシウムイオン、
りゅうさん
硫酸イオンなどをはかる。



原子吸光分光光度計

てつ　どう
鉄、アルミニウム、銅、
なまり　あえん　きんぞくるい
鉛、亜鉛などの金属類をはか
る。



分光光度計

ふんこうこうどけい
ケイ素やホウ素などをはか
る。写真はケイ素をはかって
いるところ。濃度が濃いほど
あおいろ　こ
青色が濃くなる。

神奈川県温泉地学研究所

〒250-0031 神奈川県小田原市入生田586

電 話 0465-23-3588 (代)

F A X 0465-23-3589

<http://www.onken.odawara.kanagawa.jp/>
