

LEVEL

3



おんせん か がく
温泉の科学①



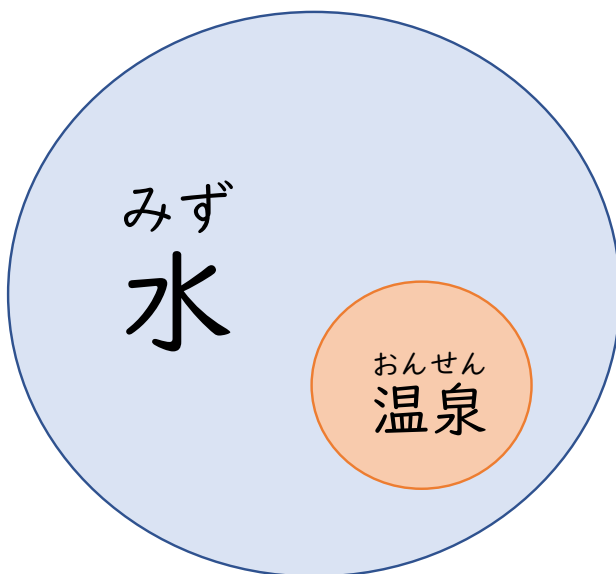
おんせん なん
温泉って、何ですか？



にほん おんせん
日本には温泉がたくさんあります。

おんせん す ひと おお
温泉が好きな人も多いです。

おんせん なん
でも、温泉って、何ですか？



おんせん みず
温泉は水です。

みず おんせん
でも、「水＝温泉」じゃないです。

では、

みず おんせん
どんな水が温泉ですか？



おんせん とくちょう なん
温泉の特徴は何でしょうか？

さいしょ とくちょう
まず最初の特徴は、
おんせん ち か みず
温泉は、地下にあった水だということ
です。



←ポンプ

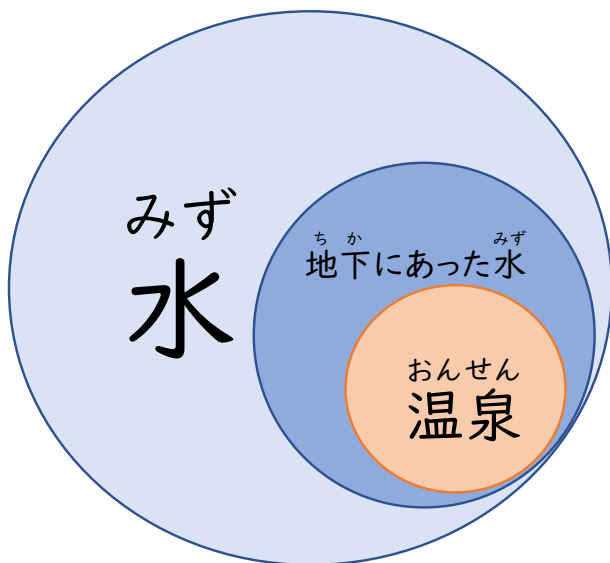


↑ ^{じぶん} ^で ^{おんせん} 自分で出る温泉

^だ ^{おんせん} ポンプで出した温泉



^{おんせん} ^ち ^か ^し ^{ぜん} ^で
 温泉は、地下から自然に出てくこと
 もあります。^ち ^か ^だ ポンプで地下から出すこ
 ともあります。
 では、^ち ^か ^{みず} ^{ぜん} ^ぶ ^{おんせん}
 地下にあった水は全部温泉で
 すか？



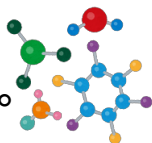
いいえ、^{ぜんぶ}全部が^{おんせん}温泉ではありません。

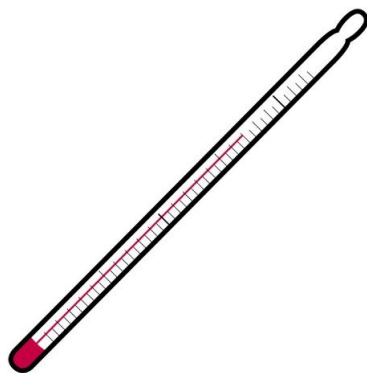
^{おんせん}温泉かどうか^し知るために、

^{ふた}2つのことを^{しら}調べましょう。

^{ひと}1つは、^{おん ど}温度です。

^{ひと}もう1つは、^{みず}水の中の^{なか}^{せいぶん}成分です。





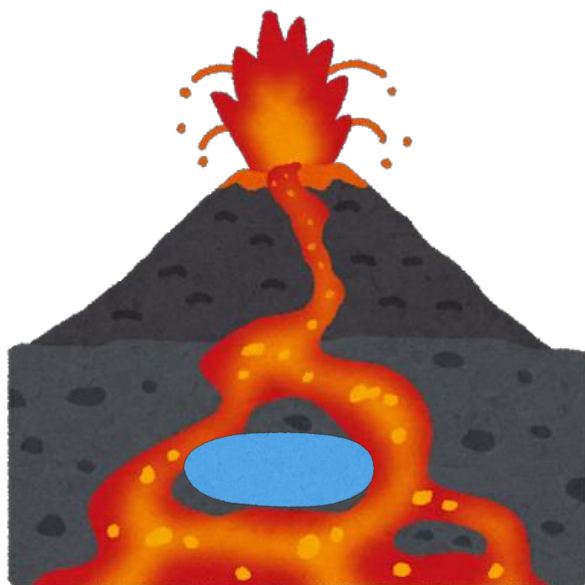
【チェックポイント(1):^{おんせん}温泉の^{おんど}温度】

^ち地^か下^でから^{みず}出た^{おんど}水の^い温度^{じょう}が 25℃以上

だったら、それは^{おんせん}温泉です。

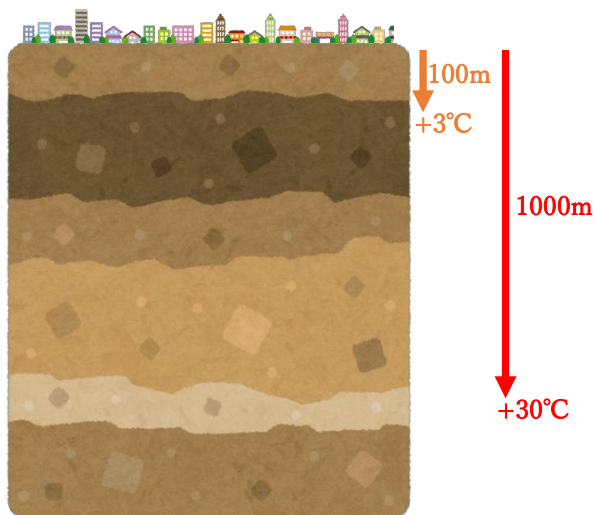
でも、

どうして^{おんど}温度^{たか}が高いですか？



ち か ねつ
地下に熱があるからです。地下の熱
ふた
はタイプが2つあります。

か ざん ち か ねつ
タイプ1は火山の地下にある熱です。
ねつ あつ みず
この熱で25°Cより熱くなった水を
か ざんせいおんせん
「火山性温泉」といいます。

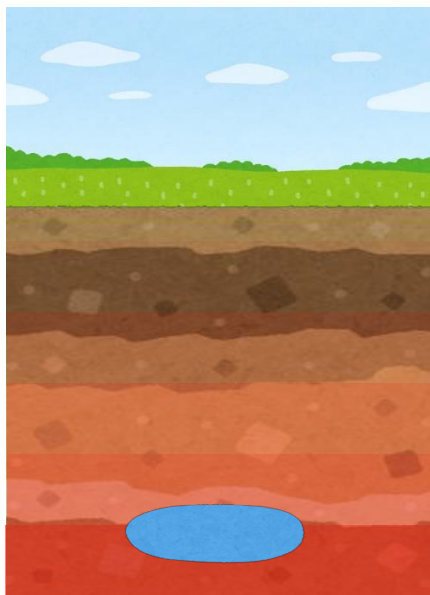


ち か ふか ところ ねつ ち
タイプ 2 は地下深い所の熱です。地
か ふか ところ い おん ど
下は深い所に行くと、どんどん温度
たか
が高くなります。

ち か おん ど たか
地下 100 メートルで温度が 3°C 高く
なります。ち か
地下 1000 メートルでは
30°C たか
高くなります。

この深い所の熱で 25℃より熱くなっ
た水を「非火山性温泉」といいます。

近くに火山がなくても、地下深い所
に熱を持った水があれば、それは温
泉かもしれません。





【チェックポイント(2):^{おんせん}温泉の^{せいぶん}成分】

^{おん}温^ど度のほかに、もう^{ひと}1つ^{しら}調べましょう。

^ち地^か下にあ^{みず}った^{なか}水の中^{はい}に入^{もの}っている物

(=^{みず}水の^{せいぶん}成分^{しら})を調べます。

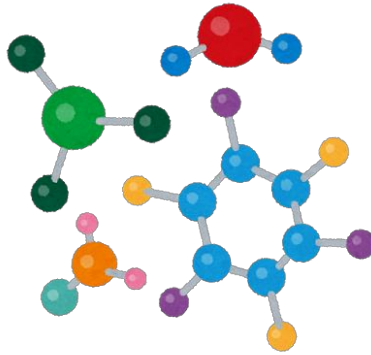
ひょう おんせん なか もの
表1:温泉の中の物

	もの 物	みず なか 水 1 kgの中にどのぐらいありますか
1	CO₂ (遊離二酸化炭素)	250mg以上
2	Li⁺ (リチウムイオン)	1mg以上
3	Sr²⁺ (ストロンチウムイオン)	10mg以上
4	Ba²⁺ (バリウムイオン)	5mg以上
5	Fe²⁺, Fe³⁺ (総鉄イオン)	10mg以上
6	Mn²⁺ (マンガン(Ⅱ)イオン)	10mg以上
7	H⁺ (水素イオン)	1mg以上
8	Br⁻ (臭素イオン)	5mg以上
9	I⁻ (ヨウ素イオン)	1mg以上
10	F⁻ (フッ素イオン)	2mg以上
11	HA₃O₄²⁻ (ヒ酸水素イオン)	1.3mg以上
12	HA₃O₂ (メタ亜ヒ酸)	1mg以上
13	S (総硫黄)*	1mg以上
14	HBO₂ (メタほう酸)	5mg以上
15	H₂SiO₃ (メタけい酸)	50mg以上
16	NaHCO₃ (炭酸水素ナトリウム)	340mg以上
17	Rn (ラドン)	20 (百億分の 1 キュリー単位) 以上
18	Ra (ラジウム塩)	1億分の 1mg以上
19	ガスじゃない物	ぜんぶで 1,000mg以上

*HS⁻と S₂O₃²⁻と H₂S をぜんぶ数えます。

(環境省「温泉の定義」<https://www.env.go.jp/nature/onsen/point/>を基に作成)

ひょう
表1の 1～18 の中で 1つ以上「はい」があったら、それは温泉です。1～18 まで
「いいえ」でも、19 が「はい」なら温泉です。温度が 25℃より低くても温泉です。



たとえば、水^{みず} 1 kgの中^{なか}の CO_2 が 250
mg^{おお}より多^{おんせん}かったら、それは温泉^{おんせん}です。
 H^+ ^{おお}が 1 mgより多^{おんせん}かったら、それも温泉^{おんせん}
です。

みず せいぶん おんせん き
 水の成分が温泉のタイプを決めま
 す。温泉のタイプは、ぜんぶで 10 あ
 ります。

ひょう おんせん
 表2:温泉のタイプ

	おんせん 温泉のタイプ
①	たんじゆんおんせん 単純温泉 ¹
②	に さん たん そ せん たんじゆん おんせん 二酸化炭素泉(単純CO ₂ 温泉)
③	たんさんすい そ えん せん おんせん 炭酸水素塩泉(Ca-HCO ₃ 温泉 etc.)
④	えん か ぶつ せん おんせん 塩化物泉(Na-Cl温泉 etc.)
⑤	がん そ せん がん おんせん 含よう素泉(含I-Na-Cl温泉)
⑥	りゆうさんえんせん おんせん 硫酸塩泉(SO ₄ 温泉 etc.)
⑦	がんてつせん おんせん 含鉄泉(Fe温泉 etc.)
⑧	い おう せん おんせん 硫黄泉(S温泉 etc.)
⑨	さんせいせん ちい おんせん 酸性泉(pH が 3 より小さい温泉)
⑩	ほうしゃのうせん たんじゆん おんせん 放射能泉(単純Rn温泉 etc.)

(環境省「新旧泉質名対照表」https://www.env.go.jp/nature/onsen/pdf/2-1_p_1.pdf を基に作成)

¹ ①単純温泉は、表1 の 1～19 までぜんぶ「いいえ」で、温度が
 25℃より高い温泉

おんせん ちが なに ちが
温泉のタイプが違うと、何が違います
か？

 ひょう たんさんすい そ えんせん
たとえば、表2の③炭酸水素塩泉
 はだ なが からだ
は、肌のあぶらを流して、体 をきれい
にします。④塩化物泉は、お湯から出
 あと なが じ かんからだ あた
た後も、長い時間 体 が温 かいです。



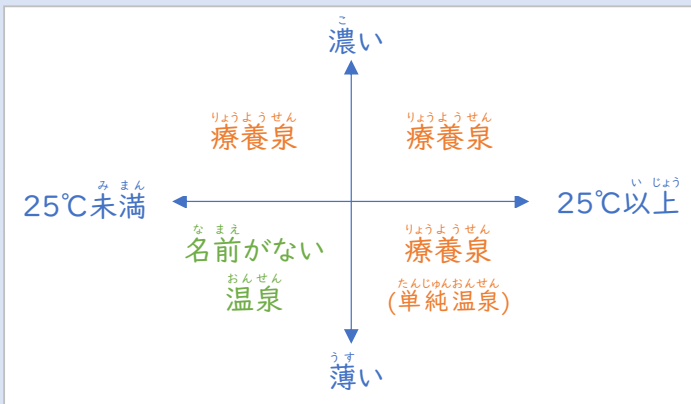


おんせん からだ むかしひとびと
温泉は体にいいです。昔から、人々
つかとき びょうき なお
は疲れた時やいろいろな病気を治す
ためにおんせん い
温泉に行きます。
おんせん なに ひみつ
温泉には何か秘密がありそうです。

—つづく—

にほん おんせん
 <日本の温泉>

1. 日本には、「温泉法」という法律があります。
 この法律で温泉の温度や成分を決めています。外国の温泉は、それぞれの国や地域で温度などを決めています。日本と同じではありません。
2. 表2(13 ページ)の温泉のタイプは、特別な成分が濃い温泉と25℃以上の温泉の名前として使われます。
 この温泉を療養泉といいます。療養泉は「体の調子をよくするために使うことができる温泉」という意味です。
 単純温泉は、あまり濃くないですが、温度が25℃以上あって体にいいので、療養泉です。



ちよしゃ
著者:

くまい しょうぞう
隈井 正三

おおいたはつ よ つく かいかいいん
(大分発わくわく読みものを作る会会員)

しゃしん
写真:

ちよしゃさつえい
著者撮影

ずはん
図版:

p.5, p.6 おんどけい
温度計

パブリックドメイン Q: 著作権フリー画像素材集

<https://publicdomainq.net/thermometer-0006151/>

その他のイラスト

そざいしゅう
かわいいフリー素材集 いらすとや

<https://www.irasutoya.com/>

この本の^{ほん}中の^{なか}イラストや写真^{しゃしん}の二次^に使用^{じしやう}を禁^{きん}じます。

