

さばく わき での いずみ かがく  
**砂漠のオアシスに湧き出る泉の科学**

とっとりさきゅう かくれが すいじん いずみ  
**-鳥取砂丘の隠れ家スポット「水神の泉」の観察-**



# 砂漠のオアシスに湧き出る泉の科学

## -鳥取砂丘の隠れ家スポット「水神の泉」の観察-

砂漠の旅人はオアシスで水を得ることができます。  
オアシスの泉の水はどこからくるのでしょうか。  
泉では底から水が湧き出てきます。  
泉で水が湧き出るしくみを考えてみましょう。



乾燥地研究センター（乾地研かんちけん）にある「水神さまの泉」を観察して、泉のしくみを勉強しましょう。

鳥取大学 教育支援・国際交流推進機構

非常勤講師

安田 裕 Ph. D.

今日の演し物は  
鳥取大学で例年行われているJICA集団研修で  
アフリカ・中東の研修員が勉強している内容(地下水)と同じです。

大事な言葉(キーワード) 「地下水」



あたいまえのことですが、地下水とは地下にある水のことです

アフリカの田舎の村では井戸から地下水をくみ上げて使っています。日本も昔は井戸を使っています。



## 今回の学習のながれ

オアシスとは？

オアシスの水はどこからくるの

オアシスに湧き出る泉  
泉の水はどこから来るか

泉のしくみ

泉では底から水が湧き出てくる

底から湧き出ているのをどうやってみきわめるか  
泉と池のちがい

鳥取砂丘に降った雨がどこに行くか

水神の泉

降った雨が地面に吸い込まれる

地下に吸い込まれた水はどこに行くか

# 今日の活動

## 1. 説明

## 2. 水神の泉の観測

泉のようす

泉の底に入れてあるパイプの中の水の位置

長靴で、虫よけ対策で

## 3. 砂丘の地下水観測

砂丘に埋めてあるパイプ(観測井戸)

の中の水位

はきなれた靴で、帽子・水をもって

## 4. 実験

砂丘と泉を表現した実験そうち

## 5. まとめ



2年前にクマ警報が出ましたが、現在は解除されています。

予定

1. 9:05 - 9:20 説明
2. 9:20 - 9:30 水神の泉へ移動  
長靴
3. 9:30 - 9:50 水神の泉観測
4. 9:50 - 10:20 砂丘踏査
5. 10:20 - 10:30 実験室へ移動
6. 10:30 - 10:45 実験そうち
7. 10:45 - 11:00 まとめ
8. 11:00 - 砂漠博士授与

# オアシスとはなんだろうか



中国西域のオアシス



鳥取砂丘の「オアシス」  
冬から春にあらわれる  
夏は大雨の時にあらわれる  
いつでもあるわけではない

## オアシスとは さばく なか みず しょくぶつ 砂漠の中で水と植物がいつでもみられるところ

いろいろな考え（諸説しよせつ）がありますが

オアシスとは、砂漠の中にある淡水と植生とが恒常的にみられる場所のことで、ギリシア語に由来するとされる。中東地域の主要言語のアラビア語では、ワーハ(waha)という、乾燥地帯にあって水が流れ、緑が生い茂るという自然景観は、イスラームにおける天国のイメージとも重なるものである。

砂漠の辞典

オアシス (Oasis) とは乾燥地域における緑地。

オアシスには、泉性（地下水によるもの）だけでなく、河川や雪解け水を水源とするオアシスもあり、後者の方が大規模なオアシスを形成する。

ウィキペディア (Wikipedia)

砂漠の辞典 丸善(株) 日本砂漠学会 pp. 38-39  
鷹木憲子

桜美林大学・教授  
文化人類学・民俗学・ジェンダーの研究者

## オアシスの事例

中国・トルファン 年雨量 16 mm

鳥取の年雨量は2,000 mm

- 荒涼たる沙漠を駆け抜けてゆく
- むかしの旅人の通り道(シルクロード)
- むかしの旅人の気持ちは？



# 草も木もないカラカラ砂漠の向こうに 緑のオアシスが見える



オアシスの中には緑の植物がいっぱい



# 砂漠の真ん中トルファンに水がある

- トルファンは盆地の最低地 (-155m) にある  
地下水が集まりやすい  
ボゴタ・天山山脈からの流れ
- カナート・カレーズ  
人工的地下水路



天山山脈は夏でも氷河をたたえる  
地表は50℃、山では氷点下

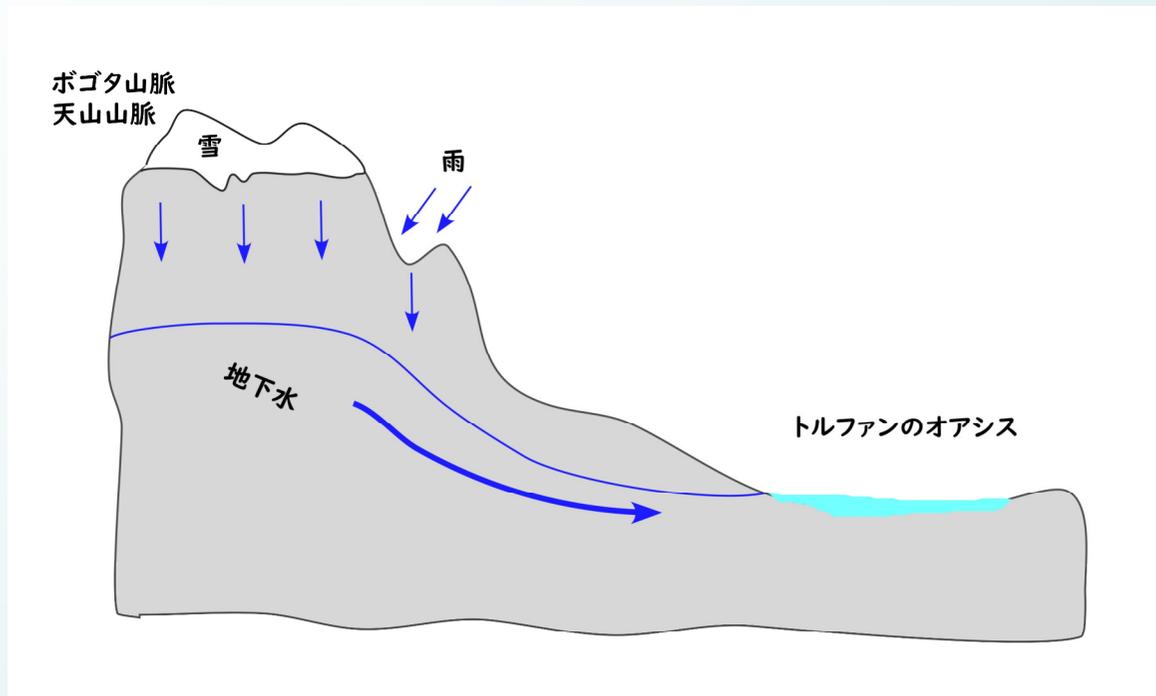


天山山脈1号氷河

若い頃の写真

**基本は低いところに水が集まってくるということ**

**水は低き(低い方へ)に流れる！・・・これが大事！**



**山にふった雨や溶けた雪が地下水として流れてくる  
灼熱の砂漠の真ん中に水が出てくる**



# 泉とは？

いずみ みず わ で ところ ゆうせん ゆうすい よ  
**泉は、水が湧き出る所。湧泉、湧水とも呼ぶ。**

人とのつながりについて説明する場合に「泉」という用語が使われ、物理的現象として説明する場合に「湧水」という用語が使われる事が多い。

水は人の生活に不可欠であることから、世界中で泉に関連して名づけられた地名は多い。また、泉を御神体としてる寺院も多い。

ウィキペディア

泉では

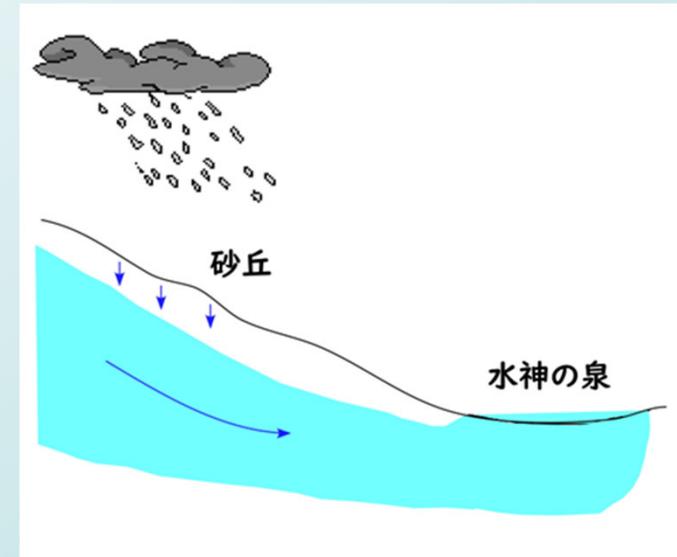
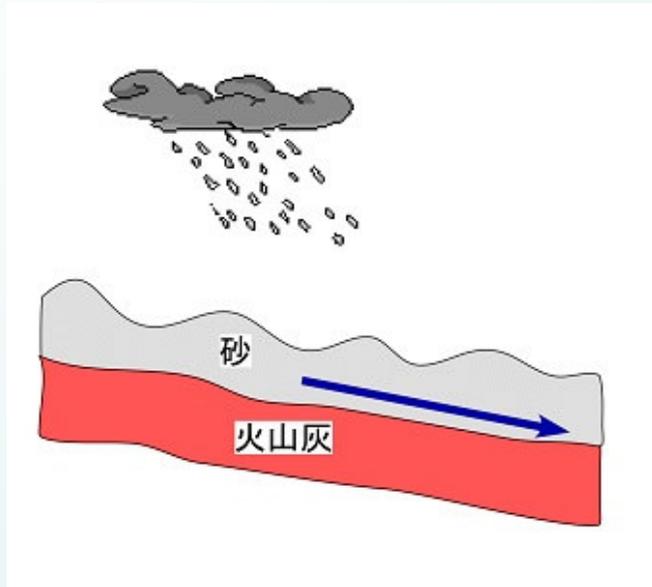
水が重力にさからって下から上にわき出てくる。

大事な言葉(キーワード) 「**わき出る**」

泉と池のちがいは？

泉の水はどこからくるのでしょうか  
昔の人々は神さまが水を出してくれると思いました

水は高いところから流れてきます。



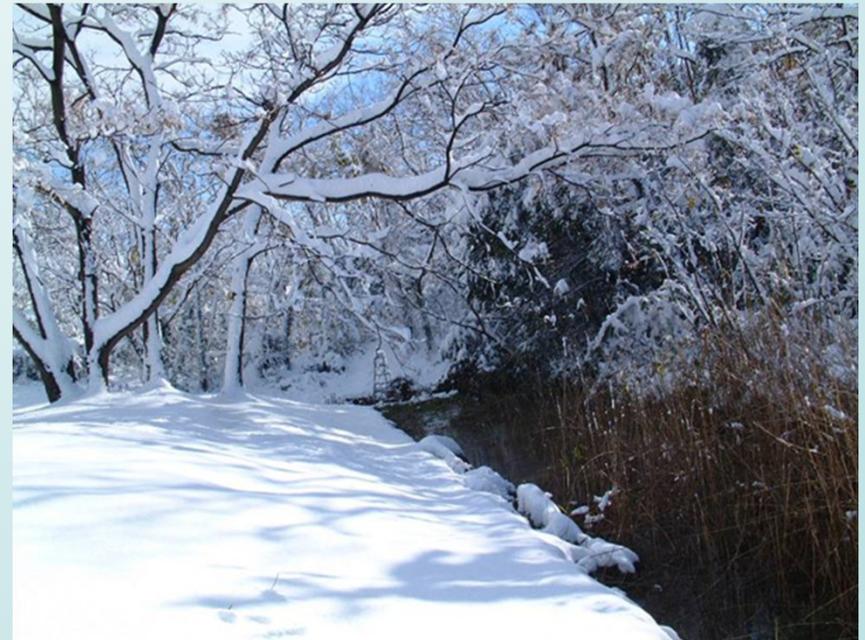
鳥取砂丘に降った雨は砂の層にしみこみます。  
そして、火山灰の層にたどり着くと横の方に  
流れていきます。

## 今回の実習の対象

### 鳥取砂丘の泉

#### 乾地研にある「水神さまの泉」

1日に数百 $m^3$ が湧き出ている、多いときは1,000 $m^3$ を超えます。



真冬に雪が降っていても凍りつくことはない

- さて、ここで問題です。
- 泉の中にパイプ(井戸)が入れてあります。



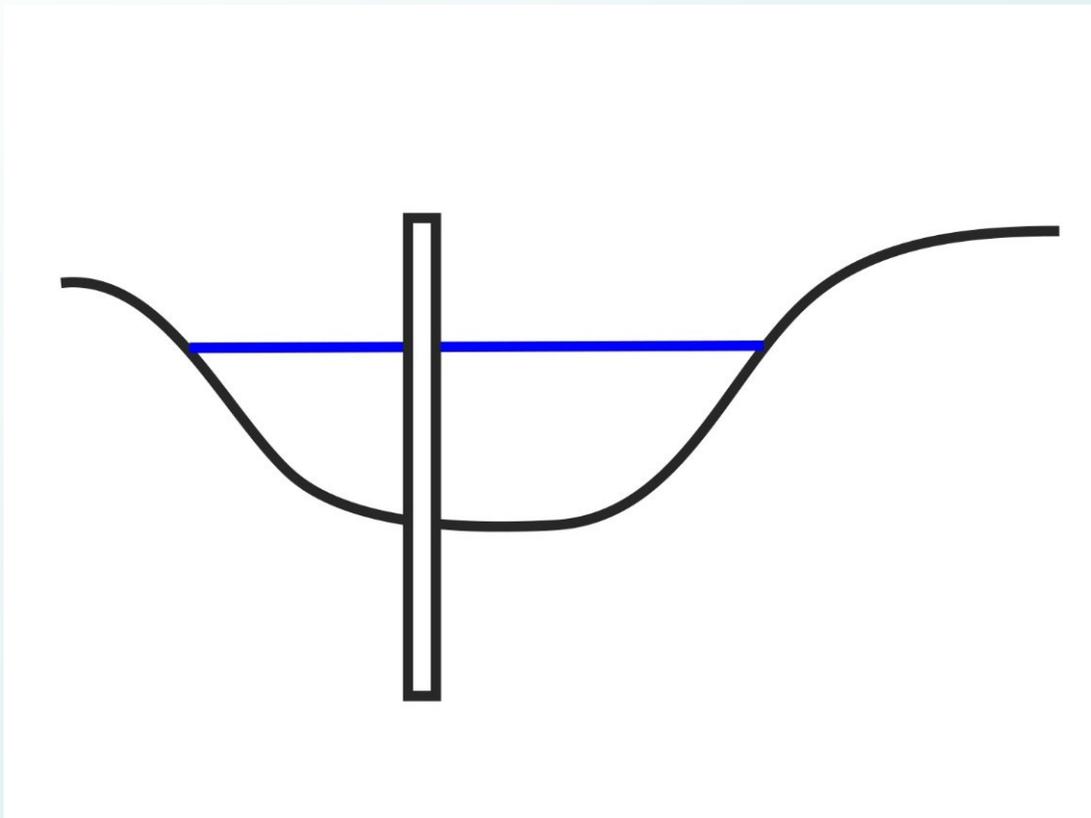
鳥大学生さんたちの実習



JICA研修員たちも  
ここで観測

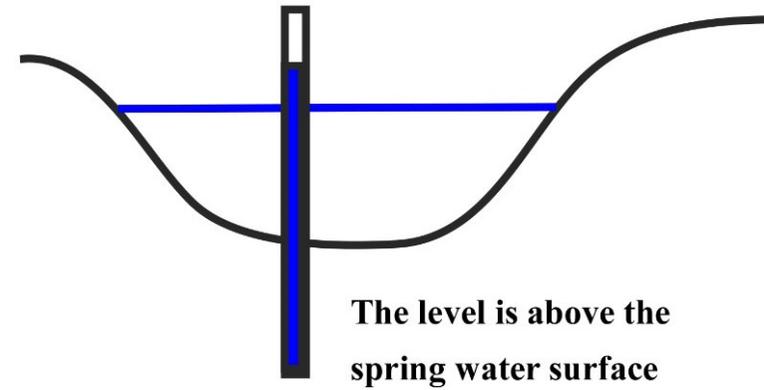
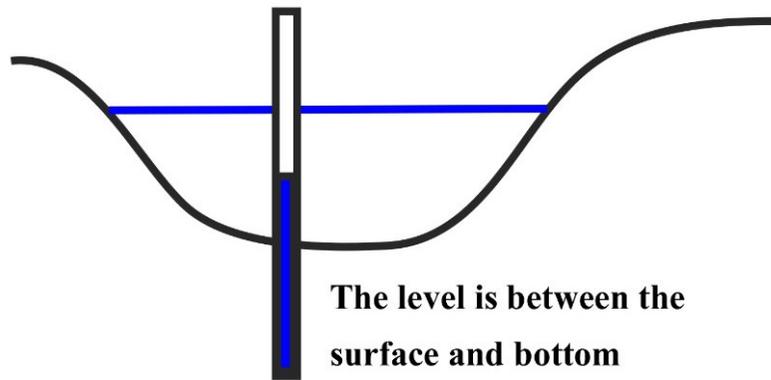
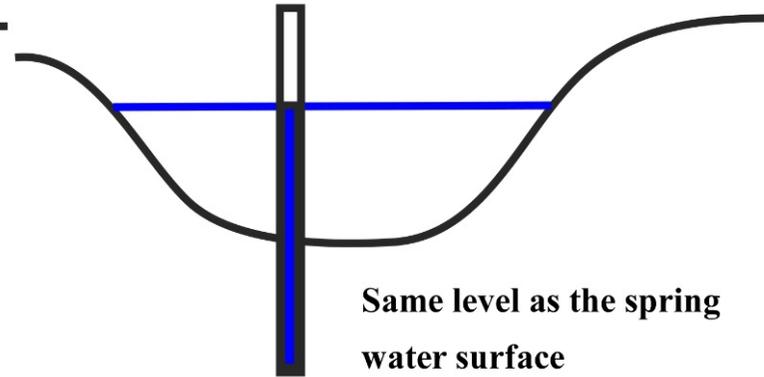
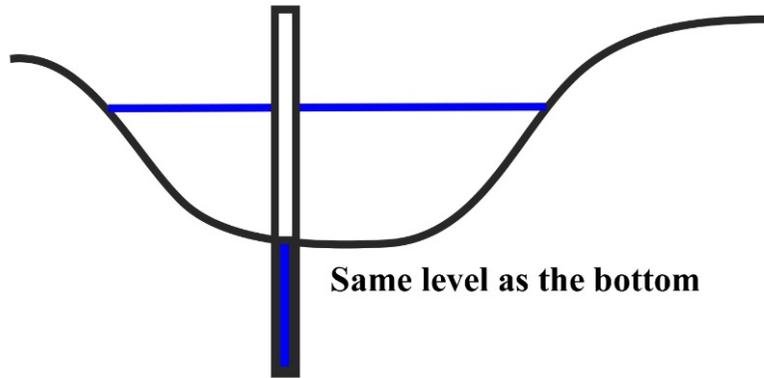


わき出ている泉の底にパイプをさしこみました。  
パイプとまわりの土の間にすきまはありません。  
さて、パイプの中の水位はどうでしょうか？



パイプのイメージ

パイプの中の水位はどれでしょうか。



# 野外実習

## 観測こうもく

### 1. 水神の泉

#### (1) 水神の泉のようす

まわりから水が流れ込んでいるだろうか  
泉の底からの「わき出し」がみえるだろうか  
湧き出した水はどこへいくか

#### (2) 泉の中のパイプの観測 パイプ(の底)の深さとパイプの中の水の位置(水位)

透明パイプのようす スケッチ・写真  
鉄パイプの中の水の位置(水位)は 携帯水位計で観測

#### (3) 泉の中にある目じるし(ベンチマーク: 13.90 m)と泉の水の高さ(水位)のちがい

#### (4) 泉の中にはえている植物は何だろうか

### 2. 砂丘 泉より高い位置にある砂丘の観測井戸(パイプ)、F1, G1 (G1は省略もある)

#### (1) 泉より高い位置にある

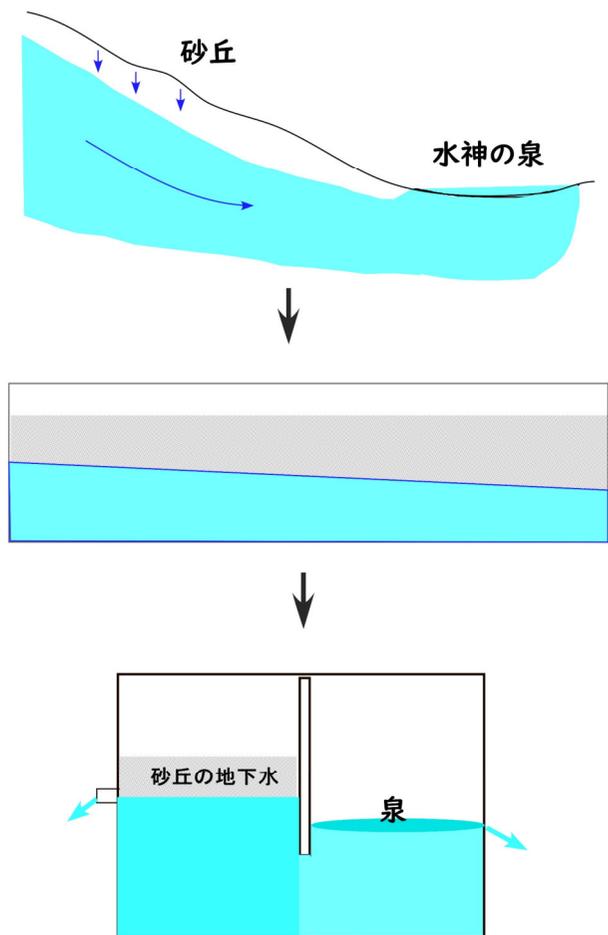
目じるし(ベンチマーク)はF1: 25.46 m, G1: 29.73 m

#### (2) 観測井戸(パイプ)の中の水の位置(地下水位)

携帯水位計で観測

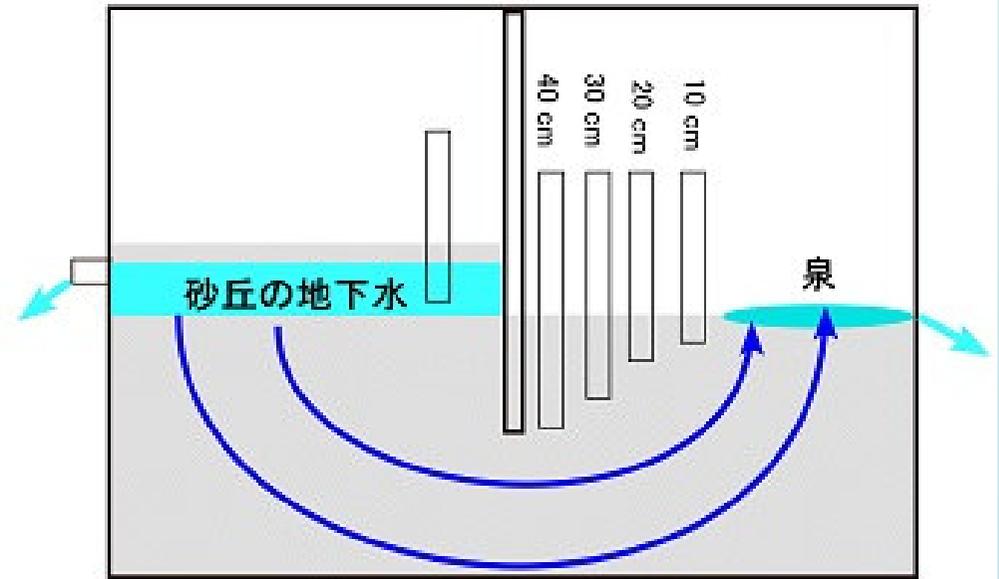
# 実験室で実験

砂丘にふった雨が泉に流れていくようすをあらわした実験そうち



実験室  
実験そうち  
砂丘と泉

図の左側が砂丘で右側が泉を表しています。



観察こうもく

- (1) 泉の中のパイプ (深さ10, 20, 30 と40 cm) の中の水の位置はどうだろうか。
- (2) 左側の地下水の高さと泉の表面の高さはどちらが高いだろうか。

# 理科の教科書との関係 鳥取市指定 啓林館

## 1. 4年生 自然のなかの水のゆくえ 地面を流れる水のゆくえ

**実験1 土のつぶの大きさと水のしみこみ方**

① いろいろな場所の土のつぶの大きさを、手ざわりや虫めがねで見て、くらべる。

② ペットボトルで右の図のようなそうちを、土の種類の数だけつくる。

③ それぞれのそうちに、同じ量の土を入れた後、同じ量の水を同時に注いで、水のしみこむようすをくらべる。

同じ量のもの

いろいろな場所の土  
（牧場の土、すな場のすな、じゃりなど）

ペットボトル、ガーゼ、輪ゴム、おゆがね

牧場の土、すな場のすな、じゃり

切る、土、輪ゴム、ガーゼ

29



**結果**

	牧場の土	すな場のすな	じゃり
つぶの大きさ	小さいつぶが多かった。	いろいろな大きさのつぶがまじっていた。	大きいつぶが多かった。
水のしみこみ方	しみこむのに時間がかかり、出てくる水の量も少なかった。	水を注いでいるところから、にこった水が出てきた。	水を注ぎ始めてすぐに、しゅめい/水の出てきた。短い時間で水が出終わった。

結果

ノートの水とめ方 ▶ 190 ページ

**まとめ**

- 土のつぶの大きさが大きくなるほど、土に水がしみこみやすくなる。

## 2. 6年生 大地のつくりと変化

地層はれき(石)・砂・どろ・火山灰などが層になって積み重なってできている。

# 7

## 大地の つくりと変化

学習の  
めあて 大地のつくりや変化について調べ、  
大地のつき方を考えよう。

がけなどで、地面の下のような  
見られるところでは、しま模様に見える  
ところがあります。

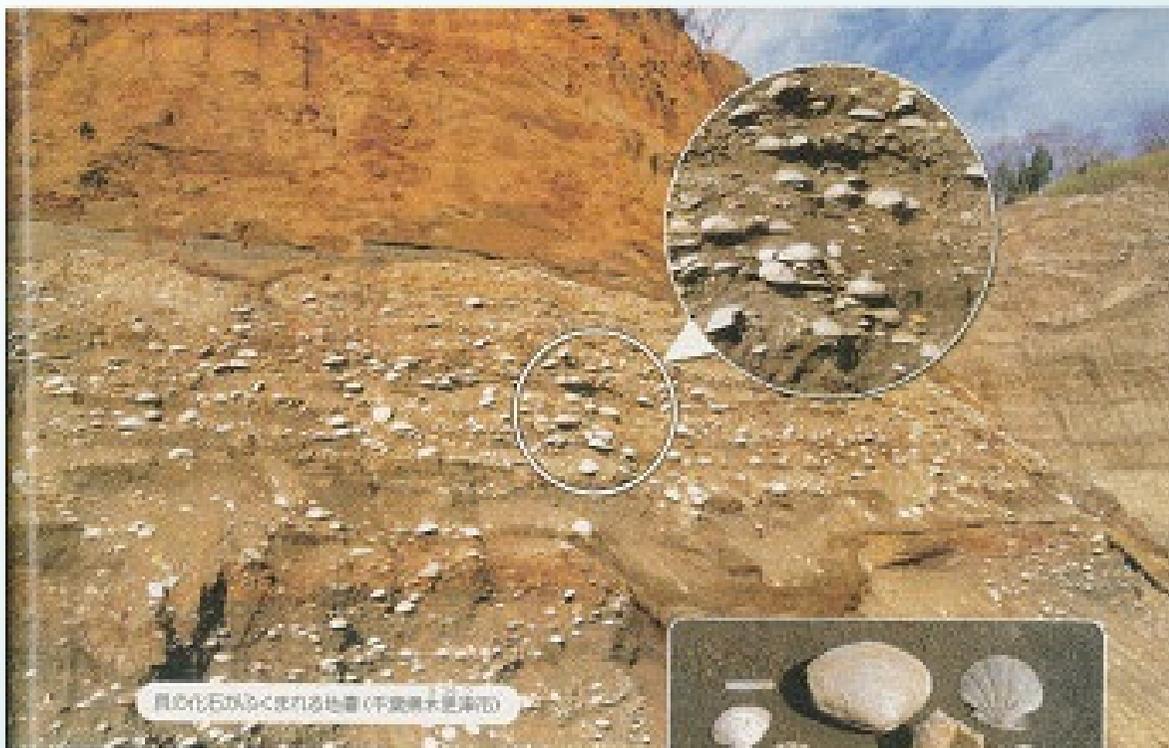
地面の下の大地のつくりや  
変化について、調べてみましょう。

★  
思い出してみよう

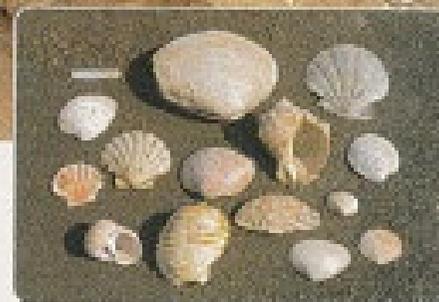
川では、石や砂が、どのようにして、  
運ばんされていたかな。




発表、授業後の調べ  
の自由な調べ、人1組の調べやグループによる  
1人1組の調べも行っていきます。7年級学習中、  
ご発表をお願いします。



貝の化石がふくまれている地層(千葉県大田原町)



この場所で見つかった化石

### まとめ

- 地層は、れき(石)・砂・どろ、  
火山灰などが、層になって  
積み重なってできている。
- 地層には、大昔の生物の体や  
生活のあとなどがふくまれている  
ことがあり、それを化石<sup>化石</sup>という。
- 地層は、横にも、おくにも  
広がっている。

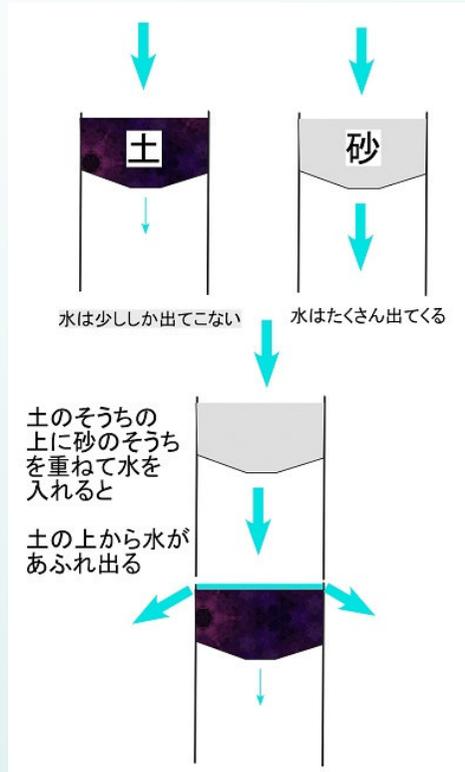


地層の広がりが(千葉県大田原町)

# それでは応用問題

## 4年生の土のつぶの大きさと水のしみこみ方

で校庭の土（小さいつぶ）のそうちの上にすな場のすな（大きいつぶ）を置いたらどうなるだろうか



### 実験1 土のつぶの大きさと水のしみこみ方

1 いろいろな場所の土のつぶの大きさを、手ざわりや虫めがねで見て、くらべる。

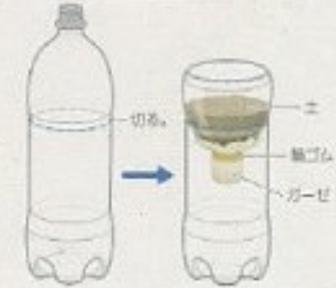


用意するもの

- いろいろな場所の土 (校庭の土、すな場のすな、じゃりなど)
- ペットボトル
- ガーゼ
- 輪ゴム
- 虫めがね

2 ペットボトルで右の図のようなそうちを、土の種類の数だけつくる。

3 それぞれのそうちに、同じ量の土を入れた後、同じ量の水を同時に注いで、水のしみこむようすをくらべる。



### 結果

結果

	校庭の土	すな場のすな	じゃり
つぶの大きさ	小さいつぶが多かった。	いろいろな大きさのつぶがまじっていた。	大きいつぶが多かった。
水のしみこみ方	しみこむのに時間がかかり、出てくる水の量も少なかった。	水を注いでいるとちゅうから、にごった水が出てきた。	水を注ぎ始めてすぐに、しゅめいど水が出てきた。短い時間で水が出終わった。

### まとめ

- 土のつぶの大きさが大きくなるほど、土に水がしみこみやすくなる。

それでは  
学校の勉強がわかったところで（ということ  
にして）、応用問題

ななめに傾いた地層があります。  
砂の層の下に火山灰の層があります。

さて、この地層の上に降った雨はどこへ行く  
のでしょうか。

じつはこれが、砂丘の地下水のしくみ。  
そして水神の泉の水源（水のもと）。

