

プログラム

- 12:40 ~ 13:00 うけつけ
受付
- 13:00 ~ 13:20 かいかい さばく かいせつ
開会・砂漠の解説
- 13:20 ~ 13:30 いどう
移動
- 13:30 ~ 15:00 じっけん
実験
- じっけん 実験 1 した 下 うえ から なが 上 へ みず 流れる水
- じっけん 実験 2 えんがい ミニ塩害を作ろう
- じっけん 実験 3 しお 塩 しよくぶつ があると植物はどうかの？
- じっけん 実験 4 しお 塩 つよ に強い植物, よわ 弱い植物 しよくぶつ
- 15:00 ~ 15:10 いどう
移動
- 15:10 ~ 15:20 きゅうけい
休憩
- 15:20 ~ 15:40 さくせい
ポスター作成
- 15:40 ~ 16:30 はっぴょうかい へいかい
発表会・閉会

もくじ

1. はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1

1-1. 鳥取砂丘は砂漠なの？(砂漠って何だろう？)

1-2. 砂漠って1つじゃないの？(砂漠の種類は？)

1-3. 砂漠化って何だろう？

1-4. 塩害って何だろう？

2. 実験してみよう！・・・・・・・・・・・・・・・・10

実験1 下から上へ流れる水

実験2 ミニ塩害を作ろう

実験3 塩があると植物はどうなるの？

実験4 塩に強い植物, 弱い植物

3. 解説 ~ 塩との戦い~・・・・・・・・・・・・・・・・

1. はじめに

みなさん、こんにちは！ようこそ、「きみもなろう「^{さばく} ^{はかせ} 砂漠博士」へ。今回の^{こんかい} 実験^{じっけん}のテーマは「^{あんがい} ^{えんがい} ^{だいもんだい} 案外、塩害、大問題！」です。公害^{こうがい}は学校^{がっこう}で習^{なら}ったけど、塩害^{えんがい}(?!)って聞^きいたことがないぞって思^{おも}っているかもしれませんね。けれど、この問題^{もんだい}は砂漠^{さばく}でとっても大^{おお}きな問題^{もんだい}となっています。今日^{きょう}は鳥取^{とっとり}大学^{だいがく}乾燥地^{かんそうち}研究^{けんきゅう}センターで、実際^{じっさい}に大学^{だいがく}の先生^{せんせい}が利用^{りよう}しているものを使^{つか}いながら「^{さばく} ^{はかせ} 砂漠博士」をめざして実験^{じっけん}をしてみましよう！

さっそく実験^{じっけん}をしようとわくわくしているかもしれませんね。けれど、まずは砂漠^{さばく}について少^{すこ}し勉強^{べんきょう}をしましよう。博士^{はかせ}になるにはいろいろなこと^しを知らない^しとね。

1-1. 鳥取砂丘は砂漠なの？(砂漠って何だろう?)

「日本^{にほん}には砂漠^{さばく}はあるの？」、「鳥取砂丘^{とっとりさきゅう}は砂漠^{さばく}？」、乾燥地^{かんそうち}研究^{けんきゅう}センターを見学^{けんがく}に来^きてくれる人^{ひと}たちがよく私^{わたし}たちにたずねる質問^{しつもん}です。答^{こた}えは、「ずばり！NO」です。では、砂漠^{さばく}というのはどうい^いう場所^{ばしょ}をいうのでしょうか？それは、「^ふ 降^{あめ}ってくる雨^{あめ}よりも蒸発^{じょうはつ}する水^{みず}のほうが多^{おお}ところで、しかも植物^{しょくぶつ}が育^{そだ}ちにくい場所^{ばしょ}」、それが砂漠^{さばく}です。次^{つぎ}のページ^{ぺいじ}の図^ずを見^み

てください。

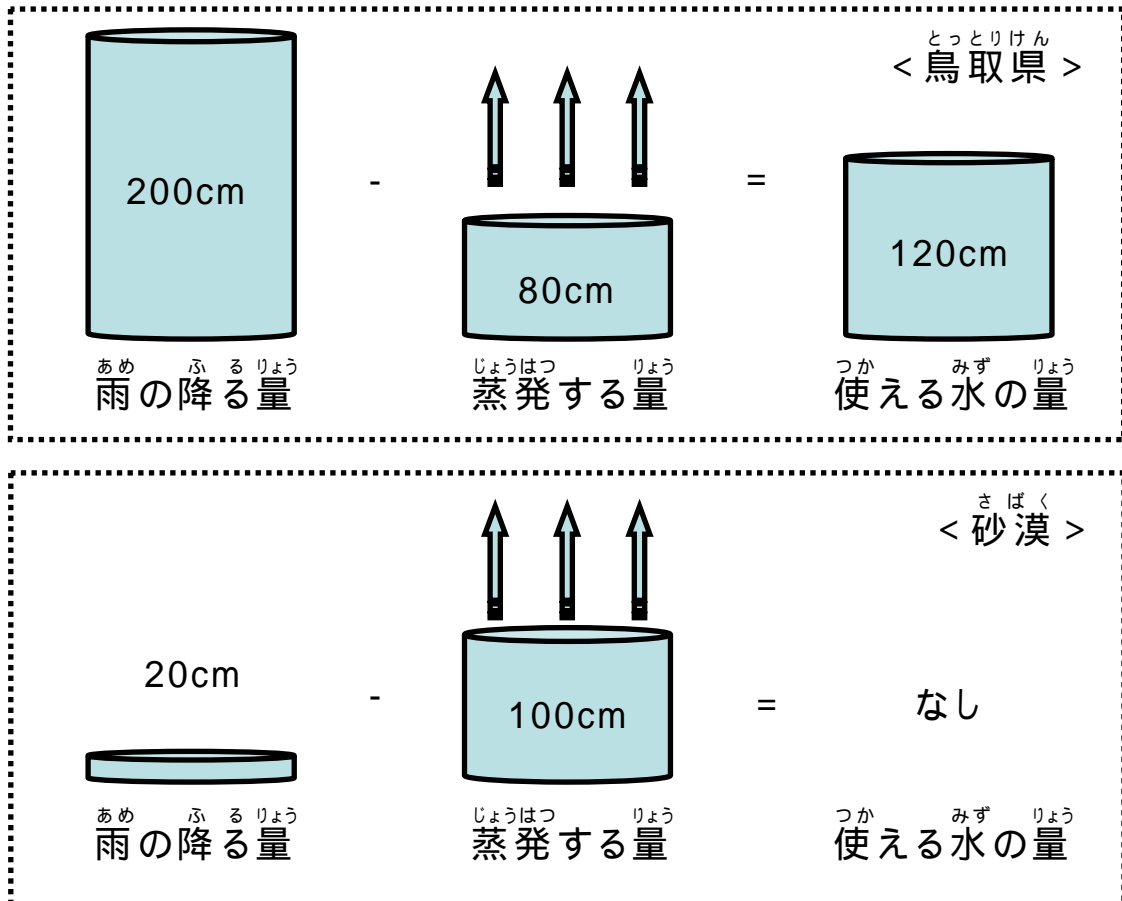


図 鳥取県と砂漠での降水量と蒸発量の関係

鳥取では1年間に高さにすると200cmの雨が降りますが、蒸発する水の量は80cmくらいです。200cmから80cmを引いた残りの120cmが私たちの使える水の量です。砂漠では1年間に雨は20cm以下、蒸発する水の量は100cm以上になりますから、使える水がありませんね。

1-2. 砂漠って1つじゃないの？(砂漠の種類は)？

砂漠と聞くと何を連想しますか？まずは、「暑いところ！」って思うのではないのでしょうか？太陽がキラキラしていて、見わたすかぎりには砂だらけでラクダがいるところ。けれど、寒いところにも砂漠はあります。下の地図を見てください。黄色く塗られた部分が砂漠です。

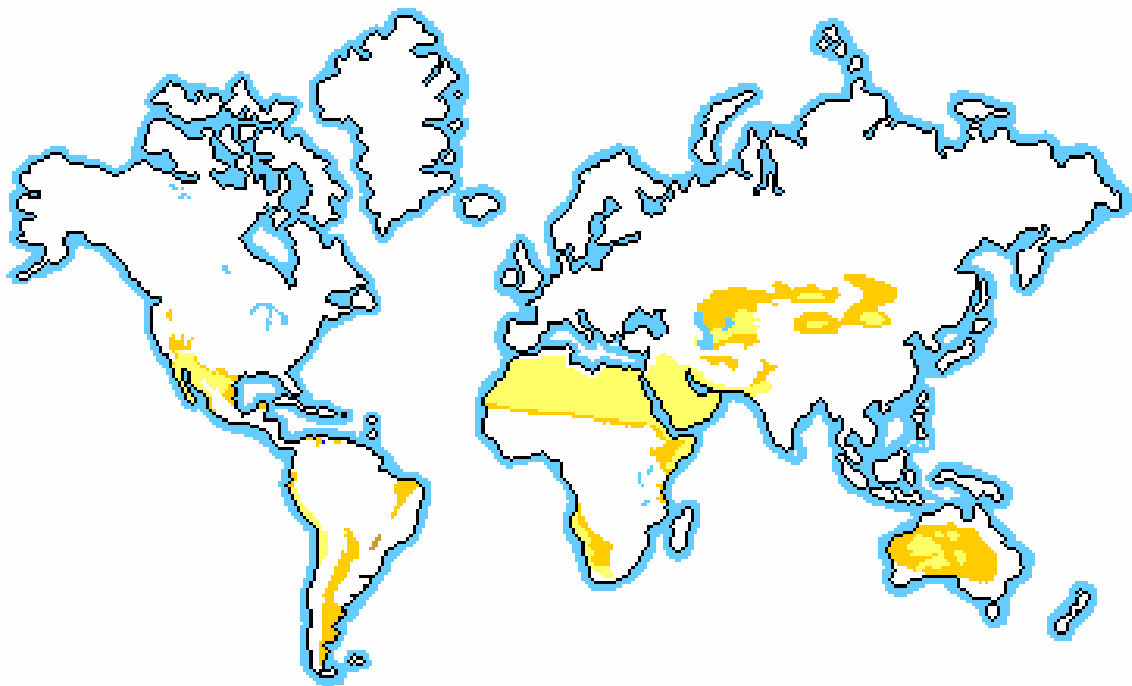


図 世界の砂漠

日本より北にも砂漠がありますね。このような砂漠では冬になると雪が降るほど寒くなります。また、砂ではなくて細かな粘土や土、そして礫（

ちい さいな いし) や がんせき でできている さばく もあります .



写真 土砂漠

すな でおおわれた さばく は「すな さばく」, こま かな ねんど や つち でできている さばく は「つち さばく」, そして 礫 (ちい さいな いし) や がんせき でできている さばく は「礫 さばく」や「がんせき さばく」といいます . このように さばく の種類 は,

- ・ つち つぶ おお ねんど すな いし (土の粒の大きさ (粘土 , 砂 , 石 など)
- ・ きこう あつ さむ ねんかん ふ あめ ゆき りょう (気候 (暑い か 寒い か , 1 年間に降る雨 や 雪の量 など)
- ・ ばしょ ないりく かいがん (場所 (内陸 にあるか 海岸 にあるかなど)

このように分類されます。

もう一度、先ほどの世界地図を見てください。世界のどのあたりに砂漠があるでしょうか？アフリカ、アラビア半島、中国、オーストラリア、アメリカ、ブラジル、チリなど世界中に砂漠は存在しています。

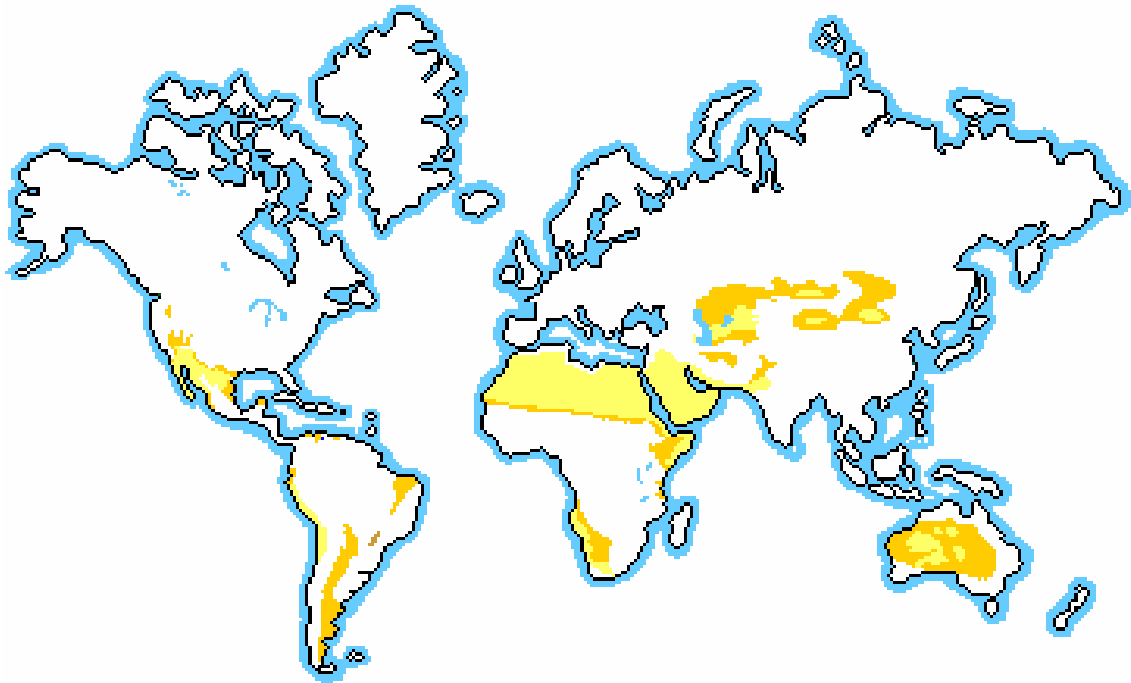


図 世界の砂漠



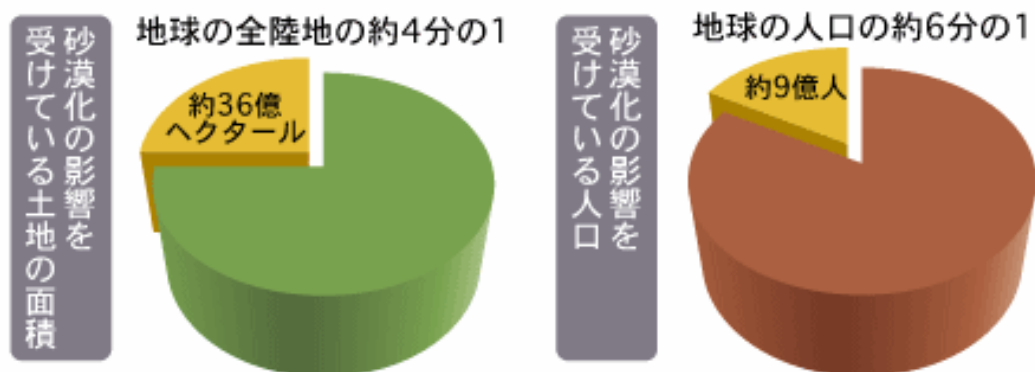
ちなみに

みなさんが乾燥地研究センターに入って目をひく建物にガラス張りのドームがありますね。このドームの名前を知っていますか？これは「アリドーム」といいます。「アリド」とは英語で「Arid」と書きますが、「乾燥し

た」という意味です。

1-3. 砂漠化って何だろう？

「砂漠」について話しをしてきましたが、「砂漠化」とは、どういうことをい
うのでしょうか？ひとことでいうと、「土地が劣化すること」です。わかりやす
くいえば「植物が育たなくなること」です。世界中では、毎年、日本の
九州と四国を合わせた面積（600万ヘクタール）が砂漠化しているとい
われています。さらに、下の図を見てください。

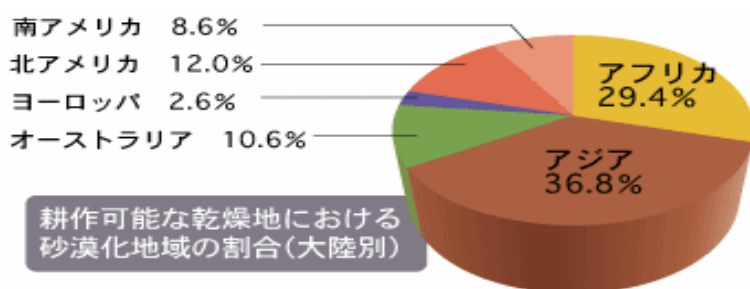


出典：UNEP，1991

地球の陸地面積の4分の1が、人口の約6分の1もの人たちが、
砂漠化の影響を受けていることがわかります。このように砂漠化は地球
規模の大きな環境問題の一つです。

1-4. 塩害って何だろう？

「砂漠化」はどのように起こるのでしょうか？原因は色々あります。下の図を見てください。



出典：UNEP，1991

発展途上国で砂漠化が進んでいるように見えますね。これらの国では、たくさんの人口を養おうと、たくさんの畑をたがやし、家畜を飼い、そして木を切ります。このような人間による土地の無理な使い方が、砂漠化の大きな原因として考えられます。下の写真を見てください。

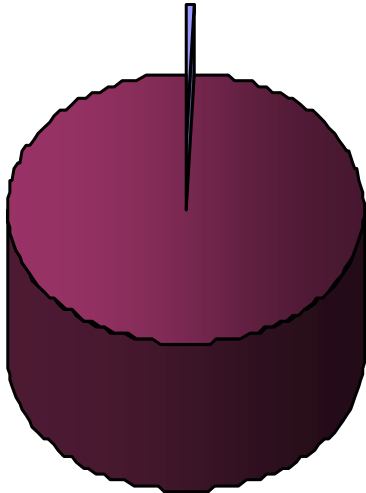


提供 日本砂丘学会

ひょうめん^{ひょうめん}がしろ^{しろ}くなっているのがわかりますね。これはなん^{なん}だと思^{おも}いますか？これは「塩^{しお}」です。これが今回^{こんかい}の実験^{じっけん}のテーマである「塩害^{えんがい}」です。これは人間^{にんげん}が無理^{むり}をして土地^{とち}を使^{つか}った結果^{けっか}、起^おこったものです。下^{した}の図^ずを見^みてください。

塩害が起きている面積

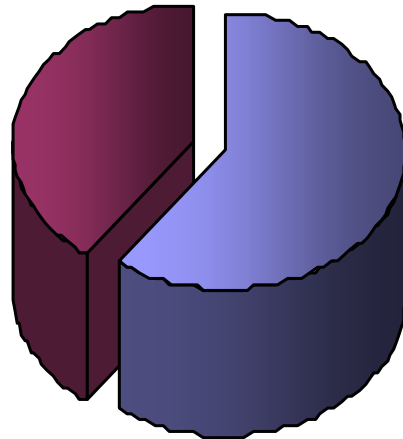
約0.8%



砂漠化の影響を受けている
土地に対する塩害の割合

塩害が起きている面積

約60%



砂漠化の影響を受けている
灌漑農地に対する塩害の割合

出典：UNEP，1991；真勢，

塩害が起きている面積は、砂漠化の影響を受けている土地（約36億ヘクタール）の約0.8%です。少ない気がしますね。でも、右側の図も見てください。砂漠化の影響を受けている土地のうち、食べ物を作るうえで重要な灌漑（畑に水をまくこと）をしている農地で考えてみると、なんと約60%もの面積が塩害の影響を受けていることがわかります！

どうして起おこったのでしょうか？塩しおがたくさんある場所ばしよで植物しょくぶつは生きて
いけるのでしょうか？

それでは今日きょうは4つの実験じっけんをして、砂漠化さばくかの原因げんいんの一つである「
塩害えんがい」について調しらべてみましょう！



ちなみに

鳥取とっとり大学だいがく乾燥地かんそうち研究けんきゅうセンターでは、砂丘地さきゅうちで農業のうぎょうをするために
蓄積ちくせきしてきた知識ちしきや技術ぎじゆつを生いかし、「世界中せかいじゅうの砂漠化さばくかが起おこりそうな
場所ばしよ、砂漠化さばくかが起おこっている場所ばしよ」を対象たいしやうとして日夜にちや、研究けんきゅうを行おこなって
います。現在げんざい（2005年ねん10月がつ）、教授きやうじゆ（5人にん）、客員教授きやくいん きやうじゆ（6人にん）、助教授じよきやうじゆ
（5人にん）、客員助教授きやくいん じよきやうじゆ（1名めい）、講師こうし（1名めい）、研究員けんきゆういん（16人にん）、学生がくせい（47
人にん）、留学生りゅうがくせい（14人にん）、センター職員しよくいん（16人にん）の計けい95名めいが所属しよぞくしていま
す。

2. 実験してみよう！

実験 1 下から上へ流れる水

1. はじめに

塩が地面にたまってしまふ塩害が砂漠化の原因のひとつなのはわかりましたね。それでは、その塩は、いったいどこからやってくるのでしょうか？ 雪のように、白い塩のかたまりが空からふってくるのでしょうか？ それとも、誰かがこっそり運んできたのでしょうか・・・？ みなさんはおどろくかもしれませんが、このひみつをとくカギとなるのは「水」なのです。そこで、まず、塩害に関係する水の性質について勉強しましょう。

高いところと低いところがあったら、水はどっちからどっちに流れるのでしょうか？ 普通なら水は高いところから低いところに、上から下へと流れますね。でも、実は、土の中では、下から上へと水が逆の方向に流れることもあるのです。そして、このような特別な水の流れが、塩害がおきる原因のひとつになっているのです。それでは、いったいどんな時に下から上へと水が流れるのでしょうか？ 塩害をよく理解するために、下から上へと水が流れる様子を観察してみましよう。

2. 実験してみよう

(用意するもの)

すな
砂

アクリルカラム

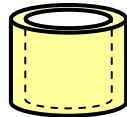
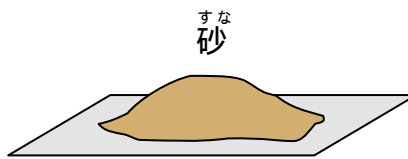
スプーン

ガーゼ

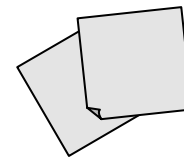
輪ゴム

バット(入れ物)

みず
水(AとBの2種類)



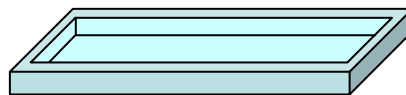
アクリルカラム



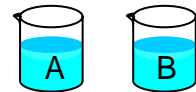
ガーゼ



輪ゴム



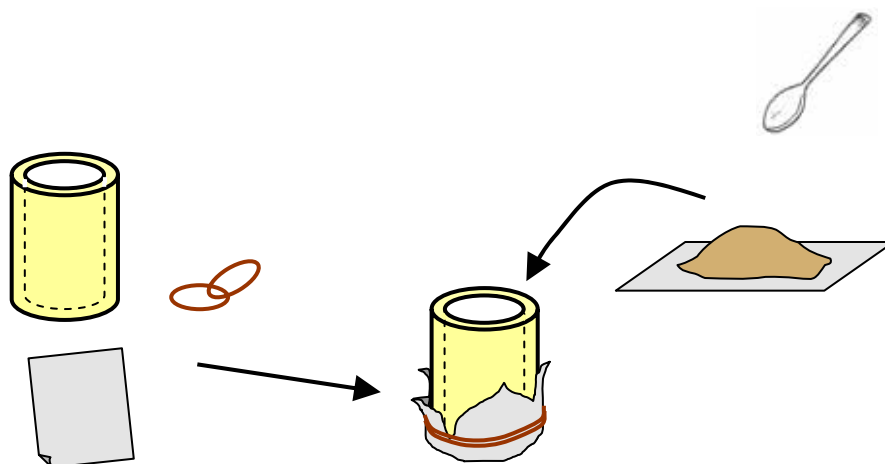
バット(入れ物)



みず
水(2種類)

(実験の方法)

まず、輪ゴムを使ってアクリルカラムの底にガーゼを付けましょう。

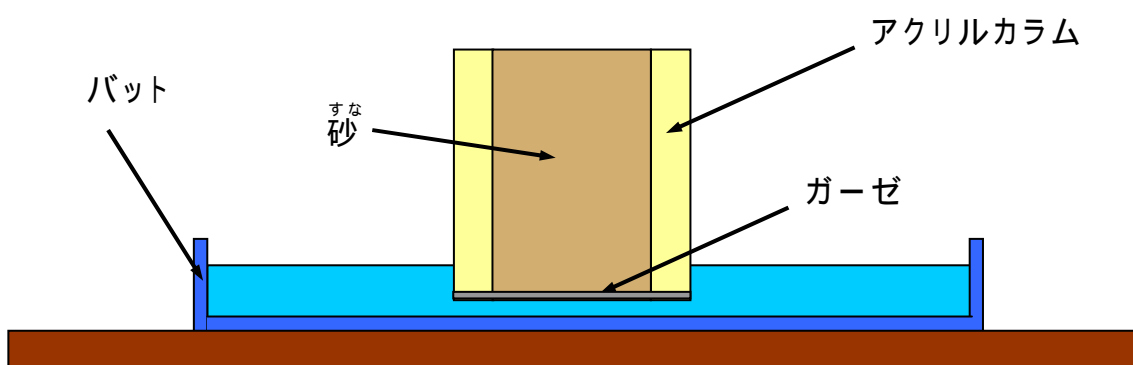


つぎに、アクリルカラムの中にスプーンを使って砂をつめましょう。

アクリルカラムの^{なか}が^{すな}砂でいっぱいになったら、ひとまず、つくえの^{うえ}上
においておきます。

AとBの^{みず}水をそれぞれバットに^い入れましょう。

アクリルカラムの^{そこ}底（ガーゼの^{ほう}方）をバットに^い入れた^{みず}水（AとBの^{りょうほう}両方）
につけます。



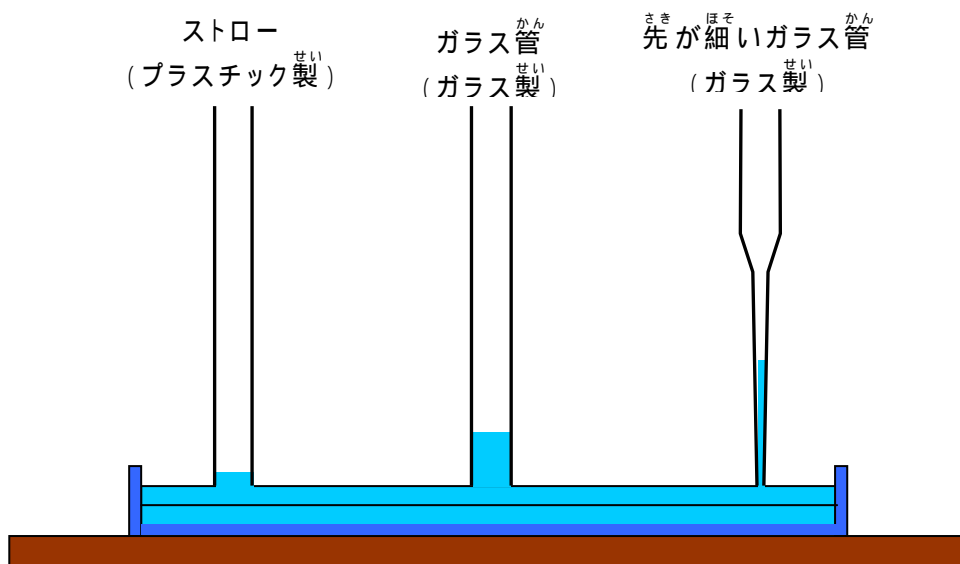
アクリルカラムの^{なか}中でどんなことが^お起こりましたか？わかったことや^き気
づいたことを^か書いてみましょう。

A large, empty rounded rectangular box provided for the student to write their observations and conclusions.

3. 解説

なぜ下から上へと水が上がっていったのでしょうか？じつは、水は細い管の中では上の方向に引っ張られてしまうという性質をもっているのです。このとき、水が引っ張られる力の大きさは、管がどんな材料でできているか、または、どれくらいの太さの管なのか、といったたくさんのごとに影響されます。

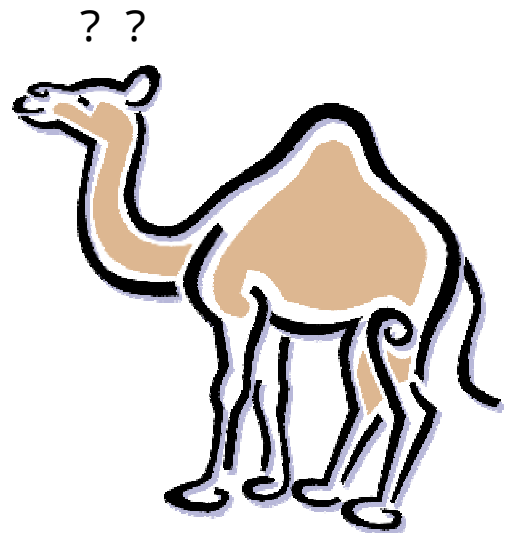
たとえば、同じ大きさの管でも、ストローのようにプラスチックでできているものとガラス管のようにガラスでできているものを比べると、ガラス管の方は水が上がりますが、ストローの方はガラスほど上がりません。また、同じガラスでできた管でも、細くなればなるほど水が高くまで上がります。



(管の太さや材料のちがいが水のたかに関係します)

砂や土のかたまりの中には、砂や土の粒どうしのすき間でできたた

くさんの^{くだ}管^{くだ}があり、その管^{くだ}はストローやガラス管^{かん}に比^{くら}べてとても細^{ほそ}いので
す。そのため、水^{みず}はその細^{ほそ}い管^{くだ}を通^{とお}って下^{した}から上^{うへ}へと、砂^{すな}や土^{つち}の中^{なか}
を運^{はこ}ばれてしまうのです。このように、細^{ほそ}い管^{くだ}（毛管^{もうかん}）の中^{なか}で水^{みず}が上^{うへ}に
あ^あがっていく（上昇^{じょうしょう}する）ことを“毛管^{もうかん}上昇^{じょうしょう}”とよびます。



じっけん 2 み に えんがい つく 実験 2 ミニ塩害を作ろう

1. はじめに

つち なか みず が した から うえ はこ 運ばれる“毛管上昇”はわかりましたか？でも毛管上昇だけでは塩害はおこりません。では他にはどんな原因があるのでしょうか。今日は実際にミニ塩害を作って、塩害がおこるしくみを考えてみましょう。

2. 実験してみよう

ようい
(用意するもの)

すな じっけん 1 で つか った すな
砂 (実験 1 で使った砂)

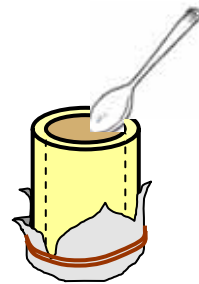
スプーン

ガラスシャーレ

ドライヤー

くんで
軍手

すな
砂



スプーン



ガラスシャーレ



ドライヤー

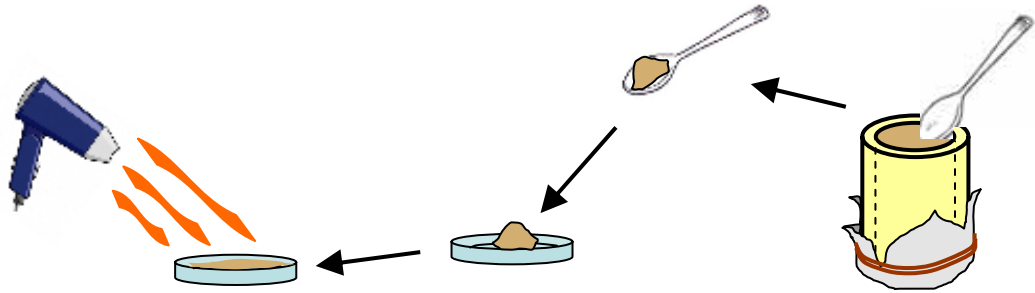


くんで
軍手

じっけん ほうほう
(実験の方法)

AとBの2つの水をしみこませたアクリルカラムからそれぞれスプーンで砂を取り出して、ガラスシャーレに砂をのせます。ガラスシャーレの上に砂を薄く広げましょう。

ドライヤーで6～7分間、砂を乾かします。このときガラスシャーレが熱くなるので軍手をするようにしましょう



ドライヤーの風をあてたら、どんなことがおこりましたか？気づいたことを書いてみましょう。

Aの水とBの水のちがいは何だったとおもいますか？

実験の結果から、塩害がおこる原因は何だと考えられますか？

3. 解説

さて上手にミニ塩害を作ることができましたか？ 塩害がおこるには、塩を含んだ水と、蒸発がおこりやすい乾燥した条件が必要ですが、まず、塩がどこからやってくるかについてですが、実は、もともと土の中には塩が含まれているのです。また、地面の下の深いところには水が貯まっているところがあるのですが、そこにある水（地下水）もたくさん塩を含んでいます。

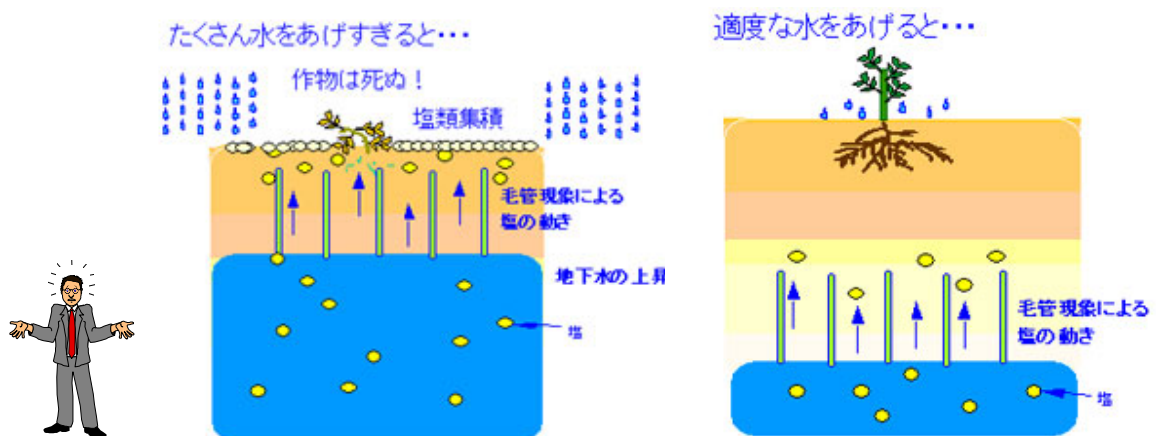
砂漠などの乾燥地は雨の量も少なく、土も空気も非常に乾燥しているため、畑の植物にたくさん水をあげたくなくなります。でも、たくさん水をあげすぎてしまうと、畑にまいた水と、地面の下の深いところにある地下水とがつながってしまい、水をつまった細かい管がたくさんできてしまいます。すると、実験1のように、毛管上昇で水が下から上へと運ばれます。このとき、地下水の中にも含まれている塩も一緒に地表面の畑にまで運ばれてしまいます。砂漠などの乾燥地では、太陽が強く照りつけるため、たくさん水が地表面で蒸発してしまいます。しかし、水が蒸発しても塩は蒸発しないので、地下水に含まれていた塩はかたまりとなって畑に残ってしまいます。こうして、塩害（塩類集積）がおきてしまうのです。

また、乾燥地では川の水や用水路の水、井戸水にもたく

さんの塩しおが含ふくまれています。このような、塩しおをたくさん含ふくんだ水みずを畑はたけにまいてしまうと、塩害えんがいがもっと早く進はやくすすんでしまいます。最後さいごには、畑はたけだったところが植物しょくぶつの育そだたない砂漠さばくになってしまうのです。

塩害えんがいをふせぐためには、畑はたけにまいた水みずが地下水ちかすいとつながらないように、畑はたけにまく水みずの量りょうを適度てきどに調節ちようせつしたり、塩しおをたくさん含ふくんでいる水みずを畑はたけにまいたりしないように注意ちゆういしなくてははいけません。

日本にほんなどでは塩害えんがいがほとんど見みられません。これは、日本にほんでは雨あめがたくさん降ふるので、土つちの中なかの塩しおや地下水ちかすいがきれいな雨あま水みずで洗あらい流ながされるためです。しかし、日本にほんでもビニールハウスで野菜やさいを育そだてているようなところでは、地面じめんに雨あめがあたりず、しかも温度おんどが高たかくて水みずが蒸発じょうはつしやすいので、乾燥地かんそうちと同じように塩害えんがいが起おこってしまうことがあります。



実験 3 塩しおがあると植物しょくぶつはどうなるの？

1. はじめに

塩しおが地面じめんにたまってしまうと、植物しょくぶつはうまく育そだつことができません。では、塩しおがたくさんあるとどうして植物しょくぶつは育そだたなくなるのでしょうか？

その理由りゆうのひとつに“塩しおがあると、植物しょくぶつは水みずをすいにくくなる”ということがあります。簡単かんたんにいうと、土つちのなかなかに塩しおがたくさんあると、植物しょくぶつの根ねと塩しおとの間あいだで、水みずの引ひっ張ばり合あいになるのです。塩しおが水みずを引ひっ張ばることがあるなんて信しんじられない、と思おもうかもしれませんね。それでは、実験じっけんで確たしかめてみましょう。

2. 実験じっけんしてみよう

〈用意よういするもの〉

キュウリ

キュウリ

スプーン



スプーン

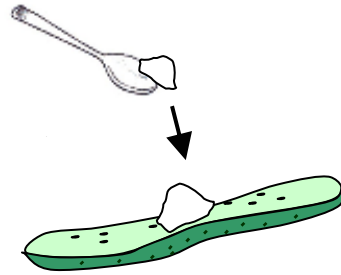
塩しお



塩しお

じっけん ほうほう
《実験の方法》

キュウリをたてに半分^{はんぶん}に切^きって、
スプーンで塩^{しお}をのせましょう。



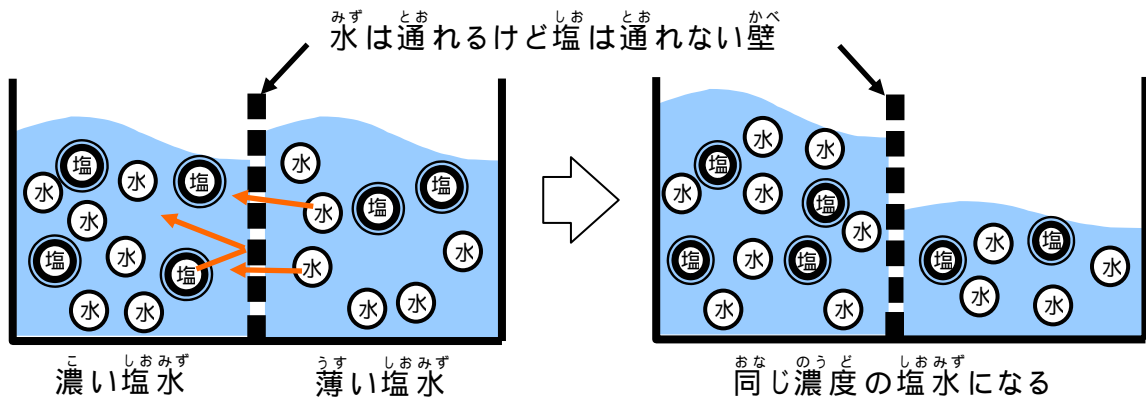
塩^{しお}がのっているところではどんなことがおきましたか？また、どうしてそう
なっ^{おも}た^{おも}と思いますか？他^{ほか}にも気^きづいたことを書^かいてみましょう



3. 解説

キュウリの上に塩をのせてしばらく待っていると、キュウリの中から塩の方に水が引っ張られてきたのがわかりましたか？このように水を引っ張る力は、植物だけでなく、私たちの体の中でも、とても重要なはたらきをしています。そこで、この力についてもう少し勉強しましょう。

たとえば、濃い塩水と薄い塩水があって、水は通れるけど塩は通れない壁で区切られているとき、水は薄い塩水から濃い塩水の方に移動して、最後には同じ濃度の塩水になります。これは、塩のたくさん入った濃い塩水の方が、水を引っ張る力が強いからです。



このように、塩などが溶けた水がもっている“水を引っ張る力”のことを“浸透圧”とよびます。この浸透圧は、水の中に塩がたくさん入っているほど(塩の濃度が高くなるほど)大きくなります。反対に、あまり塩

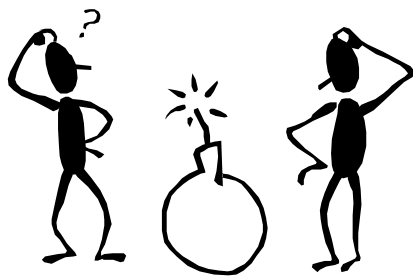
が溶けていない水では浸透圧は小さくなります。塩水だけでなく、砂糖水でも浸透圧はあり、砂糖がたくさん溶けているほど大きくなります。つまり、水の中に何かがあるときには浸透圧が生まれ、溶けている物の濃度が濃くなるほど浸透圧は大きくなり、水を引っ張る力も強くなるのです。

キュウリに塩をのせた実験では、じつは、塩が水を引っ張っていたのではなく、まずキュウリの表面にあった水に塩が溶けて、その後できた塩水がキュウリから水を引っ張っていたのです。キュウリにのっていた塩をどけたら、どうなっていましたか？キュウリは塩水に水を引っ張り取られてへこんでいましたね。

ところで植物の根っこの中にもたくさんの水が含まれています。その水はふつう、土の中の水よりも浸透圧が大きいので、根っこは土の中から水を吸うことができます。根っこで水を吸った植物は、その水を葉っぱにおくり、元気に成長します。でも、塩害がおこって土の中にたくさん塩がたまってしまうと、土の中にある水が濃い塩水になってしまい、根っこの中の水よりも浸透圧が大きくなります。すると、植物は根っこで水を吸うことができないので、枯れてしまうのです。

私たちの体の中でも、浸透圧はとても大切なはたらきをしています。私たちの体の中にもたくさんの水が含まれていますが、その水の浸透圧は大きすぎても、小さすぎても、病気になってしまいます。たとえば

しょから たべたときはからだなかのしょがふえてしまうのでみずが飲
みたくなります。反対に、みずやおちゃをたくさん飲みすぎると、トイレにい
たくなりますね。こういったことにも、しんとうあつが関係しているのです。ほか
にも、プールに入ったあとにすいどうすいで目をあらうと、みずが目にしみる、という
けいけんはないですか？これも、目をあらうすいどうすいのしんとうあつが目の表面
のみず（なみだえき）よりもしんとうあつが小さいためです。さいきんでは、プールのあ
とにすいどうすいで目をあらうとかえって目にわるいので、目のしんとうあつとおな
じらいのめくすりをつかっただけの方がよいと言われています。



実験 4 塩に強い植物，弱い植物

1. はじめに

これまでの実験で、塩が植物の成長に良くないことがわかりましたね。でもすべての植物が塩に弱いわけではないのです。塩があってもしおれたり枯れたりせずに、生き続けられる植物もいるのです。今日は塩に強い植物と弱い植物を用意しました。実際に塩水をかけてみて、どちらが塩に強いのか確かめてみましょう。またなぜ塩水に強いのか調べるために、どれだけ塩水を吸ってしまったのか測ってみることにしましょう。

2. 実験してみよう

〈用意するもの〉

植物（ワタ，インゲン）

真水と塩水（海水と同じ濃度）

チャック袋

はかり

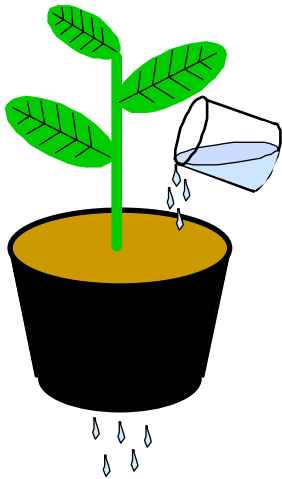
〈実験の方法〉

まずワタとインゲンをひとつずつ選び、真水をたっぷりかけてあげましょ

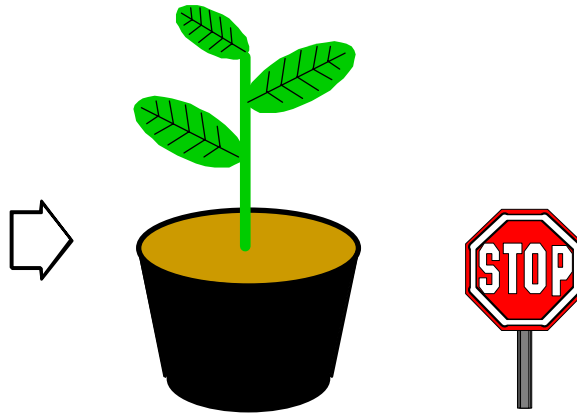
う.

つぎのこ
次に残りのワタとインゲンに、しおみず
塩水をたっぷりかけます。よぶん
余分な水が
そこ
底からぬけるまで、しばらく待ちます。

水を与える

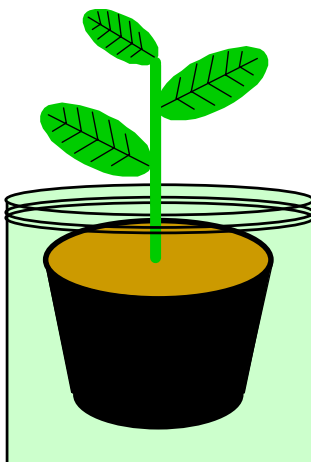


水がぬけるまで待つ

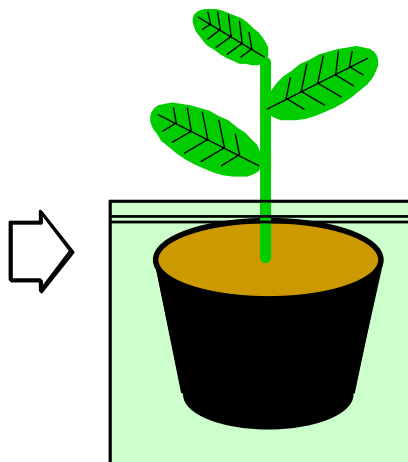


みず
水が抜けたら、ぶくろ
チャック袋に鉢を入れます。しよくぶつ
植物の地上部分が袋
から出るようにしてくだ
下さい。

チャック袋に入れ



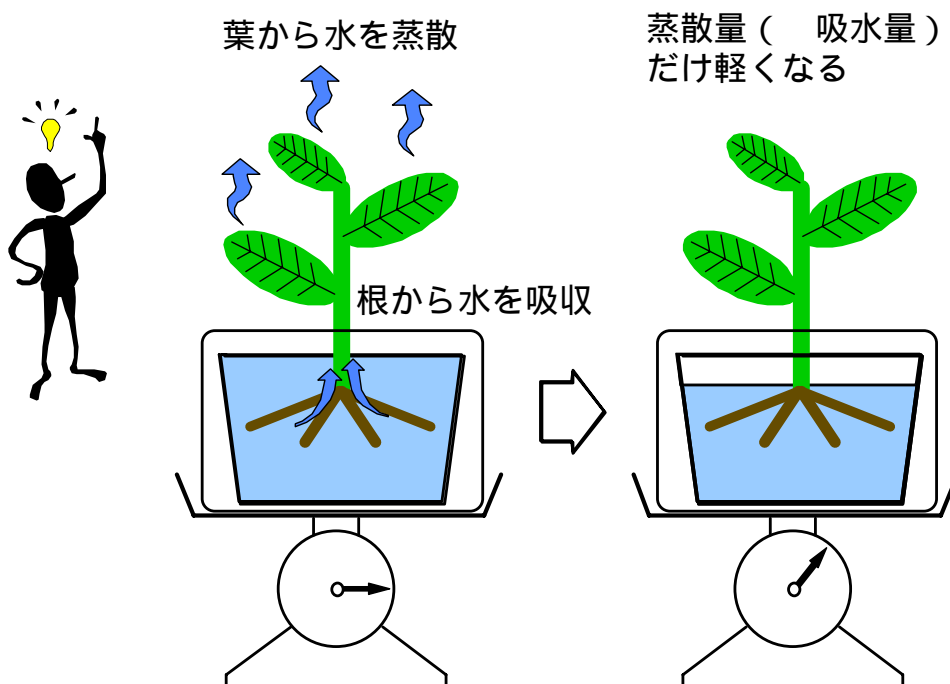
袋の口を閉じる



これで実験の準備ができました。植物は地面から水を吸うと同時に葉から水を放出（蒸散）します。だから袋に入った植物と鉢を合わせた重さがどれだけ軽くなるかで、どれだけ水を吸ったのか（



吸水量)がおおよそ分かるのです。



それではまず、実験を始める前の重さをはかって次のページの表に書

き入れておきましょう(aのところ)。そしてしばらく待って、1時間後に様子を見ることにしましょう。

ひょう 表 4-1 まみず しおみず あたえたとき しょくぶつ おもさ
真水と塩水を与えた時の、植物の重さ(g)

	まみず 真水		しおみず 塩水	
	ワタ	インゲン	ワタ	インゲン
じっけんまえ 実験前 (a)				
じかんご 1時間後 (b)				
きゅうすいりょう 吸水量 (a-b)				

1時間たったら、植物の様子をよく観察して気付いたことを下の表に書き込んでおきましょう。

ひょう 表 4-2 じっけんご しょくぶつ ようす
実験後の植物の様子

まみず 真水		しおみず 塩水	
ワタ	インゲン	ワタ	インゲン

--	--	--	--

つぎに、どれだけ水を吸ったのか調べてみましょう。植物の重さをはかって、表 4-1 の (b) に書き入れましょう。実験前と比べて重さが減っていることがわかりますね。では、どれくらい減ったのか計算してみましょう (a-b)。これが実験時間中に植物が吸った水の量 (吸水量) です。吸水量はワタとインゲンで違いますか？ 真水と塩水で違いますか？ わかりやすくするために、結果をグラフにしてみましょう。

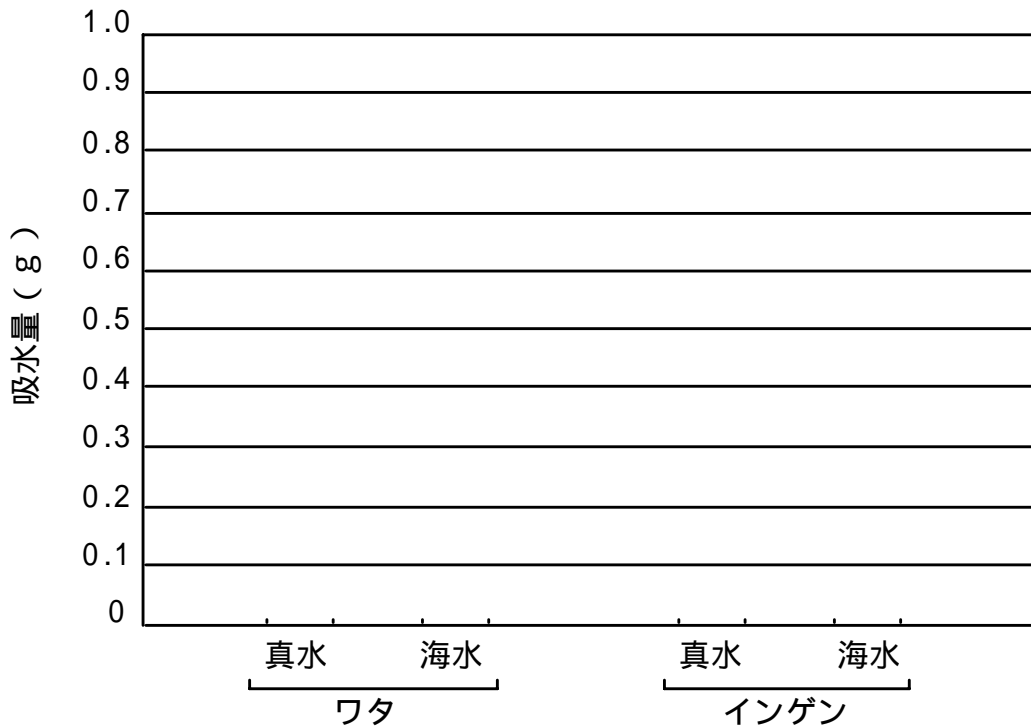


図4-1 ワタとインゲンにおける真水と海水の吸水量 (g)

表 4-2 と 図 4-1 が 実験 の 結果 です . これらの 結果 から , どんなこと に
 気 付 きますか ? ワタとインゲンではどちらが 塩 に 強 いのでしょうか ? な
 ぜ 強 いと 考 え られるのでしょうか ? 他 にも 気 付 いたことが あれば 書 きこ
 みましよう .

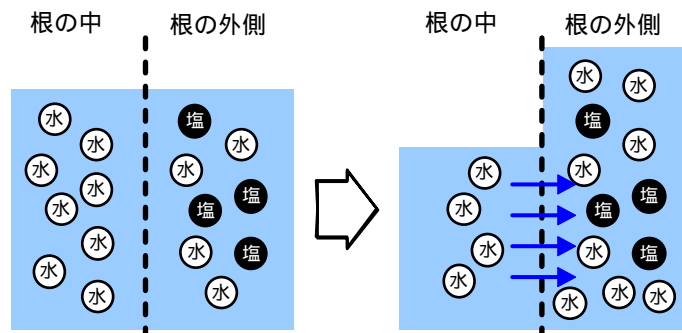
(この 実験 結果 から 気 付 いたこと)

3. 解説

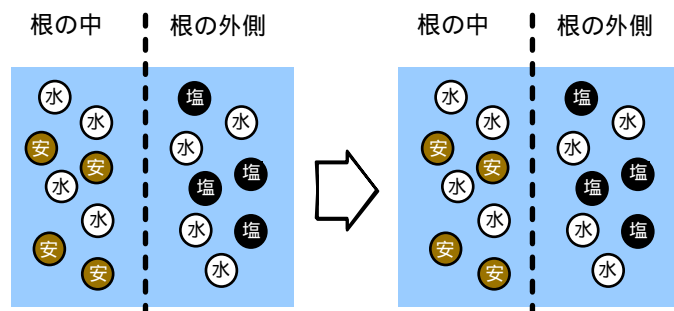
塩が植物の成長を悪くする理由は、地面から水が吸いにくくなること、植物に入った塩が植物の成長に良くないことの2つです。これらの問題を解決するため、植物はいろいろな工夫をしています。

まずの問題を考えてみましょう。実験3で説明したように、水は塩が少ないところから塩がたくさん入っている方に動こうとします(浸透圧)。ですから根のまわりの水に塩がたくさん含まれていると、根から外へ水が出ていこうとします(下の図)。これでは、根から水を吸い上げるのは大変です。そこで地面に塩が多いところでは、植物の中に塩と同じ働きをする安全

な物質を作って体内に貯め込むことがあります。こうすれば塩が多い地面でも、根から水が出て行きにくくなるのです。



根の外側に塩水があると、根の中の水が吸い出されてしまう



根に塩と同じ働きの安全な物質があれば、根の水は吸い出されない



次に つぎ について かんが 考 え えて み まし しょう . 塩 しお を ふく 含 んだ だ み 水 しよくぶつ が なか 植 はい 物 な の ち 中 に 入 り ます .
すると、植物 しよくぶつ の からだ 体 をつく を つく 作 っ ている さいぼう 細胞 から から みず 水 が 出 て いて い っ て しま い ます . これ は さ き も で て き た しんとうあつ 「浸透圧」 の 問 だい 題 です . 細胞 さいぼう から みず 水 が 出 て いて い っ て しま い ます .
すると、細胞 さいぼう は ちい さ く し ぼ ん で しま い , 植物 しよくぶつ は しお れ て しま い ます . これ を 防 ぐ ため に は ね 根 の 場 あ い お 合 な と お 同 じ よ う に , 細胞 さいぼう の なか 中 に 塩 しお と お 同 じ 働 ね き を する はたら ます .
安全 あんぜん な ぶつしつ 物質 をつく を た 貯 め 込 め 込 む 方 ほうほう 法 が あり ます . 他 ほか に しお も , 塩 しお を のぞ 除 いて 水 みず だけ を 吸 い 上 げ る ちから 力 をも った ね 根 をつく を しお 作 っ たり , 塩 しお 水 みず を あ 吸 い 上 げ る りよう 量 を
減 へ ら し たり して , 植物 しよくぶつ の なか 中 に 塩 しお 水 みず が は い ら ない よ う に する ほうほう 方 法 も あり ます .
塩 しお が お 多 い と こ 所 に 住 す む しよくぶつ 植 な 物 の 中 に は , 植 しよくぶつ 物 な の ち 中 に 塩 しお が はい 入 っ て しま います .
ま っ て も , 葉 は から しお 塩 を 捨 す て たり , 塩 しお が た ま っ た は 葉 を 切 き り す て て しま う 能 りよく 力 をも った しよくぶつ 植 も 物 も あり ます .

さて こんかい 今 じっけん 回 の 実 しお 験 つよ では しお ワ つよ タ しよくぶつ が しお 塩 に 強 い 植 も 物 も あり ます .
他 ほか に しお も , オ オ ム ギ や しお ラ い ム ギ , ア ア ス パ ラ ガ ス , サ サ ト ウ ダ イ コ ン など が あり ます .
逆 ぎゃく に しお イ ん ゲ ン は しお 塩 に 弱 い 植 しよくぶつ 物 である こと が わ か り ま した . 塩 しお に よ 弱 い 植 しよくぶつ 物 は 他 ほか に しお も , イ イ ネ や ト ウ モ ロ コ シ , エ エ ン ド ウ , キ キ ュ ウ リ , ニ ニ ン ジ ン など が 知 し ら れ て い ます .
では しお な ぜ ワ タ は しお 塩 に 強 い の で しょう か ? 実 じつ は , ま だ は っ き り した こと は わ か っ て い ません . 葉 は に しお 塩 が 入 っ て も 大 だい 丈 じょう 夫 ぶ な し く み を も っ て いる と か , 塩 しお が あ っ て も み ず を 吸 きゅうしゅう 取 できる 力 ちから を も っ て いる と か , 根 ね で み ず を 吸 す う と き に 塩 しお を はいじよ 排 除 する こと が でき る と か , いろ いろ な けんきゅう 研 究 結 けっ 果 が あり ます .
た ぶ ん ワ タ は , これ ら の いろ ん な 弱 い 植 しよくぶつ 物 や 工 く 夫 を 組 あ め 合 わ せ て , 塩 しお に

耐^たえているのでしょ^う。

みなさんがとった実験^{じっけん}結果^{けっか}だけでは、なぜワタの方^{ほう}がインゲンよりも塩^{しお}に強^{つよ}いのかについて、はっきりした答^{こた}えを出^だすことはできません。でも自分^{じぶん}のとった実験^{じっけん}結果^{けっか}を見^みて下^{くだ}さい。ワタとインゲンで、真水^{まみず}と塩水^{しおみず}で、なぜこんなに吸水量^{きゅうすいりょう}が違^{ちが}うのでしょうか？ 考^{かんが}えてみて下^{くだ}さい。想像^{そうぞう}してみ^みて下^{くだ}さい。それが科学^{かがく}です。いつか科学者^{かがくしゃ}になったみなさんが、なぜワタが塩^{しお}に強^{つよ}いのかははっきりとした答^{こた}えを出^だしてくれるのを楽^{たの}しみにしています。

3. おわりに ~ 塩 との 戦 い ~

いま世界では塩害によって植物が育つことのできないところが増えて
います。今日みなさんが勉強したように、塩害の大きな原因は、私
たち人間が自然のしくみをよく知らないまま、塩の入った水を畑にま
いたり、普通の水でもたくさん畑にまきすぎて地下水位を上昇させたりす
ることでした。植物も、塩の害に負けないように頑張っているの
ですが、私たち人間が間違えた農業のやり方を改めない限り、塩害は
なくなりません。

いま、世界のいろいろな国の人たちがいっしょけんめい勉強して、
塩害をおこさないように工夫しながら畑で植物を育てています。たとえば、
ドリップ(点滴)灌漑は少しずつ長時間に渡って、植物の根のまわりだ
けに水をあげることで、地下水位の上昇をふせぎ、塩害がおこらないよ
うにする工夫です。わらマルチや石マルチ(イネやムギなどのわらや石で
土壌の表面を覆うこと)によって地面から蒸発する水をへらしたりする
方法もあります。また、地下水位が上昇しないように、たくさん貯まった
地下水を川へと流すための施設(暗渠)もつくられています。他にも“遺
伝子組み換え”によって塩に強い植物を作ろうとするチャレンジも行
われています。



石マルチ (東京農業大学 HP より)



遺伝子実験風景 (群馬大学 HP より)

みなさん、今日^{きょう}はたくさん勉強^{べんきょう}しましたね。今^{いま}まで知らなかつた砂^さ漠^{ばく}のことがいろいろ出^でてきたけど、ちゃんと覚^{おぼ}えたかな？これからは、学校^{がっこう}だけでなく家^{いえ}にいるときでも、新聞^{しんぶん}に書^かかれていたり、テレビから流^{なが}れてくるいろいろなことに興^{きょうみ}味^もを持って、たくさんのごことを覚^{おぼ}えていって下^{くだ}さいね。ときどき、自^じ分^{ぶん}で実^{じつ}験^{けん}して確^{たし}かめたりするのも大事^{だいじ}ですよ。大変^{たいへん}だなって思^{おも}うかもしれませんが心^{しん}配^{ぱい}はいりません。だって、みなさんはもう立^り派^{っぱ}な“砂^さ漠^{ばく}博^は士^{かせ}”なんですから。



大学等地域開放特別事業

きみもなろう「砂漠博士」

スタッフ:木村玲二,高山成,中澤亮二,伊藤健彦,服部太一郎,衣笠利彦,
近藤謙介,末継淳,辻渉,渡辺多紀夫,清水明人,齋藤智樹,
大塚優子,上山逸彦,清水知樹,加納由紀子,濱朋子

テキスト作成：木村玲二，高山成，中澤亮二，伊藤健彦，服部太一郎，
衣笠利彦，近藤謙介，末継淳，辻涉