

第6回

きみもなろう

# 砂漠博士

「アリドドームで蒸発じけん」

っ

2004. 8. 7

乾燥地研究センター



## プログラム

---

- 12 : 40 ~ 13 : 00      <sup>うけつけ</sup>  
受付
- 13 : 00 ~ 13 : 25      <sup>かいかい</sup>      <sup>さばく</sup>      <sup>かいせつ</sup>  
開会 ・ 砂漠の解説
- 13 : 25 ~ 13 : 35      <sup>いどう</sup>  
移動
- 13 : 35 ~ 15 : 40      <sup>じっけん</sup>      <sup>さくせい</sup>  
実験 およびポスター作成。
- <sup>みず</sup>      <sup>とき</sup>      <sup>じょうはつ</sup>  
水はどんな時にたくさん蒸発するの？
- <sup>みず</sup>      <sup>じょうはつ</sup>  
水が蒸発するとどんなことがおこる
- の？
- <sup>こおり</sup>  
氷がとけるとどんなことがおこるの？
- 15 : 40 ~ 15 : 50      <sup>きゅうけい</sup>  
休憩
- 15 : 50 ~ 16 : 30      <sup>はっぴょうかい</sup>      <sup>へいかい</sup>  
発表会 ・ 閉会

1 . はじめに .....	3
1 . <u>砂漠</u> <sup>さばく</sup> ってなんだろう? .....	3
2 . <u>砂漠</u> <sup>さばく</sup> は <u>暑</u> <sup>あつ</sup> いただけではない? .....	4
3 . <u>砂漠化</u> <sup>さばくか</sup> ってなんだろう? .....	5
4 . <u>水</u> <sup>みず</sup> の <u>蒸発</u> <sup>じょうはつ</sup> ってなんだろう? .....	6
2 . <u>水</u> <sup>みず</sup> はどんなときにたくさん <u>蒸発</u> <sup>じょうはつ</sup> するの? .....	9
1 . はじめに .....	9
2 . <u>実験</u> <sup>じっけん</sup> してみよう .....	10
3 . <u>蒸発量</u> <sup>じょうはつりょう</sup> をくらべて <u>結果</u> <sup>けっか</sup> をまとめよう! .....	12
3 . <u>水</u> <sup>みず</sup> が <u>蒸発</u> <sup>じょうはつ</sup> するとどんなことがおこるの? .....	14
1 . はじめに .....	14
2 . <u>実験</u> <sup>じっけん</sup> してみよう .....	15
3 . まとめ .....	20
4 . <u>氷</u> <sup>こおり</sup> がとけるとどんなことがおこるの? .....	21
1 . はじめに .....	21
2 . <u>実験</u> <sup>じっけん</sup> <u>方法</u> <sup>ほうほう</sup> .....	22
3 . <u>実験</u> <sup>じっけん</sup> の <u>結果</u> <sup>けっか</sup> をまとめよう .....	23
4 . <u>解説</u> <sup>かいせつ</sup> ~ <u>水</u> <sup>みず</sup> のふしぎ ~ .....	26

# 1. はじめに

みなさん、ようこそ“きみもなろう「**砂漠**博士””へ。今日の**実験**のテーマは「アリドドームで**蒸発**じっけん」です。どんな、**実験**なのでしょうか？わくわくしますね。でも、**実験**の前に、少しだけ**砂漠**と**蒸発**の勉強をしてみましょう。

## 1. **砂漠**ってなんだろう？

みなさん、**砂漠**と聞くと、まずは「暑い！！」と**連想**するのではないのでしょうか？**広**大な**サハラ****砂漠**にラクダ、そしてキラキラとした**太陽**。いかにも**暑**そうですね。でも、**後**でも**話**すように、**寒**いところにも**砂漠**はあります。だとしたら、**砂漠**ってどんなところなのでしょう？もう1つ**大**きなことを**忘**れていませんか？そうです、**水**です。**降**ってくる**雨**より**蒸発**する**水**の**ほう**が多い**場所**が**乾**燥地、その中で**植**物が**育**ちにくい**場所**が**砂漠**です。**鳥取**では1年間に約2000 mmの**雨**が**降**りますが、**蒸発**する**水**の**量**は800 mmくらいです。2000から800を引いた**残**りの1200 mmが**私**達の**使**える**水**の**量**です。**砂漠**では1年間に**雨**は200 mm以下、**蒸発**する**水**の**量**は1000 mm以上になりますから、**使**える**水**はありませんね。こんな**場所**では、とても**人**間が**住**むことはできません。さあ、**砂漠**と**関**わりのある**蒸発**という**現**象、**な**んだか**面**白そうですね。今日は、この**蒸発**についてくわしく**勉**強をしてみましょう。

## 2. 砂漠は暑いだけではない？

さて、世界のどのあたりに砂漠があるのでしょうか？アメリカ、中国、オーストラリア、アフリカ、サウジアラビア、チリ、ブラジル…と、世界中に砂漠は存在していて、なんと地球の全陸地面積の約3分の1を占めています。しかも、砂漠は人口の増加や農地開発などにより年々増加しています。

砂漠というのは、このように世界各地にあるのですが、みなさんがよく想像するような砂丘でおおわれた砂漠以外にもたくさんの砂漠があります。砂漠は、

土の粒の大きさ（砂粒、粘土）

場所（内陸にあるか海岸にあるかなど）

気候（暑いかな寒いかな、1年間に降る雨や雪の量など）

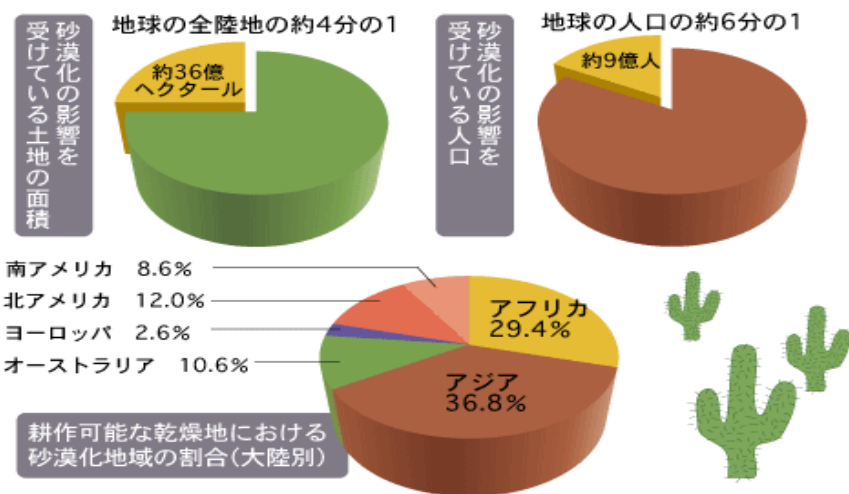
という要素によって分類されます。サハラ砂漠は砂粒でできており、鳥取砂丘の砂によく似ています。また、一年中太陽がキラキラと照らすので、昼間の気温は40以上にもなります。ですから、サハラ砂漠は砂粒でできた暑い砂漠といえます。いっぽう、中国のゴビ砂漠のように、日本より緯度の高い場所にある砂漠は夏はサハラ砂漠のように暑くなりますが、冬は時々雪が降るほど寒くなります。

このような砂漠を寒い砂漠とといいます。暑い砂漠、寒い砂漠などいろいろな種類はありますが、とにかく、砂漠の共通点は雨が少なくてということなのです。

### 3. 砂漠化ってなんだろう？

砂漠化とは、一言で言うと「土地が劣化すること」です。もう少しわかりやすく言えば、植物が育たなくなることです。世界中では、なんと毎年日本の四国と九州をあわせた面積（600万ヘクタール）が砂漠化しているのです。さて、砂漠化の原因はいついどこにあるのでしょうか？砂漠化が進行しているところは発展途上国に多いようです。そのような国ではたくさんの人口を養おうと、たくさんの畑を耕し、家畜を飼い、そして木を切ります。さきほど言ったように、このような場所では雨が少なくて、植物はなかなか回復できません。ですから、砂漠化の原因は人間による土地

の無理な使い方が原因があるようです。下の図を見てください。砂漠化というのはこ



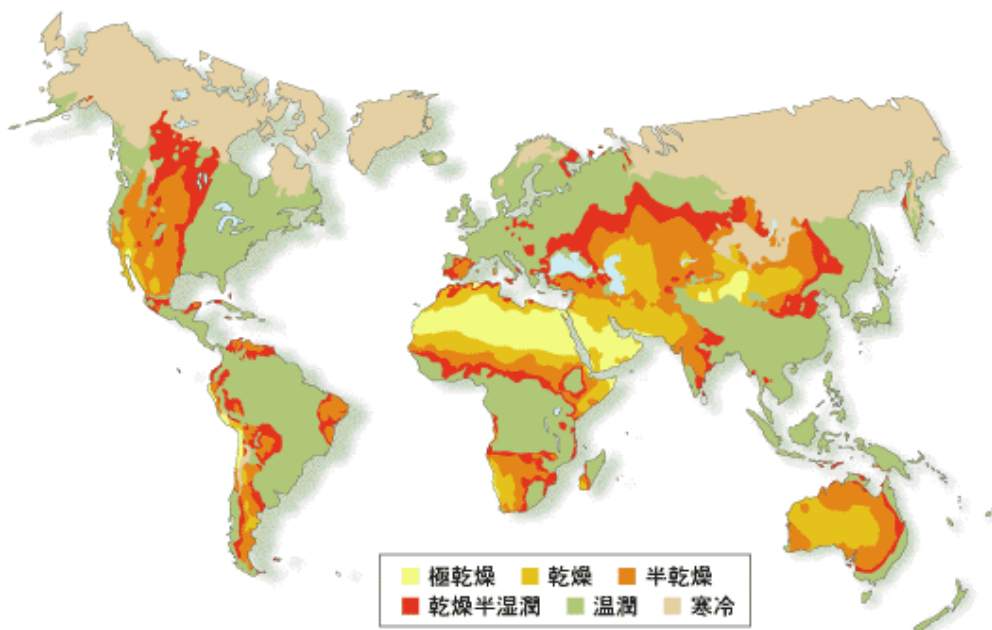
出典：UNEP、1991

のように地球に住む人々に影響を与える大きな環境問題なのです。

鳥取大学乾燥地研究センターでは、砂丘で農業するために蓄積

してきた技術を生かし、世界中の砂漠化しそうなところを未然に防

ごうと日夜、研究を進めています。



出典 : UNEP "World Atlas of Desetification"

#### 4 . 水の蒸発ってなんだろう？

砂漠は「水の蒸発」がたくさんおこる場所です。みなさんも「蒸発

」という言葉を一度は聞いたことがありますよね？水の蒸発とは、

水が気体（ガス）である水蒸気に変化して、空気中に出て行く現象

のことです。ぬれているせんたくものが乾くのも蒸発のおかげです。

きたい になった すいじょうき 水蒸気は、ふつう 目で見ることは出来 ませんが、水  
が すいじょうき 水蒸気にかわっていく 途中には、湯気 としてみるができます。  
みなさんも、あつ いお湯 などから湯気 がでているのをみたことがある  
とおもいます。

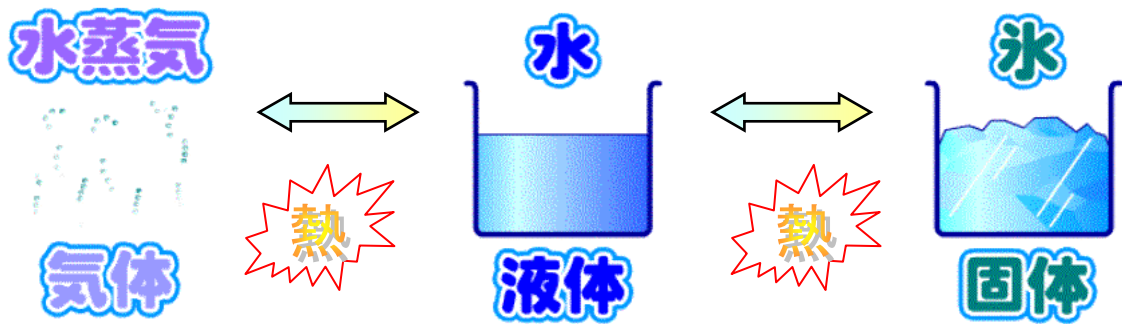
また、 すいじょうき 水蒸気は 目でみる ことができませんが、 体 でか 感じることは  
できます。みなさんも、あめ ひの日に 空気がじめじめと 湿 っていると  
か 感じたことはありますか？これは 空気中 に 水蒸気 が 多い 証拠で  
す。このような 空気のしめりけのことを「湿度」と呼びます。「湿度」  
は 空気の中 に入っている 水蒸気 の量 を表 したもので、テレビの  
てんき よほう 天気予報でもよく使 われていますね。湿度 が 高い ということは、  
空気中の 水蒸気 が 多い という意味で、ジメジメした 感じが します、  
ぎゃく に湿度 が 低い ということは、空気中の 水蒸気 が 少なく、カラッ  
とした 感じが します。

みず が 蒸発 して 水蒸気 になり、状態 がかわることを、少しむずかし  
いことばで「相変化」といいます。そして水にはもう一つ、状態 が  
かわる「相変化」があります。そう、水はひやすと固まって、固体  
である 氷 になりますね！

みず が、氷 や 水蒸気 に変化 するとき、そこには 温度 が 強く かんけい  
しいています。水は「0<sup>度</sup>」で 氷 になります。水は「100<sup>度</sup>」でさ  
かんに 水蒸気 になります。「0~100<sup>度</sup>」では、水は 少 ずつ 蒸発 して  
水蒸気 になります。それでは、水 が 相変化 するのに 必要 なものはな



んでしょう？ 氷を水にするときには何が必要ですか？ 水を水蒸気にするには何が必要ですか？ そう、相変化には「熱エネルギー」が必要なのです！



以上のように、水の蒸発や相変化についていろいろなことを勉強してもらいました。でも蒸発や相変化にはまだまだ不思議なことがたくさんあります。ここで勉強したことを使いながら、今日は3つのじっけんをして、水の蒸発や相変化の不思議について調べてみましょう！

## 2. 水はどんなときにたくさん蒸発するの？

### 1. はじめに

みなさんはせんたくものをほしたことがありますか？ 洗ってすぐのせんたくものには、たくさんの水がついていますが、干し終わって着るときにはかからにかわいていますね。これはせんたくもの水が蒸発して空気の中に蒸発したためです。



では、せんたくものを早くかわかすにはどうしたらいいでしょうか？ みなさんはせんたくものをかわかすときにはどんな場所にほすでしょうか？ どんなときに早くせんたくものがかわくのかを考えると、水の蒸発の不思議がわかりそうですね。

今日はアリドドームの中に、いろいろな部屋を用意しました。温度の高い部屋、風のある部屋、湿度の低い部屋・・・どんな部屋で一番せんたくものがかわくでしょう？ そしてみなさんはそれぞれの部屋

に入ったときどんなふうに感じるでしょう？ さあドームに入ってみましょう！



## 2. 実験<sup>じっけん</sup>してみよう

場所<sup>ばしよ</sup>： アリドドーム内<sup>さばくか</sup> 砂漠化<sup>きこう</sup> 機構<sup>かいせき</sup> 解析<sup>ふうどう</sup> 風洞<sup>シ</sup>  
システム

使用する<sup>しやう</sup> 道具<sup>どうぐ</sup>： せんたくもの、てんびん、<sup>おんどけい</sup> 温度計<sup>しつどけい</sup>、湿度計

まず、蒸発<sup>じやうはつ</sup>の量<sup>りやう</sup>をしらべるために、同じ<sup>おな</sup>重さ<sup>おも</sup>のせんたくものと、てんびん<sup>よんい</sup>を用意<sup>ようい</sup>します。てんびんは、重さ<sup>おも</sup>を測<sup>はか</sup>るための道具<sup>どうぐ</sup>です。今日<sup>きよう</sup>



つか<sup>つか</sup>うてんびんは、重い<sup>おもい</sup>ものをのせると表示<sup>ひやうじ</sup>される

すうじ<sup>すうじ</sup>  
数字<sup>すうじ</sup>が

なります。今日<sup>きよう</sup>は、最初<sup>さいしよ</sup>に同じ<sup>おな</sup>重さ<sup>おも</sup>

のせんたくものをのせて重さ<sup>おも</sup>をはかります。そして、せんたくものを

かわかしたあとに、もう一度<sup>いちど</sup>てんびんにせんたくものをのせて重さ<sup>おも</sup>を

はかります。せんたくもの<sup>まえ</sup>のかわかす前<sup>あと</sup>と後の重さ<sup>おも</sup>をはかれば、蒸発<sup>じやうはつ</sup>

した水<sup>みず</sup>の量<sup>りやう</sup>がわかります。



これは風洞<sup>ふうどう</sup>とよばれる部屋<sup>へや</sup>

です。この部屋<sup>へや</sup>の中<sup>なか</sup>では、

温度<sup>おんど</sup>・湿度<sup>しつど</sup>・風速<sup>ふうそく</sup>といった

環境<sup>かんきやう</sup>をコントロールすること

ができます。砂漠<sup>さばく</sup>とおなじ

環境<sup>かんきやう</sup>をつく<sup>つく</sup>って、いろいろ<sup>いろいろ</sup>

んにつかわれています。今日<sup>きよう</sup>は2つの風洞<sup>ふうどう</sup>とアリドーム<sup>アリドーム</sup>をつか<sup>つか</sup>って

せんたくものをかわかしてみます。そして<sup>おんど</sup>温度や<sup>しつど</sup>湿度もはかってみま  
しょう！

3. 蒸発量<sup>じょうはつりょう</sup>をくらべて結果<sup>けっか</sup>をまとめよう!

それぞれの部屋<sup>へや</sup>を体感<sup>たいかん</sup>して、温度<sup>おんど</sup>や湿度<sup>しつど</sup>をくらべてみよう!

・アリドドームのなか

温度<sup>おんど</sup>  度

湿度<sup>しつど</sup>  パーセント

体<sup>からだ</sup>の感じ<sup>かん</sup>かた

・風洞<sup>ふうどう</sup>

温度<sup>おんど</sup>  度

湿度<sup>しつど</sup>  パーセント

体<sup>からだ</sup>の感じ<sup>かん</sup>かた

・風洞<sup>ふうどう</sup>

温度<sup>おんど</sup>  度

湿度<sup>しつど</sup>  パーセント

体<sup>からだ</sup>の感じ<sup>かん</sup>かた

さいご 最後にせんたくものの<sup>おも</sup>重さをくらべてみましょう！

たくさん<sup>じょうはつ</sup>蒸発したじゅんばんに<sup>なら</sup>並べてみましょう。

<sup>じょうはつりょう</sup>蒸発量のひかく



1 位

2 位

3 位

さて、どんな<sup>けっか</sup>結果になったでしょうか？この<sup>けっか</sup>結果から、どんなことが

わかりますか？<sup>みず</sup>水はどんなときにたくさん<sup>じょうはつ</sup>蒸発するのでしょうか？

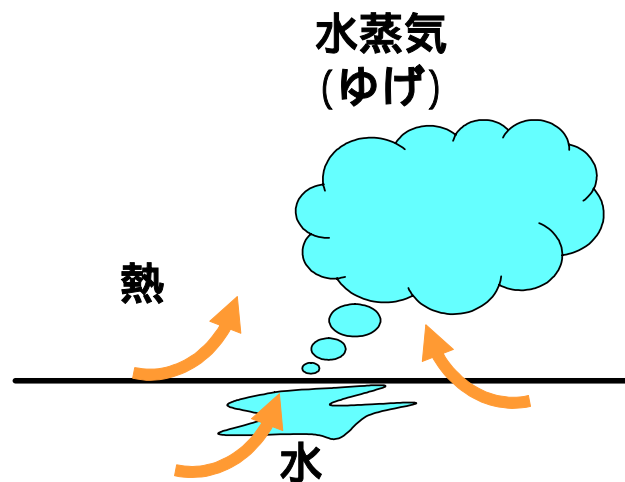
ほかにも<sup>き</sup>気がついたことがあったらなんでも<sup>か</sup>書いておきましょう！

これは<sup>つぎ</sup>次のページ<sup>か</sup>書いてある「3. <sup>みず</sup>水が<sup>じょうはつ</sup>蒸発するとどんなことがおこるの？」<sup>かんけい</sup>に<sup>あ</sup>関係しているの、<sup>あと</sup>後でいっしょに<sup>かんが</sup>考えてみましょう。

### 3 . 水が蒸発するとどんなことがおこるの？

#### 1 . はじめに

水が蒸発するとどんなことがおこるのでしょうか。水が蒸発して水蒸気（ゆげ）になるためには、熱を周辺からもらわなくてはなりません。たとえば、みなさんの肌の上で水（汗）が蒸発するときには、肌から熱をうばっていきます。そうすると、肌は冷やされるので、冷たく感じます。



今日は、この水が蒸発すると冷たく感じることを、体感してみましよう。そして、いろいろな道具をつかって、肌がどのように冷やされているのか、水かける前とかけた後とでは温度がどのようにかわるのか、調べてみましょう。そして、調べてわかった  の中にかいてみましょう。

## 2. 実験してみよう

場所：かんそうち がくじゆつ ひょうほん てんじしつ  
乾燥地 学術 標本 展示室

使用する道具：しやう どうぐ 赤外放射式温度計（サーモビューワー）

おんどけい 温度計、いろ えんぴつ スプレー、色鉛筆

まず、みず 水を はだ 肌にスプレーしてみましよう。どのように かん 感じますか？

たぶん、つめ 冷たく かん 感じたのではないのでしょうか。では、みず 水は つめ 冷たいから、はだ 肌で つめ 冷たく かん 感じるのでしょうか？それでは、みず 水の おんど 温度を測ってみましよう。なんど 何度でしたか？

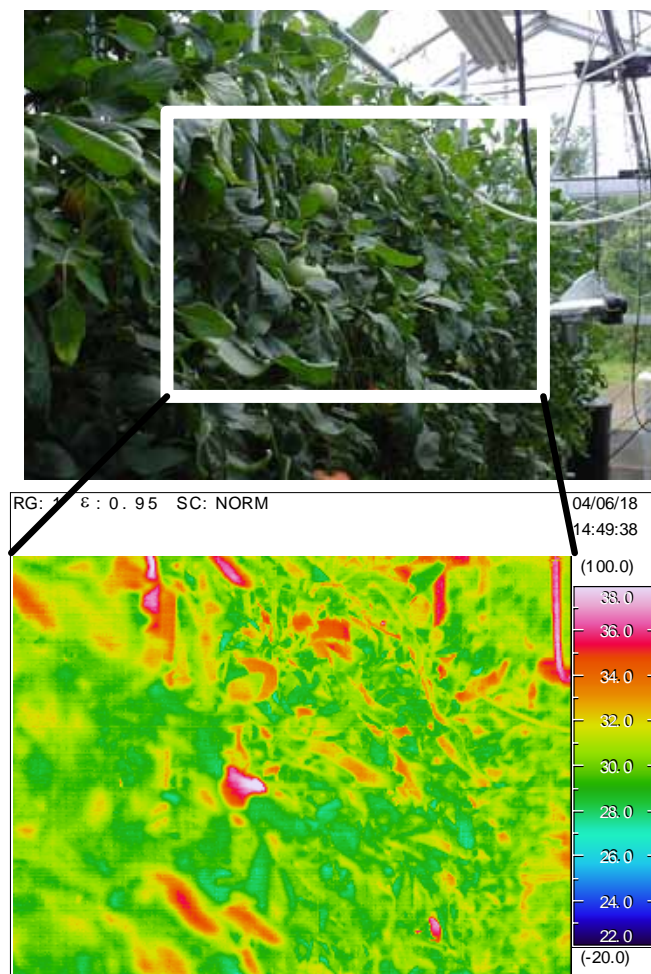
つぎ 次に みず 水をさわってみましよう。どうですか？

きょうようい 今日用意した みず 水をさわってみても、あまり つめ 冷たくないですね。でも、スプレーすると つめ 冷たく かん 感じますね。冷たく かん 感じるのは、みず 水が つめ 冷たい



のではなく、<sup>みず</sup>水が<sup>じょうはつ</sup>蒸発して<sup>ねつ</sup>熱を<sup>しゅうへん</sup>周辺からもらった（うばった）ため  
なのです。

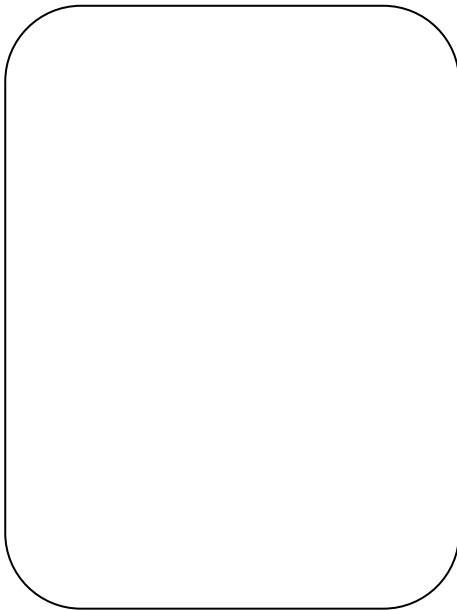
つづいて、<sup>きょう</sup>今日はサーモビューワーという<sup>とくべつ</sup>特別な<sup>きかい</sup>機械を<sup>ようい</sup>用意して  
います。テレビで<sup>み</sup>見たことがある<sup>ひと</sup>人もいるかもしれません。この<sup>きかい</sup>機械  
はビデオカメラのように<sup>め</sup>目で見たものを<sup>うつ</sup>写すわけではありません。で  
は、なにを<sup>さつえい</sup>撮影できるのでしょうか。この<sup>きかい</sup>機械の中には、いくつかの  
<sup>おんどけい</sup>温度計が入っています。その<sup>おんどけい</sup>温度計で<sup>はか</sup>測った<sup>おんど</sup>温度が<sup>おな</sup>同じ<sup>ばしょ</sup>場所を<sup>おな</sup>同  
じ色で<sup>いろ</sup>塗られた<sup>ぬ</sup>画像を<sup>がぞう</sup>撮影<sup>さつえい</sup>することができます。



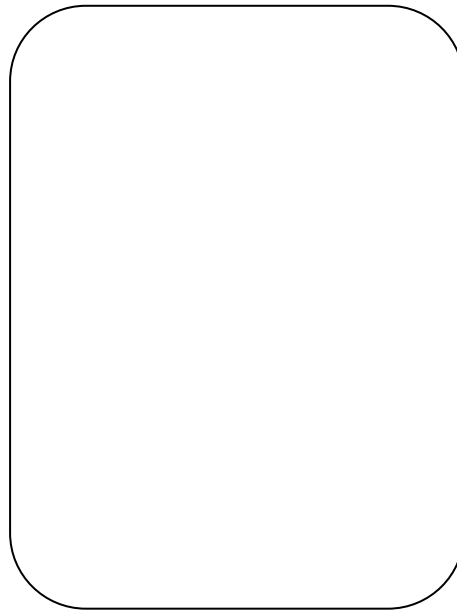
サーモビューワーの<sup>しやうれい</sup>使用例

では、このサーモビューワーという<sup>き かい</sup>機械をつかって、<sup>み ず</sup>水をかける<sup>ま え</sup>前  
と<sup>あ と</sup>後では<sup>は だ</sup>肌の<sup>い ろ</sup>色はどのようにかわるか<sup>し ら</sup>調べてみましょう。その<sup>け っ 果</sup>結果  
をスケッチしてみましょう。

水をかける前



水をかけた後



どうでしたか？<sup>み ず</sup>水をかけた後では、<sup>み ず</sup>水をかける<sup>ま え</sup>前とくらべて<sup>つ め</sup>冷たい

場所の面積が大きくなっていましたね。体で感じた冷たくなった場所と、サーモビューワでみた温度の低くなった場所は同じでしたか？

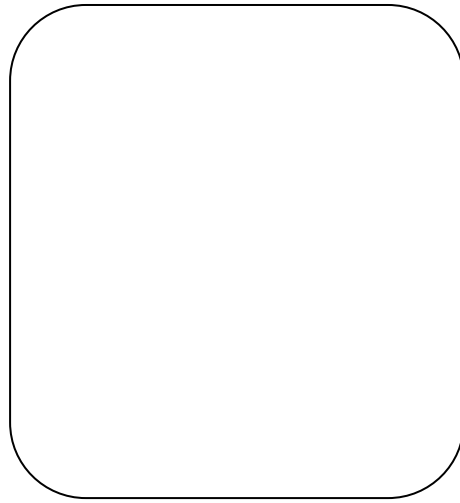
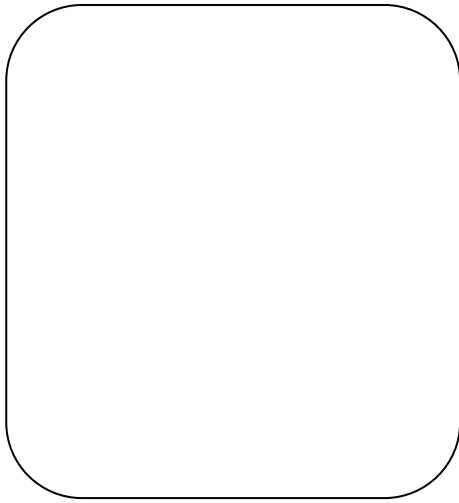
水の蒸発の話からずれてしまいますが、サーモビューワは、みなさんが今日おこなった実験のように、簡単に広い範囲の温度を測定できるので、非常に便利な道具です。人間だけではなく、草花、森林、さらには建物の温度をはかるのにつかわれたりしています。せっかくこのような便利な道具なので、サーモビューワをつかっているいろいろなものをみてみましょう。それらに水をかける前、かけた後ではどのようにかわっていったのかを、スケッチしてみましょう。

ためしたものの



水をかける前

水をかけた後



サビノキャニオン  
(アメリカ・アリゾナ<sup>しゅう</sup>州)

### 3. まとめ

この実験では、水が蒸発すると熱を周辺からもらう(うばう)ので冷やされるということを調べました。夏にいっぱい汗をかくのは、体が熱くなりすぎることがないようにするためです。水をあまり飲まなかったために汗をかけない状態になったときには、体温が上昇してしまいます(熱射病)。そう、私たち人間は、汗をかくことによって温度の調節をしているのです。他の動物でも、少し方法が違っただけで、水の蒸発の力をかりて体温を調節しています。たとえば、犬はあまり汗をかくことができません。けれども、舌をだして、そこで水を蒸発させることで、体温を調節しています。砂漠のような非常に暑いところにいったとしても、人間は水があればしばらくの間いきていくことができます。これは、水の蒸発の力をかりて体温の調節ができるからです。このように、水は生きていく上でかすことのできない、非常に大切なものなのです。



サガロサボテン

(アメリカ・アリゾナ州)

## 4 . 氷<sup>こおり</sup> がとけるとどんなことがおこるの？

### 1 . はじめに

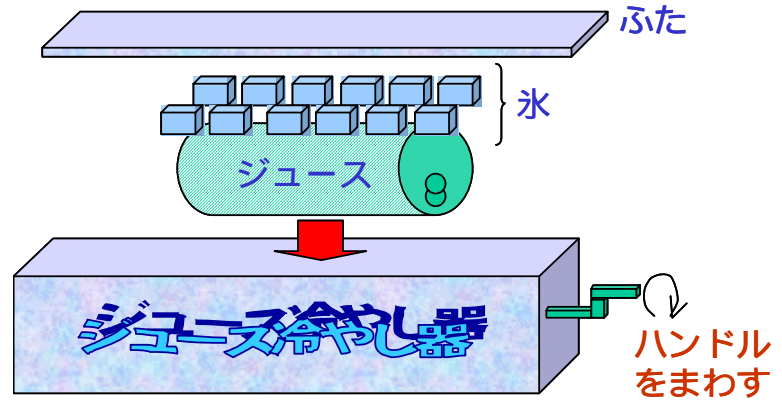
夏<sup>なつ</sup>のとっても暑い<sup>あつ</sup>日<sup>ひ</sup>、ジュースがおいしいですね。あれ！でもジュースが冷<sup>ひや</sup>えてない…どうしよう。こんなとき、みなさんはどうしますか？おそらくジュースをコップに入れて、冷凍庫<sup>れいとうこ</sup>から取り<sup>と</sup>り出し<sup>だ</sup>した氷<sup>こおり</sup>をその中<sup>なか</sup>に入れて<sup>い</sup>るでしょう。ところで、ジュースを冷蔵庫<sup>れいぞうこ</sup>や冷凍庫<sup>れいとうこ</sup>に入れるだけではなかなか冷<sup>ひや</sup>えませんか。でも氷<sup>こおり</sup>を入<sup>い</sup>れると、すぐに冷<sup>ひや</sup>えます。どうしてなのでしょう？ここでは、氷<sup>こおり</sup>を使<sup>つか</sup>ってジュースを冷<sup>ひや</sup>やす実験<sup>じっけん</sup>を通<sup>とお</sup>して、氷<sup>こおり</sup>がとけること(融解<sup>ゆうかい</sup>)とジュースの温度<sup>おんど</sup>の变化<sup>へんか</sup>について実験<sup>じっけん</sup>してみましょう。みなさんのジュースをおいしく飲<sup>の</sup>むためには、どうすればいいのでしょうか！



## 2. 実験方法

### 2.1. 用意するもの

- ジュース
- 氷
- ジュース冷やし器
- 量り (電子てんびん)
- 温度計
- ストップウォッチ



実験のようす

### 2.2. 実験の手順

- 1) 常温のジュースの温度を測る。
- 2) 常温のジュースを氷と一緒にジュース冷やし器にセットする。
- 3) 30秒間ジュース冷やし器でジュースを冷やす。
- 4) 溶けた氷の量 (水の重量)、ジュースの温度を測る。ジュースを飲んでみる。
- 5) 60秒間ジュース冷やし器でジュースを冷やす。
- 6) 溶けた氷の量、ジュースの温度を測る。ジュースを飲んでみる。
- 7) 以下、90秒、120秒についても同じようにためしてみる。

### 3. 実験の結果をまとめよう

- どのくらいの時間ジュースを冷やすと一番冷たかっただろうか？

#### 0秒間冷やしたジュース

- (1. ぬるい 2. まあまあ 3. 冷たい 4. すごく冷たい)

#### 30秒間冷やしたジュース

- (1. ぬるい 2. まあまあ 3. 冷たい 4. すごく冷たい)

#### 60秒間冷やしたジュース

- (1. ぬるい 2. まあまあ 3. 冷たい 4. すごく冷たい)

#### 90秒間冷やしたジュース

- (1. ぬるい 2. まあまあ 3. 冷たい 4. すごく冷たい)

#### 120秒間冷やしたジュース

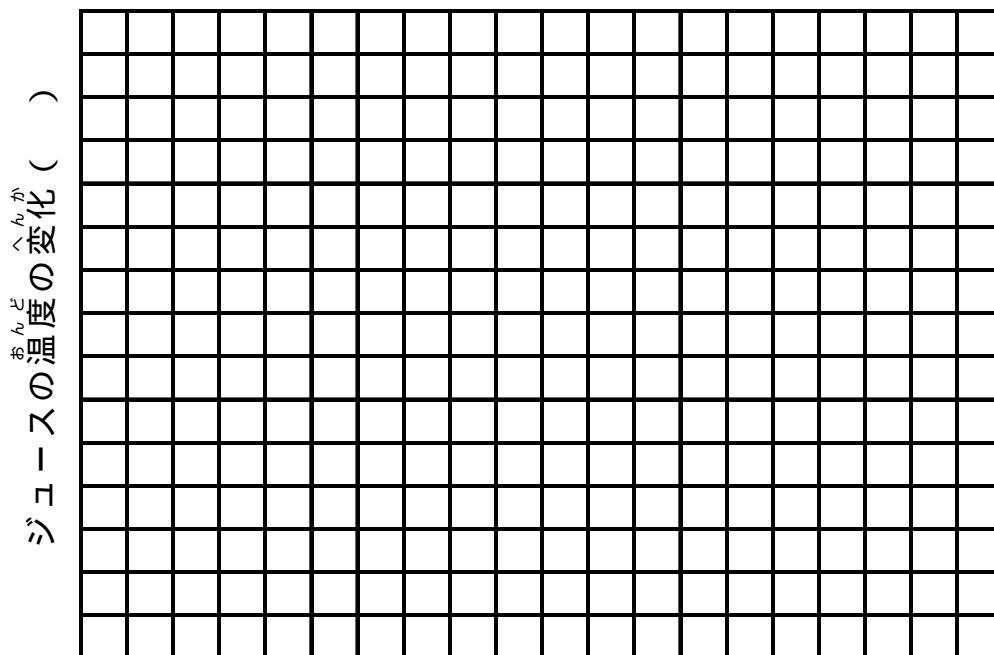
- (1. ぬるい 2. まあまあ 3. 冷たい 4. すごく冷たい)



- ・ 氷こおりが溶とけてた量りょう（溶とけた水みずの重おもさ）とジュースの温おんど度へんかの变化かんけいとの関係かんけいをグラフにしてみよう。

表1 溶とけてた水みずの量りょうとジュースの温おんど度へんかの变化

時間(秒)	0	30	60	90	120
溶けた水の量(グラム)					
ジュースの温度( )					
ジュースの冷えた温度( )					



氷こおりが溶とけてた量りょう ( g )

氷こおりが溶とけてた量りょうとジュースの温おんど度へんかの变化かんけいとの関係かんけい

@ 氷が溶けてた量とジュースの温度の変化にはどういう関係があったらうか？

・氷が1グラム溶けるときに、必要な熱量（融解熱）を計算してみよう

熱の単位はカロリー（cal）。水（ジュース）1グラムが1冷えるには、1カロリーの熱量を失う必要がある。だからジュース（200グラム）を1冷やすには\_\_\_\_\_カロリーの熱量を失うことが必要。実験ではジュースが\_\_\_\_\_冷えたので、ジュースは、\_\_\_\_\_カロリーの熱を失った。氷が溶けた量は\_\_\_\_\_グラムだったので、1グラムの氷が溶けるときにまわり（ジュース）から吸収する熱量（融解熱）は、約\_\_\_\_\_カロリーである。

#### 4 . 解説 ~ 水のふしぎ ~

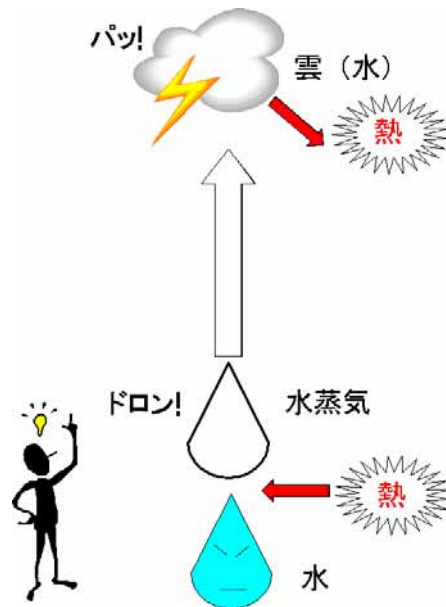
地球は水惑星と言われるほど水が多量に存在する星です。この豊かな水のおかげで、私達をはじめ多くの生き物が暮らしていただけます。ところがこの水というのは気象にとって重要な役割を果たしています。暑い夏の日に夕立が降ると涼しくなりますね。これは熱くなった地面に降った雨水が蒸発する時に気化熱を奪うためです。物質には気体、液体、固体という3つの状態があり、水は気体になると水蒸気、液体になると水、固体になると氷となります。このような物質の変化のことを相変化といいます。気化熱というのは水が水蒸気になる(液体から気体)ときに使われる熱のことです。気化熱により周辺から失われる熱量は、もし気温が30で1リットルの水が蒸発したとすれば約580キロカロリーにもなります。暑い砂漠でもオアシスの中が涼しいのは、この気化熱のおかげです。気化熱により失った熱のぶんだけ気温が下がるわけです。ということは水も汗もたくさん蒸発すればするほど温度は下がるということになりますね。私達も暑い夏には、体温を下げるためにたくさん汗をかくので、のどが渇くわけです。夏は水分を十分にとらないと体を冷ますことができなくなるので、皆さんも気をつけましょう。

ところで水が氷から水(固体から液体)になるときは、どれくらいの熱量(融解熱)が使われるのでしょうか? 氷が溶けるには1グラムあたり79.67カロリーの融解熱を必要とします。では、この

融解熱<sup>ゆうかいねつ</sup>を使って<sup>つか</sup> 200 グラムのジュースを、常温<sup>じょうおん</sup>の 25 から飲み頃<sup>のころ</sup>の 5 まで冷<sup>ひ</sup>やす場合<sup>ばあい</sup>について、考<sup>かんが</sup>えてみましょう。ジュース 1 グラムを 1 冷<sup>ひ</sup>やすために、ジュースから取<sup>と</sup>り出<sup>だ</sup>す必要<sup>ひつよう</sup>のある熱量<sup>ねつりょう</sup>は 1 カロリーです。つまり 200 グラムのジュースを 20 冷<sup>ひ</sup>やすためには、 $1 \times 200 \times 20 = 4000$  ( カロリー ) の熱量<sup>ねつりょう</sup>をジュースから取<sup>と</sup>り出<sup>だ</sup>せば良いのです。これに対して氷<sup>こおり</sup>の融解熱<sup>ゆうかいねつ</sup>は 79.67 ( カロリー / グラム ) ですから、 $4000 \div 79.67 = 50.2$  ( グラム ) の氷<sup>こおり</sup>を溶<sup>と</sup>かせば良いということになります。

なぜ水<sup>みず</sup>が相変化<sup>そうへんか</sup>するときには、気化熱<sup>きかねつ</sup>や融解熱<sup>ゆうかいねつ</sup>など( 気象学<sup>きしやうがく</sup>では総称<sup>そうしやう</sup>して潜熱<sup>せんねつ</sup>といいます ) を周囲<sup>しゅうい</sup>から吸収<sup>きゆうしゆう</sup>するのでしょうか？ 簡単<sup>かんたん</sup>に説明<sup>せつめい</sup>すると固体<sup>こたい</sup>から液体<sup>えきたい</sup>、液体<sup>えきたい</sup>から気体<sup>きたい</sup>に水<sup>みず</sup>がなるためには、水<sup>みず</sup>の分子<sup>ぶんし</sup>の配列<sup>はいれつ</sup>を断<sup>た</sup>ち切<sup>き</sup>るエネルギーが必要<sup>ひつよう</sup>だからなのです。ところで、潜熱<sup>せんねつ</sup>は気象<sup>きしやう</sup>にとって重要<sup>じゅうよう</sup>な意味<sup>いみ</sup>を持<sup>も</sup>っています。暖<sup>あたた</sup>かい地上<sup>ちじやう</sup>で水<sup>みず</sup>が水蒸気<sup>すいじやうき</sup>になると気化熱<sup>きかねつ</sup>として熱<sup>ねつ</sup>が使<sup>つか</sup>われます。この水蒸気<sup>すいじやうき</sup>が対流<sup>たいりゅう</sup>により上<sup>じやうくう</sup>空<sup>はこ</sup>に運<sup>くも</sup>ばれると雲<sup>くも</sup>になりますが、雲<sup>くも</sup>の正体<sup>しやうたい</sup>は空<sup>そら</sup>に浮<sup>う</sup>かぶ水<sup>みず</sup>の粒<sup>つぶ</sup>です。つまり地上<sup>ちじやう</sup>から水蒸気<sup>すいじやうき</sup>として運<sup>はこ</sup>ばれた水<sup>みず</sup>は、上<sup>じやうくう</sup>空<sup>ふた</sup>で再<sup>みず</sup>び水<sup>もど</sup>に戻<sup>もど</sup>ったわけです。水蒸気<sup>すいじやうき</sup>が水<sup>みず</sup>になるときは逆<sup>ぎやく</sup>に熱<sup>ねつ</sup>を放<sup>ほう</sup>出<sup>しゅつ</sup>するので、水<sup>みず</sup>だけでなく熱<sup>ねつ</sup>も地上<sup>ちじやう</sup>から上<sup>じやうくう</sup>空<sup>はこ</sup>に運<sup>はこ</sup>ばれるわけです。このように水<sup>みず</sup>をかいして行<sup>ねつ</sup>われる熱<sup>ねつ</sup>の輸送<sup>ゆそう</sup>のことを、気象学<sup>きしやうがく</sup>では「潜熱<sup>せんねつ</sup>輸送<sup>ゆそう</sup>」と言<sup>い</sup>います。潜熱<sup>せんねつ</sup>は地球<sup>ちきゅう</sup>の気象<sup>きしやう</sup>システムに重要<sup>じゅうよう</sup>な役割<sup>やくわり</sup>を果<sup>は</sup>たしています。例<sup>たと</sup>えば、毎年<sup>まいとし</sup>秋<sup>あき</sup>になると日本<sup>にほん</sup>にも被害<sup>ひがい</sup>

をもたらす台風の発生と発達には、潜熱による熱輸送が密接に関係しています。また、砂漠がある亜熱帯でおこる激しい蒸発とそれともなう水蒸気と熱の輸送は、日本が位置する温帯に降る雨のもとになっているとも言われています。日本に降る雨の一部は砂漠から来ているかもしれないなんて、なにか不思議ですね。



水は熱を運ぶ役割も担っている

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、玉井重信、濱村邦夫、高山成、留森寿士、中澤亮二、村中聡、  
望月秀俊、杜盛、伊藤健彦、大山克己、齋藤忠臣、渡辺多紀夫、  
長村良明、齋藤智樹、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、大山克己、齋藤忠臣