

2020年度日本財団助成事業

【「自然現象のメカニズム」を学ぶ巡回型展示物の制作】

展示物制作業務

展示物制作概要

公益財団法人日本科学技術振興財団

目次

はじめに	P3
1-1 雨粒はどのようにしてできるの？	P4
1-2 雨粒が浮かぶようすを見てみよう	P5
1-3 雲はどのようにしてできるの？	P6
1-4 光と色の関係	P7
1-5 温度の差で生まれる空気の流れ	P8
2-1 砂山に川をつくってみよう	P9
2-2 大地の隆起を考えよう	P10
2-3 さまざまな岩石	P11
2-4 「日なたと日かげ」の光のちがい	P12
2-5 渦になる風のしくみを見よう	P13
3-1 風の強さで起きる波の変化	P14
3-2 波は打ち消し合う？	P15
3-3 「浮かぶ」と「沈む」のちがいは？	P16
3-4 塩分の濃さで浮力が変わる？	P17
3-5 海で水が青く見えるのは？	P18

■はじめに

雨が降る、風が吹く、太陽が昇るといった自然現象と関わりながら人々は生活しています。生活の中で起こりうる自然現象の多くは、発生することが当たり前と感じるもので、常日頃から意識することは少ないかもしれません。

しかしながら、自然現象に異変が生じると人々の生活に影響を与え、時として自然災害という災いをもたらすものもあります。そのような事態に直面したときに、改めて自然現象について認識することが多いと思われます。このことは、常日頃から自然現象を意識して体感することが少ないことも要因の一つであると考えられますが、元々認識している情報に違いがある、また視点を変えると違った見え方・感じ方になること自体に気付いていないこともあると考えられます。

本事業では、『自然現象のメカニズム』を学ぶ」というコンセプトのもとに、空や大気で起こること、陸地や川などで起こること、海で起こることと 3 つの大きな区分の中で発生する自然現象のうち、比較的身近に起こる現象のメカニズムに関する展示物を 15 点制作しました。

自然現象は、地域性や発生場所、条件によって同じように起こるとは限らない事象もあることから、身の回りに起こる自然現象について、展示物を見る・体験することにより、今一度自然現象はどのようなメカニズムで発生しているのか学ぶきっかけになれば幸いです。

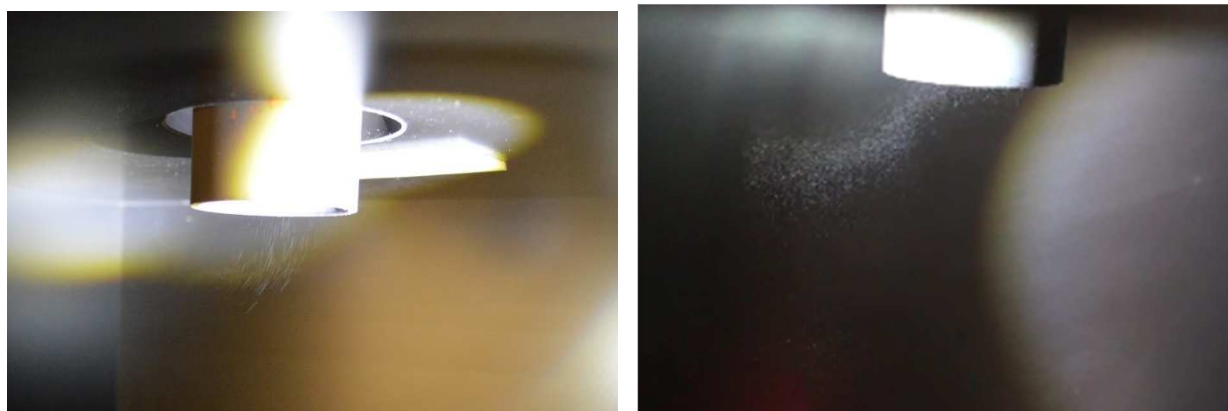
■1-1 雨粒はどのようにしてできるの？

◎展示概要

地上に降る雨粒は雲の中で発生しますが、雲の中では元々雨粒の大きさではなく、非常に細かい水の粒や水滴です。気体である水蒸気が急激に冷やされることで、細かい水の粒になります。雲の中で水蒸気から最初にできる細かい水の粒が発生する様子を模式化した展示物です。



展示物全景



水蒸気が冷やされ細かい水の粒が降ってきている様子

- | | |
|---------|--|
| ・展示本体装置 | : W500 mm × D660 mm × H960 mm 電源要 1 口 670W |
| ・冷却クーラー | : W196 mm × D320 mm × H360 mm 電源要 1 口 210W |
| ・給水バケツ | : φ310 mm × H340 mm 電源不要 |
| ・排水タンク | : W220 mm × D360 mm × H340 mm 電源不要 |

■1-2 雨粒が浮かぶようすを見てみよう

◎展示概要

スイッチボタンを押すと、中央の円筒形の装置下部から上向きに風が発生します。この風に水滴をうまく落とすと、下から上向きに吹く風で水滴が浮遊します。下から吹く風と水滴そのものの質量のバランスが取れていると浮遊します。雲の中の雨粒の浮遊状態を模式化した展示物です。



展示物全景



水滴の浮遊状態

・展示装置 W340 mm×D395 mm×H825 mm 電源要 1口 800W

■1-3 雲はどのようにしてできるの？

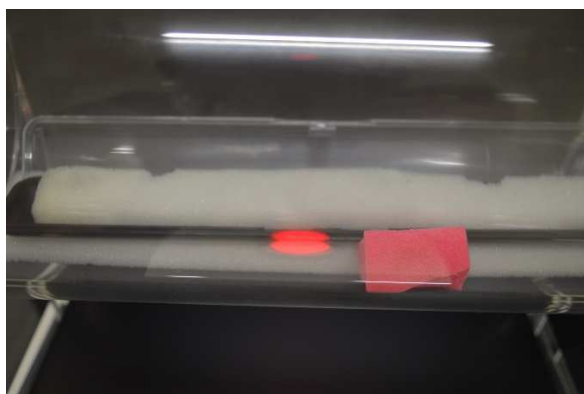
◎展示概要

円筒形で透明なパイプの中に、ほんの少しアルコール分を含んだ水溶液を入れ、パイプ内を加圧し一気に減圧すると、パイプ内に白くもやがかけられます。雲ができる仕組みを模式化したものです。

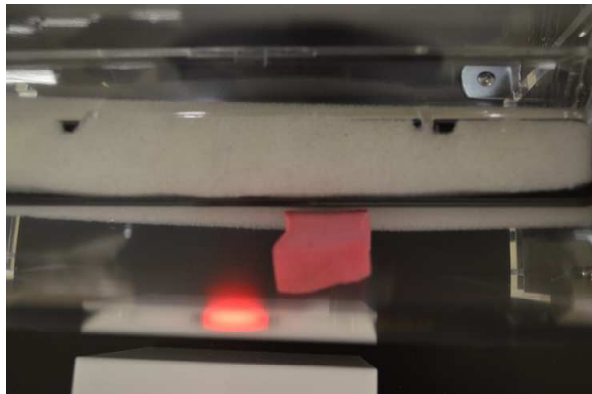
中にスポンジを入れた状態で、加圧・減圧するとスポンジが変形します。パイプ内の加圧・減圧の様子も目で確認することができます。



展示物全景



パイプ内を加圧後減圧し、白くもやができた状態



スポンジの変形で加圧・減圧が可視化できる

・展示装置 W530 mm×D430 mm×H340 mm 電源要 1 口 20W

・エアコンプレッサー W375 mm×D335 mm×H310 mm 電源要 1 口 330W

■1-4 光と色の関係

◎展示概要

太陽光には、人が見える可視光線以外に、紫外線や赤外線も含まれます。しかしながら、紫外線や赤外線は目で見える光ではないので、紫外線及び赤外線を感知するカメラを使うことで、可視化できます。

紫外線(ブラックライト)、可視光線(青色・緑色・赤色・白色に見える光の4種)、赤外線の計6種類の光源が展示ボックスの中にあり、スイッチを押すとそれぞれ点灯します。展示ボックス内にあるものにそれぞれの光があたったときに、モニターにはどのように映るのか、また中を覗き込んだ時にどのように見えるかを体験します。



展示物全景



紫外線感知カメラ(青色光点灯時)



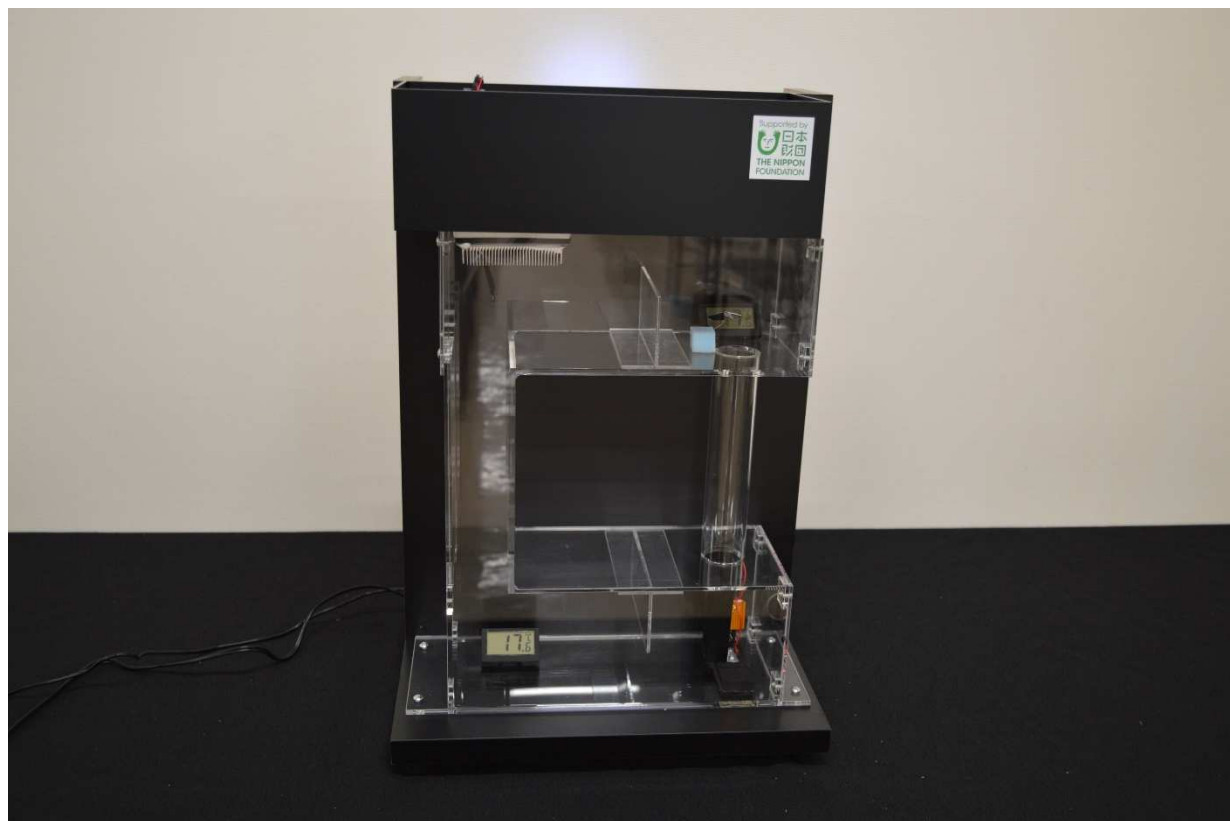
赤外線感知カメラ(青色光点灯時)

- ・展示本体装置: W850 mm × D400 mm × H450 mm 電源要 1 口 20W
- ・11 インチモニター: W295 mm × D30 mm × H230 mm × 2 台 電源不要

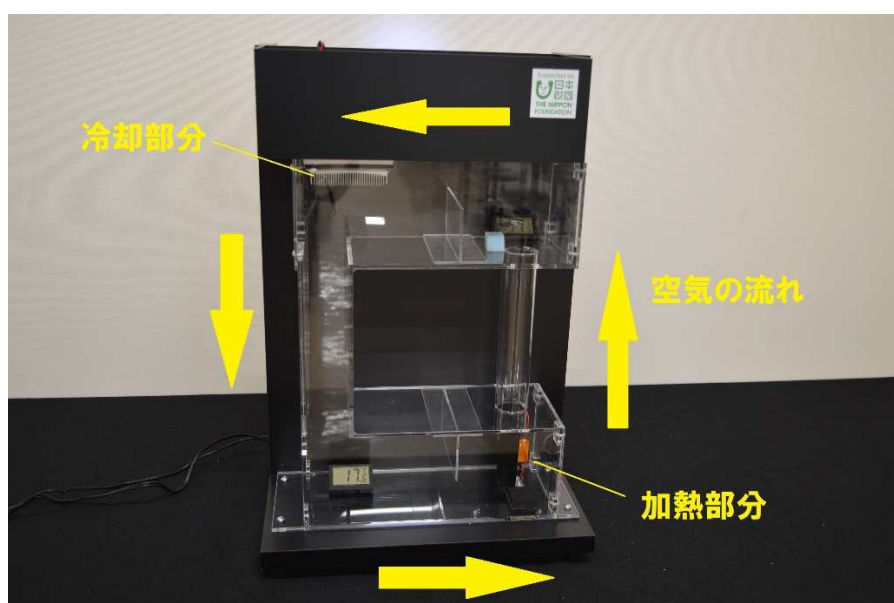
■1-5 温度の差で生まれる空気の流れ

◎展示概要

アクリル板で空間を区切り、下部端部で空気をヒーターで温め、空気を膨張させ軽くして上昇させます。上部に昇った空気は冷却装置で冷やされて収縮し、重くなり下降します。この空気の流れて大気中に気圧差が発生し、その結果風が発生します。この展示装置では温める空気と冷やす空気の温度差を少なくして、わずかな空気の流れを再現しています。



展示物全景



・展示本体装置：W400 mm×D300 mm×H600 mm 電源要 2口 30W

■2-1 砂山に川をつくってみよう

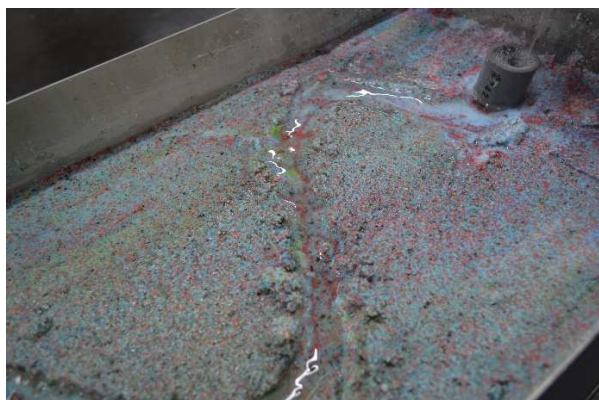
◎展示概要

傾斜のついた金属の箱の中に粒径の異なる様々な砂が入っています。砂を上部にかき集めて緩やかな傾斜を作り、棒などで川筋を作り、上から水を流します。このとき、川筋が変化する様子や、流れる砂の粒の様子を観察します。

様々な条件で川筋は絶えず変化します。川が蛇行をする様子、氾濫する様子などを体験しながら学びます。



展示物全景

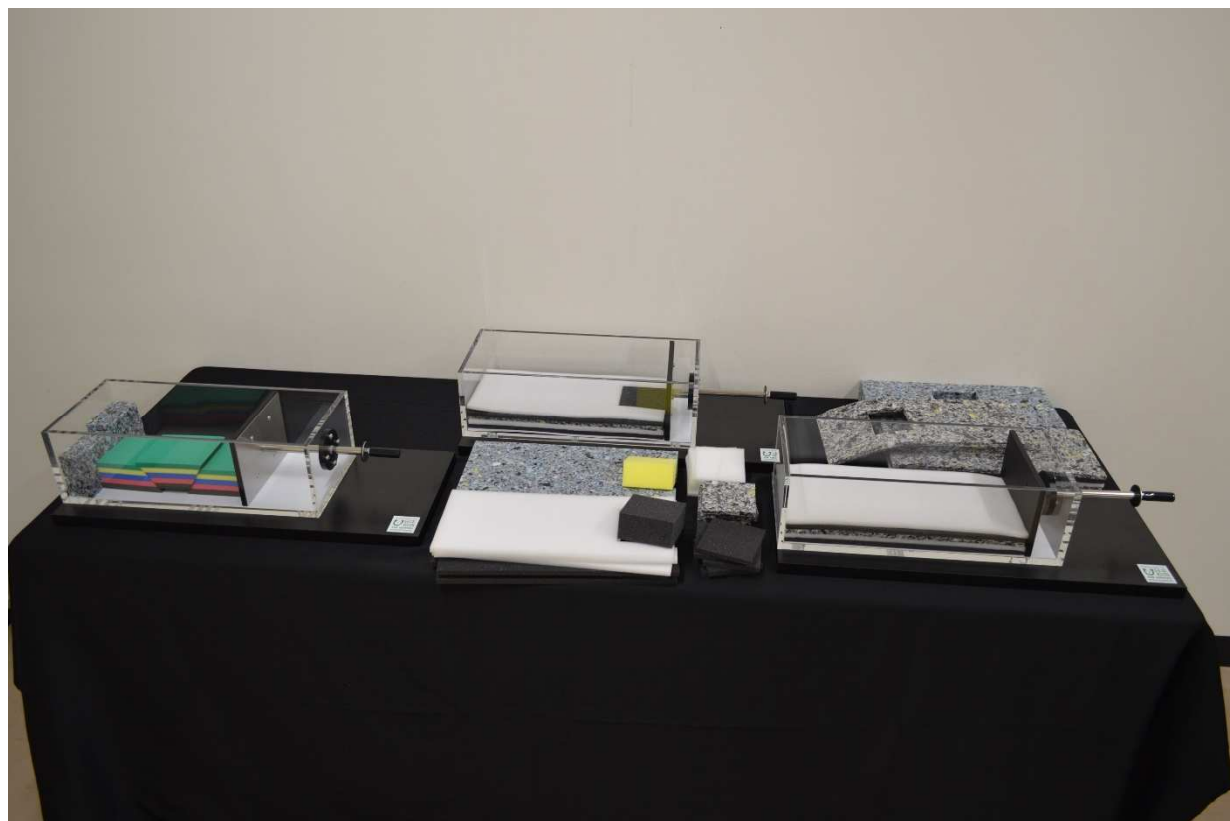


・展示本体装置：W1,100 mm×D340 mm×H600 mm 電源要 1 口 20W

■2-2 大地の隆起を考えよう

◎展示概要

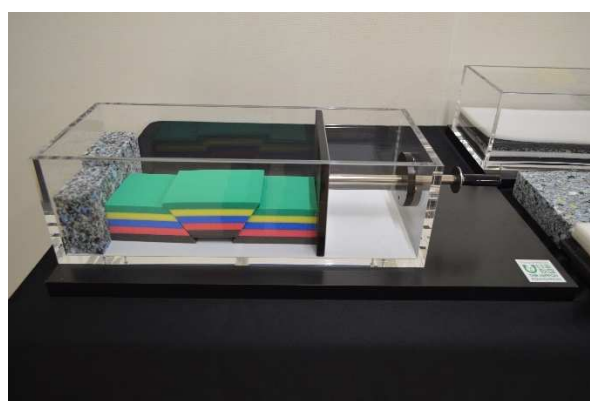
スポンジを地層に見立てて、横から圧力をかけたときにどのように変化するかを観察します。
スポンジは厚く1枚状になっているものや薄く硬さの違うスポンジを自由に積層させるもの、また一部が欠けていて、その中に違う硬さのスポンジを入れるものなど様々な状況を設定できます。
地層の「しゅう曲」や「断層」などの仕組みを体験できます。



展示物全景



しゅう曲体験



断層体験

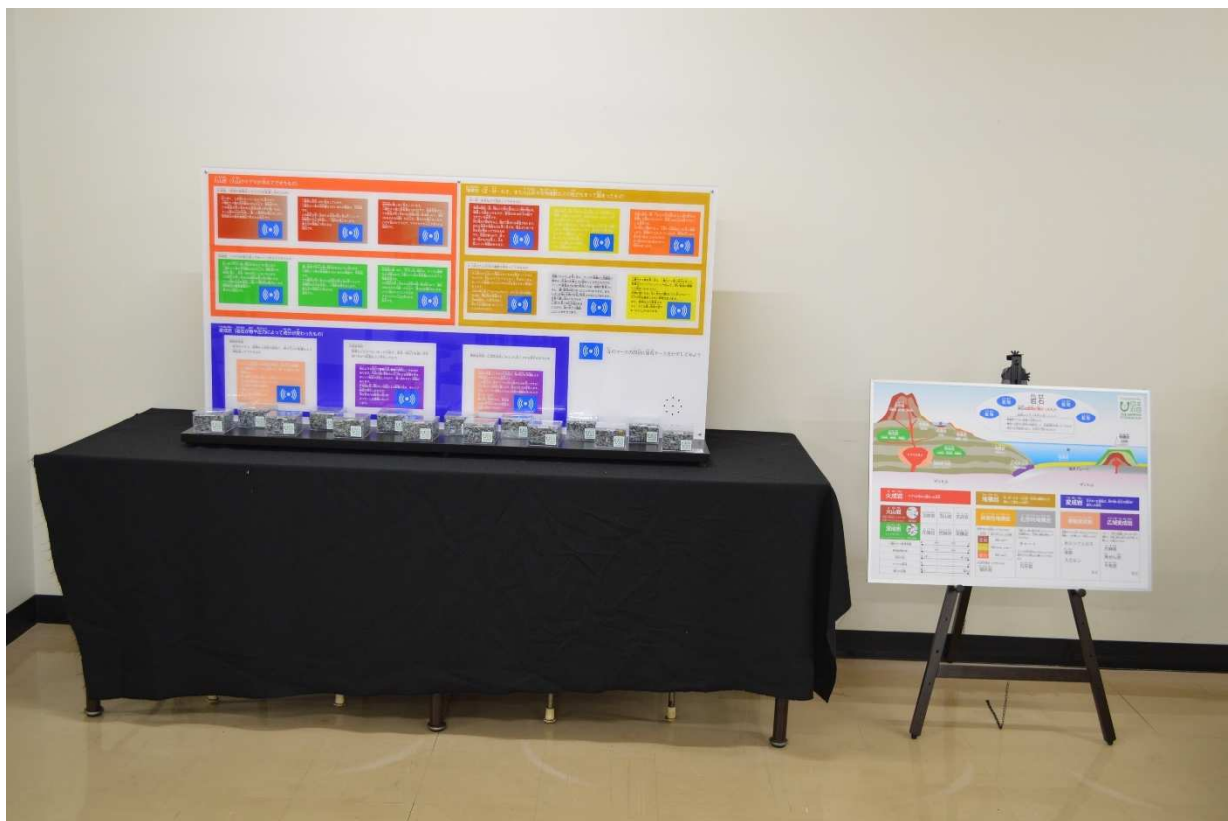
・展示本体装置：W700 mm×D300 mm×H180 mm 電源不要／1台 計3台

■2-3 さまざまな岩石

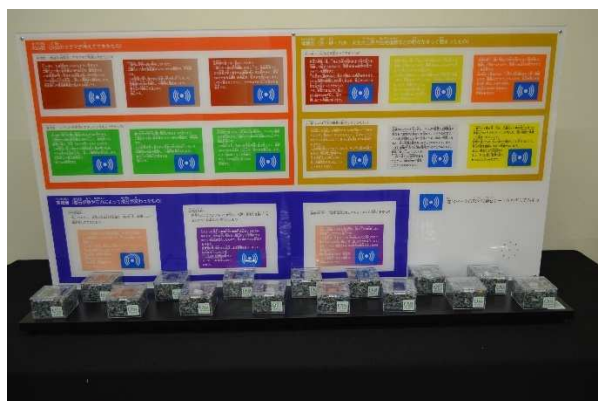
◎展示概要

岩石は構成する鉱石の種類や組成の仕方、熱や圧力などの外部要因で色々な種類に分類されます。透明ケースに入った岩石はどのような特徴があるのか、現物と展示盤・パネルを見ながら学びます。岩石の入った透明ケースを展示盤の説明部分に近づけると、正解・不正解音が鳴ります。

岩石は 15 種類用意しています。



展示物全景



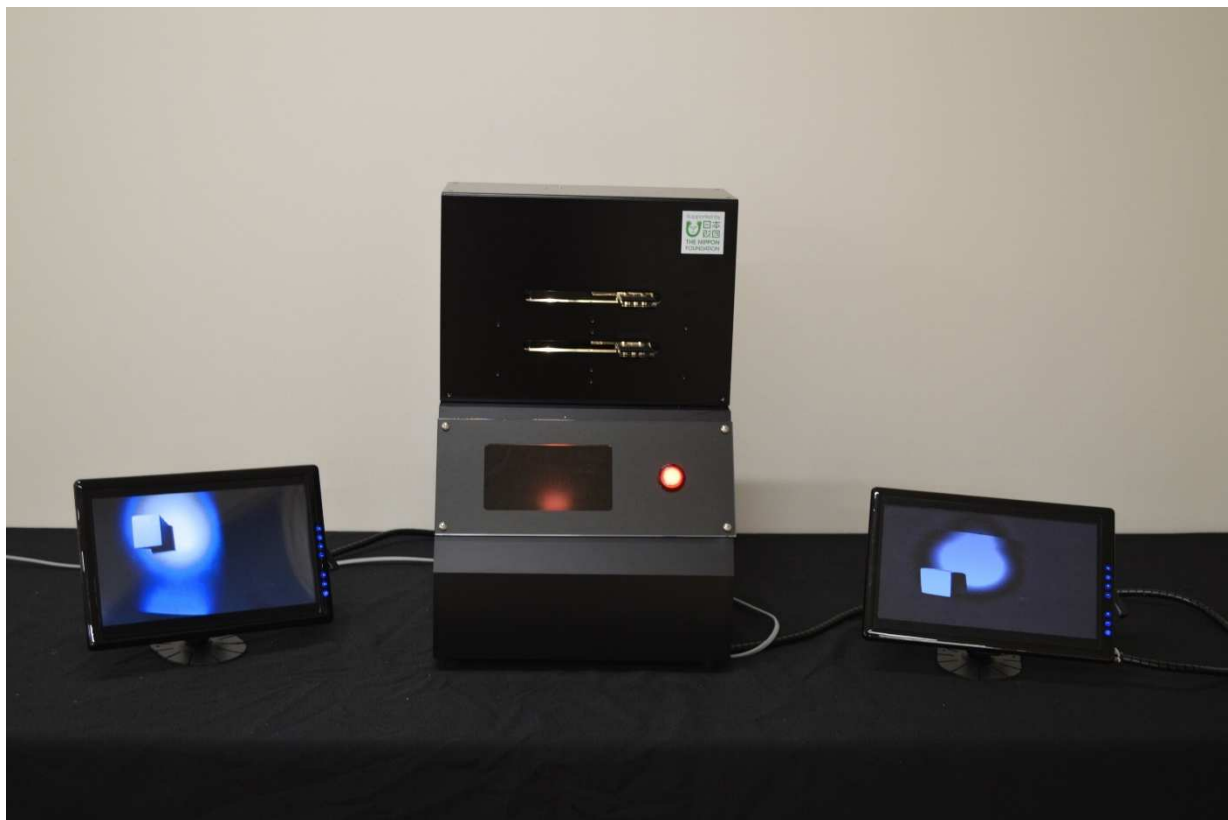
- ・展示本体装置: W1,500 mm × D500 mm × H750 mm 電源要 2 口 50W
- ・断面パネル(A1・アルミフレーム枠付き): W850 mm × H605 mm × t10 mm
- ・岩石ケース: W90 mm × D90 mm × H60 mm / 1 個 計 15 個

■2-4 「日なたと日かげ」の光のちがい

◎展示概要

人は「可視光線」という目に見える光しか感じることができず、日なたと日かげは「明るいところ=太陽光が直射するところ」、「影があるところ=太陽光が遮られるところ」と判断します。

太陽光には目に見えない紫外線・赤外線も含まれていますが、それぞれの光を感知するカメラで可視化することで、日なたや日かげの状態の光の量も可視化することができます。光源から出る光がオブジェに直射している状態、乳白色の亚克力板をスライドさせて曇り空を表現した状態、日傘の布をスライドさせて日かげの状態のときの、紫外線・可視光線・赤外線の光の量を確認することができます。



展示物全景



紫外線感知カメラ(ライト直射時)



赤外線感知カメラ(ライト直射時)

- ・展示本体装置: W350 mm × D300 mm × H545 mm 電源要 1 口 50W
- ・11 インチモニター: W295 mm × D30 mm × H230 mm × 2 台 電源不要

■2-5 渦になる風のしくみを見よう

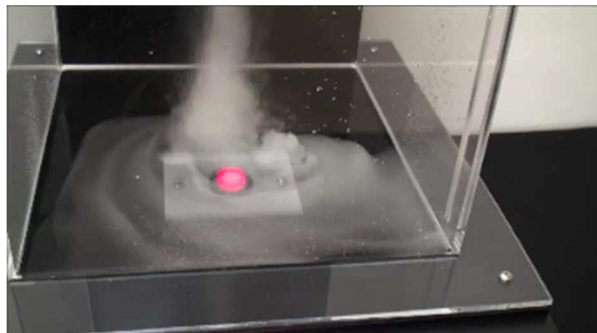
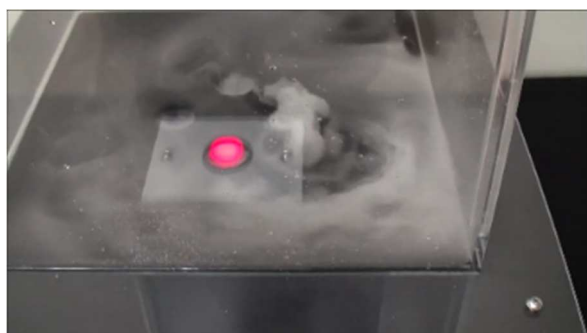
◎展示概要

四角く囲まれた空間の下部から、細かい粒子のミストを噴出させ、しばらく時間を置いてから上部のファンを可動させると、ファンがミストを吸い込むように回転しながらミストを上昇させ、竜巻のような現象を見ることができます。透明のアクリル板の側面には外気の取り組み口があり、外気を取り込むことで回転力が生まれます。

つむじ風や竜巻などの渦になる風の仕組みを観察します。



展示物全景



・展示本体装置：W400 mm×D530 mm×H890 mm 電源要 1口 30W

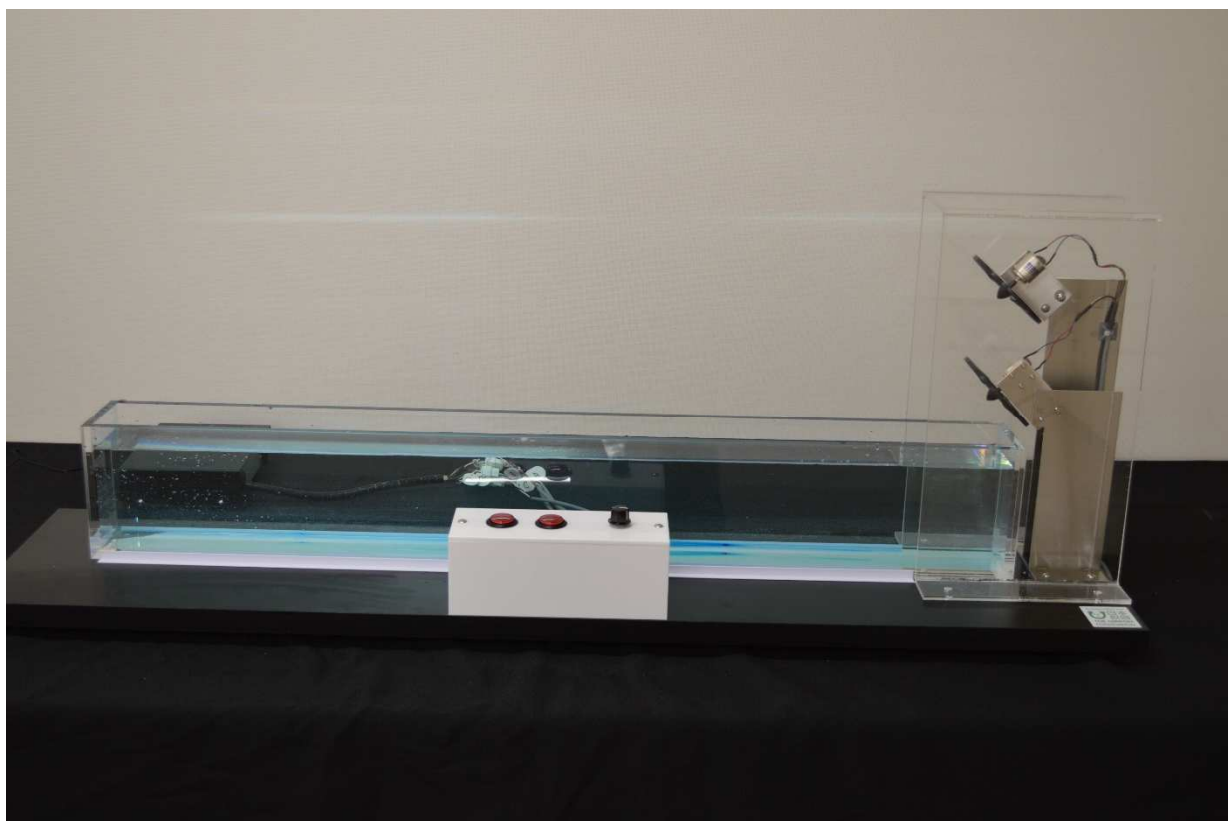
■3-1 風の強さで起きる波の変化

◎展示概要

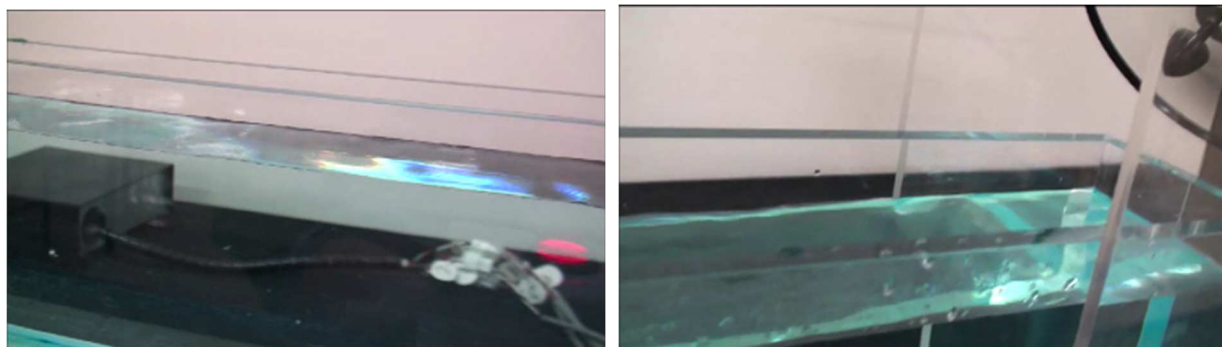
海や湖などで水面に起こる波は風が影響しています。モーターで回転している下部のプロペラから発生した風を水面にあてるとさざ波が発生します。しかし弱い風の場合水槽の反対側まで届きません。

上部には下部より強力な風力を可変できるプロペラがあります。このプロペラから発生する風をさらに水面にあてると、波が重なりあって大きくなり、水槽の反対側まで波が届くようになります。

プロペラを使いながら、水面にできる波の強さ・大きさの変化を観察します。



展示物全景



・展示本体装置：W1,200 mm × D270 mm × H440 mm 電源要 1 口 15W

■3-2 波は打ち消しあう？

◎展示概要

海や湖などで水面に起こる波は風が影響しています。しかし風はいつも同じ方向から吹くとは限らず瞬間的に向きが変わることが多々あります。ある方向から風の影響で発生した波と相対する方向から来た波がぶつかり合うと水面はどのように変化するのか観察します。

左手のプロペラから発生する風は定常的なもので、右側から発生する風は可変できるようになっており、様々な設定で発生する波がぶつかり合うときの様子を自由に設定できます。



展示物全景



・展示本体装置：W1,200 mm × D270 mm × H340 mm 電源要 1 口 15W

■3-3 「浮かぶ」と「沈む」のちがいは？

◎展示概要

水の中で物体が浮かぶのは、水の中で物体が下から上向きに受ける力が、物体そのものの重力より上回っているという関係性が成り立ちます。この展示では、

- ①容積の異なる4つの容器に、同じ数だけビー玉が入っているものを水槽の中に入れて浮力を確認する。
 - ②容積が同じ4つの容器に、入っているビー玉の個数が異なるものを水槽の中に入れて浮力を確認する。
- また、同じ容積の空の容器に自分で好きなだけビー玉を入れて浮力を確認する。
- ③ステンレス製の簡易的な船を水槽の中に入れて浮力を確認する。

の3つの体験を行います。



展示物全景



・展示本体装置(要展示スペース): W2,200 mm × D600 mm 電源不要

■3-4 塩分の濃さで浮力が変わる？

◎展示概要

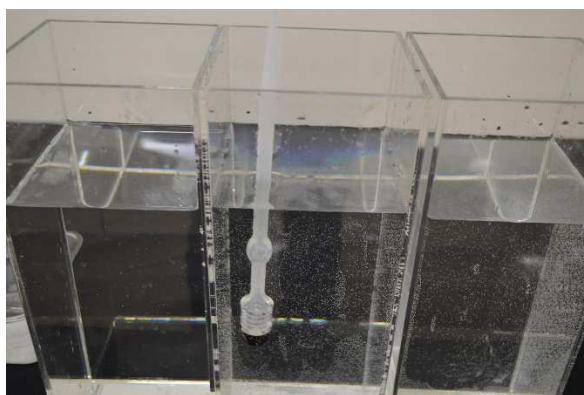
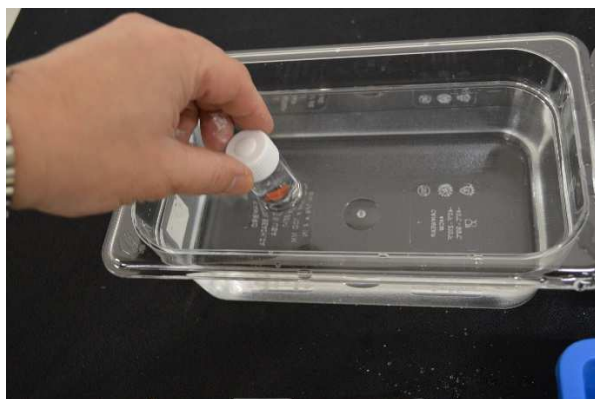
物体は水中で浮力を受けます。物体の重力より水中の浮力が大きいとき、物体は水中で浮きますが、浮力は塩分濃度によって変化し、塩分濃度が高くなるにつれて浮力が大きくなります。

水道水、塩分濃度が異なる食塩水が入った平たい容器4つ、縦長の容器3つを並べて、その中に入れるサンプルがそれぞれの容器の中でどのように浮力を受けているかいろいろ体験します。

平たい容器では、ビー玉が入ったサンプル瓶やフィルムケース、箱状のものにビー玉を詰込み観察するものと、縦長の容器に細長い浮き状のものを入れ、浮力の違いを観察します。



展示物全景



・展示本体装置(要展示スペース) : W2,200 mm × D600 mm 電源不要

■3-5 海で水が青く見えるのは？

◎展示概要

海や湖だけでなく、水深の深いプールなどでも、透明な水が青色に着色されたように見えます。

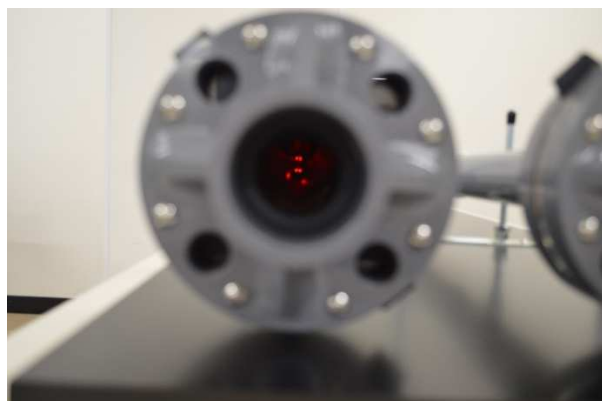
これは太陽光に含まれる赤外線や人の目に見える可視光線の中で、赤暗く見える赤外線に限りなく近い光が、水に吸収されやすい特徴があるため、目に届く色々な波長の光が混ざって青色に見えます。

水の中を進む距離に応じて、赤外線や赤暗く見える光の吸収が大きくなるため、1.5m の水が入ったパイプと入っていないパイプ、4.5m の水が入ったパイプと入っていないパイプとで見比べてみます。

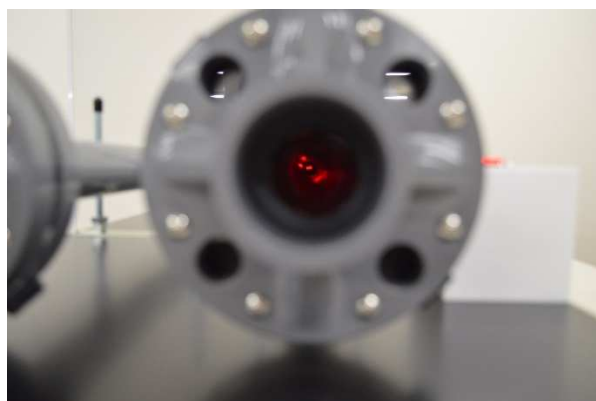


展示物全景

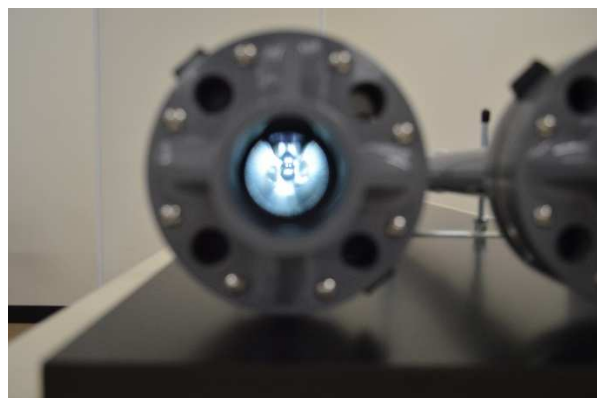
長さ 1.5m のパイプ内の見え方



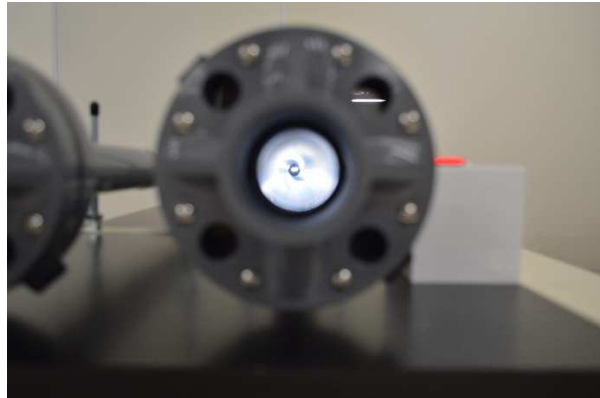
パイプ内水有(赤色光)



パイプ内水なし(赤色光)



パイプ内水有(白色光)

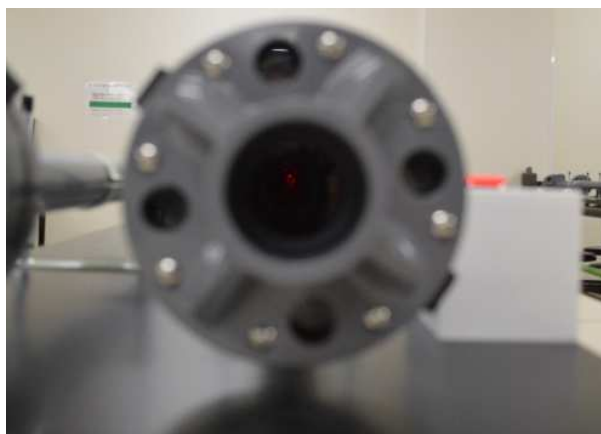


パイプ内水なし(白色光)

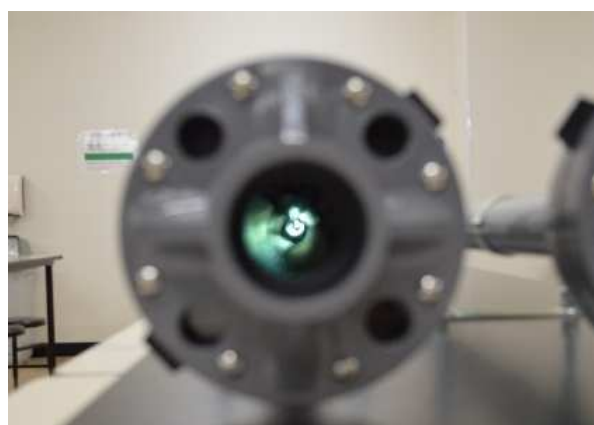
長さ 4.5m のパイプ内の見え方



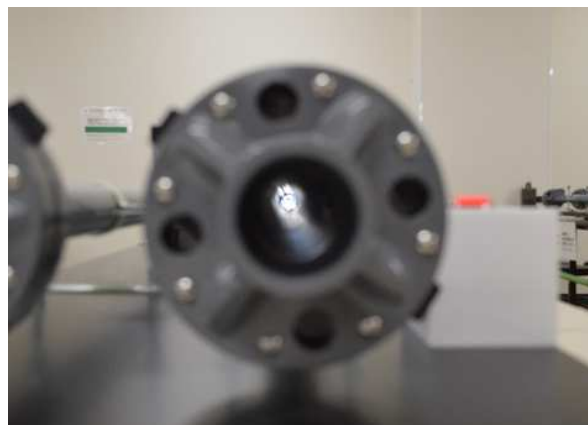
パイプ内水有(赤色光)



パイプ内水なし(赤色光)



パイプ内水有(白色光)



パイプ内水なし(白色光)

- ・展示本体装置: W1,500 mm × D450 mm × H195 mm 電源要 1 口 15W
- : W4,500 mm × D450 mm × H195 mm 電源要 1 口 15W