

作って・測って・観察して・考える
データサイエンス

小樽市総合博物館の 環境を科学しよう！



科学実験



IoT UNIT
IchigoJam & ESPJUICE の

- ・照度センサー
- ・気圧センサー
- ・ぼう水温度センサー

を使った科学実験をしてみよう。



make
think
create

照度を測ろう

予想して >> 測定！

明るいと思う順番に並べてみよう

明るい



暗い

①屋外



②実験室



③展示室



大気圧を調べてみよう

Science CUBEの電池だけで動くようにします。
1. 電池ボックスのスイッチを にする
2. Science CUBEのUSBケーブルをはずす

⑤気圧

| 調べた場所 | 1階と比べて | 測定結果 hPa (ヘクトパスカル) |
|-------|------------------|----------------------------------|
| 2階 | — | _____ hPa (ヘクトパスカル) |
| 1階 | 大きい 小さい 変わらない | 2階との差 [_____ hPa (ヘクトパスカル)] |

温度を調べてみよう I

予想して >> 測定！

| 調べるもの | 予想した温度 °C | 測定結果 °C |
|-------|-------------|----------|
| 水道水 | 目視 _____ °C | _____ °C |
| | 指 _____ °C | |
| | 目視 _____ °C | _____ °C |
| | 指 _____ °C | |

温度を調べてみよう II

予想して >> 測定！

| 調べるもの | 予想した温度 °C | 測定結果 °C |
|-------|-------------|----------|
| 雪 | 目視 _____ °C | _____ °C |
| | 指 _____ °C | |

小樽プログラミング寺子屋

小樽別院 本願寺を会場に、2～3カ月に1回開催しています。
主催は、NPO法人小樽青少年科学技術の芽を育てる会です。

プログラミングの基礎を学んだり、電子工作のおもしろさも
体感できます。

夏と冬に開催したプログラミング講座のアフターフォローも
行っていますので気軽に参加お待ちしております。

参加料：無料 ※教材費が別途かかる場合があります

<https://nextday-kids.com/wp/2023/02/01/otaru/>

nextday プログラミングきっづ

<https://nextday-kids.com/>

講座内容について詳しい解説や教材の説明、
プログラミング講座や出展等を開催案内を
紹介しています。



お問い合わせは nextday@ict.skr.jp



いま を つくる！



NPO法人 **NEXTDAY** は
子供たちの学びを支援しています

お問い合わせは nextday@ict.skr.jp

未 来 を 創 る！

しょうど 照度を測ろう

予想して >> 測定!

明るいと思う順番に並べてみよう

明るい

→

→

暗い

①屋外



②実験室



③展示室



測定結果

1x (ルクス)

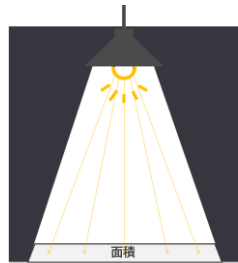
1x (ルクス)

1x (ルクス)

しょうど 照度の基準

| 場所・作業 明るさ (ルクス) | 学校 | 家庭 |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------|
| 1,000 | | |
| 750 | 製図室 | 勉強 |
| 500 | 被服教室, コンピュータ教室, 実験実習室, 図書閲覧室, 保健室 | 居間 (読書), VDT作業 |
| 300 | 教室, 体育館, 職員室 | 食卓, 調理台 |
| 200 | 便所, 洗面所 | コンピュータゲーム |
| 150 | 階段 | |
| 100 | 廊下 | |

(学校環境衛生基準, 日本工業規格「照明基準」より作成)



しょうど
照度 Lx

ある面に届く**光の量**を示します。
部屋の明るさや作業環境の光量を
評価する際に使われます。

しょうど 身のまわりの照度を調べてみよう

| 調べた場所 | 測定結果 |
|------------------|-------------|
| | Lx (ルクス) |
| 階段 | Lx (ルクス) |
| 1階 エントランス ホール | Lx (ルクス) |
| 1階 しずかホール | Lx (ルクス) |

真夏の晴天時



100,000 lx 以上

晴天時の日かげ



10,000 lx

曇りの日の屋外



5,000 lx

教室



300~800 lx

ホテルのロビー



70~100 lx

屋内の非常階段



30~70 lx

地下の駐車場



5~30 lx

道路の街灯



1~5 lx

まん月の明かり

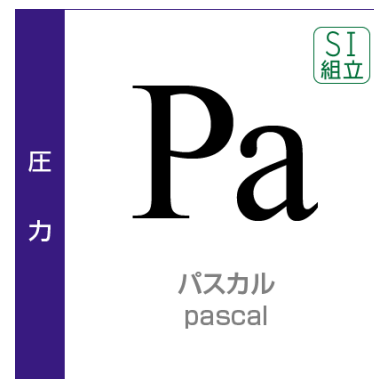
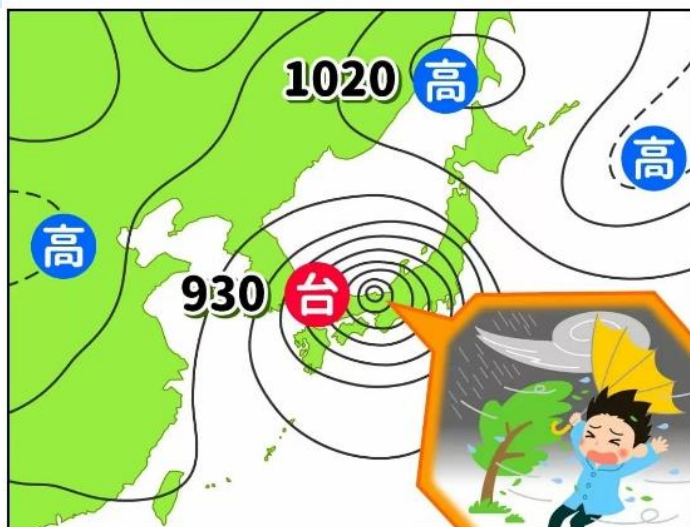


0.01~0.1 lx

明るい

暗い

気圧と単位 (パスカル)



ブレーズ・パスカル

- ・圧力の単位は**パスカル**
- ・気圧の単位は**ヘクトパスカル (hPa)**

$$1\text{hPa (ヘクトパスカル)} = 100\text{Pa (パスカル)}$$

圧力: **101325 Pa**

気圧: **1013.25 hPa**

実験室の気圧

_____ . _____ hPa
(ヘクトパスカル)

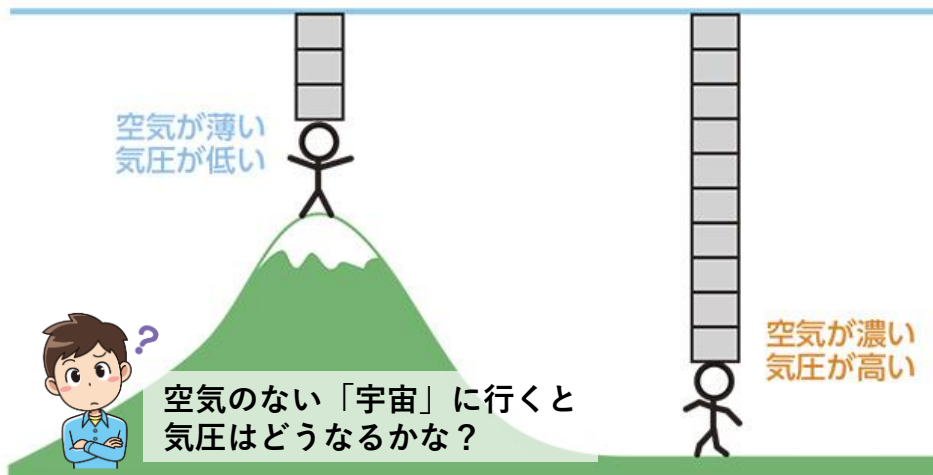
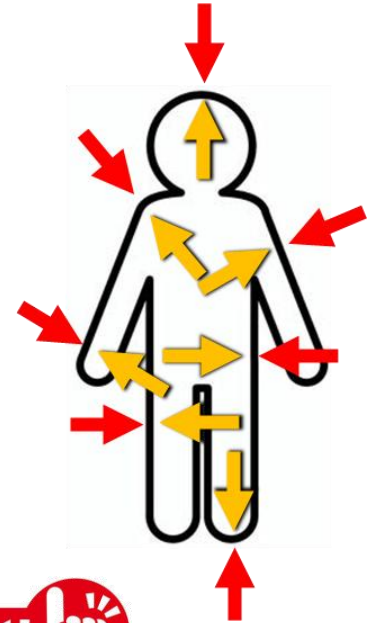
空気にも重さがある！

私たちを含め空気中にある全ての物体は、空気によって四方八方から圧力を受けており、これを大気圧という



人間はすべての方向から
大気圧を受けている！

- ・内側からも同じ圧力（1気圧）で押しているため圧力を感じない



私たちは、**Point!**
1気圧 = **1013.25** hPa
の下で生活しています。

- ・ 1気圧 \equiv 1kg (1 cm²あたり)
- ・ 小学生の頭の面積 \equiv 40 cm²
> 頭の上の空気の重さは？

大気圧を調べてみよう

Science CUBEの電池だけで動くようにします。
1. 電池ボックスのスイッチを **入** にする
2. Science CUBEのUSBケーブルをはずす

予想して >> 測定！

| 調べた場所 | 1 階と比べて | 測定結果 hPa (ヘクトパスカル) |
|-------|-----------------------|--|
| 2 階 | — | _____・_____ hPa (ヘクトパスカル) |
| 1 階 | 大きい 小さい 変わらない | 2 階との差 [.] _____・_____ hPa (ヘクトパスカル) |

A. 階段で移動する

B. エレベーターで移動する

計算用紙 高さを求めてみよう

気圧の変化から高さ（高度）を求めることができます。

高度さを求める式 **気圧差 × 8.4 = 高度差(m)**

標準大気モデルに基づく高度計算式

$$H = \frac{T_0}{L} \left(\left(\frac{P}{P_0} \right)^{-\frac{RL}{gM}} - 1 \right)$$

例えば 1 階と 2 階の気圧を測定して、
2 階までの高さを求めることができます。

2 階 1005.1 hPa

1 階 1005.7 hPa

気圧の差は 0.6 hPa

高度差は 0.6 hPa × 8.4 = **5.0 m** （2 階までの高さ）

ひっ算の計算例

| | | | |
|---|------------|------------|---|
| | 1005.7 | 1 階 の気圧 | |
| — | 1005.1 | 2 階 の気圧 | — |
| | 0.6 | 気圧の差 | |

| | | | |
|---|------------|------|---|
| | 0.6 | 気圧の差 | |
| × | 8.4 | | × |
| | 5.0 | 高さ | |

| | |
|---|--|
| | |
| — | |
| | |

| | |
|---|--|
| | |
| × | |
| | |

温度 を調べてみよう I

予想して >> 測定!

| 調べるもの | 予想した温度 °C | 測定結果 °C |
|-------|-----------|---------|
| 水道水 | 目視 °C | °C |
| | 指 °C | |
| | 目視 °C | °C |
| | 指 °C | |

温度 を調べてみよう II

予想して >> 測定!

| 調べるもの | 予想した温度 °C | 測定結果 °C |
|-------|-----------|---------|
| 雪 | 目視 °C | °C |
| | 指 °C | |

まとめ



■ きょう分かったこと

■ もっと知りたいこと

■ 分からなかったこと

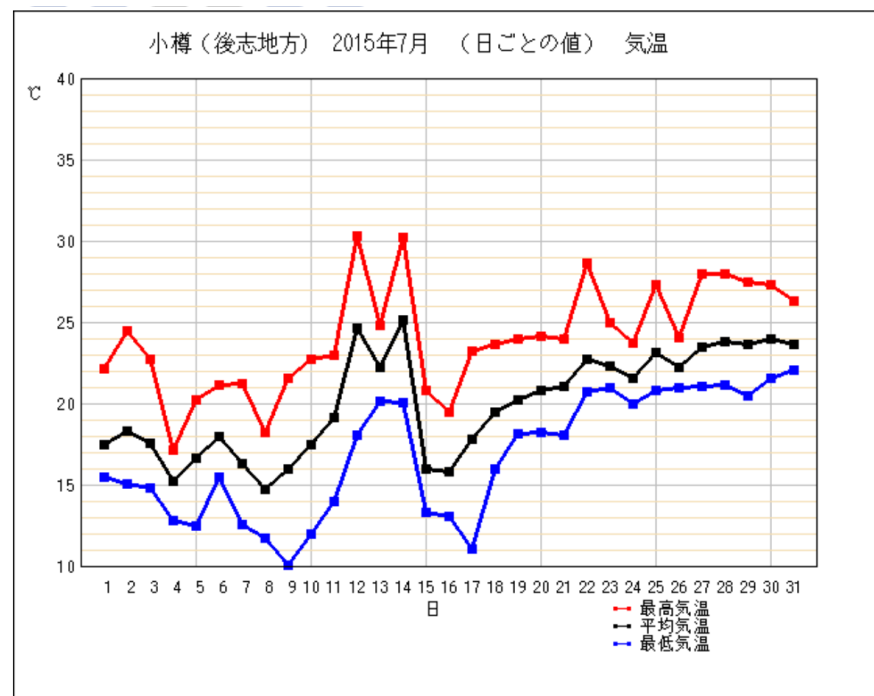
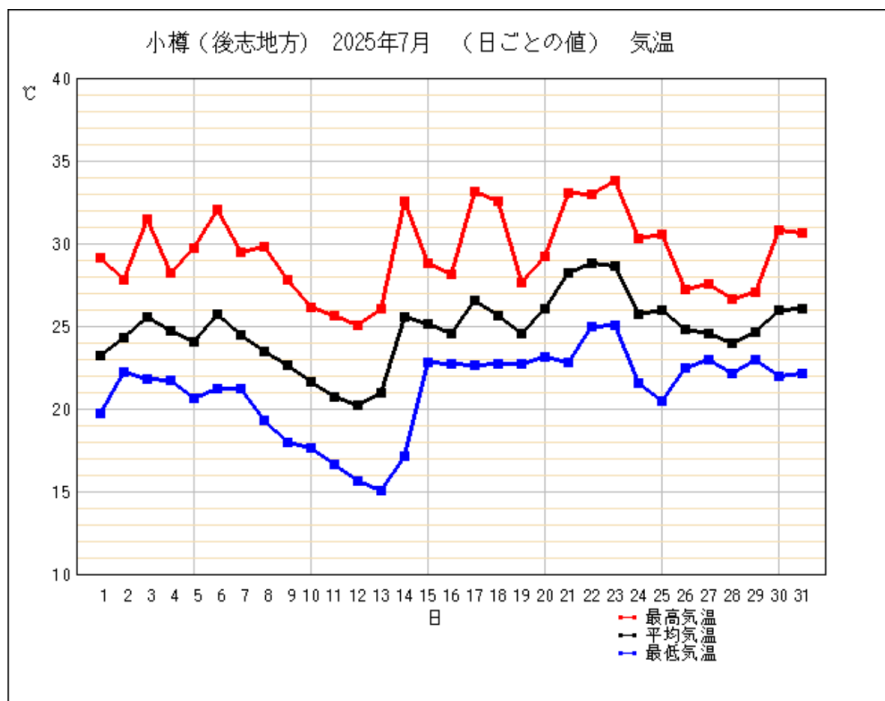
■ 家族や友達に
教えてあげたいこと

データを可視化して比べよう

気象庁
過去の気象データ検索

2025年7月

2015年7月

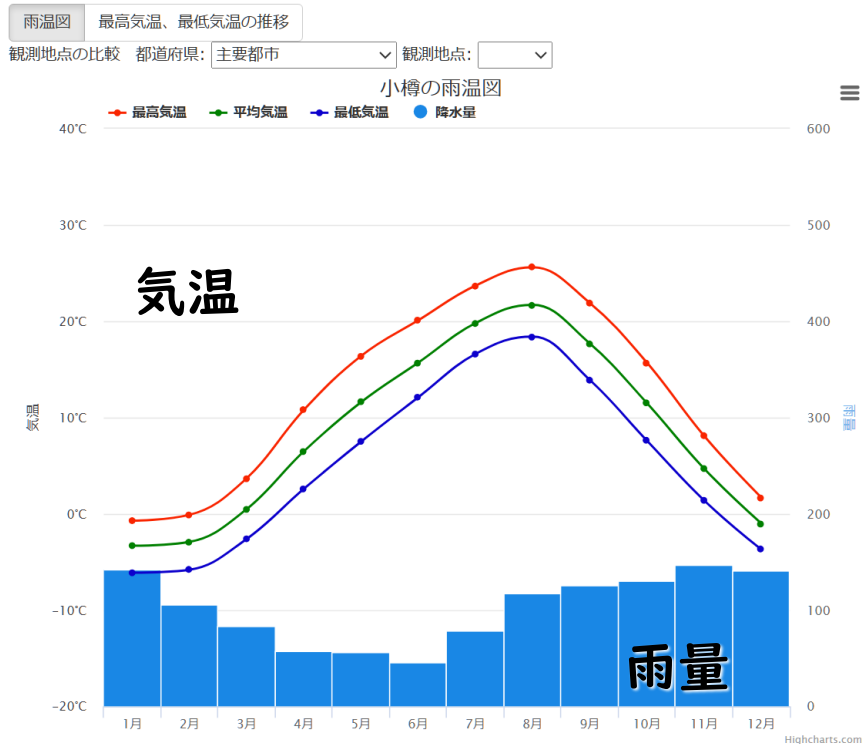


最高気温
平均気温
最低気温

データを可視化して比べよう

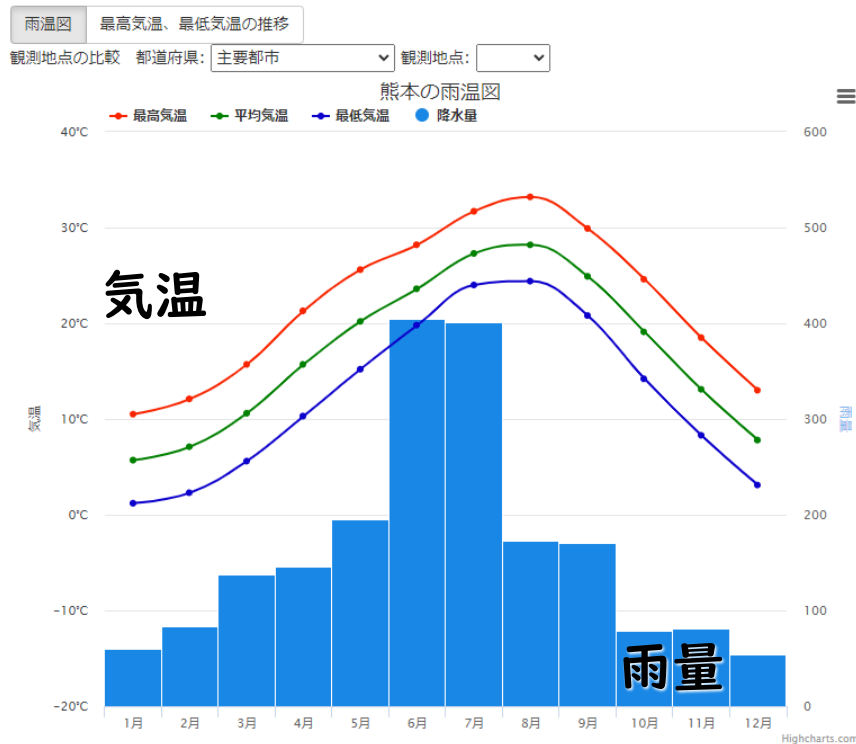
気温と雨量の統計
各地の気温と降水量のグラフ（雨温図）
<https://weather.time-j.net/Climate>

北海道後志地方 小樽 の気候



| | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|----------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 最高気温(°C) | -0.7 | -0.1 | 3.7 | 10.8 | 16.4 | 20.1 | 23.7 | 25.6 | 21.9 | 15.7 | 8.1 | 1.7 |
| 平均気温(°C) | -3.3 | -2.9 | 0.5 | 6.5 | 11.6 | 15.7 | 19.8 | 21.7 | 17.7 | 11.5 | 4.7 | -1.0 |
| 最低気温(°C) | -6.1 | -5.8 | -2.6 | 2.6 | 7.5 | 12.1 | 16.6 | 18.4 | 13.9 | 7.6 | 1.4 | -3.7 |
| 降水量(mm) | 142.3 | 105.6 | 83.2 | 57.4 | 56.1 | 46.3 | 79.3 | 117.7 | 125.6 | 130.3 | 146.8 | 141.4 |

熊本県 熊本 の気候



| | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|----------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 最高気温(°C) | 10.5 | 12.1 | 15.7 | 21.3 | 25.6 | 28.2 | 31.7 | 33.2 | 29.9 | 24.6 | 18.5 | 13.0 |
| 平均気温(°C) | 5.7 | 7.1 | 10.6 | 15.7 | 20.2 | 23.6 | 27.3 | 28.2 | 24.9 | 19.1 | 13.1 | 7.8 |
| 最低気温(°C) | 1.2 | 2.3 | 5.6 | 10.3 | 15.2 | 19.8 | 24.0 | 24.4 | 20.8 | 14.2 | 8.3 | 3.1 |
| 降水量(mm) | 60.1 | 83.3 | 137.9 | 145.9 | 195.5 | 404.9 | 400.8 | 173.5 | 170.4 | 79.4 | 80.6 | 53.6 |

数値データを、グラフや図にすることによって、
「見えないものを見えるようにする」ことができます。
可視化とも言います。

データサイエンスで天気予報が届く



所在地: 小樽市勝納町
緯度経度: 北緯43度10.9分 東経141度0.9分
海面上の高さ(m): 25 風速計の高さ(m): 13.6
観測開始年月日: 昭50.12.23

YAHOO! JAPAN 天気・災害

地名・施設名・郵便番号を入力

天気・災害トップ > アメダス > 北海道 > 道央 > 小樽

小樽

現在のアメダス観測値

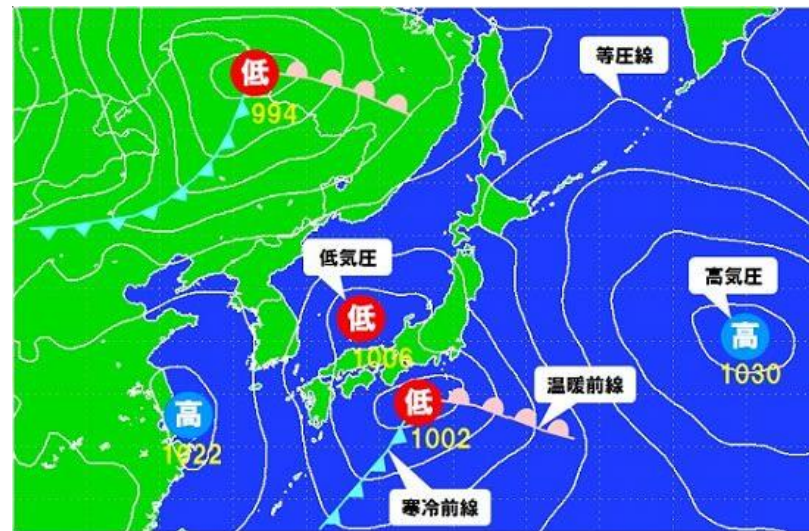
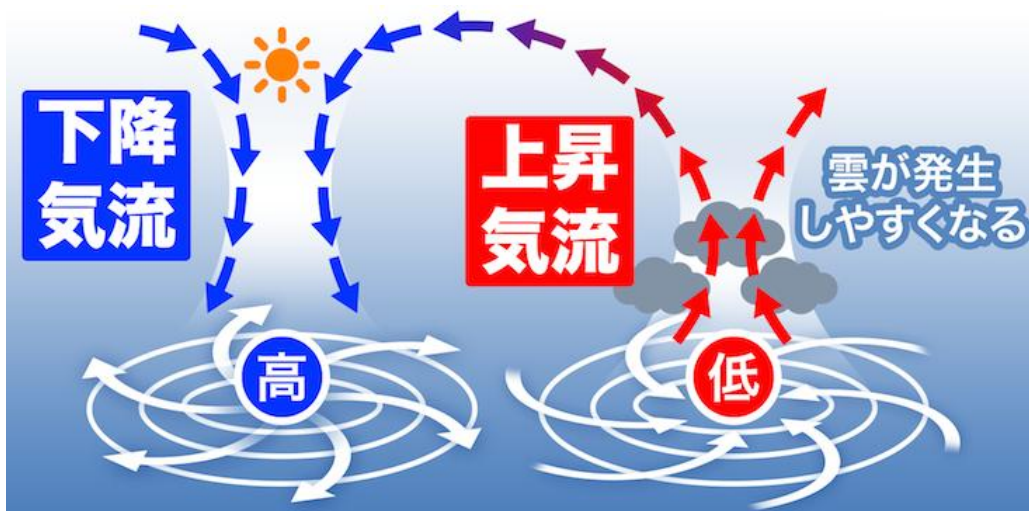
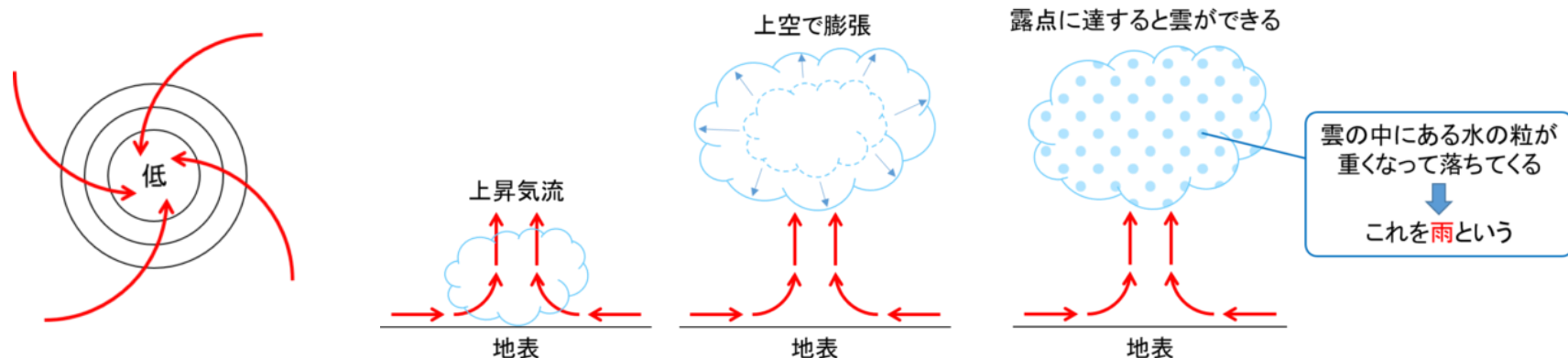
| 所在地 小樽市勝納町 標高 25m 時刻 19:40 | |
|----------------------------|------------|
| 気温 | 風速 |
| 5.5℃ | 4.3 m/s |
| 最高 9.6℃(09:51) | イ 南西 |
| 最低 4.0℃(00:42) | |
| 降水(前60分間) | 日照(60分単位) |
| 0.0 mm | 0分 |
| 湿度 | 気圧 |
| 82% | 1027.3 hPa |



<https://weather.yahoo.co.jp/weather/amedas/1b/16091.html>

近年、短時間で多くの雨が降るゲリラ豪雨が増えています。ゲリラ豪雨の原因である積乱雲が発生する時には気圧グラフが短時間の小刻みな上下が観測されることが多く、その際はアプリなどに注意報を出すなど天気予報も進化を続けています

大気圧のデータをサイエンスする



一般的に高気圧が来ると晴れやすく、
低気圧が来ると雨が降ふりやすいと言われています。

温度を調べてみよう [自由課題]

| 調べるもの 同じ量で異なる温度の水 | 予想した温度 °C | 測定結果 °C |
|--|-----------|---------|
| 温水 + 水道水 100ml 100ml (50°C) (°C) | °C | °C |

主な順番

- ・ カップは、100均の計量カップがメモリ付きです。
- ・ 70°Cほどに温めた温水を準備する。
- ・ 水道水は、冷蔵庫で冷やした水を使ってもいいです。

1. 水道水の温度を、
デジタル温度計、ぼう水温度センサー等
で測定して**記録**する。

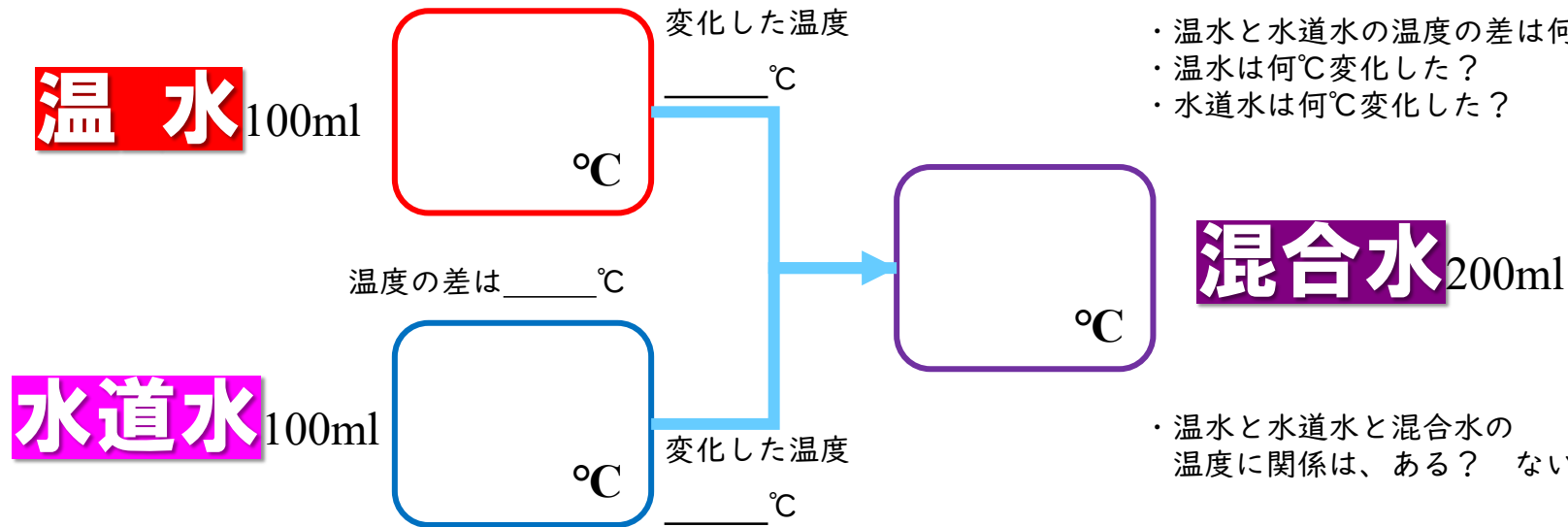
2. 温水を、ぼう水温度センサーで**温度を測る**

3. 温水が、**50°Cまで下がったら**

- ① 温水に水道水を**混ぜる**。
- ② **モニターとダッシュボード**で、温度の変化を**観察**する。



実験結果と検証



この温度変化から、「気づいたこと」「分かったこと」を書いてみよう

◆ 熱量保存の法則 **Point!**

計算式 (温水の量 × 温水の温度) + (水道水の量 × 水道水の温度) ÷ (温水と水の合計量) = 混ぜた後の温度

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccccccc}
 \text{温水の量} & & \text{温水の温度} & & \text{水道水の量} & & \text{水道水の温} \\
 \text{ml} & & ^\circ\text{C} & & \text{ml} & & \text{度} \\
 \text{°C} & & & & & & \\
 \text{°C} & & & & & &
 \end{array} \\
 (\quad \times \quad) + (\quad \times \quad) \\
 \hline
 \begin{array}{ccccc}
 \text{温水の量} & & \text{水道水の量} & & \\
 \text{ml} & & \text{ml} & & \\
 (\quad + \quad) & & & &
 \end{array}
 \end{array}
 = \begin{array}{c} \text{混ぜた後の温度} \\ \text{°C} \end{array}$$