

中学2年理科 天気とその変化

1 気象観測と雲のでき方① 「気象観測」



人は昔から空を見上げ、雲の形や風のふき方などから、気象の変化を経験的に予測してきた。身のまわりの自然現象や気象の状態に関する気象情報を用いて、天気がどのように変化するか調べてみましょう。



? 身近な場所で、気象観測をしてみよう。

大気中で起こる様々な現象…()

気象情報は、天気、気温、湿度、気圧、風向、風力などの()をもとにつくられる。

気象観測のしかた

天気…雲量を観測して天気を判断



雲量 0～1…()



雲量 2～8…()



雲量 9～10…()

気温…地上約() mの高さではかる。

湿度…湿度表や乾湿計を用いてはかる。

気圧…気圧計を用いてはかる。

風向…風の()方向を16方位で表す。

風力…風力階級表を用いて表す。

？ 【観察1A】 身近な場所で、気象観測をしてみよう。

場所による気温や風向・風力のちがいの原因について考えよう。

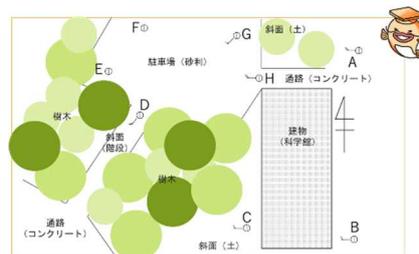
<方法>

- (1) いろいろな場所で気象観測を行う。
- (2) 観測データを地図に書き込んだり、表にまとめたりする。

場所	気温	湿度	風向	風力
A	24.7℃	38.1%	西	2
B	24.7℃	39.0%	西	1
C	27.1℃	40.4%	西	1
D	24.1℃	40.5%	南西	2
E	23.5℃	40.6%		0
F	24.1℃	46.3%		0
G	26.1℃	39.1%	南西	1
H	25.5℃	38.0%	西	2

<結果>と<結果からいえること>

- (1) 気温は、太陽の光が当たる場所は ()。
- (2) 湿度は、地面が () の場所は高い。
- (3) 風向・風力は、場所によって異なる。
建物や木がある場所では、影響を受けている。

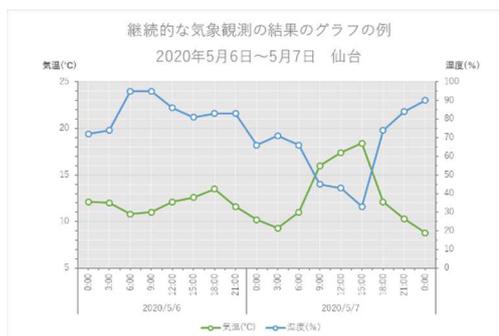


？ 【観察1B】 継続的に気象観測をしてみよう。

気象要素のデータの変化と天気の変化にどのような関係があるか考えよう。

<方法>

- (1) 観測場所を決める。
- (2) 継続観測を行う。
(今回は気象庁のデータを利用)



<観測からわかったこと>

- (1) 気象要素は、時間とともに絶えず () している。
- (2) 晴れの日、気温は日中 ()、湿度は日中 ()。
- (3) 雨の日の気温は朝から変化が ()、湿度はくもりや雨の日は ()。
- (4) 気圧は、晴れの日 ()、くもりや雨の日 ()。

今回の学習のまとめ

- ★気象要素は、観測する場所ごとに異なる。
- ★気象要素は、時間とともに絶えず変化する。



中学2年理科 天気とその変化

1 気象観測と雲のでき方② 「水蒸気が水滴になる条件」



冷たい飲み物が入ったコップを置いておくと、表面がくもりました。町をおおう霧，やかんの湯気も水蒸気が水滴になってできたものです。

では，水蒸気が水滴が変わるのはどんなときなのでしょう？実験をとおして調べてみましょう。



?

水蒸気が水滴が変わるのは，どのようなときだろうか。

冷やされると
水滴になるのかな？
氷水で温度を下げていこう



実験1 水蒸気が水滴が変わる条件を調べる実験

<方法>

- (1) 室温の水を2つの金属コップに入れ，水の温度をはかる。
- (2) 一方に氷水を，もう一方には室温の水を少しずつ入れる。
- (3) 金属コップの表面に水滴がついたら，その時の温度をはかる。



<結果>

室温の水の温度 (°C)

	表面の様子 (水滴がついた温度)
室温の水を少しずつ入れた金属コップ	
氷水 を少しずつ入れた金属コップ	

<実験からわかったこと>

室温の水には変化がなく，氷水の方だけ水滴がつくことから，空気中の水蒸気を () と水蒸気は水滴になると言える。



ドライヤーであたためると，水滴が消えたよ。





空気が冷やされると、水蒸気が水滴にかわることが分かりました。しかし、同じ気温でも晴れの日と雨の日では水滴のでき方に違いがあります。

水滴ができはじめる温度は、何に関係するのでしょうか。

★空気中の水蒸気の量が多いほど、水蒸気が水滴に変化しやすいのかな？

？ 水滴ができはじめる温度は何に関係するのだろうか？

実験2 空気中の水蒸気を水滴に変化させる実験

<方法>

「A：水蒸気の量が少ない乾いた空気」と「B：水蒸気の量が多い湿った空気」を用意し、それぞれを氷水等で少しずつ冷やしていき、水滴ができはじめた温度を記録する。

水滴ができはじめる温度が高いほど、水蒸気が水滴に変わりやすいといえる。



<結果>

	A：水蒸気の量が少ない 乾いた空気	B：水蒸気の量が多い 湿った空気
水滴がつきはじ めた温度	℃	℃

<実験から分かったこと>

空気中にふくまれる水蒸気の量が（ ）ほど水滴に変化しやすい。

今回の学習のまとめ

★空気中に含まれる水蒸気は、冷やされるとある温度で水滴になる。

★空気中に含まれる水蒸気が多い方が、すぐに水滴に変化する。



中学2年理科 天気とその変化

1 気象観測と雲のでき方③ 「飽和水蒸気量と温度」



今回は水蒸気が水滴になる条件を調べ、
空気に含まれている水蒸気は、冷やすと水滴
に変化することを確認しました。

では、水滴がつき始めるときの温度はき
まっているのでしょうか。



?

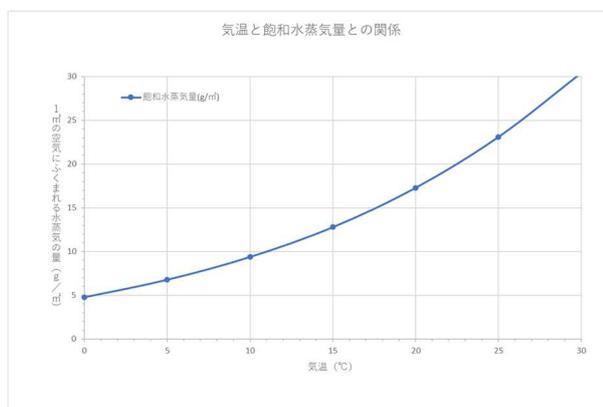
水滴がつき始めるときの温度は決まっているのだろうか。



水蒸気が水滴に変化する温度は、空気にふくまれる（ ）の量によって変わる。
空気がふくむことのできる（ ）の量には限度がある。

◎（ ）…1m³の空気がふくむことのできる水蒸気の最大質量

気温 (°C)	飽和水蒸気量 (g/m ³)
35	39.6
30	30.4
25	23.1
20	17.3
15	12.8
10	9.4
5	6.8
0	4.8
-5	3.4



- 飽和水蒸気量をこえる水蒸気は、気体として空気中にとどまることができないので、液体の（ ）となって出てくる。
- 飽和水蒸気量は、気温によって決まっている。
例えば、気温 15°C のときの飽和水蒸気量は、（ ） g/m³ である。
- 気温が高くなると飽和水蒸気量は（ ）なり、気温が低くなると飽和水蒸気量は（ ）なる。

? 水蒸気をふくむ空気を冷やしていくと水滴ができる理由を考えてみよう。

<飽和水蒸気量と気温の関係のグラフから考えよう>

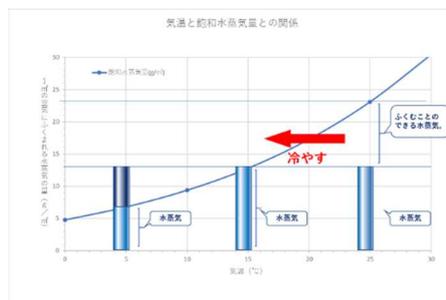
ある空気を、25℃から 15℃まで冷やしていくと、飽和水蒸気量がだんだんと（ ）なる。

15℃まで冷やすと、さらにふくむことのできる（ ）はなくなる。

さらに冷やすと、飽和水蒸気量はさらに（ ）なり、ふくみきれなくなった水蒸気が（ ）に変わる。

水蒸気が水滴に変わることを（ ）、水蒸気が凝結しはじめる温度を（ ）という。

気温が下がると、飽和水蒸気量は（ ）なり、水蒸気が（ ）になる。



<冷たいコップに水滴がつく理由は？>

冷たいコップの表面に水滴がつくのは、表面付近の空気の温度が（ ）より下がったから、水滴ができる。



? 空気中にふくまれる水蒸気の量による凝結する温度の違いを考えよう。

空気中にふくまれる水蒸気が多いときは、露点は（ 高い・低い ）。

一方、空気中にふくまれる水蒸気が少ないときは、露点は（ 高い・低い ）。

空気中にふくまれる水蒸気の量によって露点が異なる。

晴れの日、

空気中の水蒸気量が（ ）→露点が（ ）。



雨の日、

空気中の水蒸気量が（ ）→露点が（ ）。



同じ気温でも、晴れの日や雨の日で霧や雲のようすが異なるのは、空気中にふくまれる水蒸気量によって（ ）が異なるからである。

今回の学習のまとめ

★飽和水蒸気量は、気温によって決まっている。

★空気が冷やされて、露点に達すると、水蒸気が水滴になってでてくる。



中学2年理科 天気とその変化

1 気象観測と雲のでき方④ 「湿度」



前は、空気が冷やされて露点に達すると、飽和水蒸気量をこえる水蒸気が水滴になって出てくること、また、空気にふくまれる水蒸気によって、露点が変わることを確かめました。

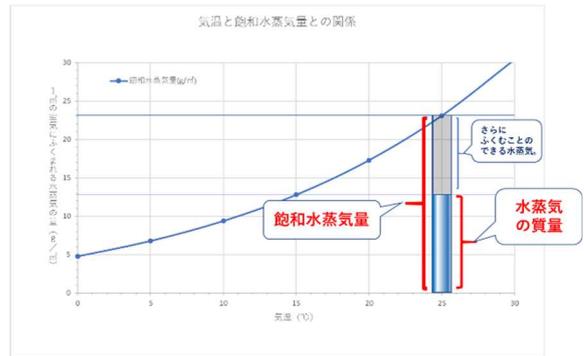
今回は、空気にふくまれる水蒸気について考えます。



? 空気にふくまれる水蒸気の割合について考えよう。

() …空気のしめりぐあいを数値で表したものである。ある温度の 1 m^3 の空気にふくまれる水蒸気の質量が、その温度での飽和水蒸気量に対してどれくらいの割合かを百分率 (%) で表す。

$$\text{湿度 (\%)} = \frac{1 \text{ m}^3 \text{ の空気にふくまれる水蒸気の質量 (g/m}^3\text{)}}{\text{その空気と同じ気温での飽和水蒸気量 (g/m}^3\text{)}} \times 100$$



【例題】 1 m^3 の空気にふくまれる水蒸気の質量が 12.8 g/m^3 、そのときの気温での飽和水蒸気量が 23.1 g/m^3 のとき、湿度は何%か。

考え方

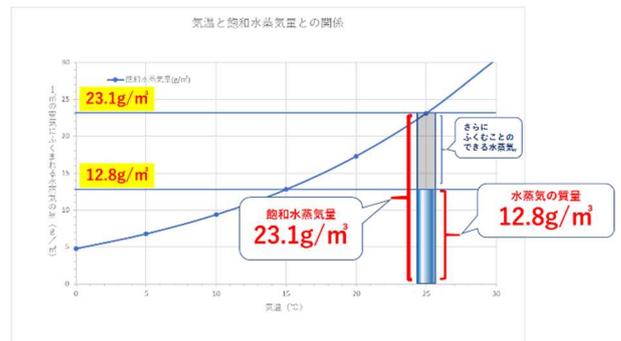
水蒸気の質量は () g/m^3 であり、
飽和水蒸気量は () g/m^3 なので、

$$\text{湿度 (\%)} = \frac{()}{()} \times 100$$

$$= () \div () \times 100$$

$$\doteq ()$$

答え %



？ 気温が変化すると、湿度はどのように変化するのか、考えてみよう。

1m³の空気が 12.8g の水蒸気をふくんでいるものとして考えます

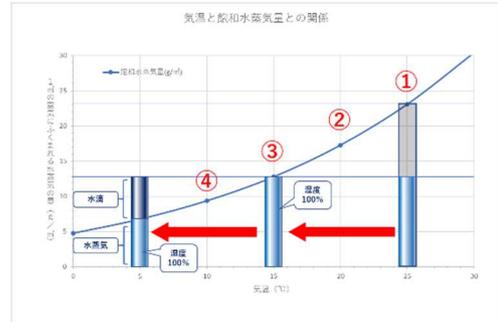
<気温が下がるときの湿度の変化>

①25℃のとき…飽和水蒸気量が 23.1g なので、空気はあと 10.3g の水を水蒸気としてふくむことができる。湿度は 55%。

②25℃→15℃…飽和水蒸気量が () なり、空気がふくむことのできる水蒸気の質量が小さくなる。

③15℃のとき…空気がふくんでいる水蒸気量 (12.8g) と飽和水蒸気量が等しくなり、飽和状態になる。湿度は () %。

④15℃→5℃…飽和水蒸気量がさらに小さくなると、空気中にふくみきれなくなった水蒸気が () になり始める。湿度は 100%。



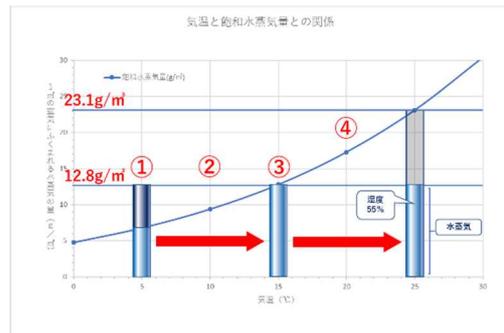
<気温が上がるときの湿度の変化>

①5℃のとき…飽和水蒸気量が 6.8g/m³ なので、空気はそれ以上の水蒸気をふくむことができず、() が生じている。湿度は 100%。

②5℃→15℃…飽和水蒸気量が大きくなり、空気がふくむことのできる水蒸気の質量が大きくなる。水滴の一部は () になる。

③15℃のとき…飽和水蒸気量が 12.8g となり、水滴が全て水蒸気になれば、湿度は () %になる。

④15℃→25℃…飽和水蒸気量が 12.8g よりも大きくなり、空気がふくむことのできる () の質量に余裕ができる。25℃のとき湿度は 55%になる。



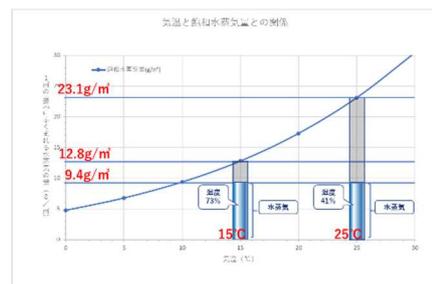
まとめ 気温が変化して飽和水蒸気量が変化すると () も変化する。

？ ある晴れた一日のうち、洗濯物が乾きやすいのは朝と昼どちらか、考えよう。

晴れの日、気温は日中に (高く・低く)、湿度は日中 (高い・低い)。

1 m³の空気にふくまれる水蒸気の質量が同じ場合、気温が高いほど、湿度は (高い・低い)。

晴れの日朝と昼とを比べると、昼は気温が上がるから湿度は (高く・低く)、洗濯物も乾きやすい。



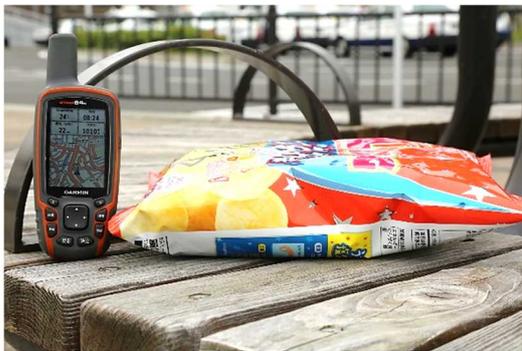
中学2年理科 天気とその変化

1 気象観測と雲のでき方⑤ 「雲のでき方」



前回までは、水蒸気をふくむ空気が冷やされると、飽和水蒸気量をこえる水蒸気が水滴になって出てくることを学習しました。

今回は、雲のでき方を学習します。



地下鉄富沢駅前 標高 12.5m



蔵王・刈田岳山頂 標高 1757.8m

高い山に登ると菓子のふくろがふくらむのは、高い山の方がふもとよりも（ ）が低いため、ふくろの中の空気が（ ）するから。

? 空気が上昇し膨張するとどのような変化があるのだろう。



<実験2> 空気を膨張させたときの变化を調べる

- 方法 1 簡易真空容器の中の空気をぬいて、気圧と気温の変化を調べる。
- 2 少量の水と線香のけむりを入れたふくろを容器の中に入れ、気圧を下げる。



<結果>

まわりの（ ）が下がって、ふくろの中の空気が（ ）すると、気温が下がる。

気温が露点まで下がると、空気中にふくみきれなくなった水蒸気が、（ ）になって出てくるため、白くくもって見える。



雲のでき方を考えてみよう。

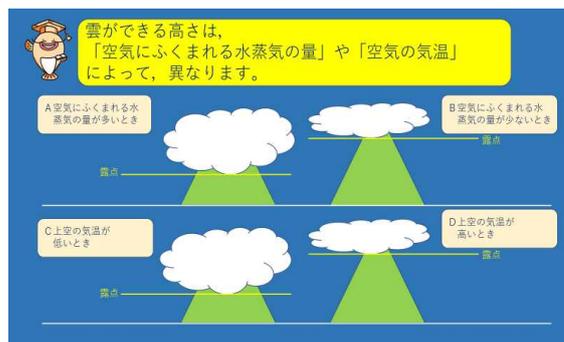
<気温が下がるときの湿度の変化>

- ① () 上昇する。
- ②気圧が低いために空気が () する。
- ③気温が ()。
- ④露点より低い温度では水蒸気が () に変化する。
- ⑤水滴が集まって () をつくる。
- ⑥水滴や氷の結晶が () なる。
- ⑦水滴が落下する。→雨・雪など

<雲ができる高さ>

「空気にふくまれる水蒸気量」や「空気の気温」によって異なる。

- A 空気にふくまれる水蒸気量が多いとき
雲ができる高さは (高い・低い)
- B 空気にふくまれる水蒸気量が少ないとき
雲ができる高さは (高い・低い)
- C 上空の気温が低いとき
雲ができる高さは (高い・低い)
- D 上空の気温が高いとき
雲ができる高さは (高い・低い)



<山の上は、雲ができやすいのはなぜか>

山の上…気圧が (高く・低く), 気温が (高い・低い)
ので、飽和水蒸気量が (大きい・小さい) から



<霧は、空気中の水蒸気が水滴に変わったもの>

夜や明け方に気温が下がり、空気が冷やされると、地表付近でも空気中の水蒸気が水滴に変わって霧が発生する。



まとめ 地上付近の空気が上昇すると、膨張して温度が下がり、露点以下になると水滴が生じて雲ができる。

中学2年理科 天気とその変化

1 気象観測と雲のでき方⑥ 「水の循環」



今回は、地上付近の空気が上昇すると、膨張して温度が下がり、露点以下になると水滴が生じて雲ができることを学習しました。
今回は、水の循環について学習します。



?

雲のもとになる水蒸気は、どこからくるのだろう。

海や川など地球上の水について考えてみよう。

地球表面の70%は()でおおわれている。

そこには、()の水が大量に存在する。

湖や河川など()にも水が存在する。

地球表面の水は、海面や地面などから蒸発し、水蒸気となって()に移動する。

大気中の水蒸気は冷やされて、水滴や氷に粒に変化し、()ができる。

雲の一部は、雨や雪になり、()にもどる。

雨や雪は河川を通過して、()にもどったり、陸地から()したりする。

地球上の水は、絶えず海と陸地と大気の間を循環している。

この水の循環をもたらすのは、()のエネルギーである。



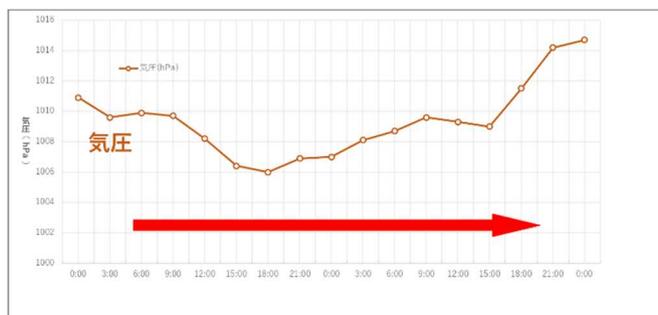
まとめ 地球上の水は、太陽のエネルギーによって、状態を変えながら、絶えず海と陸地と大気の間を循環している。

中学2年理科 天気とその変化

1 気象観測と雲のでき方⑦ 「気圧と風」



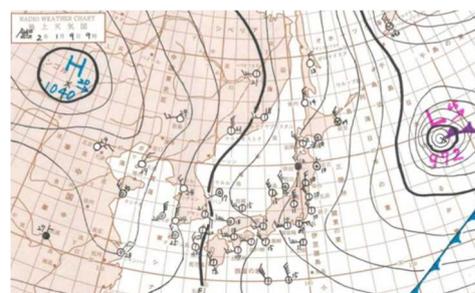
継続観測を行うと、気象要素は観測する場所ごとに異なり、時間とともに絶えず変化していることを学習しました。



気圧は、同じ時刻でも、場所によって変化している。

同時刻に観測した、気圧の値の等しい地点をなめらかな曲線で結んだものを（ ）という。

等圧線で囲まれ、周辺より気圧が高い部分を（ ），周辺より気圧が低い部分を（ ）という。



気圧は他の気象要素とどのような関係があるのかな？



？ 風の向きと気圧にはどのような関係があるのだろうか。

実験 風の向きと気圧との関係を調べる

A 風の向きを調べる

- 【方法】 1 簡易真空容器の空気を抜いて、気圧を下げる。
2 コックを開けて、風の向きを調べる。

【結果】 風の向きは、

真空容器の中 (← ・ →) 真空容器の外

気圧が低い

気圧が高い



【分かったこと】

風は、空気が移動する現象で、この実験から空気は気圧の（ ）ところから（ ）ところへ移動している。

次に、気圧の差が大きいと風はどうなるのか調べよう。

B 風速について調べる

- 【方法】
- 1 簡易真空容器の空気を抜いて、気圧を下げる。
 - 2 コックを開けて、簡易気象計の風速を記録する。
 - 3 真空容器内の気圧を変えて、風速を記録する。



【結果】

容器内外の気圧差 (hPa)	125	250	375
風速 (m/s)			

【分かったこと】

気圧差が大きいところは、空気の移動する速さが（ ）なる。
等圧線の間隔がせまいところでは、（ ）風がふく。

?

高気圧・低気圧と風。



高気圧…中心部の方が周辺より気圧が（ ）ので、中心部から周辺へ向かって風がふく。

低気圧…周辺の方が中心部より気圧が（ ）ので、周辺から中心部へ向かって風がふく。



高気圧の中心部では、空気は上空から地上に向かって移動する（ ）のため、雲がなく、晴れることが多い。

低気圧の中心部では、空気は地上から上空に向かって移動する（ ）のため、雲が発生することが多い。



まとめ 空気は、気圧の高い所から低い所へ移動して風を生じる。
そのため、気圧は風向、風力とのかかわりが強い。