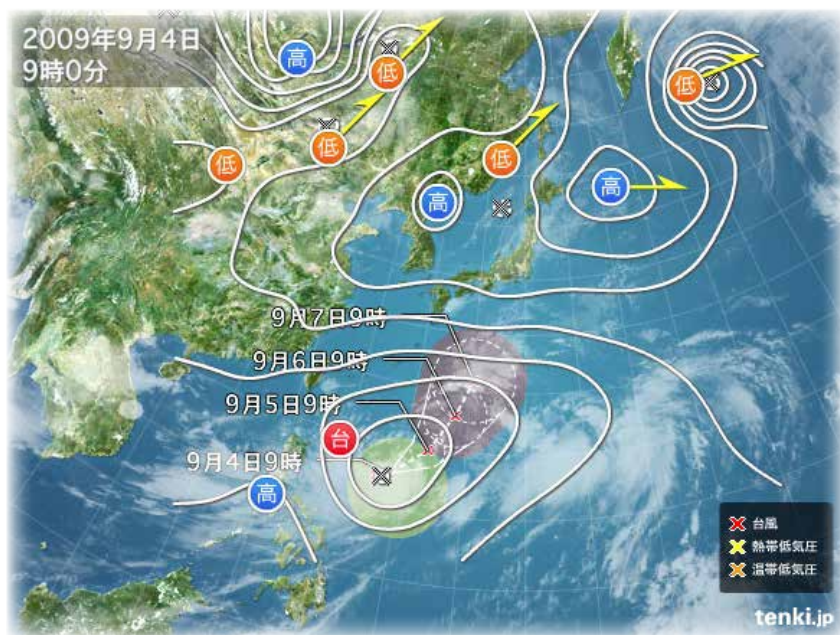


天気科学



年 組

名前

(1) 今の天気は「晴れ」、それとも「くもり」？

【しつ問 1】

天気予ほうを聞いていると、「今日は晴れるでしょう」とか「晴れ時々くもり」とか言っていますが、この「晴れ」とはどのようなことなのでしょう。あなたはどのように思いますか。

ア 昼間ずっと太陽が出ているということ () 人

イ 雲の量りょうのこと () 人

ウ ただ天気がよいということ () 人

天気予ほうで使う「晴れ」という言葉は、わたしたちが日ごろ使っている言葉とはちがいます。天気の科学では、「晴れ」という言葉で天気を正かにつたえるために、言葉の意味を決めています。

それは、 $\overset{\cdot}{\text{空}}\overset{\cdot}{\text{を}}\overset{\cdot}{\text{お}}\overset{\cdot}{\text{お}}\overset{\cdot}{\text{う}}\overset{\cdot}{\text{雲}}\overset{\cdot}{\text{の}}\overset{\cdot}{\text{量}}$ をもとにしています。

空全体を見回してみましよう。からだを一回転しながら、真横から真上までもすべて見てみましよう。とても広いですね。この空全体の広さをある数字で表せば、その数字をもとにして「空をおおう雲の量」を数字で表すことができます。

例えば、空全体の広さを 10 にすると、空の半分が雲におおわれている時は「5」で表せます。また、空全体が雲でおおわれている時は「10」、反対に雲ひとつなければ「0」で表せます。

【問題 1】

では、「晴れ」とは、雲の量がどのてい度のことなのでしょう
うか。空全体を 10 として考えましよう。

ア 雲が空をおおっている広さが 0～3 () 人

イ 雲が空をおおっている広さが 0～5 () 人

ウ 雲が空をおおっている広さが 0～8 () 人

【お話 1】

「晴れ」「くもり」「^{かいせい}快晴

「晴れ」とは、雲が空をおおっている広さが0～8のことを言います。10のうち8まで雲があっても「晴れ」なのです。

「くもり」は、空全体の広さを10とした時、雲が空をおおっている広さが9～10の時をいいます。

ところで「^{かいせい}快晴」という言葉を聞いたことがありますか。これは、とてもよい晴れの天気のことを言います。「^{かいせい}快晴」は、「晴れ」の天気の中で、雲の量が0～1の時のことを言います。ですから、「雲ひとつない」時の天気は「^{かいせい}快晴」です。

天気		空全体を10とした時の雲の量
晴れ	^{かいせい} 快晴	0～1
		0～8
くもり		9～10

【かんそく 1】

それでは、今雨がふっていなければ外に出て、雲の量をか
んそくしましょう。今の天気は「晴れ」ですか、それとも「く
もり」ですか。

今の天気（ ）

(2) 空気の温度

【お話 2】

空気の温度をはかるには

よく晴れた暑い夏の日でも、日かげに入るとすずしく感じます。また、冬の寒い日でも、日なたにいればあたたかく感じます。このことから、日光（太陽の光）が直せつ当たればあたたかくなることが分かります。

ところで、温度計に日光が直せつ当たったらどうなるのでしょうか。ぼう温度計の場合は、温度計の一番下にあるえきだめのところで温度をはかっています。このえきだめに日光が当たると、日光が持つねつでえきだめがあたためられます。まわりには空気があるのですが、空気の温度よりも高い温度になります。

そこで、空気の温度をはかるには、えきだめに日光が直せつ当たらないようにしなくてはなりません。本やノートなどを使って、温度計（えきだめ）を日かげの中に入れて、空気の温度をはかります。

※ 温度計の「ごさ」

学校で使っているぼう温度計には、「ごさ」というものがあります。「ごさ」とは、本当の温度とくらべて少しちがいがあるということです。

それぞれのぼう温度計には、この「ごさ」というものがあるので、同じぼう温度計を何本か同じ場所においていても、ちがう温度をしめします。

ですから、2本い上のぼう温度計で、べつの場所の温度をくらべるには、はじめに同じ温度をしめすぼう温度計をえらんでおくひつようがあります。

【問題 2】

よく晴れた日の昼すぎに、日なたの同じ場所で、地面の温度と、地面から数 cm のところの空気の温度と、せの高さぐらいのところの空気の温度をはかります。温度はどうなっているでしょうか。

(1)地面と、地面から数 cm のところでは

ア 地面の方があたたかい () 人

イ 地面から数 cm のところの方があたたかい () 人

ウ 両方ともあまり温度のちがいはない () 人

そのように考えた理由を書きましょう。

(2)地面から数 cm のところと、だいたいせの高さぐらいのところでは

ア 地面から数 cm のところの方があたたかい () 人

イ せの高さぐらいのところの方があたたかい () 人

ウ 両方とも同じ () 人

そのように考えた理由を書きましょう。

話し合いましょう。

【かんそく 2】

実さいにぼう温度計を使って、地面の温度と空気の温度をはかってみましょう。

地面の温度 () °C

地面から数 cm のところの空気の温度 () °C

せの高さぐらいのところの空気の温度 () °C

また、先生がデジタル温度計をおもちなら、地面の温度と空気の温度をはかってもらいましょう。

地面の温度 () °C

地面から数 cm のところの空気の温度 () °C

せの高さぐらいのところの空気の温度 () °C

【お話 3】

空気の温度が上がるのは

調べてみると、地面の温度の方が、地面から数 cm のところの空気の温度よりもかなり高いことがわかります。

また、地面から数 cm のところの空気の温度の方が、せの高さぐらいのところの空気の温度よりもわずかに高いことがわかります。

空気が日光で直せつあたためられているだけなら、地面から数 cm のところの空気の温度も、せの高さぐらいのところの空気の温度もちがいがいいはずですが、ところが、何回かんそくしても、いつも地面から数 cm のところの空気の温度の方が、わずかですが高いのです。

このことから、空気は主に地面であたためられていると考えられます。地面近くの空気が、地面からねつを受け取り、やがて地面から遠ざかってまざりあい、まわりの空気の温度が上がっていくのです。

【お話 4】

気温とは

気温とは、**空気**の**温度**という意味です。**水**の**温度**を**水温**と言うのと同じです。

ただし、天気という言葉として使う場合は、ただの「**空気**の**温度**」のことではありません。地面からどのくらいはなれた場所にある「**空気**の**温度**」なのかを問題にします。

地面から数 cm のところの**空気**の**温度**と、だいたいせの高さぐらいのところの**空気**の**温度**を調べると、わずかですがちがいはありました。空気は主に地面であたためられるので、地面から遠ざかると**温度**はひくくなります。

そこで、**空気**の**温度**を地面からどのくらいはなれた場所ではかるかを決めておくひつようがあります。

世界では、地面から 1.25 m から 2 m の高さのところ、日本では 1.5 m の高さのところ、**空気**の**温度**をはかることにしています。そして、この高さではかった**空気**の**温度**が「**気温**」なのです。

ここにぼう温度計を入れただんボールの箱があります。

この箱にふたをして、日なたの地面から 1.5 m のところにおきます。1 時間ほどしてから、このだんボールの箱のそばの地面から 1.5 m のところの気温をはかります。

その後すぐに、だんボールの箱の中のぼう温度計が何度になっているかを調べます。

【問題 3】

だんボールの中の空気の温度と気温とは、同じ温度なのでしょうか。あなたはどのように思いますか。

ア だんボールの中の空気の方があたたかい () 人

イ 気温の方があたたかい () 人

ウ 同じ温度 () 人

そのように考えた理由を書きましょう。

【かんそく 3】

だんボールの中の空気の温度 () °C

気温 () °C

【お話 5】

気温をはかるには

ぼう温度計で気温をはかるには、えきだめが日光に直せつ当たらないようにして、地面から 1.5 m のところではかるのでした。

だんボール箱の中のぼう温度計も、上の 2 つのじょうけんをみたしていましたが、だんボール箱の中の空気の温度は、気温よりも高くなっていました。

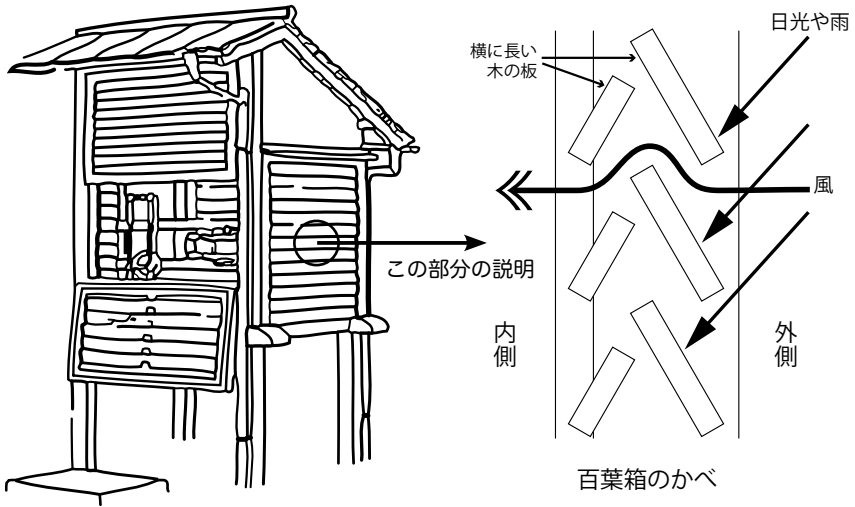
このことから、上の 2 つのじょうけんだけでは、気温は正しくはかれないことがわかります。

気温をはかっている場合は、そのまわりの空気はいつも入れかわっていますが、だんボール箱の中の空気は、自由に外と行き来することができません。ですから、外の空気の温度をはかっていることにはならないのです。

そこで、気温を正しくはかるには、えきだめが日光に直せつ当たらないようにすることと、地面から 1.5 m のところではかることのほかに、空気が自由に入れかわるようにしておくひつようがあります。

ひやくようぼこ 百葉箱

下の図は、「百葉箱」と言われるものです。校庭に百葉箱があったら、この百葉箱を利用すると気温がはかりやすくなります。



百葉箱の中には、地面から1.5 mの^{しよ}か所があります。

百葉箱は、外かべがよく工ふうされています。日光や雨は中に入りませんが、風はよく入るようになっています。

1日の気温のへん化

晴れの日の気温は、どのようにかわっていくのでしょうか。
実さいに気温をはかってみましょう。

【問題 4】

これから晴れの日の1日の気温のへん化を調べますが、その前に、気温がもっとも高くなるのはいつごろか予想をたてておきましょう。あなたは次のどれだと思いますか。

ア 午前10時ごろ ()人

イ ^{しょうご}正午ごろ(昼の12時ごろ) ()人

ウ 午後2時ごろ ()人

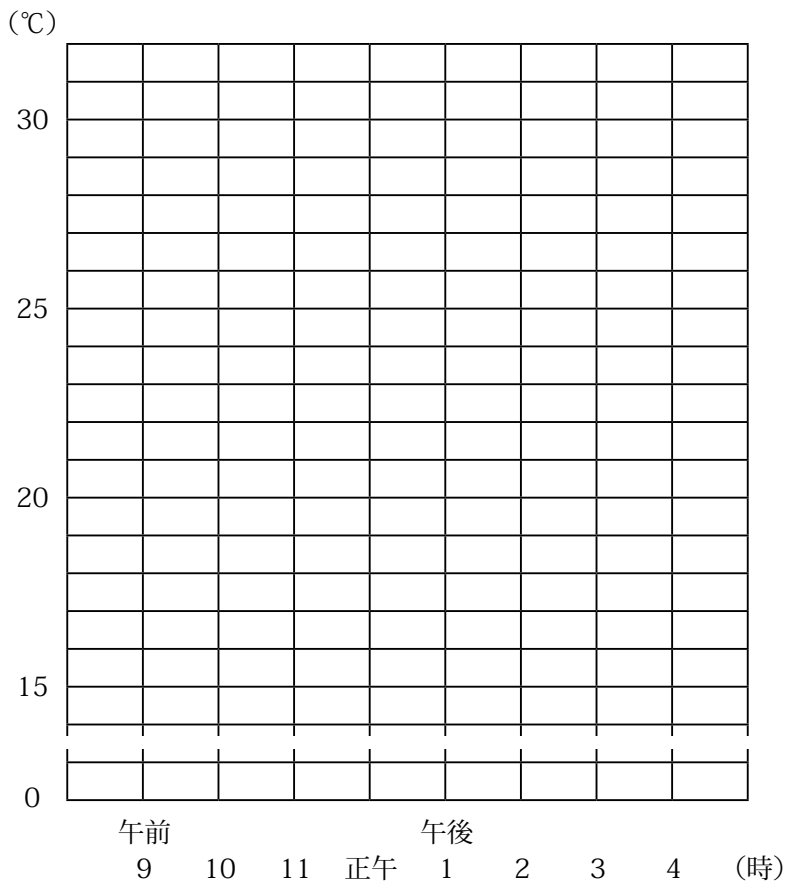
そう考えたわけを書きましょう。

晴れの日のかんそくの記ろく

() 月 () 日

時こく	午前9時	10時	11時	正午	午後1時	2時	3時	4時
気温 (°C)								

グラフ

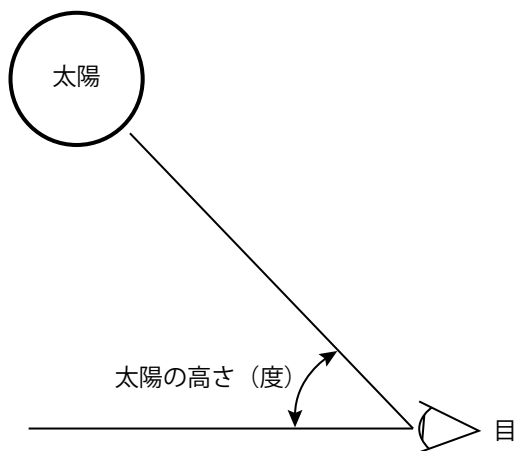


【お話 6】

太陽の高さと日光の量

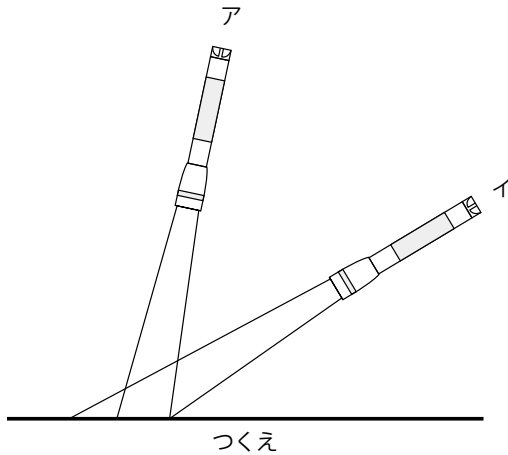
地上において太陽の高さを物さしではかることはできません。太陽までとどくそんなにも長い物さしはありませんし、もしはかれたとしても、それは地球から太陽までのきよりになってしまいます。

太陽の高さとは、自分から見て真横と太陽が見える場所とをつないでできる角度のことです。ですから、太陽の高さは「度」で表します。0度なら日の出や日の入りの太陽、90度なら頭の真上の太陽になります（日本では90度の高さの太陽は見られません）。



地面が太陽の光を受け取る量は、太陽の高さが高いほど多くなります。それはなぜでしょう。

下の図を見てみましょう。この図では、日光をかい中電とうの光に、地面をつくえにおきかえています。また、アは太陽の



高さが高い時、イは太陽の高さがひくい時を表しています。

まわりを暗くして、先生に、実さいにかい中電とうでつくえをてらしていただきましょう。

アにくらべてイの方が、かい中電とうがつ

くえをてらす広さが広くなることがわかります。光の量は同じなので、てらす広さが広くなれば、ある場所（はん囲）に当たる光の量は少なくなります。アにくらべてイの方が、つくえの上が少し暗く見えますが、これは、「ある場所（はん囲）に当たる光の量」が少なくなっているからです。

光は、てらすものの真上から当たった場合に、ある場所にとどく量が一番多くなり、横から光が当たるようになれば、ある場所にとどく光の量は少なくなります。

ところで、太陽が一番高くなるのは、正午です。この時、地面が受け取る日光の量が一番多くなり、地面は太陽からのねつも一番多く受け取ります。

ここで、やかんに水を入れてガスコンロで水を温めることを考えてみましょう。ガスコンロのほのおは、はじめからある温度ですが、水が温まるには少し時間がかかります。ねつが他の物につたわるには少し時間がかかるのです。

日光であたためられた地面からのねつも、空気につたわるには少し時間がかかります。ですから、気温が1日のうちで一番高くなるのは、ふ通正午よりも後になるのです。

2008年の1月から12月までで、午前6時から午後6時までの天気が「晴れ」または「快晴」の日だけを取り出して、さい高気温になった時こくを調べてみると（「平均」という考えで計算します）、午後2時33分になりました（兵庫県神戸市の場合）。やはり、晴れの日の気温は、正午よりも後になってもっとも高くなるのです。

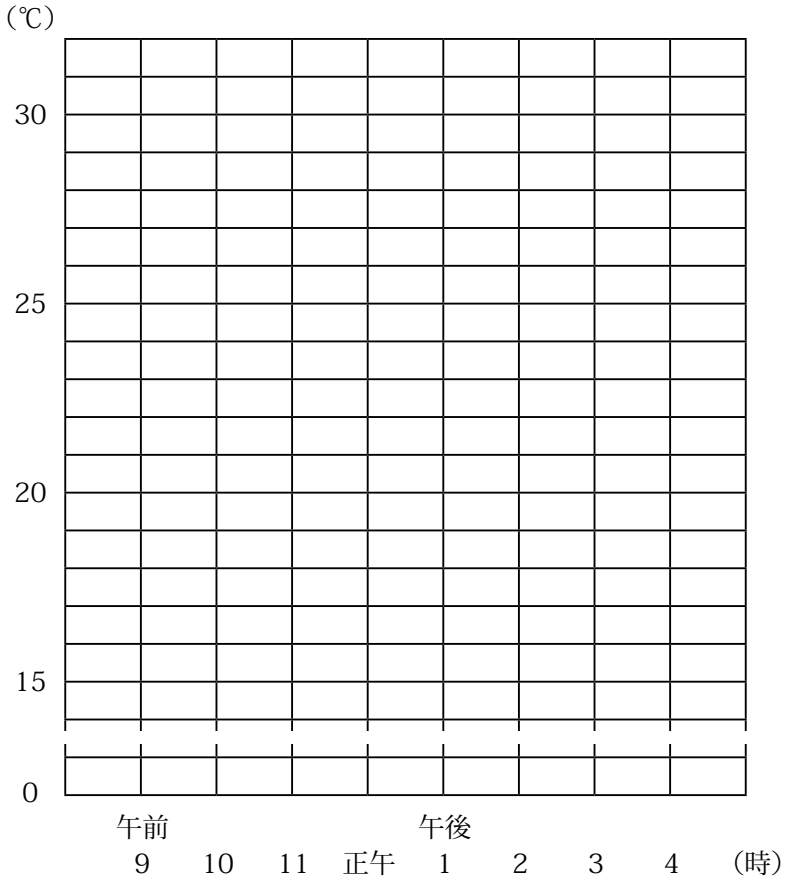
では、くもりや雨の日の気温は、どのようにへん化するのでしょうか。調べてみましょう。

雨の日のかんそくの記ろく

() 月 () 日

時こく	午前9時	10時	11時	正午	午後1時	2時	3時	4時
気温 (°C)								

グラフ



雨の日に気温をかんそくすると、朝から夕方まで気温のへん化が少ないことがわかります。また、晴れの日よりも昼間の気温がひくいことがわかります。

【問題 5】

真夜中の 12 時から次の日の真夜中の 12 時までの 24 時間、ずっと「晴れ」か「快晴」の日のもっともひくい気温と、「くもり」か「雨」の日のもっともひくい気温をくらべます。ふ通、どちらの方がさいてい気温がひくいのでしょうか。

- ア 「晴れ」か「快晴」の日のさいてい気温の方がひくい
() 人
- イ 「くもり」か「雨」の日のさいてい気温の方がひくい
() 人
- ウ 同じぐらい
() 人

そう考えたわけを書きましょう。

2008年10月の神戸でのデータによると、1日中「晴れ」か「快晴」の日は5日あり、さいてい気温の平均は17.5度でした。他方、1日中「くもり」か「雨」の日は6日あり、さいてい気温の平均は18.1度でした。

ふ通はこのデータのように、晴れる日の方がさいてい気温がひくくなります。それはなぜなのでしょう。

地球は太陽からねつを受け取っていますが、受け取る一方だったら、何年かすると地球全体が暑くなってしまいます。ところが、そのようにならないのは、太陽から受け取ったねつが、その分だけ、うちゅうへにげていくからです。

1日で考えると、太陽からのねつは、一日中うちゅうへとにげていますが、昼間は受け取るねつの量が多くて地面が温まり、夜はねつがにげていくだけなので地面がひえます。

ところで、夜晴れていると、空には何もないので、地面のねつはそのままうちゅうへにげていきます。反対に、くもりや雨の日は、空を雲がおおっているので、地面からのねつは、と中で雲に取り入れられてしまいます。そして、元々雲が持っていたねつといっしょになって、少しですが雲が地面をあたためるのです。

こうして、晴れの日の朝は気温がひくくなり、くもりや雨の日の朝は気温があまりひくくならないのです。

(3) 天気へのん化

【お話 7】

高気圧こうきあつと低気圧ていきあつ

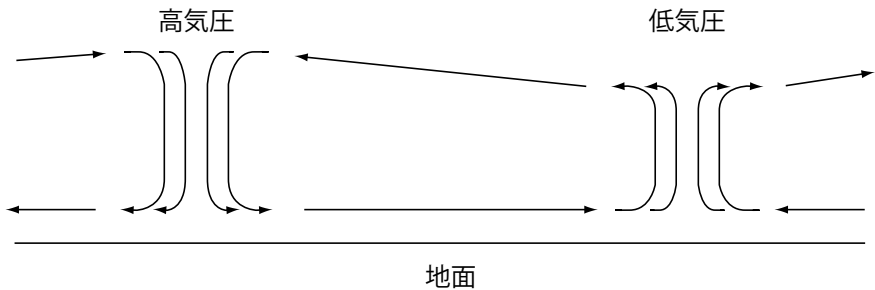
表紙の天気図を見てみましょう。この図の中に「高」や「低」という文字がありますね。

「高」は高気圧こうきあつのことで、「低」は低気圧ていきあつのことです。

高気圧と低気圧は、天気にとっても深いかん係があります。高気圧が来ると天気がよくなり、低気圧が来ると天気が悪くなります。

高気圧と低気圧はセットになっています。高気圧のとなり到低気圧があります。もちろんとなりといっても数千キロメートルもはなれていることがあります。

下の図を見ましょう。



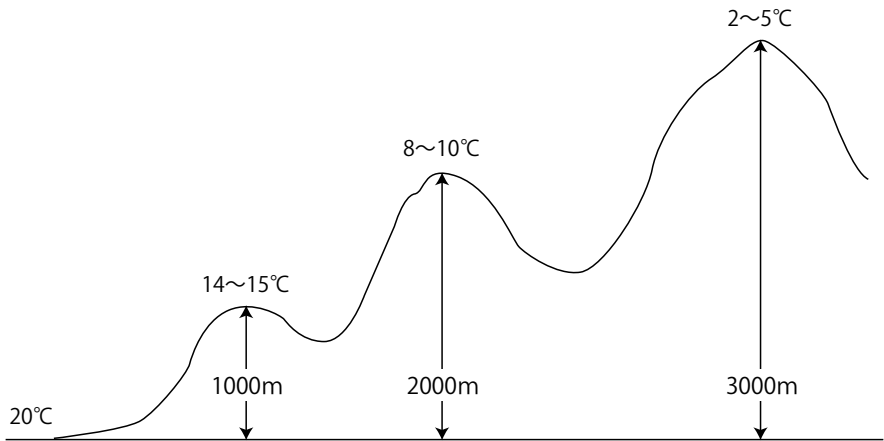
高気圧の中心に近いところでは、空気が空から地面に向かっておりてきます。反対に低気圧の中心に近いところでは、空気が地面から空に向かって上がっていきます。

ではどうして空気が空からおりてくると天気がよくなり、空気が空へと上がっていくと天気が悪くなるのでしょうか。

〈平地からの高さ気温〉

夏、高い山に登るとすずしくなります。冬は、高い山には雪がつもることがあります。

空気の温度は、100 mのぼるごとに $0.5 \sim 0.6^{\circ}\text{C}$ 下がります。1000 mの山だと平地より $5 \sim 6^{\circ}\text{C}$ 、2000 mだと $10 \sim 12^{\circ}\text{C}$ 、3000 mだと $15 \sim 18^{\circ}\text{C}$ ほど気温がひくくなります。

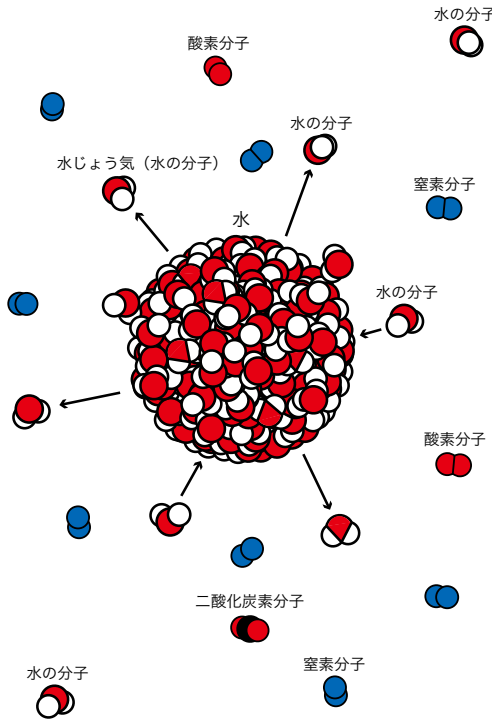


ジェット旅客機は地面から 10km はなれたところをとんでいて、外の気温を知らせてくれることがあります。だいたい -50°C ぐらいです。

このように地面からはなれるほど、空気の温度は下がります。

〈空気の中の水じょう気〉

空気の中には、水じょう気という小さな小さな水のつぶ（水の分子）が、ひとつひとつばらばらでとび回っています。



注意：実際の分子には色はついていません

この空気の中の水じょう気の量は、空気の温度とかん係があります。空気の温度が高いほど水じょう気をたくさんふくむことができ、空気の温度がひくいと水じょう気を少ししかふくむことができません。

ですから、空気の温度が高くなると、今まで水だったものが、より多く水じょう気になる

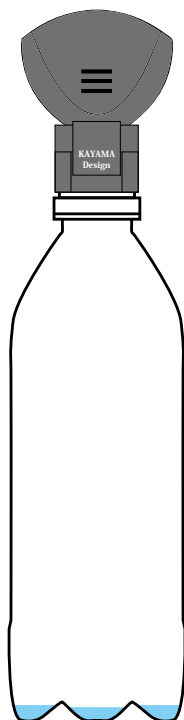
ことができます。また、ぎゃくに、空気の温度が下がると、今まで水じょう気だったものがより多く水にもどります。夏につめたい水を入れたコップの外がわがぬれるのは、空気の中の水じょう気がひやされて水にもどったからです。

高気圧の中心に近いところでは、空気が空から地面に向かっておりてくるのでした。おりてくる空気はあたたまり、水じょう気は水の小さなかたまり（雲）になることはありません。

これに対して、低気圧の中心に近いところでは、空気が地面から空に向かって上がっていくのでした。上がっていく空気はひえて、水じょう気は水の小さなかたまり（雲）になります。

そこで、高気圧が来ると天気がよくなり、低気圧が来ると天気が悪くなるのです。

雲を作ってみよう



ところで雲は、水の小さなかたまりや氷の小さなつぶが、空気の中にうかんでいるじょうたいです。お家の方といっしょに、ペットボトルを使って、雲を作ってみましょう。

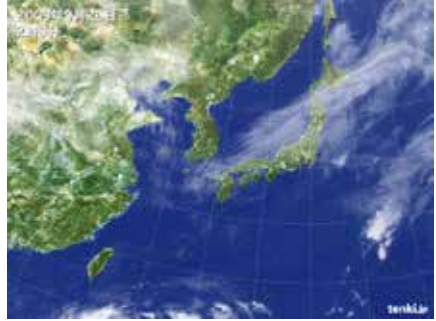
ペットボトルにほんの少し水を入れ、とくべつなせんをして、空気をつめこみます。そして、きゅうにせんを外します。するとペットボトルの中がくもります。これが雲と同じものです。（ただし、これは氷の小さなつぶではなくて、水の小さなかたまりです。）

雲の動き

雲の動きを気しょうえい星から見てみましょう。下の図は、ある日の2時間おきの雲の動きです。



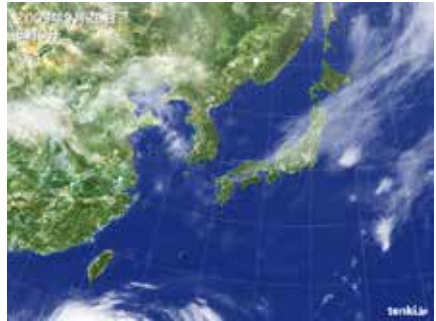
午前0時



午前2時



午前4時



午前6時



午前8時



午前10時

日本にかかっている雲の動きを見ると、およそ西から東へ動いていることがわかります。もし、教室がインターネットにつながっているのなら、先生に他の日の雲の動きも見せていただきましょう。

【問題 6】

1 年を通して、気しょうえい星がとらえた雲の動きを調べてみると、日本の上空の雲は、およそ西から東へと動いています。では、なぜそのように動くのでしょうか。

ア 本当は雲はほとんど動かなくて、地球が回っているの
でそのように見える。 () 人

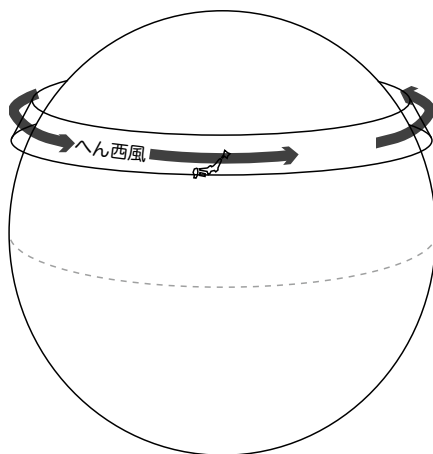
イ 日本の上空では1年中、西から東へ風がふいている。
() 人

話し合いましょう。

【お話 8】

へん西風

日本の上空には、「へん西風」という風が1年中ふいています。このへん西風は地球を一しゅうする大きな風のおびです。名前から分かるように、「へん西風」は、西から東へ向かってふく風です。日本の上空の雲は、このへん西風に流されて、およそ西から東へと動きます。



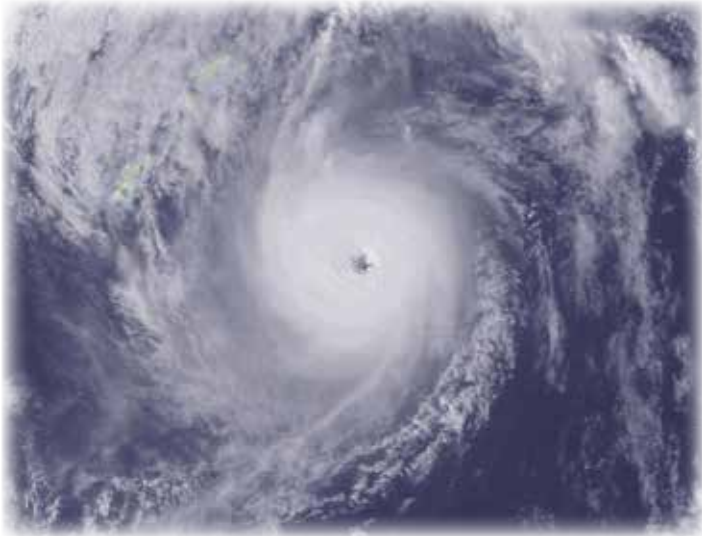
へん西風のイメージ図

【問題 6】のアのように、地球が回っているのに雲が動いて見えるとしたら、太陽や月や星と同じように、雲も東から西へ動くように見えるはずですが、雲は西から東へ動くのでした。ですから、アのように考えるのはまちがいです。

ちなみに、地球をおおっている空気は、地球といっしょに回っています。もしそうでなかったら、いつでも大へん強い東風ひがしかぜがふいていることでしょう。

(4) 台風

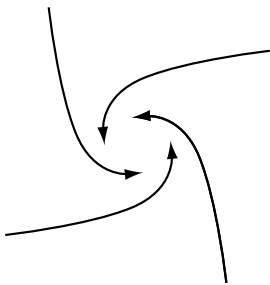
台風は低気圧です。南の暑いところでできるので、ねったい低気圧といいます。



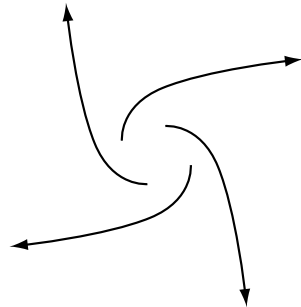
【問題 7】

台風は上の図のようにはうずをまいていますが、地上ではどんな向きに風がふくのでしょうか。あなたはどのように思いますか。

ア () 人



イ () 人



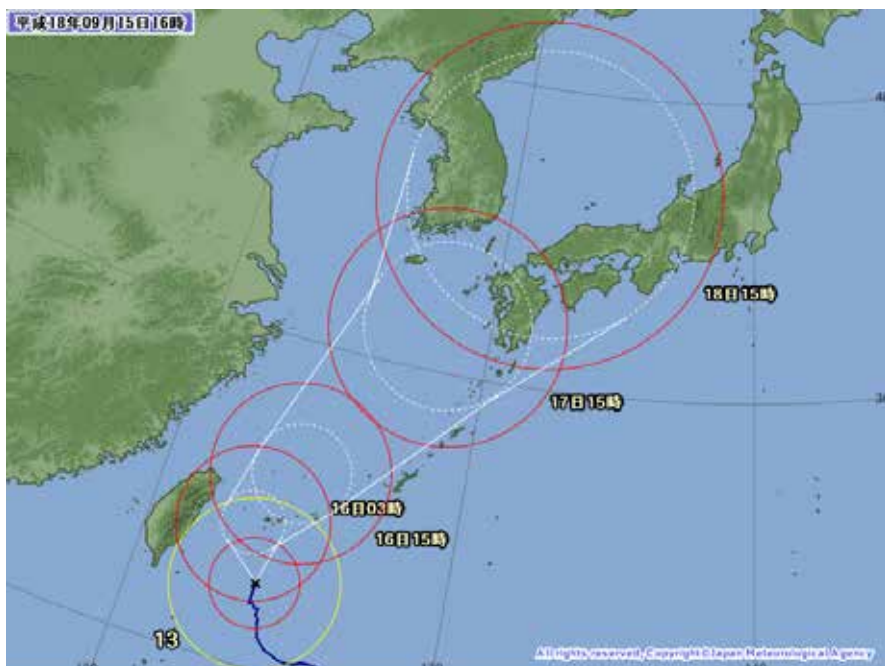
話し合みましょう。

台風は低気圧なので、空気は真ん中へと集まっていき、真ん中近くで上向きの風になります。ですから、【問題6】の答えはアです。

台風の中心に引きよせられる風は、雲のうずを見てもわかるように、まっすぐに進むのではなく、左に曲がります。これは、地球が回転しているためにおこります。

台風の進路と風の強さ

下の図は台風の進路を表しています。



この図のように、日本に近づいた台風は、進む方向を東よりへとかえます。これもへん西風のはたらきによるものです。

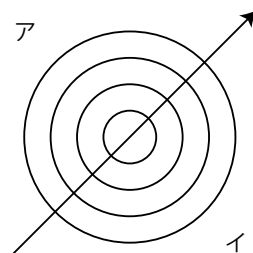
さて、台風は進む方向の左と右では、風の強さがちがうのがふ通です。

【問題 8】

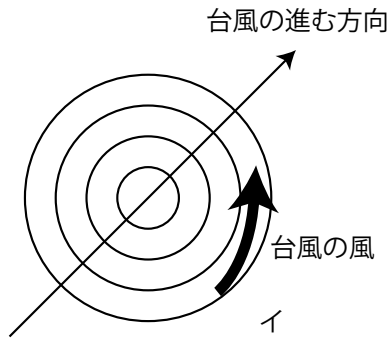
では、右の図のアとイでは、どちらが風が強いでしょうか。

ア 進む方向の左がわ () 人

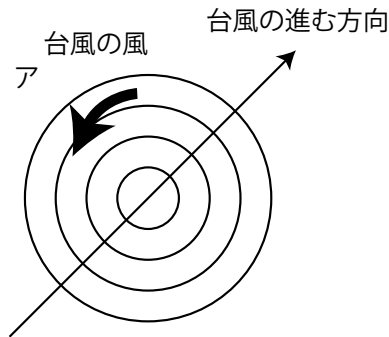
イ 進む方向の右がわ () 人



台風の風は、左回りに中心に向かってふいているのです。そこで、台風の進む方向と風の向きが重なると、地上では合わせた速さで風がふきます。

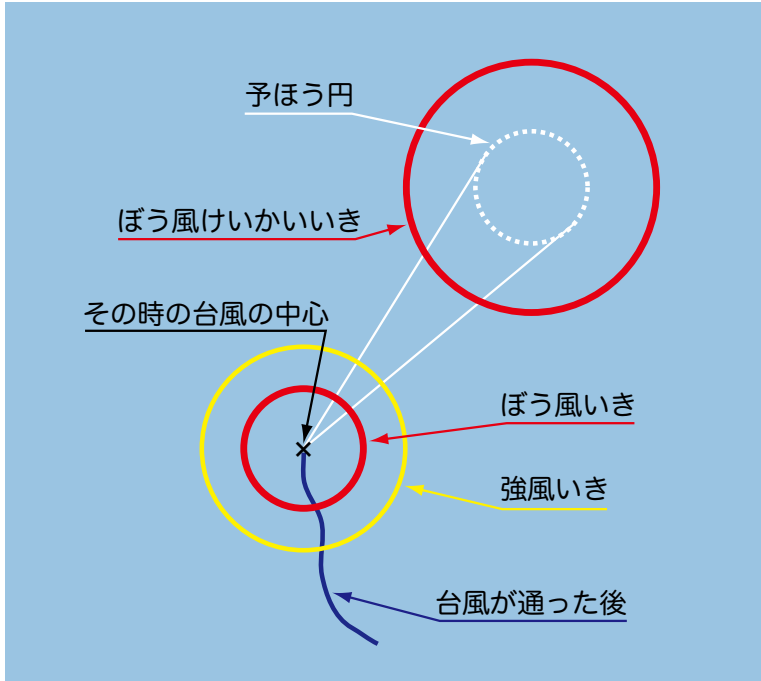


反対に、台風の進む方向と風の向きがぎゃくになると、地上では台風が進む速さの分だけ風が弱められます。



だから、「イ 進む方向の右がわ」のほうが風が強くなるのです。

30 ページの図の見方



予ほう円： 台風が中心が動いてくると考えられるはんい

ぼう風いき： 1秒で進む風の速さが25 m以上のはんい
(100 mを4秒よりも速く走りぬける速さです)

強風いき： 1秒で進む風の速さが15 m以上のはんい
(このはんいが広い台風を「おおがた大型の台風」といいます)

ぼう風けいかいいき：

台風が来たときにぼう風になるかも知れないはんい

※台風が中心付近の風の速さが速い台風を「強い台風」といいます。

(5) 空気のおつみ

天気のおん化は、地面からだいたい 10km までの間でおこっています。ここに水をふくむ空気があつて、この空気が動いています。

【問題 9】

もし、地球の大きさを千万（1000,0000）でわつてちぢめると、およそ 1 m 30cm の大きさの球きゅうになります。ちよつどあなたのせの高さぐらいの球です。その時、空気があるあつみはつぎのどのぐらいになるとお思いますか。

- ア 10cm () 人
- イ 1cm () 人
- ウ 1mm () 人

計算してみましょう。

地面からの空気のアツみ 10km を千万（1000,0000）でわればよいのです。

$$10\text{km} = 10000 \text{ m} = 100,0000\text{cm} = 1000,0000\text{mm}$$

したがって

$$1000,0000\text{mm} \div 1000,0000 = 1\text{mm}$$

空気があるアツみは、わずかに 1mm です。

このように地球の大きさをちぢめて、空気のアツみを考えてみると、い外と地球を取りまく空気のそうがうすいことがわかります。

太陽は地面をてらしていました。その太陽のねつが、このうすい空気のそうを温めて、動かすのです。そして、空気のそうが動くことで、天気がへん化するのです。

では、地球の全体やそれぞれの地いきの気こうはどのようになっているのでしょうか。図書館などで調べてみるといいですね。

【感想】

名前 _____

この勉強は、楽しかったですか。下のア～オに○をつけましょう。

ア たいへん楽しかった

イ 楽しかった

ウ 楽しくもつまらなくもなかった

エ 楽しくなかった

オ 全ぜん楽しくなかった

感想があれば、書いてみましょう。

教具の入手方法

- 商品名「炭酸抜けま栓」(24 ページで使用)

輸入・発売元：プリヴェ AG 株式会社

http://www.agport.co.jp/products/houseware/kitchen/ez_cap.html

参考文献・天気図引用

- 気象庁 (<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>) → 気象統計情報 → 過去の気象データ検索 他
- 日本気象協会 WEB