

I 気象の観測

○**気象要素**…気温、湿度、風向、風速、気圧、雲量などの**気象情報**のこと。

基礎技能

□天気と天気記号

見通しのよい場所で、雲量（空全体を1.0としたときの雲の割合）を調べて決める。

雲量	0~1	2~8	9~10			
天気	快晴	晴れ	曇り	雨	雪	霧
天気記号						

□気温・湿度

気温は、風通しの**よい**場所を選び、地上から**約 1.5m**の高さで、**球部**に**直射日光**が当たらないようにしてはかる。

湿度は、乾湿計の乾球と湿球の示す温度から、湿度表（教科書P171）を用いて求め、%で表す。

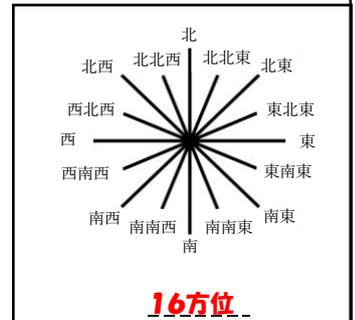
【練習問題】 乾球が14℃、湿球が13℃の時の湿度は？ 答え **89%**

乾球が22℃、湿球が18℃の時の湿度は？ 答え **66%**

□風向・風速（周囲の建物の影響が少ない場所で観測する。）

風向は、風向計を使って調べ、**16方位**で表す。

風速は、風速計ではかった秒速を記録する。P171の表参考。



□気圧

気圧は、アネロイド気圧計や水銀気圧計を使ってはかる。

○**圧力**…単位面積当たりの面を垂直におす力。単位は **Pa(パスカル)**。**1hPa=100Pa**

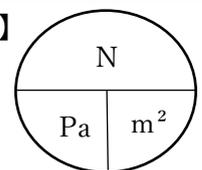
○**気圧(大気圧)**…大気中の**空気の重さ**による圧力。単位は **hPa(ヘクトパスカル)**。

海面付近が最も大きく（高く）、平均すると**1013hPa**。

★圧力を求める公式

覚え方【カアメ】

$$\text{圧力(Pa)} = \frac{\text{力の大きさ[N]}}{\text{力がはたらく面積[m²]}}$$



【練習問題】

50kgの人が、0.25m²の板の上に乗ると、板から床にはたらく圧力はいくらになるか。

100g = 1Nより

50kg = 50000g = 500N

500N ÷ 0.25m² = 2000Pa

答え **2000Pa**

I 圧力のはたらき

✿ 空気などの気体の圧力は、下向きだけでなく、**あらゆる向きに同じよう**にはたらく。

I 大気圧の大きさ

【問題】 地表の大気圧の大きさ（1013hPa）から、地表では、1cm²当たり、どれくらいの大きさの力がはたらいているか。

$$1\text{ m}^2 = 10000\text{ cm}^2 \text{ より } 1\text{ cm}^2 = 0.0001\text{ m}^2$$

$$1\text{ hPa} = 100\text{ Pa} \text{ より } 1013\text{ hPa} = 101300\text{ Pa}$$

$$101300\text{ Pa} \times 0.0001 = 10.13\text{ N}$$

答え 10.13N

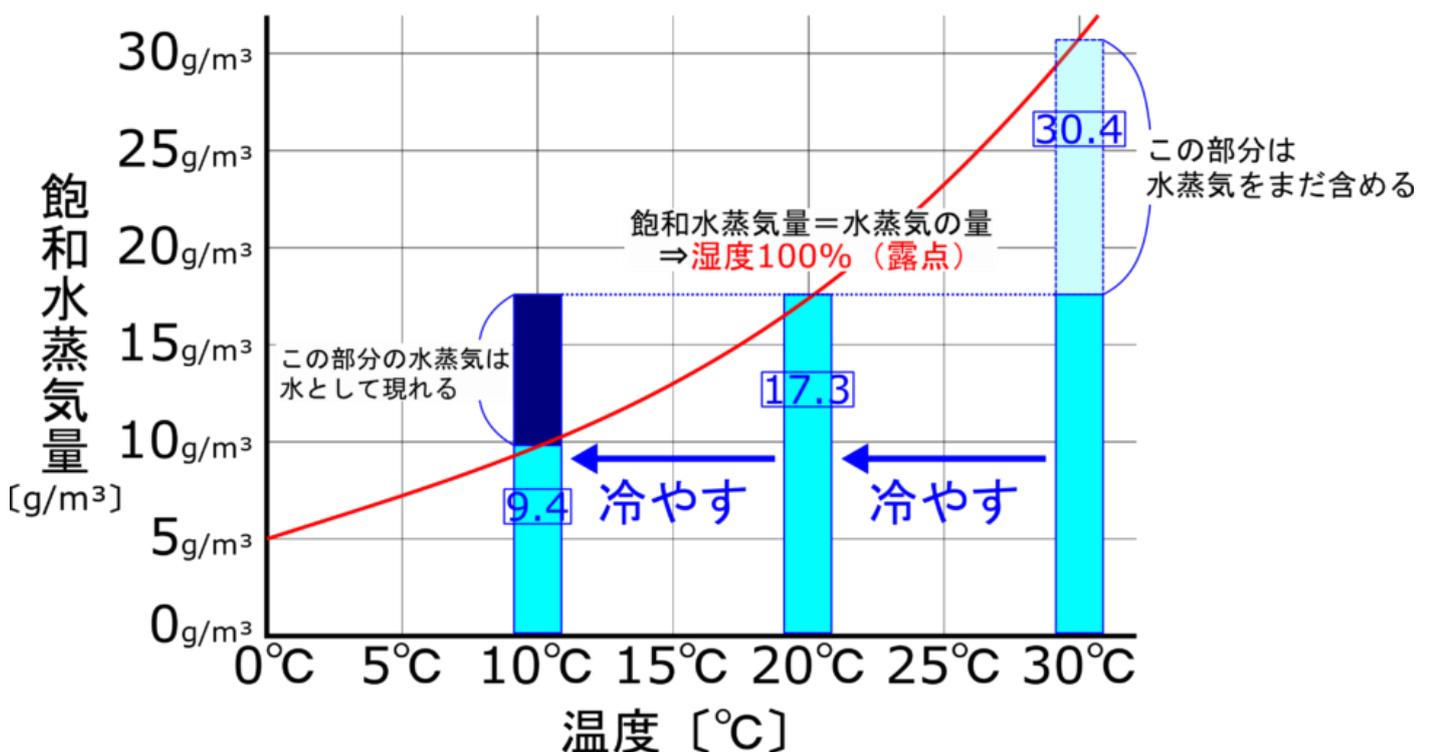
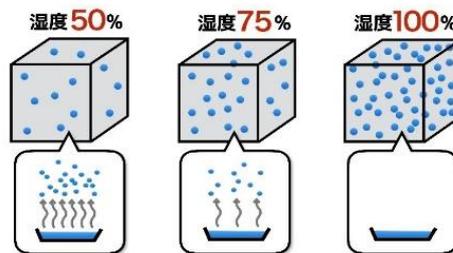
I 空気中の水の変化 気象要素の変化と空気中の水蒸気

- **凝結**…空気中の水蒸気（**気体**）の一部が水滴（**液体**）になること。
- **露点**…**結露**が始まる温度。
- **飽和水蒸気量**…**1m³の空気にふくむことができる水蒸気の最大の質量**。
- **湿度**（**相対湿度**）…飽和水蒸気量に対する実際の水蒸気量の割合を百分率で表したもの。

湿度を求める公式

$$\text{湿度}(\%) = \frac{\text{空気 } 1\text{ m}^3 \text{ 中の水蒸気量}[\text{g}/\text{m}^3]}{\text{その温度での飽和水蒸気量}[\text{g}/\text{m}^3]} \times 100$$

余裕があれば…水は自然に蒸発する
限界だと…水は全く蒸発しない



考察

1. なぜ、暖かい部屋に置いた氷と水の入ったコップの表面が白くくもったのか。

コップの中の氷水によってコップの表面付近の**空気**が**冷やされ**、**空気中**にふくまれている**水蒸気**の一部が**水滴**に変わったからだと考えられる。

2. なぜ、冬にマスクをつけているとマスクの内側に水滴がつくのか。

吐く息の中にはたくさんの**水蒸気**がふくまれているので、マスクの内側は温度・湿度がとても**高い**状態である。マスクの内に吐いた息が冷たい空気によって急激に**冷やされ**、息にふくまれていた**水蒸気**の一部が**水滴**に変わるからだと考えられる。よって、マスクの内側につくあの水滴は唾液で（ある・**はない**）といえる。

Ⅰ 雲や霧が発生するとき

○**霧**…地上付近の空気が冷やされて露点に達し水蒸気が水滴になり、空気中に浮かんだもの。

○**雲**…空気が冷やされ、露点に達し水蒸気が目に見える水滴や氷の結晶になって浮かんだもの。

【考えよう】

雲は上空で発生している。このことから、上空は温度が（高く・**低く**）、空気が（**温められている**・**冷やされている**）と考えられる。

密封された菓子袋は山に登ったり、飛行機に乗ったりしたときにパンパンに膨らむ。このことから、気圧は地上から上空にいくほど（**高くなる**・**低くなる**）と考えられる。

つまり、気圧が**下がる**と、空気の温度は**下がる**という関係がある！

💡クイズ1. 地球上のすべての水を100だとすると、大気：陸：海はそれぞれどのような割合になるでしょうか。答え **0.001 : 2.499 : 97.5**

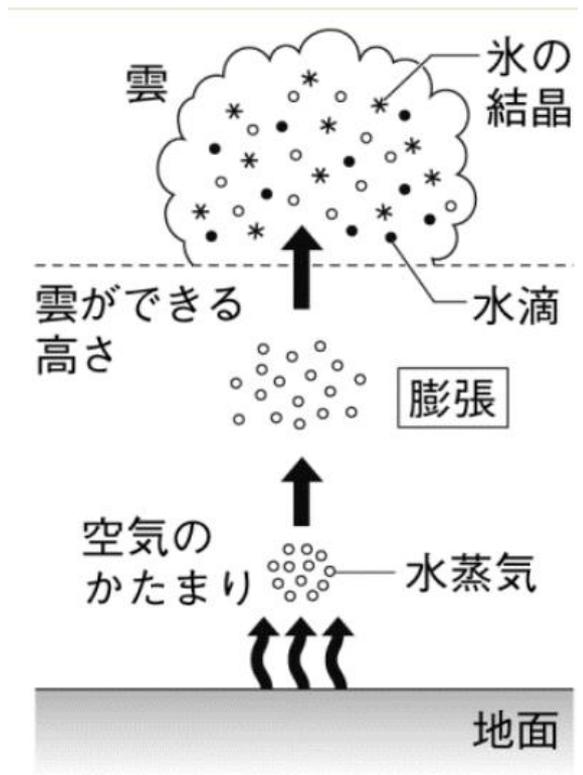
Ⅰ 雨や雪のでき方

○**雲粒**…雲をつくる水滴や氷の粒。直径0.01~0.02mm

○**雨粒**…雨。直径1~3mm。

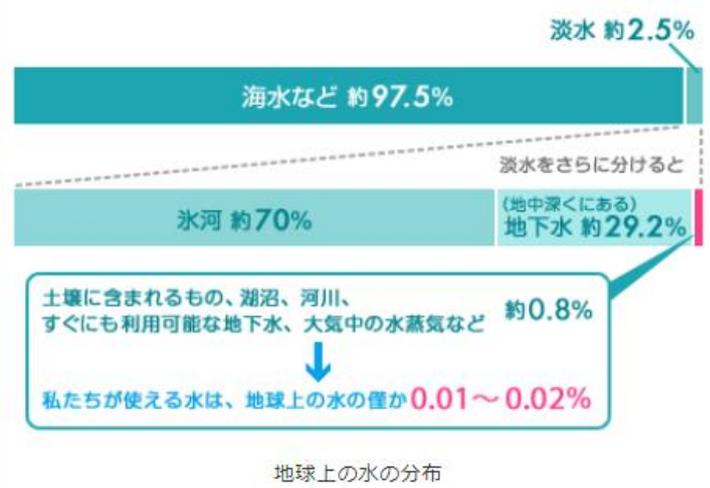
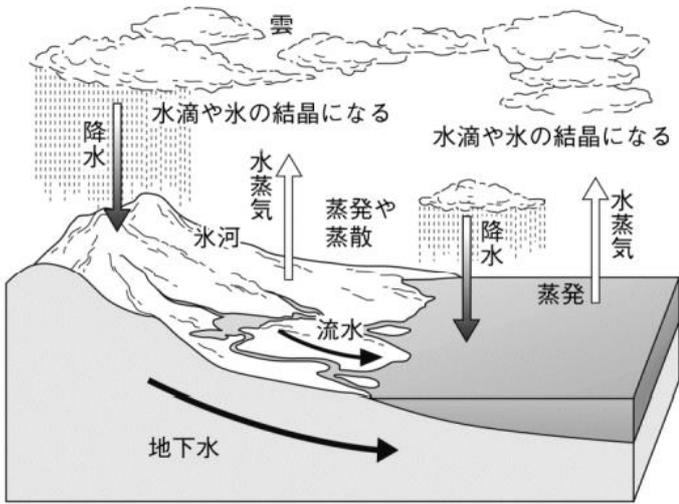
【雨や雪】

雲をつくる水滴や氷の粒はとても小さいので、上昇気流によって支えられている。水滴や氷の粒が集まって大きくなり、上昇気流で支えられなくなって落ちてくるものが雨や雪である。日本付近の雨は、落下中に雪がとけたものであることが多い。



【水の循環】

地球上には約13億3800万km³の水がある。その内訳をパーセンテージで表示すると以下ようになる。地球の水のほとんどは海。私たちがすぐ使うことができる水は、地球上にあるすべての水のたった0.01~0.02%ほどだと言われている。



Ⅰ 低気圧と天気の変化

風力	記号	風速 [m/s]
0		0.0~0.3 未満
1	┐	0.3~1.6 未満
2	┘	1.6~3.4 未満
3	┌┐	3.4~5.5 未満
4	┌┐┐	5.5~8.0 未満
5	┌┐┐┐	8.0~10.8 未満
6	┌┐┐┐┐	10.8~13.9 未満

風力	記号	風速 [m/s]
7	┌┐┐┐┐	13.9~17.2 未満
8	┌┐┐┐┐┐	17.2~20.8 未満
9	┌┐┐┐┐┐┐	20.8~24.5 未満
10	┌┐┐┐┐┐┐┐	24.5~28.5 未満
11	┌┐┐┐┐┐┐┐┐	28.5~32.7 未満
12	┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐	32.7 以上

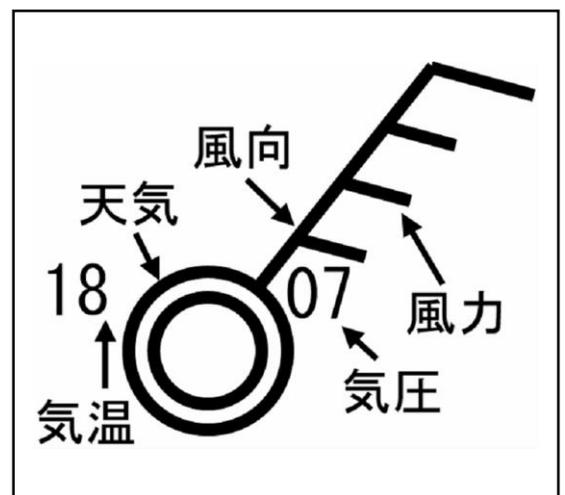
○**風向**…風が吹いてくる向き。【**矢**で考える】

例) 北風は**北**から吹いてくる風。

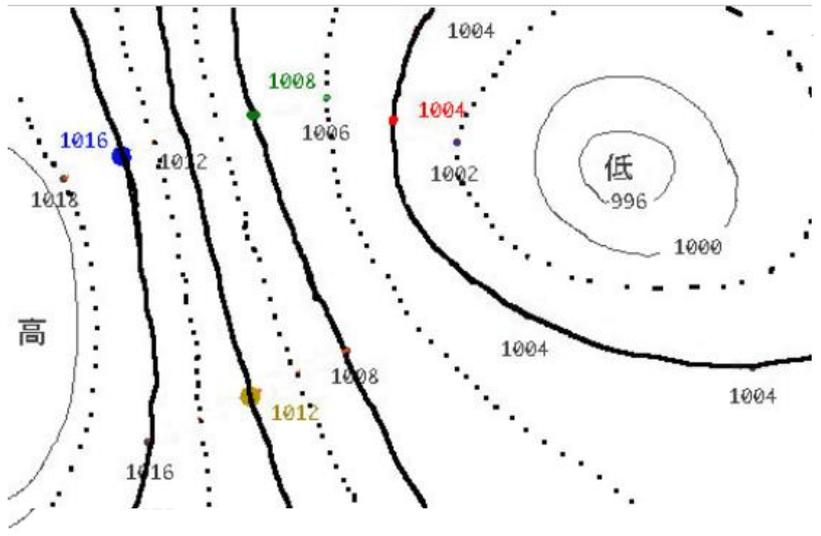
○**風力**…風の強さを**13**段階 (**0**~**12**) で示したもの。

【※書き方の注意】

- ① 風力**1**のときだけ、羽をつける位置が違う。
- ② 羽の長さは**先っぽ**だけ長い。
- ③ 羽の位置は**反時計回り**に回るようにかく。



○**等圧線**…同じ時刻に観測した気圧の値の**等しい**地点を結んだなめらかな曲線。**1000** h P a を基準に、**4** h P a ごとに引き、**20** h P a ごとに**太線**にする。風は気圧の**高い**ところから**低い**ところに向かって吹き、等圧線の間隔がせまいところほど**強い風**が吹く。等圧線が閉じていて、周りよりも気圧が高いところを**高気圧**といい、周りよりも気圧が低いところを**低気圧**という。



【練習】上の図はいろいろな場所で測定した気圧を表しています。これに等圧線を書き込みなさい。ただし、等圧線は4 h P a ごとに記入すること。
+ α 2 h P a ごとの等圧線を破線でかきなさい。

○**天気図**…地図上に、等圧線や各地の天気や風向・風力などをかき入れたもの。

○**気圧配置**…高気圧や低気圧の分布。

【問題】

- (1) 気温 12℃、露点 6℃の空気のかたまりが、ある山にぶつかり、600m上昇するとその温度は何℃になるか。ただし、この空気は100m上昇すると気温が0.5℃下がるものとする。
- (2) (1)の空気はあと何m上がると雲ができはじめるか。
- (3) (1)の空気が、1600mまで上昇すると、空気1m³中に何gの水滴ができるか。次の表を参考にして答えよ。

【気温別の飽和水蒸気量】

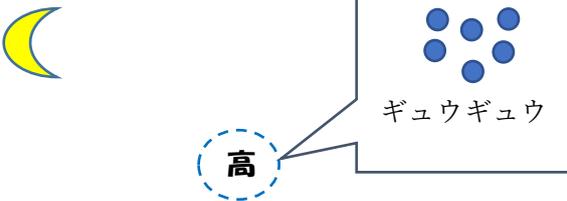
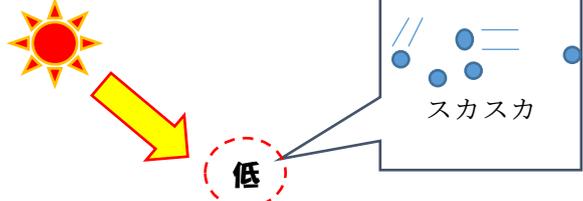
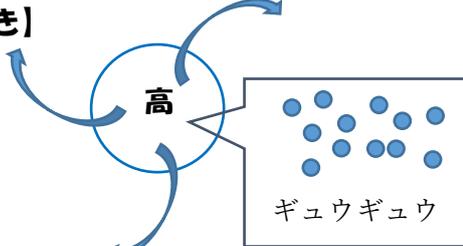
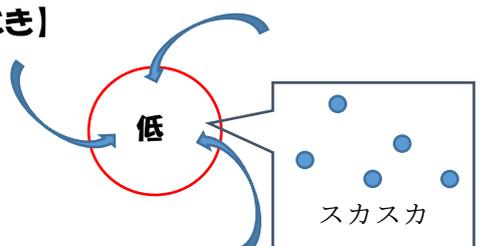
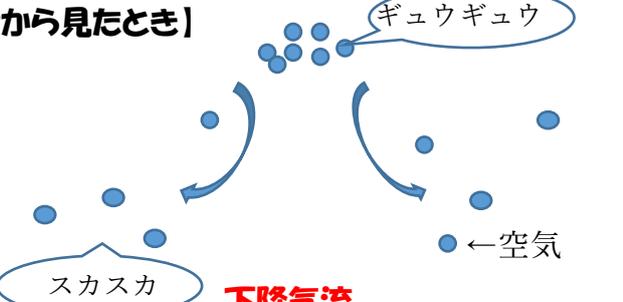
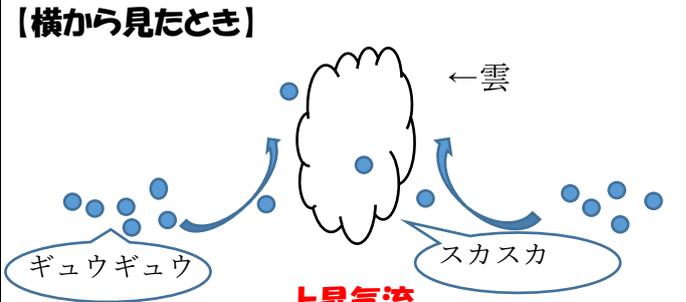
気温 (°C)	-10	-5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
飽和水蒸気量 (g/m ³)	2.4	3.4	4.8	5.2	5.6	5.9	6.4	6.8	7.3	7.8	8.3	8.8	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4	25.8	27.2	28.8	30.4	32.1

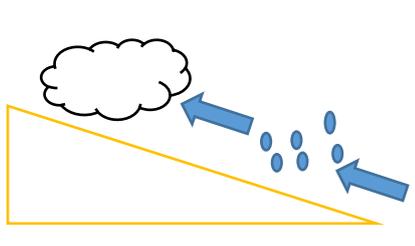
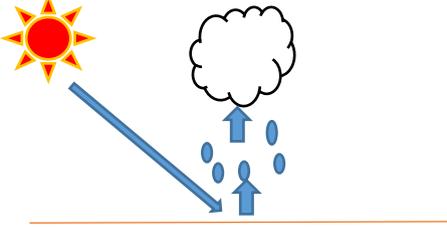
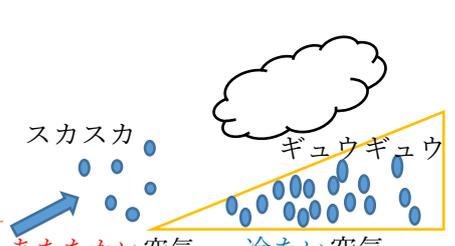
- (1) 空気が1000m上昇すると気温が0.5℃下がるので、2000mにつき1℃温度が下がる、したがって、600m上昇すると、 $600 \div 200 = 3$ (°C) 温度が下がり、 $12 - 3 = 9$ (°C)。
- (2) 露点は6℃なので、あと3℃温度が下がると露点に達し雲ができ始める。3℃下がるためには、 $あと 200 \times 3 = 600$ (m) 上昇すればよい。
- (3) (1)よりこの空気の露点は6℃なので、表から1m³あたり7.3gの水蒸気をふくんでいることがわかる。空気が2000m上昇すると気温が1℃さがるので、1600m上昇すると $1600 \div 200 = 8$ (°C) 気温が下がる。この時の気温は $12 - 8 = 4$ (°C) になる。4℃のときの飽和水蒸気量は表より、1m³あたり6.4gである。したがって1m³あたり $7.3 - 6.4 = 0.9$ (g) の水滴ができる。

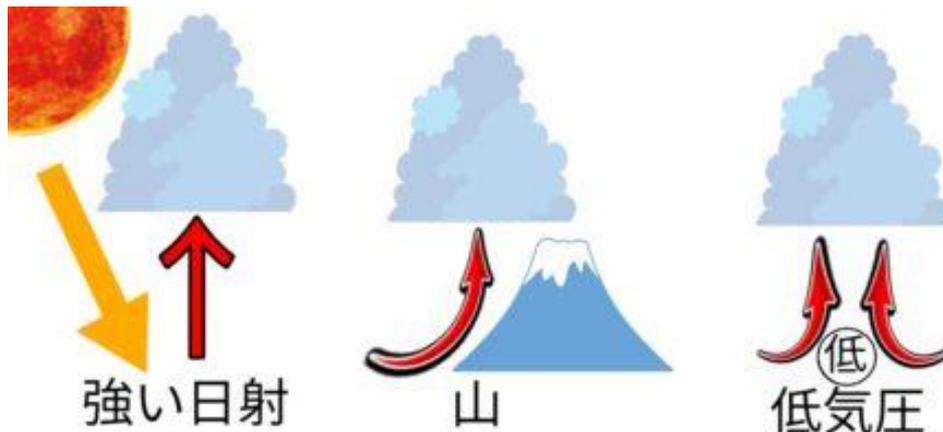
答え (1) **9℃** (2) **600m** (3) **0.9℃**

I 高気圧と低気圧と天気

高気圧	低気圧
時計回り	反時計回り
 <p>温度は低く、気圧は高い</p>	 <p>温度は高く、気圧は低い</p>
<p>【上から見たとき】</p> 	<p>【上から見たとき】</p> 
<p>【横から見たとき】</p>  <p>下降気流</p>	<p>【横から見たとき】</p>  <p>上昇気流</p>

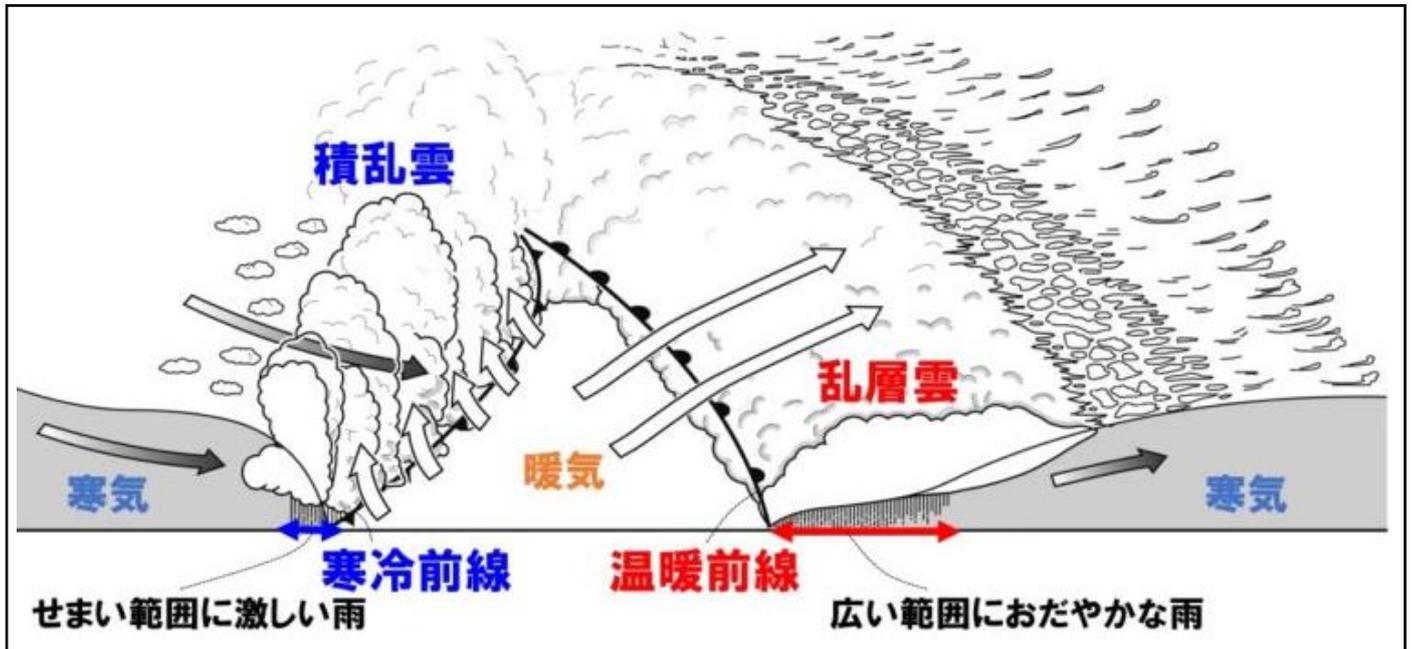
✿ 上昇気流のでき方

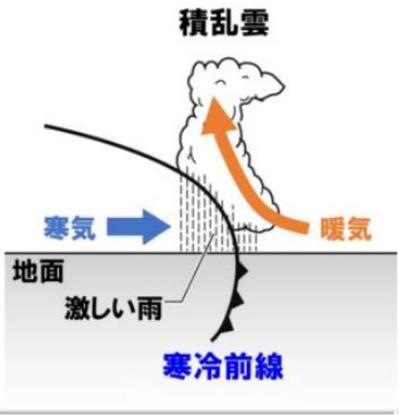
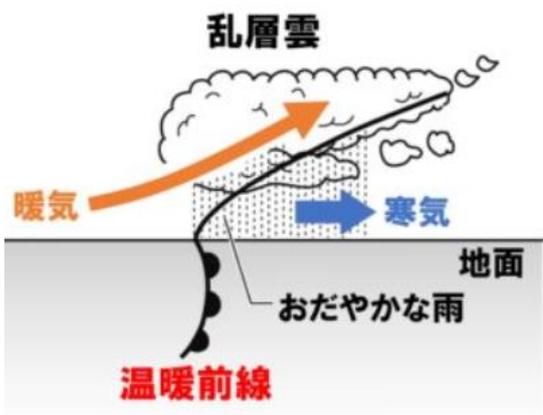
<p>空気が<u>山の斜面</u>に沿って上昇する。</p>	<p>太陽により、地面や地表付近の空気が<u>あたためられる</u>。</p>	<p><u>あたたかい</u>空気が<u>冷たい</u>空気の上にはいあがる。</p>
		 <p>あたたかい空気 冷たい空気</p>

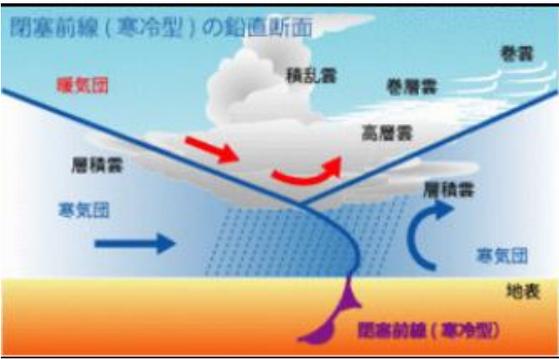
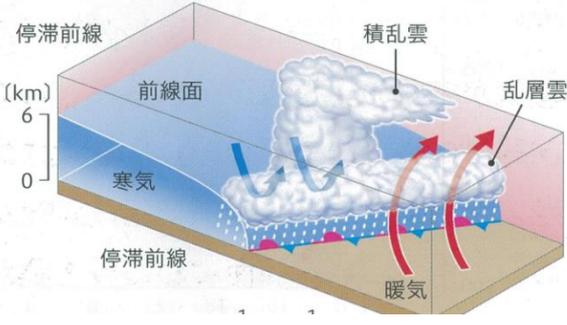


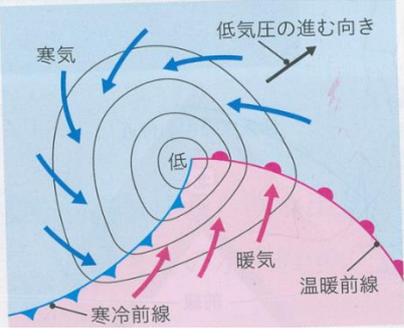
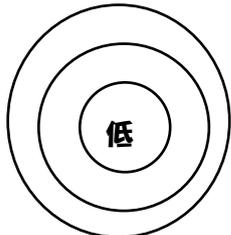
I 前線と天気の変化

- 気団**…気温や湿度がほぼ**一様な空気のかたまり**。(暖気, 寒気など)
- 前線面**…性質の異なる2つの気団が接する境の面。
- 前線**…前線面が地表と接しているところ。

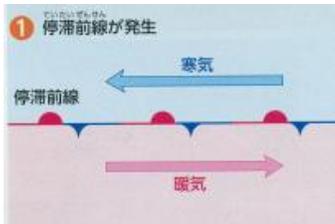
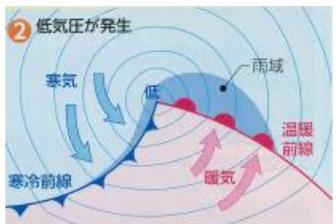
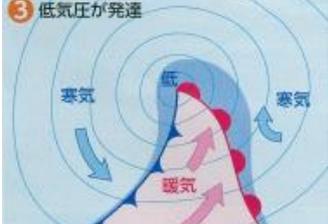
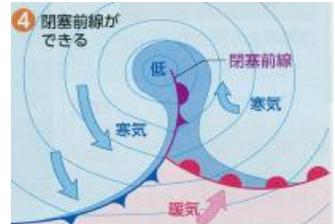


寒冷前線	温暖前線
記号 	記号 
	
寒気 が 暖気 を急速に おし上げる 。	暖気 が 寒気 の上を ほい上がる 。
積乱雲 (かみなり雲) ができる。	乱層雲 (あま雲) や高層雲ができる。
せまい範囲 に 強い雨 が 短時間 降る。(にわか雨)	広い範囲 に 弱い雨 が 長時間 降る。
通過後, 気温が下がる 。	通過後, 気温が上がる 。
通過後, 寒気に包まれ, 風向は 南寄り から 北寄り へ変わる。	通過後, 暖気に包まれ, 風向は 南寄り の風がふく。

閉塞前線	停滞前線
記号 	記号 
	
<p>温暖前線より寒冷前線のほうが移動が速いため、寒冷前線が温暖前線に追いつき、閉そく前線ができる。地上は寒気だけにおおわれる。</p>	<p>暖気と寒気の勢いがほぼ同じでほとんど動かない。上昇気流によって積乱雲と乱層雲が発生し同じ場所に長時間とどまる。雨や曇りの日が続く。(梅雨前線, 秋雨前線など)</p>

温帯低気圧	熱帯低気圧
	
<p>日本付近のような温帯にできる低気圧。東側に温暖前線、西側に寒冷前線ができ、西から東へ進みながら発達する。(理由：偏西風の影響)</p>	<p>日本の南方海上の熱帯地域で発生した低気圧。等圧線が同心円状で前線を伴わない。このうち最大風速が17.2m/s以上になったものを台風という。</p>

Ⅰ 温帯低気圧の一生

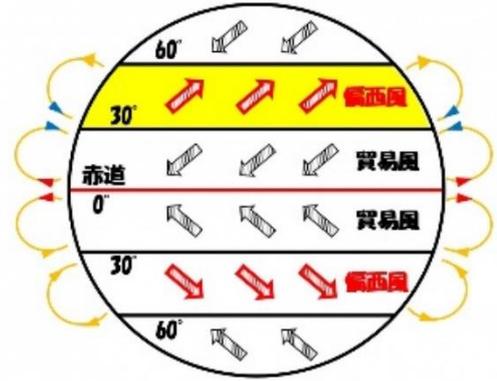
<p>①暖気と寒気の勢いにあまり差がなく停滞前線ができる。寒気が暖気の下に潜り込み暖気を押し上げて上昇気流が発生し前線面のバランスがくずれて②のような低気圧が発生する。</p>	<p>②暖気と寒気によって温暖前線、寒冷前線が作られる。寒冷前線と温暖前線の間の地域は天気が良い。</p>	<p>③暖気がさらに上昇するため、中心付近の気圧がさらに下がって低気圧は発達する。前線付近では雨雲が発達し風雨が強まる。</p>	<p>④寒冷前線が温暖前線に追いつき閉塞前線ができる。地上は寒気だけに覆われる。</p>
			

I 日本の気象

○**偏西風**…日本が位置する中緯度帯の上空にふく西寄りの風。

【緯度のちがいによって生じる大気の動き】

→緯度によって気温の差ができるので、
気圧の差が生じて大気が動く。



① 高緯度地域…**東**寄りの風

② 中緯度地域…**西**寄りの風

③ 低緯度地域…**東**寄りの風

I 地球上の大気の動き

→大気のおよそ **10** km の中で起こる。※地球の半径
(約 6 4 0 0 km) に比べてとても小さい。

○**季節風**…陸と海の温まりやすさのちがいが原因で、季節によっておこる大規模な風。

→海は あたたまりにくく冷めにくい。→陸は あたたまりやすく冷めやすい。

海陸風	海風(晴れた日の昼)	陸風(晴れた日の夜)
気温	陸上の気温 < 海上の気温	陸上の気温 > 海上の気温
陸上の気流	上昇気流	下降気流
陸上の気圧	低い	高い
風の向き	海から陸	陸から海
模式図		

【考えよう】

問1 大気はあたためられると密度が小さくなる。そのため、周りよりも気温が高い所では、どのような気流が起こりやすいか。 A 上昇気流

問2 気温の差によって気圧の差が生じると、大気が動いて何が発生しますか。 A 風

問3 同じ面積の地表が太陽から受ける光の量は高緯度地域と低緯度地域ではどちらが大きいか。 A 低緯度地域

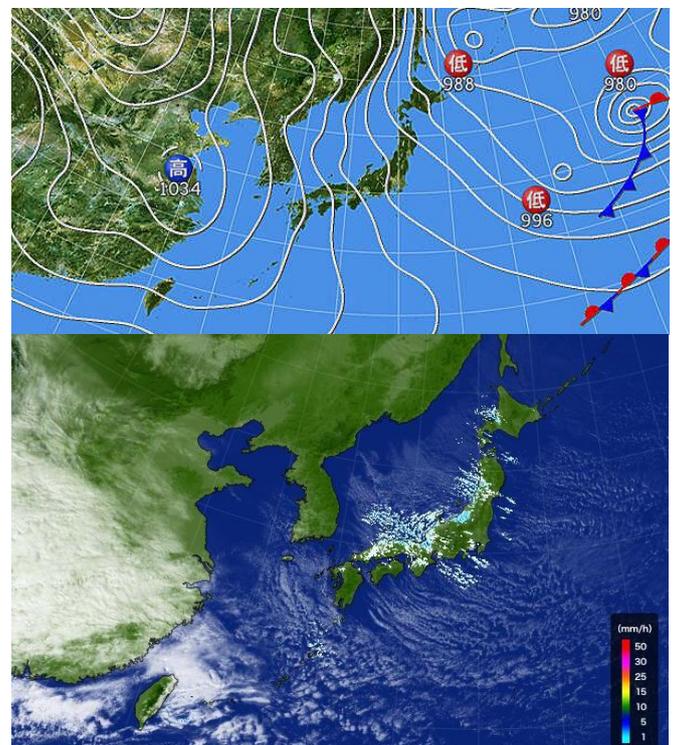
問4 上昇気流が生じるのは、高緯度地域と低緯度地域のどちらですか。 A 高緯度地域

問5 日本付近の上空を1年中ふく西寄りの風を何というか。 A 偏西風

🇯🇵日本の天気の特徴 ⇒ **気団**は、持続的で**巨大な高気圧の中で形成される。**

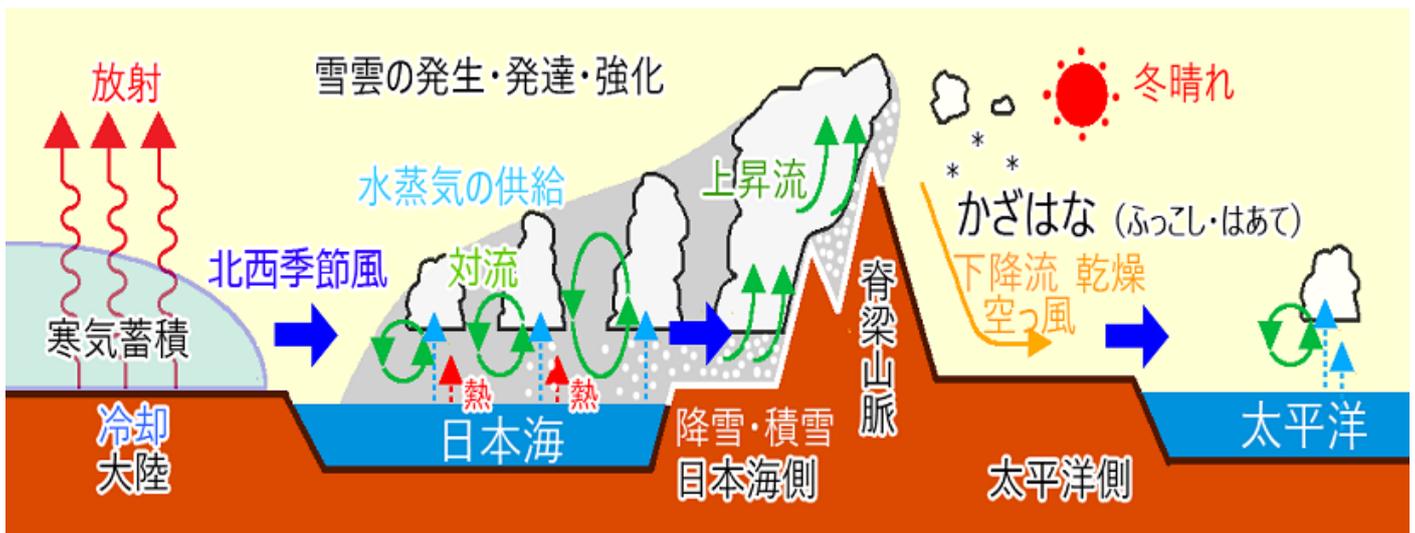
シベリア気団	オホーツク海気団
<p>冬に発達する大陸性の気団 冷たく乾燥した空気のかたまりである。 冬に北西の季節風がふくのはシベリア気団の空気が流れ出したものである。</p>	<p>梅雨や秋雨のころに発達する海洋性の気団 冷たくしめった空気のかたまりである。</p>
長江(揚子江)気団	小笠原気団
<p>春や秋に発達する大陸性の気団 あたたかく乾燥した空気のかたまりである。 この気団の一部がちぎれて、偏西風によって移動してくるものが移動性高気圧である。</p>	<p>夏に発達する海洋性の気団 あたたかくしめった空気のかたまりである。 夏の南東の季節風は小笠原気団の空気が流れ出したものである。夏にむし暑いのはこの気団の影響のためである。</p>

【冬】の天気の特徴

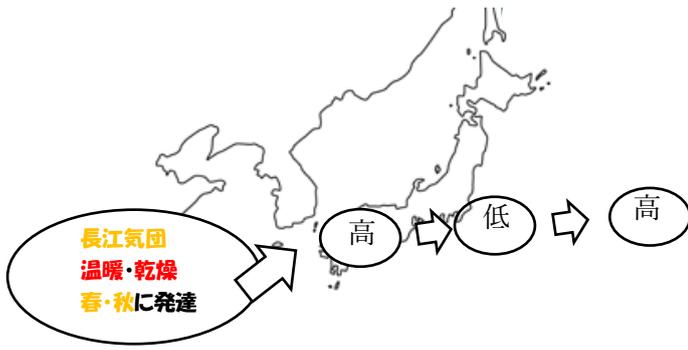


○**シベリア気団** (シベリア高気圧)が発達し、低気圧が日本の東の海上で発達すると、**西高東低**の冬型の気圧配置となる。日本付近では等圧線が狭い間隔で縦に並ぶと、シベリア気団の冷たい空気が強い**北西**の風 (冬の季節風) がふく。

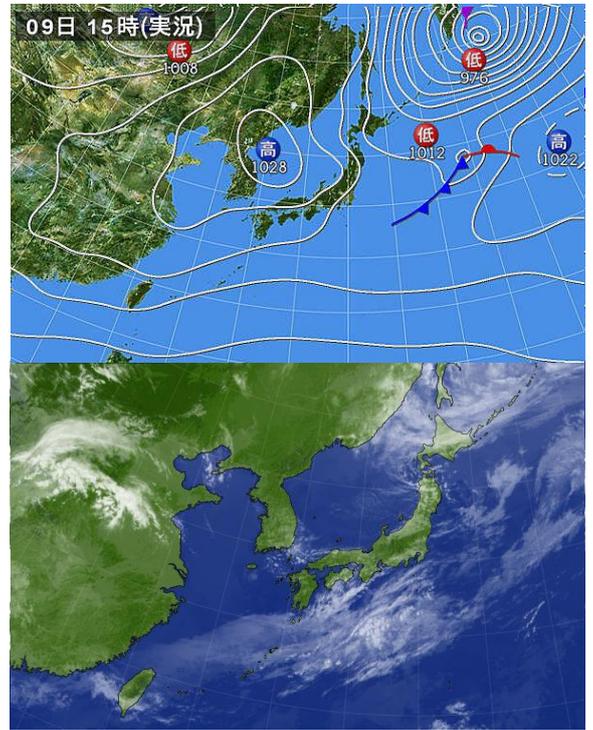
【2022年2月6日15時】tenki.jp 引用



【春】の天気の特徴

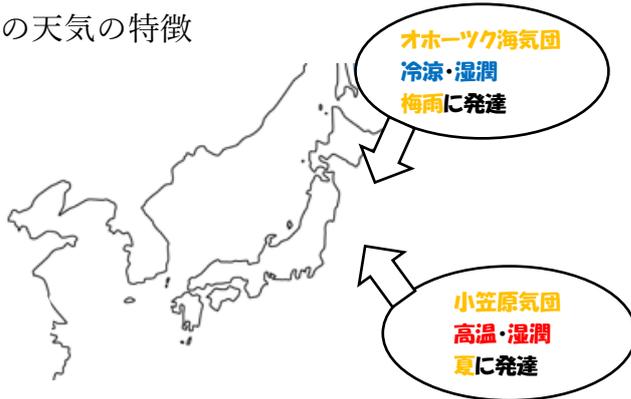


★**偏西風**の影響により、長江気団からちぎれてきた**移動性高気圧**が低気圧と交互に日本を通過していくため天気が西から東へと規則的に変化する。移動性高気圧に覆われると、春らしく穏やかな晴れの天気になる。しかし、すぐに次の低気圧がやってきて天気が崩れ、雨（春雨）が降る。春の天気は、**短い周期**で変化することが多い。

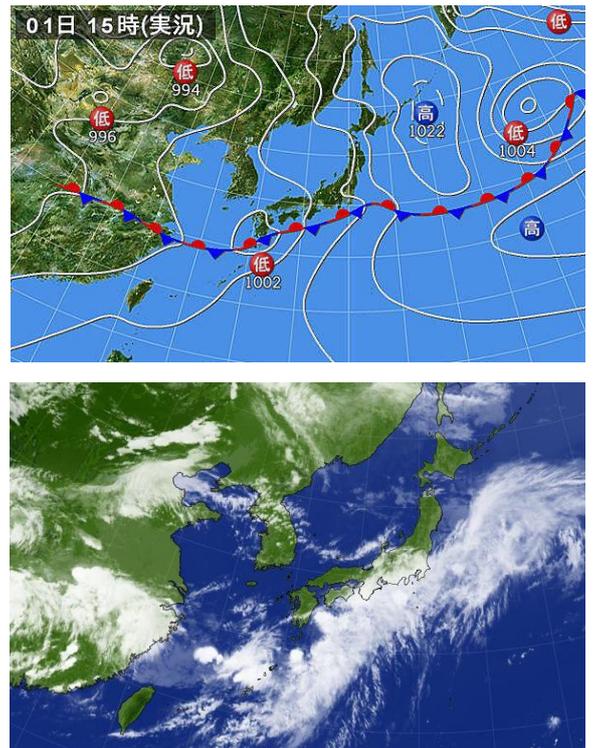


【2021年4月09日】tenki.jp 参照

【梅雨】の天気の特徴



★夏が近づく頃には冷たくて湿った**オホーヅク海気団**と、暖かくて湿った**小笠原気団**が接するところに、東西に長くのびた**梅雨前線**が現れる。梅雨前線上では次々に**低気圧**が発生し、**西から東**へと移動している。このため、梅雨前線付近ではぐずついた**雨の日**がつづく。これが**つゆ（梅雨）**である。梅雨前線は5月の中頃に沖縄付近に現れ、小笠原気団の勢力が強くなるのに伴ってゆっくりと北上し、6月の中頃から7月にかけて、本州付近に停滞することが多い。つゆの末期には、南からの湿った空気が梅雨前線に流れ込み、**集中豪雨**をもたらすことがある。



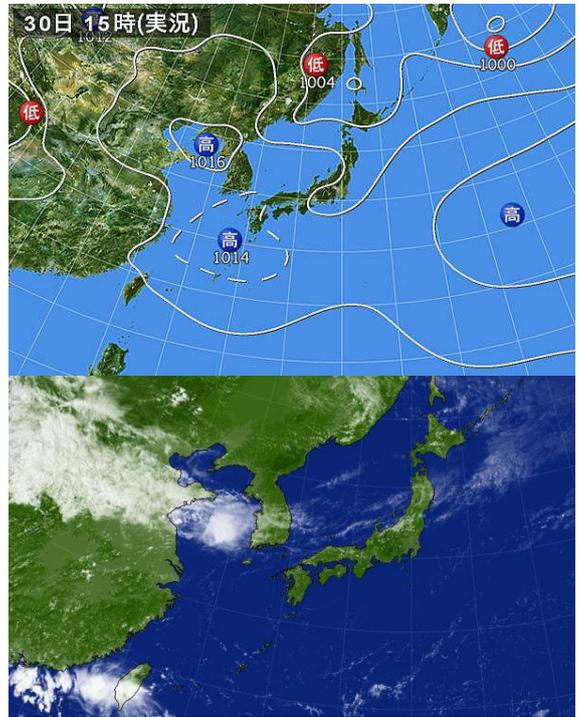
【2021年7月01日】tenki.jp 参照

【夏】の天気の特徴



★**小笠原気団**（太平洋高気圧）が発達し、オホーツク海気団は衰えていく。それに伴って**梅雨前線**は北へおし上げられ、本州北部あたりで消滅する。こうしてつゆ明けとなり、日本は本格的な**夏**を迎える。夏は南側の海洋上に高気圧、北側の大陸上に低気圧がある**南高北低**の夏型の気圧配置になりやすい。

小笠原気団の暖かくて湿った空気が**南東**の風（夏の季節風）となって日本に吹く。この季節風は、等圧線の間隔が**広い**ために、吹く風は**弱く**、日本では**蒸し暑い晴れ**の日が続く。また、地表付近の空気が温められると、局地的な**上昇気流**が生じ、**積乱雲**が急激に発達することがある。午後（特に夕方）には、一時的な**激しい雷雨**（夕立）が起こりやすくなる。



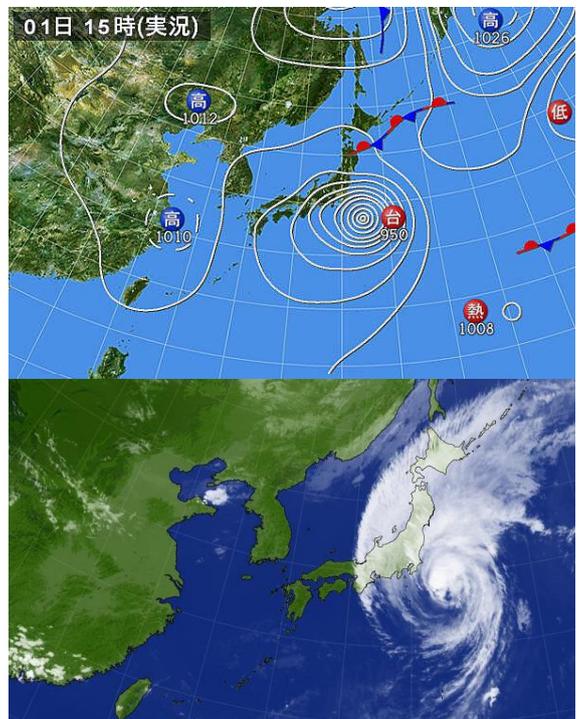
【2021年8月30日】tenki.jp 参照

【台風】の天気の特徴



★日本の南方海上の熱帯地域では発生した低気圧（**熱帯低気圧**）のうち、最大風速が**17.2m/s**以上になったもの。

台風付近ではその中心に向かって大量の**湿った**空気が激しく流れ込み、中心付近に**強い上昇気流**が発生する。このため、広い範囲にわたって**積乱雲**が発生し、強い風を伴った激しい雨が降る。進路は小笠原気団の西のへりに沿って進むので、小笠原高気圧の発達・衰退とともに変化する。



【2021年10月01日】tenki.jp 参照