

5

気象観測／霧や雲の発生

1 気象要素と天気

(1) 気象観測

- ① 雲量…空全体を10としたときの雲が占める割合。
- ② 風向…風がふいてくる方向を、16方位で表す。
- ③ 風力…0～12の13階級で表す。
- ④ 気圧…空気の重さによる圧力。単位はヘクトパスカル (hPa)。
1気圧＝約1013 hPa。一般に、標高が高いところほど気圧は低い。
- ⑤ 気温…直射日光が当たらない、地上1.5 mの場所ではかる。
- ⑥ 湿度…空気のしめりけの度合い。乾湿計と湿度表で求める。

(2) 気象要素の変化と天気

- ① 晴れの日…朝方に最低気温、14時ごろに最高気温となり、気温の変化は大きい。湿度は気温と逆の変化をする。気圧が高いことが多い。
- ② 雨やくもりの日…湿度が高く、気温の変化は小さい。気圧が低いことが多い。

(3) 圧力…1 m²あたりの面を垂直に押す力の大きさ。

単位はパスカル(Pa)やニュートン毎平方メートル(N/m²)。

$$\text{圧力(Pa)} = \frac{\text{面を垂直に押す力の大きさ[N]}}{\text{力がはたらく面積[m²]}}$$

▼天気記号

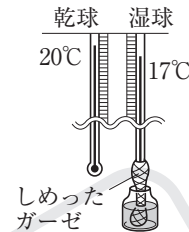
天気	快晴	晴れ	くもり	雨	雪
記号	○	⊙	⊗	●	⊗
雲量	0, 1	2～8	9, 10	—	—

雨や雪でないときは雲量で天気を決める。

▼天気図の記号



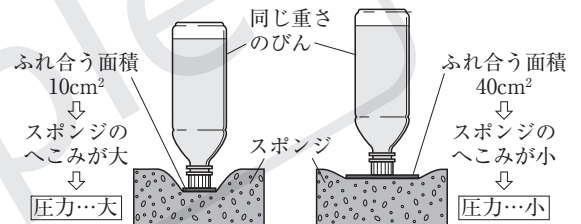
▼乾湿計と湿度表



乾球の示度 [°C]	乾球と湿球の示度の差 [°C]			
	0.0	1.0	2.0	3.0
21	100	91	82	73
20	100	91	81	73
19	100	90	81	72
18	100	90	80	71
17	100	90	80	70

- ・上の図の場合は湿度73%。
- ・乾球の示度は気温を表す。
- ・ふつう湿球の示度は、乾球の示度より低い。
→水が蒸発するとき熱をうばうため。

▼圧力の大きさ

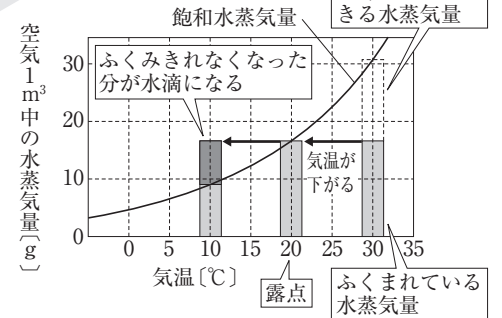


2 空気中の水の変化

- ① 飽和水蒸気量…空気1 m³中にふくむことのできる最大の水蒸気量。温度が高いほど大きい。
- ② 露点…気温が下がり、空気中の水蒸気が凝結する(水滴に変わる)ときの温度。空気中にふくまれている水蒸気量によって決まる。
- ③ 湿度を求める公式

$$\text{湿度(\%)} = \frac{1 \text{ m}^3 \text{の空気中にふくまれている水蒸気量[g/m}^3\text{]}}{\text{その気温での飽和水蒸気量[g/m}^3\text{]}} \times 100$$

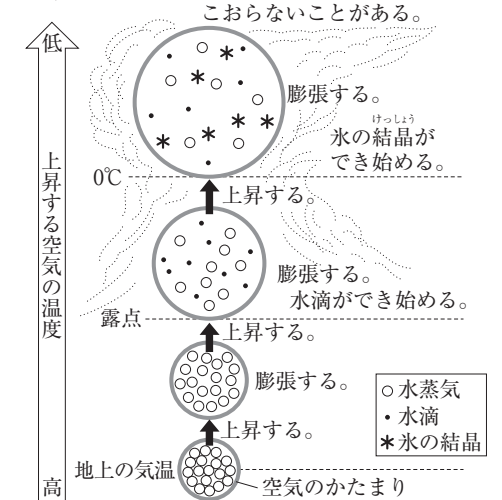
▼気温と水蒸気量



3 霧や雲のでき方

- ① 霧…空気中の水蒸気が凝結して、地表付近に浮かんでいるもの。
- ② 雲のでき方…空気が上昇すると、まわりの気圧が下がるため、空気が膨張して温度が下がる。やがて空気の温度が露点に達して、空気中の水蒸気が水滴や氷の粒になり、雲になる。
- ③ 上昇気流…上昇する空気の流れ。
- ④ 雲ができる高さ…湿度が高いときは、低いところにある。
- ⑤ 降水…雨や雪など。雲をつくる水滴や氷の粒が大きく成長し、上昇気流で支えきれなくなると、地表に落ちてくる。
- ⑥ 水の循環…地表の水→空気中の水蒸気→雲→雨や雪とすがたを変えながら循環している。太陽のエネルギーによって起こる。

▼雲のでき方



確認問題

① 気象要素と天気 次の問いに答えなさい。

- (1) 図1は、ある日の空全体の雲のようすで、雨や雪は降っていない。

このときの天気は晴れか、くもりか。 ()

- (2) 快晴のときの雲量を、次のア～ウから選べ。 ()

ア 0～1 イ 2～8 ウ 9～10

- (3) 図2の天気図の記号が表す天気、風向、風力をそれぞれ答えよ。

天気() 風向() 風力()

- (4) 図3はある日の乾湿計で、表は湿度表の一部である。このときの気温は何℃か。また、湿度は何％か。

気温()℃ 湿度()％

- (5) 一般に、晴れの日、気温が上がると湿度はどうなるか。

()

- (6) 一般に、気温の変化が大きいのは、晴れの日と雨の日のどちらか。 ()の日

- (7) 図4のような、3 kgの直方体の物体を、水平な机の上に置いた。物体から机にはたらく圧力が最も大きいのは、A～Cのどの面を下にして置いたときか。また、そのときの圧力は何 Pa か。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

記号() 圧力() Pa

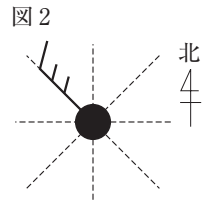
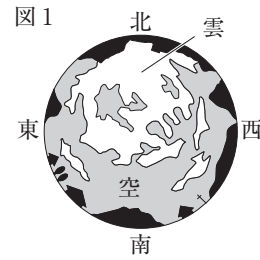
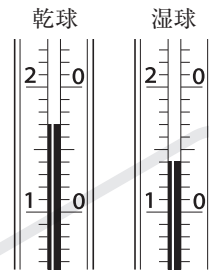
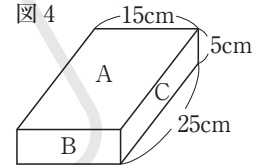


図3



		乾球と湿球の示度の差[℃]			
		2.5	3.0	3.5	4.0
乾球の示度[℃]	20	77	73	68	64
	19	76	72	67	63
	18	75	71	66	62
	17	75	70	65	61
	16	74	69	64	59
	15	73	68	63	58
	14	72	67	62	57

図4



② 空気中の水の変化 右の表は、気温と空気1 m³中にふくむことのできる最大の水蒸気量の関係を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

気温[℃]	14	15	16	17	18	19	20
空気1 m ³ 中にふくむことのできる最大の水蒸気量[g]	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3

- (1) 空気1 m³中にふくむことのできる最大の水蒸気量を何というか。 ()
- (2) 空気が冷えて、空気中の水蒸気が水滴になるときの温度を何というか。 ()
- (3) 気温20℃で、1 m³中に8.2 gの水蒸気をふくむ空気がある。この空気は1 m³あたり、あと何 gの水蒸気をふくむことができるか。 () g
- (4) 気温19℃で、1 m³中に12.8 gの水蒸気をふくむ空気がある。気温が下がっていったとき、何℃になると水滴がで始めるか。 ()℃
- (5) 気温18℃で、1 m³中に10.7 gの水蒸気をふくむ空気がある。この空気の湿度は何％か。小数第1位を四捨五入して整数で求めよ。 ()％

③ 霧や雲のでき方 次の問いに答えなさい。

- (1) 地表付近の空気が冷やされ、空気中の水蒸気が水滴が変わって地表付近で浮かんでいるものを何というか。

()

- (2) 空気が上昇して膨張すると、温度はどうなるか。

()

- (3) 上昇した空気の温度が何に達すると、雲がで始めるか。

()

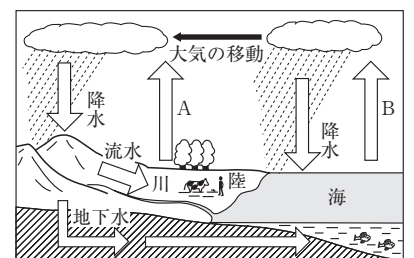
- (4) 上昇する空気の流れを何というか。 ()

(5) 右の図は、地球上の水が循環するようすを模式的に表したものである。

- ① 水がA、Bのように上空に移動するとき、水はどんなすがたになっているか。 ()

- ② 図のような水の循環を起こしているのは、何のエネルギーか。

()

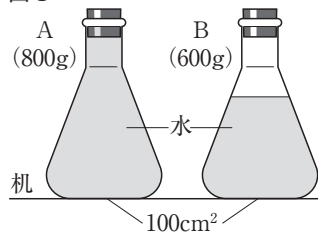


演習問題 A

1 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N として、次の問いに答えなさい。 ⇨ 1

- (1) 図 1 のように、水の入ったフラスコ A, B を水平な机の上に置いた。A の質量は 800 g, B の質量は 600 g, 底面積はともに 100 cm^2 である。

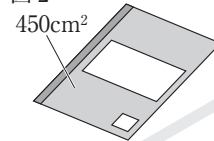
図 1



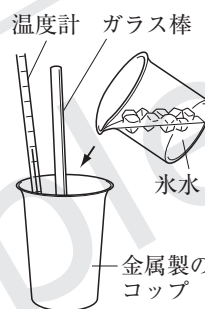
- ① フラスコ A, B から机にはたらく圧力はそれぞれ何 Pa か。
- ② 図 1 より、力のはたらく面積が同じとき、はたらく力が大きいほど、圧力はどうなるか。

- (2) 図 2 のように、水平な床の上に面積が 450 cm^2 のノートを置いた。大気圧によってノートが押される力の大きさは何 N か。ただし、ノートの厚さは考えないものとし、大気圧の大きさは 1000 hPa で、 $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$ である。

図 2



- 2 右の図のように、室温 25°C の実験室で金属製のコップに水を入れ、ガラス棒でかき混ぜながら少しずつ氷水を入れて水温を下げていくと、水温が 20°C になったときにコップの表面がくもり始めた。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、表は、 20°C と 25°C での飽和水蒸気量を表したもので、コップのまわりの空気の水蒸気量と水温は等しい。 ⇨ 2



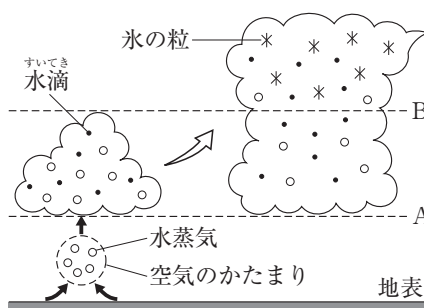
- (1) コップの表面がくもり始めたときの温度を何というか。
- (2) 実験室の空気 1 m^3 中にふくまれている水蒸気は何 g か。

気温 $[\text{C}]$	20	25
飽和水蒸気量 $[\text{g}/\text{m}^3]$	17.3	23.1

- (3) 実験室の空気 1 m^3 中に、さらにふくむことができる水蒸気は何 g か。
- (4) 実験室の空気の水蒸気量は何 % か。小数第 1 位を四捨五入して整数で求めよ。
- (5) 実験室の室温を 30°C に上げると、①コップの表面がくもり始める温度、②空気の水蒸気量はどうなるか。次のア～ウからそれぞれ選べ。ただし、実験室の空気 1 m^3 中にふくまれる水蒸気量は同じで、 30°C での飽和水蒸気量を $30.4 \text{ g}/\text{m}^3$ とする。
ア 上がる。 イ 下がる。 ウ 変わらない。

- 3 右の図は、雲ができる時のようすを模式的に表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。 ⇨ 3

- (1) 空気が上昇すると、膨張するか、収縮するか。
- (2) 空気が(1)のように変化すると、温度はどうなるか。



- (3) A は雲ができ始める高さを表している。この高さの空気の温度を何というか。
- (4) B は水の粒ができ始める高さを表している。この高さの空気の温度は何 $^\circ\text{C}$ か。
- (5) 気温 20°C 、湿度 80 % の空気が上昇したときは、気温 20°C 、湿度 50 % の空気が上昇したときに比べて、A の高さはどうなるか。次のア～ウから選べ。
ア 高くなる。 イ 低くなる。 ウ 変わらない。

1

(1)	①	A	Pa
		B	Pa
(2)	②		
			N

2

(1)	
(2)	g
(3)	g
(4)	%
(5)	①
	②

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	$^\circ\text{C}$
(5)	

演習問題 B

① ある日の午前 10 時に気象観測を行ったところ、天気は晴れで、風向は南南東、風力は 2、気温は 20℃、湿度は 60% であった。これについて、次の問いに答えなさい。

□(1) このときの天気、風向、風力を、天気図の記号で右の図に表せ。 [図に記入]

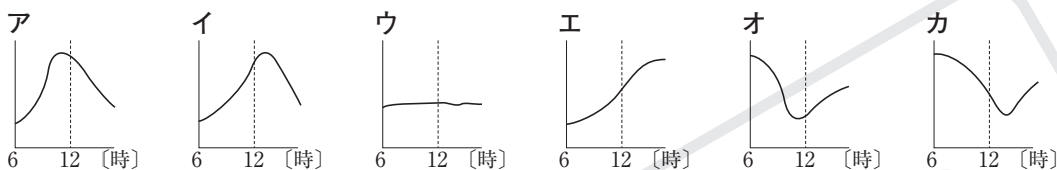
□(2) このときの空気 1 m³ 中に、さらにふくむことができる水蒸気は何 g か。小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めよ。ただし、20℃ のときの飽和水蒸気量を 17.3 g/m³ とする。 [g]

□(3) 露点について述べた次の文章の①、②にあてはまる語句を書け。

気温が同じであれば、湿度が① 空気ほど露点は高くなる。また、湿度が同じであれば、気温が② 空気ほど露点は高くなる。

① [] ② []

□(4) この日の天気は 1 日中晴れであった。一般に、晴れた日の気温の変化と湿度の変化はどのようになるか。最も適当なものを、次のア～カからそれぞれ選べ。ただし、グラフの縦軸は気温または湿度を表している。



気温 []
湿度 []

② 右の図のような装置をつくり、丸底フラスコの内側を水でぬらし、線香の煙を少し入れて、注射器のピストンを急に引いたところ、フラスコ内が白くもった。これについて、次の問いに答えなさい。

□(1) 下線部の操作を行った理由を、「水蒸気」という語句を用いて簡単に書け。

[]

□(2) ピストンを急に引いたとき、フラスコ内の気圧と温度はそれぞれどのように変化したか。 気圧 [] 温度 []

□(3) この実験をもとに、雲ができるしくみについて述べた次の文章の①～③にあてはまる語句を書け。

空気のかたまりが上昇すると、上空ほど気圧が① ので、空気のかたまりが② する。やがて空気の温度が③ に達すると、空気中の水蒸気の一部が水滴に変わり、雲ができる。

① [] ② [] ③ []

□(4) 自然界で雲ができやすいのはどのようなときか。次のア～エからすべて選べ。

ア 山頂からふもとに空気が下るとき。 イ 上空で冷えた空気が下降するとき。
ウ 地表で熱せられた空気が上昇するとき。 エ 山の斜面にそって空気が上るとき。

③ 右の図は気温と飽和水蒸気量との関係をグラフで表したもので、30℃ で空気 1 m³ 中の水蒸気量が異なる空気 A、B を●で示してある。これについて、次の問いに答えなさい。

□(1) 空気 A の湿度は何% か。小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めよ。ただし、30℃ のときの飽和水蒸気量を 30.4 g/m³ とする。 [%]

□(2) 空気 A、B の温度が同じように下がっていった場合、水滴が早くできる空気は A、B のどちらか。また、そのようになる理由を簡単に書け。 記号 []
理由 []

□(3) 次の文章の①、②にあてはまるものを、ア、イからそれぞれ選べ。

寒い日の早朝、地表付近の空気が① (ア 冷やされる イ あたためられる) と、霧が発生することがある。その後、太陽が出て気温が上がると、霧は② (ア さらに濃くなる イ 消える) ことが多い。

① [] ② []

