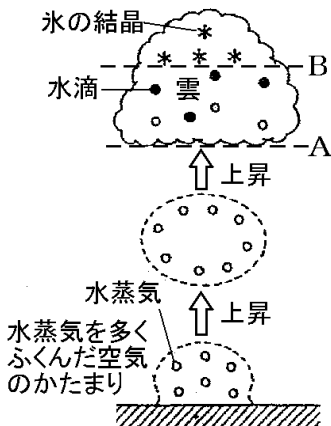


【FdData 中間期末：中学理科2年：雲の作り方】

【上昇気流と雲②】

【問題】(1 学期中間)

次の図は地上付近の空気が上昇して、雲ができるようすを模式的に表したものである。これについて、各問いに答えよ。



- (1) 空気が上昇するとその体積はどうなるか。
- (2) 空気がAの高さまで上昇すると、水滴が発生する。このときの温度を何というか。
- (3) 空気がBの高さまで上昇すると、氷の結晶ができる。このときの温度は何℃か。

- (4) 空気は上昇すると 100mにつき、 1°C の割合で温度が下がる。地上で 20°C 、湿度 70%の空気が上昇すると何mの高さで雲ができてはじめるか。ただし、 20°C のときの飽和水蒸気量は $17.3\text{g}/\text{m}^3$ であるとする。

[解答](1) 大きくなる。 (2) 露点 (3) 0°C
(4) 600m

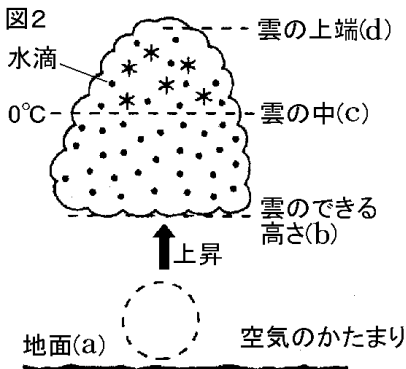
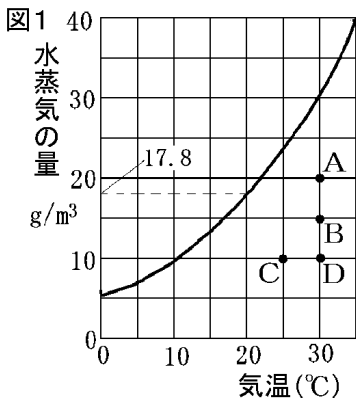
[解説]

(3) さらに上昇して気温が下がり、 0°C になったとき、水滴は凍って小さい氷の粒になる。

(4) 20°C のときの飽和水蒸気量は $17.3\text{g}/\text{m}^3$ である。湿度が 70%なので、空気 1m^3 中にふくまれている水蒸気の量は、 $17.3 \times 0.7 = \text{約 } 12.1(\text{g})$ である。 14°C のときの飽和水蒸気量は 12.1g なので、この空気は 14°C に下がったときに露点に達する。すなわち、 $20 - 14 = 6(^{\circ}\text{C})$ だけ温度が下がったとき露点に達して雲ができてはじめる。100mにつき、 1°C の割合で温度が下がるので、 $100 \times 6 = 600(\text{m})$ 上昇したときに露点に達する。

[問題](1 学期期末)

図1は気温と飽和水蒸気量との関係を表したものである。



- (1) 空気A~Dのうち、湿度がもっとも低いものはどれか。
- (2) Dの空気の露点は約何°Cか。
- (3) Bの空気の湿度は何%か。
- (4) 気温が20°Cで湿度が80%の空気1m³中には何gの水蒸気がふくまれているか。小数第1位を四捨五入して答えよ。
- (5) 図2は雲のでき方を表したものである。図1のAの空気が22°Cに冷えていったときと同じ状態は図2でいうと(a)~(d)のどれにあたるか。
- (6) (a)の空気が上昇すると温度が下がっていくのはなぜか。
- (7) 図1のCの空気1m³が図2の(c)の高さまで上昇していった。空気1m³あたり何gの水滴ができることになるか。
- (8) 図2の中の*は何を表しているか。
- (9) 水は気体、液体、固体と状態を変えながら大気中を循環している。この水の循環のもとになっているエネルギーは何からもたらされているか。

[解答](1) D (2) 11°C (3) 50% (4) 14g (5) (b)
(6) 気圧が下がって空気が膨張するから。 (7) 5g
(8) 氷の粒 (9) 太陽の光

[解説]

(1) 湿度 = $\frac{\text{水蒸気量}}{\text{飽和水蒸気量}} \times 100$ であるので、水蒸気

量が小さいほど、飽和水蒸気量が大きいほど湿度は低くなる。A~Dのうちで、Dは水蒸気量が一番小さく、飽和水蒸気量が一番大きい。よって、Dの湿度が一番低い。

(2) グラフよりDの空気は 1m^3 中に 10g の水蒸気をふくんでいる。飽和水蒸気量が $10\text{g}/\text{m}^3$ になるのは、グラフより 11°C のときである。よって、Dの空気の露点は 11°C である。

(3) グラフよりBの空気は 1m^3 中に 15g の水蒸気をふくんでいる。 30°C のときの飽和水蒸気量はグラフより約 $30\text{g}/\text{m}^3$ である。 1m^3 中に 30g までふくむことができるとき実際に 15g ふくんでいるので、湿度は $15 \div 30 \times 100 = 50(\%)$ である。

(4) 20°C のときの飽和水蒸気量は $17.8\text{g}/\text{m}^3$ である。湿度が 80% なので、 1m^3 中に実際にふくんでいる水蒸気量は 17.8g の 80% で、 $17.8 \times 0.8 = \text{約 } 14\text{g}$ である。

(5) 図1のAの空気が 22°C に冷えていったとき、Aの空気は露点に達し、水滴ができはじめる。図2で空気のかたまりが上昇して温度が下がり、露

点に達したとき水蒸気が水滴になりはじめる。この水滴が空中に浮かんだものが雲である。したがって、空気のかたまりが(b)の位置に来たときその空気は露点になっている。

(6) 高度が上がるとその上に乗っかっている空気の層が薄くなるので気圧は下がる。気圧が下がると空気のかたまりは膨張^{ぼうちよう}して体積が増える。気体は膨張すると温度が下がる。

(7) 図1のグラフより、Cの空気 1m^3 中には 10g の水蒸気がふくまれている。この空気が図2の(c)まで上昇すると気温が 0°C になる。図1のグラフより 0°C のときの飽和水蒸気量は 5g なので、空気 1m^3 あたり $10 - 5 = 5(\text{g})$ の水蒸気が水滴となって出てくる。

(8) 0°C になると水滴は凍って小さな氷の粒になる。

(9) 水の循環^{じゆんかん}のもとになっているエネルギーは太陽のエネルギーである。

[問題](3 学期)

次の各問いに答えなさい。

- (1) 気温 12°C 、露点 4°C 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 $^{\circ}\text{C}$ になりますか。ただし、空気は 100m 上昇すると気温が 1°C 下がります。
- (2) (1)の空気はあと何 m 上がると雲がではじめますか。
- (3) (1)の空気が、 1200m まで上昇すると、空気 1m^3 中に何 g の水滴ができますか。次の表を参考にして答えなさい。

気温($^{\circ}\text{C}$)		0	2	4
飽和水蒸気量(g/m^3)		4.8	5.6	6.4
6	8	10	12	14
7.3	8.3	9.4	10.7	12.1

[解答](1) 6°C (2) 200m (3) 1.6g

[解説]

- (1) 空気が 100m 上昇すると気温が 1°C 下がるので、 600m 上昇すると、 $600 \div 100 = 6(^{\circ}\text{C})$ 気温が下がる。したがって、気温は $12 - 6 = 6(^{\circ}\text{C})$ になる。
- (2) 露点は 4°C なので、あと 2°C 温度が下がると露点に達して雲がではじめる。 2°C 下がるために

は、あと $100 \times 2 = 200(\text{m})$ 上昇すればよい。

(3) (1)よりこの空気の露点は 4°C なので、表から 1m^3 あたり 6.4g の水蒸気をふくんでいることがわかる。空気が 100m 上昇すると気温が 1°C 下がるので、 1200m 上昇すると、 $1200 \div 100 = 12(^{\circ}\text{C})$ 気温が下がる。このときの気温は、 $12 - 12 = 0(^{\circ}\text{C})$ になる。 0°C のときの飽和水蒸気量は、表より 1m^3 あたり 4.8g である。したがって、 1m^3 あたり、 $6.4 - 4.8 = 1.6(\text{g})$ の水滴ができる。

◆理科2年の各ファイルへのリンク

<http://www.fdttext.com/dp/r2t/index.html>

◆FdData 中間期末の特徴(QandA 方式)

http://www.fdttext.com/dp/qanda_k.html

◆製品版(パソコン Word 文書 : 印刷・編集用)
の価格・購入方法

<http://www.fdttext.com/dp/seihin.html>

※ iPhone でリンク先が開かない場合は、
「iBooks」で開いてリンクをタップください。

【Fd教材開発】 Mail : info2@fdtext.com