

### ① 大気の動き

- (1) **大気** 地球の半径約6400kmと比べると、大気の厚さは地上から数百km、気象現象が起こるのは地上から約10kmと、ごくわずかな範囲である。
- (2) **大気の循環** 赤道付近は太陽の熱を多く受けるので、地表付近の空気があたためられて上昇気流が発生し、極付近は太陽の熱をわずかしか受けないので、上空の空気が冷えて下降気流が発生する。
- (3) **偏西風** 中緯度帯の上空で1年中ふく西寄りの強い風。日本付近で、低気圧や高気圧が西から東に移動するのは、この偏西風の影響である。
- (4) **風と温度** まわりよりもあたたかいところは、上昇気流が生じて気圧が低くなる。まわりよりも冷たいところは、下降気流が生じて気圧が高くなる。風は気圧が高いところから低いところに向かってふく。
- (5) **海陸風** 海岸付近で、陸上と海上に気圧差が生じてふく風。陸は海に比べてあたたまりやすく冷めやすいため、陸上と海上に気温差が生じると、気温の高いほうは、膨張して密度①→上昇気流→気圧②となり、気温の低いほうは、収縮して密度③→下降気流→気圧④となる。
  - ①海風 晴れた昼間、陸上の気温のほうが高くなり、海から陸に向かって風がふく。
  - ②陸風 晴れた夜間、陸上の気温のほうが低くなり、陸から海に向かって風がふく。
- (6) **季節風** 季節に特徴的な風。大陸と海洋のあたたまり方が違うために生じる。
  - ①夏の季節風 海洋上より大陸上の気温が高く、気圧は大陸上より海洋上が高くなり、南東の季節風がふく。
  - ②冬の季節風 大陸上より海洋上の気温が高く、気圧は海洋上より大陸上が高くなり、北西の季節風がふく。

### ▼ 1 地球全体の大気の循環

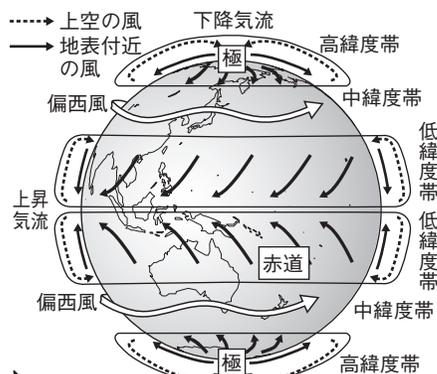
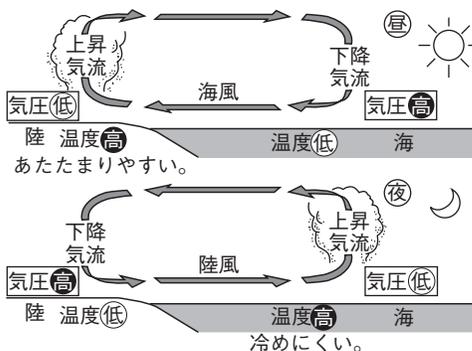


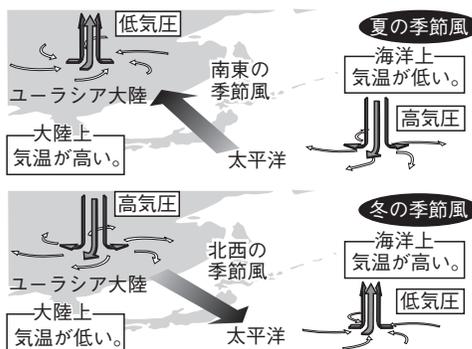
図 大気の循環

- 貿易風 低緯度帯の地表付近でふく東寄りの風。北半球の貿易風を北東貿易風、南半球の貿易風を南東貿易風という。
- ジェット気流 偏西風の中で、特に強い気流。
- ハドレー循環 赤道付近で上昇した空気は緯度30°で下降して高圧帯をつくり、ここから赤道に向かって貿易風がふく。この低緯度帯の大気の循環をハドレー循環という。

### ▼ 2 海風と陸風



### ▼ 3 日本での夏と冬の季節風

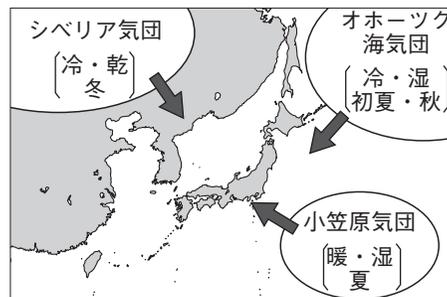


## ② 日本周辺の気団

(1) 日本周辺の高気圧と気団 高気圧が発達すると、気団ができやすい。北の気団は南の気団よりも冷たく、大陸の気団は海洋の気団よりも乾燥している。

- ①シベリア気団 シベリア高気圧が発達してできる。
- ②オホーツク海気団 オホーツク海高気圧が発達してできる。
- ③小笠原気団 太平洋高気圧が発達してできる。

## ▼4 日本周辺の気団



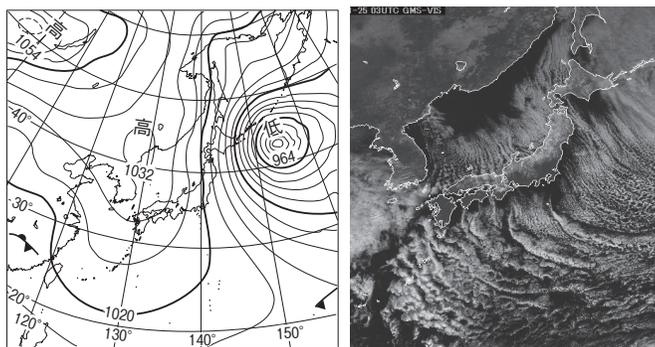
(2) 日本周辺の気団と季節 各気団は、季節によって発達したり衰退したりする。この発達と衰退によって、日本ではそれぞれの季節に特有の天気になる。

## ③ 日本の四季の天気

(1) 冬の天気 シベリア気団の影響を強く受け、日本海側では雪や雨が降り、太平洋側では晴れて乾燥した日が続く。

- ①気圧配置 大陸上に高気圧、太平洋上に低気圧がある西高東低の気圧配置になる。日本列島付近では、南北方向の等圧線が狭い間隔で並ぶ。

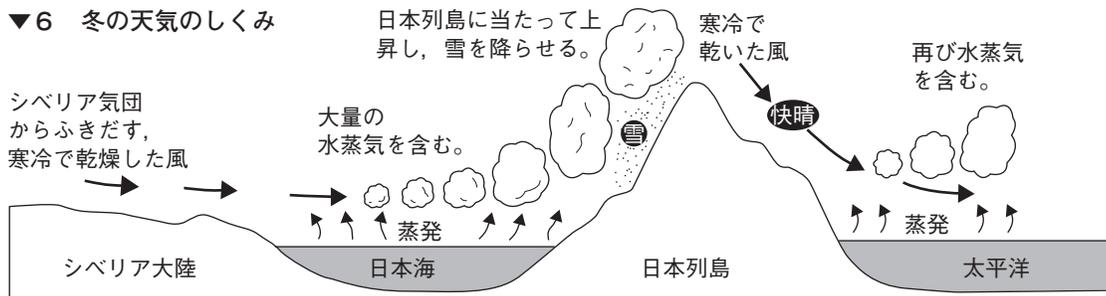
## ▼5 冬の天気図と雲画像



- ②季節風 北西の強い季節風がふく。

- ③冬の天気のしくみ 冬の季節風は、あたたかい日本海を渡る時に大量の水蒸気を含み、筋状の雲をつくる。日本列島の山地を上昇するとき、積乱雲を発達させて日本海側に雪を降らせる。山地をこえた空気は水蒸気を失っているため、太平洋側は乾燥した晴れの天気になる。

## ▼6 冬の天気のしくみ



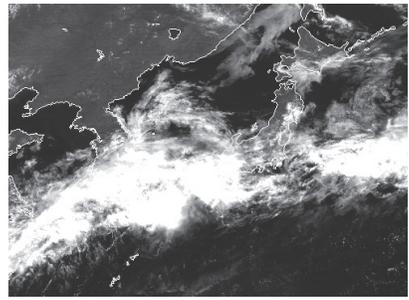
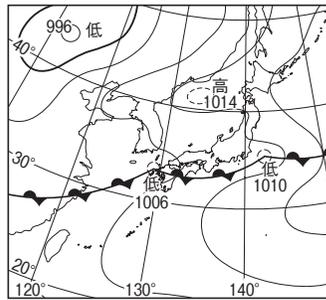
(2) 春・秋の天気 ユーラシア大陸の南東部で発生した移動性の高気圧(移動性高気圧)と低気圧が、偏西風によって日本付近を西から東へ交互に通過する。このため、4~7日の周期で天気が変わることが多い。高気圧が近づくと晴れるが、低気圧が近づくとくもりや雨の天気になる。

## 2章 天気とその変化

### (3) つゆ(梅雨) 5月中旬

から7月にかけては、日本列島付近に幅の広い帯状の雲が停滞し、長雨になることが多い。これは、オホーツク海気団と小笠原気団の勢力がほぼつり合っていて、その境に東西に長くのびた停滞前線(梅雨前線)ができるためである。

#### ▼7 つゆの天気図と雲画像

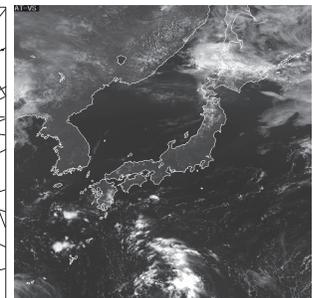
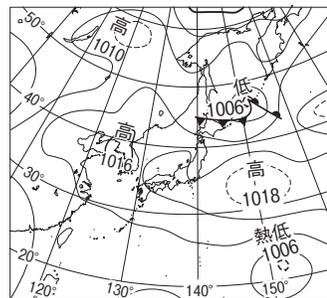


(4) 秋雨 秋のはじめに、停滞前線(秋雨前線)ができ、つゆのような天気が続く。

(5) つゆ明け 小笠原気団の勢力がオホーツク海気団より強くなり、梅雨前線が北に押し上げられてつゆ明けとなることが多い。つゆが明けると、本格的な夏になる。

(6) 夏の天気 小笠原気団の影響を強く受け、高温で湿度が高く、蒸し暑い晴れの日が続く。

#### ▼8 夏の天気図と雲画像

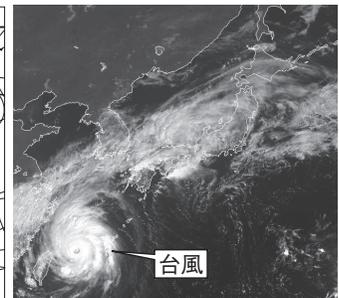
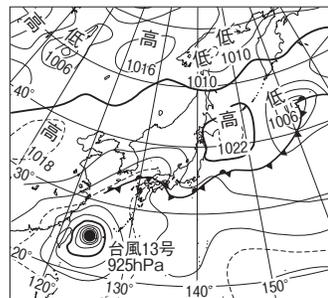


①気圧配置 南東の海洋上に高気圧、大陸側に低気圧がある南高北低の気圧配置となる。

②季節風 南東の弱い季節風がふく。

(7) 台風 日本の南方海上の熱帯地方で発生した熱帯低気圧のうち、最大風速が秒速17.2m以上になったもの。等圧線がほぼ同心円状で、前線がない。8月から9月に日本に接近または上陸することが多く、強い風と大雨を伴い、大きな災害を引き起こすこともある。

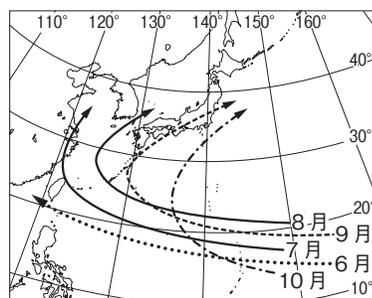
#### ▼9 台風の天気図と雲画像



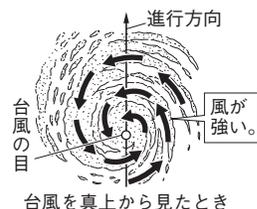
#### ○台風の進路 はじめ

めは太平洋高気圧のへりに沿って西へ移動するが、しだいに北上し、日本付近では偏西風に流されて東へ進路を変える。

#### ▼10 台風の月別進路



**発** 台風の進行方向と風 台風の地表面付近では、反時計回りに風がふきこんでいる。台風の進行方向の右側では、台風を進行させている空気の流れと同じ向きの風がふくため、風が強くなる。



台風を真上から見たとき

## ●●●●● ●●●●●

# 練習問題

### 基本演習

[大気の動き] □(1) 赤道付近で生じる気流は上昇気流か、下降気流か。

( )

□(2) 図の中緯度帯の上空で1年中ふく、Aの風を何というか。

( )

□(3) 日本付近の低気圧や移動性高気圧は、偏西風の影響で西と東のどちらからどちらへ移動するか。

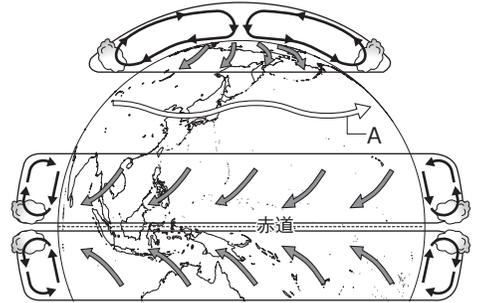
( )

□(4) あたたまりやすく冷めやすいのは、海と陸のどちらか。

( )

□(5) 夏の海岸地方の昼は、陸のほうが温度が高くなり、陸の上で上昇気流が生じる。このときの風は、海と陸のどちらからどちらに向かってふくか。

( )



[日本周辺の気団] □(6) 次の文の空欄にあてはまることばは何か。

日本周辺には、季節によって発達する、シベリア気団、オホーツク海気団、

( )気団がある。高緯度でできるものは( )く、海上でできるものは( )ている。

(7) 日本周辺に発達する気団のうち、次の①、②の性質をもつ気団は何か。

□① 冷たく、乾いている。 ( )

□② あたたかく、湿っている。 ( )

[日本の四季の天気] □(8) 次の文の空欄にあてはまることばは何か。

冬の日本の天気は、( )気団の影響を強く受け、( )の季節風がふく。この季節風によって、日本海側では( )が降り、太平洋側では晴れて空気が乾燥した日が続く。

□(9) 冬の日本付近の気圧配置を何というか。 ( )

□(10) 春や秋に日本を通過していく高気圧を何というか。 ( )

□(11) つゆ(梅雨)の時期にできる停滞前線は、小笠原気団と何気団の勢力がつり合っているか。 ( )

□(12) 次の文の空欄にあてはまることばは何か。

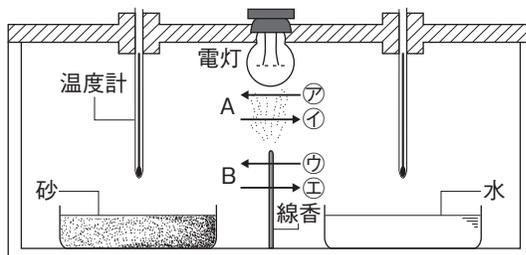
夏の日本の天気は、( )気団の影響を強く受け、あたたかくて湿った空気が、( )の季節風となってふいてくる。高温で湿度が高く、蒸し暑い( )の日が続く。

□(13) 日本の南方海上の熱帯地方で発生した熱帯低気圧のうち、最大風速が秒速17.2m以上のものを何というか。 ( )

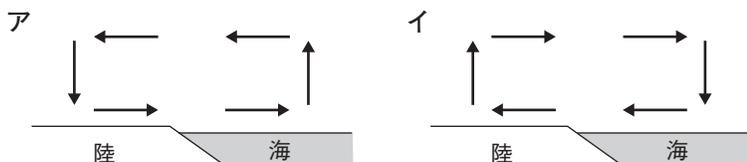
□(14) 台風の進路は、何高気圧の影響を受けるか。 ( )

### 1 陸と海のあたたまりやすさと風のふき方

図のように、水の入った容器と砂の入った容器、火のついた線香せんこうを置き、温度計と電灯をとりつけたふたをした。電灯のスイッチを入れて、線香の煙けむりの動きを観察した。次の問いに答えなさい。



- (1) 砂と水とではどちらのほうがあたたまりやすいか。
- (2) 線香の煙は、容器の上のほう(A)と容器の下のほう(B)とでは、どのように移動するか。次のア～エから正しく組み合わせたものを選び、記号で答えなさい。  
 ア A…ア, B…ウ    イ A…イ, B…ウ  
 ウ A…ア, B…エ    エ A…イ, B…エ
- (3) 実験の結果から、海岸付近での昼間の風のふき方はどのようなになると考えられるか。次のア、イから選び、記号で答えなさい。



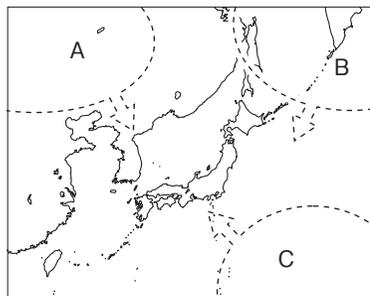
- (4) 電灯を消して容器全体を冷やすと、線香の煙はどのような動きをすると考えられるか。(2)のア～エから選び、記号で答えなさい。

#### 1の答え

- (1) .....
- (2) .....
- (3) .....
- (4) .....

### 2 日本周辺の気団

図は、日本付近にできる3つの気団を示したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 図のA～Cの気団をそれぞれ何というか。
- (2) 冬に、日本海側に大雪を降らせる気団はどれか。A～Cから選び、記号で答えなさい。
- (3) 夏に高温で多湿たしつの空気を日本に送りこむ気団はどれか。A～Cから選び、記号で答えなさい。
- (4) Bの気団にはどのような性質があるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

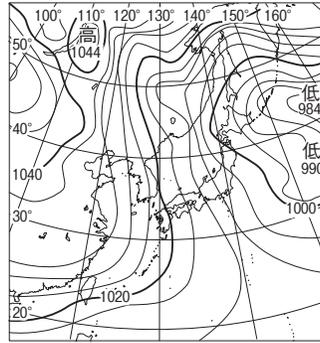
- ア 寒冷乾燥      イ 温暖乾燥  
 ウ 低温多湿      エ 高温多湿

- (5) 6月ごろに、BとCの勢力がつり合ってできる停滞前線ていたいを何というか。

#### 2の答え

- (1) A .....
- B .....
- C .....
- (2) .....
- (3) .....
- (4) .....
- (5) .....

**3** ある季節の気圧配置 図は、日本付近のある季節に特徴的な天気図である。次の問いに答えなさい。

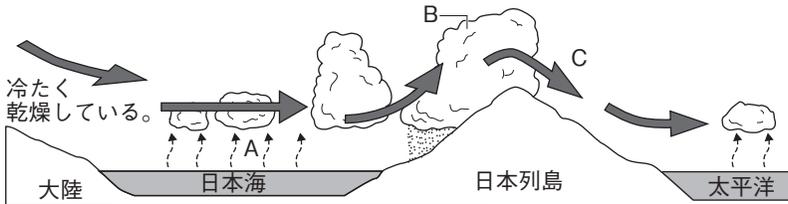


- (1) 図のような気圧配置が多く見られるのは、春、夏、秋、冬のどの季節か。
- (2) この季節の日本の天気には、大きな影響を与える気団は何か。
- (3) (2)の気団は、どのような空気のかたまりか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。  
 ア 冷たい海洋上にできる、気圧の高い、低温多湿の空気。  
 イ 冷たい大陸上にできる、気圧の高い、寒冷乾燥の空気。  
 ウ あたたかい海洋上にできる、気圧の低い、高温多湿の空気。  
 エ あたたかい大陸上にできる、気圧の低い、温暖乾燥の空気。
- (4) 図のような気圧配置が続くと、日本海側ではどのような天気になりやすいか。簡単に答えなさい。

**3の答え**

- (1) .....
- (2) .....
- (3) .....
- (4) .....

**4** 冬の季節風と天気 図は、冬にシベリア気団からふき出した風が日本列島をふき抜けるようすを模式的に示したものである。あとの問いに答えなさい。



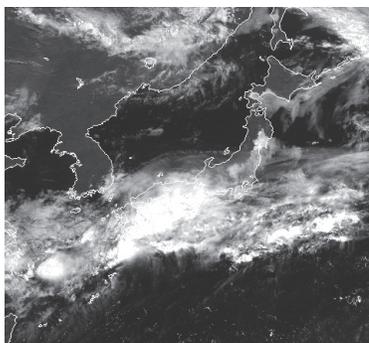
- (1) シベリア気団からふき出す風は、冷たく乾燥しているが、日本に達するころには、日本海側に多量の雪を降らせるような風に変わる。このようになるのはなぜか。Aの矢印に着目して、簡単に答えなさい。
- (2) 日本に近づくほど垂直に発達し、日本海側に多量の雪を降らせるBの雲の名称を答えなさい。
- (3) 山脈をこえてふき下ろすCの風は、湿っているか、乾いているか。
- (4) Cの風がふき下ろすことによって、太平洋側ではどのような天気になるか。簡単に答えなさい。
- (5) 冬や夏など季節ごとに決まってふく風を何というか。
- (6) 冬の(5)の風の向きを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。  
 ア 南東    イ 南西    ウ 北東    エ 北西

**4の答え**

- (1) .....
- (2) .....
- (3) .....
- (4) .....
- (5) .....
- (6) .....

2章 天気とその変化

**5** 雲のようすとある季節 図は、ある年の6月に、気象衛星「ひまわり」によって撮影された日本付近の雲のようすである。次の問いに答えなさい。

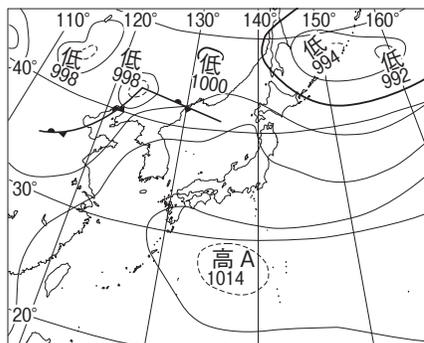


- (1) 図で、日本列島を東西に横切る雲は、何という前線に伴う雲か。
- (2) (1)の前線は、前線の南北にある2つの気団が接する境にできる。南側にある気団、北側にある気団の名称をそれぞれ答えなさい。
- (3) (2)で答えた北側にある気団は、どのような性質をもつか。気温と湿度について、それぞれ答えなさい。
- (4) この時期、日本ではどのような天気になりやすいか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。  
 ア 蒸し暑い晴れの日が続きやすい。  
 イ 雨または雪の降る寒い日が続くやすい。  
 ウ 雨やくもりの日が続くやすい。  
 エ 天気が周期的に変わりやすい。
- (5) この季節が終わるのは、ふつう、(1)の前線がどのようなになったときか。気団名を用いて簡単に答えなさい。

**5の答え**

- (1) .....
- (2) 南側 .....
- 北側 .....
- (3) 気温 .....
- 湿度 .....
- (4) .....
- (5) .....

**6** ある季節の気圧配置 図は、日本付近のある季節に特徴的な天気図である。次の問いに答えなさい。

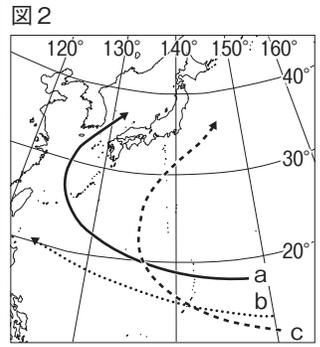
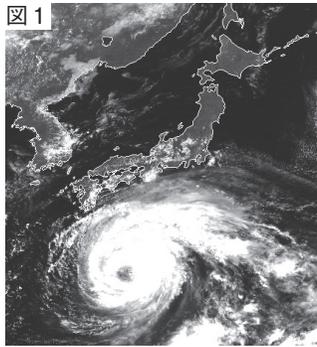


- (1) 図のような気圧配置は、いつごろよく見られるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。  
 ア 1月      イ 4月      ウ 8月      エ 10月
- (2) Aの高気圧のところで発達している気団を何というか。
- (3) Aの高気圧から、日本にふき出してくる風の性質はどれか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。  
 ア 冷たく、湿っている。      イ あたたく、湿っている。  
 ウ 冷たく、乾いている。      エ あたたく、乾いている。
- (4) 図のような気圧配置のとき、日本はどのような天気になるか。簡単に答えなさい。

**6の答え**

- (1) .....
- (2) .....
- (3) .....
- (4) .....

**7** ある季節の雲のようす 図1は、気象衛星「ひまわり」が撮影した写真で、日本の南方海上に雲のかたまりが見られる。図2のa~cは、図1の雲のかたまりの6月、8月、10月のいずれかのおよその進路を示したものである。次の問いに答えなさい。

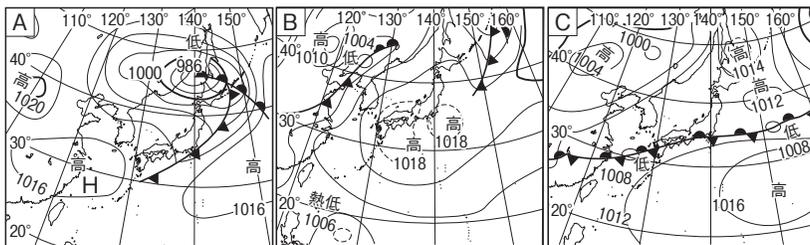


- (1) 図1の雲のかたまりを何というか。また、どのようなものか。特徴を、次のア~ウから選び、記号で答えなさい。  
 ア 熱帯低気圧のうち、中心付近の1時間あたりの雨量が15mm以上のもの。  
 イ 熱帯低気圧のうち、中心の気圧が950hPa以下のもの。  
 ウ 熱帯低気圧のうち、最大風速が秒速17.2m以上のもの。
- (2) 次の文の( )の①、②にあてはまることばを答えなさい。  
 図1の雲のかたまりは、天気図では等圧線がほぼ( ① )状に密に並び、温帯低気圧と違って、( ② )を伴わない。
- (3) 図2のa~cのうち、8月の進路を示したものはどれか。記号で答えなさい。

**7の答え**

- (1)名称 .....  
 特徴 .....  
 (2)① .....  
 ② .....  
 (3) .....

**8** 四季の天気図 図のA~Cは、それぞれ日本のある季節の典型的な天気図である。あとの問いに答えなさい。



- (1) 図のA~Cは、どの季節の天気図か。次のア~エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。  
 ア つゆ(梅雨)    イ 夏    ウ 春    エ 冬
- (2) 近いうちに台風が発生する可能性があると考えられる天気図は、図のどれか。A~Cから選び、記号で答えなさい。
- (3) 図のAの高気圧Hは今後、日本付近に移動してくると考えられる。  
 ① このような高気圧を何というか。  
 ② この季節の天気の特徴を、簡単に答えなさい。

**8の答え**

- (1)A .....  
 B .....  
 C .....  
 (2) .....

## 高校へのアクセス⑤

### A 大気圏の層構造

大気は温度の変化のしかたのちがいによって、対流圏・成層圏・中間圏・熱圏の4つの層に分けられる。

(1) **対流圏** 地表から高度約11kmまでの、高度とともに温度が低下(約 $0.65^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ )しているところ。雲が発生したり雨が降ったりしているのは、この圏内だけである。

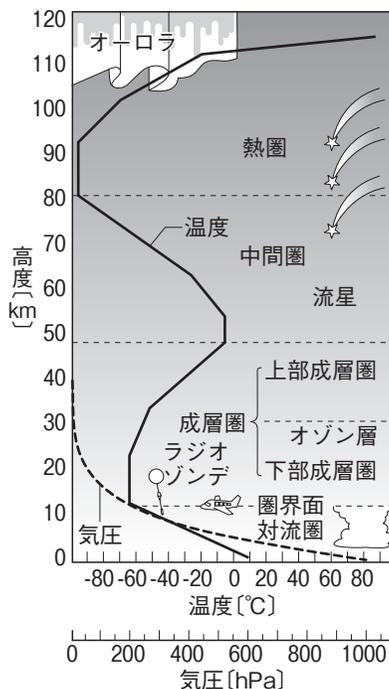
●**圏界面** 対流圏と成層圏との境界で、その高さは高緯度帯で約8km、赤道付近で約16kmである。

(2) **成層圏** 圏界面～高度50kmの、高度とともに温度が上昇しているところ。

●**オゾン層** 高度約20～30kmに存在し、太陽からの紫外線を吸収する。★オゾンは酸素と同じ原子からなる気体。

(3) **中間圏** 高度50～80kmの、高度とともに温度が低下するところ。最上部では平均約 $-100^{\circ}\text{C}$ になる。

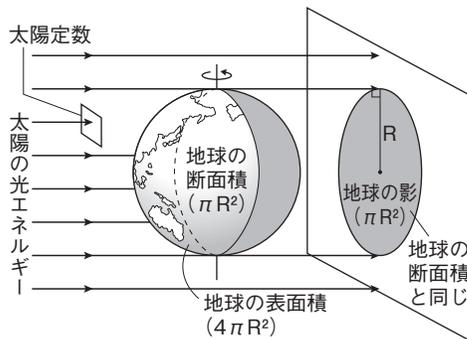
(4) **熱圏** 中間圏より上の、高度とともに温度が上昇しているところ。上限はおよそ500～800km。



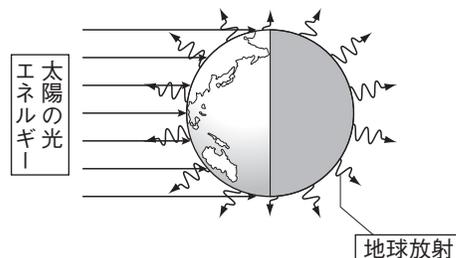
### B 地球の熱収支

地球には、 $1\text{m}^2$ につき1秒間で約1370J (ジュール)の光エネルギーが太陽から垂直に降り注いでいる。このエネルギーを太陽定数という。また、1秒間に地球全体が受けとる光エネルギーは、太陽定数に地球の断面積をかけた値となる。しかし、太陽の光エネルギーの約30%は雲や地表で反射される。また、高緯度帯では、太陽の光エネルギーが斜めに降り注ぐので、低緯度帯よりも受けとるエネルギーが少ない。

地球全体で長期的に見ると、平均した地表気温は一定(約 $15^{\circ}\text{C}$ )に保たれている。これは、地球は太陽の光エネルギーを受けとっているが、それと同量のエネルギーを大気圏外に放出しており、これにより、地表温度が上がり続けないように調節しているからである。地球から大気圏外に向けてのエネルギーの放出を、地球放射という。



★ジュール 熱量の単位。1gの水を $1^{\circ}\text{C}$ 上げるのに、約4.2J必要。





## トレーニング問題



**A-1** 次の(1)～(10)にもっともあてはまる層を、あとのア～オから選びなさい。ただし、同じ記号を何度選んでもよい。

- (1) オーロラが発生する。
- (2) 地表から、高度が100m上昇するごとに温度が約0.65℃ずつ低下する。
- (3) オゾン層がある。
- (4) 高度が上昇するとともに温度は低下し、最上部では平均約-100℃近くにもなる。
- (5) 層の下部が高温、上部が低温のため、大気が循環している。
- (6) 地球の大気圏に入ってきた流れ星のほとんどが、燃えつきて消える。
- (7) 非常に高温で、空気が少ない。
- (8) ISS（国際宇宙ステーション）が飛行している。
- (9) 長距離用旅客機が飛行している。
- (10) 積乱雲が垂直方向に発達する。

ア 熱圏                      イ 中間圏                      ウ 成層圏  
エ 対流圏                      オ 圏界面付近

**B-1** 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。ただし、地球は半径6400kmの球体で、円周率は3.14とする。

大気圏外における、太陽光の進む向きに垂直な面に対し、面積1m<sup>2</sup>あたりに1秒間に降り注ぐ太陽の光エネルギーを(①)といい、その値は約1370Jである。このうち、約30%は雲や地表で(②)され、その残りが地球に吸収されている。

- (1) 文中の( )の①、②にあてはまることばを、それぞれ答えなさい。
- (2) 1秒間に地球に降り注ぐ太陽の光エネルギーの総量を、次のア～ウから選びなさい。  
ア  $6.0 \times 10^{17}$  J              イ  $1.3 \times 10^{17}$  J              ウ  $1.8 \times 10^{17}$  J
- (3) 太陽光は地球の半球に降り注いでいるので、断面よりも降り注ぐ面積は大きい。しかも、地球は自転しているので、地球の表面全体で太陽の光エネルギーを、均等に受け取る。では、1秒間に地球に降り注ぐ太陽の光エネルギーを、地球の表面全体で平均すると、面積1m<sup>2</sup>あたりおよそいくらになるか。次のア～オから選びなさい。  
ア 228 J              イ 274 J              ウ 340 J  
エ 685 J              オ 1370 J
- (4) 地球から大気圏外に放出されるエネルギーを何というか。
- (5) 1秒間に地球から大気圏外に放出されるエネルギーは、地球全体でいくらになるか。(2)のア～ウから選びなさい。
- (6) 太陽からの光エネルギーを受けとるが、(4)のような地球から放出されるエネルギーがあることで、地球の地表気温はどうなっているか。