

ちきゅう  
地球

地球は、太陽系の惑星です。太陽から3番目に近いところを回っており、太陽までの距離は約1億5000万kmです。ほぼ球形をしています。

【直径】約1万3000km

【自転周期】1日

【公転周期】1年

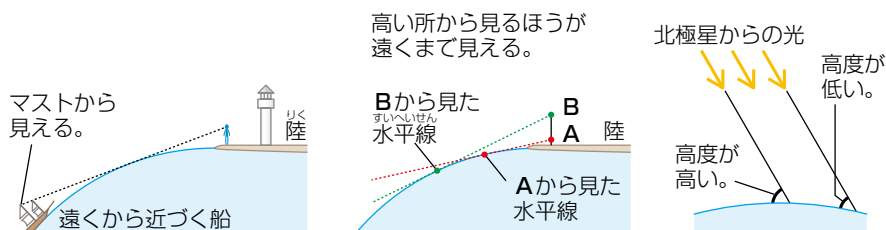
【衛星】1つ（月）



## 地球が球である証拠

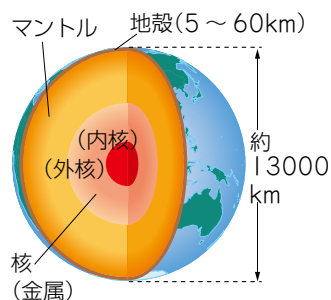
地球が球形であることで、次のような現象が起こります。

- ・船など遠くから近づいてくるものは、マストなど高い位置にあるものから見え始める。
- ・高い所から見わたすと、低い所から見わたすよりも遠くまで見ることができる。
- ・場所によって北極星の見える高度が変わる。
- ・月食のときに、月に映る地球のかげが丸い。



## 地球の内部

地球の表面は(1)というかたい岩石の層になっています。地殻の厚さは、海底の部分では5～10km、陸地の部分では30～60kmほどしかありません。地殻の下は、(2)とよばれる岩石です。マントルは非常に高温なので、(3)をもっています。地球の中心部分には、鉄などの金属からなる核があり、外側の外核は液体、内側の内核は固体です。



## ＋プラスワン

マントルの上部はかたい層で、その上の地殻と合わせて1枚の岩のように考えることができます。これを「プレート」といい、地球表面はすべてプレートでおおわれています。地球をおおうプレートは大きく10枚くらいに分かれており、それぞれ別の向きに少しずつ動いています。日本付近では4枚のプレートが複雑にぶつかり合って大きな力がはたらいっているため、大地の変化が大きく、火山活動や地震が多くなっています。

日本付近のプレート

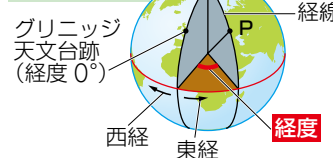


## 経度と緯度

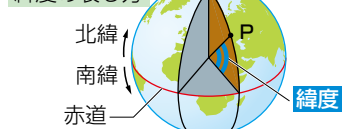
地球上の地点の位置は、経度と緯度で表すことができます。経度を表す線を(4)、緯度を表す線を(5)といいます。

- ・経度：ロンドンの(6)を通る経線（経度0°）からの角度です。北極の真上から見て、左回りの方向にあるときを東経□°，右回りの方向にあるときを西経□°といいます。東経180°と西経180°は重なっています。

P地点の経度の表し方



P地点の緯度の表し方

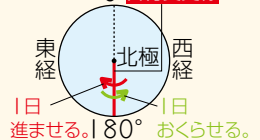


- ・緯度：(7)と重なる緯線（緯度0°）からの角度です。緯度0°より北にあるときを北緯□°，南にあるときを南緯□°といいます。北極は北緯90°，南極は南緯90°となります。

## ＋プラスワン

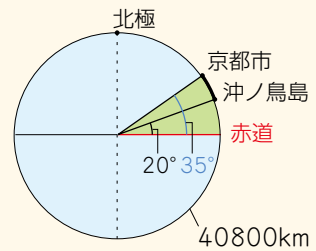
経度180°（＝東経180°＝西経180°）の経線にほぼ沿って、日付変更線が定められています。日付変更線を西から東（東経側から西経側）へこえるときは日付を1日おくらせ、東から西（西経側から東経側）へこえるときには1日進ませます。

0°日付変更線



## ＋プラスワン

同じ経度上にあるはなれた2点について、緯度の差から距離を計算することができます。例えば、北緯35°，東経136°の位置にある京都市と、北緯20°，東経136°の位置にある沖ノ鳥島までの距離を知りたいとします。地球が完全な球で、地球1周の長さが40800kmとわかっているとすると、 $40800 \times (35 - 20) \div 360 = 1700$  (km)と求めることができます。



# 自転

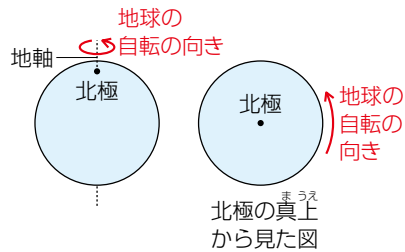


自転とは、天体がある軸を中心に回転することや、回転している状態のことです。太陽や、太陽系の惑星、月など、ほとんどの天体は自転しています。自転の中心となる軸のことを(8)といい、1回転(360°回転)するのにかかる時間を(9)といいます。

## 地球の自転



地球も自転しており、自転周期は1日です。自転の向きは、宇宙から北極を見たときに(10)で、(11)に回っています。地球の自転軸のことを(12)といいます。地軸は、公転面に垂直な線に対して(13)かたむいています。



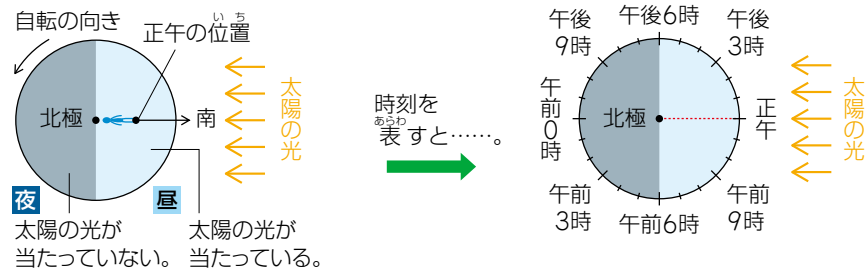
## 地球の時刻



地球が自転していることで、昼と夜ができます。太陽光が当たっている間が昼で、特に太陽が真南にくるときが(14)です。

世界の時刻は、(15)を通る(16)の経線上で太陽が真南にくるときを正午とし、これを標準時として東へ15°進むと(17)、西へ15°進むと(18)。

日本の時刻は、(19)を通る(20)の経線上で太陽が真南にくるときを正午としています。この基準となる経線を(21)といい、時刻を日本標準時といいます。



# 公転

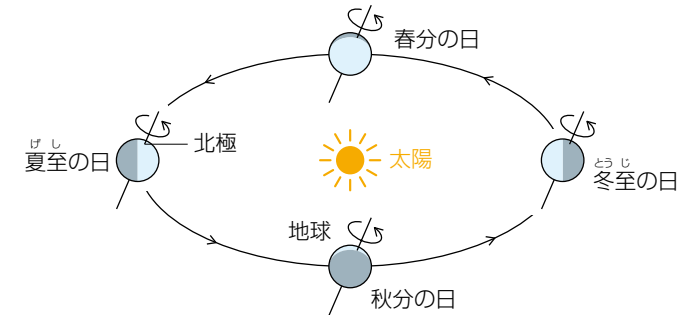


天体がほかの天体のまわりを回ることを公転といいます。ある天体のまわりを1回転するのにかかる時間を(22)といい、公転する通り道がある面を(23)といいます。

## 地球の公転



地球は、地軸が公転面に垂直な線に対して、23.4°かたむいた状態で太陽のまわりを公転しています。公転周期は1年です。公転の向きは、北極側から見ると(24)となっており、自転の向きと同じです。



上のような図で、太陽と地球の位置関係から「春分の日」「夏至の日」「秋分の日」「冬至の日」の地球の位置を問われることがあるのだ。北極側が太陽にいちばん近いときが「夏至の日」、遠いときが「冬至の日」となるのである。自転や公転の向きもしっかり覚えておくのだぞ。



# 太陽



太陽は、太陽系の中心にある恒星です。ほぼ完全な球形で、(1)や(2)といった高温のガスでできています。直径は(3)（地球の約109倍）で、地球から(4)はなれています。表面温度は(5)です。(6)とよばれる黒い点が観察されることがあり、黒点の温度は約4000℃～4500℃です。

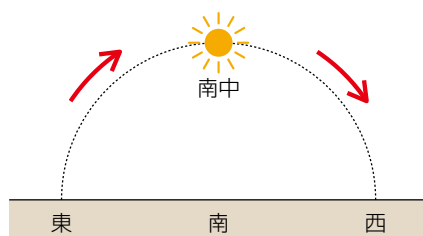


太陽の光は非常に強いので、観察するときは必ず(7)を使います。

## 太陽の日周運動

地球が(8)していることによって、太陽は1日かけて地球のまわりを1周しているように見えます。この動きを太陽の日周運動といいます。

日本では、太陽は(9)からのぼって、(10)の空を通り、(11)にしずみます。太陽が真南にくることを太陽の(12)といい、南中する時刻のことを太陽の(13)といいます。

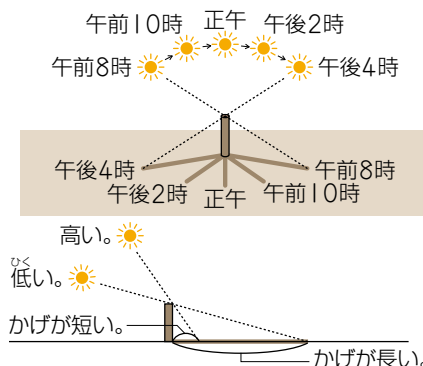


太陽の南中時刻 = (日の出の時刻 + 日の入りの時刻) ÷ 2 ※時刻は24時制

太陽の南中時刻は(14)の地点ほど早くなり、経度が1°東へずれると、(15)早くなります。

地面に棒を垂直に立て、そのかげを観察すると、かげは(16)へ動きます。また、太陽の高さが高いほどかげの長さは(17)になります。

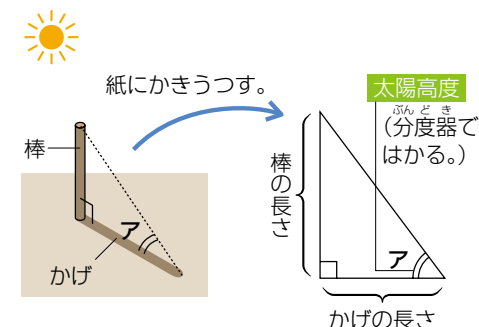
地面に立てた棒のかげの先たんが動いたあとを(18)といいます。



## 太陽高度

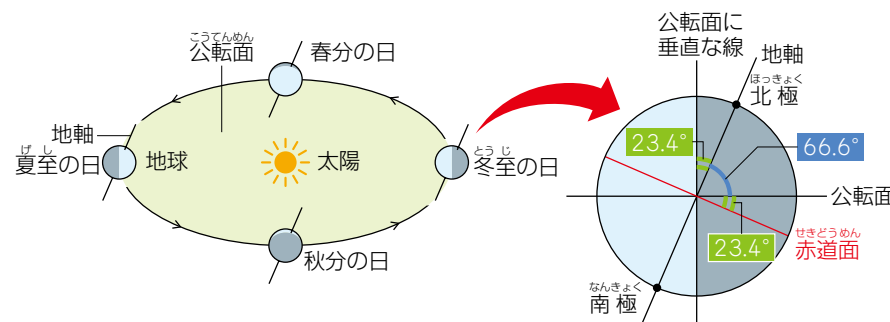
太陽の光と地面との間にできる角度で太陽の高さを表したものを(19)といいます。また、太陽が南中したときの太陽高度のことを(20)といいます。

日本での南中高度は、緯度の低い地点ほど(21)になります。



## 季節の変化

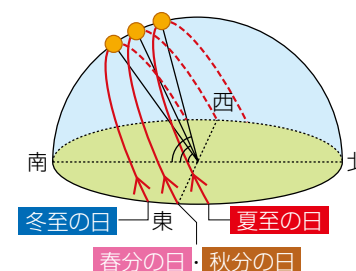
地球が地軸をかたむけながら公転しているため、さまざまな季節の変化が起ります。



## 【南中高度】

太陽の南中高度は変化します。日本での南中高度は、冬至の日に(22), 夏至の日に(23)になります。

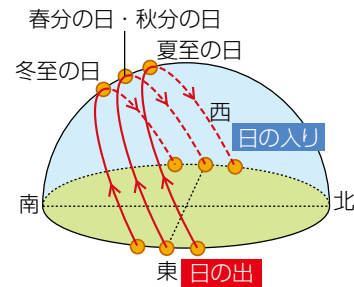
- ・春分の日, 秋分の日  
南中高度 = 90° - 観測地点の緯度
- ・夏至の日  
南中高度 = 90° - 観測地点の緯度 + 23.4° (地軸のかたむき)
- ・冬至の日  
南中高度 = 90° - 観測地点の緯度 - 23.4° (地軸のかたむき)



## 【日の出・日の入りの方位<sup>ほうい</sup>】

太陽の上のはしが地平線<sup>ちへいせん</sup>から見え始めたときを日の出、太陽が完全に地平線の下にかくれたときを日の入り<sup>いりこ</sup>といいます。

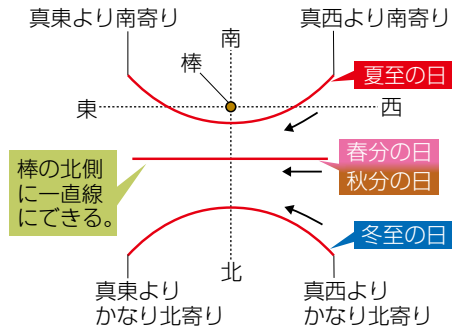
- ・春分の日、秋分の日：太陽は(24)からのぼり、(25)にしずみます。
- ・夏至の日：日の出、日の入りの位置が、最も(26)になります。夏至の日以降は、日の出、日の入りの位置は、(27)に向かって少しずつ移動<sup>いどう</sup>します。
- ・冬至の日：日の出、日の入りの位置が、最も(28)になります。冬至の日以降は、日の出、日の入りの位置は、(29)に向かって少しずつ移動します。



## 【日かげ曲線】

日の出、日の入りの方角や太陽高度が変化するため、日かげ曲線も季節によってかわります。

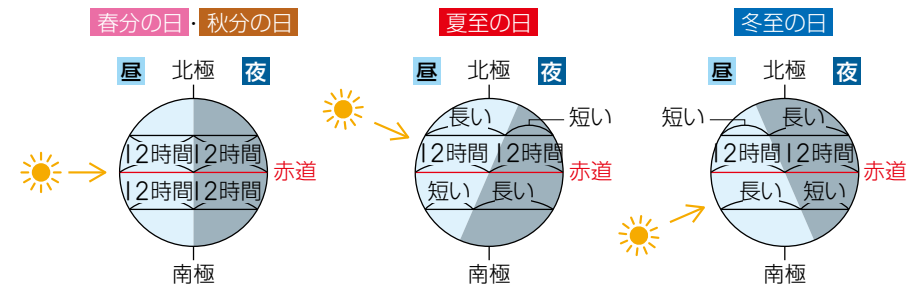
- ・春分の日、秋分の日：棒の(30)、(31)になります。
- ・夏至の日：(32)の所からでき始め、棒の北側のすぐ近くを通り、(33)の所までできます。
- ・冬至の日：(34)の所からでき始め、(35)の所までできます。



## 【昼夜の長さ】

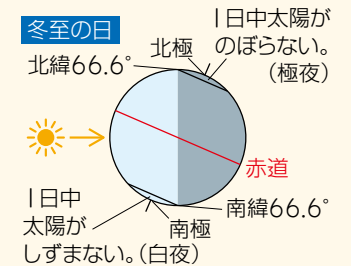
地軸のかたむきによって、太陽の光が当たる所が少しずつ変化し、日本での昼の長さは毎日少しずつ変化していきます。

- ・春分の日、秋分の日：太陽の光は、地軸に垂直な方向から地球を照らします。地球上のどの地点でも、昼夜の長さはほぼ(36)になります。
- ・夏至の日：太陽の光は、北寄りの方向から地球を照らします。北半球では昼の長さが(37)なり、北の地域ほど長く、南の地域ほど短くなります。
- ・冬至の日：太陽の光は、南寄りの方向から地球を照らします。北半球では昼の長さが(38)なり、北の地域ほど短く、南の地域ほど長くなります。



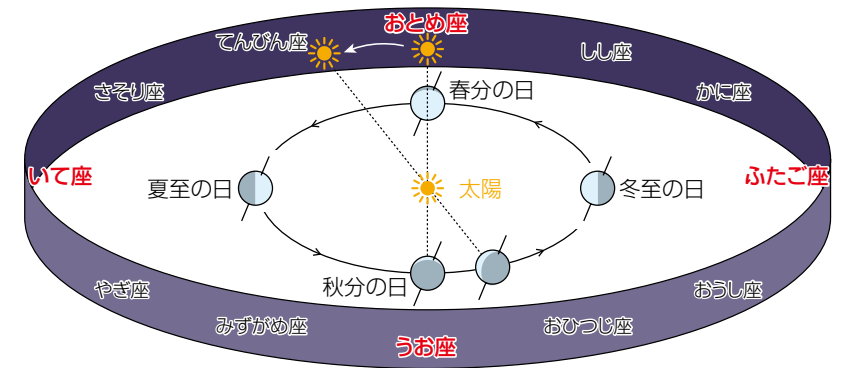
## ＋プラスワン

北緯 $66.6^\circ$  ( $90^\circ - \text{地軸のかたむき } 23.4^\circ$ ) より北の地域を北極圏、南緯 $66.6^\circ$  より南の地域を南極圏といいます。この北極圏や南極圏では夏至や冬至の時期になると、一日中太陽がしずまない「白夜」や、一日中太陽がのぼらない「極夜」という現象が見られます。



## 黄道

地球は太陽のまわりを公転していますが、地球から見ると、太陽が星座の中を1年かけて動いているように見えます。この、太陽の見かけの通り道のことを(39)といいます。また、黄道上にある12の星座のことを、黄道12星座といいます。



上の図で、太陽の方向にある星座は、太陽の光によって見えません。真夜中になると、太陽と反対の方向にある星座が見えます。





## 月



月は、地球のまわりを公転している(1)です。ほぼ球形をしています。太陽の光を反射することでかがやいて見えます。

月には、空気はありません。いん石がぶつかった跡である(2)がたくさんあります。



【直径】約 3500km (地球の約 4 分の 1)

【地球からの距離】約 38 万 km

【自転周期】約 27.3 日

【公転周期】約 27.3 日

## 月の模様



月を見ると、明るい部分と暗い部分があります。暗い部分は(3)とよばれ、黒っぽい岩石でできています。水があるわけではありません。

月の模様は、日本では昔からウサギに見立てられていました。



クレーター

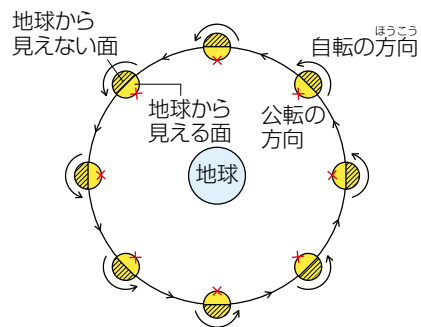
## + プラスワン

月の模様は、国によって見方が異なり、女性の横顔やさみの大きなカニなど、さまざまなものに見立てられています。

## 月の公転・自転



月の公転と自転の向きは、地球の北極側の宇宙から見たとき、どちらも反時計回りです。公転と自転の周期が同じであるため、地球からはいつも(4)が見えます。



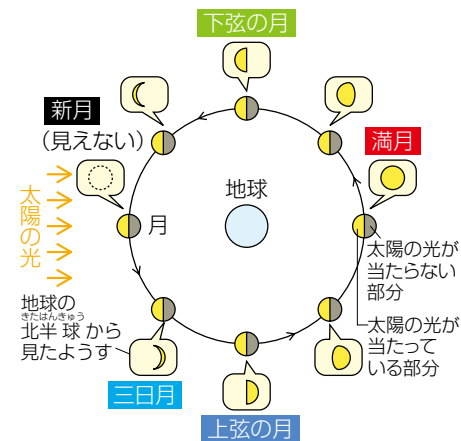
※ × は、月面上の同じ点を示しています。

## 月の満ち欠け



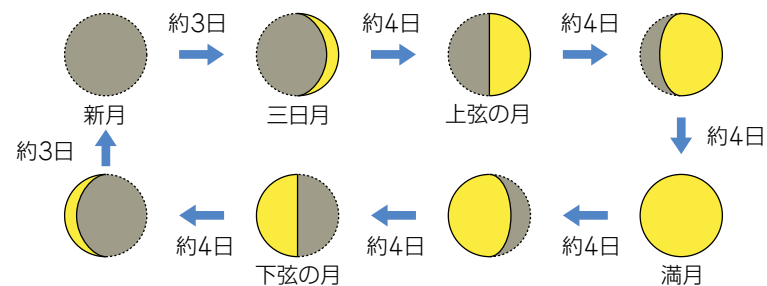
月、地球、太陽の位置関係によって、月の光っている部分の形は少しずつ変わって見えます。月は約(5)の周期で満ち欠けをしています。

日本で観測すると、月は(6)から満ちていき、(7)から欠けていきます。次のような月は、特別な名前がよばれています。



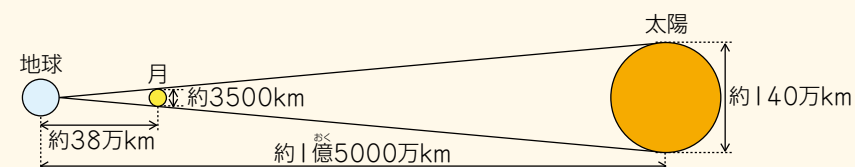
- ・(8)：太陽と同じ方向にあり、地球から見えない月。
- ・(9)：新月を1日目としたときに3日目に見える細い月。
- ・(10)：右半分が光っている月。
- ・(11)：地球から見えるすべての面が光っている丸い月。
- ・(12)：左半分が光っている月。

満ち欠けの順序は、新月→三日月→上弦の月→満月→下弦の月→新月となります。



## + プラスワン

地球から見ると、月と太陽は同じくらいの大きさに見えます。これは、月に比べて太陽が非常に遠くにあるからです。



## 月の動き



月は(13)からのぼり、(14)の空を通過して、(15)にしずみます。  
 月がのぼるときやしずむときに、月の中心が地平線（または水平線）上にきたときをそれぞれ月の出、月の入りといい、月の南中時刻は月の出と月の入りの時刻の真ん中ごろになります。

## 月の形と見える時刻



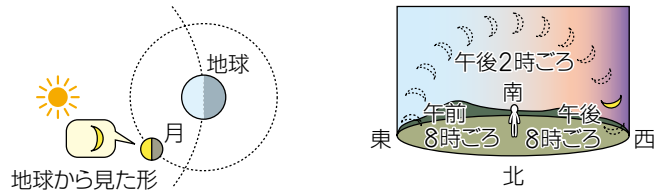
月の南中時刻は1日に(16)おくらていきます。そのため、いつも同じ時刻、同じ位置に月が見えるわけではありません。月の見える時刻は、月の形によってだいたい決まっています。

## 【新月】

太陽と同じ方向にあるため、地球からは見えませんが、太陽と同じように(17)出て、(18)南中し、(19)しずみます。

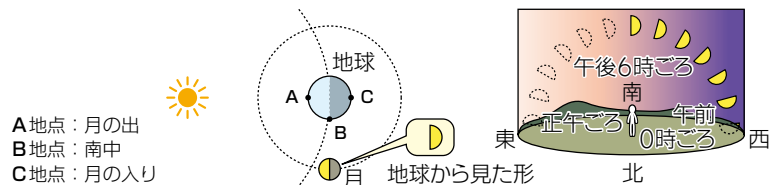
## 【三日月】

太陽より少しおくらて動きます。(20)出て、(21)南中し、(22)しずみます。昼間は太陽の光が強いので、地球から見えるのは夕方ごろからで、このとき(23)に見えます。



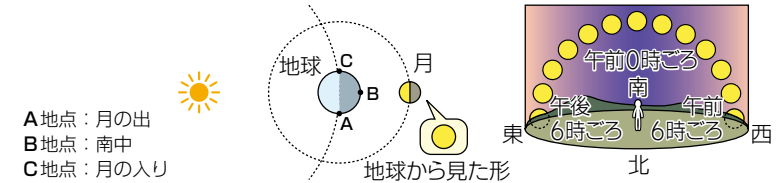
## 【上弦の月】

(24)出て、(25)南中し、(26)しずみます。昼間は太陽の光が強いので、地球から見えるのは夕方ごろからで、このとき(27)に見えます。



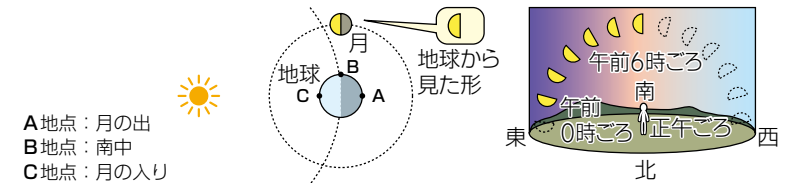
## 【満月】

太陽と(28)の位置にあります。(29)出て、(30)南中し、(31)しずみます。月の出から月の入りまで一晩中見ることができます。



## 【下弦の月】

(32)出て、(33)南中し、(34)しずみます。太陽がのぼるにつれて見えにくくなります。



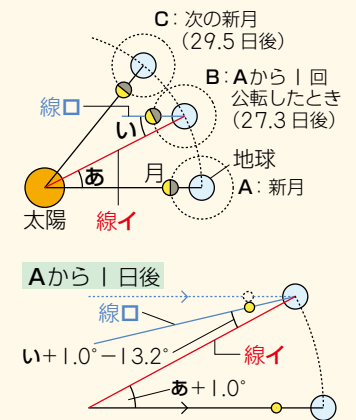
入 試問題では、午前〇時のように具体的な時刻ではなく、午前0時は「真夜中」、午前6時は「明け方」、午後6時は「夕方」、などと示されることも多いのだ。細かい時刻を暗記するのではなく、太陽との位置関係（関係）を覚えておくといよいのである。

## + プラスワン

月の公転周期は約27.3日ですが、月の満ち欠けの周期は約29.5日と長くなっています。これは、月が1回公転する間に、地球も公転によって位置が変わっていることによります。月の満ち欠けの周期は次のように計算して求めることができます。

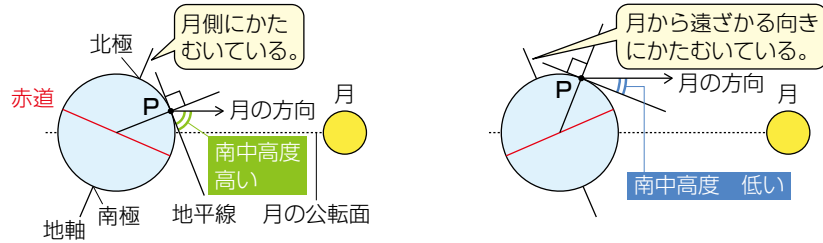
- ① 右の図のように、はじめ地球と月がAの位置にあったとします。
- ② 月が1回公転したときには、図のBのような位置関係になります。ここではまだ月は新月ではなく、月の満ち欠けが1周するためには、Cの位置までこなければなりません。これは、図の線イと線ロとの角度が0°になるときということです。

- ③ 地球は1日に  $360 \div 365 = 0.98 \dots \rightarrow \text{約 } 1.0^\circ$   
 月は1日に  $360 \div 27.3 = 13.18 \dots \rightarrow \text{約 } 13.2^\circ$   
 公転します。よってあ（=い）の角度は  $1.0 \times 27.3 = 27.3 (^\circ)$  です。線イと線ロの角度は1日あたり、 $13.2 - 1.0 = 12.2 (^\circ)$  ずつ小さくなるので、 $27.3 \div 12.2 = 2.23 \dots \rightarrow \text{約 } 2.2 (\text{日})$  となり、満ち欠けの周期は  $27.3 + 2.2 = 29.5 (\text{日})$  となります。



## 月の南中高度

月の南中高度は、季節によって変化します。変化する理由はいくつかありますが、一つは地軸のかたむきが関係しています。北半球では、地軸の北極側が月のほうにかたむいていると南中高度は(35)なり、北極側が月から遠ざかるほうにかたむいていると南中高度は(36)なります。



## 【満月の南中高度】

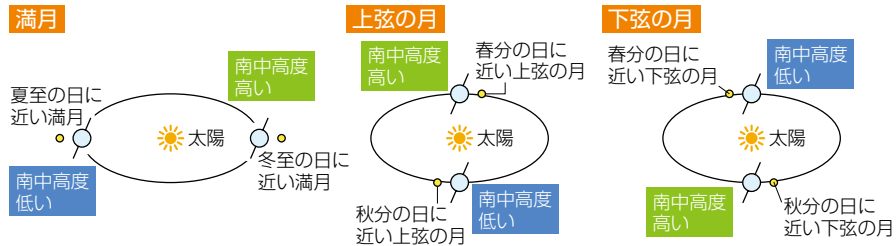
(37)に近いこ高くなり、(38)に近いこ低くなります。

## 【上弦の月の南中高度】

(39)に近いこ高くなり、(40)に近いこ低くなります。

## 【下弦の月の南中高度】

(41)に近いこ高くなり、(42)に近いこ低くなります。



## + プラスワン

月は地球から最も近い天体であり、昔から人々は月のようすを調べたり、月に行ったりできるように研究が進められていました。

1969年に、アメリカのアポロ11号計画で、人類が初めて月面に降り立つと、その後数回にわたり月面での調査が行われました。

日本では、2007年に月周回衛星「かぐや」が打ち上げられ、月表面のようすや月の環境など、さまざまな調査が行われました。



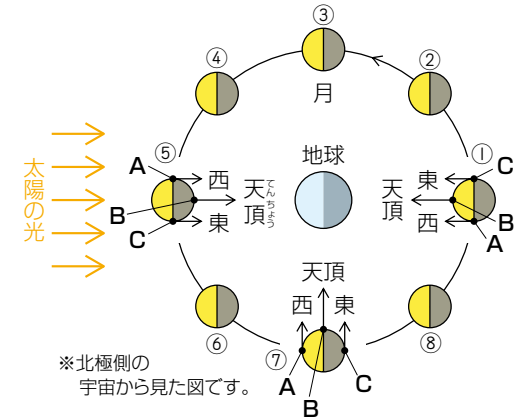
月面に降りた宇宙飛行士

## 月から見た地球

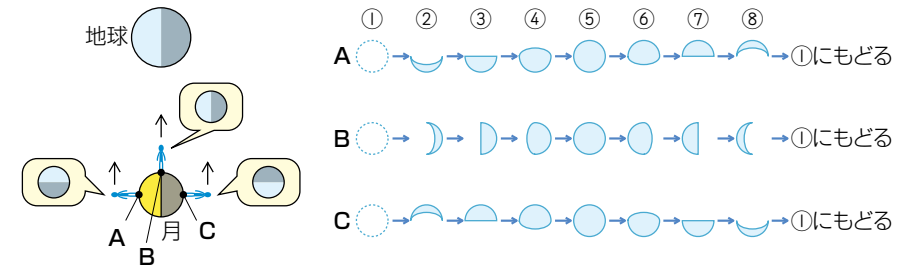
月はつねに同じ面を地球に向けて公転しているため、月からは地球が(43)のように見えます。



月から見た地球



また、月から地球を見ると、地球が満ち欠けして見えます。地球の満ち欠けの周期は、月の満ち欠けと同じ約29.5日です。月から見える地球の面は、月の公転や地球の自転によって変わります。



(注意) 本ドリルでは入試問題を掲載しておりません。



## 日食



日食は、太陽の光が(1)によってさえぎられ、太陽が欠けて見える現象です。一部が欠けることを(2)、太陽が完全に見えなくなることを(3)といいます。かいき日食のときには、太陽のまわりの(4)や(5)が見られます。

日食は(6)のときに起こります。

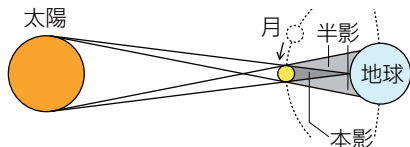


かいき日食

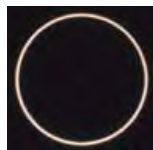
### 日食の原理



日食が起こるのは、(7)の順に一直線に並ぶときです。月の半影に入っている地域では(8)となり、月の本影に入っている地域では(9)となります。



地球と月との距離はつねに一定ではなく、少し変化します。月が地球から遠いときは、月のほうが太陽よりも見かけの大きさが(10)ので、太陽が輪のように見える(11)となることがあります。

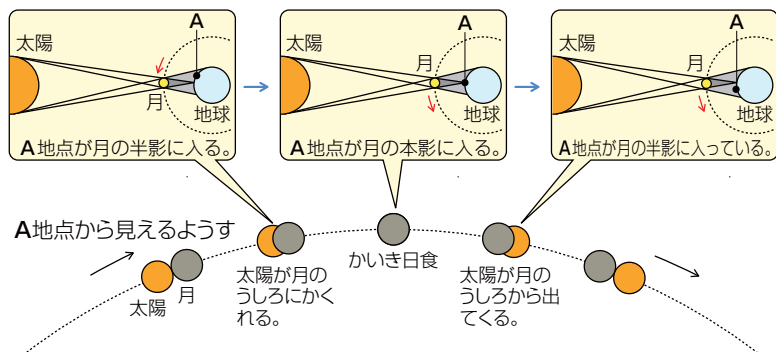


金かん日食

### 太陽の欠け方



日本(北半球)から日食を観測すると、太陽が月を追いかすような動きになり、太陽は(12)のほうから欠けていきます。



## 月食



月食は、月が(13)に入り、月が欠けて見える現象です。かいき月食では、月全体が赤っぽい色に見えることがあります。

月食は、(14)のときに起こり、月が見えている地球上の(15)で見ることができます。



かいき月食

### 月食の原理



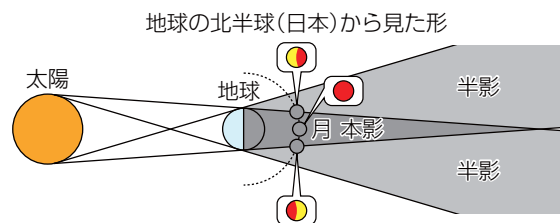
月食が起こるのは、(16)の順に一直線に並ぶときです。月がすべて地球の本影に入ると(17)となり、月の一部しか本影に入らないと(18)となります。月よりも地球の本影のほうが(19)ので、金かん月食は起こりません。

### 月の欠け方



日本(北半球)から月食を観測すると、(20)のほうから欠けていきます。

### 月食の原理

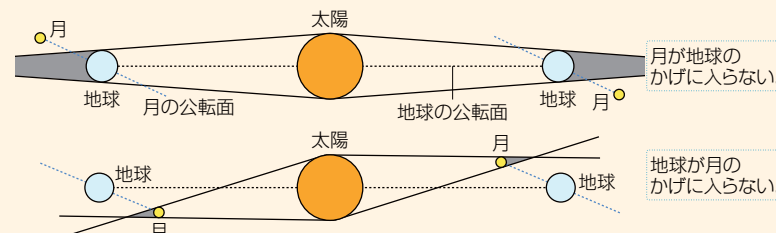


### 月の欠け方

月食が起こる方角によって、月のかたむきはちがいます。上の図は、南東で起こったときの月食の図です。

### +プラスワン

月食や日食は、満月や新月の日に必ず起こるわけではありません。これは、月の公転面が地球の公転面に対してかたむいているためです。



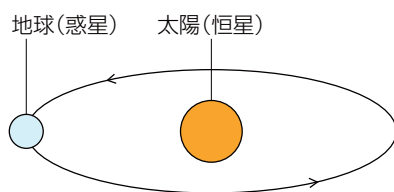


## 惑星



自分で(21), (22)し、ある程度の大きさをもつ天体を、惑星といいます。地球は太陽のまわりを回る惑星です。

惑星は、太陽の光を反射することで、かがやいて見えます。

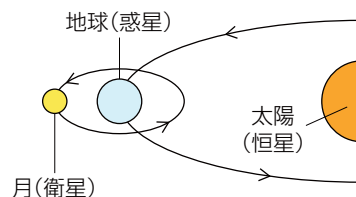


## 衛星



(23)する天体を衛星といいます。月は地球の衛星です。

衛星は、自分で光や熱を出しません。太陽などの恒星の光を反射することで、かがやいて見えます。



## 彗星

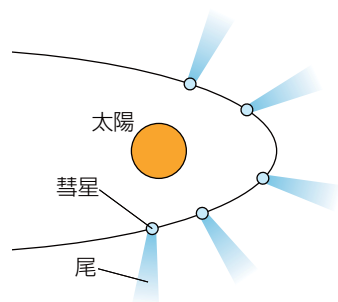


彗星は、(24)でできた小さな天体です。(25)を引いているように見え、ほうき星ともよばれます。

彗星は、一定の周期で太陽に近づきます。彗星が太陽に近づくと、太陽の熱で表面が蒸発したり、ちりが外に出たりして、尾が太陽と(26)に見られるようになります。



彗星が残していったちりなどが、地球に落ちてくるとちゅう、大気を通して熱と光を出すものが流星(流れ星)です。流星が燃えつきずに地表に落ちてきたものが、隕石です。

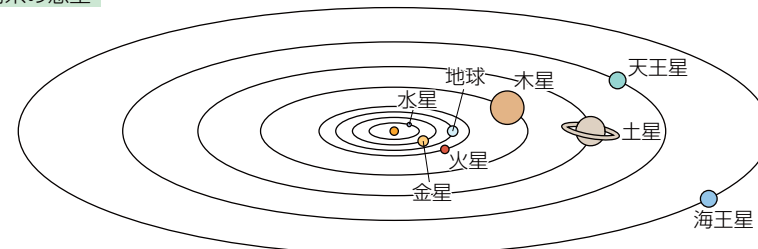


## 太陽系



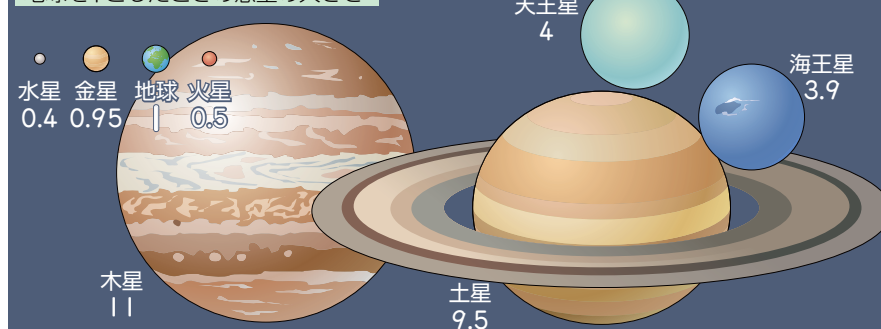
太陽と、太陽のまわりを公転している惑星や、惑星のまわりを公転している衛星、彗星などの集まりを太陽系といいます。太陽系には(27)の惑星があり、太陽から近い順に、(28), (29), (30), (31), (32), (33), (34), (35)です。惑星が公転する通り道(軌道)は円に近い円で、ほぼ同じ平面上にあります。

### 太陽系の惑星



地球を1としたときの、太陽系の惑星の大きさや太陽からの距離は次のようになります。

### 地球を1としたときの惑星の大きさ



### 地球を1としたときの太陽からの距離



### + プラスワン

以前は、「冥王星」という天体も太陽系の惑星に数えられていました。しかし、ほかの8つの惑星と異なる性質が多かったために、2006年の国際会議で、惑星とは見なさないことになりました。



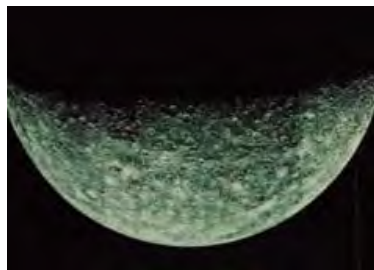
## 水星



水星は、最も太陽に(1)、最も(2)惑星です。おもに(3)などでできています。大気がないため、表面温度は、昼間は約400℃、夜は約-180℃になります。

地球からは、(4)にしか観測できません。

- 【直径】約5000km (地球の約3分の1)  
 【自転周期】約59日  
 【公転周期】約88日  
 【衛星】なし



## 火星



火星は、地球のすぐ外側を公転する惑星です。おもに岩石でできています。表面には(5)が大量にふくまれるため、観測すると(6)に見えます。

- 【直径】約6800km (地球の約半分)  
 【自転周期】約25時間  
 【公転周期】約687日  
 【衛星】2個 (フォボス、ダイモス)



## + プラスワン

火星の公転軌道はほかの惑星に比べゆがんでおり、太陽までの距離が最大で2割程度も変わります。

## 金星



地球のすぐ内側を公転する惑星です。おもに(7)などでできています。大部分が(8)の大気があり、二酸化炭素の温室効果によって、表面温度は約460℃にもなります。

地球からは、夕方と明け方にしか観測できません。夕方に(9)の空に見える金星は「(10)」、明け方に(11)の空に見える金星は「(12)」ともよべれます。

- 【直径】約1万2000km  
 (地球より少し小さい)  
 【自転周期】約243日  
 【公転周期】約225日  
 【衛星】なし

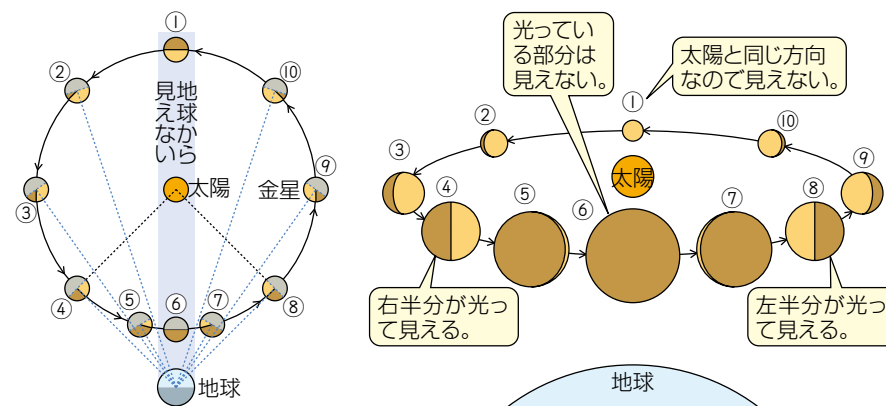


## + プラスワン

二酸化炭素には、熱を吸収して宇宙へにがしにくくするはたらきがあります。このはたらきを温室効果といいます。

## 金星の満ち欠け

地球から金星を見たとき、金星の位置によって太陽の光が当たっている面の見え方が変わるため、月のように満ち欠けして見えます。また、金星が地球に近い場所にあるほど大きく見えるため、大きさも変わって見えます。



## 木星



木星は、(13)の惑星です。おもに(14)でできています。

たくさんの衛星をもちますが、中でも(15)によって発見されたイオ、エウロパ、ガニメデ、カリストという、4つの衛星（ガリレオ衛星とよばれます）が有名です。また、目立ちませんが、輪があります。



【直径】約14万km（地球の約11倍）

【自転周期】約10時間

【公転周期】約11.9年

【衛星】たくさん

## 土星



土星は、木星に次いで2番目に大きな惑星です。おもに(16)でできています。

土星には、氷のかけらなどでできた、大きな(17)があります。また、たくさんの衛星をもっています。



【直径】約12万km（地球の約9倍）

【自転周期】約11時間

【公転周期】約29.5年

【衛星】たくさん

## + プラスワン

土星は高速で自転しており、また、ガスでできているため密度が低くなっています。このため、土星はほかの惑星に比べ、明らかに上下につぶれたような形をしています。

## 恒星



自分で(18)を出している星を恒星といいます。夜空に光る多くの星や太陽も恒星です。また、恒星がたくさん集まったものを(19)といいます。

## 恒星の明るさ



恒星の明るさは、(20)で表されます。等級の数字が小さいほうが明るいことを表し、最も明るく見える星を1等星、肉眼で見える最も暗い星を6等星とします。等級が1ちがうと明るさが(21)ちがい、1等星は6等星の(22)の明るさです。



## + プラスワン

地球に最も近い恒星である太陽は、－27等級です。恒星だけでなく、惑星や月なども等級で表すことができ、満月は－13等級、金星は最も明るく見えると－4等級以上になります。

1等星は21個ありますが、その中でも明るさにちがいがあり、1等級より明るいものは0等級、－1等級のように表されます。最も明るい1等星はおおしぬ座の(23)で－1.5等級です。

## 恒星の色と温度



恒星には、(24)のちがいによって、さまざまな色のものがあります。

恒 星 の 色	温 度	恒 星 の 例
青 白 色	(25)	スピカ、リゲル
白 色		デネブ、ベガ、シリウス
黄 色		プロキオン、太陽
だ い だ い 色		アルデバラン、アルクトゥルス
赤 色	(26)	ベテルギウス、アンタレス



太陽は赤ではなく、黄色なのだ。夕方に太陽が赤く見えるのは、地球の大気や大気中のちりによって、太陽光線のうち赤い光だけが届いているからなのである。

## 星座



いくつかの星（恒星）の集まりを、人やものなどに見立て、名前をつけたものを星座といいます。全天には(27)の星座があります。

地球から見ると、星は動いて見えますが、星座の並び方は変わりません。



## おおぐま座



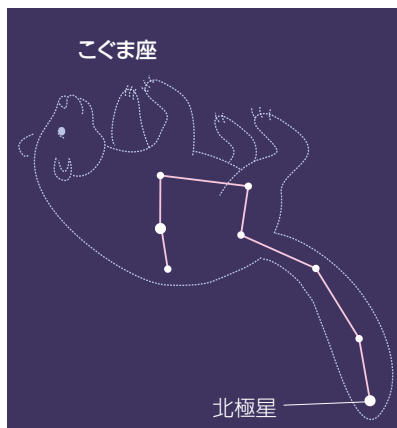
1年を通して(1)の空に見られる星座です。おおぐま座には、7つの星がひしゃくの形に並んだ(2)がふくまれています。北斗七星は、(3)の位置を知るために使われてきました。



## こぐま座



1年を通して(4)の空に見られる星座です。こぐま座のしっぽに当たる部分には(5)があります。



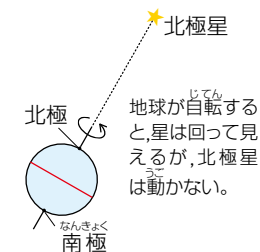
おおぐま座やこぐま座は、構成する星が点で示され、その中から北斗七星や北極星を選ばせる問題も出題されるのだ。星座の中のどの星なのかをしっかりと確認しておくことよのである。

## 北極星



北極星は、(6)のしっぽの部分にある2等星です。ほぼ(7)の方向にあり、昔は航海の目印にもなっていました。

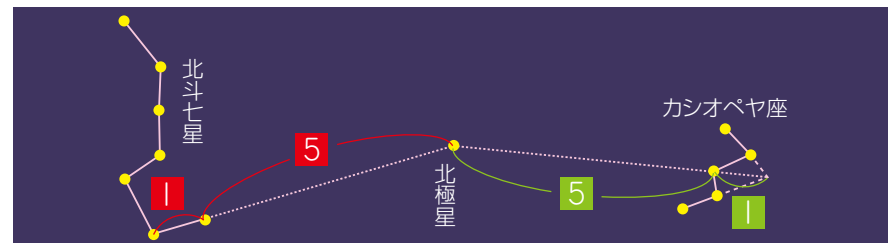
北極星は地軸を北極側にのばしたずっと先にあるため、北半球では星は(8)のように見えます。南半球からは見えません。



### 北極星の見つけ方



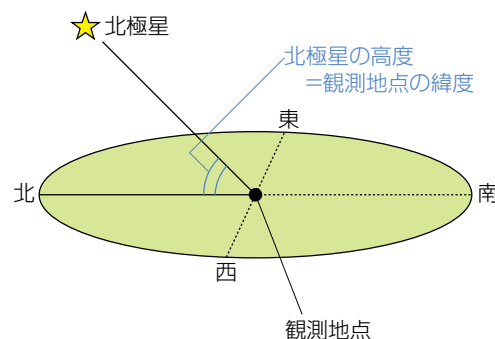
北極星は2等星であり目立ちませんが、見つけやすい(9)や(10)を利用して見つける方法があります。



### 北極星の高度

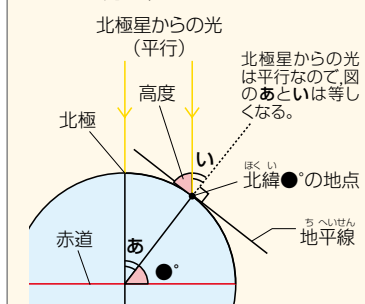


北極星の高度は、観測地点の(11)と等しくなります。



### ＋プラスワン

北極星の高度が観測地点の緯度と等しくなることは、下の図からもわかります。北極星は非常に遠くにあるため、北極星からの光は平行線と考えられます。





## カシオペヤ座



カシオペヤ座は、1年を通して(12)の空に見られる星座です。「W」の形をしており、北極星をさんておおぐま座(北斗七星)のほぼ反対の位置にあります。真夜中に北の空高くにのぼって見やすくなるのは、秋ごろです。

カシオペヤ座は、(13)の位置を知るために使われてきました。

カシオペヤ座



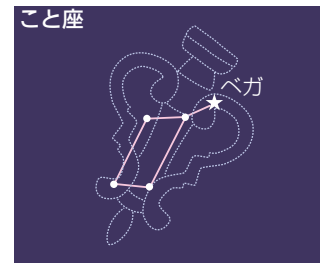
## こと座



こと座は、(18)に見られる星座です。(19)をつくる星の一つである、1等星の(20)をふくみます。

ベガの明るさは0等級で、夏の大三角をつくるほかの星(アルタイル、デネブ)よりも明るく見えます。ベガは(21)にかがやいています。

こと座



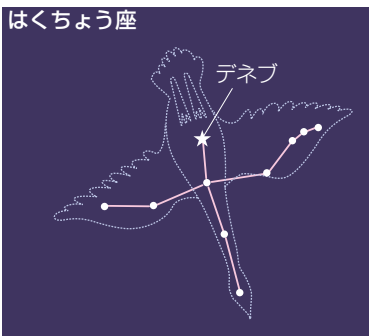
## はくちょう座



はくちょう座は、(14)に見られる星座です。星が十文字に並んでいる姿が、ハクチョウが飛んでいるようすに例えられたものです。天の川の中を飛んでいるように見えます。

はくちょう座は、(15)をつくる星の一つである、1等星の(16)をふくみます。デネブは(17)にかがやいています。

はくちょう座



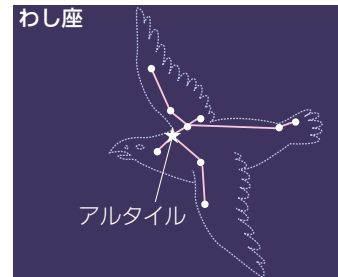
## わし座



わし座は、(22)に見られる星座です。(23)をつくる星の一つである、1等星の(24)をふくみます。

アルタイルは(25)にかがやいています。

わし座



### ＋プラスワン

こと座のベガとわし座のアルタイルは、天の川をはさんだ位置にあり、中国ではベガは「織女星」、アルタイルは「けん牛星」とよばれ、七夕伝説のもとになりました。この伝説が日本にも伝わり、日本では織女星は「織姫星」、けん牛星は「彦星」とよばれています。

#### <七夕伝説>

機織りをしていた織姫と、牛の世話をしていた彦星は、とても働き者でした。しかし、2人は結こんすると楽しさのあまり遊び暮らすようになってしまいました。そのため、天の神様がおこり、2人を天の川の両岸に引きはなし、1年に1度七夕の夜にだけ会えるようにしたのです。

## さそり座



さそり座は、(26)に(27)に見られる星座です。  
| 等星の(28)をふくみます。

アンタレスは(29)にかがやいており、「サソリの心臓」ともよばれます。

さそり座



## 夏の大三角



(30)の夜空高くに見える、(31)の| 等星(32)、(33)の| 等星(34)、(35)の| 等星(36)が形づくる三角形を、夏の  
大三角といいます。

### + プラスワン

夏の夜空では、南の空から天頂近くを通り北の空へ向かう天の川が見られます。天の川はたくさんの星の集まりで、白っぽく見えます。



夏の大三角は、図が示されてそれぞれの星の名前を答えさせたり、その星がふくまれる星座の名前を答えさせたりする問題が非常によく出題されるのだ。星の並び方、| 等星の名前をきちんと覚えておくのだぞ。



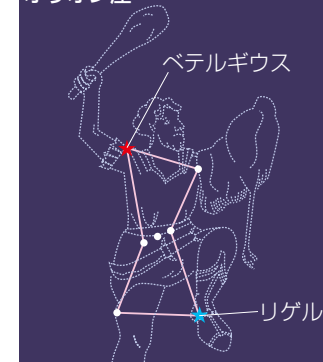
## オリオン座



オリオン座は(1)に見られる星座です。(2)と(3)の2つの1等星をふくみます。中心部分には星が(4)並んでおり、「オリオン座の三つ星」とよばれます。

オリオン座が南の空に見えるとき、左上に見えるのが(5)にかがやく(6)で、右下に見えるのが(7)にかがやく(8)です。ベテルギウスは(9)をつくる星の一つです。

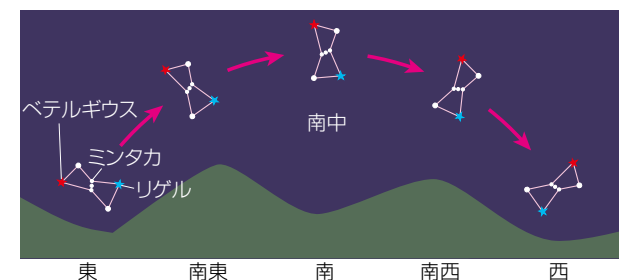
オリオン座



## オリオン座の動き



オリオン座の三つ星は、東の空からのぼるときには縦に並んでおり、西にしずむときにはほぼ横になります。



オリオン座の三つ星のうちミダハとよばれる星は、ほぼ真東からのぼり、ほぼ真西へしずみます。これは、春分の日や秋分の日(10)の太陽の動きと同じです。ミダハが地平線より上にあるのは(11)です。ミダハよりも北よりからのぼるベテルギウスが地平線より上にある時間はミダハよりも(12)、南よりからのぼるリゲルはミダハよりも(12)なります。

(注意) 本ドリルでは入試問題を掲載していません。

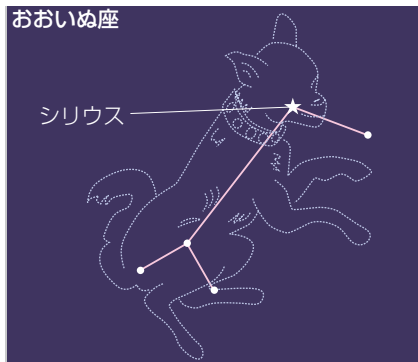
## おいぬ座



おいぬ座は、(13)に見られる星座です。(14)をつくる星の一つである一等星の(15)をふくみます。

シリウスは、全天で最も明るいマイナス1.5等級の星で、(16)にかがやいています。

おいぬ座



## ふたご座



ふたご座は、(21)に見られる星座です。一等星の(22)と、二等星のカストルをふくみます。

ポルックスは、(23)にかがやいています。

ふたご座



## こいぬ座



こいぬ座は、(17)に見られる星座です。(18)をつくる星の一つである一等星の(19)をふくみます。

プロキオンは、(20)にかがやいています。

こいぬ座



## おうし座



おうし座は、(24)に見られる星座です。一等星の(25)をふくみます。

アルデバランは、(26)にかがやいています。

おうし座

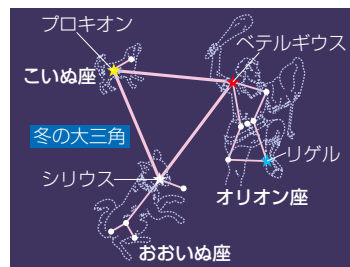




## 冬の三大角



(27)の空に見える、(28)の1等星(29)、(30)の1等星(31)、(32)の1等星(33)が形づくる三角形を、(34)といいます。ほぼ正三角形をしています。



オリオン座には1等星が2つあるのだ。冬の三大角を形づくるのは、赤色をしたベテルギウスのほうだということをしっかり確にんしておくのだぞ。リゲルとまちがえないように注意が必要なのだ。

### + プラスワン

真冬の夜空には、多くの1等星がかがやいています。

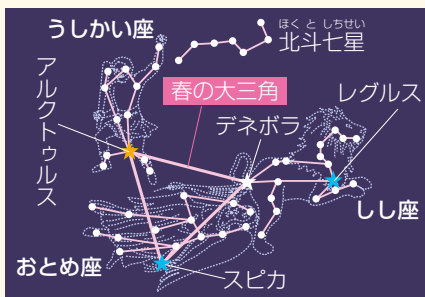
右のような、冬の三大角のベテルギウスを中心として、シリウスとプロキオンをふくむ大きな六角形は冬の六角形、または冬のダイヤモンドなどとよばれます。



### + プラスワン

夏の三大角、冬の三大角のほかにも、目立つ星で形づくられた図形があります。

春の三大角は、うしかい座のアルクトゥルス、おとめ座のスピカの2つの1等星と、しし座のデネボラという2等星からなります。秋の四辺形は、ペガサス座の3つの星と、アンドロメダ座の1つの星からなります。



## 星座早見



星座早見は、星空の動きや、見たい日時 of 星空のようすを手軽に調べられる道具です。星座早見盤ともよべます。

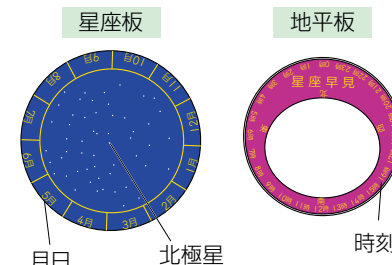
### 星座早見のつくり



星座早見は、星座板の上に地平板が重なってできています。ふつう、2枚の板の中心がとめられていて、回転するようになっています。

北半球用の星座板の中心には(35)がかかれており、まわりに北半球で観測できる星や星座がえがかれています。そして、はしには時計回りに1年間の月日が書かれています。

地平板には、反時計回りに24時制で時刻が書かれています。また、星座早見は上を向いて使うため、北を上に向けたとき、右に(36)、左に(37)と書いてあります。



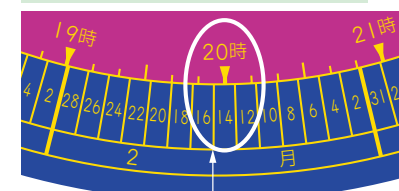
### 星座早見の使い方



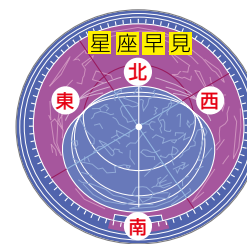
ある日時の空のようすを知りたいとき、星座早見は次のように使います。

- 1 星座板の月日と地平板の時刻を観測時刻に合わせます。
- 2 観測したい方位を向き、地平板の観測したい方位が(38)になるようにして星座早見を持ちます。

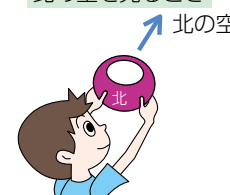
2月14日の20時に合わせたようす



※15日の場合は、14日と16日の間と時刻を合わせます。



北の空を見るとき



東の空を見るとき





りゅう すい

## 流水のはたらき

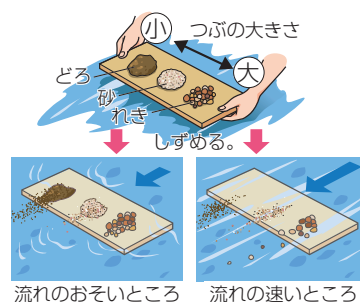


水の流れには、地面のようすを変えるはたらきがあります。流れる水には、(1)、(2)、(3)の3つのはたらきがあり、それぞれのはたらきの大きさは、おもに水の(4)によって決まります。



作用	はたらき	流速	
		速い	おそい
しん食作用	地面をけずるはたらき	(5)	(6)
運搬作用	けずりとった土や砂を運ぶはたらき	(7)	(8)
たい積作用	運んできた土や砂を積もらせるはたらき	(9)	(10)

れき(小石)、砂、どろ(ねん土)を川の中にしずめると、流れの速いところでは大きなつぶのものが流されますが、流れがおそいところではつぶの大きいものは流されず小さいもののほうが流されやすくなっています。



## 水の流れる速さ

水の流れる速さは、(11)や(12)などによって変わります。地面のかたむきが急なほど流れが(13)、ゆるやかなほど流れが(14)になります。大雨などが降って流れる水の量が増え、流れは(15)になります。

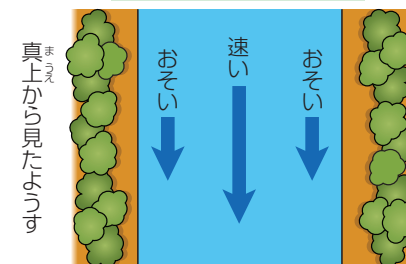
また、水の流れる道すじによって、流れの速い部分が変わります。水がまっすぐ流れている部分では、流れの(16)が速く流れます。流れが曲がっているところでは、(17)ほど速く流れます。

## 川底と川岸のようす

流れがまっすぐなところでは、川底は(18)なり、川底にある石は(19)なっています。

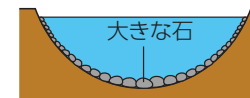
流れが曲がっているところでは、川底は流れの速い外側ほど(20)、川底にある石は(21)なっています。川岸は、外側はけずられて(22)になっていることが多く、内側は流れがおそいので土砂がたい積し、(23)ができています。

## 流れがまっすぐなところ

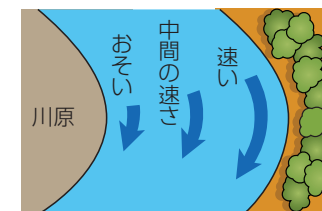


深さ	浅い	←	深い	→	浅い
石	小さい	←	大きい	→	小さい

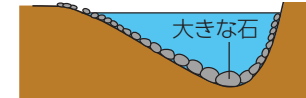
断面図



## 流れが曲がっているところ



深さ	浅い	←	深い
石	小さい	←	大きい



水の量が多くなることでも、流速が速くなって、しん食作用が大きくなるのだ。流れがまっすぐなところでは、みぞのはばが大きくなり、曲がっているところでは、曲がり方が大きくなるのである。

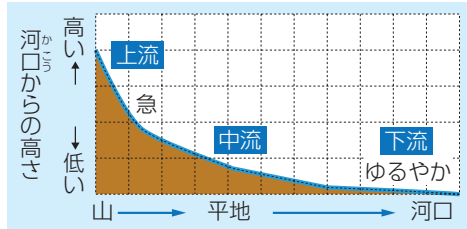
(注意) 本ドリルでは入試問題を掲載しておりません。

# 川



山に雨が降ると、雨水は地面にしみこんだり、低いところに集まって小さな流れとなったりします。小さな流れは、ほかの流れや地面にしみこんだ水といっしょになって、しだいに大きな川となり、(24)まで流れていきます。

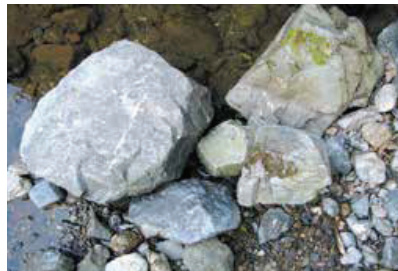
川底のかたむきは、ふつう山の上ほど(25)で、海に近づくにつれ(26)になっていきます。山を流れ、かたむきが急な部分を(27)、海の近くでかたむきがほとんどない部分を(28)、間の部分を(29)といいます。



川のかたむきのようす

## 川の上流のようす

上流では、かたむきが急なため流速が(30)、(31)が大きくなっています。そのため、山の斜面は深くけずられています。水の量はそれほど多くなく、川はばは(32)のがふつうです。たい積作用はあまりないため、川原はできず、両岸には(33)が見られることが多くなっています。けずり取られたばかりの、(34)石が見られます。



## 川の中流のようす




山のふもととは平地になっていることが多く、川底のかたむきは(35)になり、流速は上流より(36)になります。また、ほかの山から流れてきた川が合流し、水の量が増えます。川岸には石や砂がたい積した(37)が見られます。石は、流されるとちゅうで川底やほかの石とこすれあい、(38)、小さくなっています。



## 川の下流のようす

海の近くになると、さらにたくさんの川と合流して水の量が(39)、川はばが(40)になります。かたむきはとてもゆるやかになり、流速は中流よりも(41)になります。そのため、(42)が大きくなり、運ばれてきた石や砂がどんどん積もって、広い(43)ができます。石は、流されるとちゅうでさらに小さくなり、砂やどろ(ねん土)になっています。また、(44)が多くなっています。



	上流	中流	下流
川のかたむき	急	←→	ゆるやか
流速	速い	←→	おそい
水の量	少ない	←→	多い
川はば	せまい	←→	広い
石の大きさ・形	大きく、角ばっている	←→	小さく、丸みを帯びている
	岩 	小さな石 	砂やどろ 
しん食作用	大きい	←→	小さい
運搬作用	大きい	←→	小さい
たい積作用	小さい	←→	大きい
おもなはたらき	しん食作用	運搬作用	たい積作用



## V字谷



V字谷は、川の(1)で見られる地形です。断面が「V」のように見える深い谷になっています。

川の上流ではかたむきが(2)で流速が(3)ため、(4)が大きく、川底が深くけずられることによってできます。



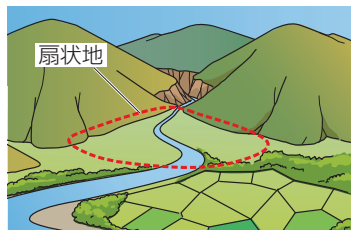
### +プラスワン

V字谷と似たような地形に、U字谷があります。U字谷は断面が「U」のように見える谷で、谷にできた氷河が地面をけずることによってできます。

## 扇状地



扇状地は、川が山の谷間から平地に出るところにできる地形です。扇形に広がっています。



平地に出るところでは、川のかたむきが急に(5)になるため流速が(6)なり、(7)が大きくなります。すると、運ばれてきたれきや砂がたい積し、(8)の地形になります。

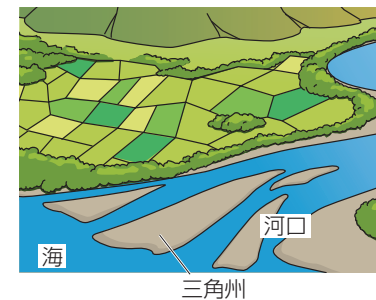
扇状地にたい積しているつぶは、比較的大きいものが多いため、水がしみこんで(9)となって流れていることも多く、扇状地が終わる部分でわき出し、泉となる場合があります。

## 三角州



三角州は、大きな川の(10)に見られる地形です。デルタともいい、大きな(11)をしています。

河口では、川底のかたむきがほとんどなく、流速が非常におそくなるため、(12)が非常に大きくなります。すると、運ばれてきた砂やどろがたい積し、三角形の土地ができます。



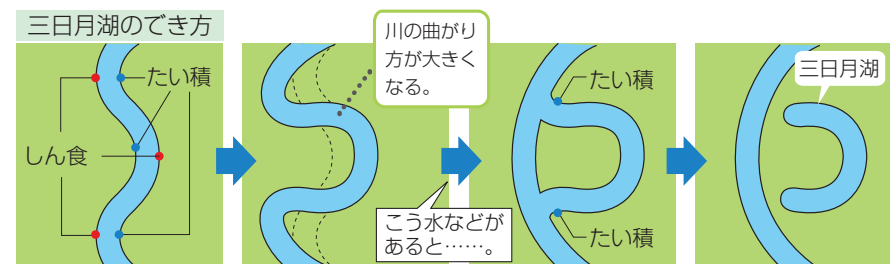
三角州は、海水の流れでけずられるため、必ずしも三角形になっているとは限らないのである。

## 三日月湖



三日月湖は、川のはたらきでできた、(13)をした湖です。

中流や下流の川が曲がっている部分では、外側の川岸が(14)、内側には(15)ため、川の曲がり方がどんどん大きくなっていきます。そこへ、大雨などにより洪水が起こると、川岸がくずれて新しくまっすぐな流れができることがあります。すると、大きく曲がっていた部分が取り残され、三日月形の小さな湖になります。





## 洪水



日本は海の近くまで山があることが多く、かたむきが(16)で流れが(17)川が多いです。そのため、台風などで大雨が降ると川が増水してあふれ、洪水が起こりやすくなっています。

洪水が起こると、田畑や家、道路などが水につかり大きな被害が出ます。

### 洪水への備え



洪水を防ぐために、いろいろな対策が行われています。

- ・堤防：川岸に土手を作ったり、コンクリートで固めたりして、川があふれないようにします。
- ・ダム：降った雨水をためることで川の水の量を調節し、洪水を防ぎます。
- ・地下調節池：地下に作った調節池で、水の量が増えたときに、地下に川の水を流して洪水を防ぎます。



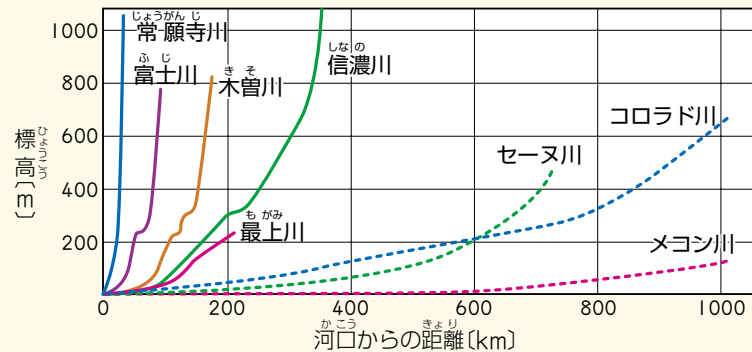
堤防



ダム

### + プラスワン

日本は山地が多く平野が少ないため、川底のかたむきが急な川が多くあります。世界の川と比べてみると、そのちがいがよく分かります。



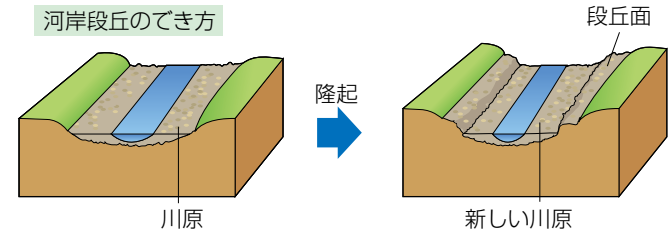
日本と世界の川のかたむき

## 河岸段丘



河岸段丘は、土地が(18)することによってできる地形です。平らな部分と、かたむきが急なながけが階段のように交互に現れます。

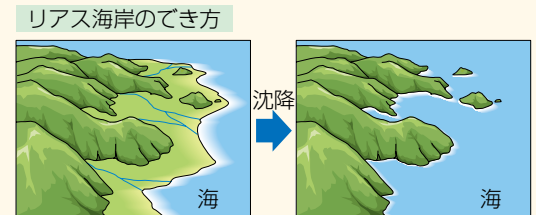
川が流れているところに、たい積作用によって川原ができます。土地が隆起すると、しん食作用が大きくなり、川底がけずられ、以前よりも低いところを川が流れるようになります。すると、新しい川原ができ、以前の川原が平らな部分(段丘面)として残ります。



川ではなく、海岸付近の平らな土地が隆起し、海が波によってしん食されることで階段状になった「海岸段丘」という地形もあるのだ。

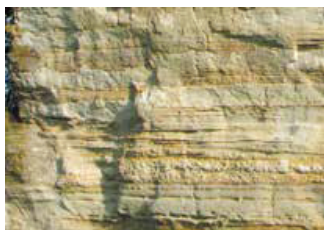
### + プラスワン

河岸段丘は、土地が隆起してできる地形ですが、土地が沈降してできる地形もあります。リアス海岸(リアス式海岸)は、山が多いところが沈降して海に近づいてきた、複雑な海岸線をもつ地形です。



ちそう  
地層

川の流れなどによって運ばれてきた土砂が、海底にたい積し、それが積み重なって固まったものを(1)といいます。火山のふん火によって、(2)が海底や陸上にたい積することでできる地層もあります。



地層は、土砂が上に積み重なってできるので、ふつうは上にある層ほど(3)といえます。

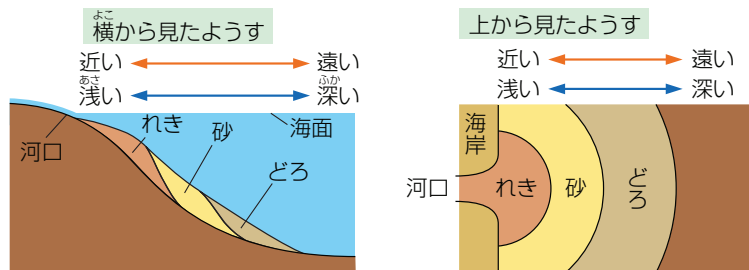
## 流水のはたらきによってできる層

川の流れて運ばれてくるのは、おもにれき(小石)、砂、どろなどです。これらのつぶは、流れて運ばれてくる間に(4)います。また、これらのつぶは、大きさによって水中をしずむ速さが異なります。

	つぶの大きさ(直径)	しずむ速さ	底にしずむまでに運ばれる距離
れき(小石)	大きい(2mm以上)	速い	短い(河口に近い)
砂	中間(0.06～2mm)		
どろ	小さい	おそい	長い(河口から遠い)

※直径が0.06mm以下のものをどろといい、どろの中でもつぶの大きなものをシルト、小さなものをねん土という。

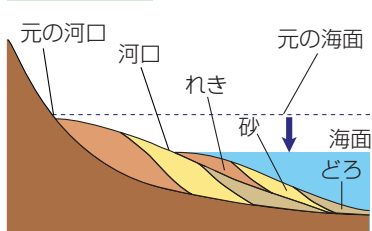
土砂が河口から流れこむとき、つぶが大きく重いものほど(5)にたい積し、つぶが小さく軽いものほど(6)にたい積します。このように、しずむ速さがちがうために、河口に近い順にれき→砂→どろとふり分けられてたい積します。



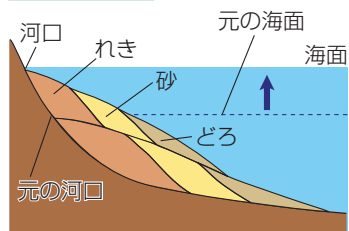
長い年月の間には、河口付近の土地が変化することもあります。海面に対して土地が高くなることを(7)、土地が低くなることを(8)といいます。

隆起すると、それまでどろがたい積していた場所は、河口に(9)ため、それまでよりも(10)つぶがたい積するようになります。逆に、沈降すると、河口から(11)ため、それまでよりも(12)つぶがたい積するようになります。このように、たい積するつぶの種類が異なることで、地層がしまのように見えます。

## 隆起したとき



## 沈降したとき



土地の変化のほか、川の流れる速さが変化することでも、たい積するつぶが変化することがあるのだ。流速が速くなると、大きなつぶも河口からはなれた場所まで運ばれるので、それまでよりも大きなつぶが、流速がおそくなると、より河口の近くにたい積するので、それまでよりも小さなつぶがたい積するのである。

## 火山のはたらきによってできる層

大きな火山がふん火すると、大量の(13)がふき出されます。火山灰は非常に細かく、(14)ます。これが海底や陸上にたい積して(15)ができることがあります。

火山灰は流水のはたらきを受けていないので、つぶは(16)形をしています。日本では、赤土である(17)や、白っぽい色をした(18)(鹿児島県・宮崎県)などが火山灰の層です。

## +プラスワン

日本の上空には、偏西風(西から東に向かう風)がふいているので、火山灰の層は、ふつう火山の東側が厚くなります。

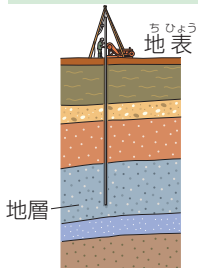
(注意) 本ドリルでは入試問題を掲載しておりません。

# ボーリング

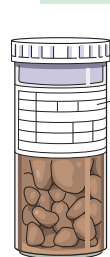


地下のようすを知るために、地面に穴をほって長い棒状に地層をほり出す作業のことを(19)といいます。また、ボーリングでほり出した土や岩石を(20)といいます。

ボーリングのようす



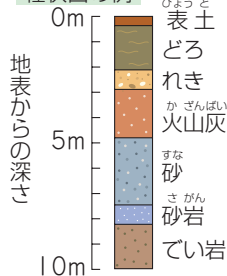
ボーリング試料



ラベルには、場所や日付、深さ、土や岩石の種類が記入してある。

ボーリング試料などをもとに、地層のようすを柱状に表したものを(21)といい、地表からどのくらいの深さにどんな地層があるかがわかります。

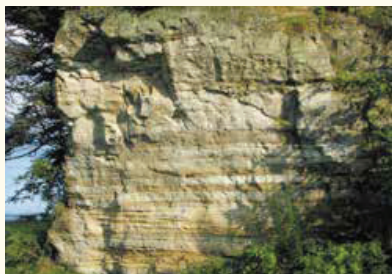
柱状図の例



## ＋プラスワン

ボーリングを行わなくても、切り通しや、自然にできたがけなどで地層を観察することができます。地層の調査を行うときには、次のような準備をしておくといでしょう。

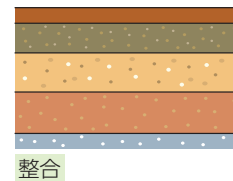
【服装】 ぼうし、長そでの服、長ズボン、運動ぐつ  
【持ち物】 記録用紙、軍手、虫眼鏡、巻尺、スコップ、ビニルぶくろ、油性ペン など



# 整合



地層が、たい積した順序のまま連続して積み重なっていることを、(22)といいます。整合の場合、それぞれの層はほぼ(23)に重なっています。



# 不整合

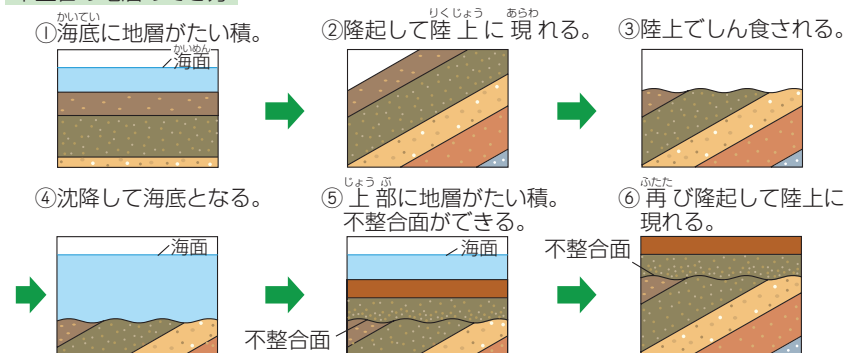


地層の中で、たい積が連続していない部分がある場合、連続していない部分より上の地層と下の地層との重なり方を(24)といいます。また、連続していない面を(25)といいます。不整合面は、多くの場合(26)があります。



不整合の地層は、土地が(27)したり(28)したりすることが原因でできます。

不整合の地層のでき方



# しゅう曲<sup>きよく</sup>



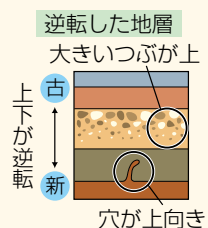
地層に、横から(29)が加わり、地層が大きく波打ったように曲がる場合があります。これをしゅう曲といいます。

しゅう曲した地層の一部を見ると、地層が(30)いたり、地層の(31)していたりすることがあります。



## プラスワン

地層の上下が逆転しているかどうかは、次のような場合に判断できます。地層をつくっている1つの層の中でも、つぶの大きさにちがいがあることがあり、ふつうはつぶの大きいものが速くしずみます。そのため、大きなつぶが層の上にある場合、その層の上下は逆になっていると考えられます。また、貝などがほった穴のあとが地層に残っている場合、その穴が上向きにのびていれば、その層の上下は逆になっていると考えられます。

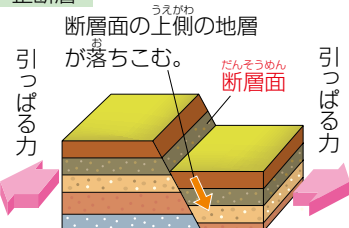


# 断層<sup>だんそう</sup>

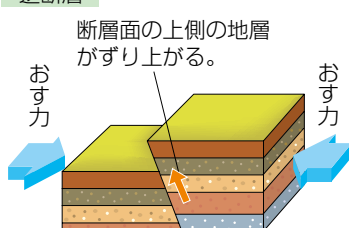


一部分で切れてずれている地層のことを、断層といいます。断層は、横から(32)が加わってできる(33)と、(34)が加わってできる(35)があります。

## 正断層



## 逆断層



断層をはさんで同じ高さの地層を比べたときに、断層の上側の地層が新しければ「正断層」、古ければ「逆断層」なのだ。

今後も活動する可能性が高い断層を(36)といいます。活断層の付近では、(37)が起こりやすくなっています。





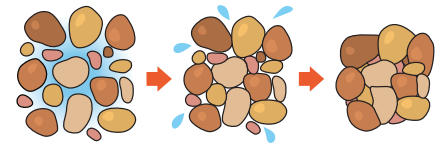
## たい積岩<sup>せき がん</sup>



地層<sup>ちそう</sup>が、長い年月の間に重み<sup>おも</sup>でおし固<sup>かた</sup>められてできた岩石を、(1)といいます。

たい積岩には、川の水によって運ばれた土砂<sup>どしゃ</sup>がたい積<sup>たいせき</sup>してできる、れき岩<sup>れきがん</sup>、砂岩<sup>さがん</sup>、でい岩<sup>でいがん</sup>などや、生き物の死<sup>い</sup>がい<sup>もの</sup>などがたい積<sup>たいせき</sup>してできる石灰岩<sup>せっかいがん</sup>、火山灰<sup>かざんばい</sup>がたい積<sup>たいせき</sup>してできるぎょう灰岩<sup>ぎょうがいがん</sup>などがあります。

たい積岩の中から (2) が見つかることもあります。

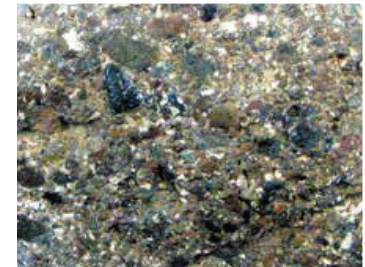


上に積もったものの重み<sup>おも</sup>ですき間<sup>すきま</sup>がうまったり、水分<sup>すいぶん</sup>がおし出されたりして、岩石になる。

## れき岩



れき岩はたい積岩<sup>たいせきがん</sup>の一種<sup>いっしゆ</sup>で、(3)の間に砂<sup>すな</sup>などが入りこんで固<sup>かた</sup>まった岩石です。丸い形の大きなつぶがふくまれることから見分けることができます。れきがはがれやすく、もろい岩石です。



## 砂岩<sup>さ がん</sup>



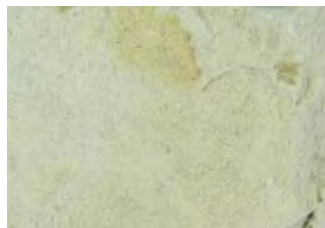
砂岩はたい積岩<sup>たいせきがん</sup>の一種<sup>いっしゆ</sup>で、(4)が固<sup>かた</sup>まった岩石です。つぶの大きさはそろっていて、やわらかく、けずりやすいものが多いです。



## でい岩



でい岩はたい積岩の一種で、(5)が固まってできた岩石です。つぶは小さく、きめのこまかい岩石です。そのため、水を通しにくく、(6)などはでい岩の層の上にたまることがあります。



でい岩がさらに強くおし固められると、(7)となります。ねんばん岩は、習字のすずりなどの材料になり、(8)性質があります。



ねんばん岩

## ぎょう灰岩



ぎょう灰岩は、火山のふん火によって陸上や海底に降り積もった(9)がおし固められてできたものです。

流れる水のはたらきを受けていないため、ふくまれるつぶは(10)。小さな軽石などがふくまれる場合もあります。



ぎょう灰岩は、火山のはたらきによってできる岩石なのだが、たい積作用に注目して、ふつうはたい積岩の一種とされるのだ。

## 石灰岩



石灰岩は、海水にふくまれる(11)や、炭酸カルシウムをふくむ生物の死がいがたい積してできます。白っぽい色をしており、非常にきめが細かい岩石です。



炭酸カルシウムをふくむ生物には、サンゴやフズリナ、貝などがいます。これらの化石がふくまれることもあります。

石灰岩にうすい塩酸をかけると、とけて(12)が発生します。

### + プラスワン

石灰岩でできた山や地下にできた洞窟のことを「しょう乳洞」といいます。

しょう乳洞は雨水が少しずつ石灰岩をとかすことでできます。雨水は、空気中の二酸化炭素がとけこむために酸性になっており、この雨水が石灰岩地帯にしみこむと、少しずつ石灰岩をとかしていきま。そのようにして長い年月がたつと大きな穴ができます。

### + プラスワン

石灰岩が地下深くでマグマなどの熱により変性したものを、大理石といいます。

このように、マグマの熱や強い圧力によって性質が変わってできる岩石を「変成岩」といいます。



大理石

## 化石



地層ができるときに、(13)などがそのまま地層の中に残ることがあります。これらが長い年月をかけて石のようになったものを化石といいます。

多くはたい積岩の中から見つかります。化石が見つかり、その地層ができただけの当時のようすを知る手がかりになります。

化石には、当時の自然環境などがわかる(14)と、地層ができただけの時代がわかる(15)があります。



化石をふくんだ地層

### + プラスワン

石炭や石油、天然ガスなどは、大昔の生物の死がい、地層の重みや熱によって変化してできたものです。そのため、これらの燃料は「化石燃料」とよばれます。

## 示相化石



示相化石は、地層ができただけの当時の(16)を知る手がかりになる化石です。示相化石となるのは、(17)の化石です。



サンゴの化石

- ・サンゴの化石：(18)であったことがわかります。
- ・アサリ、ハマグリなどの化石：(19)であったことがわかります。
- ・シジミの化石：河口付近の淡水と海水が混ざったところ、または(20)であったことがわかります。

## 示準化石



示準化石は、地層ができただけの(21)を知る手がかりになる化石です。示準化石となるのは、(22)の化石です。

地球の歴史を大きく分けると、古いほうから、(23)→(24)→(25)→(26)の4つの時代に分けられています。これを、地質時代といいます。それぞれの時代にだけ生きていた生物の化石が示準化石となります。



ピカリアの化石



(注意) 本ドリルでは入試問題を掲載していません。



## 火山



(1)によって、(2)や(3)をふき上げる山を火山といいます。火山には、現在もふん火を続けているものや、ふん火した記録がなくても、山のつくりから火山だと判断できるものがあります。

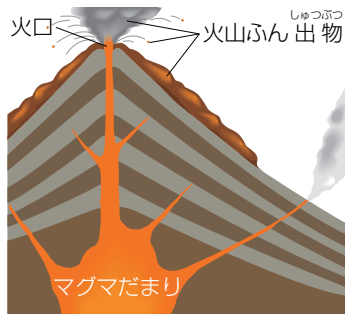
過去 | 万年以内にふん火したことがわっている火山や現在活動している火山を(4)といいます。



火山のふん火

## 火山のつくり

地球内部のマントルの上部では、ところどころに岩石が高温となつてとけた(5)があります。マグマが地表近くまでのぼつてくると、(6)ができます。



マグマにふくまれているガスの圧力が高くなると、マグマが岩石のすき間からふきでたり、まわりの岩石をふきとばしたりして(7)が起こります。マグマの出口を(8)といいます。

## + プラスワン

火山の近くには、温泉が多くあります。これは、地下のマグマの熱によって地下水が熱せられ、地上に出てきたものです。

また、マグマによって熱せられた水や水蒸気は、地熱発電にも利用されています。

## 火山ふん出物

火山がふん火した時に出てくるものを、(9)といい、次のようなものがあります。

- ・(10)：火口から流れ出たマグマや、マグマが冷え固まったものです。
- ・(11)：火山から出る気体です。大部分は水蒸気で、二酸化炭素や二酸化いおうなどがふくまれます。
- ・火山さいせつ物：火口からふき飛ばされたよう岩の破片などです。大きさや形によって分けられ、(12)、火山れき、火山弾などがあります。火山灰は非常に細かいため、風に乗って広はん圀にたい積して(13)を作ることがあります。



岩石がどろどろにとけたものがマグマで、マグマが地上に出てくると、とけた状態のもも、冷えて固まったものもよう岩とよぶのである。まぎらわしいので注意が必要なのだ。

## マグマの成分と火山

マグマのおもな成分は(14)です。二酸化ケイ素の割合が多いほど、マグマの(15)、(16)なり、冷えて固まったときには(17)なります。マグマのねばりけは、ふん火の仕方や火山の形に大きくえいしょうします。

## マグマの成分と火山

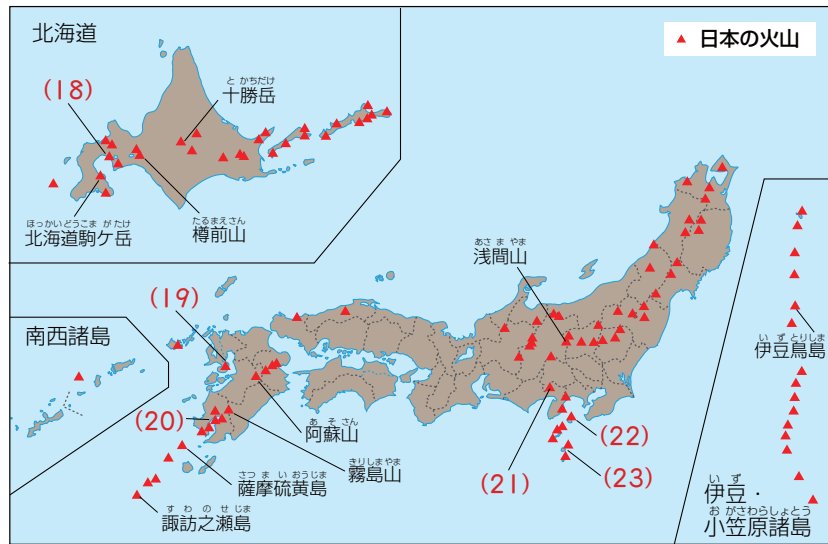
マグマのねばりけ	強い ←		→ 弱い
火山の形	おわんをふせたような形 	円すい形 	平たい形 
ふん火のようす	ばく発的なふん火 		おだやかなふん火 
冷えたよう岩の色	白っぽい ←		→ 黒っぽい
例	うすざん しょうわしんざん 有珠山 (昭和山) うんせんだけ ぶんだけ 雲仙岳 (普賢岳)	ふじざん 富士山 さくらじま 桜島	マウナロア (ハワイ)



## 日本のおもな火山



日本には多くの火山があります。



特に活発に活動しているのは次のような火山です。

- ・有珠山（昭和新山）：畑がとつぜん盛り上がりてできた火山です。
- ・(24)：1991年に大きなばく発をし、火さい流などのひ害が出ました。
- ・(25)：日本一高い山です。江戸時代にも大ふん火をしました。(26)には富士山の火山灰もふくまれています。
- ・桜島：昔は島でしたが、ばく発をくり返し、現在では大隅半島（鹿児島県）につながっています。
- ・伊豆大島（三原山）：島全体が火山で、たびたびふん火をくり返しています。
- ・三宅島（雄山）：2000年にふん火し、有毒な火山ガス（二酸化いおう）が大量にふん出しました。

(注意) 本ドリルでは入試問題を掲載しておりません。

## 火成岩



(27) が冷え固まってできた岩石を火成岩といいます。火成岩は流れる水のはたらきを受けていないので、岩石をつくるつぶは(28)。

火成岩は、マグマの冷え固まり方によって、(29)と(30)の2つに分けられます。また、もとになったマグマの性質によっても種類が分けられています。

火成岩をつくるつぶを鉱物といい、無色鉱物の(31)、チョウ石や、有色鉱物（色のこいもの）のクローンモ、カクセン石、キ石、カンラン石などがあります。

## 深成岩



深成岩は、マグマが(32)できた岩石です。(33)をしています。

ねばりけが強いマグマ ← → ねばりけが弱いマグマ

白っぽい ← → 黒っぽい



(34)



(35)



(36)



## 火山岩



ふん火によって地表に流れ出たり、地表近くまでのぼってきたりして(37)できた岩石です。(38)をしています。



ねばりけが強いマグマ ← → ねばりけが弱いマグマ

白っぽい ← → 黒っぽい



(39)



(40)



(41)





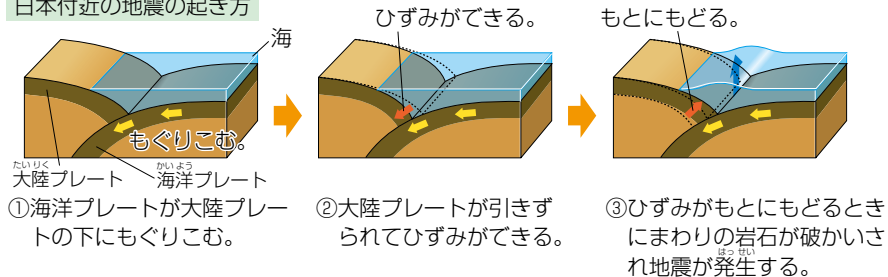
# 地震



## 地震の原因

地震は、地下の岩石に大きな力がはたらき、岩石が破かいされることで起こります。日本付近で起こる大きな地震は、おもにプレートの境目で起こっています。

### 日本付近の地震の起き方



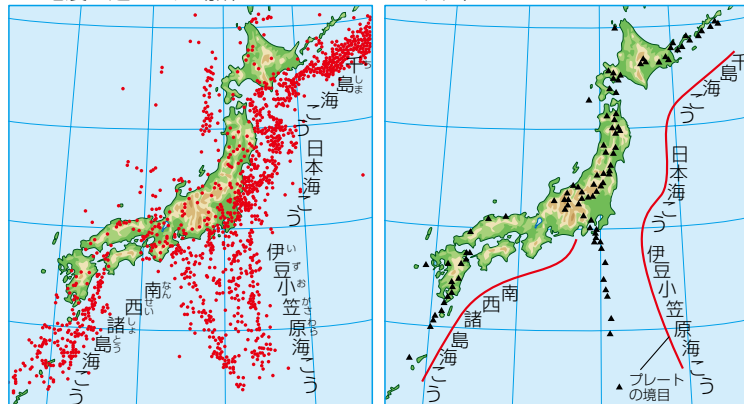
## 地震の起こる場所

日本付近で地震が多く発生するのは、東海地方から関東、東北、北海道の(1)です。地震は地下の活動が盛んなところに多いため、地震の多い場所は(2)が多くある場所でもあります。

### 地震の起こる場所と火山の分布

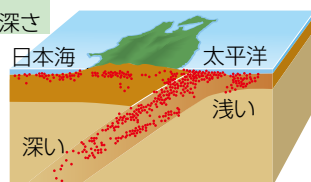
●：地震の起こった場所

▲：火山



地震が起こる深さは、太平洋側で浅く、日本海側へいくほど深いものが多くなっています。

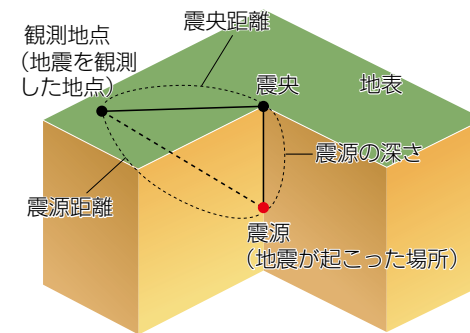
### 震源の深さ



## 地震の表し方

地下で地震が起こった場所を(3)といい、震源の真上の地表の地点を(4)といいます。また、震源から震央までの距離を(5)といいます。

地震を観測した地点から震源までの距離を(6)、震央までの距離を(7)といいます。



地震によるゆれの程度を(8)といい、0～7(5と6は弱と強の2段階)の10段階があります。震度は、同じ地震でも観測する地点によってちがう値になります。

地震の規模(エネルギーの大きさ)は、(9)で表されます。マグニチュードが1大きくなると、エネルギーは(10)になります。マグニチュードの値は、1つの地震に対して1つです。

## 地震計

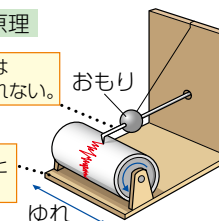
地震のゆれは、地震計を使って記録します。地震によって地震計全体がゆれますが、おもりとおもりにつけた針は(11)ため、記録できます。

上下のゆれを記録するものと、左右のゆれを記録するもの(東西方向、南北方向の2つ)を合わせて使います。

### 地震計の原理

おもりと針はほとんどゆれない。

台は地面とともにゆれる。



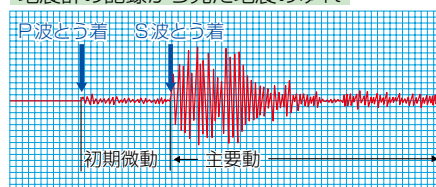
## 地震波



震源で発生したゆれは、波としてすべての方向に伝わります。地震によって発生する波のことを、地震波といいます。地震波には、伝わるのが速い(12)と、少しおくらせて伝わる(13)の2種類があります。

地震波がとう達した地点では、ゆれが始まります。P波によって最初に起こる(14)ゆれを(15)、その後S波によって起こる(16)ゆれを(17)といいます。

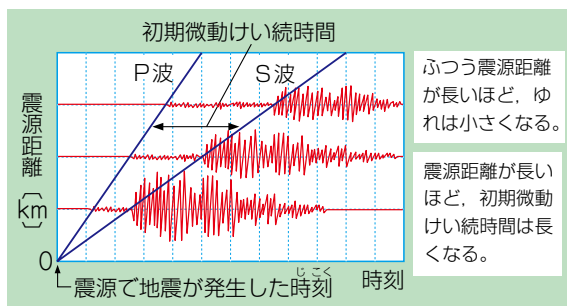
地震計の記録から見た地震のゆれ



P波は6~8km/秒、S波は3~5km/秒で伝わるのだ。入試問題では、表やグラフからP波とS波の伝わる速さを求めさせる問題がよく出るので、大体の数字をわかっておくと、計算結果が大きくまちがっていないかどうか判断できるのである。

### 初期微動けい続時間

初期微動が始まってから主要動が始まるまでの時間を(18)といいます。初期微動けい続時間は、(19)して長くなります。



### + プラスワン

緊急地震速報は、地震が発生した直後に、震源に近い観測地点のデータを解きそして震源やマグニチュードを推定し、各地での主要動のとう達時刻や震度を予測し、知らせるものです。

震源からはなれた地点では、主要動が始まるまでに十秒~数十秒の時間があるところもありますが、震源の近くではP波とS波のとう達時刻の差が小さいため、速報が間に合わない場合もあります。

## 津波



海底で大きな地震が発生すると、(20)の動きによって、海底が隆起もしくは沈降します。この海底の動きによって海面も動き、大きな波となって伝わっていくのが(21)です。



津波のひ害

津波が伝わる速さは非常に速く、また、水深の深いところほど速く伝わります。そのため、陸地に近づき水深が浅くなると、進み方がおそくなり、次々と後ろから来る波が追いついて、大きな波になります。

### + プラスワン

津波がとう達したときの高さは、地形とも関係しています。おくに行くほどせばまった湾などでは、波が集まっていくために高くなります。

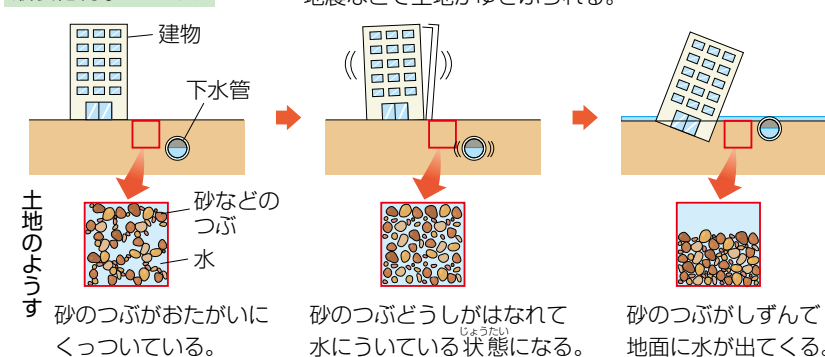
## 液状化現象



液状化現象は、(22)などのゆれによって、地下水の多い砂地などで、地面が急に液体のような現象です。液状化ともいいます。

三角州や(23)などで起こりやすく、建物がしずんだり、下水管がうき上がったことがあります。

### 液状化現象のしくみ





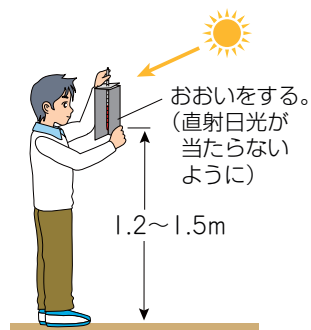
## 気温



空気おんどの温度は、条件じょうけんによって変わるため、次のような条件ではかった空気つぎの温度のことを気温といいます。

- ・地面じめんから(1)の高さ。
- ・(2)。
- ・(3)。

気温は温度計おんどけいではかります。温度計の目盛りめもりは、液面えきめんを(4)読み取ります。



気温を測定する条件は、しっかり覚えておくのだぞ。直射日光が当たらないようにするのは、温度計が太陽の熱で直接あたためられるのを防ぐためなのだ。

### 1日の気温の変化

天気によって、1日の気温へんかの変化に特ちょうがあります。

#### 【晴れの日】

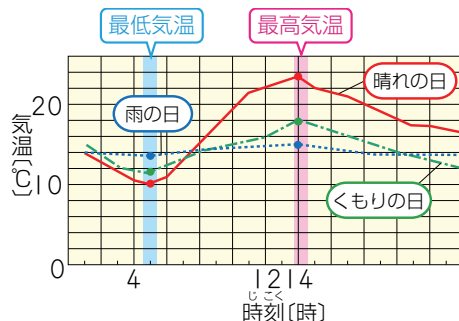
(5)が最低さいてい、(6)が最高さいこうになります。昼は太陽光が地面にたくさん届くので気温はよく上がり、夜は熱がたくさん宇宙うちゅうににげるので気温がよく下がり、最高気温と最低気温の(7)なります。

#### 【くもりの日】

昼は(8)ため気温が上がりにくく、夜は(9)ので、最高気温と最低気温の差が晴れの日よりも小さくなります。

#### 【雨の日】

くもりの日よりも雲が厚あつくなるので、最高気温と最低気温の差が(10)なります。

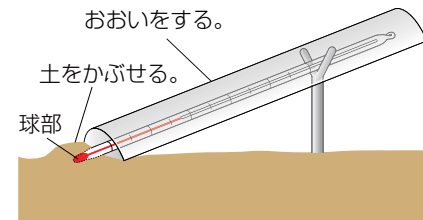


## 地温



地表面ちひょうめんや地中おんどの温度を(11)といいます。

地温は、地面を少しほって温度をはかりたい位置に温度計の球部きゅうぶを置いて上から土をかぶせ、(12)ようにおおいをしてはかります。

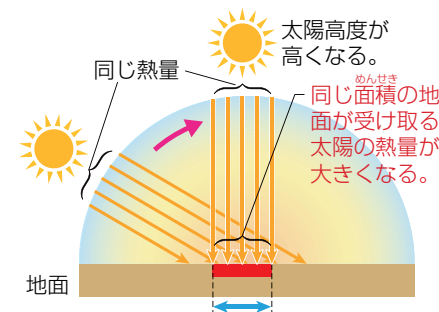


地表面のはかり方

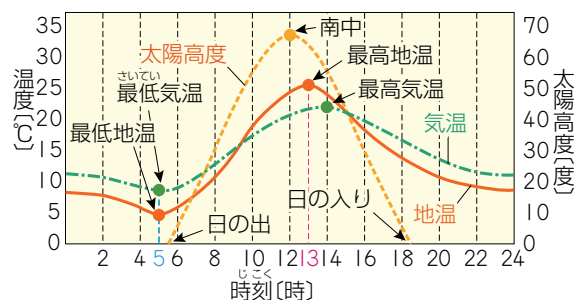
### 1日の地温の変化

地面は、(13)が当たることによってあたためられます。そして、あたためられた地面の熱によって、(14)があたためられます。

(15)が変わるのにもとない、地面が太陽から受け取る熱量と、地面が空気にあたえる熱量(地面から失われる熱量)も変化します。地面が太陽から受け取る熱量よりも、地面から失われる熱量が小さいと、地温が上がります。



(16)に、地面が太陽から受け取る熱量が最大になります。その後しばらくは地温は上がり、(17)に最高になります。



太陽高度・地温・気温の変化

#### ＋プラスワン

地中深くになると、太陽から届く熱量が減るため、地表面に比べて温度は低くなります。地下50cmより深くなると、温度は1日中ほとんど変化しません。



太陽高度・地温・気温のグラフは、それぞれ何を示しているかを答えさせる問題がよく出るのである。また、太陽高度が高くなる夏のほうが、より地面があたためられやすいことも注意しておくのだ。

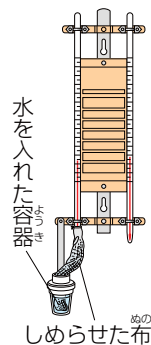
# 湿度



1m<sup>3</sup>中の空気中にふくまれている水蒸気(すいじょうき)の量(りょう)が、そのときの気温(きおん)における(18)(1m<sup>3</sup>中の空気中にふくむことのできる水蒸気(げんど)の限度(げんりょう)の量)の何%(なんぽう)に当たるかを表(あらわ)したものを湿度(しつど)といいます。

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

湿度は、(19)を使ってはかります。

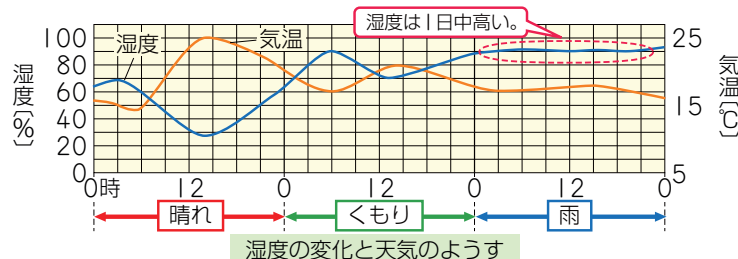


乾湿計

## 1日の湿度の変化

晴れた日の湿度は、(20)に高く、(21)に低くなります。つまり、1日の気温(きおん)の変化と(22)になります。

雨(あめ)の日の湿度は、1日中(いちじちゅう) (23) になります。



湿度の変化と天気(てんき)のようす



飽和水蒸気量(ほうすいじょうきりょう)は、気温(きおん)が高いほど多く、気温(きおん)が低いほど少(すく)なくなるのだ。だから、空気(くうき)中の水蒸気(すいじょうき)の量(りょう)が一定(いじやう)でも、気温(きおん)の高い昼間(ひるま)は湿度(しつど)が低(ひく)、気温(きおん)の低い夜(よる)は湿度(しつど)が高(たか)くなるのである。

## + プラスワン

湿度(しつど)をはかるための乾湿計(かんしつけい)は、温度計(おんどけい)を2本(ふたぽん)使(つか)っています。1つはそのまま使う温度計(おんどけい)で乾球(かんきゅう)温度計(おんどけい) (乾球温度計(かんきゅうおんどけい))、もう1つは水(みづ)でしめらせた布(ぬ) (ガーゼ)を巻(ま)いた湿球(しつきゅう)温度計(おんどけい) (湿球温度計(しつきゅうおんどけい)) といいます。湿球(しつきゅう)は、湿度(しつど)が低(ひく)いほどガーゼ(ガーゼ)から水(みづ)が多く蒸発(じょうはつ)して熱(あつ)がうばわれるため、乾球(かんきゅう)よりも低(ひく)い温度(おんど)を示(し)します。したがって、湿度(しつど)が低(ひく)いほど乾球(かんきゅう)と湿球(しつきゅう)の示(し)す温度(おんど) (示度(しど))の差(さ)が大き(おお)くなります。右(みぎ)の表(へい)のような湿度表(しつどへい)を使い、乾球(かんきゅう)の示(し)す温度(おんど)と、乾球(かんきゅう)と湿球(しつきゅう)の示(し)す温度(おんど)の差(さ)から、湿度(しつど)を求(もと)めることがで(こ)えます。

乾球(°C)	乾球温度計と湿球温度計の示度の差										
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	
30	100	96	92	89	85	82	78	75	72	68	
29	100	96	92	89	85	81	78	74	71	68	
28	100	96	92	88	85	81	77	74	70	67	
27	100	96	92	88	84	81	77	73	70	66	
26	100	96	92	88	84	80	76	73	69	65	
25	100	96	92	88	84	80	76	72	68	65	
24	100	96	91	87	83	79	75	71	68	64	
23	100	96	91	87	82	78	75	71	67	63	
22	100	96	91	87	82	78	75	71	67	63	
21	100	96	91	87	82	78	75	71	67	63	
20	100	96	91	87	82	78	75	71	67	63	
19	100	96	91	87	82	78	75	71	67	63	
18	100	96	91	87	82	78	75	71	67	63	
17	100	96	91	87	82	78	75	71	67	63	
16	100	96	91	87	82	78	75	71	67	63	
15	100	94	89	84	79	73	68	63	58	53	

湿度表

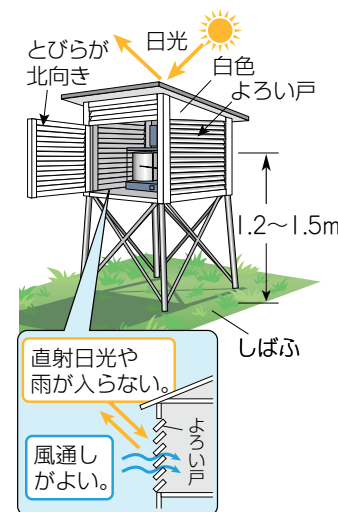
# 百葉箱



百葉箱(ひゃくようばこ)は、各地(かくち)の空気(くわい)の温度(おんど)などを(24)して比(くら)べるために作(つく)られました。

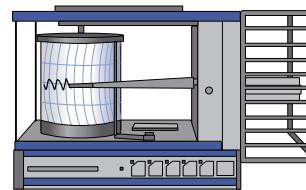
百葉箱(ひゃくようばこ)には次(つぎ)のような特(とく)ちょうがあります。

- ・百葉箱(ひゃくようばこ)内の温度(おんど)が高(たか)くなるのを防(ふせ)ぐために、外側(そとがわ)と内側(うちがわ)を(25)にぬって、日光(にっこう)を反射(はんしゃ)しやすくしてある。
- ・風通(かぜとお)しをよくし、直(ちよく)射(しゃ)日光(にっこう)や雨(あめ)が入(はい)らないよう、すき間(すきま)のある(26)になっている。
- ・とびらを開(ひら)けたときに直(ちよく)射(しゃ)日光(にっこう)が入(はい)らないよう、とびらが(27)になっている。
- ・地面(じめん)の熱(ねつ)のえいきょうを直(ちよく)接(せつ)受けな(う)いよう、温度計(おんどけい)は(28)の高(たか)さに取り付(つ)けてある。
- ・風通(かぜとお)しをよくし、地面(じめん)からの太陽(たいよう)の熱(ねつ)の反(はん)射(しゃ)を防(ふせ)ぐため、(29)の上(うへ)に建(た)てる。

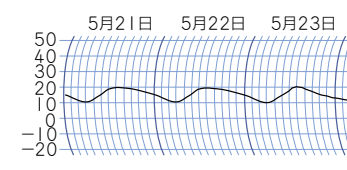


百葉箱(ひゃくようばこ)の中には、次(つぎ)のようなものが入(はい)っています。

- ・自記温度計(じきおんどけい)：気温(きおん)を自(じ)動的(どうてき)に連(れん)続(ぞく)してはか(こ)ることができる。
- ・最高温度計(さいこうおんどけい)：1日(いちじち)のうちでいちばん高(たか)い温度(おんど)を記(き)録(ろく)する。
- ・最低温度計(さいていおんどけい)：1日(いちじち)のうちでいちばん低(ひく)い温度(おんど)を記(き)録(ろく)する。
- ・乾湿計(かんしつけい) (乾球湿度計(かんきゅうしつどけい))：湿度(しつど)をはか(こ)る。



自記温度計



自記温度計の記録(きろく)の例(れい)



自記温度計(じきおんどけい)の記(き)録(ろく)から、その日(そのひ)の天気(てんき)を答(こた)えさせる問(もん)題(だい)がよく出(で)るのだ。1日(いちじち)の気温(きおん)の變(へん)化(か)と天気(てんき)の關(かん)係(けい)は、76ページ(ぺい)の「気温(きおん)」を讀(よ)んで確(たしか)にん(ん)するとよいのである。



## 雨量

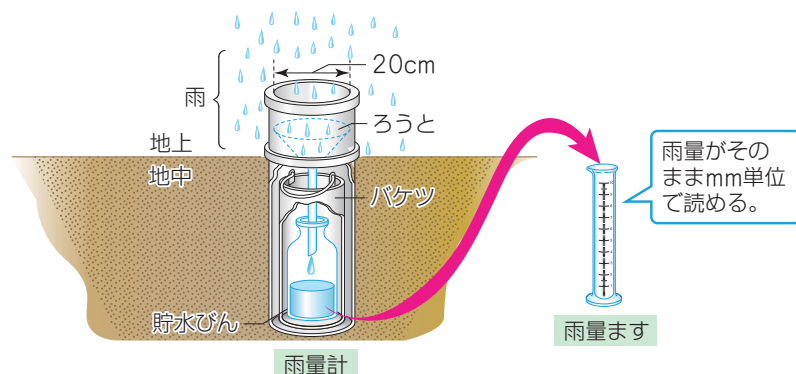


一定の時間に降った雨が流れずにすべてたまるとどれだけの(30)になるのかを表したものを雨量といいます。単位は(31)です。

雨量は(32)を使ってはかります。雨量計では、直径20cmの円の大きさの地面に降る雨が、貯水びんにたまります。たった水を(33)に入れかえ、読み取った目盛りを雨量とします。

### + プラスワン

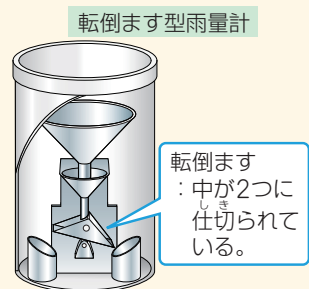
1mm (= 0.1cm) の雨が降ると、貯水びんには 10 (cm) × 10 (cm) × 3.14 × 0.1 (cm) = 3.14 (cm<sup>3</sup>) の水がたまります。



雨と雪をまとめてあつかう場合には、(34) といいます。雪やひょうやあられなどが降った場合は、それらをとかして水としてはかります。

### + プラスワン

アメダスなどの雨量計では、自動で雨量をはかるために、次のようなしくみになっているものもあります。まず、直径20cmの円を通った雨水が、転倒ますに入ります。転倒ますは水を受ける部分が2か所に分けてあり、片方に一定量の水がたまると、かたむいて排水され、今度はもう片方のますに水がたまっていきます。転倒ますがかたむくごとに、電気信号が発生するようになっているので、一定時間に何回かたむいたかを知ること、雨量の観測ができます。このような雨量計を、「転倒ます型雨量計」といいます。

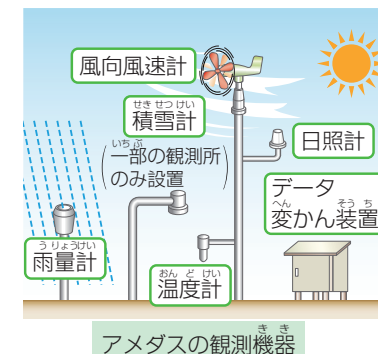


## アメダス



アメダスは、(35) のことです。降水量・風向・風速・気温・日照時間などの観測を自動的にしています。

観測所は、日本全国に(36)設置されており、観測したデータを気象庁などに送っています。気象庁や各地の気象台では、アメダスのデータをもとにして(37)を作成しています。



## 気象衛星



気象観測用の人工衛星のことを(38) といいます。赤道の約36000km上空で、地球の自転に合わせて同じ向きに回っているため、いつも同じはん囲を観測することができます。

日本の気象衛星には「(39)」という名前がつけられています。



世界の気象衛星

気象衛星から観測された画像は、気象衛星画像や(40) などとよばれ、天気予想などに役立っています。



気象衛星画像



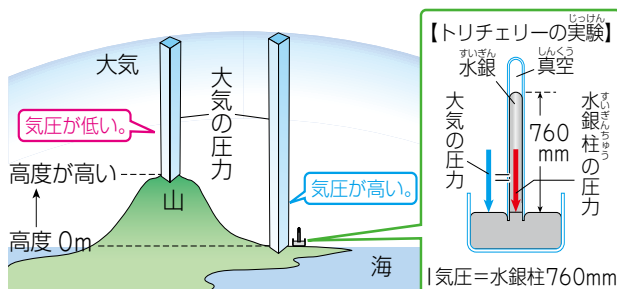


## 気圧 (大気圧)



地球をとりまく(1) (おすか)を気圧(大気圧)といいます。  
海面上の平均的な気圧が1気圧で、これは(2)の重さがかかっている状態です。気圧の単位には(3)が用いられ、1気圧=1013hPaです。

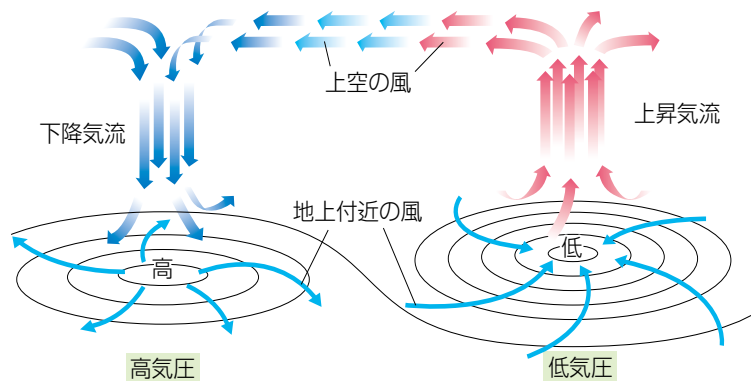
気圧は、基本的にはある地点よりも上にある(4)で決まるため、高度の低い地点よりも、高い山など高度の高い地点のほうが気圧が(5)なります。



### +プラスワン

気圧は、トリチェリーという科学者によって測定されました。水銀柱を使った実験が有名です。

気圧は、場所や時間によって変わります。気圧がまわりよりも高いところを(6)、まわりよりも低いところを(7)といいます。高気圧の中心付近には(8)が生じ、低気圧の中心付近には(9)が生じます。このような空気の動きを対流といい、(10)が生じる原因となります。



気圧が同じ地点を結んだ線を、(11)といいます。

## 風



地球上の(12)のことを風といいます。

### 風の表し方

風には(13)・(14)・(15)などの要素があります。

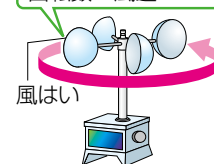
風のふいてくる方向を(16)といい、(17)ではかります。風向は(18)で表します。また、空気が1秒間に何m移動するかを(19)といい、(20)ではかります。

風向や風速はたえず変化しているので、計測時刻前の(21)で表します。

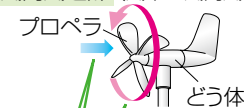
風がものにあたえる力を(22)といいます。風力は、風速に応じて0から12までの13階級に分けて表します。

### 風速計 (風はい型風速計)

風はいの1秒あたりの回転数 → 風速



### 風向風速計 (風車型風向風速計)

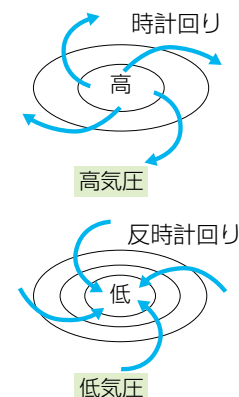


どう体の向き → 風向  
プロペラの1秒あたりの回転数 → 風速

### 地上付近の風

地上付近では、風は(23)に向かってふきます。

このとき、北半球では高気圧からは(24)に風が吹き出し、低気圧には(25)に風が吹きこみます。このように空気の動きがうずになるのは、地球が自転しており、地球の上ののっているものに力がはたらくからです。



南半球では、北半球とは風の回り方が反対になるので注意が必要なのだ。高気圧からは反時計回りに風が吹き出し、低気圧へは時計回りに風が吹きこむのである。

## かい りく ふう 海陸風

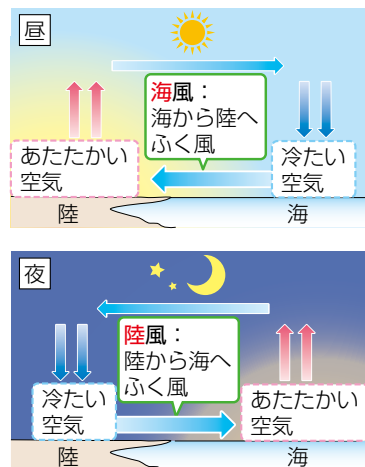


海岸付近では陸と海の(26)によって風が生じます。

昼間、陸のほうが海よりも(27)ので、陸上の空気があたためられて上昇します。そこへ、まだあたたまっていない海上の空気が移動するので、(28)に向かって風がふきます。これを(29)といいます。

夜間は、陸のほうが海よりも冷めやすいので、陸上の空気が冷やされ下降します。そこで、下降した空気が海のほうへ移動するので、(30)に向かって風がふきます。これを(31)といいます。

朝と夕方に、陸上と海上の空気の温度が同じになり、一時的に風がやむときがあります。これを(32)といい、朝のなぎを(33)、夕方のなぎを(34)といいます。



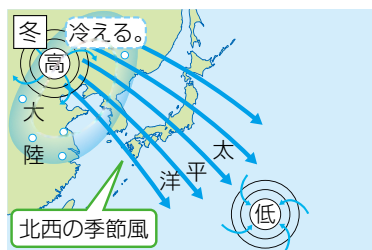
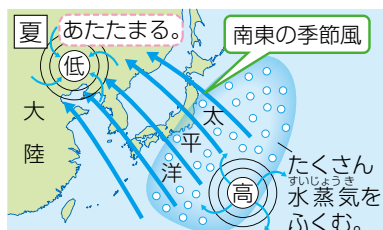
## き せつ ふう 季節風



日本付近で、夏と冬で反対向きにふく風のことを(35)といいます。

夏は、大陸のほうが太平洋よりもあたたまりやすいので、大陸上の空気があたためられて上昇し、低気圧ができます。そこへ、高気圧となった太平洋上の空気が移動するため、(36)がふきます。

冬は、大陸のほうが太平洋よりも冷えこむため、太平洋のほうがあたたかくなり、海上に低気圧ができます。そこへ、高気圧となった大陸上の空気が移動するため、(37)がふきます。





## 天気




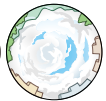

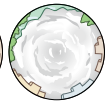


天気は、気温や湿度、風、雲の量、雨、雪などの気象に関する要素を総合した大気の状態のことです。

### 雲量



空全体に対して雲がしめる面積の割合を(1)といい、空全体を10としたときの雲量によって、天気は次のように決められます。

空のようす						
	雲量 0	雲量 1	雲量 4	雲量 8	雲量 9	雲量 10
雲量	(2)		(3)		(4)	
天気	快晴		晴れ		くもり	

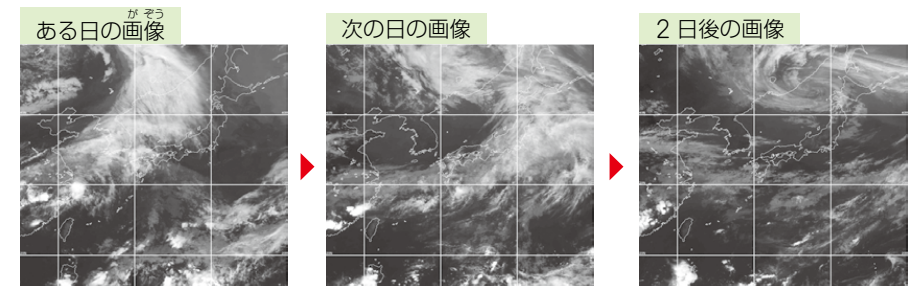
※雲量が0～8を「晴れ」と分類することもあります。

また、雲量にかかわらず、雨が降った場合は雨、雪が降った場合は雪、となります。

### 天気の変化



日本の上空では1年中、(5)という風が(6)へふいています。そのため、日本付近の天気は、(7)へと移り変わります。



# 雲



雲は、空気中の(8)が集まって(9)や(10)になってうかんだものです。

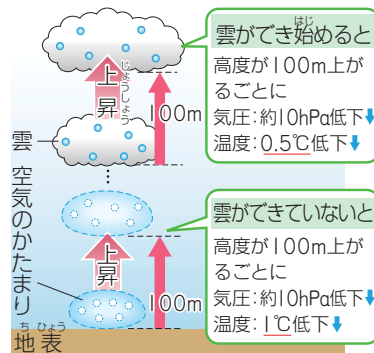
空気の(11)ことで、空気中にふくみきれなくなった水蒸気が水滴(氷)にかかります。



## 気圧・温度との関係

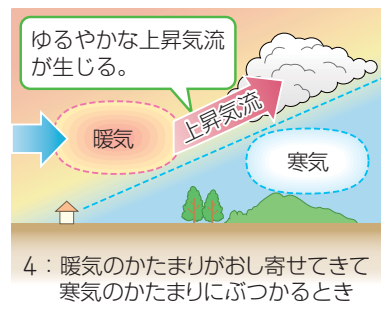
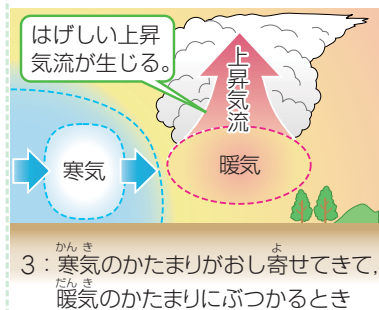
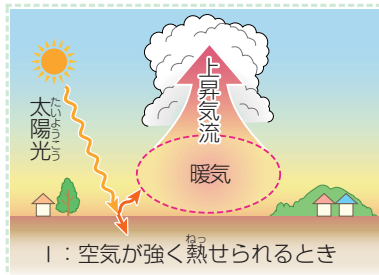
気圧は、高度が100m上がるごとに、約10hPa低くなります。

気圧が低くなると温度が下がります。雲がない状態では、高度が100m上がるごとに(12)します。ある程度温度が下がり雲が発生すると、高度が100m上がるごとに(13)します。



## 雲の発生

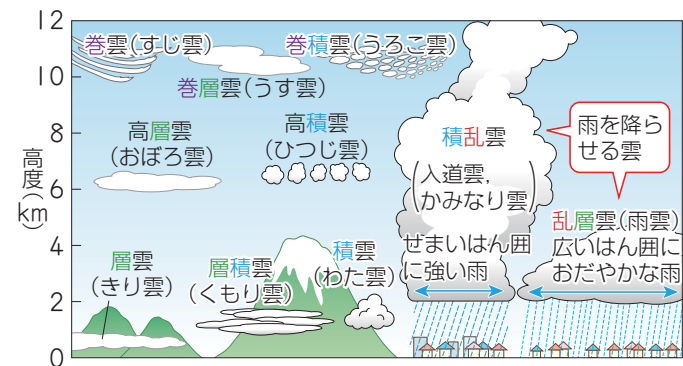
雲ができやすいのは、(14)が生じやすいときです。



## 雲の種類

雲は、形やできる高度などから10種類に分類されています。

- ・巻雲 : (15)ともいいます。上空の風が強く、晴れた日に見られることが多いです。
- ・巻層雲 : うす雲ともいいます。
- ・高層雲 : おぼろ雲ともいいます。この雲が厚くなってくると、雨雲になることがあります。
- ・巻積雲 : (16)や(17)ともいいます。秋によく見られます。
- ・高積雲 : (18)ともいいます。
- ・層雲 : きり雲ともいいます。
- ・(19) : (20)ともいいます。低い空に見られます。この雲が発達して(21)になることがあります。
- ・層積雲 : うね雲やくもり雲ともいいます。低い空に見られます。
- ・(22) : (23)や(24)ともいい、(25)によく見られます。低い空から高い空まで縦に発達した雲で、せまいはん囲にかみなりをともなった大雨を降させます。
- ・乱層雲 : (26)ともいいます。低い空に見られ、厚くて灰色～黒色をしています。広いはん囲におだやかな雨を降させます。



## +プラスワン

雲をつくっている水滴が集まって大きく成長し、上昇気流で支えきれなくなって落ちてきたものが雨です。雨粒の直径は数mmで、雲をつくる水滴の直径の数百倍にもなります。

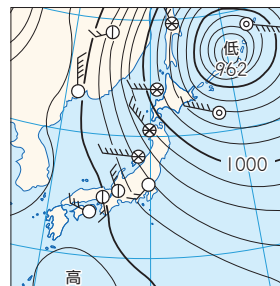


## 天気予報



日本付近の天気は、(1)のえいきょうで(2)へと移り変わります。このことを利用して、気象衛星の画像などから(3)の動きを予想し、天気を予想することができます。

天気予報では、天気、降水確率、最高気温・最低気温、風向と風速などが発表されます。また、天気の予測にもとづいて、大雨や台風などの(4)も発表されます。



予想天気図の例

### 天気予報で使われる言葉

#### 【降水確率】

天気予報で発表される(5)は、ある地域で一定の時間内に1mm以上の雨や雪が降る確率のことです。

#### ＋プラスワン

降水確率が30%というのは、30%という予報が100回発表されたとき、そのうちのおよそ30回は雨(または雪)が降るという意味です。降水量を表すものではありません。

#### 【気温を表す言葉】

- 夏日：最高気温が25℃以上の日を表します。
- (6)：最高気温が30℃以上の日を表します。
- (7)：最高気温が35℃以上の日を表します。
- 熱帯夜：夜間の最低気温が25℃以上のことを表します。
- 冬日：最低気温が0℃未満の日を表します。
- 真冬日：最高気温が0℃未満の日を表します。

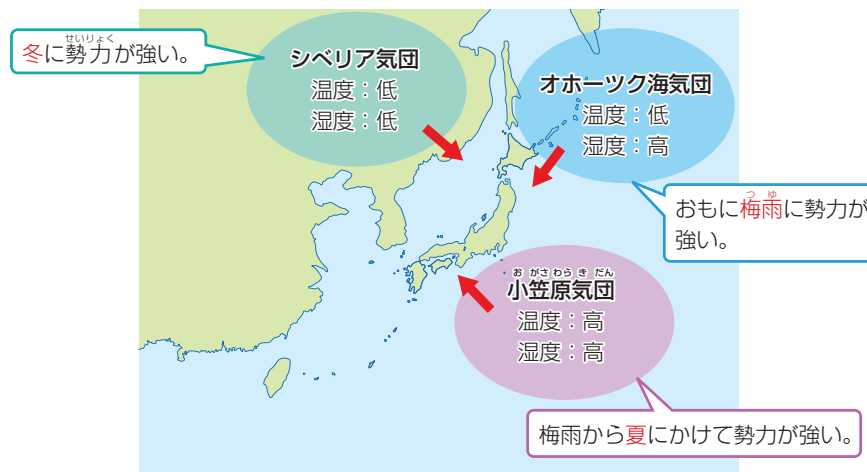
## 気団



広いはん囲にわたり、(8)がほぼ同じような空気のかたまりを気団といいます。まわりと比べて温度が低い気団を(9)、温度が高い気団を(10)とよびます。

### 日本のまわりの気団

日本は、すべて(11)の(12)の気団に囲まれています。



- (13)：大陸のシベリア地方で発生します。温度は(14)、湿度も(15)です。(16)に勢力が強くなります。
- (17)：北海道の北東のオホーツク海上で発生します。温度は(18)、湿度は(19)です。おもに(20)に勢力が強くなります。
- (21)：日本の南東の太平洋上で発生します。温度は(22)、湿度も(23)です。(24)にかけて勢力が強くなります。

日本付近では、3つの気団の勢力によって、高気圧と低気圧の位置関係((25))が季節ごとに変わり、特ちょう的な天気となります。



気団の性質は、発生する場所と関係があるのだ。北で発生すると温度が低く、南で発生すると温度が高い。また、海上で発生すると水蒸気をたくさんふくむので湿度が高く、大陸上で発生すると湿度が低いのである。







## 天気図



地図上に天気を表す記号や等圧線、前線などをかきこんだ図を、天気図といいます。

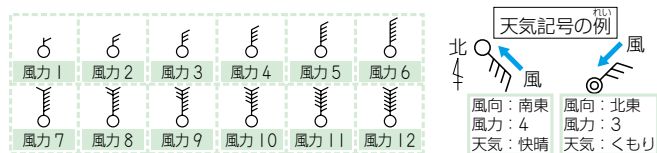
### 天気図に使われる記号

【天気記号】※ここで示しているのは、日本で使われる天気記号です。

快晴	晴れ	くもり	雨	雪	みぞれ	あられ	ひょう	かみなり	きり

### 風向・風力

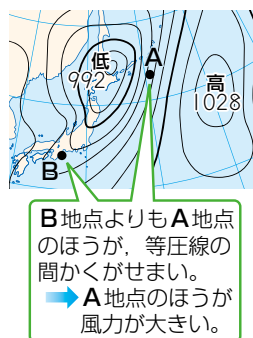
天気記号から出した矢の向きで風向を表し、矢羽の数で風力を表します。



### 【等圧線】

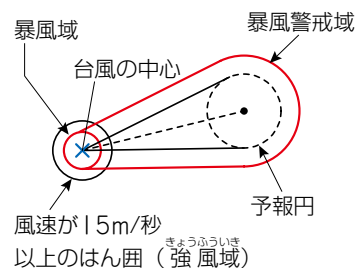
等圧線は、(1)の等しい地点を(2)で結んだものです。ふつう、1000hPaを基準として4hPaごとに線を引き、20hPaごとに太くかきます。高気圧や低気圧があると、等圧線の中心に「高(またはH)」や「低(またはL)」と書き、中心の気圧(hPa)が書かれることもあります。

等圧線の間かくがせまいほど気圧の変化が(3)、風力が(4)なります。



### 【台風情報】

台風が近づくと、台風情報が発表されます。現在の台風の中心や風速25m/秒以上の(5)、さらに、今後台風が中心が来ると予想されるはん囲(6)や暴風域に入る可能性のある(7)などが示されます。

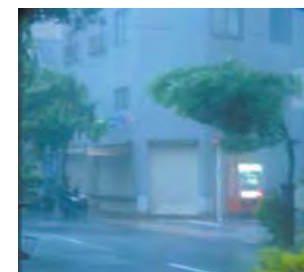


## 台風



台風は、熱帯で発生した(8)のうち、最大風速が(9)のものをいいます。台風の勢力は大きさ(風速15m/秒以上の風がふくはん囲)と強さ(最大風速)で表されます。

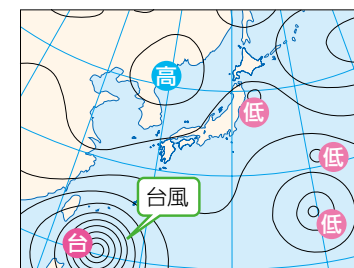
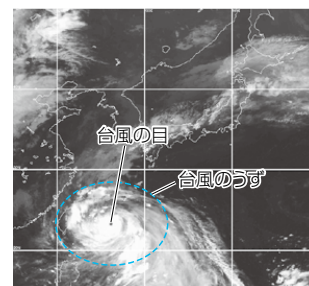
ほぼ1年中発生しますが、日本に近づくのは(10)の間です。風雨や高潮による被害をもたらしますが、夏の水不足の解消に役立つこともあります。



大きくゆれる街路樹

### 台風の構造

台風のうずの大きさは、半径約100～500kmで、高さは約10～15kmです。外側から中心に近づくほど風雨が(11)ますが、中心にある(12)は、風がほとんどなく晴れています。

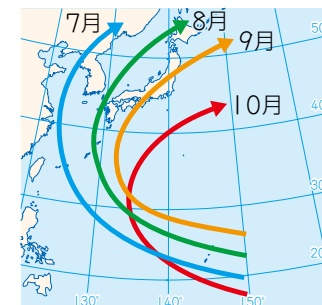


台風は低気圧なので、台風の中心に向かって反時計回りに風がふきこむのだ。台風の進行方向と風向が同じになる台風の右側では風が強く、進行方向と反対になる左側では風が弱くなるのである。

### 台風の進行方向

台風は、南の海上で発生すると、(13)のほうへ移動することが多く、発生する季節によっておまな進路が変わってきます。

天気は台風の動きによって変化し、台風が近づくと大雨が降り、強い風がふきます。



台風のおまな進路

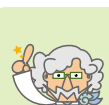
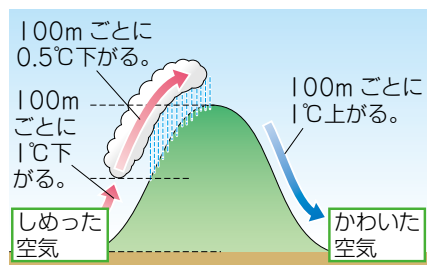
## フェーン現象<sup>げん しょう</sup>



フェーン現象は、しめった空気が山の斜面にぶつかって上昇し、雲が発生して雨を降らせたのち、反対側の斜面を下降したときに、(14)現象です。

しめった空気が斜面を上昇するとき、はじめは100m高くなるごとに温度が1℃ずつ下がりますが、雲ができ始めると100m高くなるごとに(15)ずつしか下がりません。一方、反対の斜面を下降するときには、空気がかわいているため雲ができず、100m低くなるごとに(16)ずつ温度が上がります。このため、フェーン現象が起こります。

(17)がふくと、フェーン現象が起こりやすくなります。



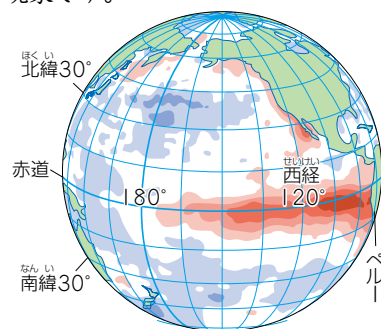
入試では、フェーン現象という名前を答えさせる問題が出題されるほか、計算問題としてもよく出題されるのだ。空気は、上昇すると温度が下がり、下降すると温度が上がることで、雲があるかどうかによって温度の変わり方が異なることを、しっかりおさえておくとよいのである。

## エルニーニョ現象<sup>げん しょう</sup>

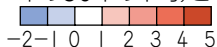


エルニーニョ現象は、太平洋上の赤道域の中央部から南米のペルーにかけての広い範囲で、(18)状態が1年ほど続く現象です。

エルニーニョ現象が起きた年は、日本では、夏は気温が低い日が続く(19)となり、冬はあたたかい日が続く(20)になるといわれています。



海面の水温の基準値(1961~1990年の30年の平均)との差[℃]



### +プラスワン

エルニーニョ現象とは逆に、同じ海で海面水温が平年に比べて低い状態が続く現象を「ラニーニャ現象」といいます。ラニーニャ現象が起きた年は、日本では夏は気温が高く、冬は気温が低い日が続くことが多くなるといわれています。