第４講座　大地の変化

P.25 1 ＜解答例＞

⑴①ウ　②ウ　⑵①斑状　②イ　③ア
⑶岩石名：玄武岩
　理由：マグマのねばりけが弱いから。
⑷ウ　⑸エ

＜解説＞

⑴鉱物のうち，チョウ石は白色（またはうすい桃色）で，セキエイは無色である。この二つの鉱物を無色鉱物という。カクセン石やキ石などの残りの４つの鉱物を有色鉱物という。
⑵ゆっくり冷やされてできた大きな結晶（斑晶）と，急に冷やされてできた小さな結晶部分（石基）が見られる岩石のつくりを斑状組織という。この組織が見られる火成岩を火山岩といい，流紋岩，安山岩，玄武岩がある。それに対し，ゆっくりと冷やされて大きな結晶だけが見られる岩石のつくりを等粒状組織といい，この組織が見られる火成岩を深成岩という。このなかまに花こう岩，せん緑岩，斑れい岩がある。
⑶三つの岩石を白っぽいものから黒っぽいものの順に並べると，流紋岩→安山岩→玄武岩となり，玄武岩が最も黒っぽい。傾斜のゆるやかな火山は全体的に黒っぽく見えるので，この玄武岩をたくさん含んでいる。
⑷火山はその場所によって，含んでいる鉱物の種類や割合が異なっている。
⑸火山に近いほど火山灰は厚くなるので，11図の範囲と照らし合わせて，火山からの距離が近いものから，Ｘ→Ｙ→Ｚになっているものを選ぶ。

P.26 2 ＜解答例＞

⑴①イ　②イ
⑵（例）広い地域にわたって栄えていた。
⑶①イ　②イ　③ア　⑷カ　⑸①ア　②イ

＜解説＞

⑴古い地層の上に新しい地層が重なっていくので，下の地層ほどできた時代が古い。
⑵示準化石とは，地層が堆積した時代を知るのに役立つ化石のことで，広い範囲に，限られた時代にのみ生息していた生物が利用される。
⑶小さく軽い粒ほど遠くまで運ばれ，遅く沈む。大きく，重い粒ほど近くで速く沈む。
⑷河口付近から「れき→砂→泥」の順で沈み，れきの上に砂，砂の上に泥が堆積する。
⑸堆積物が泥から砂に変わったことから，水深が浅くなったと考えられる。水深が浅いのは，岸の近くである。

P.27 3 ＜解答例＞

⑴①ア　②イ　⑵①イ　②（例）岩石をつくる粒の大きさ　⑶（例）上流に分布する安山岩の一部がけずられ，その岩石が下流へ運ばれたから。　⑷ａ：石灰岩　ｂ：チャート

＜解説＞

⑴石灰岩とチャートの区別は，それぞれにうすい塩酸を加えることでできる。石灰岩からは泡（二酸化炭素）が出るが，チャートからは泡は出ない。
⑵堆積岩である砂岩は，流水で運ばれて堆積したものなので，角がとれて丸みをおびている。安山岩はマグマが冷え固まってできた火成岩なので，粒は角ばっていることが多い。また，堆積岩のうち，れき岩，砂岩，泥岩は粒の大きさで区別される。
⑶Ｘ川のＣ地点やＹ川のＤ地点の河原で安山岩が見られたのは，それぞれの地点より上流で安山岩の一部がけずられ（侵食），そのけずられた岩石が下流に運ばれた（運搬）からと考えられる。
⑷ａの地表に分布する堆積岩は，その地点の下流に位置するＢ，Ｃ地点で見られ，Ａ，Ｄ，Ｅ，Ｆ地点では見られない。よって，９表より石灰岩と考えられる。また，ｂの地表に分布する堆積岩は，その地点の下流に位置するＢ，Ｃ，Ｄ地点で見られ，Ａ，Ｅ，Ｆ地点では見られない。よって，９表よりチャートと考えられる。

P.28 4 ＜解答例＞

⑴ウ・オ　⑵ミョウバンの方が溶解度の差が大きく，温度を下げたときに多くの結晶をとり出すことができるから。
⑶①イ　②斑状　⑷ア

＜解説＞

⑴火山噴出物とは，噴火のときにふき出されたマグマがもとになってできた物質のことである。火山噴出物には，火山ガス，火山弾，軽石，火山れき，火山灰，溶岩などがある。
⑵10表より塩化ナトリウムは，温度が変化しても溶解度がほぼ変わらず，ミョウバンは大きく変化していることが読みとれる。溶解度の変化が大きいと温度を下げたとき，結晶ができやすいので，塩化ナトリウムよりもミョウバンが結晶のでき方を調べる実験には適している。
⑶12図よりミョウバンの結晶の大きさは，ペトリ皿Ａよりペトリ皿Ｂ，ペトリ皿Ｂよりペトリ皿Ｃの方が大きい。11表よりペトリ皿Ａよりペトリ皿Ｂ，ペトリ皿Ｂよりペトリ皿Ｃの方が湯につけている時間が長く，ゆっくり冷やされていることから，ミョウバンの結晶は，ゆっくり冷えることで大きくなることがわかる。また，

9図のような大きな結晶（斑晶）と，細かい粒の部分（石基）からできている火成岩のつくりを斑状組織という。
⑷大きな結晶（斑晶）は，温度が高い地下のマグマだまりでゆっくりと冷やされることでで き，細かい粒の部分は，温度が低い地表付近や噴出したものが空中や地表で冷やされることによってできる。

P.29 5 ＜解答例＞

⑴①震度　②10　⑵地震のゆれで，記録用紙は動くが，おもりはほとんど動かないのでゆれを記録できる。　⑶イ　⑷ウ

＜解説＞

⑴地震のゆれの大きさは震度といい，0 ～ 7（5・6は弱と強がある）の10段階で表される。地震の規模はマグニチュード（M）で表される。
⑵地震のゆれを記録する地震計は，土台につながった記録用紙が地震のゆれに合わせてゆれる。おもりは，つながっているばねの影響で動かない。
⑶初期微動継続時間は，震源からの距離に比例する。11図より，地点Aは震源からの距離は約49km，初期微動継続時間（⬇～⇩の間の時間）は約5秒間と推測される。よって49〔km〕：100〔km〕＝5〔秒〕：x〔秒〕より，x＝10.2…〔秒〕となるためイの10秒を選ぶ。
⑷11図の，地点A及び地点BにP波が到達した時刻（⬇）を結んで横軸と交わらせると，22時22分24秒となるため，その時刻が地震発生時刻となる。地点BにS波が到達した時刻（⇩）は22時23分03秒となるため，地震発生から地点BにS波が到達するまでの時間は22時23分03秒－22時22分24秒＝39〔秒間〕となる。地震発生から13秒後に緊急地震速報が発表された，とあるので39〔秒〕－13〔秒〕＝26〔秒〕となる。

P.30 6 ＜解答例＞

⑴①隆起　②風化　⑵火成岩はマグマが冷えて固まってできたものであるから。
⑶ア，エ，オ　⑷イ，オ，キ

＜解説＞

⑴大地が大きな力を受けて上昇することを隆起，沈むことを沈降という。また太陽の熱や水のはたらきによって岩石の表面からぼろぼろに崩れていくことを風化といい，風や流水などが岩石を削るはたらきを侵食という。
⑵火成岩はマグマが冷え固まってできたものであるため，生物の遺骸などが含まれても溶けてしまい化石は含まれない。
⑶ア…凝灰岩の層が見られるため正しい。イ…カワニナやタニシは湖や河川に生息する生物なので誤り。ウ…地層は下から積もるのでC層が先となるため誤り。エ…カワニナやタニシは湖や河川に生息する生物であるため正しい。オ…地層がずれている断層が見られるのは，大きな力が加わったためだと考えられるため正しい。よって，ア，エ，オが答えとなる。
⑷横から引く力がはたらくと，すべり落ちていくような断層（正断層）が生じるため，ア，ウ，エ，カが当てはまる。しかし横から押す力がはたらくと，イ，オ，キのような断層（逆断層）が生じる。よって，イ，オ，キが答えとなる。

第5講座　天気の変化

P.31　1　＜解答例＞

(1)①イ　②ア　(2)①等圧線　②ア
(3)小笠原気団の勢力が弱くなるから。
(4)①エ　②イ
(5)地点：ア
　理由：寒気が暖気をおし上げているから。

＜解説＞

(1)台風は熱帯低気圧が勢力を増したものなので，付近の空気の流れは低気圧と同じである。低気圧付近では風は低気圧の中心に向かって反時計回りにふき込み，中心付近では上昇気流が発生する。
(2)等圧線の間隔がせまいほど，気圧の変化が大きいので強い風がふいている。
(3)台風は，夏は太平洋上の小笠原気団の勢力が強いので，それを避けるように日本の西側を回りこむように進むが，秋になると小笠原気団の勢力が弱まるので，進路も東に寄ってくる。
(4)(5)寒気が暖気に向かって進み，暖気の下にもぐりこんで暖気を押し上げると，強い上昇気流が発生し，積乱雲ができる。そのとき，地表付近にできる前線は寒冷前線で，積乱雲は寒冷前線のすぐ後ろに発生する。

P.32　2　＜解答例＞

(1)①28　②22　(2)①イ　②イ
(3)コップの表面付近の空気の温度が露点よりも下がり，空気中の水蒸気が水滴になってコップの表面についたから。　(4)ウ

＜解説＞

(1)気温が28℃だから，乾球温度計の示度は28℃である。この28℃と湿度57％より，12表から乾球と湿球の差が6℃であることがわかるので，湿球温度計の示度は（28－6＝）22℃である。
(2)乾湿計と湿度表は，湿度が低く空気が乾燥していると，ガーゼに含まれる水が湿球の周りの熱をうばいながらどんどん蒸発するので，湿球温度計の示度は下がる。その結果，乾球温度計の示度との差が大きくなるというしくみになっている。
(3)金属製のコップの周りの空気に含まれる水蒸気が冷やされることで水滴となり，コップの表面に付着しコップ全体の質量は増えている。
(4)気温28℃の空気の飽和水蒸気量は15図より，約27.3gである。よって，空気中に含まれている水蒸気量をxgとすると湿度が57％なので，$\frac{x}{27.3}\times100=57$より，$x=15.561$である。よって，この空気中には1㎥あたり約15.5gの水蒸気を含んでいる。15図より，飽和水蒸気量が15.5gのときの気温は約18℃になる。

P.33　3　＜解答例＞

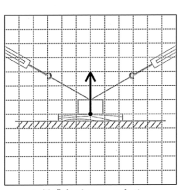
(1)①イ　②ア　(2)①ア　②空気があたためられて密度が小さくなった　(3)ウ
(4) 　(5)ウ→イ→ア

＜解説＞

(1)昼間は海上より陸上の方が気温が上がるので，陸上に低気圧，海上に高気圧が発生する。よって，昼間は海上（高気圧）から陸上（低気圧）に向かって風がふく。13図の場合，かいろの方が陸上を，保冷剤の方が海上を想定している。
(2)空気は温められると膨張し体積が大きくなるので密度は小さくなる。周囲より密度が小さくなった空気は上昇する。
(3)夕方は陸上と海上の気温差が小さくなり風がしばらく止む（夕凪という）。夜は逆に，海上の方が陸上より気温が高くなるので，昼間とは逆向きの風がふく。
(5)低気圧は偏西風の影響で，おおよそ北東方向に移動していく。11日の低気圧の位置から判断して，12日はウになると予想できる。イの九州の西にある低気圧は13日に新たに発生した低気圧と予想されるので，アが14日であると予想される。

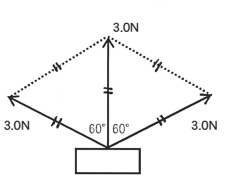
P.34　4　＜解答例＞

(1)4.0N　(2)エ　(3)
(4)2.5倍



＜解説＞

(1)おもりが板をおす力＝おもりの重さ－ばねがおもりを引く力より，6.0N－2.0N＝4.0N。おもりが板をおす力と，板がおもりを支える力は等しいので，4.0Nとなる。
(2)圧力（Pa）＝$\frac{\text{面を垂直におす力(N)}}{\text{力が加わる面積(m}^2\text{)}}$より，糸を引く力が大きくなるにつれて，面を垂直におす力は小さくなり，力がはたらく面積は変わらないので，圧力は小さくなる。また，糸を引く力が6.0Nのとき，板の底面にはたらく圧力は，$\frac{1.0\text{N}}{0.01\text{m}^2}=100\text{Pa}$となり，圧力が0にはならないので，エのグラフになる。
(3)右図のように，2本の糸にはたらく分力と，その合力の大きさは等しくなる。よって，(1)と同様に考えて，



板がおもりを支える力は，6.0N －3.0N ＝3.0N となる。
⑷⑶より，
おもりの底面にはたらく圧力＝$\frac{3.0\text{N}}{30\text{cm}^2}$＝0.1N/cm²（1000Pa）となり，板の底面にはたらく圧力＝$\frac{4.0\text{N}}{100\text{cm}^2}$＝0.04N/cm²（400Pa）となる。
よって，0.1N/cm²÷0.04N/cm²（1000Pa ÷ 400Pa）＝2.5倍。

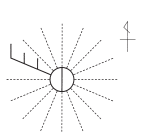
P.35 5 ＜解答例＞

⑴イ　⑵①ア　②箱の中の空気が含むことのできる水蒸気の量が多くなるから
⑶ウ　⑷ｅ

＜解説＞

⑴対照実験では，比べたい項目以外の条件を変えてはならない。拓也さんの考えを確かめるには，「湿度」以外の条件を同じにするので，箱Ａと箱Ｃの布の質量の変化を比較すればよい。また，優子さんの考えを確かめるには，「温度」以外の条件を同じにするので，箱Ａと箱Ｂの布の質量の変化を比較すればよい。
⑵18表より，水で湿らせた布の質量は，箱Ａ：0.60g，箱Ｂ：0.89g，箱Ｃ：0.92g，箱Ｄ：0.21gが変化していることが分かる。箱Ａと箱Ｄの条件の違いは，箱の容積である。湿度が100％未満なら，湿度が同じでも，容積が大きいとまだ含むことのできる水蒸気量が多いことになる。
⑶⑵より，箱Ａの水で湿らせた布の質量は，0.60g変化している。ただし，箱の容積が0.1m³なので，１m³に換算すると，箱の中の水蒸気量は0.60÷0.1＝６g増加したことになる。箱Ａに初めから含まれていた水蒸気量は，24.4×0.65＝15.86gなので，箱Ａの１時間後の湿度は，$\frac{15.86+6}{24.4}\times100=89.5\cdots$→約90％となる。
⑷箱Ｂには，かいろがあるので箱の中の気温は上昇し，●はｄかｅに移動すると考えられる。また，湿った布が乾き，箱Ｂの中の水蒸気量は増加するので，●はａかｂかｅに移動すると考えられる。よって，両方を満たすｅの向きに●は移動すると考えられる。

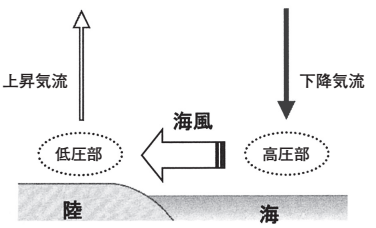
P.36 6 ＜解答例＞

⑴


⑵①ア　②ア　③イ　⑶①イ　②ウ
⑷冬は太平洋上よりユーラシア大陸上の気温が低くなるため，ユーラシア大陸上の空気の密度が高くなり，下降気流が発生するから。

＜解説＞

⑴12時の天気は晴れなので，天気記号は①となる。風向は西北西で，風力は風速が4.0m/sより，15表から風力３と読みとれる。
⑵①17図より，陸に相当する砂の方が，水に比べあたたまりやすいことがわかる。
②18図より，太陽の光が当たらないと，陸に相当する砂の方が，水に比べ冷えやすいとわかる。
③晴れた日の昼の海岸付近の空気の流れを図示すると，下図のようになる。



上図のように，昼は陸があたたまり，空気の密度が小さくなり上昇気流が生じ，気圧の低い低圧部ができる。海は陸より気温が低いため，空気の密度が大きくなり下降気流が生じ，気圧の高い高圧部ができる。よって，晴れた日の昼の海岸付近では，海上から陸上に向かって風がふく。この風のことを海風という。
⑶①等圧線の間隔が最もせまいところが，最も風が強いと考えられるのでイとなる。
②19図で１月25日のＡ地点は1022hPa，１月26日のＡ地点は1020hPa，１月27日のＡ地点は1028hPaと考えられるので，最も気圧が高いのは，ウの27日となる。
⑷18図は，冬の陸と海の温度変化を示したグラフと考えられる。よって，冬は海に比べ，陸の気温が低くなるため，空気の密度が大きくなり，下降気流が生じ，高気圧ができる。したがって，ユーラシア大陸上で高気圧が発達することが多くなる。

P.37 7 ＜解答例＞

⑴①露点　②ウ　⑵①イ　②ア
⑶①ウ　②ア　⑷イ・ウ

＜解説＞

⑴空気中の水蒸気が冷やされて飽和状態になると，空気中に水蒸気を含みきれなくなり，水滴として生じるようになる。このときの温度を露点という。自然の中で霧ができるときは，空気中の小さなちりを「芯」として水蒸気が凝結する。このときのちりと同じはたらきをさせるものとして線香の煙を入れる。
⑵40℃の湯を入れたビーカーは，くみ置きの水を入れたビーカーより，水の蒸発が多く，ビーカー内の空気中の水蒸気量が多い。
そこで整理すると

	A	B	C	D
気温	低	高	低	高
空気中の水蒸気量	多	多	少	少
くもり	○	×	×	×

どちらも，Aとの対照実験（比較したい条件以外は同じ）となっているものを選ぶ。

水蒸気量：Aと水蒸気量が異なり，気温が同じCを選ぶ。

気温：Aと気温が異なり，水蒸気量が同じBを選ぶ。

⑶15図より27日18時の気温は10℃，湿度は60％と読みとれる。また，16表より10℃のときの飽和水蒸気量は9.4gであることから，このときの空気１㎥に含まれる水蒸気量は9.4×0.6＝5.64gとわかる。28日4時も同様にして求めると，気温は１℃よりやや低く，湿度は100％であることから，２℃の飽和水蒸気量である5.6gより少ないため，27日18時の方が空気１㎥に含まれる水蒸気量は多い。

⑷ア：気温が上昇すると，湿度は下降している。

エ：湿度は100％のままだが，気温が変化しているので，飽和水蒸気量も変化し，水蒸気量も変化している。

オ：気温が上昇すると，空気中に含むことができる水蒸気量は増加する。

P.38 8 ＜解答例＞

⑴①偏西風　②閉そく（前線）　⑵エ

⑶理由：（観測地点が）暖気から寒気の中に入るため。　しくみ：暖気が寒気によって押し上げられることにより雲が発生する。

⑷イ　⑸エ

＜解説＞

⑴日本付近の低気圧や移動性高気圧が西から東へ移動するのは，１年中上空において西よりの風が吹いているためである。この風を偏西風という。また，寒冷前線の進み方は温暖前線より速いことが多いため，しだいに寒冷前線が温暖前線に追いつき，Xのような閉そく前線ができる。

⑵ア：風向は矢の向きで表す。13図より９時から11時のときの矢は，南南西を向いており南南西の風が吹いていることになるので，正しくない。

イ：13図より，11時から14時にかけての降水量の合計は，0.5＋6.5＋0.5＝7.5㎜となるので，正しくない。

ウ：13図より，１時間あたりの気温の変化が最も大きいのは４時から５時までの１時間なので，正しくない。

エ：12図より，５月18日の９時の熊本市の気圧は約1008hPaで前日の同時刻の気圧は約1014hPaなので気圧が４hPa以上高くなっている。また等圧線の間隔も前日に比べて広くなっているので風は弱まったといえる。よって，正しい。

⑶寒冷前線の移動に伴い，熊本市は，暖気から寒気の中に入るため気温が低下する。また寒冷前線付近では，暖気が寒気によって押し上げられ上昇気流が発生することで雲が発生する。

⑷台風の中心が近づくと気圧が低下するため大気の圧力（A）は小さくなるが，三角フラスコ内の空気の体積は変わらないので空気の圧力（B）はほぼ変わらない。また，気圧は海面から上空へいくほど低くなるので，由香さんがつくった気圧計は，気圧が高くなると水位が下がり気圧が低くなると水位が上がる装置と分かるので，この場合は水位が上がることになる。

⑸台風は熱帯低気圧が発達したもので，その中心に向かって強い風が反時計回りにふきこんでいる。そのため，16図のように熊本市の西側（北側）を台風の中心が通過する場合は，東→南→西と時計回りに風向きが変化する。逆に，東側（南側）を台風の中心が通過する場合は，東→北→西と反時計回りに風向きが変化する。

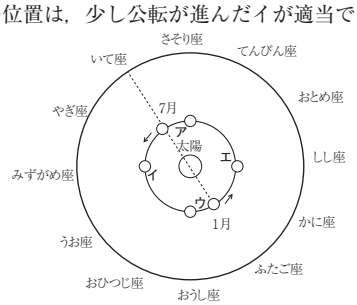
第６講座　地球と宇宙

P.39 1 ＜解答例＞

(1)①イ　②ア
(2)北極星は地軸を延長した付近にあるから。
(3)エ　(4)ア　(5)イ

＜解説＞

(1)(2)地球の自転が原因で，北の空の星座は時間がたつにつれて，北極星（地軸の延長線上にあり１年を通してほとんど動かない）を中心に反時計回りに移動するように見える。これを星の日周運動という。
(3)地球の自転が原因で，南の空の星座は時間がたつにつれて東から西へ移動するように見えるので，午後７時に真南に見えたいて座は南西に移動する。よって，ウかエが答えであるが，いて座は南西に移動しながら地平線に近づくのでエが適当である。
(4)黄道付近に見られる星座は地球からはるか遠くにあるので，１年中ほぼ同じ南中高度になる。それに対して，９月（秋分の日の月）から12月（冬至の日の月）にかけて太陽の南中高度は下がっていく。１月１日にいて座と太陽がほぼ同じ高度なので，９月頃は，いて座よりも太陽の南中高度は高いと考えられる。
(5)１月にいて座と太陽がほぼ同じ方向に見えるので，１月の地球は右上図の位置にある。よって，半年後の７月が右上図の位置だから，９月の地球の位置は，少し公転が進んだイが適当である。



P.40 2 ＜解答例＞

(1)①イ　②ア
(2)太陽投影板と接眼レンズの距離を調節する。
(3)エ　(4)①球　②ア　(5)エ

＜解説＞

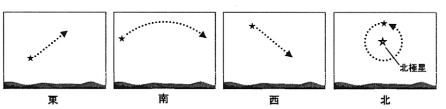
(1)太陽の表面温度は約6000℃，黒点の温度が約4000℃で表面温度より低いので暗く見える。
(3)記録用紙にかいた円の直径が10.9cm（＝109㎜）で，地球の直径は太陽の109分の１だから，17図で地球は約１㎜に見える。よって，Ａ～Ｄの黒点の大きさと比較すると，Ｂ＜地球＜Ａ＜Ｄ＜Ｃとなる。
(4)太陽が球形をしているので，黒点の形は太陽の周辺にいくにしたがって変形して見える。また，球形である太陽の４分の１を移動するのに７日かかっているので，１周するのに（７×４＝）28日かかることがわかる。
(5)地球から見て太陽は東から西へ（左から右へ）自転しているので，５月10日の３日前の５月７日の黒点Ｅの位置は５月10日より左にずれている。

P.41 3 ＜解答例＞

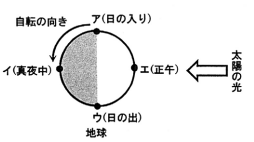
(1)①恒星　②衛星　(2)移動：Ｃ　地点：ウ
(3)位置：Ｄ　公転：Ｙ　(4)10図：ウ　12図：ア

＜解説＞

(1)①自ら熱や光を出し公転しない天体を「恒星」という。②惑星の周りを公転している天体を「衛星」という。



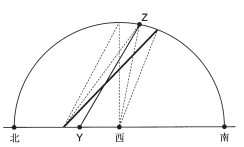
(2)地球から星を観察した際，地球の自転により星は動いて見える。各方角での動き方は上記の通りである。よって，西の空を観察しているため，ｃの向きと考えられる。また，右上図より拓也さんの位置について，「午前６時」に着目すると，ウの位置と考えられる。



(3)自転の向きから考えて，午後８時は11図のアとイの間の地点だと考えられる。そこから，地球の中心を北として，西の方角を考えると，月はＤの位置と考えられる。また，月は地球を北極側から見たとき，地球を中心として反時計回りに公転しているので，公転の向きはＹである。
(4)10図の月は，11図のＢの位置である。翌日にはＣの方向に移動するため，形は欠け，位置は南へ移動するので，ウとなる。12図の月は，11図のＤの位置である。翌日にはＡの方向に移動するため，形は満ち，位置は南へ移動するので，アとなる。

P.42 4 ＜解答例＞

(1)①自転　②日周　(2)6.3cm
(3)



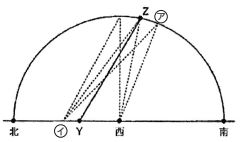
(4)イ・エ　(5)①ア　②ウ

＜解説＞

(1)太陽が朝，東からのぼり，昼ごろ南の空でもっとも高くなり，その後，西に沈んでいく動きを太陽の日周運動という。これは，地球の自転によって起こる見かけの運動である。

⑵1時間ごとに記録した曲線の長さが2.7cmなので，9.9cmは$9.9\div2.7=3\frac{2}{3}$時間＝3時間40分を表す。よって，点Xを記録した時刻は，9時－3時間40分＝5時20分とわかる。したがって，7時40分－5時20分＝2時間20分で動く長さを求めればよいので，$2.7\times2\frac{1}{3}=6.3$cmとなる。

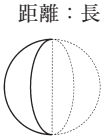
⑶11表より太陽の南中高度は熊本より札幌の方が低くなるので，図の㋐を通る。また，昼の長さは熊本より札幌の方が長いので，図の㋑を通る。よって，㋐と㋑を結ぶ。



⑷ア：13図より，冬至の日は，熊本の昼の長さの方が，札幌の昼の長さよりも長くなっている。
ウ：13図より，春分の日から夏至の日にかけて，札幌の昼の長さの方が，より長くなっている。
⑸①地軸は，地球の公転面に垂直な方向に対して23.4°傾いている。この地軸の傾きは，（夏至の日の南中高度）－（春分の日または秋分の日の南中高度）＝（90−緯度+23.4°）－（90−緯度）=23.4°となるので，夏至の日の南中高度と春分の日または秋分の日の南中高度の差と等しくなる。
②それぞれの地点で南中高度に一定の差が見られるのは，その地点の緯度のちがいによるものである。

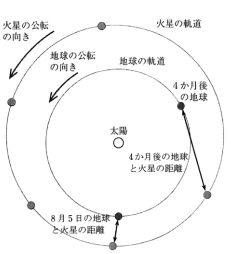
P.43 5＜解答例＞

⑴木星　⑵ア　⑶位置：エ　距離：長くなる。
⑷記号：ア　金星の形：

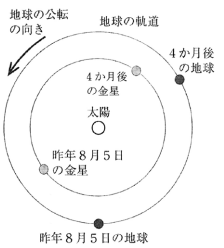


＜解説＞

⑴12図より，西の地平線に最も近い金星が1番目に沈み，2番目に木星が沈む。
⑵13表より，太陽からの平均距離は，金星→地球→火星→木星→土星の順に長くなり，公転周期も長くなっている。
⑶12図より，火星は金星から約150度東側に位置することが分かる。よって，15図と合わせて考えると，火星の位置はエとなる。また，火星は1.88年で360度公転することから4か月（0.33年）で$360\times\frac{0.33}{1.88}=63.1\cdots$→約63度公転するので下図のような位置関係になり，距離は長くなる。



⑷金星は0.62年で360度公転することから4か月（0.33年）で$360\times\frac{0.33}{0.62}=191.6\cdots$→約192度公転するので下図のような位置関係が分かる。このときの金星は，地球から「明け方の東の空」に見える。



P.44 6＜解答例＞

⑴①惑星　②イ　⑵①イ　②ア　③イ
⑶エ　⑷①エ　②イ

＜解説＞

⑴①太陽のまわりを公転する天体を惑星という。
②自ら光を出す天体を恒星という。太陽や星座をつくっている星が恒星なので，さそり座のアンタレスが恒星である。選択肢の木星は惑星，月は衛星に分類される。
⑵①星を同じ時刻に観察すると，地球の公転によって，1日につき約1°西にずれて見える。よって，9日後の同じ時刻（午後9時）にアンタレスを観察すると，地球の公転によって約9°西に移動して見える。
②月を毎日同じ時刻に観察すると，1日につき約12°東にずれて見える。よって，9日後は12×9＝約108°東に移動して見える。
③9日後のアンタレスは約9°西側，月は約108°東側に移動して見えるので，位置が大きく移動して見えるのは，月である。
⑶13図の太陽，地球，木星の位置関係から，夕方に木星は東の空，明け方に木星は西の空に見える。
⑷①木星の公転周期は，11.9年×12＝142.8か月なので，1か月で公転する角度は，360°÷142.8か月＝2.5…より，約2.5°となるのでエ。
②1年後の地球と木星の位置関係を考えると，地球は1年で360°公転し元の位置に戻り，木星は1年で約2.5°×12か月＝約30°公転している。よって，13か月後の地球は元の位置よりさらに30°公転し，13か月後の木星はさらに約2.5°公転するので，元の位置から約30°＋約2.5°＝約32.5°公転する。したがって，再び一直線上に並ぶのは，13か月よりも長い周期となることがわかる。

P.45 7＜解答例＞

⑴①衛星　②イ　⑵①エ　②オ
⑶日食：ウ　月食：キ

⑷①400　②地球から太陽までの平均距離は，地球から月までの平均距離の約400倍ある
⑸イ

＜解説＞

⑴地球などのように，太陽の周りを公転している天体を惑星，惑星の周りを公転している天体を衛星という。衛星を多くもつのは，木星型惑星の方である。

⑵13図における月の種類は，ウが新月，エが三日月，オが上弦の月，キが満月，アが下弦の月となっている。10月９日の月の形は三日月に近く，13日の月の形は上弦の月なので，月の位置はエからオに移動したと考えられる。

⑶日食が起こるのは新月のときで，月食が起こるのは満月のときである。

⑷太陽と月の直径を比べると，140万÷0.35万＝400（倍）となり，太陽の方が約400倍大きいことが確認できる。しかし，地球からの平均距離が１億5000万÷38万＝394.7…（倍）となり，約400倍であることから，太陽と月の大きさはほぼ同じように見えることになる。

⑸月の公転の向きは，地球の自転や公転の向きと同様に西から東（北極星側から見て反時計回り）となる。15図のように見えた皆既月食の状態から時間がたつと，月は少し東の方へ動くことになるので，月は左の方からだんだん満ちてくる。ここで14表より，地球の直径は月の直径の約４倍あるため，影の大きさも約４倍大きくなる。よってイとなる。

P.46 8 ＜解答例＞

⑴①ア　②恒星
⑵冬至　ア　太陽の南中高度　34.1度
⑶　イ　⑷イ　エ

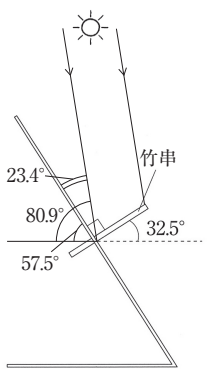
＜解説＞

⑴太陽は高温の気体（水素やヘリウムなど）からできている天体であり，自ら光や熱を出して輝く恒星に分類される。

⑵冬至の日は，一年の中で日の出・日の入りが最も南寄りとなり，昼の時間が最も短く，南中高度も最も小さいアとなる。イは春分・秋分の日，ウは夏至の日を表している。また，冬至の日の南中高度は90°－北緯－23.4°で求めることができるので，90°－32.5°－23.4°＝34.1°となる。

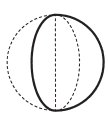
⑶影は太陽のある方向と反対にできるため，13図より太陽が真南にあることで，影が真北にのびていることが分かる。その後，太陽は西の方角に動き，影は東の方角にのびていくため，イが正解となる。

⑷ア…６月（夏至）頃の北緯32.5°の南中高度は90°－32.5°＋23.4°＝80.9°となる。また，時刻盤の傾きは，180－（90＋32.5）=57.5°なので，日光は，時計盤に対して80.9－57.5=23.4°の角度で竹串に当たる。つまり北極における太陽の動き（白夜）と同じになる。夏至の日の北極では同じ高度で太陽が動くため，影の長さは変わらない。よって誤り。イ…夏至の日から秋分の日にかけて南中高度は低くなっていき，影の長さも長くなると考えられるため正しい。ウ…夏至の日と秋分の日では昼の長さが異なるため誤り。エ…時刻盤は水平面に対して57.5°傾いていることが分かるが，冬至の日の南中高度が34.1°と傾きより小さく，冬至の日は竹串に太陽が当たらず，影は映らないため正しい。よってイ・エが答えとなる。



P.47 9 ＜解答例＞

⑴①惑星　②イ
⑵月の移動：a　月の形：
⑶ウ，オ　⑷ウ



＜解説＞

⑴①恒星のまわりを公転し，みずからは光を出さずに恒星からの光を反射して光り，ある程度の質量と大きさをもった天体を惑星という。

②太陽から最も離れた位置を公転している惑星は海王星である。めい王星は惑星でなく，太陽系外縁天体である。

⑵月を毎日同じ時刻に観察すると，１日につき約12°（360°÷30日＝12°）東へ移動してみえる。よって，１週間後はａの方へ移動してみえる。また，月の満ち欠けは，新月→三日月→上弦の月→満月→下弦の月→新月の順に約29.5日かけて起こる。９図の月は三日月である。よって，１週間後は約４分の１反時計回りに公転しているので，上弦の月と満月の間に位置する。

⑶ア　地球が西から東へ自転しているため，西の地平線に近い金星が先に地平線に沈むので正しくない。

イ　夕方の西の空にみえる金星は，月日がたつにつれて欠けながら地球へ近づいてくるため見かけの大きさは大きくなるので正しくない。

ウ　11表の公転周期より，火星は1.88年で１周公転するのに対して，金星は0.62×３＝1.86年かけて３周公転するので正しい。

エ　地球は１年後ほとんど位置を変えないが，公転周期が0.62年の金星は，１年で太陽のまわりを，１÷0.62＝1.61…より，およそ1.6周する。よって，１年後の金星は明け方，東の空（明けの明星）にみえるので正しくない。

オ　11表の太陽からの平均距離より，地球から金星までの距離が最も遠くなるのは，金星，太陽，地球の順で一直線に並んだときなので，1.08＋1.50＝2.58億㎞となる。また，地球から火星までの距離が最も近くなるのは，太陽，地球，火星の順で一直線に並んだときなので，2.28－1.50＝0.78億㎞となるので正しい。

⑷11表より，地球と金星が最接近したときの距離は，1.50－1.08＝0.42億㎞となる。よって，縮小したときの距離は，0.42億㎞÷３億2000万＝42000000000ｍ÷320000000＝4200÷32＝131.2…より，131ｍとなる。