

# 地 学 I

(解答番号 1 ~ 30)

## 第 1 問 固体地球に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 20)

A 地球内部の熱とプレートに関する次の文章を読み、下の問い(問 1 ~ 4)に答えよ。

誕生時に高温であった地球内部では、金属成分と岩石成分とが ア の差によって分離し、イ とマントルが形成された。現在も地球内部は高温に保たれていて、地球内部から地表へ熱が運ばれている。この地表へ運ばれる熱は、プレート運動の原動力の一つとなっている。海嶺直下では高温のマントル物質が上昇し、プレートが生まれる。その後、プレートは両側に移動して、海溝で地球内部へ沈み込む。地球内部から地表へ運ばれる平均的な熱量は、地球表面が太陽から受け取る平均的な熱量と比べて ウ。

問 1 上の文章中の ア ~ ウ に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①~⑧のうちから一つ選べ。 1

|   | ア   | イ   | ウ   |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 圧 力 | 地 殻 | 大きい |
| ② | 圧 力 | 地 殻 | 小さい |
| ③ | 圧 力 | 核   | 大きい |
| ④ | 圧 力 | 核   | 小さい |
| ⑤ | 密 度 | 地 殻 | 大きい |
| ⑥ | 密 度 | 地 殻 | 小さい |
| ⑦ | 密 度 | 核   | 大きい |
| ⑧ | 密 度 | 核   | 小さい |

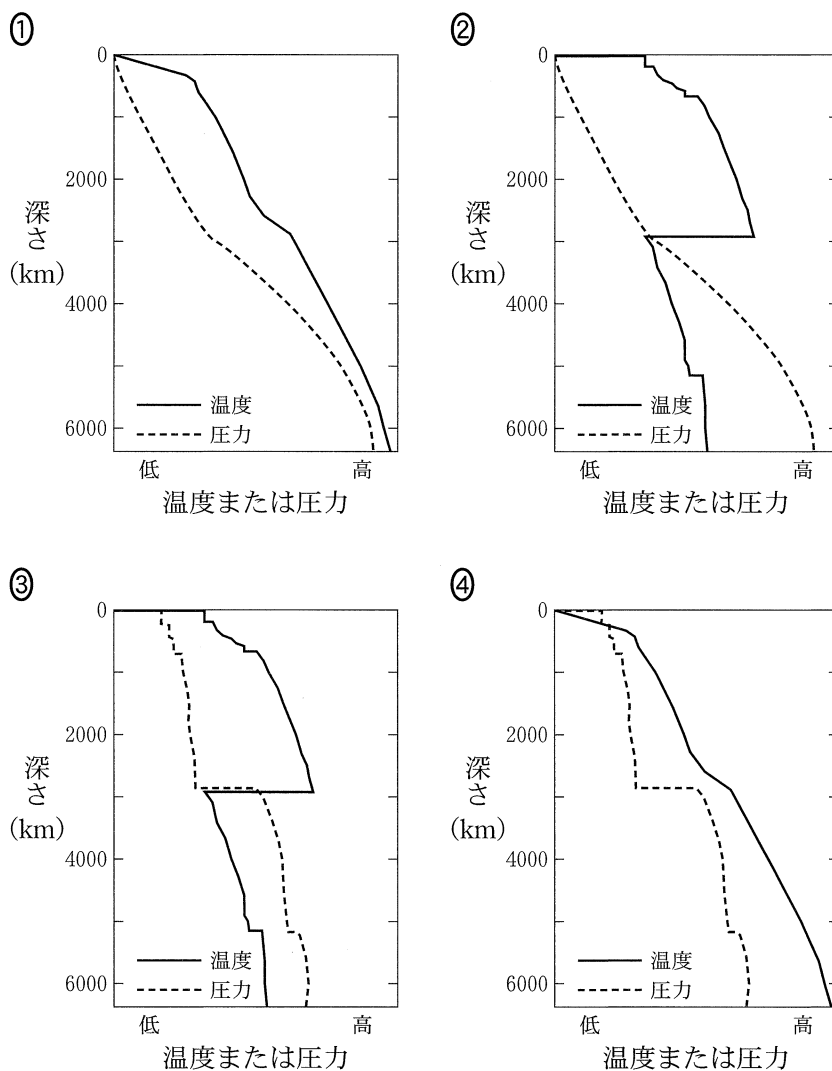
問 2 前ページの文章中の下線部に関連して、プレートについて述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 

|   |
|---|
| 2 |
|---|

- ① アセノスフェアを伝わる地震波の速さは、プレートを伝わる地震波の速さより速い。
- ② プレート運動の速さは、GPS(人工衛星による汎<sup>はん</sup>地球測位システム)を用いた観測で初めて推定された。
- ③ 海洋プレートは、海嶺から離れるにつれて厚くなる。
- ④ 大陸プレートは、時間とともに冷却が進み密度が大きくなるため、地球内部に降下する。

## 地学 I

問 3 地球内部の温度・圧力は、岩石を高温高压の状態にした実験の結果や地球内部を伝わる地震波速度などから推定されている。このようにして推定された地球内部の温度・圧力と深さとの関係を示す模式図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 3



問 4 地球内部の熱について述べた次の文 a ～ c の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 4

- a マントルには、プルームと呼ばれる大規模な熱い上昇流がある。
- b 地球内部の熱源は、地球誕生時にたくわえられた熱と、放射性元素の崩壊により発生する熱である。
- c 地球では多くの火山が活動しているが、このような火山活動は地球以外ではみつからない。

|   | a | b | c |
|---|---|---|---|
| ① | 正 | 正 | 正 |
| ② | 正 | 正 | 誤 |
| ③ | 正 | 誤 | 正 |
| ④ | 正 | 誤 | 誤 |
| ⑤ | 誤 | 正 | 正 |
| ⑥ | 誤 | 正 | 誤 |
| ⑦ | 誤 | 誤 | 正 |
| ⑧ | 誤 | 誤 | 誤 |

## 地学 I

B 地球の大きさと重力に関する次の問い(問5・問6)に答えよ。

問5 次の文章中の 工 ～ 力 に入れる語句と数式の組合せとして最も  
適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 5

日本国内の観測点を利用し、地球は球形であると近似して、地球の大きさを求めることを考える。ある2地点で同日に太陽が真南に来たときの太陽高度を測定したとする。太陽は 工 ので、2地点に到達する太陽光線は平行になる。したがって、同じ オ 上にある2地点の太陽高度の差は、その2地点間の角距離(中心角)となる。角距離  $a$ (度)と距離  $s$  がわかると、地球の周りの長さが 力 となるので、これを円周率で割ることにより地球の直径が求まる。

|   | 工             | オ   | 力                 |
|---|---------------|-----|-------------------|
| ① | 地球からはるかに離れている | 緯 度 | $\frac{as}{360}$  |
| ② | 地球からはるかに離れている | 緯 度 | $\frac{360 s}{a}$ |
| ③ | 地球からはるかに離れている | 経 度 | $\frac{as}{360}$  |
| ④ | 地球からはるかに離れている | 経 度 | $\frac{360 s}{a}$ |
| ⑤ | 地球よりはるかに大きい   | 緯 度 | $\frac{as}{360}$  |
| ⑥ | 地球よりはるかに大きい   | 緯 度 | $\frac{360 s}{a}$ |
| ⑦ | 地球よりはるかに大きい   | 経 度 | $\frac{as}{360}$  |
| ⑧ | 地球よりはるかに大きい   | 経 度 | $\frac{360 s}{a}$ |

問 6 地球の大きさと重力について述べた文として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 

|   |
|---|
| 6 |
|---|

- ① 実際の地球は回<sup>だえん</sup>転楕円体に近い形をしており、その赤道半径は極半径より短い。
- ② 北極での重力は引力に等しい。
- ③ おもりをぶらさげた糸が静止したときに示す方向は重力の方向である。
- ④ 海洋地殻の厚さは地球の半径の 0.5 % 以下である。

## 地学 I

### 第 2 問 岩石・鉱物・マグマに関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 20)

A 変成岩に関する次の文章を読み、下の問い(問 1～4)に答えよ。

変成岩が再び変成作用を受けて、別の種類の変成岩に変わることがある。次の図 1 は、そのような例を模式的に示した平面図である。この地域には、変成岩と (a) 花こう岩 が分布している。変成岩の地域は、特徴的に産する  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$  鉱物の種類により、X 帯、Y 帯、Z 帯に区分される。X 帯には紅柱石、Y 帯にはらん晶石、Z 帯には珪線石<sup>けいせんせき</sup>が産する。これら 3 種類の鉱物は、互いに多形(同質異像)の関係にある。X 帯は、広域変成岩が花こう岩の貫入によって再結晶して、接触変成岩に変わった部分である。Y 帯と Z 帯の変成岩は、(b) 放射年代(絶対年代) 測定によって約 1 億年前に一連の広域変成作用によって形成されたことが推定された。なお、この地域には断層は存在しない。次の図 2 は、紅柱石、らん晶石、珪線石が安定になる温度と圧力の領域を示している。

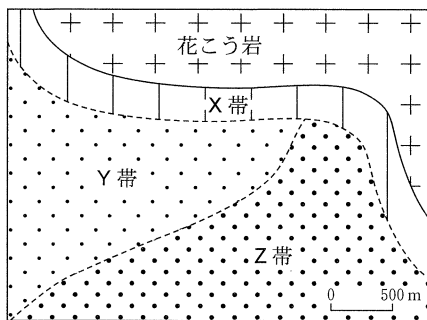


図 1 花こう岩と変成岩の分布を模式的に示した平面図

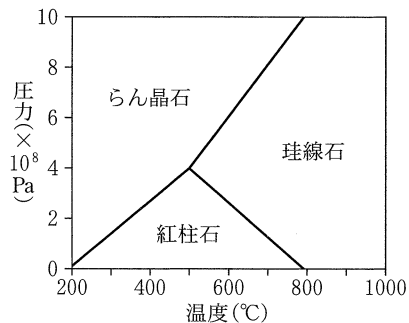


図 2 紅柱石、らん晶石、珪線石が安定になる温度と圧力の領域

問 1 前ページの文章中の下線部(a)に関連して、花こう岩について述べた次の文  
a～c の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ  
選べ。 7

- a 大陸や島弧の地殻をつくる主要な岩石の一つである。
- b かんらん岩や玄武岩よりも密度が小さい。
- c 一般に玄武岩よりも  $\text{Na}_2\text{O}$  や  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$  を多く含む。

|   | a | b | c |
|---|---|---|---|
| ① | 正 | 正 | 正 |
| ② | 正 | 正 | 誤 |
| ③ | 正 | 誤 | 正 |
| ④ | 正 | 誤 | 誤 |
| ⑤ | 誤 | 正 | 正 |
| ⑥ | 誤 | 正 | 誤 |
| ⑦ | 誤 | 誤 | 正 |
| ⑧ | 誤 | 誤 | 誤 |



## 地学 I

問 2 ある鉱物が再結晶して別の鉱物に変わる場合、一般にその変化は鉱物の外側から始まる。接触変成作用によって形成されたX帯のうち、花こう岩からはなれた所では、再結晶が完全には起こらずに、広域変成作用によって形成された鉱物が一部残っていることがある。そのような岩石の薄片を偏光顕微鏡で観察した場合、広域変成作用と接触変成作用によってつくられた $\text{Al}_2\text{SiO}_5$  鉱物は、次の図3に模式的に示したa～fのうち、どの組織を作るか。その組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

8

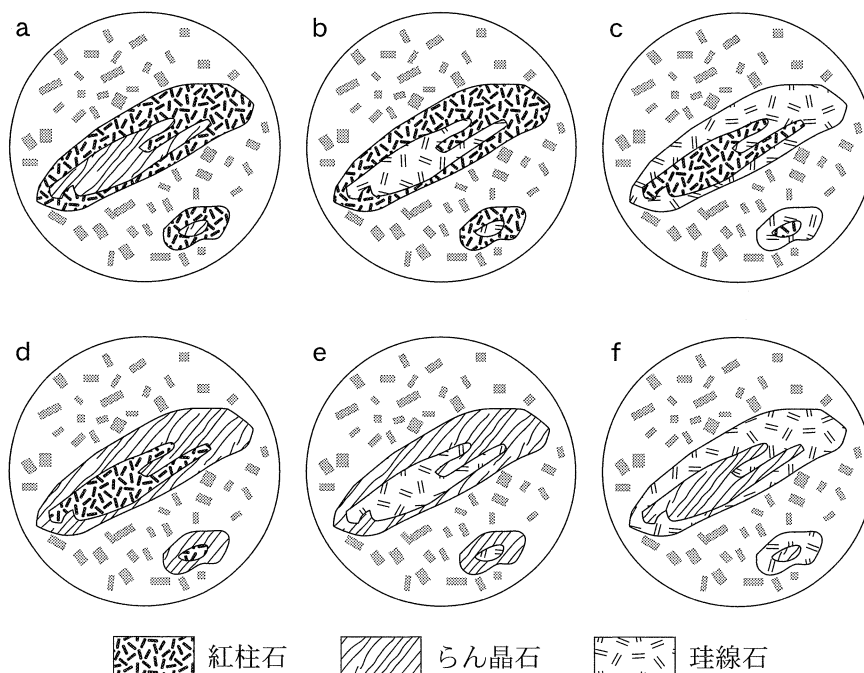


図3 共存する2種類の $\text{Al}_2\text{SiO}_5$  鉱物の組織

$\text{Al}_2\text{SiO}_5$  鉱物の周囲は他の鉱物の集合体からなる。

各スケッチの直径は1 mm である。

① a と b

② a と f

③ b と e

④ c と d

⑤ c と f

⑥ d と e

問 3 142 ページの文章中の下線部(b)に関連して、年代(地質年代、絶対年代)やその評価法について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 9

- ① 同一の放射性同位体の半減期は、変成岩と花こう岩のように、形成された温度や圧力が互いに異なる岩石中でも一定である。
- ② この地域の広域変成岩の放射年代は、半減期が約 5730 年の  $^{14}\text{C}$ (放射性炭素)を用いて測定できる。
- ③ この地域の花こう岩は、X 帯の接触変成岩に比べると新しい放射年代を示す。
- ④ この地域の広域変成岩中にピカリア(ピカリヤ)の化石が残っていることがある。

問 4 この地域の岩石を説明した文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 10

- ① 花こう岩は古生代に貫入した。
- ② 花こう岩が貫入した時、花こう岩に接する広域変成岩の少なくとも一部は、800 °C 以上に加熱され接触変成岩となった。
- ③ 変成作用の温度が一定であるとした場合、Z 帯の広域変成岩は Y 帯の広域変成岩に比べると、深い所で形成された。
- ④ Y 帯と Z 帯の広域変成岩は、それが形成された後に、より浅い所へ上昇してから花こう岩の貫入をうけた。

地学 I

B マグマの発生と火山の分布に関する次の問い(問5・問6)に答えよ。

問5 マグマが発生する過程を考えるために、次の図4にかんらん岩(無水)の融解曲線および地下の温度と圧力の関係を示した。点Pの状態にあるかんらん岩が上昇した場合に、点Q～Tのうち、どの点でマグマが発生し、それはどのような種類のマグマになるか。その組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 11

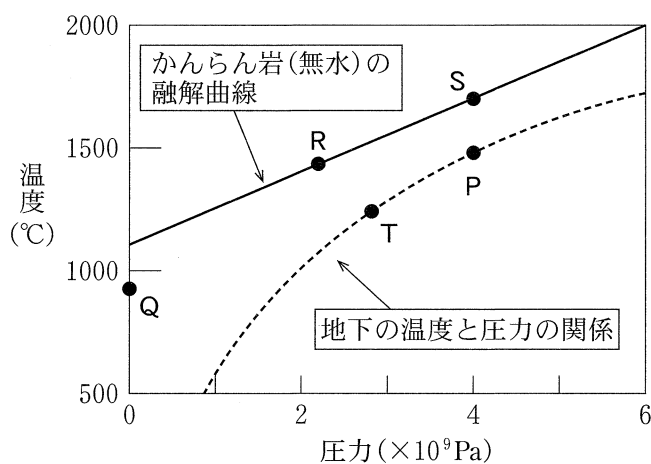


図4 かんらん岩の融解曲線と地下の温度と圧力の関係

|   | マグマの発生位置 | マグマの種類 |
|---|----------|--------|
| ① | Q        | 玄武岩質   |
| ② | Q        | 安山岩質   |
| ③ | R        | 玄武岩質   |
| ④ | R        | 安山岩質   |
| ⑤ | S        | 玄武岩質   |
| ⑥ | S        | 安山岩質   |
| ⑦ | T        | 玄武岩質   |
| ⑧ | T        | 安山岩質   |

問 6 火山の分布について述べた文として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 12

- ① ハワイ諸島では、ホットスポット上の火山を基点にして、そこから北西に向かうにつれ、火山島の形成年代が新しくなっていく。
- ② 海嶺<sup>かいりい</sup>では、そこで同時期に形成された火山が、海嶺と直交する方向に配列している。
- ③ 日本列島では、海溝にほぼ平行して火山が帯状に配列し、火山前線(火山フロント)に沿って火山の数が多い。
- ④ 環太平洋地域のプレート沈み込み帯では、西太平洋側も東太平洋側も、火山は大陸上には存在しない。
- ⑤ アイスランドの地溝帯に火山は存在するが、東アフリカ地溝帯には火山は存在しない。

## 地学 I

### 第 3 問 地質に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 20)

A 地層に関する次の文章を読み、下の問い(問 1～4)に答えよ。

次の図 1 は、ある地点 P での工事中の道路の壁面と道路面に見られる固結した地層のスケッチである。この場所では、岩盤を切り通したために、道路と両側の崖に地層が露出している。道路は水平で一定の幅を持ち、南北方向に伸びている。道路の両側の崖は鉛直に切り立っている。西側の崖には、級化層理が見られる地層が露出している。なお、この地点 P を含む周辺地域では、断層も褶曲も不整合もなく、地層の厚さも一定である。

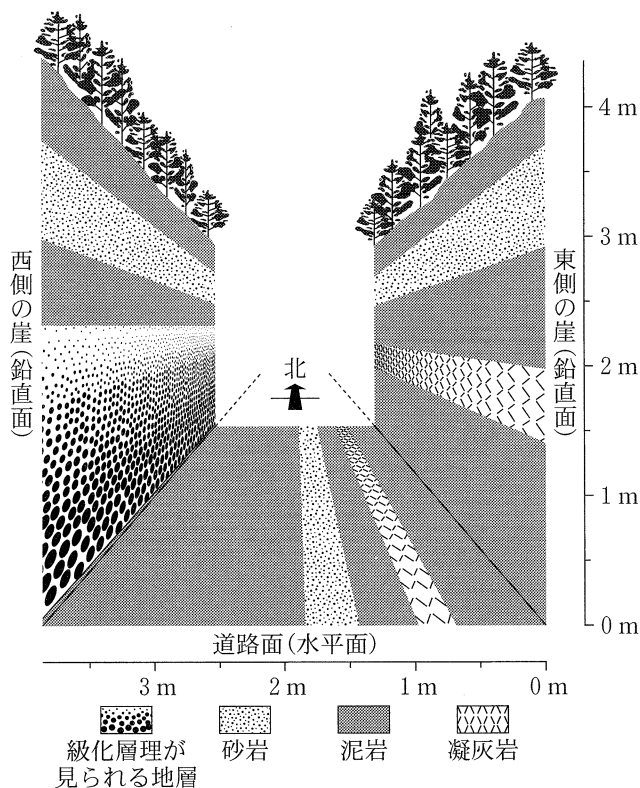
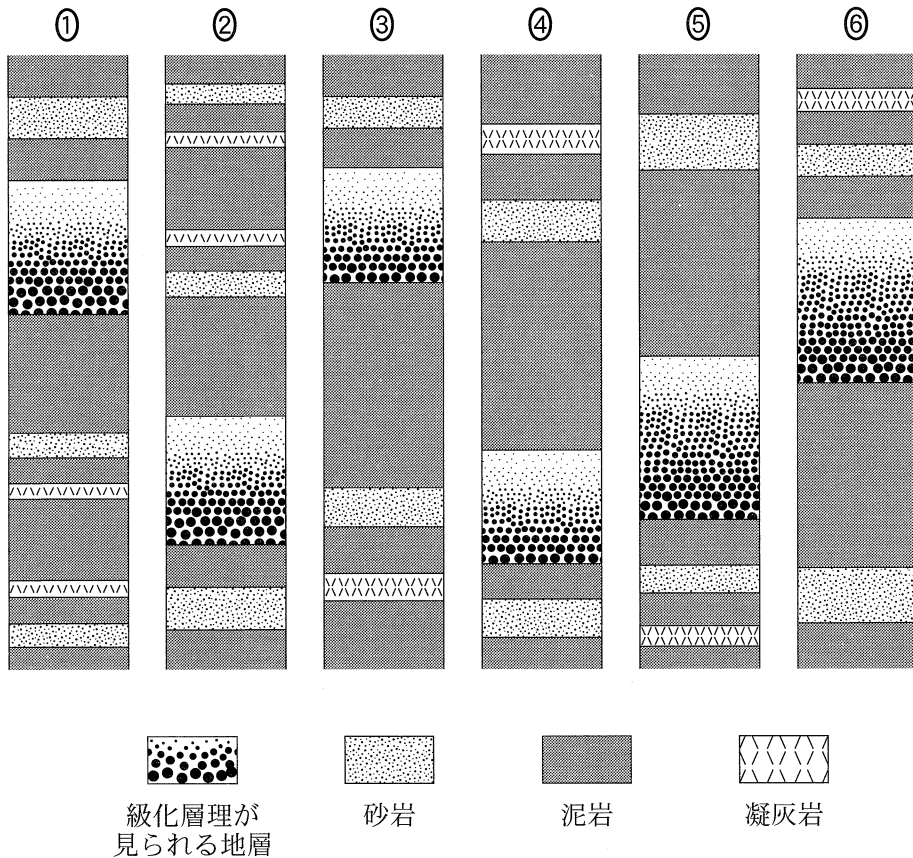


図 1 地点 P での工事中の道路の壁面と道路面に見られる地層のスケッチ  
級化層理が見られる地層の黒丸の大きさの違いは、粒径の変化を表している。

問 1 前ページの図 1 に示した地点 P で見られる地層について、その重なり（層序）と地層の厚さの比率を表した柱状図として最も適当なものを、次の ①～⑥のうちから一つ選べ。

13



# 地学 I

問 2 次の図 2 は、148 ページの図 1 に示した地点 P を含む周辺地域の地形図である。この地域には、西向きの崖 (A ~ F) がある。これらの崖のうち、地点 P と同じ級化層理が見られると予想されるものとして最も適当なものを、下の① ~ ⑥のうちから一つ選べ。

14

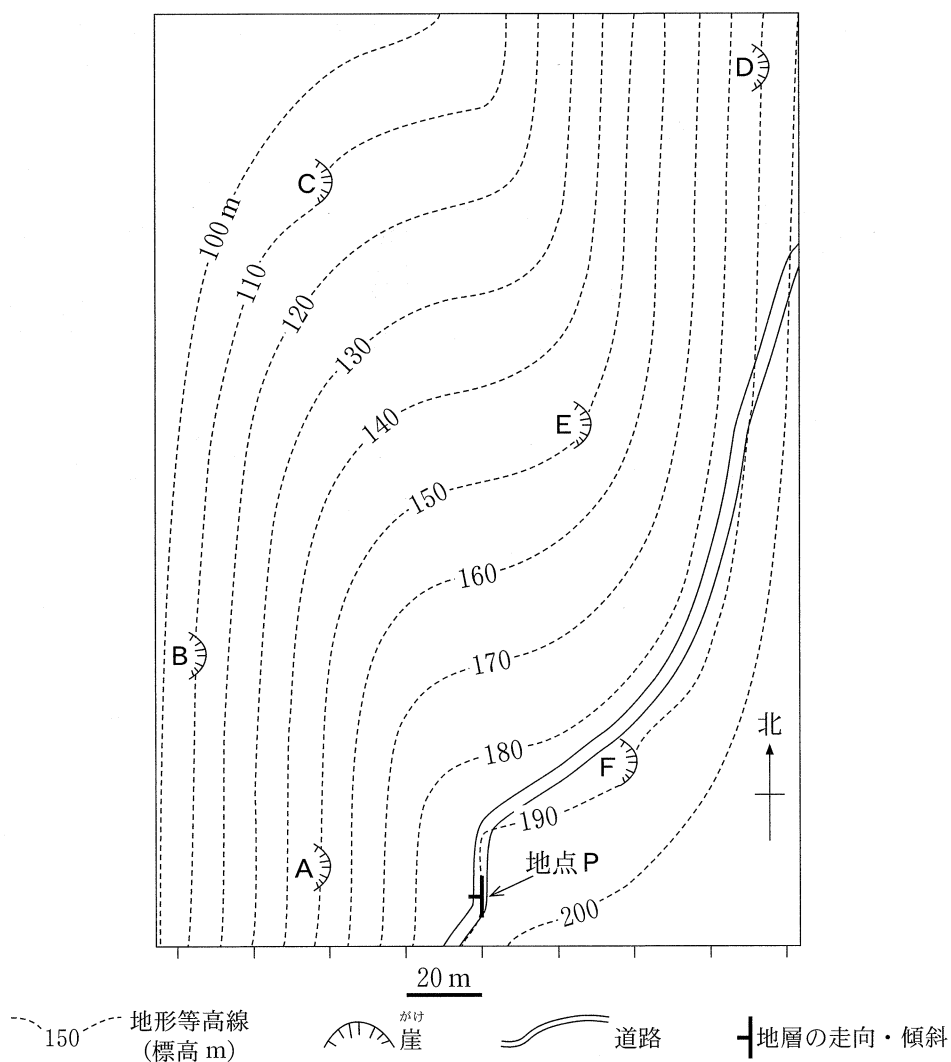


図 2 地点 P を含む周辺地域の地形図

- ① A    ② B    ③ C    ④ D    ⑤ E    ⑥ F

問 3 148 ページの図 1 に示した地点 P で見られる地層は、海底で形成されたことがわかっている。この地層が堆積した場所の環境について、より詳しく探究したい。ここでの地層の観察から、「これらの地層の一部は、水の流れの影響下で堆積した」という仮説を立てた。どのような証拠が見つければ、この仮説が正しいことを確かめられるか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 15

- ① 凝灰岩に軽石が含まれていれば確かめられる。
- ② 地層表面が風化されていれば確かめられる。
- ③ 砂岩中に無色鉱物が含まれていれば確かめられる。
- ④ 泥岩にカハイ石(ヌンムリテス)が含まれていれば確かめられる。
- ⑤ 級化層理が見られる地層に斜交葉理(斜交層理)があれば確かめられる。

問 4 148 ページの図 1 に示した地点 P で観察される地層のうち、凝灰岩と級化層理が見られる地層のでき方の共通点について述べた文は、次の a ～ e のうちどれとどれか。その組合せとして最も適当なものを、下の①～⑨のうちから一つ選べ。 16

- a 長い年月の間に粒子同士が密着したり、新たな鉱物が形成されたりして固くなった。
- b 貫入したマグマの高熱で堆積物がとけた後、冷えて固まった。
- c 観察された地層と同じ厚さのチャートに比べて、ごく短期間で堆積した。
- d 海水中に溶けている物質の沈殿によってできる場合がある。
- e 河川によって侵食された砂岩や泥岩の岩片が集合してできた。

- ① a と c      ② a と d      ③ a と e      ④ b と c      ⑤ b と d
- ⑥ b と e      ⑦ c と d      ⑧ c と e      ⑨ d と e



## 地学 I

B 地層と化石に関する次の問い(問5・問6)に答えよ。

問5 次の図3は地質時代Ⅰ～Ⅴにおける生物1～4の生存期間を示している。

また、下の図4はある地域の2地点(ア・イ)に分布する地層の柱状図と生物1～4の化石の産出状況を示している。この2地点には同じ凝灰岩(t層)が堆積している。地層間の関係や堆積した時代について述べた文として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

17

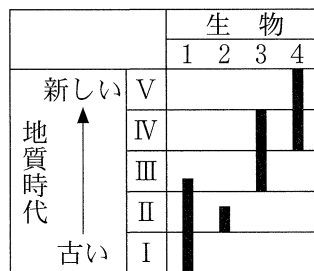


図3 地質時代Ⅰ～Ⅴにおける生物1～4の生存期間

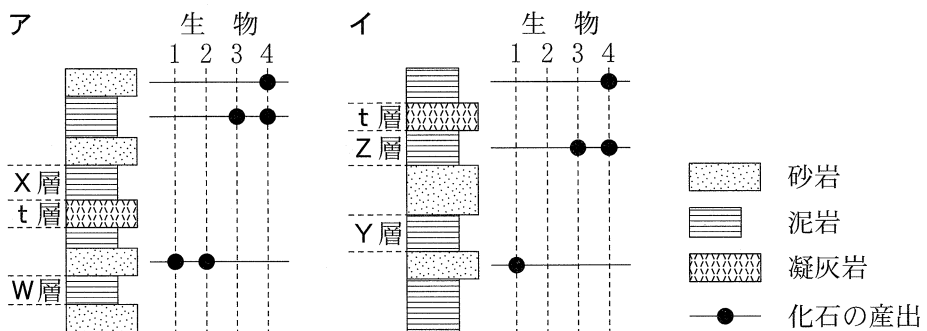


図4 2地点ア・イに分布する地層の柱状図と生物1～4の化石の産出状況

- ① X層は、生物1の生存期間中に堆積した可能性がある。
- ② Y層は、地質時代Ⅱに堆積した可能性がある。
- ③ W層とZ層は、同時に堆積した可能性がある。
- ④ t層は、地質時代Ⅲに堆積した可能性がある。

問 6 地層とそれから推定される環境について述べた次の文 a ～ c の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 18

- a 25～20 億年前ごろに縞<sup>しまじょう</sup>状鉄鉱層が大量に形成されていることから、この期間に火山活動が活発であったことがわかる。
- b 造<sup>ぞうしょう</sup>礁(性)サンゴは温暖な浅い海に生息するので、その化石からその地域の気候が推定できる。
- c 傾斜した泥岩層とその上の水平な礫<sup>れき</sup>岩層の関係が不整合である場合、泥岩層の堆積後、礫岩層が堆積するまでの期間に、隆起や侵食が起こったことがわかる。

|   | a | b | c |
|---|---|---|---|
| ① | 正 | 正 | 正 |
| ② | 正 | 正 | 誤 |
| ③ | 正 | 誤 | 正 |
| ④ | 正 | 誤 | 誤 |
| ⑤ | 誤 | 正 | 正 |
| ⑥ | 誤 | 正 | 誤 |
| ⑦ | 誤 | 誤 | 正 |
| ⑧ | 誤 | 誤 | 誤 |

## 地学 I

### 第 4 問 大気と海洋に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 20)

A 山を越える気流と雲に関する次の文章を読み、下の問い(問 1 ～ 4)に答えよ。

(a) 気流が山を越えるとき、山の規模や地表から上空にかけての風や気温の分布などによって、さまざまな現象が引き起こされる。

次の図 1 はこのような現象の一例で、山頂付近と風下の離れたところに特徴的な雲(それぞれ笠雲<sup>かさ</sup>、レンズ雲と呼ばれる)が発生している状況の模式図である。

(b) 雲をつくっている個々の粒子(雲粒)の典型的な大きさは直径 ア mm 程度である。 図 1 中の矢印つき曲線に沿って動く空気塊は、笠雲の風下側(区間 AB)では、高度が下がるとともに イ に従って温度が ウ 。

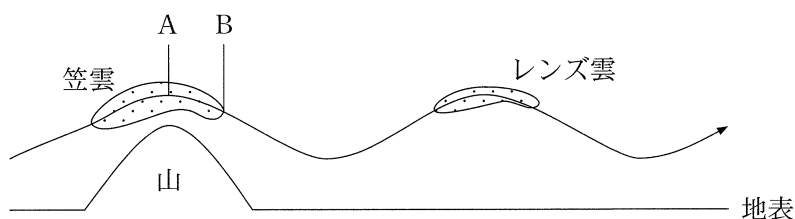


図 1 笠雲とレンズ雲が発生している状況の模式図

問 1 前ページの文章中の ア ~ ウ に入れる数値と語の組合せとして最も適当なものを、次の①~⑧のうちから一つ選べ。 19

|   | ア    | イ      | ウ   |
|---|------|--------|-----|
| ① | 0.01 | 乾燥断熱減率 | 上がる |
| ② | 0.01 | 乾燥断熱減率 | 下がる |
| ③ | 0.01 | 湿潤断熱減率 | 上がる |
| ④ | 0.01 | 湿潤断熱減率 | 下がる |
| ⑤ | 1    | 乾燥断熱減率 | 上がる |
| ⑥ | 1    | 乾燥断熱減率 | 下がる |
| ⑦ | 1    | 湿潤断熱減率 | 上がる |
| ⑧ | 1    | 湿潤断熱減率 | 下がる |

問 2 前ページの図 1 中の矢印つき曲線に沿って動く空気塊のふるまいと大気の安定・不安定との関係について述べた文として最も適当なものを、次の①~④のうちから一つ選べ。 20

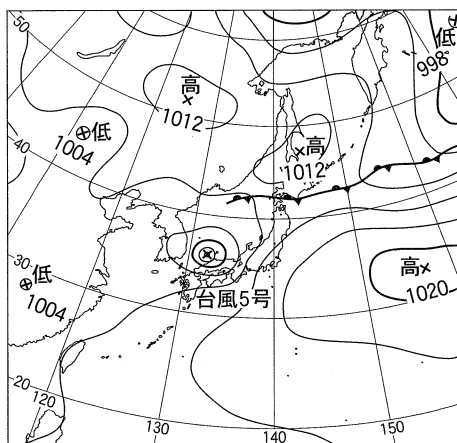
- ① 空気塊が飽和に達する前から上昇しているので、大気は不安定(絶対不安定)である。
- ② 空気塊が上昇中に飽和に達したあと山頂上空まで上昇しているので、大気は条件つき不安定である。
- ③ 空気塊が上昇中に飽和に達しても山頂上空を通過したあと下降するので、大気は安定(絶対安定)である。
- ④ 空気塊が山頂上空を通過して下降したあと再び上昇するので、大気は条件つき不安定である。

## 地学 I

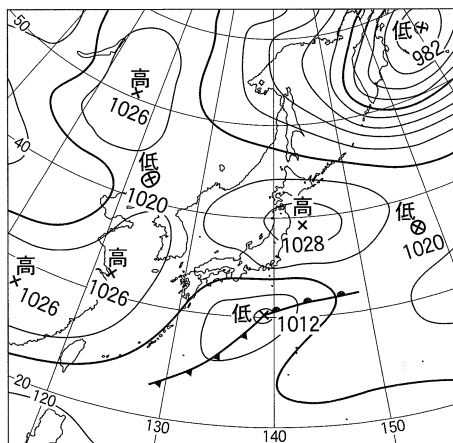
問 3 154 ページの文章中の下線部(a)に関連して、次の天気図 a ~ d のうち、一つは日本列島の中央部の山脈を越えて太平洋側に冷たく乾いた風が吹き下りるときの例、別の一つはフェーン現象により日本海側のある地域で高温になるときの例である。その組合せとして最も適当なものを、次ページの①~⑧のうちから一つ選べ。

21

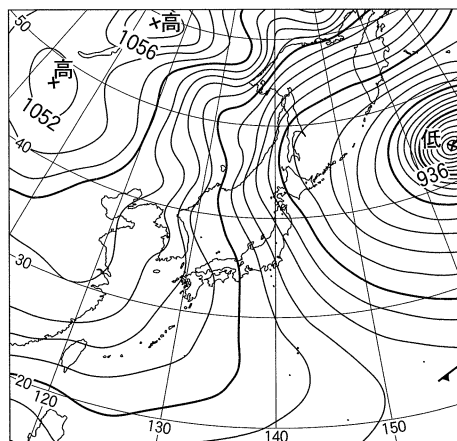
a



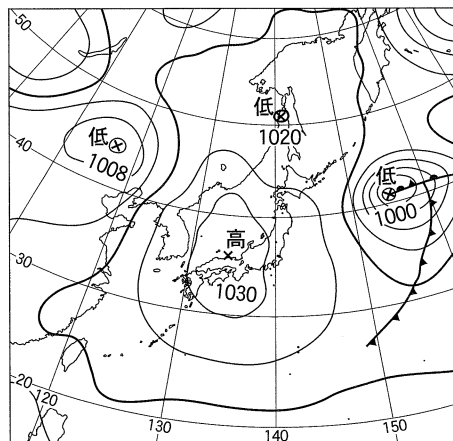
b



c



d



|   | 太平洋側に冷たく乾いた風 | フェーン現象 |
|---|--------------|--------|
| ① | a            | b      |
| ② | a            | c      |
| ③ | b            | c      |
| ④ | b            | d      |
| ⑤ | c            | a      |
| ⑥ | c            | d      |
| ⑦ | d            | a      |
| ⑧ | d            | b      |

問 4 154 ページの文章中の下線部(b)に関連して、雲粒とそれに関連する事柄について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

22

- ① 空気が冷やされて露点(露点温度)以下になっても水蒸気が凝結しないとき、その状態を過冷却と呼ぶ。
- ② 0℃以下の水滴と氷晶が共存している雲では、水滴から蒸発した水蒸気が昇華して、氷晶が成長する。
- ③ 大きな雲粒は小さな雲粒より空気抵抗が大きいので、落下速度が遅い。
- ④ 気象衛星の赤外画像は、雲粒や地表で反射された太陽からの赤外線を観測したものである。

## 地学 I

B 太平洋赤道域の海洋と大気に関する次の文章を読み、下の問い(問5・問6)に答えよ。

通常、太平洋赤道域では亜熱帯域よりも海面気圧が **工**，貿易風が卓越する。貿易風の影響を受け、主水温躍層(水温躍層)の深さは、通常、太平洋赤道域の西部より東部のほうが浅い。貿易風が弱まると、太平洋赤道域の西部と東部の間の主水温躍層の深さの差は **オ** なり、太平洋赤道域東部の海面水温が広範囲にわたって通常より2～5℃程度高くなる。この現象はエルニーニョ現象と呼ばれ、**カ** に一度発生する。これらの海洋表層の変化は水温分布の変化を通して、さらに大気の循環に影響を与える。このように太平洋赤道域の<sub>(c)</sub>大気と海洋は相互に関わり合っている。

問5 上の文章中の **工** ～ **カ** に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **23**

|   | 工   | オ   | カ   |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 高 く | 大きく | 数 年 |
| ② | 高 く | 大きく | 数十年 |
| ③ | 高 く | 小さく | 数 年 |
| ④ | 高 く | 小さく | 数十年 |
| ⑤ | 低 く | 大きく | 数 年 |
| ⑥ | 低 く | 大きく | 数十年 |
| ⑦ | 低 く | 小さく | 数 年 |
| ⑧ | 低 く | 小さく | 数十年 |

問 6 前ページの文章中の下線部(c)に関連して、大気と海洋の関わりについて述べた次の文 a ～ c の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。

24

- a 熱帯低気圧の多くは、海面水温が最も高く、コリオリの力(転向力)が最も大きい赤道上で発生する。
- b 海上を吹く風を原動力とする亜熱帯の環流は、南半球で反時計回りに循環している。
- c 海面から蒸発した水蒸気は、凝結による大気加熱や温室効果を通して、地球全体のエネルギー収支に関わる。

|   | a | b | c |
|---|---|---|---|
| ① | 正 | 正 | 正 |
| ② | 正 | 正 | 誤 |
| ③ | 正 | 誤 | 正 |
| ④ | 正 | 誤 | 誤 |
| ⑤ | 誤 | 正 | 正 |
| ⑥ | 誤 | 正 | 誤 |
| ⑦ | 誤 | 誤 | 正 |
| ⑧ | 誤 | 誤 | 誤 |



## 地学 I

### 第 5 問 宇宙に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 20)

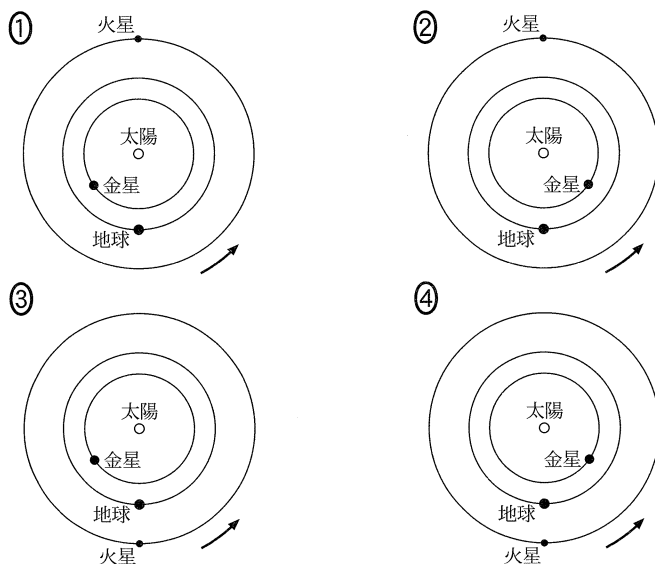
A 太陽系に関する次の文章を読み、下の問い(問 1 ～ 3)に答えよ。

太陽系の惑星はケプラーの法則に従って太陽のまわりを公転している。地球から見ると、惑星は時間とともに天球上を移動していく。惑星が天球上を西から東へ動くことを順行、その逆向きに動くことを(a)逆行と呼ぶ。また、(b)内惑星の見える方向は、太陽からある角度以上離れることはない。

(c)小惑星もケプラーの法則に従って太陽のまわりを公転している。小惑星の多くは火星と木星の軌道の間にあるが、公転軌道が地球軌道の内側にまで入り込むものもある。

問 1 上の文章中の下線部(a)と(b)に関連して、地球から見たとき、火星が逆行し、金星が太陽の西側に最も離れていたとする。そのときの位置関係を表した図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、惑星の軌道は太陽を中心とする円で近似的に表してある。また、図中の矢印は惑星が公転する向きである。

25



- 問 2 前ページの文章中の下線部(C)に関連して、ある小惑星が、近日点での太陽からの距離が 1.0 天文単位、遠日点での太陽からの距離が 3.0 天文単位の軌道をもつとすると、公転周期は何年か。また、公転速度が最も速くなるのは近日点と遠日点のどちらか。その組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

26

|   | 公転周期  | 公転速度が最も速くなる点 |
|---|-------|--------------|
| ① | 2.0 年 | 近日点          |
| ② | 2.0 年 | 遠日点          |
| ③ | 2.8 年 | 近日点          |
| ④ | 2.8 年 | 遠日点          |
| ⑤ | 4.2 年 | 近日点          |
| ⑥ | 4.2 年 | 遠日点          |
| ⑦ | 6.0 年 | 近日点          |
| ⑧ | 6.0 年 | 遠日点          |

- 問 3 地球から見た天体の見え方について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

27

- ① 太陽が天球上を年周運動するため、季節により同時刻に見える星座は移り変わる。
- ② 地球の赤道面が地球の公転面に対して傾いているため、惑星や小惑星は天の赤道付近を動く。
- ③ 恒星の日周運動(天球の日周運動)は、地球が太陽のまわりを公転しているため起こる。
- ④ 年周光行差は、地球が自転しているため起こる。

## 地学 I

B 宇宙と銀河に関する次の文章を読み、下の問い(問4～6)に答えよ。

ハッブルは、さまざまな銀河のスペクトルの観測を行い、ほとんどの銀河のスペクトル線は波長が **ア** ほうにずれ、波長のずれは距離が遠い銀河ほど大きいことに気づいた。ハッブルは、この波長のずれから銀河の後退速度を求め、  
(d) 後退速度が銀河までの距離に比例して速くなることを発見した。これはハッブルの法則と呼ばれ、宇宙が膨張していることを示している。現在観測されている値を用いて宇宙の膨張を過去にさかのぼっていくと、宇宙はおよそ **イ** 億年前に1点に集まってしまう。このことから、宇宙は、およそ **イ** 億年前に **ウ** と呼ばれる大爆発によって生まれたと考えられている。

問4 上の文章中の **ア** ～ **ウ** に入れる語と数値の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **28**

|   | ア   | イ   | ウ     |
|---|-----|-----|-------|
| ① | 長 い | 46  | 超新星爆発 |
| ② | 長 い | 46  | ビッグバン |
| ③ | 長 い | 140 | 超新星爆発 |
| ④ | 長 い | 140 | ビッグバン |
| ⑤ | 短 い | 46  | 超新星爆発 |
| ⑥ | 短 い | 46  | ビッグバン |
| ⑦ | 短 い | 140 | 超新星爆発 |
| ⑧ | 短 い | 140 | ビッグバン |

## 地学 I

問 5 前ページの文章中の下線部(d)に関連して、二つの銀河 A、B の後退速度を測定したところ、銀河 A の後退速度は 4000 km/s、銀河 B の後退速度は 12000 km/s であった。また、銀河 A の見かけの明るさは銀河 B の見かけの明るさの 3 倍であった。このとき、仮に銀河 A と銀河 B を同じ距離から見た場合、銀河 A の明るさは銀河 B の明るさの何倍になるか。その数値として最も適当なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。 29 倍

- ①  $\frac{1}{27}$     ②  $\frac{1}{9}$     ③  $\frac{1}{3}$     ④ 1    ⑤ 3    ⑥ 9    ⑦ 27

問 6 宇宙の進化や構造について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 30

- ① 地球に存在する大部分の元素は、宇宙が生まれたときの大爆発によってつくられた。
- ② 宇宙が生まれた直後の急激な宇宙膨張によって、宇宙の温度は上昇し、宇宙の密度は低下した。
- ③ 大部分の銀河は集団をつくらず、単独で存在している。
- ④ 光の速さが有限なので、遠くの天体を観測すると、宇宙の過去の情報を得ることができる。