

平成27年度 地学基礎 (50分)

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけない。
- 2 この問題冊子は10ページである。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
- 3 試験開始の合図前に、監督者の指示に従って、解答用紙の該当欄に以下の内容をそれぞれ正しく記入し、マークすること。
 - ・①氏名欄
氏名を記入すること。
 - ・②受験番号、③生年月日、④受験地欄
受験番号、生年月日を記入し、さらにマーク欄に受験番号(数字)、生年月日(年号・数字)、受験地をマークすること。
- 4 受験番号、生年月日、受験地が正しくマークされていない場合は、採点できないことがある。
- 5 解答は、解答用紙の解答欄にマークすること。例えば、

10

と表示のある解答番号に対して②と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の②にマークすること。

(例)

解答 番号	解 答 欄			
10	①	②	③	④

- 6 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけない。
- 7 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってよい。

地 学 基 礎

(解答番号 1 ~ 20)

1 銀河系と銀河の分布に関する問1～問4に答えよ。

天の川は、双眼鏡などで見ると無数の星の集まりであることがわかる。現在では天の川は、太陽を含めた約2000億個の恒星とガスなどの星間物質の集合体であることが明らかにされ、銀河系とよばれている。図1は銀河系の想像図である。

図2は銀河系の構造(断面)を模式的に示したものである。大部分の恒星はバルジ(中心核)と円盤部に集中している。これらを取り囲むような球状の部分(ハロー)をハローとよび、球状星団が分布している。銀河系と同じような天体を銀河とよぶ。宇宙にはたくさんの銀河が存在する。

宇宙空間での銀河の分布を調べると、一様に分布しているわけではなく、密集したところと、まばらなところがある。多数の銀河がまとまっている集団を、^(a)銀河群、銀河団という。

1980年代以降、観測技術の進歩によってより遠くの銀河が観測できるようになると、さらに大きな構造がわかってきた。今では^(b)数十億光年もの範囲におよぶ銀河の分布が調べられ、宇宙の大規模な構造が明らかにされている。

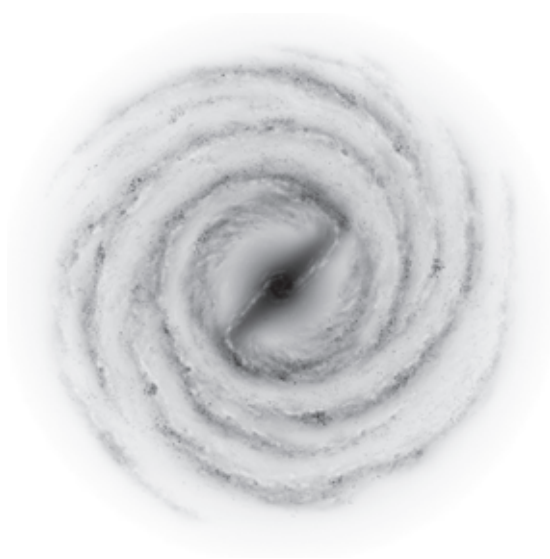


図1 銀河系の想像図

(NASAのWebサイトより作成)

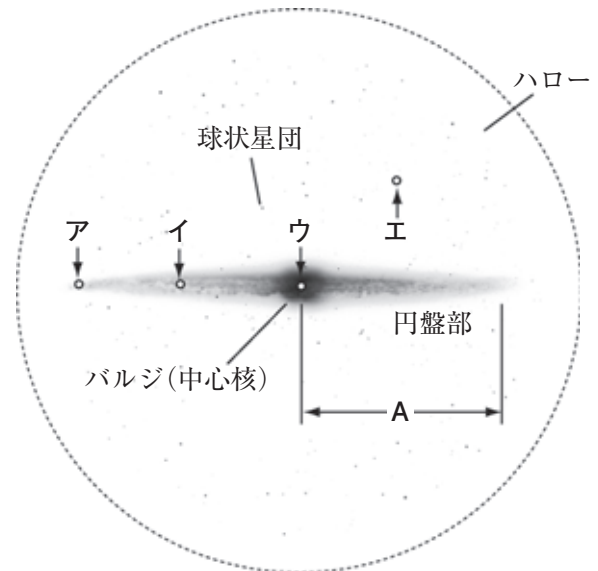


図2 銀河系の構造(断面)

(注：図1および図2では明るく輝いているところが黒く表現されている)

問 1 図 2 の A は銀河系円盤部の半径を表している。A に入る値として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 500 光年
- ② 5 千光年
- ③ 5 万光年
- ④ 50 万光年

問 2 図 2 のア～エは銀河系内の天体の位置を表している。太陽はア～エのどの位置にあると考えられているか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① ア
- ② イ
- ③ ウ
- ④ エ

問 3 下線部銀河群、銀河団^(a)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。解答番号は 。

- ① 銀河系は、いずれの銀河群や銀河団にも所属していない。
- ② 銀河系から近い距離にある銀河の集団を銀河団という。
- ③ 銀河群には数万～数十万個の銀河が含まれている。
- ④ 銀河群と銀河団では、銀河団のほうが規模が大きい。

問 4 下線部数十億光年もの範囲におよぶ銀河の分布の様子^(b)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。解答番号は 。

- ① 銀河は銀河系から 1 億光年までの範囲には存在するが、それより遠くには存在しない。
- ② 銀河は半径 5 億光年のリング(環)状に分布しており、銀河系はその中心にある。
- ③ 銀河は銀河団の中心から渦を巻くように分布している。
- ④ 銀河は立体的な網目状に分布(泡構造, ネットワーク構造ともいう)している。

2 地球と他の惑星の環境に関する問1～問4に答えよ。

地球は太陽系の中で生命が生存し続けている唯一の惑星である。生命が誕生し、進化できた要因の一つは「太陽からの距離」である。生命誕生において海^(a)の存在は重要であり、地球は水が液体として存在できる距離にある。もう一つは「地球の大きさ^(b)と質量」である。地球には、大気や海を表面にとどめておくのに十分な重力がある。

月や火星は宇宙開発の候補地であるが、長期滞在するには地球では考えられない環境への対策が必要である。例えば、火星では大気が薄く、磁気圏もないため、太陽の活動によって生じる太陽風から居住者の健康を守ることが重要になると考えられている。

問1 次の図1の点線は、太陽定数と太陽からの距離を使って計算で求めた惑星の表面温度を示している。実際の惑星の表面温度は表面の様子や大気の働きなどによって、ア～カのようになっている。地球のものと考えられるものはどれか。次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

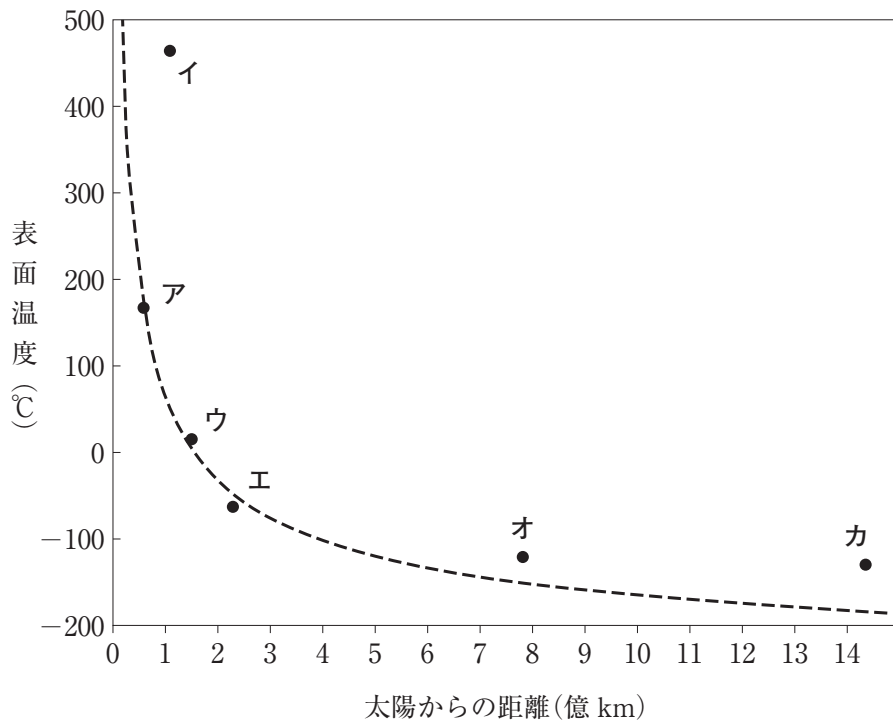


図1 太陽からの距離と表面温度の関係

- ① ア
- ② ウ
- ③ エ
- ④ オ

問 2 図 1 の惑星イの表面温度は、図の点線より大きくずれている。このずれの原因として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 惑星表面での反射が小さく、太陽放射を効率よく吸収するため。
- ② 惑星表面をおおうマグマオーシャンから、熱が放出されるため。
- ③ 惑星大気中の二酸化炭素が、表面から放出される赤外線を吸収するため。
- ④ 大気の主成分の一つであるヘリウムが重力で中心に沈むことにより、熱が放出されるため。

問 3 下線部^(a)火星では大気が薄くについて、火星の大気圧と大気の主成分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。解答番号は 。

- ① 火星の大気圧は地球の 1/100 以下であり、主成分は二酸化炭素である。
- ② 火星の大気圧は地球の 1/100 以下であり、主成分は水素である。
- ③ 火星の大気圧は地球の約 1/10 であり、主成分は二酸化炭素である。
- ④ 火星の大気圧は地球の約 1/10 であり、主成分は水素である。

問 4 下線部^(b)太陽風とはどのようなものか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 太陽に巨大な黒点が出現したときにあらわれる、強力な磁力線
- ② 太陽から放出される、高いエネルギーを持つ陽子や電子、原子核などの粒子の流れ
- ③ 太陽に近づいた彗星が放出する尾で、シアンガスなどの分子
- ④ 太陽の活動で吹き飛ばされた惑星の大気で、亜硫酸ガスなどの分子

3 プレートの運動に関する問1～問4に答えよ。

地球の表面全体は十数枚のプレートで覆われている。これらのプレートは、相互に運動している。プレートの境界には次の3種類が考えられる。

プレートが互いに遠ざかる境界

プレートが互いに近づく境界

プレートが互いにすれ違う境界

プレートの運動速度は、例えば、人工衛星からの信号を利用するGPS(全地球測位システム)を用いて、2点間の距離を測定することにより求めることができる。

問1 文中のプレートが互いに近づく境界における地形や場所として最も適当なものを、

次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **9**。

- ① 海溝
- ② ホットスポット
- ③ 三角州
- ④ ギャオ

問2 プレートの運動によって説明できる現象として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **10**。

- ① 日本海溝付近で地震が起こること。
- ② ヒマラヤ山脈が高くなっていること。
- ③ 大西洋が拡大していること。
- ④ 地球が自転していること。

問 3 図 1 は海嶺で生み出されたプレートが、海嶺と直交する向きに移動する様子を矢印で示した模式図である。2つの海嶺の間にある、トランスフォーム断層をはさむ2点 a・b間の距離は、今後時間の経過とともにどのような変化をすると予想されるか。最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

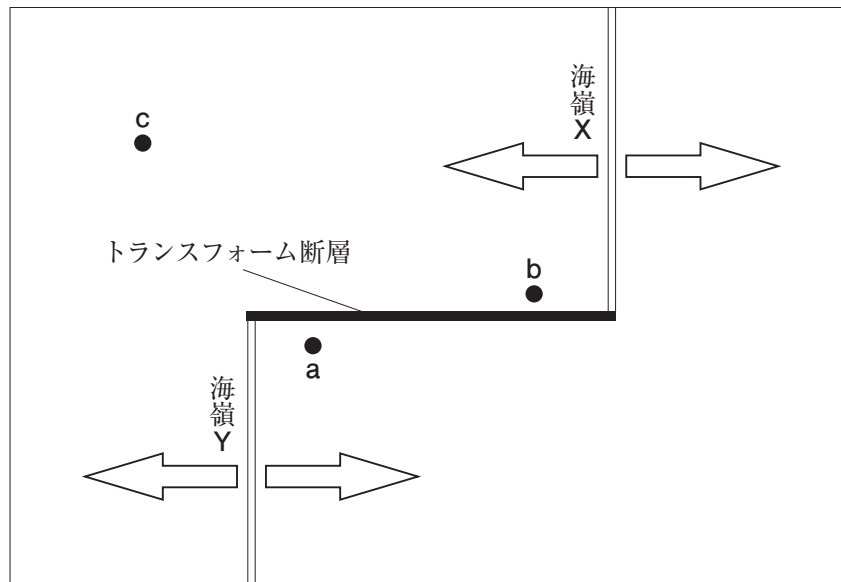


図 1

- ① 減少し続ける。
- ② 増加し続ける。
- ③ 増加したあとに減少する。
- ④ 減少したあとに増加する。

問 4 図 1 中のプレートは、いずれも 1 年間に 8 cm の速さで移動している。海嶺 X から c 点までの距離を 4000 km としたとき、c 点における海洋底が生成された年代および地質時代の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

	年代	地質時代
①	500 万年前	新生代
②	500 万年前	中生代
③	5000 万年前	新生代
④	5000 万年前	中生代

4 以下の文を読んで、問1～問4に答えよ。

Kさんは、夏休みを利用して、博物館の野外研修に参加した。研修場所の海岸では、図1のような厚い地層が観察できる。図2は図1の□の部分拡大したものである。Kさんは現地、学芸員にいくつかの質問をした。

Kさん：この地層は、いつごろできたのですか？

学芸員：およそ1500万年前、陸から運ばれた粒子が海の底に堆積してできたようです。

Kさん：この地層が「1500万年前に堆積した」ことは、何をもとに推定されているのですか？

学芸員：化石を用いることもあります。他の方法としては火山灰のように **A** 期間に **B** 範囲に堆積した地層を手掛かりにして、堆積した時代がわかっている他の地域の地層と比較して推定します。

Kさん：ところで、手前にとび出ている地層と奥にへこんでいる地層があるのはなぜですか？

学芸員：この凹凸は波によってけずられてできたと考えられますが、岩石にはけずられやすいものと、けずられにくいものがあるからです。

Kさん：地層の一部を見ると、級化層理(級化)が確認できますね(図2のア)。

学芸員：そうです。よく気がつきましたね。

Kさん：地層には、過去の出来事が記録されているのですね。

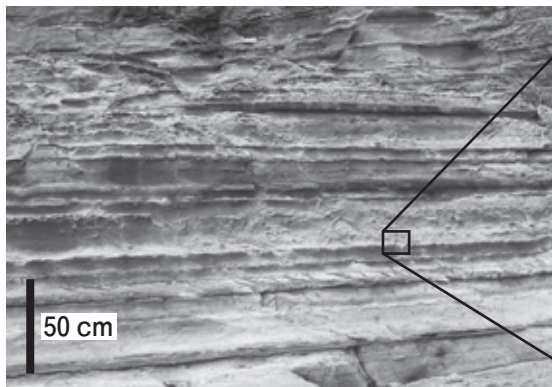


図1 研修場所の地層

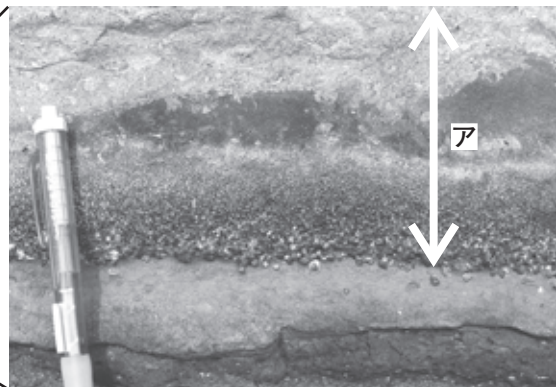


図2 研修場所の地層の一部(拡大)

問 1 文中の **A** と **B** に入る語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **13**。

	A	B
①	長 い	広 い
②	長 い	狭 い
③	短 い	広 い
④	短 い	狭 い

問 2 下線部 1500 万年前 について、この時代に生息していたと考えられる生物として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **14**。

- ① アンモナイト
- ② ビカリア
- ③ サンヨウチュウ
- ④ フズリナ(紡錘虫)

問 3 下線部 波によってけずられて について、岩石や地層の表面がけずられる作用を何というか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **15**。

- ① 侵食作用
- ② 堆積作用
- ③ 運搬作用
- ④ 変成作用

問 4 下線部 級化層理(級化) について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。解答番号は **16**。

- ① ところどころに、大きくて平たい粒子が含まれている。
- ② 下位から上位に向けて粗い粒子が徐々に細かい粒子にかわっている。
- ③ さまざまな大きさの粒子が均一に堆積している。
- ④ 同じ大きさの粒子が均一に堆積している。

5 日本の気象に関する問1～問4に答えよ。

気象庁では、気象衛星「ひまわり」を用いて、雲などの観測を宇宙から行っている。気象衛星の画像により台風や低気圧といった気象現象を連続して観測することができるようになり、気象予報の精度が上がってきている。

図1は平成26年8月20日午前3時の地上天気図であり、前線^(a)が北海道から日本海を通り、台湾の北側にかけてのびている。図2は同時刻の気象衛星の画像である。

平成25年8月には気象警報の中に『特別警報』が新設された。特別警報は大きな災害が予想される場合^(b)に発令される。

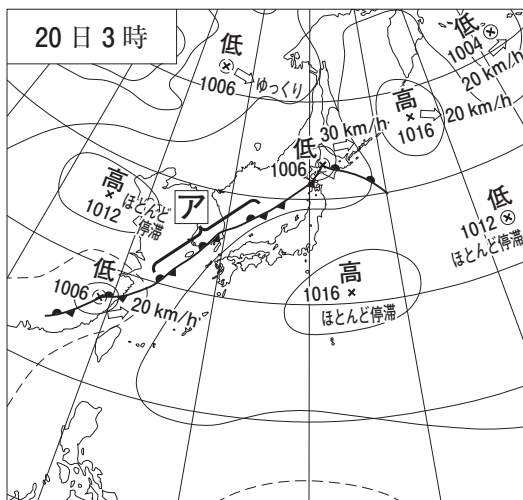


図1 地上天気図

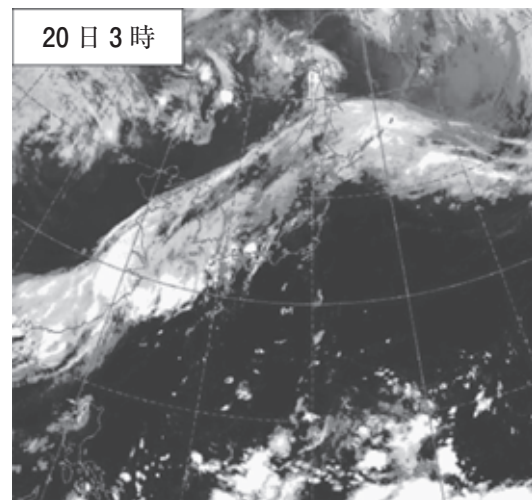


図2 気象衛星の画像

(気象庁のwebサイトより作成)

問1 下線部前線^(a)について、前線とその付近で生じる現象として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 17。

- ① 冷たい空気と暖かい空気が接するので、暖気が押し上げられて雲が発生しやすい。
- ② 空気が乾燥しているので、火事が起こりやすい。
- ③ 空気があまり動かないので、強い日差しがあると光化学スモッグを起こしやすい。
- ④ 気温が低下するので、オーロラが出現しやすい。

問 2 図 1 の地上天気図に描かれている前線のうち、アの部分の名称として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 寒冷前線
- ② 温暖前線
- ③ 停滞前線
- ④ 閉塞前線^{へいそく}

問 3 図 1 および図 2 から読み取れること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。解答番号は 。

- ① 北海道東部は、北海道の東方海上にある高気圧の影響で晴天である。
- ② 東北地方の太平洋側には、北東の季節風が吹いている。
- ③ 関東地方は、太平洋に発達した高気圧の影響で晴天である。
- ④ 沖縄地方は、台風の影響で暴風雨になっている。

問 4 下線部大きな災害が予想される場合^(b)について、とるべき行動として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① ^{あわ}慌てずに周囲の状況や市町村から発表される避難勧告の情報などに注意して、避難所へ避難する。
- ② すでに外出が危険な状態に達している場合には、無理をせずに家の中のより安全な場所にとどまる。
- ③ 激しい豪雨や暴風など、異常な現象が起きる状況であるため、ただちに命を守る行動をとる。
- ④ この数十年間、災害発生の経験がない地域では、危険はないと判断してよい。

