

令和元年度 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 次の文章はハッブル宇宙望遠鏡が撮影した写真を見ながらの先生と生徒の会話である。問1～問4に答えよ。

先生：この写真(図1)はハッブル宇宙望遠鏡が撮影した、観測史上地球から最も遠く離れた銀河です。

生徒：地上にも大きな望遠鏡はありますが、地上で観測するよりも宇宙に望遠鏡を打ち上げた方が良いのはなぜですか。

先生：宇宙で観測すると **A** からです。

ところで、この写真は134億年前の銀河の姿をとらえています。このように、遠くの天体^(a)を観測することは、過去の宇宙の姿を見ることになります。

生徒：それだと、次にNASAが打ち上げる予定のジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡は、ビッグバンの写真も撮影できるかもしれないですね。

先生：いいえ、それは難しいです。天体観測は光などの電磁波を主に観測しますが、ビッグバンは、宇宙の晴れ上がり^(b)という現象より前なので、ビッグバンの様子は観測しにくいと考えられています。

生徒：それは残念ですね。観測できないのにビッグバンはどのように考え出されたのですか。

先生：1929年に望遠鏡の名前の由来となったハッブルは、私たちの住んでいる地球と図1のような遠方の銀河との距離は **B** ことを発見しました。このことから宇宙は **C** していると考えられています。そこからビッグバンの理論が提唱されました。

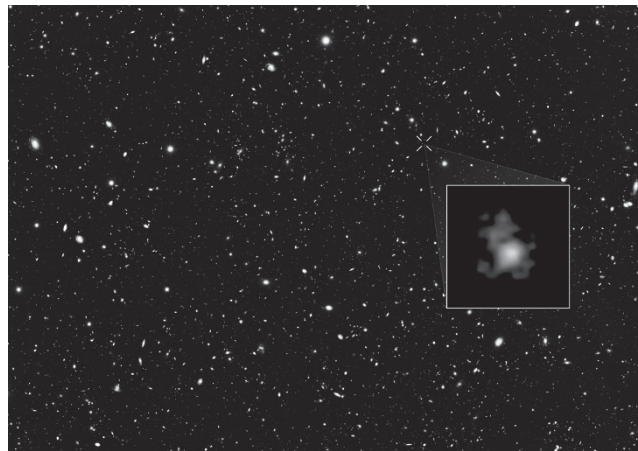


図1 ハッブル宇宙望遠鏡が撮影した銀河(NASAのwebサイトより)

問 1 文中の **A** に当てはまるもの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**。

- ① 光などの電磁波を吸収する大気が存在しない
- ② 常に夜の状態のため、1日中観測できる
- ③ 月の引力によって、宇宙望遠鏡を決まった位置に固定することができる
- ④ 恒星までの距離が近くなる

問 2 下線部遠くの天体を観測することは、過去の宇宙の姿を見るに関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 **2**。

- ① 過去も現在も銀河の分布は一様である。
- ② 1000億年以上過去の銀河を観測できる。
- ③ 遠い銀河ほど放射する光が弱い。
- ④ 遠い銀河から地球へ光が届くのに時間がかかる。

問 3 下線部宇宙の晴れ上がりという現象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 **3**。

- ① 電子が原子核に捕らわれて、光が直進できるようになった現象。
- ② ヘリウムより重い原子核がつくられ、光が直進できるようになった現象。
- ③ 多くの恒星が形成され、宇宙が明るくなった現象。
- ④ 宇宙の温度が徐々に上昇し、宇宙が明るくなった現象。

問 4 文中の **B** と **C** に当てはまるもの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 **4**。

	B	C
①	近づいている	膨張
②	遠ざかっている	膨張
③	近づいている	収縮
④	遠ざかっている	収縮

2 太陽系の天体に関する問1～問4に答えよ。

近年の惑星探査の進展により、太陽系に関する理解は急速に深まっている。1997年に打ち上げられた土星探査機「カッシーニ」の観測により、^(a)土星やその衛星に関して多くの知見が得られた。2015年には、探査機「ニューホライズンズ」が^(b)冥王星に接近して観測し、話題となった(図1)。冥王星は2006年まで9番目の惑星とされていたが、1990年代以降の観測技術の発達により軌道が冥王星に似た天体が多数発見されたため、2006年に惑星の定義が見直され冥王星を惑星に含めないことになった。表1は、太陽系の惑星と冥王星についての諸量をまとめたものである。

最近では^(c)小惑星に関する探査も進んでいる。2018年6月には、太陽系の起源と進化の解明などを目的とした小惑星探査機「はやぶさ2」が小惑星 Ryugu(リュウグウ)(図2)に到着し、現在さまざまな観測を行っている。



図1 冥王星



図2 小惑星 Ryugu(リュウグウ)

(JAXAのwebサイトより)

表1 惑星と冥王星の諸量

	水星	金星	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星	冥王星
太陽からの平均距離の比 (太陽-地球間=1)	0.4	0.7	1	1.5	5.2	9.6	19.2	30.1	39.5
赤道半径比(地球=1)	0.38	0.95	1	0.53	11.2	9.4	4.0	3.9	0.19
平均密度[g/cm ³]	5.4	5.2	5.5	3.9	1.3	0.7	1.3	1.6	1.8

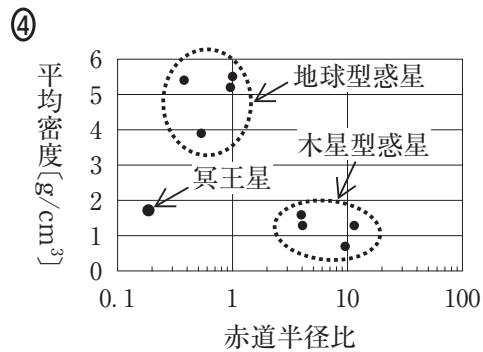
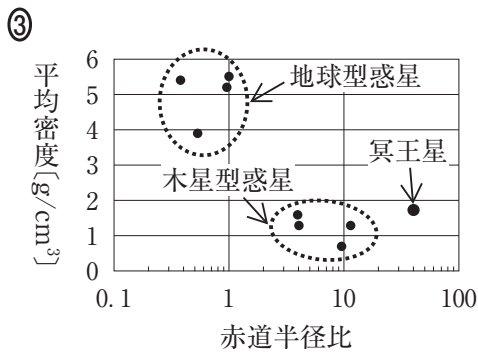
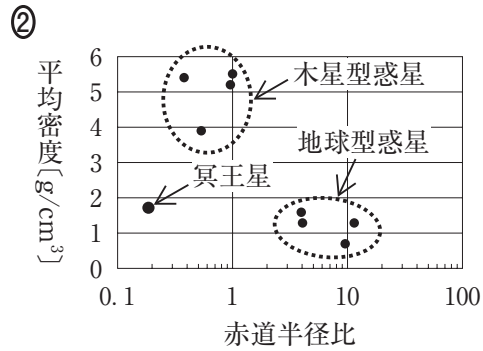
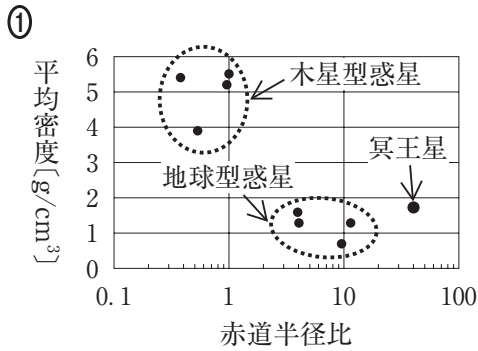
(「理科年表2015年度版」により作成)

問1 下線部^(a)土星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。

解答番号は **5**。

- ① 木星に次いで大きい惑星で、惑星の中で平均密度が最も小さい。
- ② 自転軸が公転面に対して大きく傾き、横倒しになっている。
- ③ 無数の氷や岩石片が環状に分布し、土星のまわりを公転している。
- ④ 地球の自転周期よりも短い周期で自転している。

問 2 表 1 をもとにして作成した惑星と冥王星の赤道半径比と平均密度に関するグラフ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 **6**。



問 3 下線部冥王星^(b)について、1億分の1の太陽系のモデルを考えたとき、次の文の **A** に当てはまる値として最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、太陽と冥王星の距離を40天文単位とし、1天文単位は太陽と地球の平均距離の1億5000万kmとする。解答番号は **7**。

地球の半径は6.4cmになり、太陽と冥王星の距離は **A** になる。

- ① 60 m
- ② 600 m
- ③ 6 km
- ④ 60 km

問 4 下線部小惑星^(c)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。解答番号は **8**。

- ① 大部分は100 km以下のサイズのものである。
- ② 太陽のまわりを公転している。
- ③ 主に氷と塵^{ちり}からなり、コマと尾がある。
- ④ 多くは火星と木星の間に存在する。

3 地震に関する問1～問4に答えよ。

次の文章は、鴨長明による随筆「方丈記」の現代語訳(神田秀夫訳)を抜粋したものである。(文章は一部省略したところがある。)

また、たしか同じ頃だったと思うが、はなはだしく大きな地震があった。その有様といったら、もう、普通の地震ではなく、山が崩れて川を埋めたり、津波が起こって陸地を水に漬^つからせたり、^(a)地面が裂けてそこから水柱が立^つったり、岩が割れて谷にころがりこんだりした。(中略)

^(b)このような激しい揺れは、しばらくして止んだが、^(c)その名残はしばらくは絶えず、普通の時ならびっくりするほどの地震が、一日に二、三十回も揺れない日はない。(中略)

地・水・火・風の四大種のなかで、水・火・風はいつも災いをなすが、^(d)大地だけは、いつでも動かず、変わったことはしないものと、誰しも安心しきっていたのに。(以下略)

出典：神田秀夫・永積安明・安良岡康作校訂・訳「方丈記・徒然草・歎異抄」
(小学館)

問1 図1は過去の日本付近で起きた地震の震央を示している。下線部津波を伴う可能性が高い震央の位置として最も適当なものを、下の①～④から一つ選べ。解答番号は **9**。

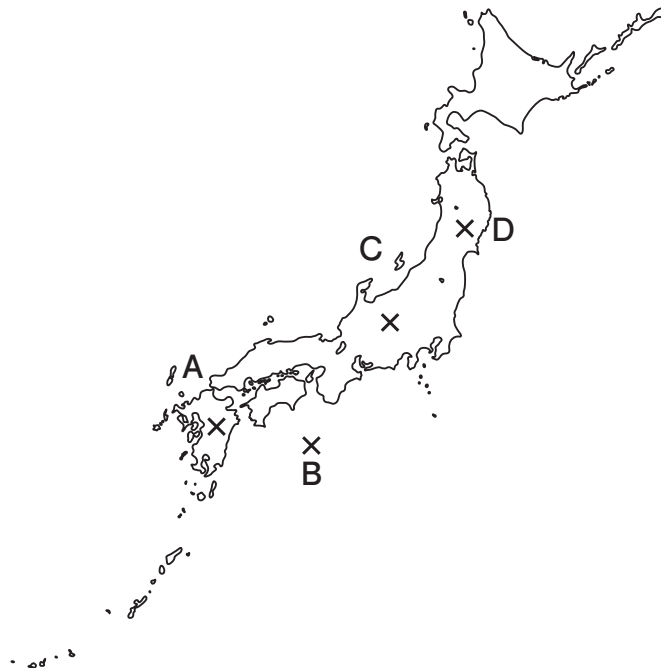


図1 日本付近で起きた地震の震央

- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D

問 2 下線部^(b)地面が裂けてそこから水柱が立った現象に関係の深いものとして最も適当なものを、次の①～④から一つ選べ。解答番号は 。

- ① 地すべり
- ② 火砕流
- ③ 液状化
- ④ カルデラ

問 3 下線部^(c)その名残はしばらくは絶えずが示している現象として最も適当なものを、次の①～④から一つ選べ。解答番号は 。

- ① 激震
- ② 前震
- ③ 本震
- ④ 余震

問 4 下線部^(d)大地だけは、いつでも動かず、変わったことはしないものと、誰しも安心しきっていたに関して、現在、日本では緊急地震速報が提供されている。緊急地震速報について説明した文として誤っているものを、次の①～④から一つ選べ。解答番号は 。

- ① 緊急地震速報はS波よりP波の方が速く伝わる性質を利用している。
- ② 地震が発生する数分前に緊急地震速報を提供することができる。
- ③ 緊急地震速報が提供されると、素早く危機回避行動がとれる。
- ④ 緊急地震速報が提供されても津波が起きないことがある。

4 海岸に見られた岩石に関する問1～問4に答えよ。

図1はある海岸線に見られる露頭をスケッチしたものである。図2は図1のAの写真で、白い部分の砂岩と黒い部分の泥岩が交互に堆積している。図1のAのうちBに近い部分は、黒く緻密ちみつで固い岩石(a)に変化していた。

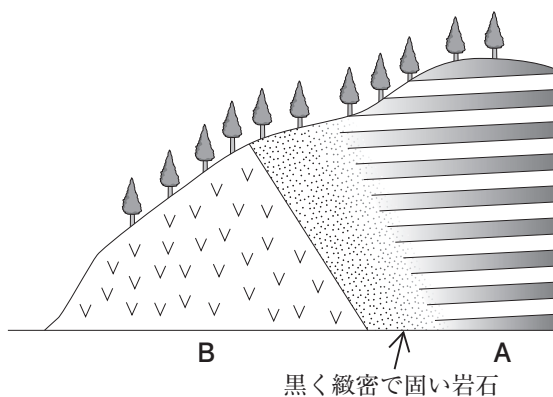


図1 ある海岸線に見られる露頭のスケッチ



図2 図1のA部分の写真

問1 Aの地層全体の形成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 13。

- ① 黒い泥岩層は陸上で、白い砂岩層は海底でそれぞれ形成された。
- ② 夏季に白い砂岩層が、冬季に黒い泥岩層が形成された。
- ③ 一度の巨大な海底地すべりで一気に形成された。
- ④ 混濁流こんだくりゅうの繰り返しにより海底で形成された。

問 2 下線部黒く緻密で固い岩石について、その岩石名と変成作用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 14。

	岩石名	変成作用
①	ホルンフェルス	接触変成作用
②	ホルンフェルス	広域変成作用
③	結晶片岩	接触変成作用
④	結晶片岩	広域変成作用

問 3 露頭観察でBは火成岩であると推定できた。AとBとの関係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 15。

- ① AとBは不整合の関係にある。
- ② Aが堆積するときの力でBはしゅう曲している。
- ③ AとBは断層により接している。
- ④ AにBが貫入した。

問 4 Bの岩石を持ち帰り顕微鏡で観察すると、等粒状組織が見られ、斜長石・輝石・かんらん石の結晶が確認できた。Bの岩石として、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 玄武岩
- ② 流紋岩
- ③ 斑れい岩
- ④ 花こう岩

5 日本の気象に関する問1～問4に答えよ。

日本列島は中緯度に位置し、四季がはっきりしている。加えて、春から夏に移り変わる時期に梅雨があることも大きな特徴である。そして、日本列島の中央部に山脈があるため、**A** が吹くと、山脈を境に風上側と風下側で天気異なることが多い。また、夏から秋にかけて日本列島付近を通過する **B** が大雨や強風をもたらす。

日本の四季は、日本の豊かな文化を育んできた。一方で、さまざまな気象現象は私たちに脅威を与え、大きな災害を引き起こすこともある。

問1 図1の気圧配置はどの時期に特徴的に見られるものか。最も適当なものを、下の①～④から一つ選べ。解答番号は **17**。

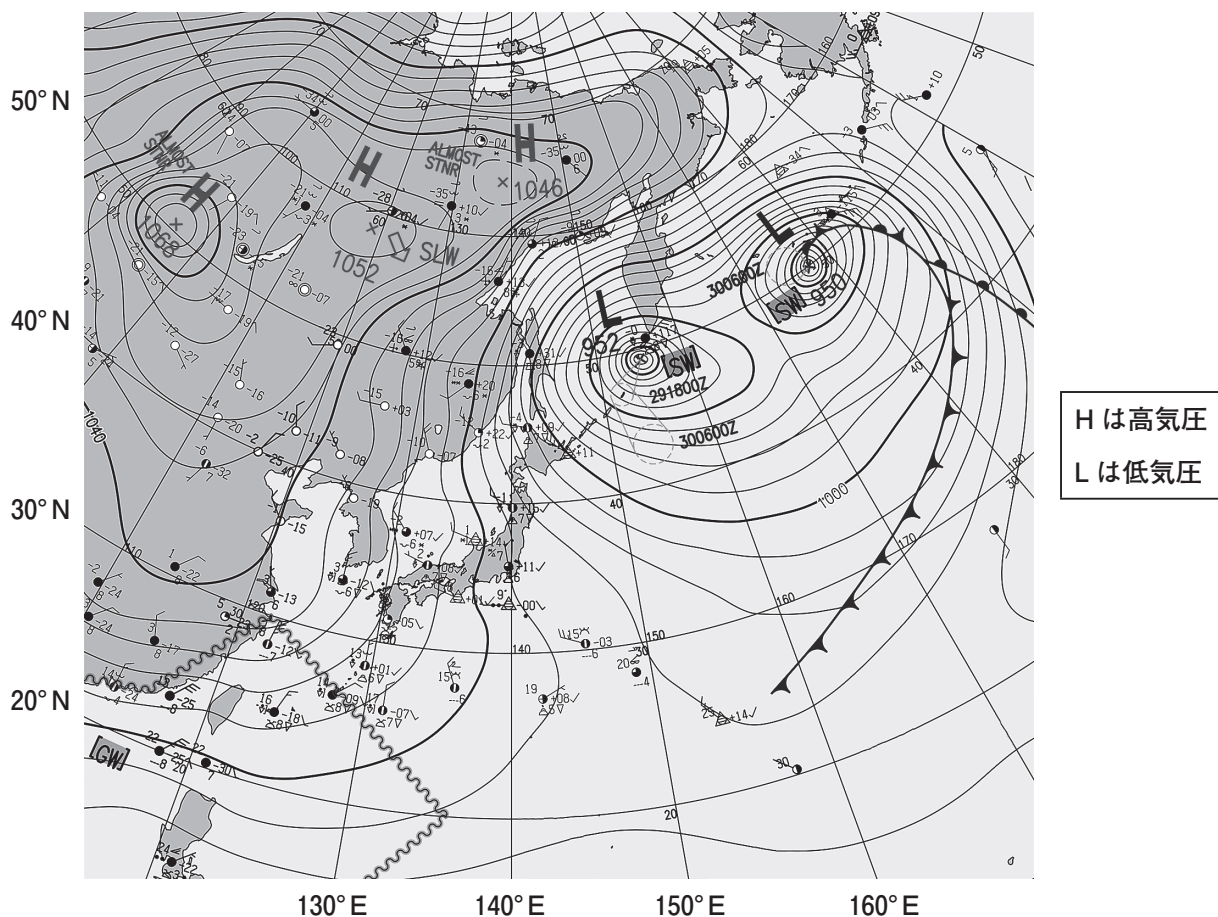


図1 アジア地上天気図(気象庁のwebサイトより)

- ① 1月
- ② 4月
- ③ 7月
- ④ 10月

問 2 下線部梅雨について、梅雨をもたらす高気圧の組合せとして最も適当なものを、次の①～④から一つ選べ。解答番号は **18**。

①	シベリア高気圧	移動性高気圧
②	オホーツク海高気圧	シベリア高気圧
③	太平洋高気圧(北太平洋高気圧)	オホーツク海高気圧
④	移動性高気圧	太平洋高気圧(北太平洋高気圧)

問 3 文中の **A** と **B** に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを、次の①～④から一つ選べ。解答番号は **19**。

	A	B
①	季節風	台風
②	季節風	高気圧
③	貿易風	台風
④	貿易風	高気圧

問 4 日本の気象とそれに伴う災害について述べた文として誤っているものを、次の①～④から一つ選べ。解答番号は **20**。

- ① 梅雨の末期に、南西側から流れ込む暖かく湿った空気が集中豪雨をもたらすことがある。
- ② 冬に日本海側では降雪が多く、豪雪による被害が出ることもある。
- ③ エルニーニョ現象のとき、冬は寒さが厳しくなる傾向がある。
- ④ 大雨が降ると、土石流によって甚大な被害が出ることもある。

