

地 学 基 礎

(解答番号 101 ~ 115)

第 1 問 次の問い(A～C)に答えよ。(配点 20)

A 太陽系天体の性質や地球の構造に関する次の問い(問 1・問 2)に答えよ。

問 1 太陽系の惑星や衛星が大気をもつかどうかには、それらの天体の質量や太陽からの距離が関係している。次の図 1 は、太陽系の代表的な天体について、その質量と太陽からの平均距離との関係を示したものである。図 1 の天体と、その大気の特徴を述べた後の文 a・b の正誤の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 101

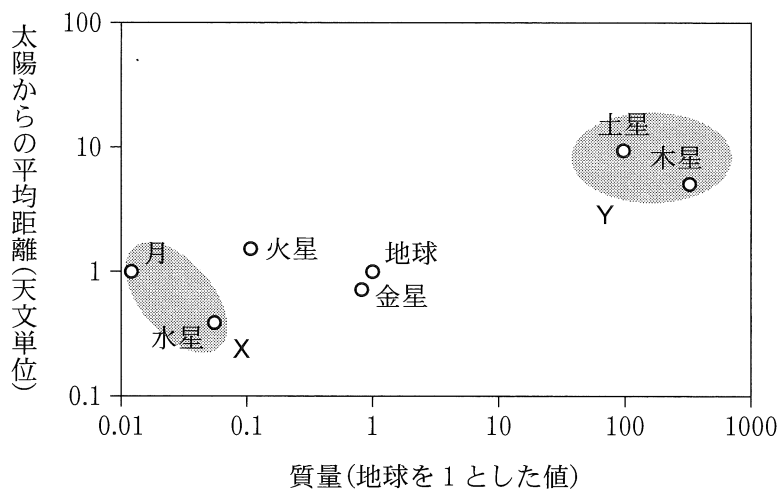


図 1 天体の質量と太陽からの平均距離

灰色の領域はそれぞれグループ X, Y を表す。

- a 月と水星(グループ X)は、その他の天体にくらべて質量が小さく、大気がほとんどない。
- b 木星と土星(グループ Y)は、その他の天体にくらべて太陽からの平均距離が長く、水素・ヘリウムの高い大気をもつ。

	a	b
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤

出題範囲：地学基礎

問 2 次の文章中の ア ・ イ に入れる語句の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 102

プレート境界のうち、二つのプレートが収束する境界では、海溝や島弧を伴う沈み込み帯や、ヒマラヤ山脈のような大山脈を伴う衝突帯が形成される。衝突帯がつくられるのは、ア プレートどうしが収束して重なり合う場合である。この重なり合う要因は、それらのプレートに含まれる ア 地殻の イ ので、プレートがマントルの中に沈み込みにくいと考えられている。

	ア	イ
①	海 洋	密度が小さい
②	海 洋	温度が低い
③	大 陸	密度が小さい
④	大 陸	温度が低い

(下書き用紙)

地学基礎の試験問題は次に続く。

出題範囲：地学基礎

B 火成岩と火山に関する次の問い(問3・問4)に答えよ。

問3 火成岩は、岩石の組織と化学組成によって分類される。次の表1は、斑状組織をもつ火成岩Aと、等粒状組織をもつ火成岩B・Cのおもな化学組成を示したものである。火成岩A～Cの名称の組合せとして最も適当なものを、後の①～⑥のうちから一つ選べ。

103

表1 火成岩のおもな化学組成(質量%)

	A	B	C
SiO ₂	59.59	48.24	70.18
Al ₂ O ₃	17.31	17.88	14.47
FeO + Fe ₂ O ₃	6.46	9.11	3.35
MgO	2.75	7.51	0.88
CaO	5.80	10.99	1.99
Na ₂ O	3.58	2.55	3.48
K ₂ O	2.04	0.89	4.11
その他	2.47	2.83	1.54
合計	100.00	100.00	100.00

	A	B	C
①	安山岩	花こう岩	せんりよく 閃緑岩
②	安山岩	はん 斑れい岩	花こう岩
③	斑れい岩	安山岩	流紋岩
④	斑れい岩	花こう岩	閃緑岩
⑤	玄武岩	斑れい岩	花こう岩
⑥	玄武岩	安山岩	流紋岩

出題範囲：地学基礎

問 4 次の文章中の ウ ・ エ に入れる語の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 104

ローマ帝国の古代都市ポンペイは、次の図2に示したベスピアス(ヴェズヴィオ)火山の火口から約9 km 離れた麓^{ふもと}にあった。記録によると西暦79年8月24日の昼ごろに噴火が始まり、火口から巨大な噴煙が立ちのぼった。噴煙は北西の風に乗って南東にあったポンペイ上空に広がり、街におびただしい量の軽石が降り注いだ。軽石の分布から、噴煙は高度20 km 付近のウに達していたと推定される。翌日8月25日の朝、火山碎屑物^{さいせつぶつ}がエとともに高速で斜面を流れ下る火砕流^{かさい}が発生し、すでに2 m 以上の厚さで軽石に覆われていたポンペイを襲った。このとき、街に残っていた2000人以上の住民が犠牲となっている。

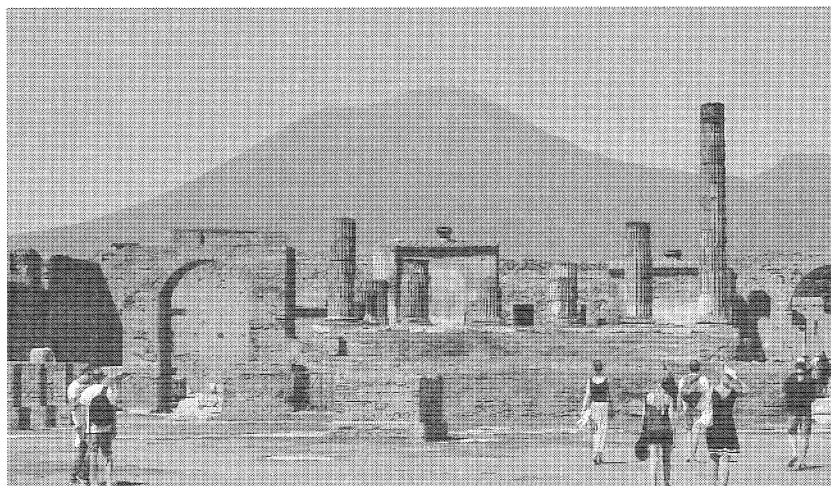


図2 ポンペイの遺跡とベスピアス火山の写真

	ウ	エ
①	成層圏	雨 水
②	成層圏	火山ガス
③	中間圏	雨 水
④	中間圏	火山ガス

出題範囲：地学基礎

C 堆積構造に関する次の問い(問5・問6)に答えよ。

問5 次の図3は、地層の層理面(地層面)や断面で観察される4種類の堆積構造の写真である。これらのうちから、^{れんこん}漣痕(リプルマーク)・級化構造(級化層理)・斜交葉理(クロスラミナ)を示すものの組合せとして最も適当なものを、後の①～⑥のうちから一つ選べ。

105

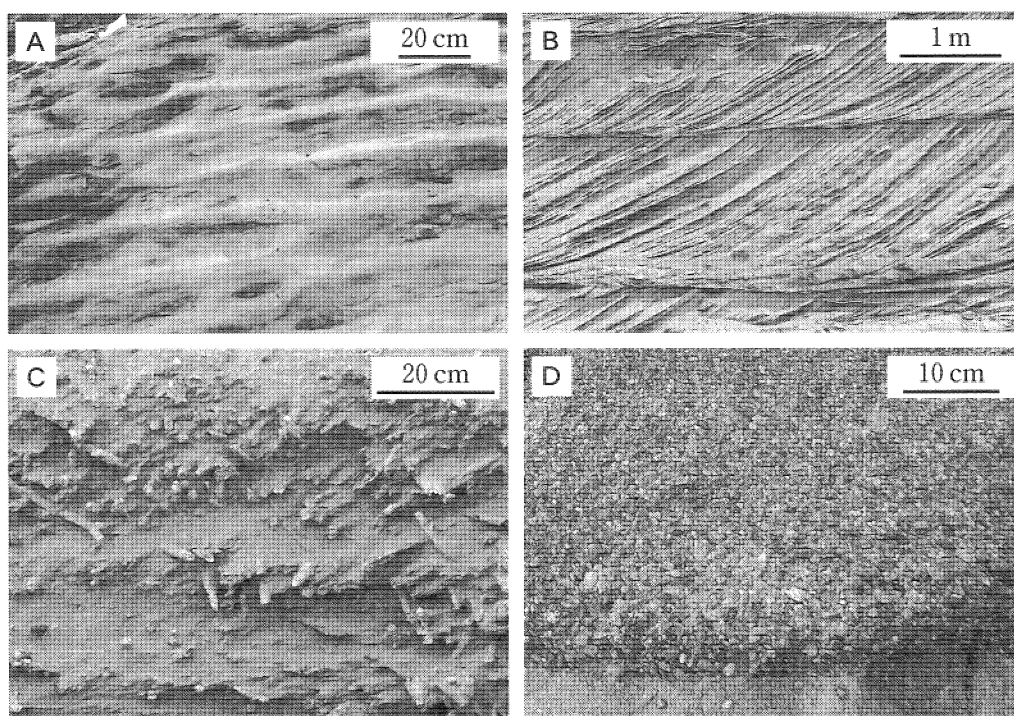


図3 地層の層理面(A)や断面(B～D)で観察される堆積構造の写真

	漣痕 (リプルマーク)	級化構造 (級化層理)	斜交葉理 (クロスラミナ)
①	A	B	D
②	A	D	B
③	A	D	C
④	C	B	A
⑤	C	B	D
⑥	C	D	B

問 6 堆積構造の観察から、^{さいせつぶつ}砕屑物を運搬・堆積させた水流の方向を復元できることがある。前ページの図 3 の A～D のなかで、水流の方向の復元に利用できる堆積構造の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

106

- ① A と B
- ② A と C
- ③ A と D
- ④ B と C
- ⑤ B と D
- ⑥ C と D

第2問 大気と海洋に関する次の問い(問1～3)に答えよ。(配点 10)

問1 次の文章中の **ア** ・ **イ** に入れる語と記号の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 **107**

風が弱い晴れた秋の夜間は、地表から **ア** が放射されて地上気温が下がる。これを放射冷却という。雲・水蒸気が多いときや風が強いときは、放射冷却の効果は弱まる。次の図1は、秋の異なる日(a・b)の夜9時の天気図である。地点Aにおいて、放射冷却で翌朝の気温がより低下するのは、 **イ** の日である。

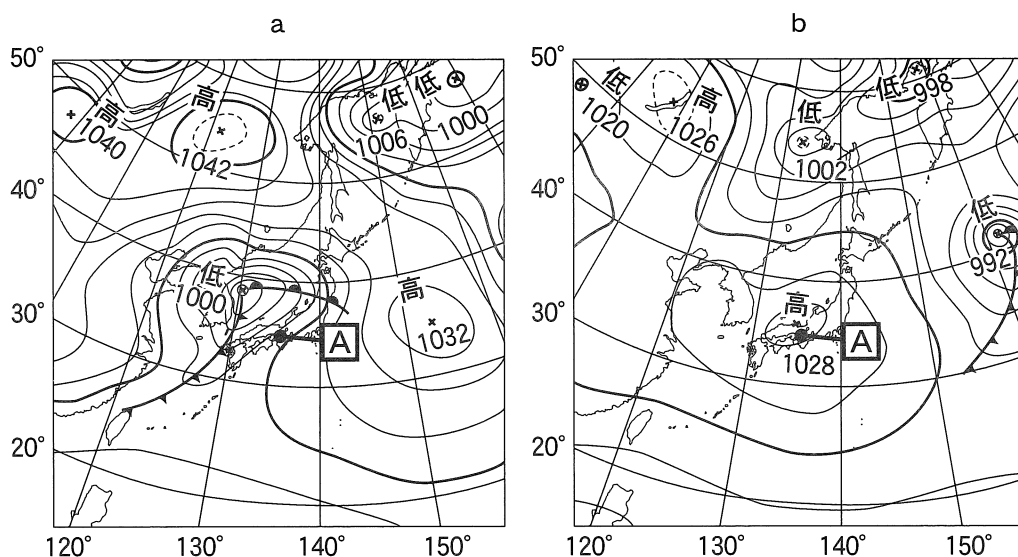


図1 秋の異なる日(a・b)の夜9時の天気図

	ア	イ
①	紫外線	a
②	紫外線	b
③	赤外線	a
④	赤外線	b

出題範囲：地学基礎

問 2 次の図 2 は、年平均の降水量 P と蒸発量 E 、その差 $P - E$ の緯度分布の模式図を示している。同じ緯度での蒸発量と降水量は等しくなく、大気による水蒸気の輸送で、大気中の水収支がつり合っている。図 2 の差 $P - E$ の緯度分布を参考にして、大気中の水蒸気輸送の向きを模式的に示した図として最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。

108

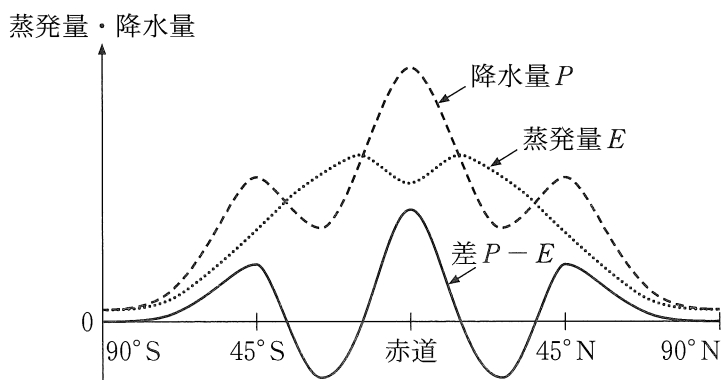


図 2 年平均の降水量 P と蒸発量 E 、その差 $P - E$ の緯度分布の模式図

- ①
-
- ②
-
- ③
-
- ④
-

問 3 次の文章中の ウ ・ エ に入れる数値と語句の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 109

海水を蒸発させると、塩化ナトリウム(NaCl)・塩化マグネシウム(MgCl_2)などの塩類が残る。塩分は海水 1 kg に溶けているすべての塩類の質量(g)で表され、単位は千分率(パーミル, ‰)を用いる。陸水の影響を受けない外洋の海水の平均塩分は、およそ ウ ‰である。外洋とくらべて、河川の近くの海水は塩分が低い。また、エ するとき、その周囲の海水は塩分が高くなる。

	ウ	エ
①	35	海水が凍結
②	35	海氷が融解
③	3.5	海水が凍結
④	3.5	海氷が融解

第3問 次の問い(A・B)に答えよ。(配点 10)

A 宇宙の進化に関する次の問い(問1・問2)に答えよ。

問1 次の文章中の **ア** ～ **エ** に入れる語句の組合せとして最も適当なものを、後の①～⑧のうちから一つ選べ。 **110**

宇宙は約 138 億年前のビッグバンで始まり、時間とともに **ア** して、温度が **イ** になったと考えられている。この現象は、地球上で空気塊が上昇・下降するときに温度が変化する現象と共通点がある。ビッグバンから約 38 万年後に **ウ**，約 92 億年後に **エ**。

	ア	イ	ウ	エ
①	膨 張	高 く	太陽系が誕生し	宇宙が晴れ上がった
②	膨 張	高 く	宇宙が晴れ上がり	太陽系が誕生した
③	膨 張	低 く	太陽系が誕生し	宇宙が晴れ上がった
④	膨 張	低 く	宇宙が晴れ上がり	太陽系が誕生した
⑤	収 縮	高 く	太陽系が誕生し	宇宙が晴れ上がった
⑥	収 縮	高 く	宇宙が晴れ上がり	太陽系が誕生した
⑦	収 縮	低 く	太陽系が誕生し	宇宙が晴れ上がった
⑧	収 縮	低 く	宇宙が晴れ上がり	太陽系が誕生した

問 2 宇宙の晴れ上がりとは、それまでまっすぐ進めなかった光が直進できるようになり、宇宙を見通すことができるようになった現象である。そ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。 111

- ① 陽子と中性子が結合してヘリウムの原子核ができて、自由な陽子の数が減った。
- ② 水素の原子核である陽子が生まれて、自由な陽子の数が増えた。
- ③ 水素やヘリウムの原子核に電子が結合し、水素原子やヘリウム原子ができて、自由な電子の数が減った。
- ④ 水素原子やヘリウム原子から電子が分離して、自由な電子の数が増えた。

B 銀河系(天の川銀河)の構造に関する次の問い(問3)に答えよ。

問3 次の文章中の オ ・ カ に入れる記号と語の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。 112

次の図1は私たちが住む銀河系を真横から見た模式図である。恒星が多く分布するのは、中央の膨らんだバルジと呼ばれる部分とそれを取り囲む円盤状の部分である。私たちの太陽系は、図中の オ に位置しているため、銀河系は地球の夜空に カ に見える。

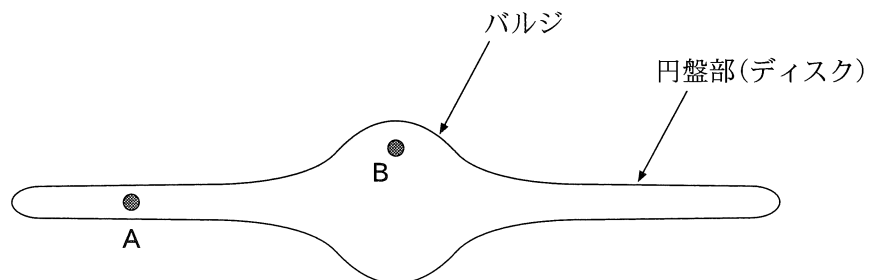


図1 銀河系を真横から見た模式図

	オ	カ
①	A	帯 状
②	A	渦巻き状
③	B	帯 状
④	B	渦巻き状

(下書き用紙)

地学基礎の試験問題は次に続く。

第 4 問 自然災害や人為起源の現象に関する次の問い(問 1 ～ 3)に答えよ。

(配点 10)

問 1 次の図 1 は、自然または人為的な要因で生じる現象について、それぞれの継続時間と影響範囲を考慮した時間・空間スケールを模式的に示したものである。災害を引き起こす現象 A～D の名称の組合せとして最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。

113

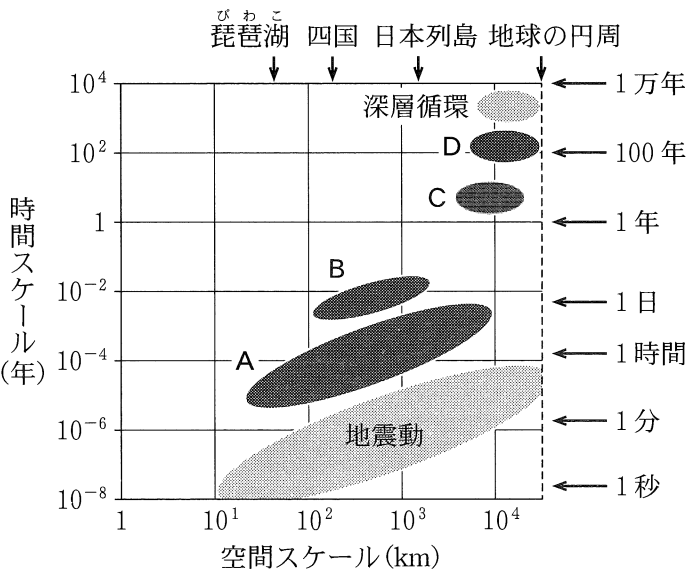


図 1 自然現象や人為起源の現象の時間・空間スケールの模式図

	A	B	C	D
①	台風	津波	エルニーニョ現象	人為起源の地球温暖化
②	台風	津波	人為起源の地球温暖化	エルニーニョ現象
③	津波	台風	エルニーニョ現象	人為起源の地球温暖化
④	津波	台風	人為起源の地球温暖化	エルニーニョ現象

問 2 地層を調べることで、過去の津波についての手がかりを得ることができる。

次の図 2 は、日本の太平洋沿岸の海岸線から内陸側に 200 m 離れた低地に位置する、ある湖の底に堆積した完新世の地層の柱状図である。調査の結果、連続的に堆積した泥層に 6 枚の砂層が挟まれていた。これらの砂層は、西暦 1400 年ごろ以降に内陸へ押し寄せた大きな津波で形成されたことがわかった。この図をもとに考えられることを述べた文として、下線部に誤りを含むものを、後の①～④のうちから一つ選べ。

114

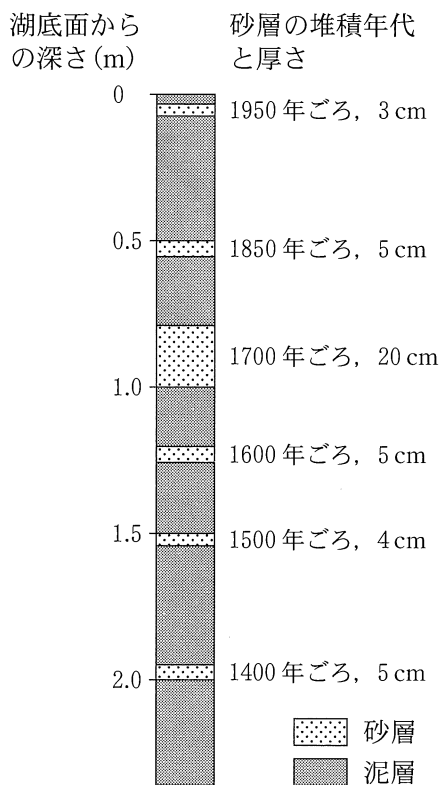


図 2 ある湖の底に堆積した完新世の地層の柱状図

- ① 湖の底に堆積した完新世の地層は下位ほど古い。
- ② 砂層の厚さは、その直下の泥層の堆積期間の長さにはほぼ比例する。
- ③ 泥層の厚さは、その直上の砂層の厚さに比例しない。
- ④ 津波により砂層が形成された間隔は、約 100 年～150 年である。

出題範囲：地学基礎

問 3 ある平野の活断層で地震が発生した場合を考える。次の図 3 は、活断層と震央分布、現在の河川、河川を埋め立てた旧河川、山地、市街地を模式的に示したものである。ここで、まず地震 a (マグニチュード 6.5) が発生し、その翌日に同じ深さで地震 b (マグニチュード 7.0) が発生した。また、この前後の期間にも地震が多く発生し、最大規模のものは地震 b であった。これらの地震活動やそれに伴う自然災害について述べた文として、下線部に誤りを含むものを、後の①～④のうちから一つ選べ。

115

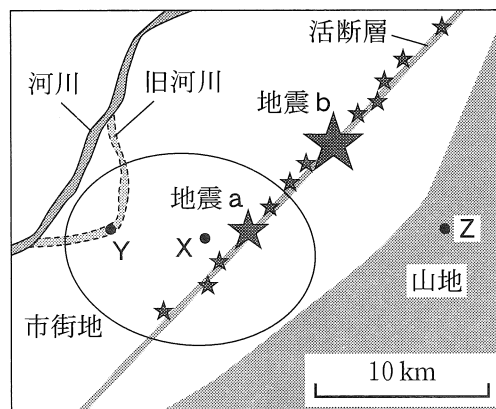


図 3 地震活動があった地域の模式的な地図

活断層を灰色の直線で、そこで発生した地震の震央を星印で示す。星印の大きさは、地震の規模を表している。^{だえん}楕円は市街地の範囲を、実線と破線の曲線はそれぞれ河川と旧河川の範囲を示す。また、灰色の地域は急斜面の多い山地を示す。

- ① 地点 X では、地震 b よりも地震 a のほうが初期微動継続時間が短い。
- ② 一連の地震活動のなかで、地震 a は地震 b の余震である。
- ③ 旧河川のなかの地点 Y では、液状化現象が発生しやすい。
- ④ 山地の斜面上の地点 Z では、土砂災害が発生しやすい。

(下書き用紙)