

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

①

理 科

①

〔物理基礎 化学基礎〕
〔生物基礎 地学基礎〕

（2科目選択）
（各科目50点）

注 意 事 項

- 1 解答用紙に、正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがあります。特に、解答用紙の解答科目欄にマークされていない場合又は一つの解答科目欄で複数の科目にマークされている場合は、その科目は0点となります。
- 2 出題科目、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

出 題 科 目	ペ ー ジ	選 択 方 法
物 理 基 礎	4～19	左の4科目のうちから <u>2科目</u> を選択し、 解答しなさい。解答する科目の順番は問いま せん。解答時間(60分)の配分は自由です。
化 学 基 礎	20～33	
生 物 基 礎	34～47	
地 学 基 礎	48～64	

- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、

10

と表示のある問いに対して③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③にマークしなさい。

(例)

解答番号	解 答 欄
10	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ a b

- 5 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ません。

この注意事項は、問題冊子の裏表紙にも続きます。問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

6 不正行為について

- ① 不正行為に対しては厳正に対処します。
- ② 不正行為に見えるような行為が見受けられた場合は、監督者がカードを用いて注意します。
- ③ 不正行為を行った場合は、その時点で受験を取りやめさせ退室させます。

7 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。



地 学 基 礎

(解答番号 ~)

第 1 問 次の問い(A～C)に答えよ。(配点 19)

A 地球の形状と活動に関する次の問い(問1・問2)に答えよ。

問 1 次の文章中の に入れる数値として最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。

エラトステネスの方法にならって、X市に住むAさんはY市に住むBさんと共同で地球の大きさを求めることにした。X市とY市はほぼ南北に位置している。同じ日に太陽の南中高度を測定すると、Aさんは 57.6° 、Bさんは 53.1° という結果を得た。X市とY市はほぼ真っ直ぐの高速道路で結ばれている。そこで、AさんはBさんを訪問するときに、自動車の距離計で距離を測定したところ、550 kmであった。これらのデータから地球全周の長さを計算すると km となった。実際の地球全周の長さよりは少し長くなったが、近い値を得ることができた。

- ① 10500
- ② 11000
- ③ 42000
- ④ 44000

問 2 プレート境界に関する次の文章を読み、 ~ 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。

プレート境界には、発散(拡大)境界、収束境界、すれ違い境界の3種類がある。海底にある発散境界で見られる代表的な地形は , 陸上の発散境界で見られる地形は地溝(リフト)帯である。地震はどの種類の境界でも起こるが、深発地震が起こるのは 境界である。また, 境界では火山活動は見られない。

	イ	ウ	エ
①	かいれい 海嶺	収束	すれ違い
②	海嶺	すれ違い	収束
③	かいこう 海溝	収束	すれ違い
④	海溝	すれ違い	収束

地学基礎

B 地層に関する次の文章を読み、後の問い(問3・問4)に答えよ。

互いに離れた地域Aと地域Bで地質調査を行い、次の図1に示すような地層の柱状図を作成した。両地域でXとYの2枚の凝灰岩層が見つかり、それらを^{かぎ}鍵層として地域Aと地域Bの地層を対比した。なお、砂岩層と泥岩層はそれぞれ異なる速さで堆積し、堆積の速さの変化や中断はなかったものとする。

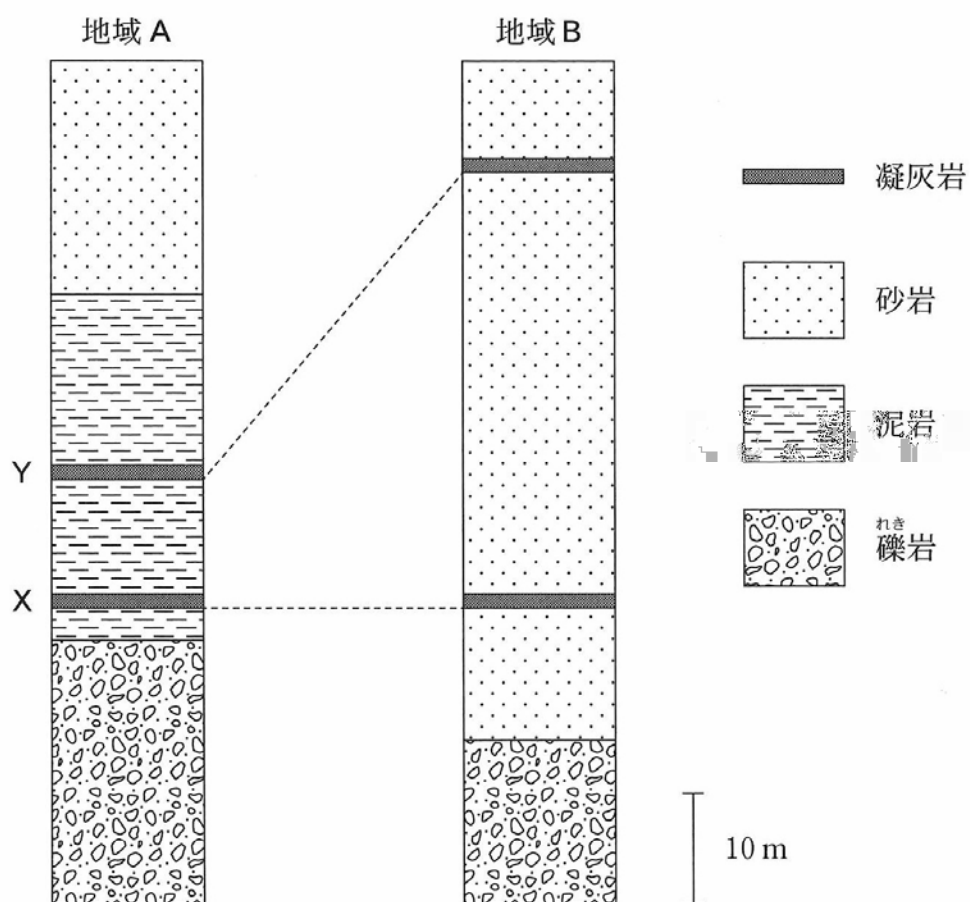


図1 地域Aと地域Bの地層の柱状図

問 3 鍵層に適している地層の特徴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。 3

	堆積期間	分布範囲
①	短い	広い
②	短い	狭い
③	長い	広い
④	長い	狭い

問 4 地域 A と地域 B の地層の対比に関連して述べた次の文 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。 4

- a 凝灰岩層 X と凝灰岩層 Y で挟まれる地層について、地域 B の砂岩層が 10 m 堆積するのにかかる時間は、地域 A の泥岩層が 10 m 堆積するのにかかる時間より長い。
- b 地域 B の地層の堆積環境がわかれば、地層の対比にもとづき、地域 A の地層の堆積環境も地域 B と同じと推定できる。

	a	b
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤

地学基礎

C 鉱物と火山に関する次の問い(問5・問6)に答えよ。

問5 次の文章を読み、**オ**・**カ**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①～⑥のうちから一つ選べ。 **5**

次の図2は、ある深成岩Gのプレパラート(薄片)を偏光顕微鏡で観察したスケッチである。マグマの中からはじめに晶^{しょうしゅつ}出する鉱物は、自由に成長することができる。したがって、その鉱物は結晶面で囲まれた鉱物本来の形になり、これを**オ**と呼ぶ。このことを考慮すると、この深成岩Gに見られる3種類の鉱物a～cのうち、一番はじめに晶出した鉱物は**カ**と考えられる。

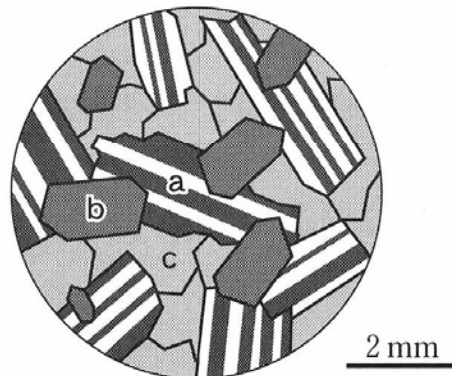


図2 深成岩Gのプレパラート(薄片)を偏光顕微鏡(直交ニコル)で観察したときのスケッチ

	オ	カ
①	自形	a
②	自形	b
③	自形	c
④	他形	a
⑤	他形	b
⑥	他形	c

問 6 Nさんは、火山に関連する言葉をつないだ図を、A：火山の形、B：マグマの分類、C：マグマの粘性、D：マグマのSiO₂量の四つの項目に着目して描いてみた(図3)。Nさんは、図を見直して、A～Dのうちの一つの項目について、言葉が上下入れ替わっていることに気づいた。どの項目の言葉を入れ替えると図3は正しくなるか。最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。

6

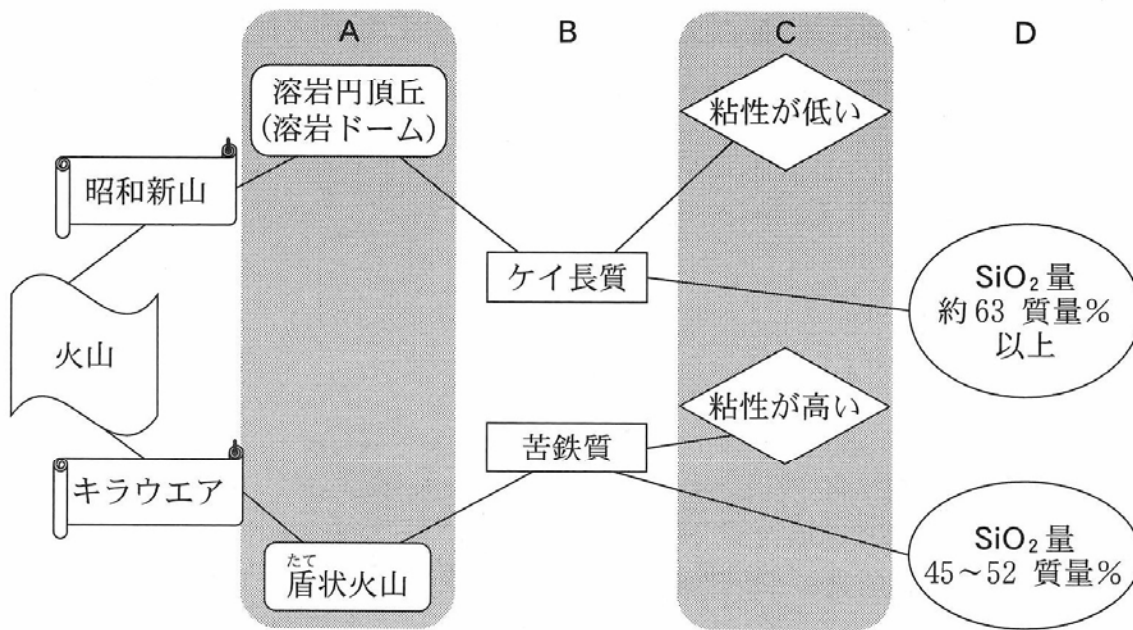


図3 火山に関連する言葉をつないだ図

① A

② B

③ C

④ D

地学基礎

第2問 次の問い(A・B)に答えよ。(配点 7)

A 地上天気図に関する次の問い(問1)に答えよ。

問1 次の文章中の **ア**・**イ** に入れる数値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。 **7**

図1に日本付近のある日の地上天気図を示す。日本付近は高気圧に覆われている。1020 hPaの等圧線に囲まれた高圧部の形や移動する速さ、方向が変化しないと仮定すると、この高圧部の東端が東経140°を通過し始めてから西端が通過し終わるまでに、およそ **ア** 時間かかる。高気圧は **イ** が卓越し、雲ができにくいため、この高圧部が通過するおよそ **ア** 時間は晴天が続くと考えられる。

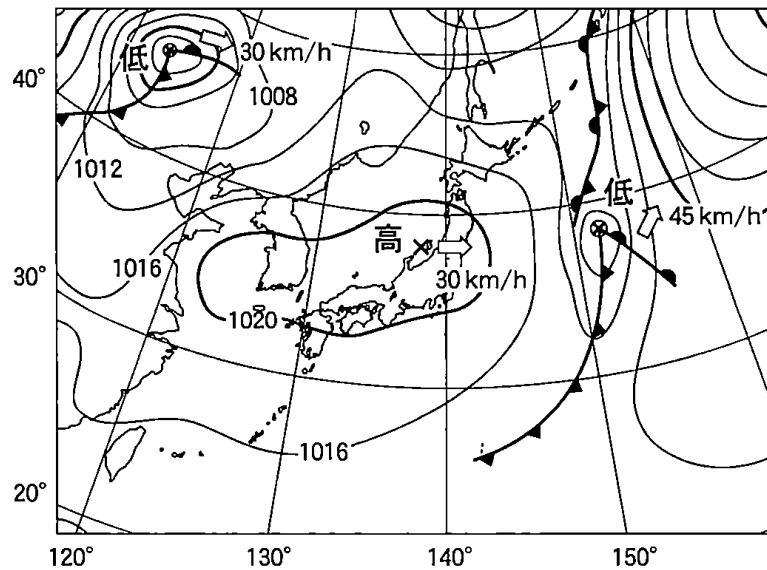


図1 ある日の地上天気図

×は高・低気圧の中心位置を示す。矢印は高・低気圧の移動する方向、数値(km/h)は移動する時速を示す。なお、北緯35°付近において、経度幅10°に相当する距離は約900kmである。

	ア	イ
①	30	上昇流
②	30	下降流
③	60	上昇流
④	60	下降流



地学基礎

B 黒潮に関する次の問い(問2)に答えよ。

問2 日本近海を流れる黒潮は、大量の暖かい海水を輸送し、その流路の付近では水温が高い。このことは、周辺の気象や海洋生物の分布に大きな影響を与えている。日本近海の年平均海面水温を次の図2に示す。図2を参考にして、黒潮の典型的な流路の模式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。 8

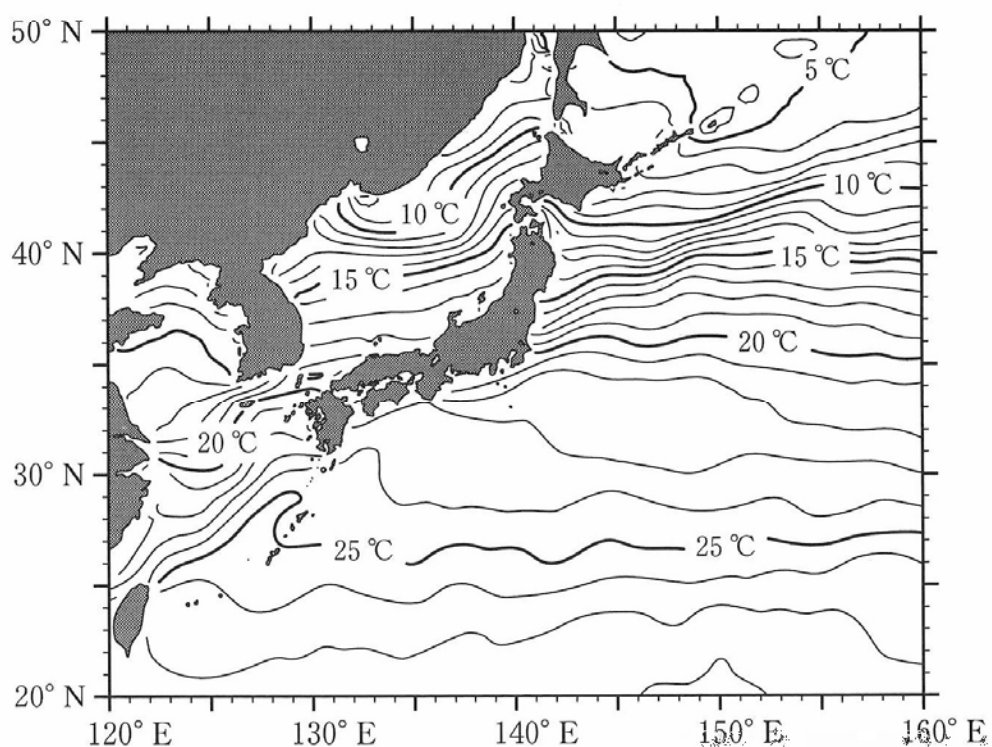
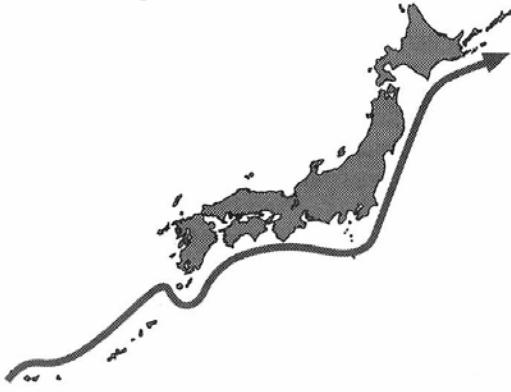


図2 日本近海の年平均海面水温

①



②



③



④



地学基礎

第3問 高校生のSさんは、一昨年に太陽を観察してから宇宙に興味をもつようになった。そこで、家の近くにある公開天文台に通い、天体写真を撮った。次の会話を読み、後の問い(問1～4)に答えよ。(配点 14)

Sさん：メシエ天体の写真をいくつか撮ったので見てください(図1)。

T研究員：うまく撮れていますね。これらはどのような天体かわかりますか？

Sさん：M13とM45は星団です。にある恒星は若く、にある恒星は年をとっています。

T研究員：よく勉強していますね。そのとおりです。

Sさん：M42とM97は星雲です。の中には生まれたばかりの恒星が含まれることがあります。太陽程度の質量をもつ恒星は終末期にをつくります。

T研究員：それもそのとおりです。星雲が淡くぼんやりと見えるのは、からです。

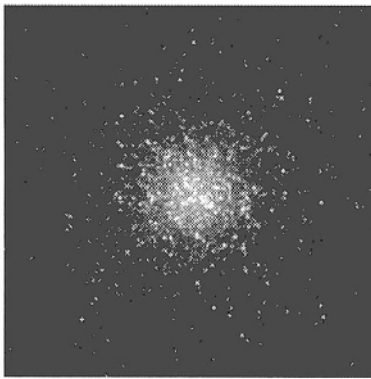
Sさん：メシエ天体はいろいろな形があつて楽しいのですが、恒星はどれも点にしか写りませんでした。

T研究員：そうですね。ただ、表面の様子が詳しく見える恒星が一つだけあります。太陽です。

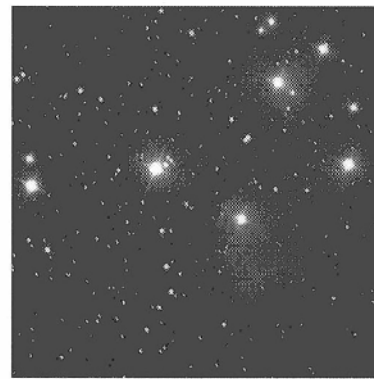
Sさん：そういえば一昨年に(a)太陽の黒点を観察しました。今度は(b)遠い銀河を観察したいです。

T研究員：それには大きな望遠鏡が必要です。宇宙を学べる大学に行くといいですよ。

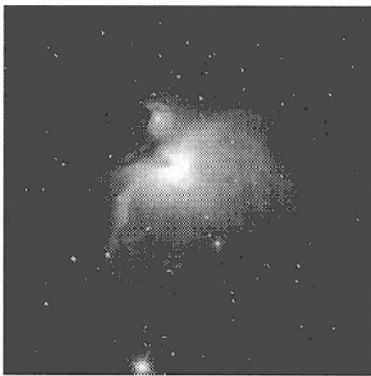
※ メシエ天体とは、フランスの天文学者メシエがつくった星雲星団カタログに記載されている天体である。たとえばM13は、カタログ中の13番目の天体という意味である。カタログには銀河も含まれる。



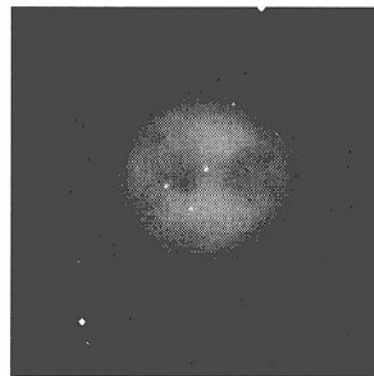
球状星団 M13
(ヘルクレス座球状星団)



散開星団 M45
(プレアデス星団, すばる)



散光星雲 M42
(オリオン大星雲)



惑星状星雲 M97
(ふくろう星雲)

図1 Sさんが撮影したメシエ天体の写真

問1 前ページの会話文中の ア ~ エ に入れる語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。 9

	ア	イ	ウ	エ
①	散開星団	球状星団	散光星雲	惑星状星雲
②	散開星団	球状星団	惑星状星雲	散光星雲
③	球状星団	散開星団	散光星雲	惑星状星雲
④	球状星団	散開星団	惑星状星雲	散光星雲

地学基礎

問 2 58 ページの会話文中の **オ** に入れる語句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 星雲が太陽系の中に存在し、太陽の光を受けて輝いている
- ② 広く分布しているガスや塵^{ちり}が輝いている
- ③ 太陽にあるようなコロナが星雲中の恒星にもあり、それが輝いている
- ④ 恒星周囲の系外惑星が光を受けて輝いている

問 3 58 ページの会話文中の下線部(a)に関連して、黒点が黒く見える理由として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **11**

- ① その部分の磁場が強いため、光を吸収する物質が溜^たまっているから。
- ② その部分の磁場が強いため、内部からのエネルギーが表面まで運ばれにくくなって温度が低くなっているから。
- ③ その部分の磁場が弱いため、ガスが集まり高密度のガスで光が遮られるから。
- ④ その部分の磁場が弱いため、ガスの密度が低くなり発光するガスが少なくなっているから。

問 4 58 ページの会話文中の下線部(b)に関連して、次の文章中の **カ**・**キ** 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。 **12**

銀河系の円盤部は直径が **カ** 光年ほどで、太陽系は円盤部の中に位置しており、地球からは円盤部の星々が帯状の天の川として見える。M31 はアンドロメダ銀河とも呼ばれる銀河で、地球からは天の川と異なる方向に見える。図 2 は銀河系を真横から見た断面の模式図で、銀河系の中心と M31 の中心はこの断面を含む面内にある。この図において M31 の方向は **キ** である。

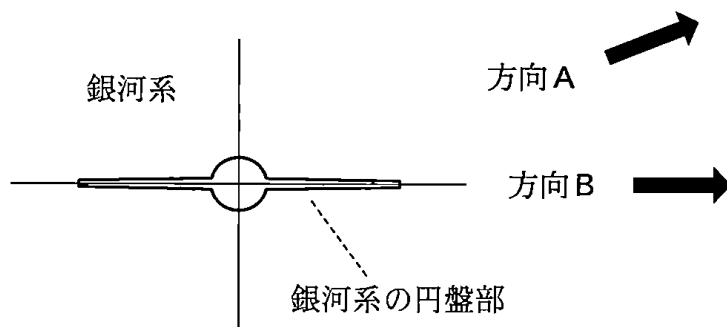


図 2 銀河系の断面の模式図

銀河系から見た M31 の方向は、方向 A または方向 B である。

	カ	キ
①	100 万	方向 A
②	100 万	方向 B
③	10 万	方向 A
④	10 万	方向 B

地学基礎

第4問 日本列島の地学的な特徴により、私たちはさまざまな自然災害をこうむることがある一方、多くの恵みも受けている。このような自然の恵みに関する次の問い(問1～3)に答えよ。(配点 10)

問1 日本は火山の多い国である。日本の火山とその恵みについて述べた文として
適当でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 13

- ① マグマ活動に伴う熱水が金属成分を多く含んで上昇すると、鉱物資源をもたらす。
- ② 石炭などの化石燃料は、過去のマグマ活動により生成されたものである。
- ③ 火山近くの温泉は、マグマを熱源として地下水が温められたものである。
- ④ 火山地域で開発が進められている地熱発電は、マグマの熱エネルギーを利用している。

問 2 次の文章を読み、**ア** ~ **ウ** 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。 **14**

セメントの原料となる石灰岩は、日本国内で 100 % 自給可能な重要な資源である。日本の各地に分布する古生代後期の石灰岩は、おもに、海底に生息していた **ア** などの遺骸いがいからなる生物起源の堆積物が **イ** を受けてできたものである。さらに、石灰岩が **ウ** を受けて粗粒になったものが結晶質石灰岩(大理石)で、両者ともに石材や工業原料として広く利用されており、生物活動と地質過程が織りなす恵みを私たちは享受きやうじゆしていることになる。

	ア	イ	ウ
①	サンゴやフズリナ	変成作用	続成作用
②	サンゴやフズリナ	続成作用	変成作用
③	放散虫	変成作用	続成作用
④	放散虫	続成作用	変成作用



地学基礎

問 3 日本は世界的にみて降水量が多く、その豊かな降水量は生活用水や農工業用水、水力発電など水資源として幅広く利用される。この降水をもたらす気象現象の説明として誤っているものを、下線部に注意して、次の①～④のうちから一つ選べ。

15

- ① 梅雨前線はオホーツク海高気圧と北太平洋高気圧の間ができる温暖前線で、長期間にわたって降水をもたらす。
- ② 台風は活発な積乱雲を伴い、多量の降水をもたらす。
- ③ 温帯低気圧では、暖気と寒気の境に温暖前線や寒冷前線が形成され、降水をもたらす。
- ④ 冬季の季節風に伴い、日本海で大気には大量の水蒸気が供給され、日本海側に大量の降雪をもたらす。