

受験番号		氏 名		クラス		出席番号	
------	--	-----	--	-----	--	------	--

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ません。

## 2012年度 全統マーク高2模試問題

理 科 ( 2科目 200点 120分 )  
( 1科目 100点 60分 )

### 〔生物Ⅰ 地学Ⅰ〕

2013年2月実施

この問題冊子には、「生物Ⅰ」「地学Ⅰ」の2科目を掲載しています。  
解答する科目を間違えないよう選択しなさい。

#### 注 意 事 項

- 1 解答用紙は、「理科1科目め用」と「理科2科目め用」の2種類があります。1科目のみを選択する場合は、理科1科目め用解答用紙に解答しなさい。

解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。必要事項欄及びマーク欄に正しく記入・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。

① 受験番号欄

受験票が発行されている場合のみ、必ず受験番号(数字及び英字)を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。

② 氏名欄、高校名欄、クラス・出席番号欄

氏名・フリガナ、高校名・フリガナ及びクラス・出席番号を記入しなさい。

③ 解答科目欄

解答する科目を一つ選び、マーク欄にマークしなさい。

マークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0点となることがあります。

解答科目については、間違いのないよう十分に注意し、マークしなさい。

- 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
生物Ⅰ	4～21	左の2科目及び〔物理Ⅰ 化学Ⅰ〕(別冊子)の2科目のうちから1科目又は2科目を選択し、解答しなさい。
地学Ⅰ	22～42	

- 3 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。

河合塾





# 生 物 I

( 解答番号 1 ~ 30 )

**第 1 問** ヒトの組織と器官に関する次の文章を読み，下の問い(問 1 ～ 6)に答えよ。  
(配点 20)

ヒトのからだを構成する約 60 兆個の細胞には，形態や機能の異なる様々なものが存在する。同じような形態や機能をもつ細胞の集まりを組織とよび，アヒトの組織は，上皮組織，結合組織，筋組織，神経組織の四つに分けられる。また，複数の組織が集まって，まとまった機能をもつ器官を形成する。さらに，器官はそのはたらきによって，消化系，呼吸系，循環系などの器官系にまとめられる。例えば，イ胃，すい臓，肝臓，小腸などの消化に関わる器官の集まりが消化系である。図 1 は，ヒトの消化系を模式的に示したものである。

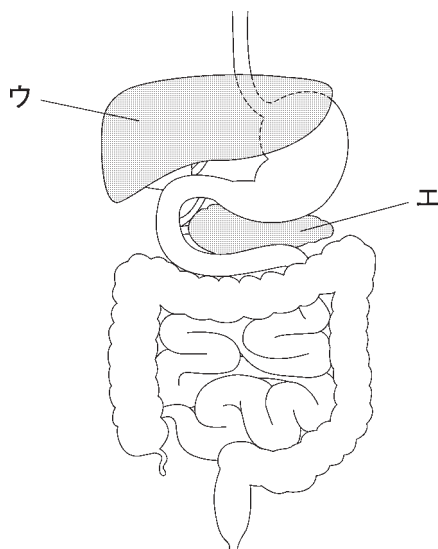


図 1

問 1 下線部アに関して，ヒトの組織についての記述として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。 1

- ① からだの外表面を覆う皮膚の表皮と真皮は，ともに上皮組織に属する。
- ② 硬骨などの結合組織では，細胞どうしが互いに密着して結合している。
- ③ 骨格筋は多数の筋繊維からなり，筋繊維には収縮性のある筋原繊維が含まれている。
- ④ ニューロンは，細胞体とよばれる核を含む細胞と，軸索とよばれる細長い細胞からなる。

問 2 下線部イに関して，図 1 のウとエの器官の名称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。 2

- |   | ウ   | エ   |
|---|-----|-----|
| ① | 胃   | 肝 臓 |
| ② | 胃   | すい臓 |
| ③ | 肝 臓 | 胃   |
| ④ | 肝 臓 | すい臓 |
| ⑤ | すい臓 | 胃   |
| ⑥ | すい臓 | 肝 臓 |

問 3 胃液に含まれる消化酵素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

- ① アミラーゼ
- ② カタラーゼ
- ③ ペプシン
- ④ リパーゼ

## 生物 I

問 4 すい臓からは消化酵素やホルモンが分泌される。これらの物質を分泌する腺細胞で特に発達している細胞小器官として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 4

- ① 液 胞                      ② ゴルジ体                      ③ 中心体                      ④ 葉緑体

問 5 小腸の筋肉を構成する細胞は、骨格筋を構成する細胞とは構造が異なっている。小腸の筋肉を構成する細胞に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 5

- ① 横じまがあり、1 個の細胞には 1 個の核が含まれる。  
② 横じまがあり、1 個の細胞には多数の核が含まれる。  
③ 横じまがなく、1 個の細胞には 1 個の核が含まれる。  
④ 横じまがなく、1 個の細胞には多数の核が含まれる。

問 6 小腸の上皮細胞では、グルコースやアミノ酸が能動輸送によって吸収されるが、赤血球の細胞膜でも、カリウムやナトリウムの移動に能動輸送が関係している。赤血球内と血しょう中のカリウム濃度とナトリウム濃度に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6

- ① カリウム濃度およびナトリウム濃度は、それぞれ赤血球内と血しょう中で等しい。  
② 赤血球内のカリウム濃度とナトリウム濃度は等しい。  
③ 赤血球内のカリウム濃度は血しょう中のカリウム濃度よりも低い。  
④ 赤血球内のナトリウム濃度は血しょう中のナトリウム濃度よりも低い。

(下 書 き 用 紙)

生物 I の試験問題は次に続く。

## 生物 I

### 第 2 問 生殖に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1～6)に答えよ。

(配点 20)

A 生物が自己と同じ種類の個体をつくることを生殖とよぶ。生殖のために形成される特別な細胞を生殖細胞とよび、生殖細胞の一種である ア配偶子 が関与する生殖を有性生殖、配偶子が関与しない生殖を イ無性生殖 とよぶ。生物には、無性生殖と有性生殖のいずれか一方のみを行うものや、無性生殖と有性生殖の両方を行うものがある。

問 1 下線部 ア に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 7

- ① 雌がつくる配偶子よりも雄がつくる配偶子の方が大きい。
- ② 雄がつくる配偶子のうち、べん毛をもつものを精細胞とよぶ。
- ③ 形と大きさが同じ配偶子が合体することを同形配偶子接合とよぶ。
- ④ 異種の生物の配偶子が合体することを異形配偶子接合とよぶ。

問 2 下線部 イ に関する記述として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 8

- ① 無性生殖を行う生物は、1 個体からでも子孫を残すことができる。
- ② 無性生殖には、出芽、分裂、栄養生殖などがある。
- ③ 無性生殖では、親とは異なる遺伝子型の子が生じる。
- ④ 挿し木や挿し芽は無性生殖を利用した栽培方法である。



問3 自然の状態で有性生殖のみを行う生物と、有性生殖と無性生殖の両方を行う生物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

	有性生殖のみ	有性生殖と無性生殖の両方
①	オニユリ	酵母菌
②	ニワトリ	ヒツジ
③	マウス	オランダイチゴ
④	ゾウリムシ	カイコガ

# 生物 I

B 図1は、ある被子植物の胚珠と<sup>やく</sup>葯の中で観察された細胞分裂を模式的に示したものであり、a～eは細胞分裂を含む過程を示している。なお、アとイの細胞は減数分裂を行う。被子植物では、図1に示した細胞のうちの一部分がさらに分裂して配偶子が形成され、受精が起こる。受精の結果、胚と胚乳が形成され、胚珠から種子が形成される。

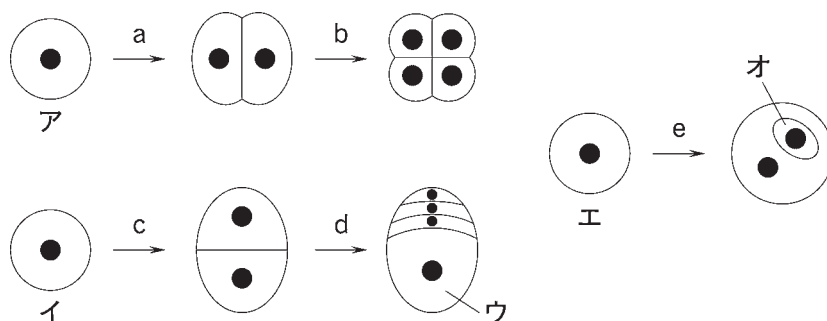


図 1

問4 図1のア、イ、オの細胞の名称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。 10

ア	イ	オ
① 胚のう母細胞	花粉母細胞	精原細胞
② 胚のう母細胞	花粉母細胞	雄原細胞
③ 花粉母細胞	胚のう母細胞	精原細胞
④ 花粉母細胞	胚のう母細胞	雄原細胞

問 5 図 1 に関する記述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 a の過程と c の過程では，相同染色体の対合がみられる。
- ② e の過程では，分裂前に染色体が複製されない。
- ③ ウの細胞とエの細胞は，葯の中で観察される。
- ④ エの細胞の核相は  $2n$  であり，オの細胞の核相は  $n$  である。

問 6 被子植物の種子の形成過程に関する記述として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

12

- ① 助細胞は退化するが，反足細胞は胚の一部を形成する。
- ② 胚珠の珠皮から種子の種皮が形成される。
- ③ 胚乳のデンプンは，種子の中で胚が光合成を行うことにより合成される。
- ④ エンドウの種子では胚乳が発達するが，イネの種子では胚乳は退化する。

生物 I

第 3 問 動物の発生に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1 ～ 5)に答えよ。(配点 20)

A ウニの 2 細胞期胚や 4 細胞期胚の割球を 1 個ずつに分離して培養すると、それぞれの割球からは小形ではあるが完全な幼生が生じる。このように、一部の割球が失われても残りの割球から完全な個体が生じるような卵を **ア** とよぶ。一方、イクシクラゲの 2 細胞期胚や 4 細胞期胚の割球を 1 個ずつに分離して培養すると、それぞれの割球からは不完全な幼生が生じる。このように、一部の割球が失われると不完全な個体が生じるような卵を **ウ** とよぶ。しかし、ウニの胚でも発生段階によっては分離した割球から不完全な幼生が生じる場合があり、これらの卵の性質の違いは本質的な違いではなく、割球の エ発生運命の決定時期が、**ア** よりも **ウ** の方が **オ** ことによると考えられる。

問 1 上の文章中の **ア**・**ウ**・**オ** に入る語の組合せとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **13**

ア	ウ	オ
① 調節卵	モザイク卵	早 い
② 調節卵	モザイク卵	遅 い
③ モザイク卵	調節卵	早 い
④ モザイク卵	調節卵	遅 い

問2 下線部イに関して、クシクラゲの2細胞期や4細胞期に分離した割球1個から生じる幼生に関する記述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、正常なクシクラゲでは8列のくし板が生じ、くし板の数は胚に存在する特定の物質の量によって決まるものとする。 14

- ① 2細胞期に分離した割球からも、4細胞期に分離した割球からも、くし板を2列もつ幼生が生じる。
- ② 2細胞期に分離した割球からも、4細胞期に分離した割球からも、くし板を4列もつ幼生が生じる。
- ③ 2細胞期に分離した割球からはくし板を2列もつ幼生が、4細胞期に分離した割球からはくし板を4列もつ幼生が生じる。
- ④ 2細胞期に分離した割球からはくし板を4列もつ幼生が、4細胞期に分離した割球からはくし板を2列もつ幼生が生じる。

問3 下線部エに関して、シュペーマンがイモリを用いて行った移植実験とその結果として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 15

- ① 初期原腸胚の予定表皮域の一部を、初期原腸胚の予定神経域に移植したところ、移植片は神経に分化した。
- ② 初期原腸胚の予定脊索域の一部を、初期原腸胚の予定表皮域に移植したところ、移植片は表皮に分化した。
- ③ 初期神経胚の神経板域の一部を、初期神経胚の表皮域に移植したところ、移植片は表皮に分化した。
- ④ 初期神経胚の脊索域の一部を、初期神経胚の神経板域に移植したところ、移植片は神経に分化した。

## 生物 I

**B** ヒドラは淡水に生息する多細胞生物であり、そのからだは、図 1 に示すように頭部・胴部・足部に分かれている。

ヒドラには高い再生能力があり、再生に関与する物質の一つに物質 X がある。物質 X は細胞外に分泌され、周囲の細胞にはたらきかけて頭部の形成を力誘導する作用をもつことが知られている。ヒドラの頭部の形成と物質 X との関係について調べるため、次の**実験 1 ～ 4**を行った。

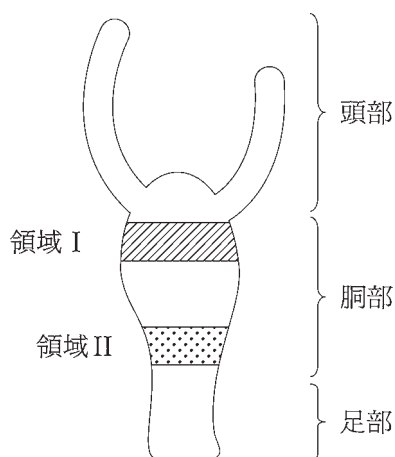


図 1

**実験 1** ヒドラの領域 I の一部を切り出し、別のヒドラの領域 II に移植したところ、移植した部位に頭部が形成された。この頭部は宿主(移植先)の細胞に由来していた。

**実験 2** ヒドラの領域 II の一部を切り出し、別のヒドラの領域 II に移植したところ、移植した部位に頭部は形成されなかった。

**実験 3** ヒドラの領域 I の一部を切り出し、別のヒドラの領域 I に移植したところ、移植した部位に頭部は形成されなかった。

**実験 4** ヒドラの領域 II の一部を切り出し、別のヒドラの領域 I に移植したところ、移植した部位に頭部は形成されなかった。

問 4 下線部力に関して、イモリの発生過程でも様々な誘導が起こることが知られている。イモリの胚において水晶体を誘導するはたらきをもつ構造として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 16

- ① 脊 索                      ② 眼 杯                      ③ 神経管                      ④ 角 膜

問 5 実験 1～4 の結果からの推論として適当なものを、次の①～⑥のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。なお、物質 X の濃度が高いほど、頭部の形成を誘導する作用は強くなるものとする。 17 18

- ① 物質 X の分泌量は、領域 I と領域 II で同じである。
- ② 物質 X の分泌量は、領域 I の方が領域 II より多い。
- ③ 物質 X の分泌量は、領域 II の方が領域 I より多い。
- ④ 物質 X に反応する能力は、領域 I と領域 II で同じである。
- ⑤ 物質 X に反応する能力は、領域 I の方が領域 II より高い。
- ⑥ 物質 X に反応する能力は、領域 II の方が領域 I より高い。

## 生物 I

### 第 4 問 遺伝に関する次の文章を読み、下の問い(問 1 ～ 4)に答えよ。(配点 20)

キイロショウジョウバエ ( $2n=8$ ) の体細胞は 4 対の染色体をもつ。そのうち雌雄で共通にみられる 3 対の染色体は **ア** とよばれ、残りの 1 対の染色体は雌雄で組合せが異なり、性染色体とよばれる。性染色体の組合せは、雌では 2 本の X 染色体、雄では 1 本の X 染色体と 1 本の Y 染色体であるため、**イ** 分裂によって生じる卵と精子において、卵には X 染色体をもつものだけが生じるが、精子には X 染色体をもつものと Y 染色体をもつものが生じる。

キイロショウジョウバエの体色には黄褐色と黒体色があり、眼色には赤眼と朱眼がある。体色の遺伝子は **ア** 上に存在し、黒体色は黄褐色に対して劣性である。また、眼色の遺伝子は X 染色体上に存在し、朱眼は赤眼に対して劣性である。なお、赤眼の遺伝子と朱眼の遺伝子は Y 染色体上には存在しない。これらの形質について、次の実験 1 ・ 実験 2 を行った。

**実験 1** 黒体色の純系の雌と黄褐色の純系の雄を交配して雑種第一代 ( $F_1$ ) を得た。さらに、この  $F_1$  の雌雄を交配して雑種第二代 ( $F_2$ ) を得た。

**実験 2** 赤眼の純系の雌と朱眼の純系の雄を交配して  $F_1$  を得た。さらに、この  $F_1$  の雌雄を交配して  $F_2$  を得た。

問 1 上の文章中の **ア** ・ **イ** に入る語の組合せとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **19**

- |   | ア     | イ   |
|---|-------|-----|
| ① | 常染色体  | 体細胞 |
| ② | 常染色体  | 減 数 |
| ③ | 二価染色体 | 体細胞 |
| ④ | 二価染色体 | 減 数 |



問2 実験1で得られたF<sub>2</sub>の表現型の分離比として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。黄褐色：黒体色＝ 20

- ① 1 : 0                      ② 1 : 1                      ③ 0 : 1  
 ④ 3 : 1                      ⑤ 1 : 3

問3 実験2で得られたF<sub>2</sub>の雌と雄では、朱眼の個体がどのような割合で含まれていると期待されるか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つずつ選べ。雌 21 % 雄 22 %

- ① 0                          ② 12.5                      ③ 25  
 ④ 50                        ⑤ 75                        ⑥ 100

問4 黄褐色・朱眼の純系の雌と黒体色・赤眼の純系の雄を交配してF<sub>1</sub>を得た。さらに、このF<sub>1</sub>の雌雄を交配してF<sub>2</sub>を得た。これらの交配の結果に関する記述として適当なものを、次の①～⑥のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 23 24

- ① F<sub>1</sub>の表現型は、雌雄ともに黄褐色・赤眼である。  
 ② F<sub>1</sub>の表現型は、雌雄ともに黄褐色・朱眼である。  
 ③ F<sub>2</sub>の表現型の分離比は、雌と雄でほぼ同じになる。  
 ④ F<sub>2</sub>の雌では、黄褐色・赤眼の個体の割合は、黒体色・朱眼の個体の割合のおよそ9倍になる。  
 ⑤ F<sub>2</sub>の雌では、黄褐色・朱眼の個体と黒体色・赤眼の個体の割合は、ほぼ同じになる。  
 ⑥ F<sub>2</sub>の雄では、黄褐色・赤眼の個体と黄褐色・朱眼の個体の割合は、ほぼ同じになる。

## 生物 I

### 第 5 問 ホルモンに関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1～5)に答えよ。

(配点 20)

A 脊椎動物のからだを構成する細胞の多くは、直接外界と接することがなく、体液に囲まれている。このため、外界の環境を外部環境とよぶのに対して、体液を内部環境とよぶ。外部環境が変化しても内部環境をほぼ一定の状態に保つ性質を ア とよび、これには自律神経や イ ホルモン が関与している。

問 1 上の文章中の ア に入る語として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 25

- ① 恒常性                      ② 極 性                      ③ 自動性                      ④ 相補性

問 2 下線部イに関する記述として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 26

- ① ホルモンを分泌する器官を内分泌腺とよぶ。  
② ホルモンは排出管(導管)を通して分泌される。  
③ ホルモンは血液によって標的器官に運ばれる。  
④ 標的細胞はホルモンと特異的に結合する受容体をもつ。

問3 ヒトのホルモンの名称とその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。 27

名 称	作 用
① インスリン	血糖量を減少させる
② グルカゴン	血糖量を減少させる
③ バソプレシン	腎臓での水の再吸収を抑制する
④ 鉱質コルチコイド	腎臓でのナトリウムの再吸収を抑制する

## 生物 I

**B** 甲状腺からのチロキシンの分泌は、視床下部と脳下垂体前葉の支配を受けている。視床下部から分泌される甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンは、脳下垂体前葉に作用して甲状腺刺激ホルモンの分泌を促進し、甲状腺刺激ホルモンは甲状腺に作用してチロキシンの分泌を促進する。血液中のチロキシン濃度が高まると、チロキシンが視床下部と脳下垂体前葉に作用して、甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンと甲状腺刺激ホルモンの分泌を抑制する。このような調節のしくみをフィードバックという。

チロキシンは成分としてヨウ素を含んでおり、チロキシンの合成にはヨウ素が利用される。したがって、一定量のヨウ素を血液中に投与した場合、チロキシンが盛んに合成されている個体ほど甲状腺に取り込まれるヨウ素が多くなるので、投与したヨウ素の血しょう中濃度が速やかに低下する。このことを利用して、あるほ乳類を用いて次の**実験 1**を行った。

**実験 1** 視床下部、脳下垂体前葉、および甲状腺の機能が正常な個体(正常個体)に標識したヨウ素を注射し、標識したヨウ素の血しょう中濃度の変化を時間を追って調べた。また、同様の実験を、視床下部と脳下垂体前葉の機能は正常であるが、甲状腺の機能に異常がみられる個体**P**、個体**Q**を用いて行った。図 1 はその結果を示したものである。

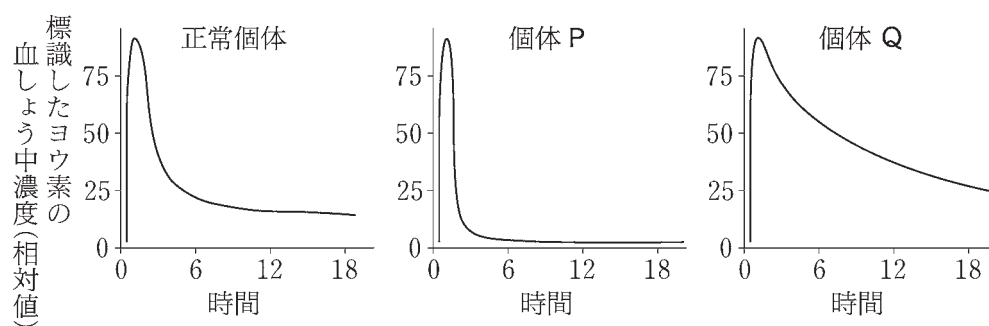


図 1

問 4 下線部ウに関して、視床下部が存在する部位として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 大 脳                      ② 間 脳                      ③ 中 脳                      ④ 小 脳

問 5 実験 1 の結果から考えられることとして適当なものを、次の①～⑥のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。なお、甲状腺から分泌されるチロキシンの量は、チロキシンの合成量に比例するものとする。

- ① チロキシンの合成量は、個体 P では正常個体より多く、個体 Q では正常個体より少ない。
- ② チロキシンの合成量は、個体 P では正常個体より少なく、個体 Q では正常個体より多い。
- ③ 個体 P では、正常個体に比べて甲状腺刺激ホルモンの分泌量が多くなっている。
- ④ 個体 P では、正常個体に比べて甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンの分泌量が少なくなっている。
- ⑤ 個体 Q では、正常個体に比べて甲状腺刺激ホルモンの分泌量が少なくなっている。
- ⑥ 個体 Q では、正常個体に比べて甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンの分泌量が少なくなっている。

# 地 学 I

( 解答番号  ~  )

**第1問** 地球の大きさと形，重力に関する次の文章を読み，下の問い(問1～6)に答えよ。(配点 20)

紀元前3世紀，エラトステネスは，地球を球と仮定して，ほぼ同一  上にある2地点間の距離と夏至の日における太陽の  の差から地球の大きさを測定した。

その後18世紀になって，地球は完全な球ではなく，赤道半径が極半径より大きい回転楕円体であることが明らかになった。赤道半径が極半径より大きい場合，両極を通る地球の断面の形は，高緯度付近ではその曲がり方が低緯度付近に比べて  であるため，地球の平均半径よりも  な半径の円に沿う形になり，低緯度付近ではその逆になる。このことは，同一  上にある緯度差  $1^\circ$  の2地点間の距離が，高緯度の方が  という測定結果により確認された。

(a) 地球の重力は，引力(万有引力)と地球の自転による遠心力の合力であり，物体の質量と重力加速度の積で定義される。地球の形が回転楕円体であると定められたことにより，(b) 地球内部が均質であると仮定して，各緯度上の標準的な重力加速度の値が決められた。

問 1 文章中の空欄 **ア**・**イ** 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。 **1**

- |   | ア   | イ    |
|---|-----|------|
| ① | 経 線 | 南中高度 |
| ② | 経 線 | 光 度  |
| ③ | 緯 線 | 南中高度 |
| ④ | 緯 線 | 光 度  |

問 2 文章中の空欄 **ウ** ～ **オ** に入れる語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。 **2**

	ウ	エ	オ
①	緩やか	大 き	大きい
②	緩やか	大 き	小さい
③	緩やか	小 さ	大きい
④	急	大 き	小さい
⑤	急	小 さ	大きい
⑥	急	小 さ	小さい

問 3 長さの単位 1 m は、最初は赤道と極との間の距離をもとに定められた。赤道と極との間の距離は、1 m の何倍か。最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、地球の半径は約 6400 km である。 **3** 倍

- ①  $10^5$                       ②  $10^6$                       ③  $10^7$                       ④  $10^8$

## 地学 I

問 4 回転楕円体のつぶれの度合いは偏平率で表される。地球の偏平率(約  $\frac{1}{300}$ )から考えると、地球の赤道半径と極半径の差は、地表の最高高度と最深深度の差の約何倍か。最も適当な数値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 4 倍

- ① 3                      ② 2                      ③ 1                      ④ 0.5                      ⑤ 0.3

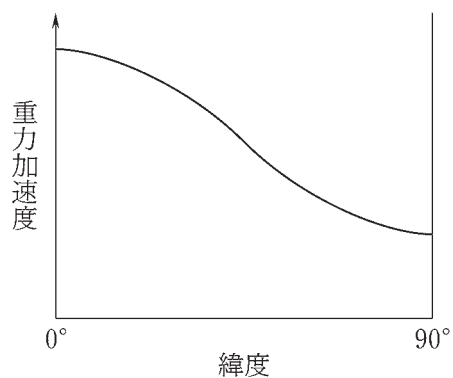
問 5 文章中の下線部(a)に関連して、地球上の物体にはたらく力について述べた文として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 5

- ① 重力方向の直線を鉛直線という。  
② 重力の方向は、地球の中心方向を向くとは限らない。  
③ 引力の方向は、どこでも自転軸と直交する。  
④ 自転による遠心力は、低緯度ほど大きく、赤道で最大である。

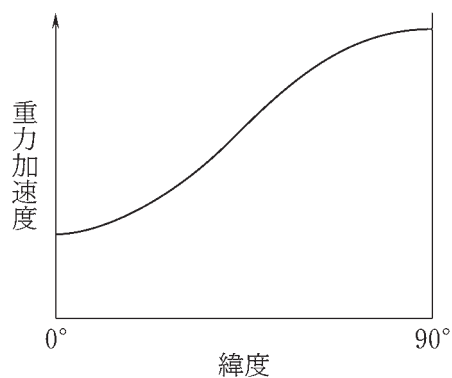


問 6 文章中の下線部(b)に関連して、重力加速度の緯度による変化の概略を示した図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6

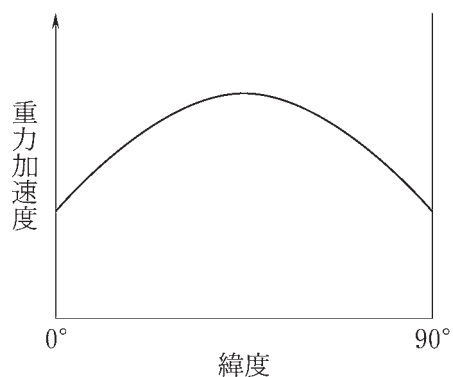
①



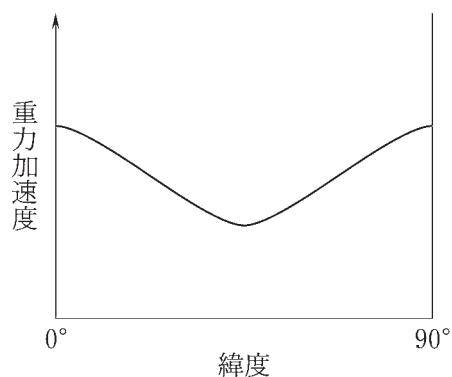
②



③



④



## 地学 I

### 第 2 問 地球の内部に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 20)

A 地球の内部構造と組成に関する次の文章を読み、下の問い(問 1 ～ 3)に答えよ。

次の図 1 に示したように、地球内部を伝わる P 波の速度は、深さ約 2900 km までは増加し、約 2900 km を境に激減した後、再び増加して約 5100 km 付近で不連続に増加する。一方、S 波は深さ約 2900 km 以深には伝わらない。このような地震波速度の不連続面により、地球の内部構造は地殻、マントル、外核、内核の四つに大きく区分されている。

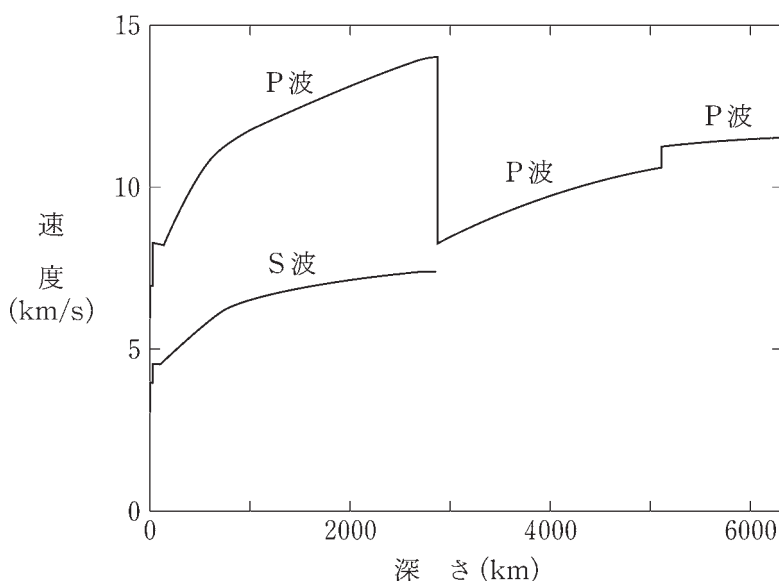


図 1 地球内部を伝わる地震波速度

問 1 P 波と S 波の性質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。 7

- ① P 波は震源で発生し，S 波は震央で発生する。
- ② P 波は縦波，S 波は横波である。
- ③ P 波は液体中を伝わるが，S 波は液体中を伝わらない。
- ④ 同じ深さでは，P 波は S 波よりも速度が大きい。

問 2 マントルと核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。 8

- ① 外核の密度は，マントルの密度よりも小さい。
- ② 地球内部の圧力は，外核中の方がマントル中よりも小さい。
- ③ 内核の温度は，マントルの温度よりも低い。
- ④ 核全体の体積は，マントル全体の体積よりも小さい。

問 3 地球を構成する物質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。 9

- ① 地球全体の化学組成は，隕石<sup>いん</sup>の化学組成をもとに推定されている。
- ② 地球全体の元素組成は，O，Si，Al の三種類で 70 重量% 近くを占めている。
- ③ 核は，Fe を主成分とする。
- ④ 大陸地殻上層には，花こう岩質岩石が多い。

## 地学 I

B プレートテクトニクスに関する次の文章を読み、下の問い(問4～6)に答えよ。

次の図2は、海洋プレートとその下層におけるS波速度の分布を表したものである。図2中の深さ70 km 付近から220 km 付近には、地震波速度の小さい領域が存在する。この領域を<sup>(a)</sup>地震波の低速度層という。この領域よりも上の層をリソスフェアといい、十数枚のプレートに分かれている。

海洋プレートの一つである太平洋プレートは、東太平洋<sup>かいれい</sup>海嶺で誕生し、東太平洋海嶺から離れるにつれて **ア** なるとともに、アイソスタシーを保つように水深は **イ** なり、<sup>(b)</sup>日本海溝などからマントル内に沈み込んでいる。

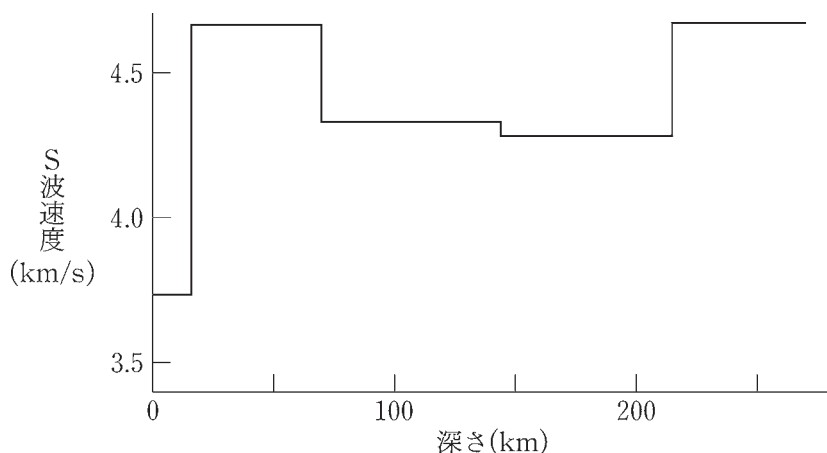


図2 海洋地域のS波速度分布

問 4 文章中の空欄 ア・イ 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。 10

- |   | ア   | イ |     |
|---|-----|---|-----|
| ① | 薄 く |   | 浅 く |
| ② | 薄 く |   | 深 く |
| ③ | 厚 く |   | 浅 く |
| ④ | 厚 く |   | 深 く |

問 5 文章中の下線部(a)に関連して、この領域の地震波速度が小さい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 マントル物質が柔らかい状態になっているから。
- ② 構成物質が液体の状態になっているから。
- ③ モホ不連続面(モホロビッチ不連続面)が深いところにあるから。
- ④ 和達<sup>わだち</sup>ーベニオフ面が浅いところにあるから。

問 6 文章中の下線部(b)の日本海溝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。 12

- ① 日本海溝付近の地殻熱流量は、東太平洋海嶺よりも低い値を示す。
- ② 日本海溝に沿って、玄武岩質マグマが地下から噴出している。
- ③ 日本海溝直下のアセノスフェアでは、巨大地震が発生しやすい。
- ④ 日本海溝は、東北地方の日本海側に分布している。

第3問 マグマとその活動に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 20)

A マグマと結晶分化作用に関する次の文章を読み、下の問い(問1～4)に答えよ。

(a) マグマは、かんらん岩質のマントル物質が部分溶融して発生する。発生したマグマは地表や海底に直接噴出する場合と、地下に貫入したり、一時的にマグマ溜りに滞留する場合がある。後者の場合、貫入したマグマやマグマ溜りでは温度が徐々に低下し、それに伴ってマグマの結晶分化作用が起きる。

マグマの結晶分化作用では、アい温度で結晶となる鉱物から(b) 順に晶出して沈んでいくため、残ったマグマの組成が変化していく。また、(c) 固溶体の場合には、同一の鉱物であっても成分によって晶出時期が異なっている。例えば斜長石の場合、Naを含む斜長石(曹長石)とCaを含む斜長石(灰長石)では、イ長石の方が先に晶出する。

問1 文章中の下線部(a)に関連して、マントル物質が部分溶融する原因を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。13

- ① ホットスポットでは、深部から高温のマントル物質が上昇して、温度上昇・圧力低下が起きるため。
- ② 中央海嶺<sup>かいれい</sup>の地下では、マントル物質が上昇して圧力低下が起きるため。
- ③ 海溝で沈み込む海洋プレートから水が供給され、マントル物質の融点を下げるため。
- ④ 中央海嶺や海溝に多数分布する断層からしみ込んだ海水が直接マントルに達し、そのマントル物質の融点を下げるため。

問 2 文章中の空欄 ア・イ 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。 14

- |   | ア | イ |
|---|---|---|
| ① | 高 | 曹 |
| ② | 高 | 灰 |
| ③ | 低 | 曹 |
| ④ | 低 | 灰 |

問 3 文章中の下線部(b)に関連して、かんらん石に続いて晶出する有色鉱物の順序として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 15

- ① 輝 石→黒雲母→<sup>うん も</sup>角閃石<sup>かくせん</sup>
- ② 輝 石→角閃石→黒雲母
- ③ 黒雲母→角閃石→輝 石
- ④ 黒雲母→輝 石→角閃石

問 4 文章中の下線部(c)に関連して、固溶体でない鉱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。 16

- ① 石 英
- ② 輝 石
- ③ かんらん石
- ④ 黒雲母

## 地学 I

B マグマと火山活動に関する次の文章を読み、下の問い(問5・問6)に答えよ。

火山活動は、それを引き起こすマグマの性質に強い影響を受ける。マントル物質が部分溶融して形成された<sub>(d)</sub>玄武岩質マグマと、結晶分化作用が進んだ安山岩質マグマや流紋岩質マグマでは、噴火に伴う現象やつくられる地形が大きく異なっている。

問5 文章中の下線部(d)に関連して、玄武岩質マグマによる火山活動で形成される地形や溶岩の産状として適当でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

17

- ① <sup>まくら</sup>枕状溶岩      ② 溶岩台地      ③ 盾状火山      ④ 盾状地

問6 結晶分化作用が十分に進んだマグマが冷却・固結して形成された火山岩の特徴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。

18

- ① 黒っぽい色で、等粒状組織を示す。  
② 黒っぽい色で、<sup>はん</sup>斑状組織を示す。  
③ 白っぽい色で、等粒状組織を示す。  
④ 白っぽい色で、斑状組織を示す。



(下書き用紙)

地学Ⅰの試験問題は次に続く。

## 地学 I

**第 4 問** 地表の変化と堆積岩に関する次の文章を読み、下の問い(問 1 ～ 6)に答えよ。(配点 20)

堆積岩は、一般に、<sup>さいせつ</sup>砕屑岩、火山砕屑岩(火砕岩)、生物岩、化学岩(蒸発岩、沈殿岩)に大きく分類されている。

次の図 1 は、砕屑岩が形成される過程を示す模式図である。岩石は、長い年月の間に(a)風化や流水の侵食作用によって(b)砕屑物となり、さらに、流水の運搬・堆積作用によって、最終的な堆積地で堆積物(地層)となる。一般に、侵食・運搬・堆積作用は(c)流水の三作用と呼ばれ、これらの作用によって地表には(d)さまざまな地形も形成される。また、堆積物は、(e)続成作用を経て砕屑岩となる。

火山砕屑岩は、堆積した火山砕屑物(火山灰や火山礫<sup>れき</sup>など)が続成作用を経て形成される。また(f)生物岩は、堆積した生物の遺骸<sup>いがい</sup>が続成作用を経て形成される。そして化学岩は、水中に溶け込んでいるさまざまな化学成分が、水の蒸発や水中での沈殿によって化学的に形成される。

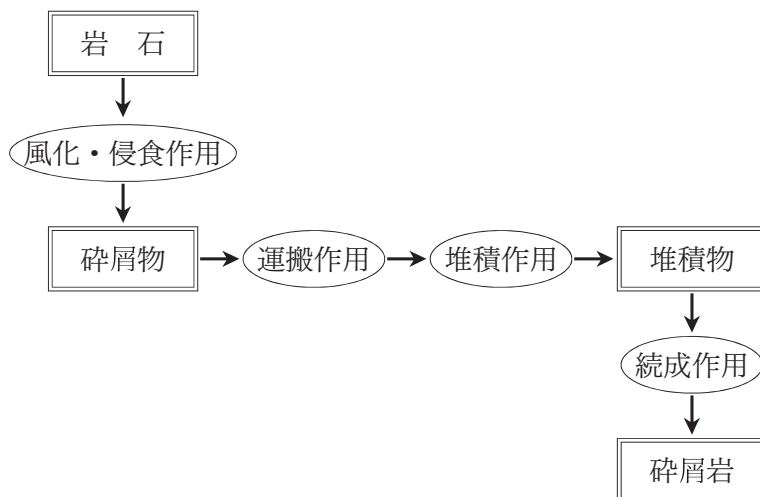


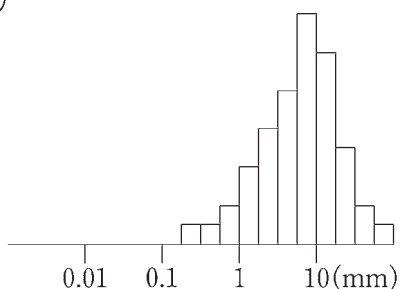
図 1 砕屑岩が形成される過程

問 1 文章中の下線部(a)に関連して、物理的風化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。 19

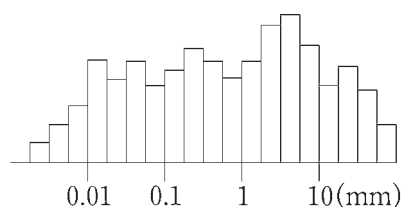
- ① 岩石の構成鉱物が気温の変化によって膨張収縮を繰り返すことで岩石が破碎される。
- ② 岩石の構成鉱物が雨水によって溶解することで岩石が破碎される。
- ③ 岩石のすきまに入った水が凍結して膨張することで岩石が破碎される。
- ④ 植物の根が岩石のすきまに入り込むことで岩石が破碎される。

問 2 文章中の下線部(b)に関連して、次の四つのグラフは、4 地点から集めた碎屑岩の構成粒子の粒径分布である。横軸は構成粒子の粒径である。これらのうち、砂岩の構成粒子の粒径分布を表す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。 20

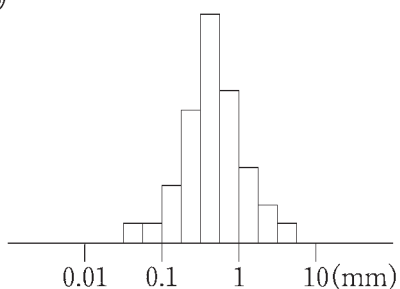
①



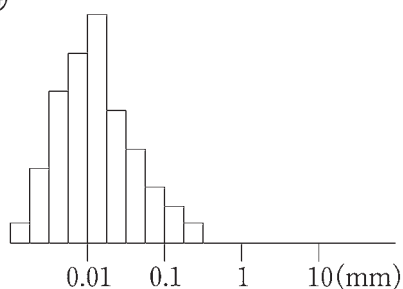
②



③



④



## 地学 I

問3 文章中の下線部(c)に関連して、次の図2は、流水の三作用を説明する図である。横軸に碎屑物の種類と粒径を、縦軸に流速をとってある。この図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。

21

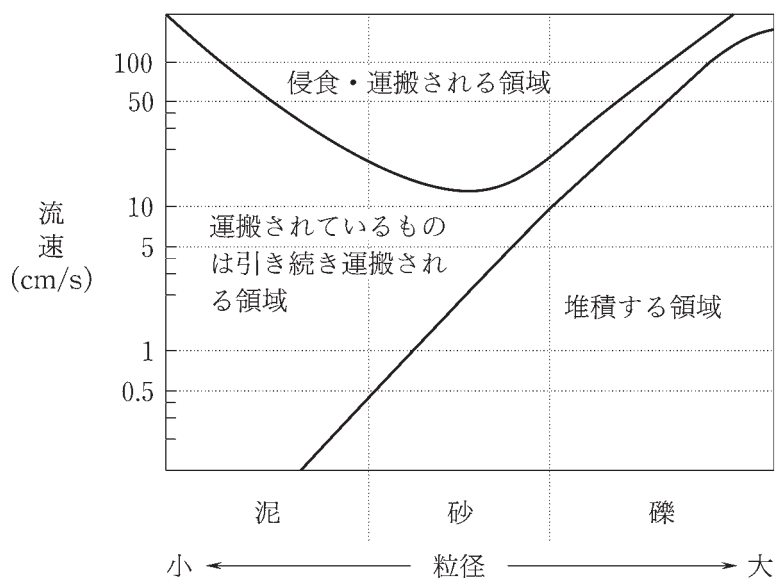


図2 流水の三作用

- ① 流速 0.5 cm/s では、運搬されている泥は堆積する。
- ② 流速 1 cm/s では、堆積している泥は侵食・運搬される。
- ③ 流速 10 cm/s では、運搬されている砂と泥は堆積する。
- ④ 流速 20 cm/s では、堆積している砂は侵食・運搬される。

問 4 文章中の下線部(d)に関連して、河川によって形成される侵食地形と堆積地形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。 22

侵食地形	堆積地形
① 鍾乳洞	モレーン
② 海食崖 <sup>がいの</sup>	三角州
③ U字谷	扇状地
④ V字谷	自然堤防

問 5 文章中の下線部(e)に関連して、続成作用は堆積物の自重による圧密作用と、堆積物の粒子どうしの膠結<sup>こうけつ</sup>作用からなる。これらの作用により堆積物は堆積岩になるが、膠結の際に作用した物質の化学組成と、それを成分とする鉱物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。 23

① $\text{CaCO}_3$ 石膏 <sup>せっこう</sup>	② $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ 粘土鉱物
③ $\text{SiO}_2$ 石英	④ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 方解石

問 6 文章中の下線部(f)に関連して、生物岩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。 24

- ① 石灰岩は、放散虫の遺骸が深海底に堆積して形成された岩石である。
- ② チャートは、浮遊性有孔虫の遺骸が大陸棚に堆積して形成された岩石である。
- ③ 石炭は、湿原などで植物が地中に埋没し、炭化して形成された岩石である。
- ④ 石膏は、かつての湖に生息した生物の遺骸が堆積して形成された岩石である。

## 地学 I

### 第 5 問 地質断面図に関する次の文章を読み、下の問い(問 1 ～ 6)に答えよ。

(配点 20)

次の図 1 は、L 地域の地下の地層と岩体の分布を模式的に表した東西方向の地質断面図である。

A 層は砂岩からなり、その下底(下位の地層との境界面)は不整合面である。B 層の泥岩からはピカリア(ピカリヤ)の化石が産出し、地層の対比に有効な凝灰岩からなる g 層が挟まっている。C 層は砂岩で、陸生の貝の化石が産出した。C 層の一部には、<sup>(a)</sup>斜交葉理(斜交層理)が見られ、C 層の下底は不整合面である。D 層は泥岩で、アンモナイトとイノセラムスの化石が産出した。E 岩体は花こう岩である。E 岩体と接している D 層の泥岩は、<sup>(b)</sup>黒くて緻密な<sup>ちみつ</sup>かたい岩石に変化している。また、断層 F の断層面を調べた結果、地盤の南北方向の水平移動はなかったことがわかった。

なお、この地域では地層の逆転がないことがわかっている。

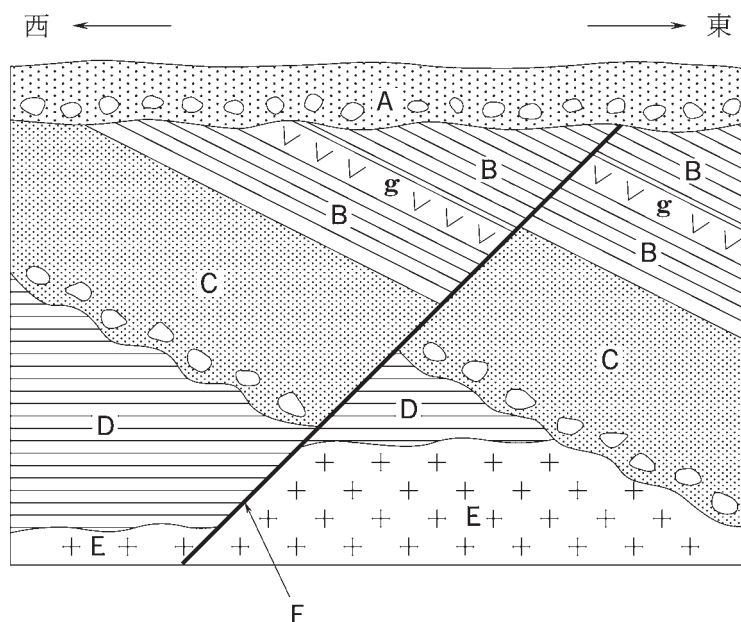
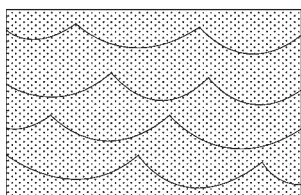


図 1 L 地域の地質断面図

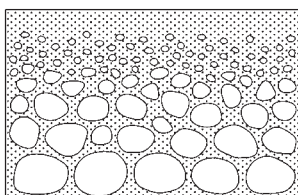
問 1 文章中の下線部(a)に関連して、斜交葉理の堆積構造を表す図と、その成因について述べた文の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

25

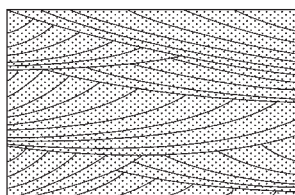
ア



イ



ウ



成因

エ 水流によって運ばれた砂が、水の流れの方向が変化する場所に堆積した。

オ 洪水によって運ばれた砂が、流れのない静かな水底に堆積した。

	図	成 因
①	ア	エ
②	ア	オ
③	イ	エ
④	イ	オ
⑤	ウ	エ
⑥	ウ	オ

## 地学 I

問2 文章中の下線部(b)に関連して、この岩石の成因と名称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。 26

- ① E 岩体が貫入して、D 層の泥岩が接触変成作用を受けて形成されたホルンフェルスである。
- ② E 岩体の上に D 層が堆積するときに、熱変成作用を受けて形成された大理石である。
- ③ D 層の上に他の岩石が堆積したことによって、D 層の下部の泥岩がさらに続成作用を受けてできた片麻岩である。
- ④ E 岩体の花こう岩が融けて D 層の泥岩と混ざり、結晶分化作用によって形成された結晶片岩である。

問3 図1中のB層およびD層の堆積した地質時代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。 27

- |   | B 層 | D 層 |
|---|-----|-----|
| ① | 新生代 | 新生代 |
| ② | 新生代 | 中生代 |
| ③ | 新生代 | 古生代 |
| ④ | 中生代 | 新生代 |
| ⑤ | 中生代 | 中生代 |
| ⑥ | 中生代 | 古生代 |



問 4 図 1 中の断層 F 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。 28

- ① 東西方向から圧縮されてできた正断層である。
- ② 東西方向へ引っ張られてできた正断層である。
- ③ 南北方向から圧縮されてできた逆断層である。
- ④ 南北方向へ引っ張られてできた逆断層である。

問 5 L 地域の地層や地質構造の形成過程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。 29

- ① E 岩体が形成された後に，D 層が堆積した。
- ② 断層 F が動いた後に，C 層が堆積した。
- ③ C 層が堆積した後に，E 岩体が形成された。
- ④ B 層が堆積した後に，断層 F が動いた。

## 地学 I

- 問 6 図 1 の L 地域よりも南の M 地域とさらに南の N 地域で地質調査を行い，凝灰岩の **g** 層を挟む地層の対比を行ったところ，次の図 2 のような結果が得られた。これらの地域で，**g** 層の堆積前後に起きた地学現象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。

30

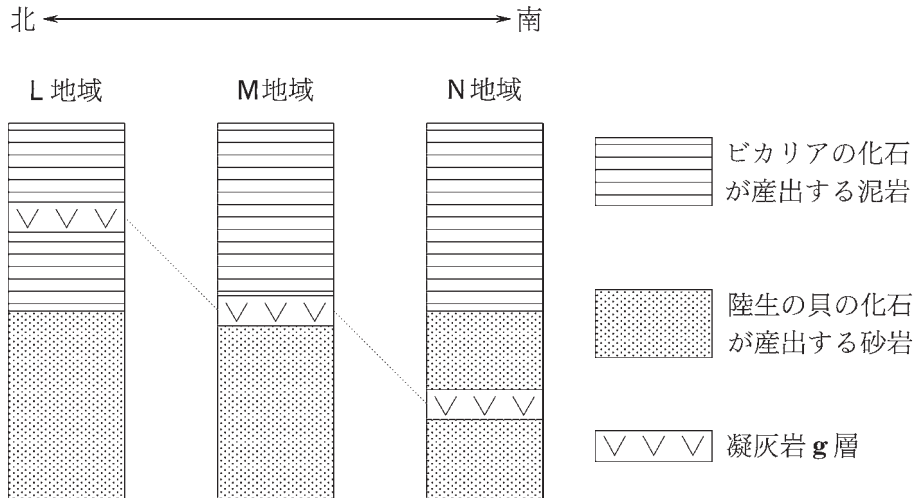


図 2 L・M・N 地域の **g** 層を挟む地層の対比

- ① これらの地域では，南から北に向かって海進(海面が上昇し，海岸線が陸側に進入すること)が起きた。
- ② これらの地域では，南から北に向かって海退(海面が低下し，海岸線が海側に移動すること)が起きた。
- ③ これらの地域では，北から南に向かって海進が起きた。
- ④ これらの地域では，北から南に向かって海退が起きた。











- 4 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，手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 5 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 ●	④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

- 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ません。

問題を解く際は，「問題」冊子にも必ず自分の解答を記録し，試験終了後に配付される「学習の手引き」にそって自己採点し，再確認しなさい。