

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 全統センター試験プレテスト問題

理 科 (2 科目 200点 120分)
(1 科目 100点 60分)

〔生物Ⅰ 地学Ⅰ〕

2012年11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(第1解答科目)」と「理科(第2解答科目)」の2種類があります。1科目のみを選択する場合は、理科(第1解答科目)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	4～29	左の2科目、〔物理Ⅰ 化学Ⅰ〕(別冊子)の2科目及び〔理科総合A 理科総合B〕(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	30～58	

なお、第1解答科目を指定している大学については、第1解答科目の成績を用いて合格可能性評価を行うので、注意して選択しなさい。

- 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 ~)

第 1 問 細胞分裂に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1 ～ 5)に答えよ。

(配点 20)

A 被子植物の体細胞分裂を観察するために、 を切り取り、 に浸して固定した。さらに、これを 60℃の に浸して解離した後、水洗してスライドガラスにのせ、一部を試料として残し、他は取り除いた。この試料に酢酸オルセイン溶液を滴下した後、上からカバーガラスをかけ、プレパラートをろ紙の間にはさんで、上から試料を押しつぶした。

このようにして作成したプレパラートを顕微鏡で観察したところ、分裂期の細胞が多数観察された。図 1 の a, b は、観察された分裂期の細胞の一部を模式的に示したものである。



図 1

問1 上の文章中の ア ～ ウ 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。 1

	ア	イ	ウ
①	タマネギの根端	酢酸アルコール	希塩酸
②	タマネギの根端	希塩酸	酢酸アルコール
③	ユキノシタの葉の裏面表皮	酢酸アルコール	希塩酸
④	ユキノシタの葉の裏面表皮	希塩酸	酢酸アルコール

問2 染色体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。 2

- ① コイとヒトのように異種の動物では、からだが小さい動物よりもからだの大きい動物の方が体細胞1個あたりの染色体数が多い。
- ② 体細胞1個あたりの染色体の形や数は、同種の生物でも個体ごとに異なる。
- ③ キイロショウジョウバエでは、雌は2種類、雄は1種類の性染色体をもつ。
- ④ 配偶子に含まれる全染色体に存在する、その生物の生存に必要な全遺伝情報の1組をゲノムという。

問3 図1のa、bの細胞に関する記述として適当なものを、次の①～⑧のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 3 4

- ① aは前期の細胞であり、bは中期の細胞である。
- ② aは中期の細胞であり、bは後期の細胞である。
- ③ aの細胞では、染色体の動原体に紡錘糸が結合している。
- ④ aの時期に、染色体の複製が行われる。
- ⑤ aの時期を過ぎると、紡錘体の赤道面にくびれが生じる。
- ⑥ bの細胞では、二価染色体が形成されている。
- ⑦ bの時期を過ぎると、紡錘体の赤道面に染色体が並ぶ。
- ⑧ bの時期を過ぎると、中心体を起点として紡錘体が形成される。

生物 I

B 細胞分裂には、体細胞の増殖時にみられる体細胞分裂と、生殖細胞の形成時にみられる減数分裂がある。盛んに体細胞分裂を行っている分裂組織の細胞は、分裂期と間期を周期的に繰り返している。間期は、分裂期のあと DNA 合成開始までの時期(G_1 期)、DNA 合成の時期(S 期)、DNA 合成のあと分裂開始までの時期(G_2 期)の三つの時期に分けられる。

被子植物 X の盛んに体細胞分裂を行っている組織の多数の細胞について、細胞 1 個あたりの DNA 量(相対値)と、それぞれの DNA 量を含む細胞の細胞数(相対値)の関係を調べると、図 2 に示すように、DNA 量が 1 である A 群、DNA 量が 2 である B 群、DNA 量が 1 と 2 の間である C 群の三つに分類された。

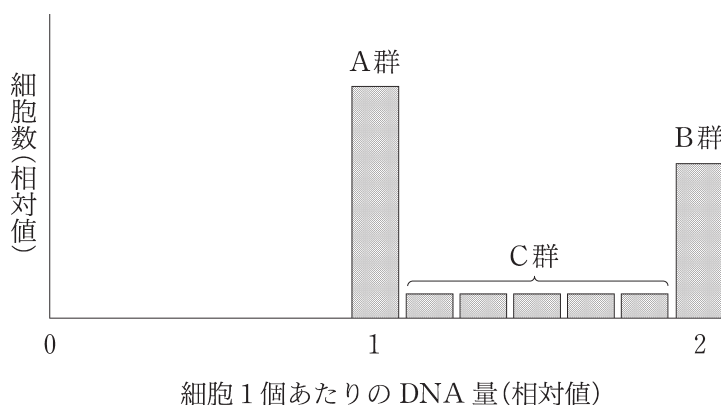


図 2

問 4 図 2 の B 群に含まれる細胞はどの時期のものか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 5

① G_1 期と S 期

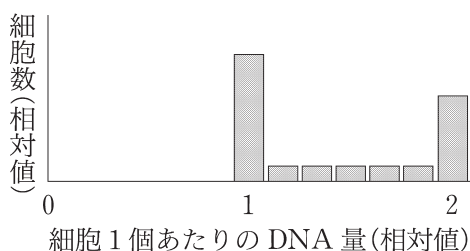
② S 期と G_2 期

③ G_2 期と分裂期

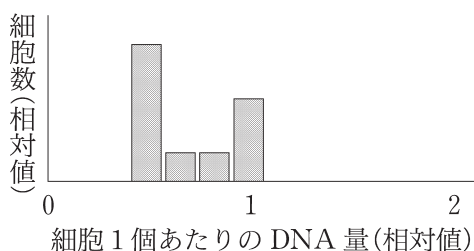
④ 分裂期

問 5 被子植物 X の様々な大きさのつぼみから多数の^{やく}薬を取り出した。これらの薬の中に含まれる、DNA 合成前の花粉母細胞から減数分裂終了直後の細胞までのすべての段階の細胞について、細胞 1 個あたりの DNA 量とそれぞれの DNA 量を含む細胞の細胞数の関係を調べると、どのような結果が得られると考えられるか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 6

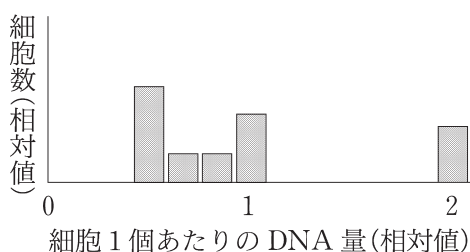
①



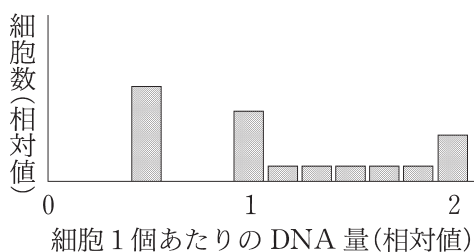
②



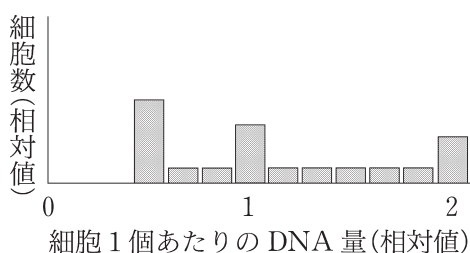
③



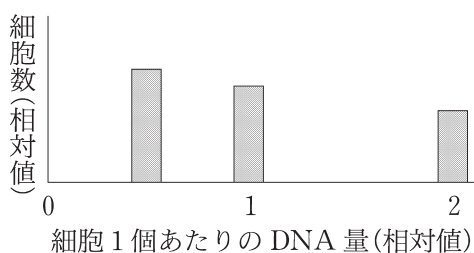
④



⑤



⑥



生物 I

第 2 問 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 カエルやイモリの受精卵では、精子進入点の反対側の卵表面に **ア** が現れる。イモリでは、2細胞期の胚を第一卵割面に沿って髪の毛で強くしばって分離すると、それぞれの割球から完全な胚が得られる。このような卵を **イ** 卵とよぶ。

シュペーマンは、**ウ** イモリの初期原腸胚の原口背唇部を切り取り、同じ発生時期の他の胚の胞胚腔内に移植すると、二次胚が形成されることから、誘導とよばれる現象を発見した。

イモリの眼の形成過程では、胚の神経管の前方部分から脳が生じ、脳の両側が膨らんで眼胞ができる。眼胞はさらに先端部がくぼんで眼杯となり、接する表皮にはたらきかけて **エ** を誘導し、眼杯自身は **オ** に分化する。**エ** は、さらに表皮にはたらきかけて **カ** を誘導する。このような誘導の連鎖によって様々な組織や器官が形成される。

問 1 上の文章中の **ア**・**イ** に入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。 **7**

- | ア | イ |
|----------|------|
| ① 灰色三日月環 | 調節 |
| ② 灰色三日月環 | モザイク |
| ③ 原 口 | 調節 |
| ④ 原 口 | モザイク |

問2 下線部ウに関して、シュペーマンが行った原口背唇部の移植実験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。 8

- ① 移植された原口背唇部は二次胚の表皮，神経管，脊索などの様々な組織に分化した。
- ② 二次胚の表皮は移植を受けた宿主胚に由来し，移植された原口背唇部は二次胚の神経管，脊索，体節の一部に分化した。
- ③ 二次胚の表皮，神経管は移植を受けた宿主胚に由来し，移植された原口背唇部は二次胚の脊索，体節の一部に分化した。
- ④ 二次胚の表皮，神経管，脊索は移植を受けた宿主胚に由来し，移植された原口背唇部は二次胚の体節の一部に分化した。

問3 上の文章中の エ ～ カ に入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。 9

- | エ | オ | カ |
|-------|-----|-----|
| ① 角 膜 | 水晶体 | 網 膜 |
| ② 角 膜 | 網 膜 | 水晶体 |
| ③ 水晶体 | 角 膜 | 網 膜 |
| ④ 水晶体 | 網 膜 | 角 膜 |
| ⑤ 網 膜 | 角 膜 | 水晶体 |
| ⑥ 網 膜 | 水晶体 | 角 膜 |

生物 I

B 鳥類の体節は、図 1 に示すように神経管と脊索の左右にあるキ 中胚葉が一定の間隔でくびれて分離することで形成される。これを分節化とよび、ニワトリでは 30 以上の体節に分節化される。分節化は頭側から尾側に向かって進行し、1.5 時間ごとに左右 1 対の体節が形成される。図 2 はからだの左側の中胚葉から体節が形成される過程を示しており、最初に分節化した頭側の体節から順に、第 1 体節、第 2 体節、第 3 体節、…とよぶ。先に分節化した体節から分化が進み、体節の予定運命が決定していく。ニワトリの胚の体節の背側は真皮性筋節(やがて骨格筋や真皮になる)に、腹側は硬節(やがて脊椎骨になる)に分化する。体節が分化するしくみを調べる目的で、ニワトリの胚を用いて、次の**実験 1・実験 2**を行った。

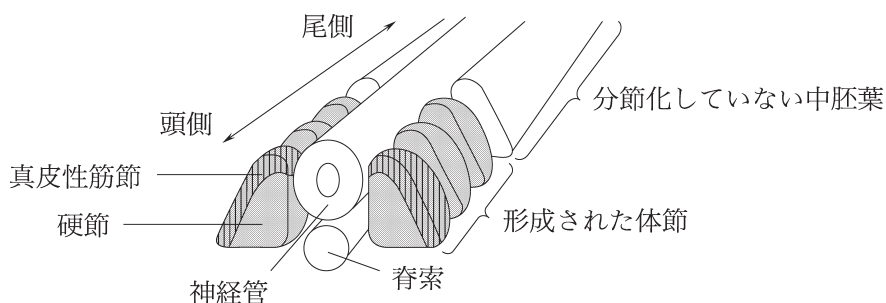


図 1

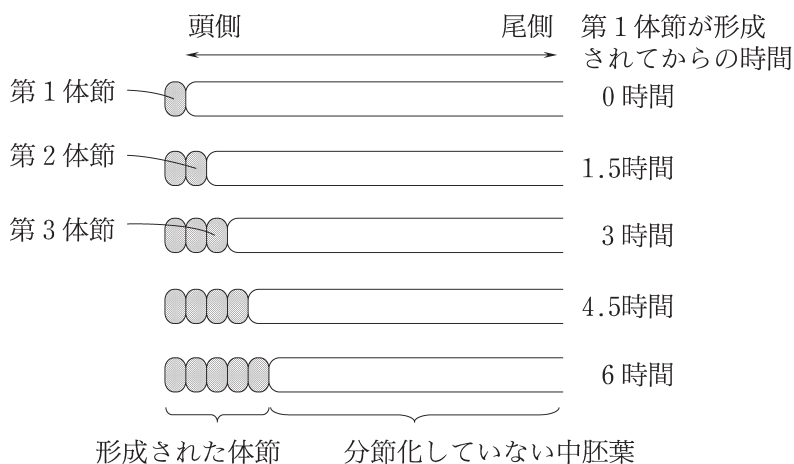


図 2

実験 1 第 22 体節が分節化した直後に、左側の第 20 体節～第 22 体節を切り取り、同じ発生時期の他の胚の左側の第 20 体節～第 22 体節を取り除いた部位に、前後と背腹のいずれの位置関係も変えずに移植した。その結果、移植した三つの体節のすべてで正常胚と同様に、移植後の背側は真皮性筋節に、腹側は硬節に分化した。

実験 2 第 22 体節が分節化した直後に、左側の第 20 体節～第 22 体節を切り取り、同じ発生時期の他の胚の左側の第 20 体節～第 22 体節を取り除いた部位に、前後の位置関係は変えずに背側と腹側を反転させて移植した。その結果、移植した三つの体節のうち第 21 体節・第 22 体節の二つの体節では正常胚と同様に、移植後の背側は真皮性筋節に、腹側は硬節に分化したが、第 20 体節では移植後の背側は硬節に、腹側は真皮性筋節に分化した。

問 4 下線部キに関して、中胚葉に由来する組織・器官の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。なお、鳥類における各組織・器官の分化の由来は、両生類の場合と同じである。

10

① 消化管上皮，脊髄

② 心臓，腎臓

③ 肝臓，血球

④ 肺，血管

⑤ すい臓，肝臓

⑥ 心臓，脊髄

生物 I

問 5 実験 1・実験 2 の結果に関する記述として適当なものを、次の①～⑦のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

11

12

- ① 体節のどの部位が硬節と真皮性筋節に分化するかは、その周辺の組織からの誘導を受けて決定される。
- ② 体節のどの部位が硬節と真皮性筋節に分化するかは、その周辺の組織とは無関係に決定される。
- ③ 体節のどの部位が硬節と真皮性筋節に分化するかは、その体節が分節化する前にすでに決定されている。
- ④ 体節のどの部位が硬節と真皮性筋節に分化するかは、その体節が分節化により形成された後 0 時間～ 1.5 時間の間に決定される。
- ⑤ 体節のどの部位が硬節と真皮性筋節に分化するかは、その体節が分節化により形成された後 1.5 時間～ 3 時間の間に決定される。
- ⑥ 体節のどの部位が硬節と真皮性筋節に分化するかは、その体節が分節化により形成された後 4.5 時間～ 6 時間の間に決定される。
- ⑦ 体節のどの部位が硬節と真皮性筋節に分化するかは、その体節が分節化により形成された後 6 時間以上経ってから決定される。

(下 書 き 用 紙)

生物 I の試験問題は次に続く。

生物 I

第 3 問 遺伝に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1 ～ 6)に答えよ。

(配点 20)

A 個々の生物に現れる形や性質などを形質という。形質が親から子に遺伝することは古くから知られていたが、遺伝の研究が進むきっかけとなったのは19世紀のメンデルの研究である。

メンデルはア植物を用いて様々な交配実験を行い、遺伝のしくみを明らかにした。この交配実験の結果は、1865年に「雑種植物の研究」として発表された。この研究結果は、メンデルの遺伝の法則として、優性の法則、分離の法則、独立の法則の三つにまとめられている。

問 1 下線部アに関して、メンデルの行った交配実験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。 13

- ① 自然状態で自家受精を行うため、純系が得やすいエンドウを用いた。
- ② 明確に区別できる対立形質に着目して実験を行った。
- ③ 同一染色体上で連鎖している要素(遺伝子)のみに着目して実験を行った。
- ④ 実験によって得られたデータを統計的に処理した。

問 2 ある植物には、独立の法則が成立している 2 対の遺伝子 A 、 a と遺伝子 B 、 b があり、 A は a に対して優性であり、 B は b に対して優性である。両遺伝子ともに優性のホモ接合体と、両遺伝子ともに劣性のホモ接合体を交配して雑種第一代(F_1)を得た。 F_1 どうしを交配して得られた F_2 において、両方の優性形質をとともにもつ個体は F_2 全体のおよそ何%になるか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 14 %

- ① 15 ② 25 ③ 33 ④ 56 ⑤ 67

(下 書 き 用 紙)

生物 I の試験問題は次に続く。

生物 I

B キイロショウジョウバエの黒檀^{こくたん}体色(e)、桃色眼(p)、そり翅(c)の遺伝子はいずれも同じ常染色体上にあり、それぞれ正常体色(E)、正常眼(P)、正常翅(C)の遺伝子に対して劣性である。これら 3 対の遺伝子について、それぞれホモ接合体である雌雄を交配して、 F_1 を得た。次に、 F_1 の雌個体に対して検定交雑を行ったところ、得られた次世代の表現型と個体数は、表 1 のようになった。

表 1

	表現型			個体数
	体の色	眼の色	翅の形	
ウ	正常体色	正常眼	正常翅	112
エ	正常体色	正常眼	そり翅	8
オ	正常体色	桃色眼	そり翅	394
カ	黒檀体色	正常眼	正常翅	376
キ	黒檀体色	桃色眼	正常翅	12
ク	黒檀体色	桃色眼	そり翅	98

計 1000

問 3 表 1 の表現型ウ～クのうち、 F_1 の雌個体に対する検定交雑に用いられた雄個体の表現型として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

15

① ウ ② エ ③ オ ④ カ ⑤ キ ⑥ ク

問 4 遺伝子 $e-p$ 間の組換え価として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 16 %

① 2 ② 16 ③ 21 ④ 23 ⑤ 25

問 5 染色体上の遺伝子の配列と相対的距離に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 17

- ① $e-p-c$ の順に並んでおり、 $e-p$ 間は $p-c$ 間より長い。
- ② $e-p-c$ の順に並んでおり、 $e-p$ 間は $p-c$ 間より短い。
- ③ $e-c-p$ の順に並んでおり、 $e-c$ 間は $c-p$ 間より長い。
- ④ $e-c-p$ の順に並んでおり、 $e-c$ 間は $c-p$ 間より短い。
- ⑤ $p-e-c$ の順に並んでおり、 $p-e$ 間は $e-c$ 間より長い。
- ⑥ $p-e-c$ の順に並んでおり、 $p-e$ 間は $e-c$ 間より短い。

問 6 下線部イの F_1 の雄個体に対して検定交雑を行った場合、交雑結果はどのようなになると推定されるか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、キイロショウジョウバエの雄では組換えが起こらない。 18

- ① ウ、クの 2 種類の表現型のみが現れ、2 種類の表現型の割合は同じになる。
- ② オ、カの 2 種類の表現型のみが現れ、2 種類の表現型の割合は同じになる。
- ③ ウ、オ、カ、クの 4 種類の表現型のみが現れ、4 種類の表現型の割合はすべて同じになる。
- ④ ウ、オ、カ、クの 4 種類の表現型のみが現れ、4 種類の表現型の割合はこの順に $9:3:3:1$ となる。
- ⑤ ウからクまでの 6 種類の表現型が現れ、6 種類の表現型の割合はすべて同じになる。

生物 I

第 4 問 体液の浸透圧調節に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1～6)に答えよ。(配点 20)

A 多細胞動物には内部環境を一定に保つ性質が備わっており、これを **ア** という。ほ乳類では、体液の浸透圧は主に イ バソプレシン と **ウ** のはたらきによって調節されている。このうち副腎皮質から分泌される **ウ** は、腎臓でのナトリウムの再吸収を促進することで体液の浸透圧調節に関与している。また、エ 水中や水辺で生活する多くの動物でも、様々なしくみによって体内の浸透圧がほぼ一定に保たれている。

問 1 上の文章中の **ア**・**ウ** に入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。 **19**

ア	ウ
① 自動性	糖質コルチコイド
② 自動性	鉱質コルチコイド
③ 自動性	アドレナリン
④ 恒常性	糖質コルチコイド
⑤ 恒常性	鉱質コルチコイド
⑥ 恒常性	アドレナリン

問 2 下線部イに関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **20**

- ① 体液の浸透圧が低下すると、分泌が促進される。
- ② 脳下垂体後葉で合成される。
- ③ 脳下垂体前葉から血液中に分泌される。
- ④ 腎臓の集合管に作用し、水の再吸収を促進する。
- ⑤ 分泌が促進されると、尿量が増加する。

問 3 下線部エに関して、動物の体内の浸透圧やその調節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。

21

- ① 外洋に生息する無脊椎動物の体液の浸透圧は、海水の浸透圧とほぼ等しい。
- ② 海産軟骨魚類であるサメやエイは、尿素を体液中に含むことで体液の浸透圧を海水の浸透圧とほぼ等しく保っている。
- ③ 海鳥やウミガメは、塩類腺から塩分を排出している。
- ④ 淡水に生息するゾウリムシは、水を収縮胞から体内へと吸収している。

生物 I

B 淡水産硬骨魚類は、体液の浸透圧が淡水の浸透圧よりも **オ** ため、失われる塩分をえらから **カ** 輸送によって **キ** するなどして、体液の浸透圧を一定に保っている。このため、多くの淡水産硬骨魚類を淡水から海水に移すと、体液の浸透圧を正常に維持できず、魚は生存できない。ところが、グッピーなどの一部の淡水産硬骨魚類では、淡水から少しずつ塩分濃度が高い塩水に移しながら飼育する海水への順応処理(以下、順応処理とする)を行うと、海水中でも生存できるようになる。グッピーが海水へ順応するしくみを調べるために、次の**実験 1・実験 2**を行った。

実験 1 淡水中で飼育していた多数のグッピーの雌に順応処理を行った後、海水中で飼育した。これらのグッピーについて、順応処理を行う前、および順応処理を行ってから 4 週間後、8 週間後に複数の個体から腎臓を取り出し、腎臓の頭側から尾側の間の六つの部位の腎小体を顕微鏡で観察した。各腎小体において、図 1 に模式的に示したように、ボーマンのうで囲まれた部分の断面積に対する糸球体の断面積の割合(%)を測定し、その平均値を求めた。図 2 は、その結果を示したものである。なお、順応処理を行わずにそのまま淡水中で 4 週間、および 8 週間飼育した複数の個体の腎小体についても同様の観察を行ったが、その結果は、順応処理を行う前とほぼ同じであった。

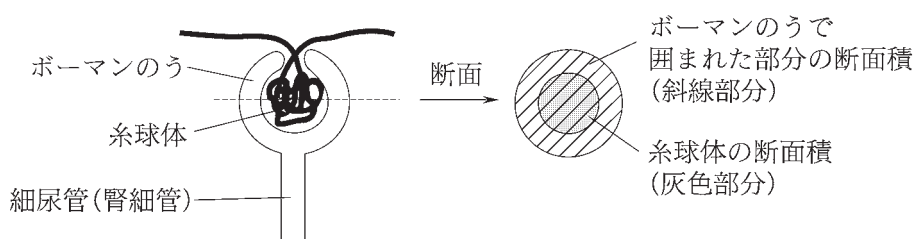


図 1

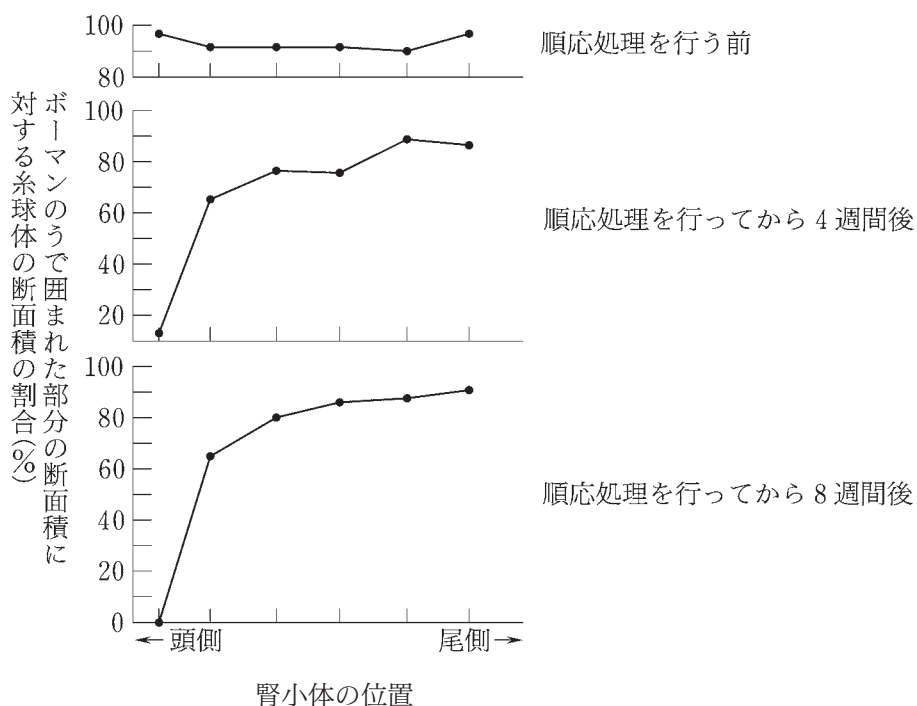


図 2

実験 2 淡水中で飼育していた多数のグッピーの雌雄をそれぞれ I 群と II 群の二つに分け, I 群は順応処理を行った後海水中で 2 年間飼育し, II 群は順応処理を行わずにそのまま淡水中で 2 年間飼育した。各群のグッピーについて, 1 個体あたりの左右の腎臓の腎小体の総数を測定し, その平均値を求めたところ, 表 1 のようになった。

表 1

	雄の腎小体の総数	雌の腎小体の総数
I 群	17	26
II 群	31	46

生物 I

問 4 上の文章中の **オ** ～ **キ** に入る語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **22**

	オ	カ	キ
①	低い	受動	吸収
②	低い	受動	排出
③	低い	能動	吸収
④	低い	能動	排出
⑤	高い	受動	吸収
⑥	高い	受動	排出
⑦	高い	能動	吸収
⑧	高い	能動	排出

問 5 **実験 1・実験 2** 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、**実験 1** において、ボーマンのうで囲まれた部分の断面積は、すべての腎小体で等しく、実験期間中変化しないものとする。 **23**

- ① 順応処理後に海水中で 4 週間飼育した場合、順応処理前と比べると、尾側にある糸球体が大きくなる。
- ② 順応処理後に海水中で 8 週間飼育した場合、順応処理前と比べると、頭側にある糸球体の方が小さくなる。
- ③ 順応処理後に海水中で 2 年間飼育した場合、淡水中で 2 年間飼育した場合と比べると、腎小体の総数が半数以下になる。
- ④ 淡水中で 2 年間飼育した場合の腎小体の総数に対する、順応処理後に海水中で 2 年間飼育した場合の腎小体の総数の比は、雄の方が雌よりも大きい。

問 6 実験 1・実験 2 の海水中で飼育されたグッピーの腎臓でみられた変化には、海水中で生息するためにどのような意義があると考えられるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 24

- ① 血液のろ過量を減少させることによって、尿量を減少させる。
- ② 血液のろ過量を増加させることによって、尿量を増加させる。
- ③ 水の再吸収量を減少させることによって、尿量を増加させる。
- ④ 水の再吸収量を増加させることによって、尿量を減少させる。

生物 I

第 5 問 植物の反応と調節に関する次の文章(A・B)を読み、下の問い(問 1 ～ 6)に答えよ。(配点 20)

A 植物の葉の裏面には、多数の気孔が存在する。植物は気孔から光合成に必要な **ア** を取り込むとともに、植物体内の水を水蒸気として放出している。植物体から水が水蒸気として失われる現象を蒸散とよぶ。蒸散は、葉温の **イ** を防いだり、根から吸収した水を上方に引き上げるために必要な **ウ** を高める役割をもつ。エ 気孔は様々な環境要因の変化に対応して開閉する。

問 1 上の文章中の **ア** ～ **ウ** に入る語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **25**

	ア	イ	ウ
①	酸 素	上 昇	膨 圧
②	酸 素	上 昇	吸水力
③	酸 素	低 下	膨 圧
④	酸 素	低 下	吸水力
⑤	二酸化炭素	上 昇	膨 圧
⑥	二酸化炭素	上 昇	吸水力
⑦	二酸化炭素	低 下	膨 圧
⑧	二酸化炭素	低 下	吸水力

問2 下線部エに関して、気孔は膨圧運動により開閉する。膨圧運動により起こる植物の反応として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

26

- ① チューリップの花は、気温の高い昼間に開く。
- ② オジギソウの葉は、触れると閉じ、葉柄が垂れ下がる。
- ③ キュウリの巻きひげは、接触した支柱に巻き付く。
- ④ マカラスムギの芽生えは、光の方向に屈曲する。
- ⑤ カエデの葉は、秋になると紅葉し、落葉する。

生物 I

B 多くの植物の種子は、成熟後に休眠する。一般に、種子の休眠が解除され、発芽するためには、水、酸素、適当な温度が必要である。また、レタスやタバコの種子の発芽は、光によって促進される。このような植物の種子は、オ 光発芽種子とよばれる。

種子の発芽には複数の植物ホルモンが関係している。発芽と温度、および植物ホルモンの関係を調べるために、ある植物の種子に水と酸素を与え、次の**実験 1**～**実験 3**を行った。

実験 1 種子を 25℃の暗黒条件下に置き、(1)植物ホルモンを与えない場合、(2)植物ホルモン X を与えた場合、(3)サイトカイニンを与えた場合、(4)植物ホルモン X とサイトカイニンを与えた場合について、それぞれ 48 時間後に種子が発芽したかどうかを調べた。

実験 2 種子に植物ホルモン Y を与え、25℃の暗黒条件下に置き、**実験 1**と同様の(1)～(4)の場合について、それぞれ 48 時間後に種子が発芽したかどうかを調べた。

実験 3 種子を 35℃の暗黒条件下に置き、**実験 1**と同様の(1)～(4)の場合について、それぞれ 48 時間後に種子が発芽したかどうかを調べた。

表 1 は**実験 1**～**実験 3**の結果を示したものである。なお、表中の＋は発芽したことを、－は発芽しなかったことを表す。

表 1

	(1)	(2)	(3)	(4)
実験 1	－	＋	－	＋
実験 2	－	－	－	＋
実験 3	－	－	－	＋

問 3 下線部オに関して、光発芽種子の発芽を促進させるのに最も有効な光 P と、その光の作用を打ち消す光 Q 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

	光 P	光 Q
①	赤色光	遠赤色光
②	赤色光	緑色光
③	遠赤色光	赤色光
④	遠赤色光	緑色光
⑤	緑色光	赤色光
⑥	緑色光	遠赤色光

問 4 実験 1・実験 2 から推測される植物ホルモン X、植物ホルモン Y、サイトカイニンの関係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、種子内に存在する植物ホルモンの効果は考えないものとする。

28

- ① 植物ホルモン X は植物ホルモン Y の作用を促進することで、サイトカイニンのはたらきが現れないようにする。
- ② 植物ホルモン X は植物ホルモン Y の作用を抑制することで、サイトカイニンのはたらきが現れるようにする。
- ③ サイトカイニンは植物ホルモン Y の作用を促進することで、植物ホルモン X のはたらきが現れないようにする。
- ④ サイトカイニンは植物ホルモン Y の作用を抑制することで、植物ホルモン X のはたらきが現れるようにする。

生物 I

問 5 植物ホルモン X と植物ホルモン Y 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。 29

	植物ホルモン X	植物ホルモン Y
①	アブシシン酸	オーキシン
②	アブシシン酸	ジベレリン
③	オーキシン	アブシシン酸
④	オーキシン	ジベレリン
⑤	ジベレリン	アブシシン酸
⑥	ジベレリン	オーキシン

問 6 実験 3 の 35℃の暗黒条件下に置かれた種子は、実験 1 の 25℃の暗黒条件下に置かれた種子と比べて何が異なっていると推測されるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 30

- ① 植物ホルモン X の合成が促進されている。
- ② 植物ホルモン Y の合成が促進されている。
- ③ サイトカイニンの合成が促進されている。
- ④ 植物ホルモン X とサイトカイニンの両方の合成が促進されている。

(下書き用紙)

地 学 I

(解答番号 1 ~ 30)

第 1 問 固体地球に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 20)

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

地球の構成物質やその化学組成は、表層部についてはボーリング試料や地下からの噴出物、地球深部や地球全体については^{いんせき}隕石の分析などによって推定されている。

地球の内部構造は、地震波の記録の解析から推定できる。次の図 1 は、地表付近で起こった地震 X について、地球全域にわたる走時曲線を表したものである。P 波は震央距離(角距離)が $103^{\circ} \sim 143^{\circ}$ の範囲に、S 波は震央距離が 103° 以遠に地震波が観測されない領域(影の領域)が存在することがわかる。

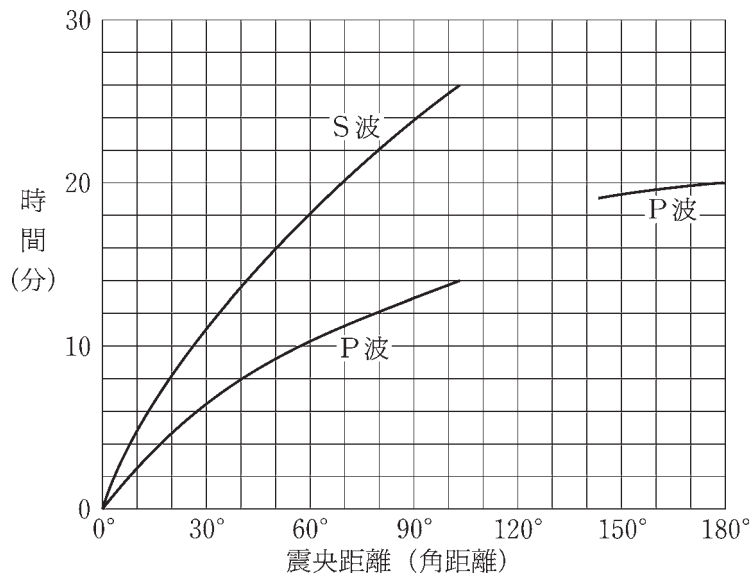


図 1 走時曲線

問 1 文章中の下線部に関連して、地球全体を構成する元素を多い順に 3 つ並べた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。 1

	多 い ←————→ 少ない		
①	O	Si	Al
②	O	Mg	Si
③	Fe	O	Si
④	Fe	Ni	S

問 2 次の図 2 について、地震 X の震央を O 点、震央距離 60° と 90° に位置する観測点をそれぞれ A 点、B 点とする。また、震源から A 点、B 点到着する地震波の経路は、ともに直線であると仮定する。図 1 を参考にして P 波の平均速度を求めると、OB 間の平均速度は OA 間の平均速度のおよそ何倍になるか。最も適当な数値を、下の①～④のうちから一つ選べ。ただし、地震 X の震源は震央に一致するものとする。 2 倍

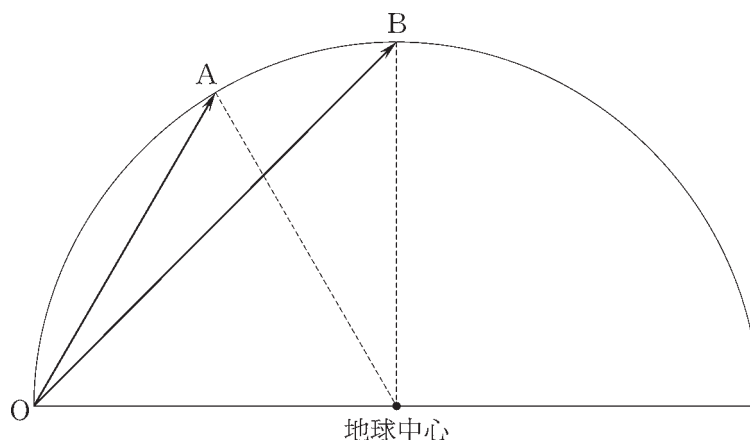


図 2 地震波の経路

- ① 0.5 ② 0.8 ③ 1.1 ④ 1.4

地学 I

問 3 図 1 に関して、地震波の経路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。

3

- ① 震央距離 103° に到達した S 波は、外核を通過していない。
- ② 震央距離 103° に到達した P 波は、外核を通過した。
- ③ 震央距離 143° に到達した P 波は、外核を通過した。
- ④ 震央距離 180° に到達した P 波は、内核を通過した。

B 日本列島とプレートに関する次の文章を読み、下の問い(問4～6)に答えよ。

日本列島付近では4つのプレートが接しており、太平洋プレートは **ア** プレートの下に沈み込み、その境界には千島海溝や日本海溝が形成されている。また、太平洋プレートは **イ** プレートの下にも沈み込み、その境界には伊豆・小笠原海溝が形成されている。**イ** プレートは **ウ** プレートの下に沈み込み、その境界には南海トラフや琉球海溝などが形成されている。

プレートの沈み込みに伴って日本列島付近では、地震や火山活動が活発に起きている。次の図3は深発地震の震源の深さを表す等深度線、図4は火山の分布を表したものである。

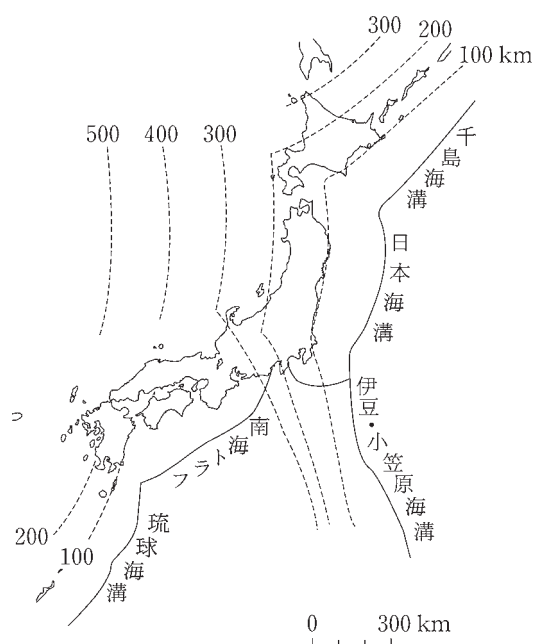


図3 深発地震の等深度線

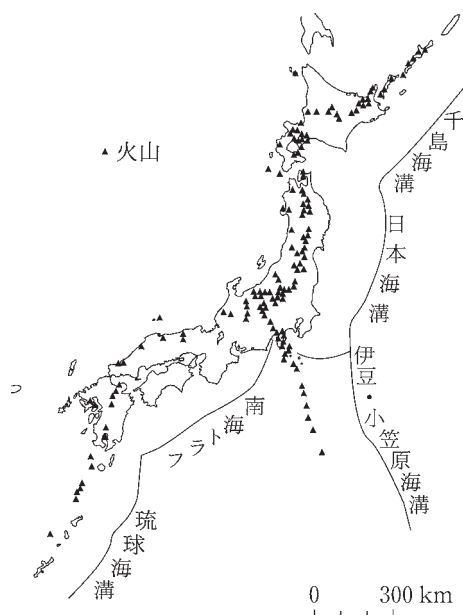


図4 火山の分布

地学 I

問 4 文章中の空欄 **ア** ～ **ウ** 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。 **4**

	ア	イ	ウ
①	北アメリカ	フィリピン海	ユーラシア
②	北アメリカ	ユーラシア	フィリピン海
③	フィリピン海	北アメリカ	ユーラシア
④	フィリピン海	ユーラシア	北アメリカ
⑤	ユーラシア	北アメリカ	フィリピン海
⑥	ユーラシア	フィリピン海	北アメリカ

問 5 図 3 と図 4 から読み取れる事柄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 太平洋プレートが沈み込む角度は、千島海溝周辺と日本海溝周辺の方が、伊豆・小笠原海溝周辺よりも大きい。
- ② 火山は、伊豆・小笠原海溝からの水平距離が 400 km 以内には分布しない。
- ③ 東北日本の火山前線は、深発地震の震源の深さがおよそ 100～200 km の場所の真上に位置する。
- ④ 深発地震の等深度線は、沈み込んだ海洋プレートの厚さにほぼ一致する。

問 6 次の図 5 は、東北地方のプレートと震源の分布を模式的に示したものである。

また、a ～ c は図 5 中の震源の分布域 P ～ R で発生する地震についての説明である。震源の分布域 P ～ R と説明 a ～ c 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。

6

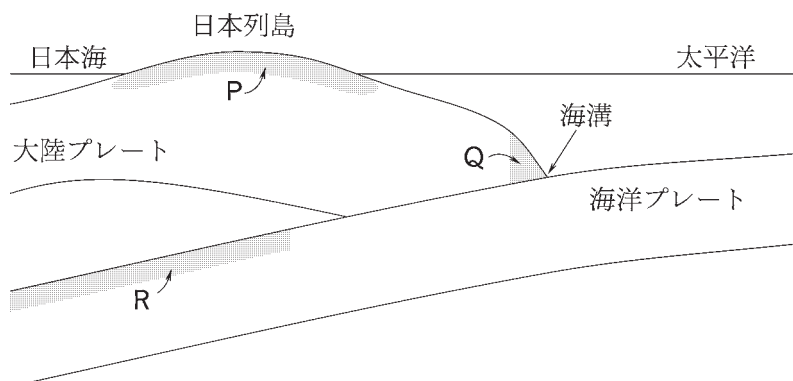


図 5 東北地方のプレートと震源分布

- a プレートの上面付近で発生する地震で、震源の深さは 100 km 以上である。
- b 引きずり込まれたプレートの歪^{ひず}みが限界に達したとき、プレートがはね上がって地震が発生する。
- c 海洋プレートの沈み込みによって、東北地方が東西に圧縮される力を受けているために発生する、震源の浅い地震である。

	P	Q	R
①	a	b	c
②	a	c	b
③	b	a	c
④	b	c	a
⑤	c	a	b
⑥	c	b	a

地学 I

第 2 問 岩石と鉱物に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 20)

A 火成岩に関する次の文章を読み、下の問い(問 1 ～ 3)に答えよ。

マグマ溜り^{だま}の中でマグマがゆっくり冷えていくとき、晶出しやすい鉱物から順番に晶出し、残液であるマグマの組成は変化していく。これをマグマの結晶分化作用という。

次の表 1 中の岩石 A と岩石 B は、玄武岩質マグマがマグマ溜りの中でゆっくり冷えてできた岩体から採取した火成岩であり、それぞれの岩石に含まれる鉱物の割合を体積％で示している。含まれる鉱物の割合から、マグマの結晶分化作用の過程において、岩石 A の方が岩石 B よりも **ア** く形成されたことがわかる。また、岩石 A の色指数は **イ** である。

表 1 岩石 A と岩石 B の鉱物の体積％

造岩鉱物	岩石 A	岩石 B
^{かくせん} 角閃石	3	0
カリ長石	25	0
かんらん石	0	26
輝 石	0	33
^{うんも} 黒雲母	7	0
斜長石	35	34
石 英	25	0
その他の有色鉱物	5	7

問 1 文章中の空欄 ア・イ に入れる語と数値の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 7

	ア	イ
①	早	10
②	早	15
③	早	85
④	早	90
⑤	遅	10
⑥	遅	15
⑦	遅	85
⑧	遅	90

問 2 表 1 中の岩石 A と岩石 B の岩石名とそ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。 8

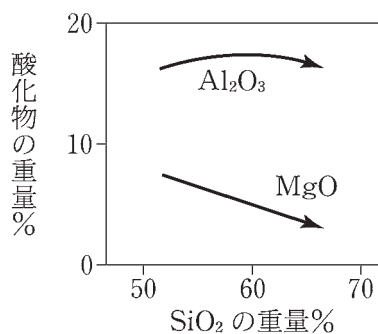
- ① 岩石 A は安山岩であり、斑^{はんしょう}晶と石基からなる斑状組織を示す。
- ② 岩石 A は流紋岩であり、粒のそろった等粒状組織を示す。
- ③ 岩石 B は花こう岩であり、岩石 A に比べて白っぽい色をしている。
- ④ 岩石 B は斑れい岩であり、岩石 A に比べて密度が大きい。

地学 I

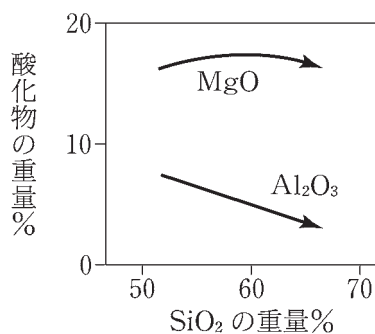
問3 マグマの結晶分化作用が進行すると、残液であるマグマ中の SiO_2 重量％は変化する。それに伴い、 Al_2O_3 と MgO の重量％はどのように変化していくと考えられるか。その変化を示した図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

9

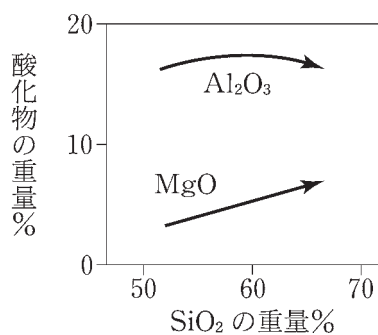
①



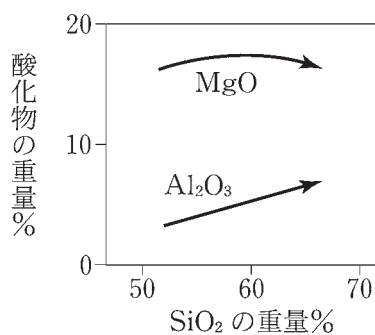
②



③



④



B ^{たいせき}堆積岩に関する次の文章を読み、下の問い(問4～6)に答えよ。

岩石が^(a)物理的(機械的)風化や化学的風化を受けると、^{さいせつ}砕屑物が生成される。砕屑物は、川などの流水の作用によって侵食・運搬され、流速が小さくなったところで堆積する。その後、堆積物は^(b)続成作用を受けて、堆積岩へと変化していく。

問4 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誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 10

- ① 乾燥した地域では、気温の変動に伴い、鉱物の膨張・収縮が繰り返されることによって、風化が起こる。
- ② 冬季に気温が0℃以下に下がる地域では、岩石の^{すきま}隙間に入り込んだ水が凍結することによって、風化が起こる。
- ③ 石灰岩が広く分布する地域では、二酸化炭素を含んで弱い酸性となった雨水が鉱物を溶かすことによって、風化が起こる。
- ④ 森林が広がる地域では、岩石の隙間に木の根が入り込み、根が成長することによって、風化が起こる。

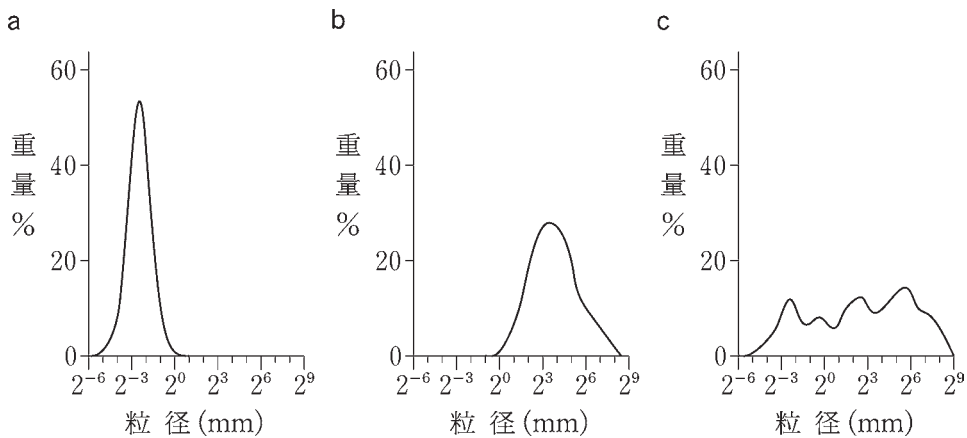
問5 文章中の下線部(b)に関連して、続成作用について述べた文として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 11

- ① 砕屑物が上位の堆積物の荷重によって圧縮されたり、砕屑物の粒子の隙間に粘土などが入り込み、堆積岩になる。
- ② 砕屑物の粒子の隙間に入り込んだ水が凍結することによって、堆積岩になる。
- ③ 砕屑物が地熱によって溶融し、それがゆっくり冷えることによって、堆積岩になる。
- ④ 砕屑物に含まれる放射性同位体の崩壊に伴う熱によって、砕屑物どうしが結合し、堆積岩になる。

地学 I

問 6 ある川の上流から河口までのいくつかの地点で堆積物の粒径を調べ、次の a ～ c の図に表した。この川の最上流部には過去の氷河の痕跡^{こんせき}があり、モレーンが残されている。a ～ c の堆積物が堆積していた地点の地形と、a の堆積物が続成作用を受けてできる岩石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。

12



	堆積していた地点の地形			a の堆積物が続成作用を受けてできる岩石
	a	b	c	
①	モレーン	三角州	扇状地	礫岩 ^{れき}
②	モレーン	扇状地	三角州	砂岩
③	三角州	モレーン	扇状地	泥岩
④	三角州	扇状地	モレーン	砂岩
⑤	扇状地	モレーン	三角州	泥岩
⑥	扇状地	三角州	モレーン	礫岩

(下書き用紙)

地学Ⅰの試験問題は次に続く。

地学 I

第 3 問 地質に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 20)

A 地質図に関する次の文章を読み、下の問い(問 1 ～ 4)に答えよ。

次の図 1 は、ある^{へいたん}平坦な地域の地質図である。この地域には^{たいせき}堆積岩から成る A 層～D 層と火成岩から成る E 岩体が分布し、1 つの断層 $f-f'$ の存在が確認されている。この地域で測定した走向・傾斜は、図 1 中に示した通りである。A 層～D 層は整合の関係にあり、地層の逆転は見られなかった。また、E 岩体の年代は、放射年代測定から約 3 億年前との結果を得ている。

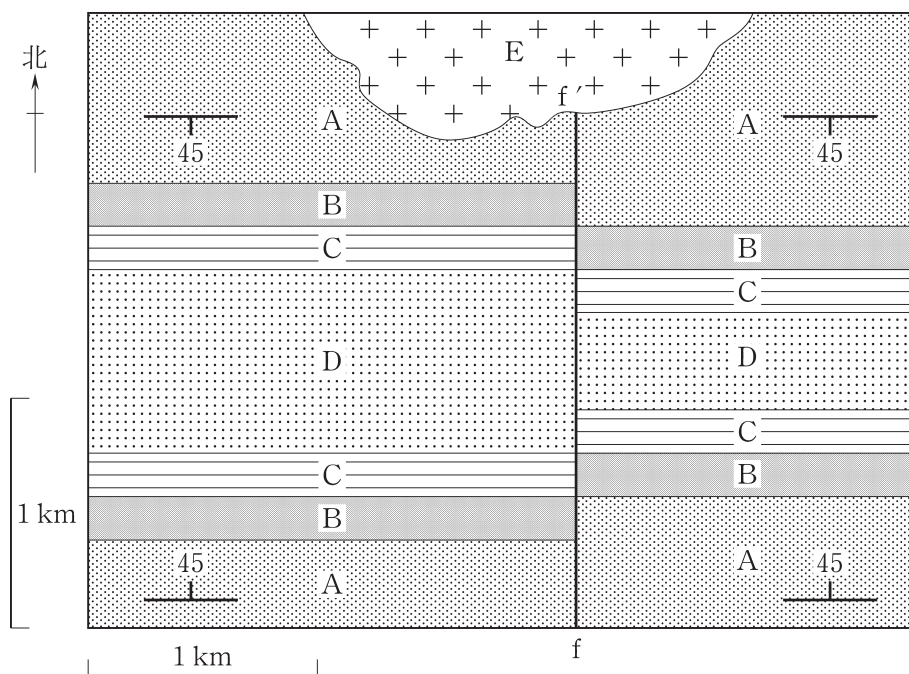


図 1 ある地域の地質図

問 1 この地域に見られる地質構造と，それをつくり出した力の組合せとして最も
 適当なものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。 13

地質構造	力
① 向 斜	東西方向の圧縮力
② 向 斜	南北方向の圧縮力
③ 向 斜	東西方向の伸張力
④ 向 斜	南北方向の伸張力
⑤ 背 斜	東西方向の圧縮力
⑥ 背 斜	南北方向の圧縮力
⑦ 背 斜	東西方向の伸張力
⑧ 背 斜	南北方向の伸張力

問 2 A層，D層およびE岩体のうち，最も古いものとその相対年代の組合せとし
 て最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。 14

最も古いもの	相対年代
① A 層	デボン紀
② A 層	ジュラ紀
③ D 層	デボン紀
④ D 層	ジュラ紀
⑤ E岩体	デボン紀
⑥ E岩体	ジュラ紀

地学 I

問 3 E 岩体の年代測定法には、K-Ar(カリウム・アルゴン)法が用いられた。

この年代測定法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。 15

- ① 砕屑岩^{さいせつ}の形成年代を求める場合、この方法による年代測定は不適切である。
- ② K の崩壊によってできる Ar は気体である。
- ③ 第四紀完新世の年代測定にも用いられる。
- ④ 黒雲母^{うんも}が試料として用いられることが多い。

問 4 図 1 中の断層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。 16

- ① 断層は垂直断層の可能性があり、その場合は東側の地盤が下がっている。
- ② 断層は西傾斜の可能性があり、その場合は正断層である。
- ③ 断層は西傾斜の可能性があり、その場合は逆断層である。
- ④ 断層は東傾斜の可能性があり、その場合は正断層である。

B 柱状図に関する次の文章を読み、下の問い(問5・問6)に答えよ。

次の図2は、古生物a～gの生存期間を示したものであり、dとg以外のそれぞれについては、表1にその名称を示した。また、図3はこれらの化石が産出したXおよびY地域における柱状図であり、図2中の化石のうち、産出したものを示してある。

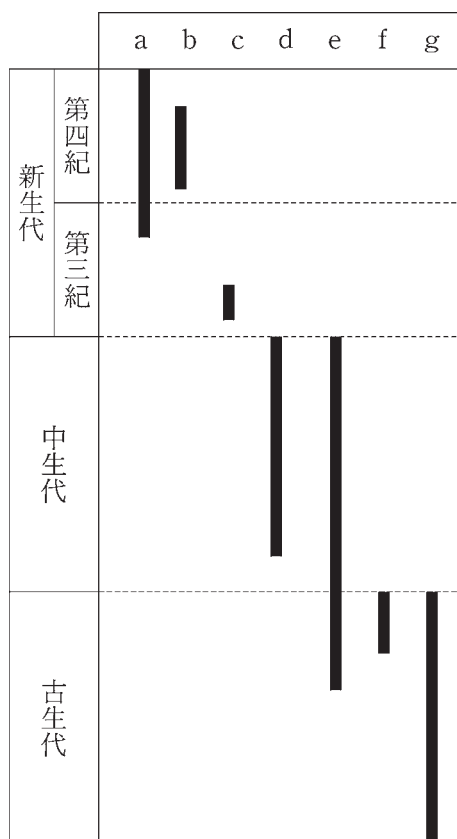
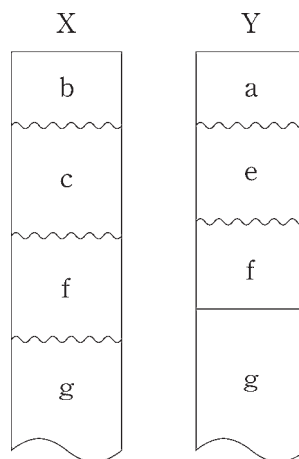


図2 古生物a～gの生存期間

表1 古生物の名称

a	人 類
b	マンモス
c	カヘイセキ
e	アンモナイト
f	フズリナ



~~~~~ は不整合面

図3 柱状図

## 地学 I

問 5 図 2 中の d, g の古生物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。 17

| d            | g            |
|--------------|--------------|
| ① ハチノスサンゴ    | デスモスチルス      |
| ② オオツノジカ     | リンボク         |
| ③ トリゴニア(三角貝) | サンヨウチュウ(三葉虫) |
| ④ イノセラムス     | ストロマトライト     |
| ⑤ モノチス       | 始祖鳥          |
| ⑥ ウミユリ       | アノマロカリス      |

問 6 X および Y 地域の柱状図から読み取れる事柄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 新生代第三紀前半は, X 地域は海であった。
- ② 中生代以降, Y 地域では地殻変動はなかった。
- ③ 古生代末には, X 地域は温暖, Y 地域は寒冷な環境であった。
- ④ X および Y 地域ともに深海であった時期がある。

(下 書 き 用 紙)

地学 I の試験問題は次に続く。

## 地学 I

### 第 4 問 海洋と大気に関する次の問い(A・B)に答えよ。(配点 20)

A 大気の運動と天気図に関する次の文章を読み、下の問い(問 1 ～ 3)に答えよ。

上空約 1 km より高いところでは大気と地表との間の摩擦の影響が及ばないため、気圧傾度力と転向力(コリオリの力)がつり合って、風は等圧線に平行に吹く。この風を地衡風という。

一方、地表付近の風は、地表との間で生じる摩擦力の影響を受けるため、等圧線に対して斜めに吹く。摩擦力の大きさは、一般に陸上で大きく、海上では小さい。気圧傾度力が等しい場合、摩擦力が大きくなるほど風速は小さくなるため、転向力が **ア** になって、風と等圧線とのなす角度は **イ** なる。

次の図 1 は、冬の典型的な気圧配置が見られる地上天気図であり、大陸で発達した **ウ** 高気圧が日本付近に張り出している。また、オホーツク海には閉塞前線を伴う低気圧(低 A)がある。西側の高気圧と東側の低気圧との間の気圧の差が大きいため、日本付近では等圧線が南北方向にのびて密になっている。そのため、北日本の地上付近では **エ** の季節風が強く吹いている。

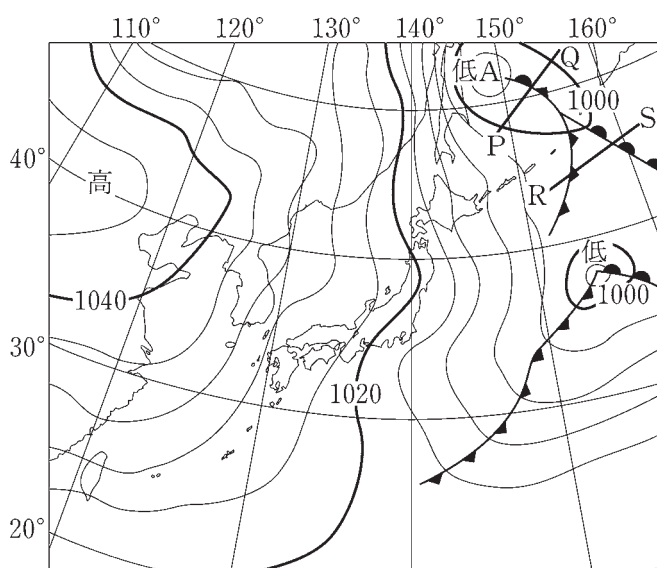


図 1 地上天気図



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。19

- | ア     | イ   |
|-------|-----|
| ① 大きく | 大きく |
| ② 大きく | 小さく |
| ③ 小さく | 小さく |
| ④ 小さく | 大きく |

問 2 文章中の空欄 ウ・エ に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。20

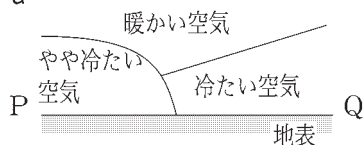
- | ウ        | エ   |
|----------|-----|
| ① シベリア   | 北 西 |
| ② シベリア   | 南 東 |
| ③ オホーツク海 | 北 西 |
| ④ オホーツク海 | 南 東 |
| ⑤ 北太平洋   | 北 西 |
| ⑥ 北太平洋   | 南 東 |
| ⑦ 移動性    | 北 西 |
| ⑧ 移動性    | 南 東 |

# 地学 I

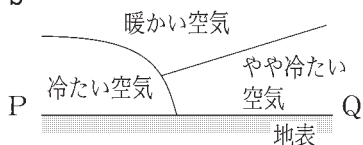
問 3 図 1 中のオホーツク海にある低気圧(低 A)からのびる前線について、P－Q 断面および R－S 断面を表した模式的な断面図の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 21

P－Q 断面

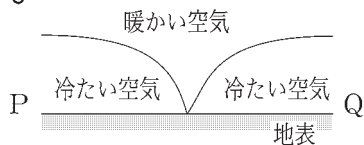
a



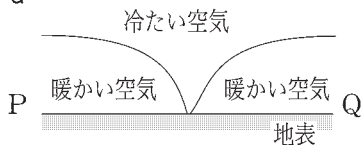
b



c

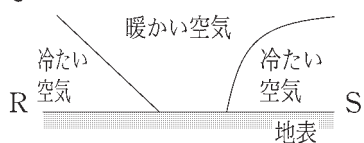


d

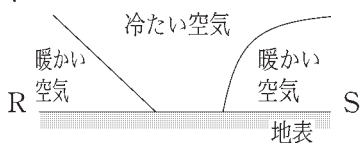


R－S 断面

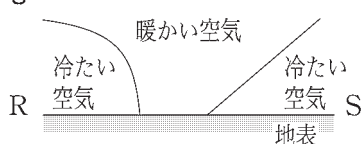
e



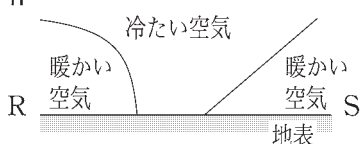
f



g



h



P－Q 断面

R－S 断面

①

a

e

②

a

f

③

b

f

④

b

g

⑤

c

g

⑥

c

h

⑦

d

e

⑧

d

h

B 海流に関する次の文章を読み、下の問い(問4～6)に答えよ。

海洋表層を流れる海流は、洋上を吹く風の影響を受ける。北太平洋の低緯度海域では **オ** が吹いているため、その風に引きずられた表層の海水は転向力を受けて **カ** へ動き、中緯度海域では **キ** が吹いているため、表層の海水は転向力を受けて **ク** へ動く。そして、海水全体の動きに応じて大洋中央部の水位が高くなり、北太平洋の表層を循環する環流が形成される。このような流れを<sup>(a)</sup>亜熱帯環流(亜熱帯循環)という。

海洋深層の流れは、表層の密度の大きい海水が深層へ沈み込むことによって形成される。沈み込んだ海水は世界中の海洋の深層に広がり、再び表層に戻るまでに 2000 年近くかかると考えられている。このような流れを<sup>(b)</sup>海洋深層循環という。

問4 文章中の空欄 **オ** ～ **ク** 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。 **22**

|   | オ   | カ | キ   | ク |
|---|-----|---|-----|---|
| ① | 季節風 | 東 | 貿易風 | 西 |
| ② | 季節風 | 西 | 貿易風 | 東 |
| ③ | 偏西風 | 東 | 季節風 | 西 |
| ④ | 偏西風 | 西 | 季節風 | 東 |
| ⑤ | 貿易風 | 東 | 偏西風 | 西 |
| ⑥ | 貿易風 | 西 | 偏西風 | 東 |

## 地学 I

問 5 文章中の下線部(a)に関連して、亜熱帯環流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。 23

- ① 亜熱帯環流は、北半球では時計まわり、南半球では反時計まわりになっている。
- ② 北半球では、高緯度に向かう西岸の流れが強くなり、南半球では、低緯度に向かう東岸の流れが強くなる。
- ③ 亜熱帯環流は、太平洋や大西洋だけでなくインド洋でも見られる。
- ④ 黒潮は、北太平洋の亜熱帯環流の一部である。

問 6 文章中の下線部(b)に関連して、海洋深層循環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。 24

- ① 低温の海水が凍結すると海水の塩分が増加し、密度の大きい海水がつくられる。
- ② 深層を流れる海水は、北大西洋北部と南極大陸近くの海域から沈み込んでいる。
- ③ 北大西洋を南下した深層の海水は、南極大陸付近で西へ向きを変えて表層へ上昇し、表層に達した海水は東向きに流れて大西洋へ戻っていく。
- ④ 深層へ海水が沈み込んでから経過した時間は、海水中に含まれている放射性同位体などを用いて測定される。

(下 書 き 用 紙)

地学 I の試験問題は次に続く。

## 地学 I

### 第 5 問 宇宙に関する次の問い(A～C)に答えよ。(配点 20)

A 惑星の運動に関する次の文章を読み、下の問い(問 1・問 2)に答えよ。

太陽系の惑星は、<sup>(a)</sup>ケプラーの法則にしたがって太陽のまわりを公転している。  
次の表 1 は、2007 年から 2012 年にかけて起こった、木星および惑星 A、惑星 B  
が衝になるときの日付を示したものである。表 1 を用いて、木星の会合周期は約  
400 日(約 1.09 年)であると読み取ることができる。

木星の会合周期を  $S$ 、地球の公転周期を  $E$  とすると、木星の公転周期  $J$  は、

$$\frac{1}{J} = \frac{1}{E} - \frac{1}{S}$$

によって求めることができる。

表 1 木星、惑星 A、惑星 B が衝になるときの日付

|        | 木 星       | 惑星 A      | 惑星 B     |
|--------|-----------|-----------|----------|
| 2007 年 | 6 月 6 日   | 12 月 25 日 | 2 月 11 日 |
| 2008 年 | 7 月 9 日   | —         | 2 月 25 日 |
| 2009 年 | 8 月 15 日  | —         | 3 月 10 日 |
| 2010 年 | 9 月 22 日  | 1 月 31 日  | 3 月 23 日 |
| 2011 年 | 10 月 29 日 | —         | 4 月 5 日  |
| 2012 年 | 12 月 3 日  | 3 月 5 日   | 4 月 17 日 |

「—」は、その年に衝が起きなかったことを意味する。

問 1 惑星 A および惑星 B 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。 25

| 惑星 A  | 惑星 B |
|-------|------|
| ① 金 星 | 火 星  |
| ② 金 星 | 土 星  |
| ③ 火 星 | 金 星  |
| ④ 火 星 | 土 星  |
| ⑤ 土 星 | 金 星  |
| ⑥ 土 星 | 火 星  |

問 2 文章中の下線部(a)に関連して，太陽－木星間の平均距離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 天文単位

- ① 5                      ② 10                      ③ 12                      ④ 20

## 地学 I

B 星間物質に関する次の文章を読み、下の問い(問3・問4)に答えよ。

恒星と恒星のあいだの空間には、星間ガスと星間塵<sup>じん</sup>からなる星間物質が存在している。その中で、周囲よりも星間物質の分布密度が高い部分は、星間雲と呼ばれている。星間雲の濃い部分が重力によって収縮し始めると **ア** が誕生する。この段階では、まわりに濃い星間物質が取り巻いているため、可視光線では観測できず、波長の長い **イ** で観測される。

問3 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①～⑥のうちから一つ選べ。 **27**

- |   | ア                  | イ   |
|---|--------------------|-----|
| ① | 白色矮星 <sup>わい</sup> | 赤外線 |
| ② | 白色矮星               | 紫外線 |
| ③ | 主系列星               | 赤外線 |
| ④ | 主系列星               | 紫外線 |
| ⑤ | 原始星                | 赤外線 |
| ⑥ | 原始星                | 紫外線 |

問4 星間物質と星間雲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 星間ガスの主成分は水素、星間塵の主成分はヘリウムである。
- ② 星間雲の濃い部分には、CO や H<sub>2</sub> などの分子が含まれている。
- ③ 暗黒星雲は、星間物質が少ないために暗く見える部分である。
- ④ 散光星雲は、水素の核融合反応によって明るく輝いている。



C 銀河と宇宙に関する次の文章を読み、下の問い(問5・問6)に答えよ。

銀河のスペクトルを観測すると、ほとんどの銀河でスペクトルの吸収線が波長の長い方にずれている。これは、銀河が地球から遠ざかっているためで、(b)そのずれの大きさは、銀河の遠ざかる速度に比例する。1929年、ハッブルは、銀河の後退速度と距離の間に、ある一定の関係があることを見いだした。

問5 文章中の下線部(b)に関連して、次の図1は、銀河系と、銀河系から遠ざかる遠方の銀河Xおよび銀河Yのスペクトル中に観測された、ある元素の吸収線(太い黒線)を模式的に示したものである。銀河Xまでの距離は、銀河Yまでの距離のおよそ何倍か。最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

29 倍

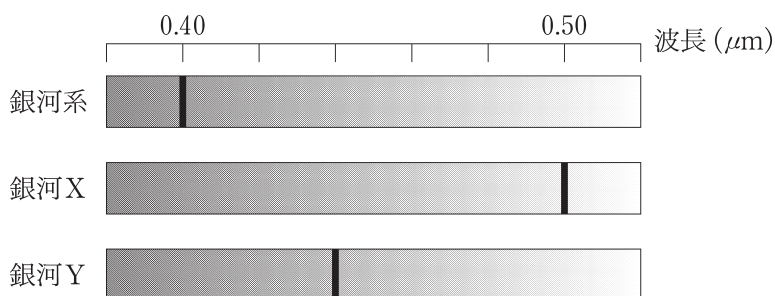


図1 銀河系、銀河X、銀河Yのスペクトル中の吸収線

- ① 1.5                      ② 2.0                      ③ 2.5                      ④ 3.0

## 地学 I

問 6 銀河と宇宙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。

- ① 数十個の銀河が密集したものを銀河群，数百～数千個の銀河が密集したものを銀河団という。
- ② 銀河系が誕生したのは，今からおよそ 46 億年前である。
- ③ 超高温・高密度の状態から始まった宇宙の膨張は，現在も続いている。
- ④ 宇宙で最初にできた原子は水素とヘリウムである。











- 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。