

地 学 基 础

(解答番号 101 ~ 115)

第1問 次の問い合わせ(A~C)に答えよ。(配点 20)

A 地球に関する次の問い合わせ(問1・問2)に答えよ。

問1 次の図1は地球表面の高度分布を示している。地球表面の高度分布や地形に関連して述べた文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

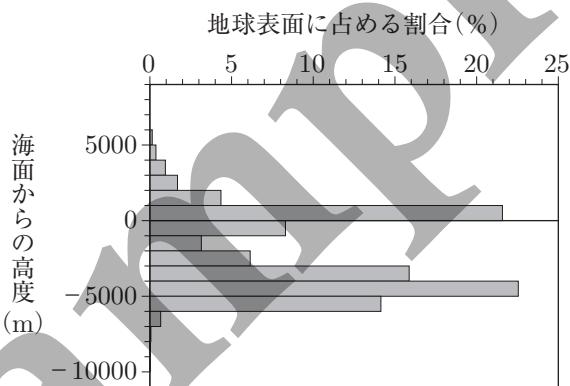


図1 地球表面の高度分布

- ① 地球の表面のうち、約 20%が陸である。
- ② 陸の平均高度は約 4000 m である。
- ③ 海洋地域のうち、約 20%は水深が 4000 ~ 5000 m である。
- ④ 海岸から水深 200 m くらいまでの傾斜の緩い海底を大陸棚という。

問2 次の文章中の **ア**・**イ** に入る語と数値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**

地殻とマントルの境界はモホロビチッチ不連続面(モホ面)とよばれる。この不連続面を境にして、岩石の密度は上側より下側の方が **ア** と考えられている。また、海洋地域において、モホロビチッチ不連続面は深さ **イ** km 程度のところにある。

	ア	イ
①	大きい	5～10
②	大きい	50～100
③	小さい	5～10
④	小さい	50～100

B 地質に関する次の文章を読み、後の問い合わせ(問3・問4)に答えよ。

高校生のSさんは自宅付近の露頭を観察し、次の図2のようなスケッチを作成した。この露頭では、砂岩からなる地層Bが地層Aを不整合に覆っていた。地層Aでは砂岩層と泥岩層が整合に重なっており、しゅうきょく褶曲がみられた。また、地層Aにはモノチスの化石が、地層Bにはビカリアの化石がそれぞれ含まれていた。

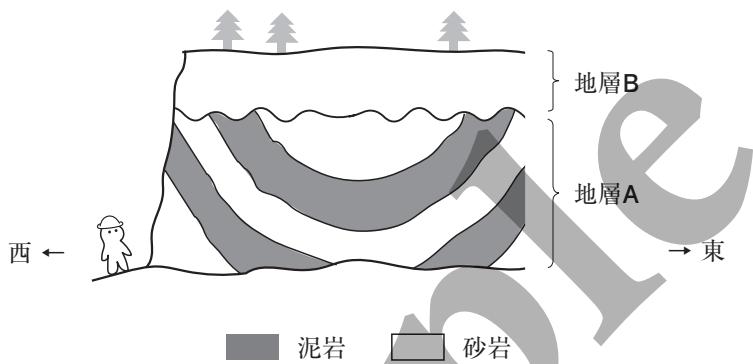


図2 露頭のスケッチ

問3 前ページの図2の露頭でみられる褶曲について、図2に示されている部分の名称と、そのような構造を形成した力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。 103

	名 称	構造を形成した力
①	向 斜	東西方向の圧縮
②	向 斜	東西方向の引っぱり
③	背 斜	東西方向の圧縮
④	背 斜	東西方向の引っぱり

問4 地層Aが堆積してから地層Bが堆積するまでの間に起こったできごととして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 104

- ① シダ植物が急速に大型化し、陸上に森林が発達した。
- ② 世界の主要な大陸が移動し衝突して、超大陸パンゲアが形成された。
- ③ 急激な環境の変化が起こり、恐竜やアンモナイトが絶滅した。
- ④ 氷期と間氷期が約10万年周期で繰り返された。

C 火成岩に関する次の問い合わせ(問5・問6)に答えよ。

問5 次の図3は、砂岩層に貫入した火成岩体の模式断面図である。この火成岩体は、マグマが砂岩層の地層面に対してほぼ平行に貫入して形成されたものである。この火成岩体を構成する岩石を採取し、薄片を偏光顕微鏡で観察したところ、火成岩体と砂岩層の境界付近Xと火成岩体の内部Yでは組織に違いが生じていた。この火成岩体の名称と、XとYの組織を表したスケッチ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。ただし、スケッチは直径が実際の長さの5 mmに相当する。

105

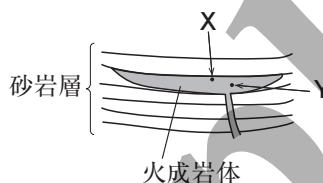


図3 砂岩層に貫入した火成岩体の模式断面図

	火成岩体の名称	Xの組織	Yの組織
①	岩脈		
②	岩脈		
③	岩床		
④	岩床		

問6 3種類の深成岩(斑れい岩, 花こう岩, 閃緑岩)から岩石試料A～Cを作成し, それぞれに含まれる造岩鉱物の割合(体積%)を調べて次の図4にまとめた。岩石試料A～Cについて述べた文として誤っているものを, 後の①～④のうちから一つ選べ。

106

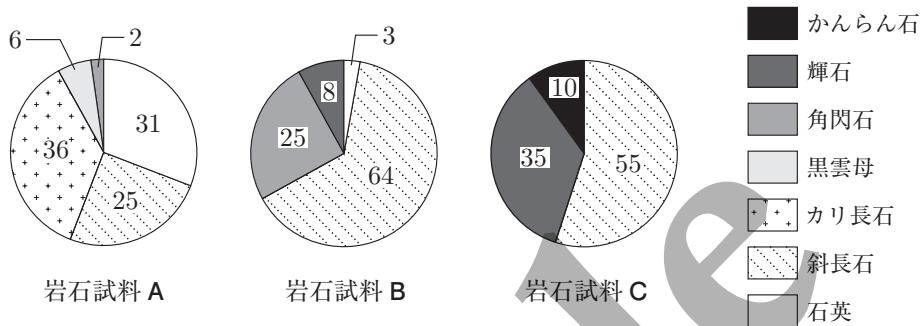


図4 岩石試料A～Cに含まれる造岩鉱物の割合

各グラフ中の数値は試料に含まれる造岩鉱物の体積%を表している。

- ① 岩石試料Aは, 大陸地殻を主に構成する岩石である。
- ② 岩石試料Bのもととなったマグマからできる火山岩は, 安山岩である。
- ③ 同じ質量の岩石試料A～Cを比較したとき, 最も SiO_2 の量が少ないものは, 岩石試料Cである。
- ④ 岩石試料Aに含まれる斜長石は, 岩石試料Cに含まれる斜長石よりもCa成分に富んでいる。

第2問 地球に関する次の問い合わせ(A・B)に答えよ。(配点 10)

A 太陽放射と地球放射に関する次の問い合わせ(問1・問2)に答えよ。

問1 陸面と海面が等しい量の太陽放射を受け取ったとき、その温まりやすさには違いがある。このことが原因となって、海岸付近では陸と海の間で吹く風の風向が1日周期で変化することが知られている。この風について述べた次の文中の [ア] ~ [ウ] に入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。 107

陸面は海面に比べて [ア] ため、日中は陸で上昇気流が発生し、
[イ] から [ウ] へ向かう風が吹く。

	ア	イ	ウ
①	温まりやすい	海	陸
②	温まりやすい	陸	海
③	温まりにくい	海	陸
④	温まりにくい	陸	海

解 説

第1問

Aでは地球の表面および地殻とマントルの境界について出題した。地球表面の高度分布についての知識とグラフの読み取り、モホロビチッヂ不連続面についての理解が必要である。Bでは、問題文および図に示された露頭の観察結果をもとに、地層の褶曲構造および地層が堆積した地質時代のできごとについて考察する問題を出題した。Cでは火成岩について産状や組織および特徴を問う問題を出題した。問6では、深成岩に含まれる造岩鉱物の割合を示す、教科書にはないグラフを題材とした。共通テストでもこのような見慣れない図を読み取る能力を必要とする問題が出題される可能性があるので、練習しておいてもらいたい。

A

問1 101 正解④

① 誤り。問題中の図1のグラフから、高度0～1000mのところまで全体の約22%を占めていることがわかる。さらに高度1000m以上の所が合計で5%以上あることが読み取れ、地球の表面のうち約27%以上が陸地であることが読み取れる。実際には地球表面を海岸線を境目に陸と海を分けると、陸が約30%、海洋が約70%となる。

② 誤り。問題中の図1のグラフから、陸のうち大半が高度0～1000mであり、4000m以上は合わせても地球表面全体の2%未満であることがわかる。よって、陸の平均高度が約4000mというのは誤りであることがわかる。なお、実際には陸の平均高度は約840mである。

③ 誤り。地球表面全体からすると、水深4000～5000mの部分が占める割合は約23%であることが問題中の図1のグラフから読み取れる。一方、海洋は地球表面全体の約70%であることから、 $0.23 \div 0.7 \approx 0.33$ より、海洋の表面のうちで水深4000～5000mである部分は約33%となる。

④ 正しい。海岸から水深約200mまでの傾斜がとても緩やかな海底のことを大陸棚といふ。

問2 102 正解①

地殻とマントルの境界は、地震波の速度が急激に変化することから発見され、この境界をモホロビチッヂ不連続面(モホ面)といふ。この面を境に上側が地殻、下側がマントルであり、マントルを構成する岩石は地殻を構成する岩石よりも密度が大きい(ア)と考えられている。また、この境界は海洋地域においては深さ約5～10

(イ)kmのところにあり、大陸地域においては約30～60kmのところにある。

B

問3 103 正解①

図1-1のように、褶曲の中で地層が尾根状に盛り上がった部分を背斜、谷状にくぼんだ部分を向斜といふ。これより、問題中の図2に示されている部分の名称は向斜である。

また、褶曲は褶曲の軸と直交する水平方向の圧縮の力によって形成される地質構造である。したがって、問題中の図2より、この露頭の褶曲は「東西方向の圧縮」により形成されたことがわかる。

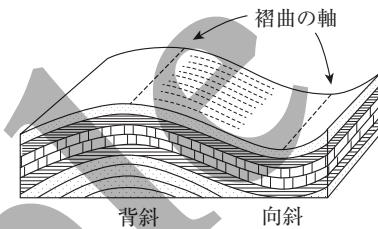


図1-1 褶曲の模式図

問4 104 正解③

問題文によると、地層Aにはモノチスの化石、地層Bにはビカリアの化石が含まれている。これらはどちらも示準化石としてよく用いられ、地層Aは中生代三疊紀、地層Bは新生代新第三紀の地層であることがわかる。よって、この間の地質時代(中生代の三疊紀、ジュラ紀、白亜紀、新生代の古第三紀、新第三紀)に起こったできごとを選べばよい。

① 誤り。シダ植物の大型化と、それに伴う陸上における森林の発達は、古生代のデボン紀から石炭紀のできごとである。

② 誤り。超大陸パンゲアの形成は、古生代ペルム紀のできごとである。

③ 正しい。急激な環境の変化による恐竜やアンモナイトの絶滅は、中生代白亜紀のできごとである。

④ 誤り。氷期と間氷期が約10万年周期で繰り返しているのは、新生代第四紀である。現在は間氷期にあたる。

C

問5 105 正解③

火成岩はマグマが冷え固まってできる岩石である。火成岩体の産状は地殻へのマグマの貫入の仕方によって異なり、次のように分類される。

・岩床：マグマが地層面に対してほぼ平行に貫入したもの。

- ・岩脈：マグマが割れ目をつくって地層面を切るように貫入したもの。
- ・底盤(パソリス)：地下深部で形成された大規模な花こう岩体。

以上から、問題に示された火成岩体は岩床であるとわかり、正答は③または④である。

火成岩は、マグマが地下深くでゆっくり冷え固まってきた深成岩と、地表付近で急冷されてできた火山岩に分類される。それぞれの薄片を偏光顕微鏡で観察すると、組織が異なっていることがわかる。深成岩にみられる十分に成長した粗粒で同程度の大きさの鉱物が集まっている組織を等粒状組織といい、火山岩にみられる大きく成長した粗粒の結晶(斑晶)を細かい結晶とガラスからなる石基が取り囲んでいる組織を斑状組織という。問題中の図3より、火成岩体と砂岩層の境界付近Xでは砂岩層に接触するためマグマが急冷され、火成岩体の内部Yではマグマがゆっくり冷え固まったと考えられるので、Xの組織は斑状組織、Yの組織は等粒状組織と推測される。よって、③が正しい。

問6 [106] 正解④

問題中の図4に示された造岩鉱物の割合から、岩石試料A～Cがそれぞれどの深成岩であるかを考える。まず、岩石試料Aは無色鉱物の石英・斜長石・カリ長石が92%を占めており、花こう岩であると考えられる。次に、岩石試料Cは有色鉱物のかんらん石が含まれているため、斑れい岩であると考えられる。よって、有色

鉱物の角閃石と輝石が含まれているが、かんらん石は含まれていない岩石試料Bは、閃緑岩であると考えられる。教科書に載っている火成岩の分類図に当てはめると、岩石試料A～Cはおおよそ図1-2のような位置になる。

① 正しい。大陸地殻の上部は主に花こう岩(岩石試料A)からなる。

② 正しい。閃緑岩(岩石試料B)は中間質岩に分類される。よって、もととなつたマグマからできる火山岩は安山岩である。

③ 正しい。SiO₂の量の多いものから順に、花こう岩(岩石試料A)、閃緑岩(岩石試料B)、斑れい岩(岩石試料C)である。

④ 誤り。花こう岩(岩石試料A)に含まれる斜長石はNa成分に、斑れい岩(岩石試料C)に含まれる斜長石はCa成分に富んでいる。

第2問

Aでは、太陽放射と地球放射に関連する問題を出題した。問1は地学基礎の教科書ではあまり詳しい説明がされていないが、教科書に載っている関連事項から考えることは十分可能である。Bでは、エルニーニョに関する基本事項を確認する問題を出題した。頻出の内容であるので、教科書での説明を改めて読み直しておこう。

A

問1 [107] 正解①

海岸に近いところでは、日中は海から陸へ風が吹き

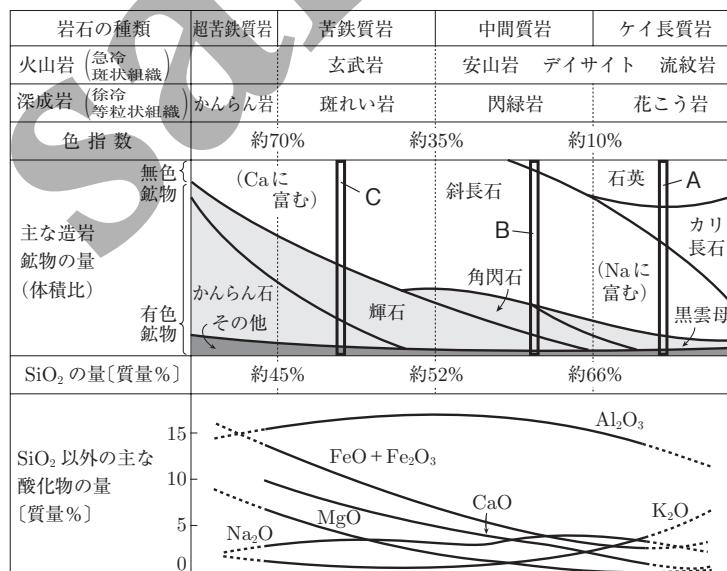


図1-2 火成岩の分類と岩石試料A～Cのおおよその位置