

令和3年度 地 学 基 礎 (50分)

注 意 事 項

- 1 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ない。
- 2 この問題冊子は10ページである。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
- 3 試験開始の合図前に、監督者の指示に従って、解答用紙の該当欄に以下の内容をそれぞれ正しく記入し、マークすること。
 - ・①氏名欄
氏名を記入すること。
 - ・②受験番号、③生年月日、④受験地欄
受験番号、生年月日を記入し、さらにマーク欄に受験番号(数字)、生年月日(年号・数字)、受験地をマークすること。
- 4 受験番号、生年月日、受験地が正しくマークされていない場合は、採点できないことがある。
- 5 解答は、解答用紙の解答欄にマークすること。例えば、

と表示のある解答番号に対して②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②にマークすること。

(例)

解答番号	解 答 欄			
10	①	②	③	④

- 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ない。
- 7 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってよい。

地 学 基 礎

(解答番号 1 ~ 20)

1 太陽系と銀河系や銀河の規模に関する問1～問4に答えよ。

惑星の中で太陽から一番遠い海王星の軌道の直径は約60天文単位で、光年で表すと約0.001^(a)光年となる。また、太陽から非常に離れた範囲まで、彗星の源となる天体が広がっていると考えられており、オールトの雲と呼ばれる。オールトの雲を含めた太陽系の直径は、彗星の軌道計算から3光年ほどと考えられており、海王星の軌道に比べてかなり大きい。(図1)

太陽系は、約2000億個の恒星や星間物質の集合体である銀河系の中にある。図2は銀河系の構造を模式的に示したものである。大部分の恒星はアとイに集中しているが、ウにも球状星団と呼ばれる数10万個の恒星の集団があり、その分布から銀河系の中心の位置が求められた。銀河系のイの直径は10万光年もあり、非常に広大なことが分かる。

銀河系のような天体は宇宙に無数に存在する。銀河系とアンドロメダ銀河は、その周辺の約A個の銀河を含めて一つの集まりをつくっており、局部Bと呼ばれる。地球からアンドロメダ銀河までの距離は約250万光年であり、銀河系やアンドロメダ銀河の大きさに対して、銀河どうしの距離は近いと言える。

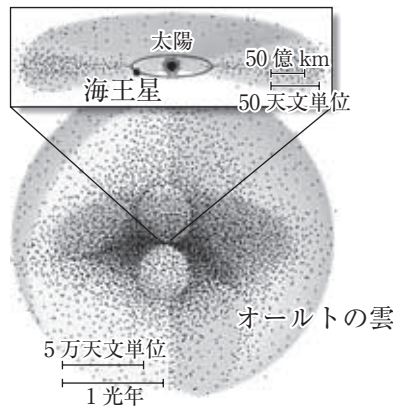


図1 太陽系の天体の広がり

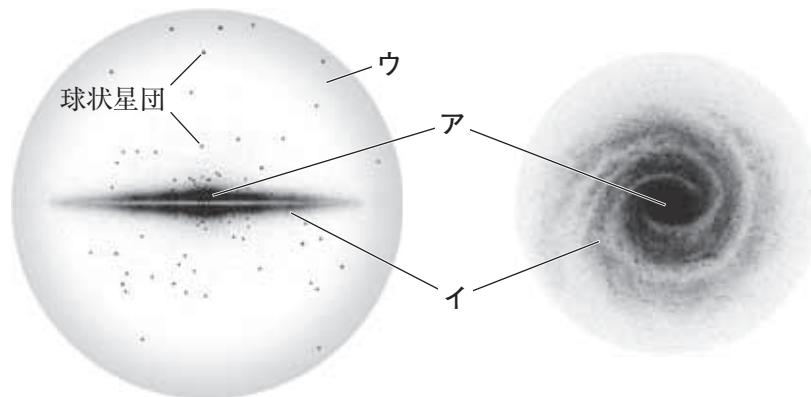


図2 銀河系の構造(国立天文台 Mitaka により作成)
右の図は、左の図のアとイを上から見た図である。

問 1 下線部^(a)約 0.001 光年, 下線部^(b)3 光年ほど, 下線部^(c)10 万光年について, 海王星の軌道の直径を 1 m としたとき, 次の文の **X** と **Y** に入る値の組合せとして最も適当なものを, 下の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **1**。

オールの雲を含めた太陽系の直径は約 **X** となる。また, 銀河系のイの直径は約 **Y** となり, この距離は地球から月までの距離の約 1/4 に相当する。

	X	Y
①	3 km	10000 km
②	3 km	100000 km
③	30 km	10000 km
④	30 km	100000 km

問 2 図 2 のア～ウ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。解答番号は **2**。

	ア	イ	ウ
①	円盤部(ディスク)	ハロー	バルジ
②	円盤部(ディスク)	バルジ	ハロー
③	バルジ	円盤部(ディスク)	ハロー
④	ハロー	バルジ	円盤部(ディスク)

問 3 文中の **A** と **B** 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。解答番号は **3**。

	A	B
①	数十	銀河群
②	数十	銀河団
③	数百	銀河群
④	数百	銀河団

問 4 下線部^(d)アンドロメダ銀河までの距離は約 250 万光年について, 私達が見ているアンドロメダ銀河の姿は, いつ頃発せられた光か。最も適当なものを, 次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **4**。

- ① 新生代第四紀の一番新しい氷期(最終氷期)が終わった頃
- ② 新生代第四紀の原人(原始的なホモ属)が出現した頃
- ③ 中生代白亜紀末の恐竜が絶滅した頃
- ④ 中生代三畳紀の恐竜が出現した頃

2 地球の内部構造に関する問1～問4に答えよ。

地球の内部は大きく分けて、地殻、マントル、核に分かれている。地殻には大陸地殻と海洋地殻がある。大陸地殻の上部には花こう岩に近い組成の岩石が存在しているが、大陸地殻の下部には海洋地殻と同様な組成の岩石が分布している。^(a)

図1のように地殻の下にはマントルがあり、大部分が **A** の状態になっている。また、地殻よりもマントルの方が密度は **B** 。

核は液体の外核と固体の内核に分けられ、液体の外核は磁場の発生に関わっていると考えられている。^(b)

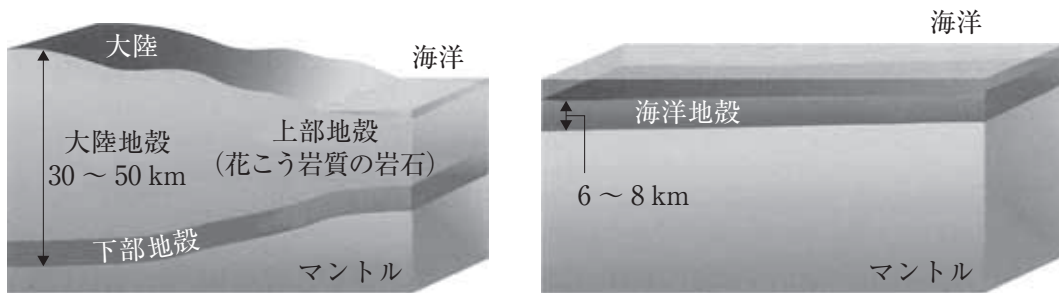


図1 地殻とマントル

問1 下線部大陸地殻の下部には海洋地殻と同様な組成の岩石が分布している^(a)について、大陸地殻の下部を構成する岩石は、どのような岩石と組成が似ているか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は **5** 。

- ① 玄武岩
- ② 流紋岩
- ③ 安山岩
- ④ 石灰岩

問2 文中の **A** と **B** 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。解答番号は **6** 。

	A	B
①	固体	大きい
②	固体	小さい
③	液体	大きい
④	液体	小さい

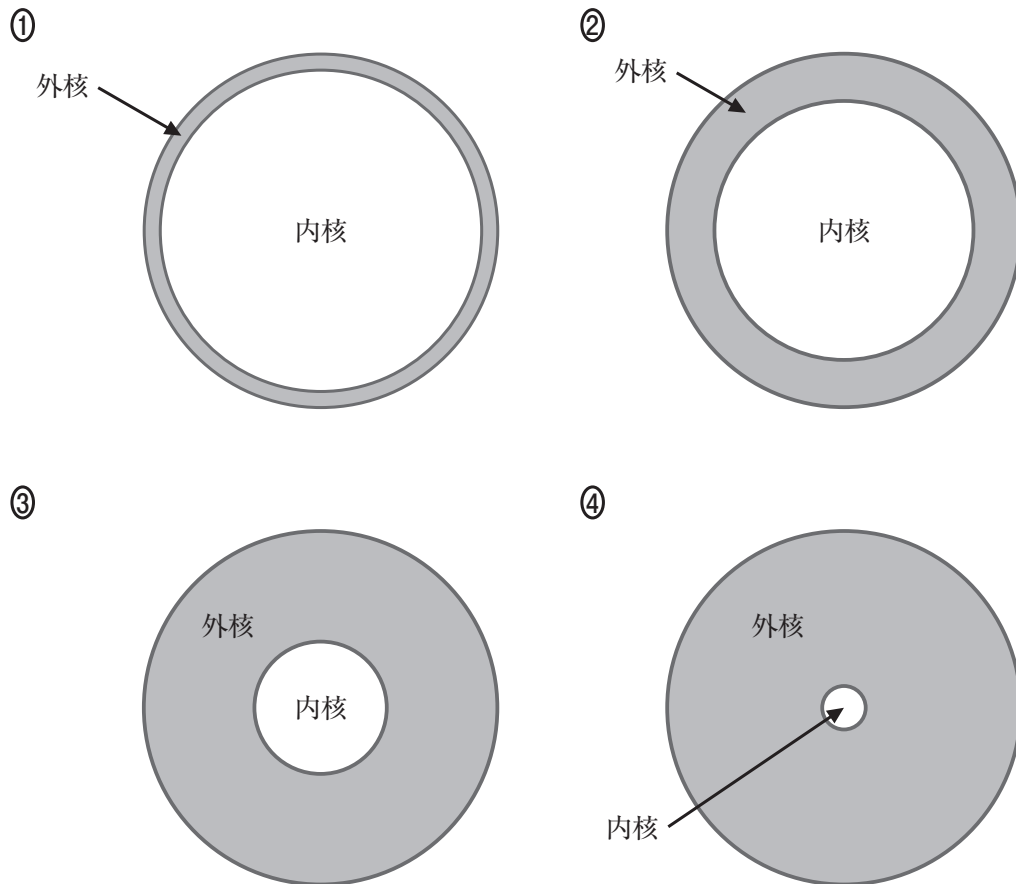
問 3 核の形成過程を説明した文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 。

- ① 微惑星が集まって原始惑星をつくるときに、金属を多く含む微惑星が最初集積して、核を形成した。
- ② マグマオーシャンが形成されたときに、その中で密度の大きい金属成分が沈んで核を形成した。
- ③ 海嶺などでマグマが形成されるときに、マグマに含まれる金属が沈んで核を形成した。
- ④ プレートが沈み込むときに、岩石よりも密度の大きい金属が分離して核を形成した。

問 4 下線部核は液体の外核と固体の内核に分けられ^(b)について、核の断面図における内核が占める大きさの割合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。

解答番号は 。



外周の円は核の大きさを表し、灰色の部分は外核、白色の部分は内核を表している。

3 プレートと地震に関する問1～問4に答えよ。

地球の表面は、図1のように10数枚からなるプレートでできている。図1のア、イ、オは、プレートどうしが収束している境界である。図1のウは、プレートどうしがすれ違う境界である。図1のエは、プレートどうしが互いに離れていくプレートの拡大(発散)境界である。プレートどうしの境界では、隣り合うプレートどうしの相対的な動きから、地震をはじめとして様々な現象が起こっている。

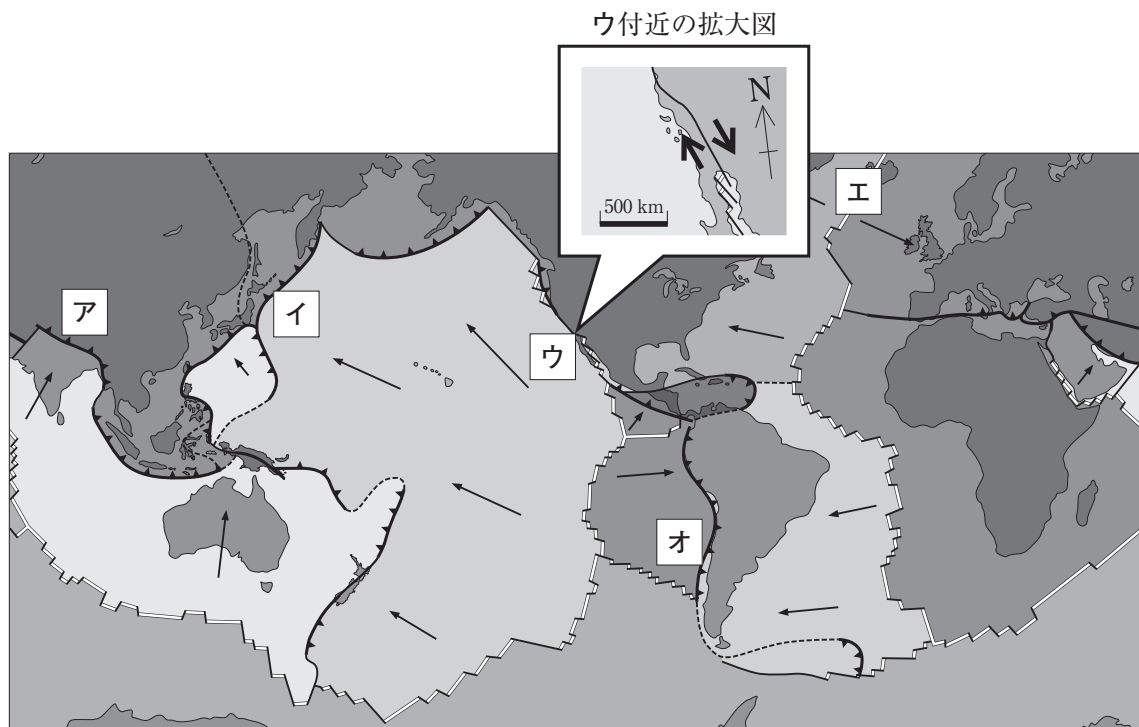


図1 世界のプレート

———— 拡大する境界 ———— 収束する境界 ———— すれ違う境界
 ←———— アフリカ大陸を基準としたときの各プレートの動く方向

問1 図1のア、イ、オのような、プレートどうしが収束している境界で見られる地形として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 9。

- ① 海溝
- ② 海嶺
- ③ 大山脈
- ④ トラフ

問 2 図 1 のウの拡大図の矢印のように、この地域では水平方向に岩盤がずれている断層がある。

この断層の種類として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 10。

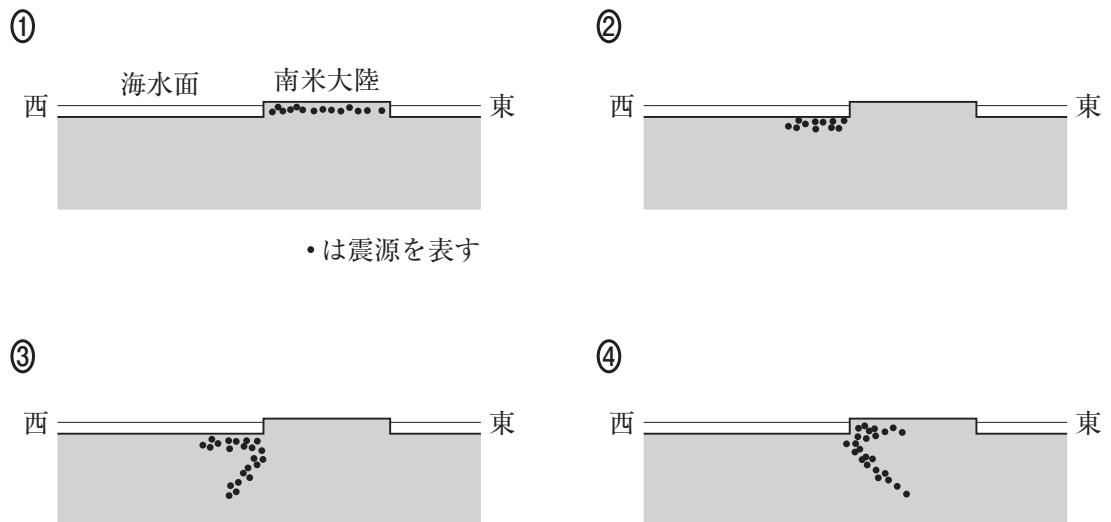
- ① 正断層
- ② 逆断層
- ③ 右横ずれ断層
- ④ 左横ずれ断層

問 3 図 1 のエのような場所ではどのような地震が起こるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 11。

- ① 比較的浅い場所を震源とする、主に正断層の形成とともに起こる地震
- ② 比較的浅い場所を震源とする、主に逆断層の形成とともに起こる地震
- ③ 比較的深い場所を震源とする、主に正断層の形成とともに起こる地震
- ④ 比較的深い場所を震源とする、主に逆断層の形成とともに起こる地震

問 4 図 1 のオでは、イと同じく海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込んでいる。オの場所

の東西断面における震源分布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。なお、震源は●で表している。解答番号は 12。



4 地球の歴史に関する問1～問4に答えよ。

地球の大気組成は、地球誕生から現在まで変化し続けている。図1は地球の大気組成の変遷を示しており、過去の大気は現在のものとは大きく異なっていることが分かる。大気組成の変化は、地球環境の変化や生物の活動など、様々な原因によるものと考えられている。

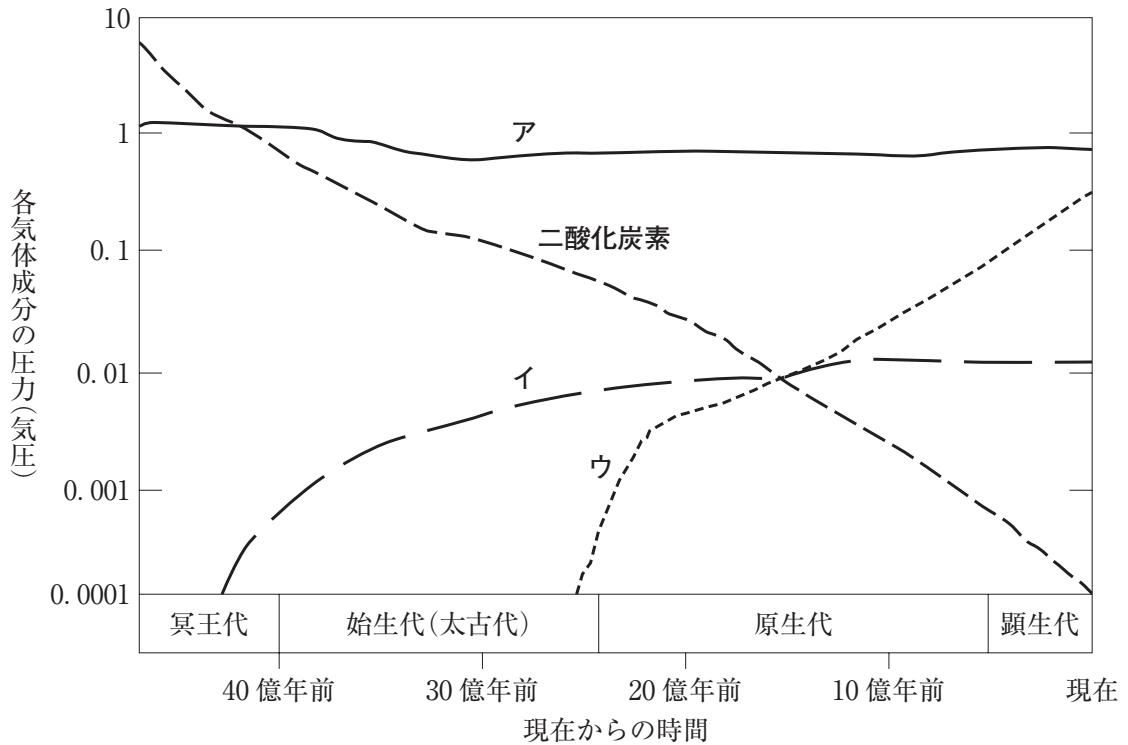


図1 地球の大気組成の変遷

(岩波講座 地球惑星科学 13「地球進化論」により作成)

問1 図1のア～ウは、酸素、窒素、アルゴンのいずれかを表している。ア、ウの気体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。解答番号は **13**。

	ア	ウ
①	アルゴン	窒素
②	酸素	窒素
③	窒素	アルゴン
④	窒素	酸素

問 2 図 1 の冥王代から始生代の初期にかけて、二酸化炭素が減少した主な原因として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 生物の呼吸により、多量に消費された。
- ② 海に溶け、石灰岩として固定された。
- ③ 植物の光合成により、多量に吸収された。
- ④ 太陽風により、宇宙空間に放出された。

問 3 最初に出現した生物の説明として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 約 25 億年前には誕生した、核を持たない細胞でできた生物
- ② 約 25 億年前には誕生した、核を持つ細胞でできた生物
- ③ 約 35 億年前には誕生した、核を持たない細胞でできた生物
- ④ 約 35 億年前には誕生した、核を持つ細胞でできた生物

問 4 原生代に起こったと考えられるできごととして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 全球凍結
- ② パンゲアの形成
- ③ ヒマラヤ山脈の形成
- ④ 最古の岩石の形成

5 台風とその災害に関する問1～問4に答えよ。

2020年の台風10号は、1959年に日本に甚大な被害をもたらした伊勢湾台風に匹敵するような勢力で、日本に接近することが予測された。

図1は、台風10号が九州地方に接近した9月6日の天気図である。台風10号は7日にかけて九州地方の西側を北上し、7日9時に朝鮮半島の南に上陸した。^(a)台風10号が伊勢湾台風以上の勢力に発達することはなかった。しかし、強い勢力を維持したまま日本近海を通過し、雨・風を中心として日本に甚大な被害をもたらした。

一方、図2は、1959年の伊勢湾台風の経路を示している。伊勢湾台風は、9月後半に日本に接近した台風である。日本の南海上から近畿・東海地方に接近し、^(b)列島を縦断しながら進路を東に変え、太平洋に抜けている様子が分かる。

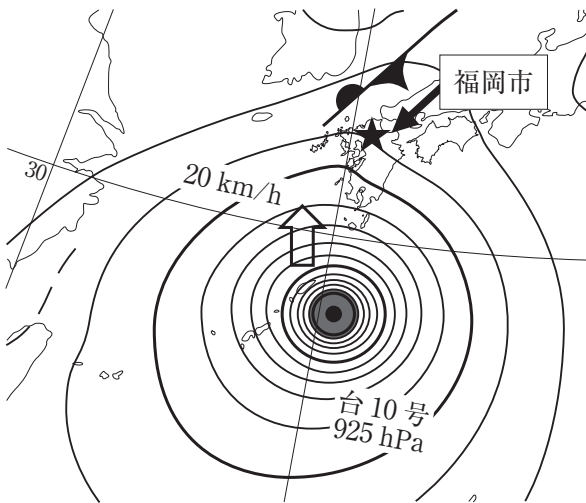


図1 2020年9月6日9時の天気図
(気象庁のwebサイトにより作成)

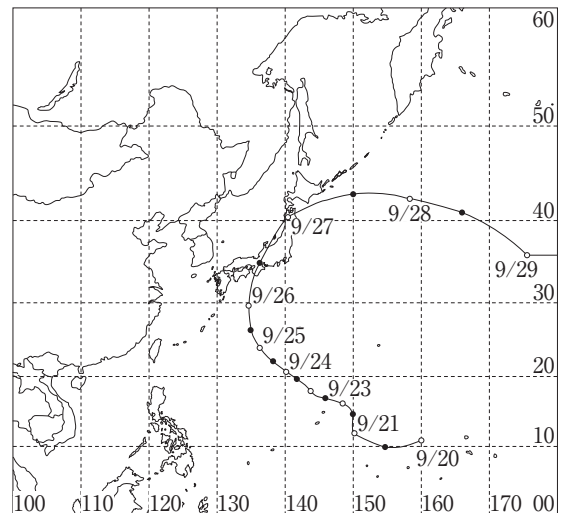


図2 伊勢湾台風の経路
(気象庁のwebサイトより)

問1 台風について説明した文として適切でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

解答番号は 17。

- ① 主に日本の南の海水温が高い領域で発生する。
- ② 中心気圧は発生したときに最も低く、徐々に高くなる。
- ③ 日本列島に上陸すると勢力が弱まる傾向がある。
- ④ 初夏よりも初秋に日本列島に上陸する傾向がある。

問 2 下線部台風 10 号は 7 日にかけて九州地方の西側を北上し、7 日 9 時に朝鮮半島の南に上陸した^(a)について、2020 年 9 月 6 日 9 時から翌日 7 日 9 時にかけての、福岡市の風向の変化として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。なお、風向は四方位で示している。解答番号は 。

- ① 南 → 東 → 北
- ② 南 → 西 → 北
- ③ 北 → 東 → 南
- ④ 北 → 西 → 南

問 3 下線部列島を縦断しながら進路を東に変え、太平洋に抜けている^(b)について、この伊勢湾台風^(b)の動きに強く影響した風として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 北西の季節風
- ② 貿易風
- ③ 海陸風
- ④ 偏西風

問 4 台風が接近したときに発生する災害として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① 液状化現象
- ② 冷害
- ③ 干ばつ
- ④ 高潮

