

生 物

〔 I 〕 次の問 1～問 10 の設問について、最も適当なものを、1～5 から一つ選びなさい。

問 1. 呼吸に関する記述です。最も適当なものはどれですか。

- 1 呼吸は同化の一種である。
- 2 呼吸は代謝には含まれない。
- 3 呼吸では二酸化炭素の放出が起こる。
- 4 呼吸の反応が進んでも水は生じない。
- 5 呼吸では酸素の放出が起こる。

問 2. 光学顕微鏡を用いた体細胞分裂の観察に関する記述です。最も適当なものはどれですか。

- 1 「染色→解離→押しつぶし→固定」の順で処理してプレパラートを作製する。
- 2 ヒトの口腔上皮細胞を用いると、多くの分裂期の細胞が観察できる。
- 3 ヨウ素液を用いると、核や染色体が赤色に染色されて観察しやすい。
- 4 間期の細胞では、染色体の形や本数は観察できない。
- 5 植物の組織を用いて観察することはできない。

問 3. ヒトの血液循環に関する記述です。最も適当なものはどれですか。

- 1 肺動脈には、動脈血が流れている。
- 2 肺静脈には、静脈血が流れている。
- 3 大動脈には、静脈血が流れている。
- 4 肝静脈には、動脈血が流れている。
- 5 肝門脈には、静脈血が流れている。

問 4. ヒトが寒冷刺激を受けたときの調節に関する記述です。最も適当なものはどれですか。

- 1 立毛筋が収縮する。
- 2 心臓の拍動が抑制される。
- 3 発汗が促進される。
- 4 肝臓での発熱が抑制される。
- 5 骨格筋の震えが抑制される。

問5. ヒトの血糖濃度（血糖値）の調節に関する記述です。誤っているものはどれですか。

- 1 成長ホルモンには、血糖濃度を上げる作用がある。
- 2 糖質コルチコイドには、血糖濃度を上げる作用がある。
- 3 血糖濃度を下げるホルモンの分泌不足で糖尿病になる場合がある。
- 4 すい臓からは、血糖濃度を下げるホルモンが分泌される。
- 5 すい臓からは、血糖濃度を上げるホルモンは分泌されない。

問6. 植生の遷移に関する記述です。最も適当なものはどれですか。

- 1 土壌の存在しない状態から始まる遷移を、二次遷移という。
- 2 湖沼から始まる遷移では、長い年月を経ても森林は形成されない。
- 3 遷移の初期には、光補償点の低い植物が多く生息する。
- 4 遷移が進行して、大きな変化が見られなくなった段階を極相という。
- 5 遷移の最終段階で環境に現れる種を、パイオニア植物という。

問7. 世界各地の植生に関する記述です。最も適当なものはどれですか。

- 1 地中海沿岸では、モミなどの常緑針葉樹林が広く分布する。
- 2 赤道付近のアフリカ中央では、サボテンなどの乾燥に強い植物以外は見られない。
- 3 朝鮮半島付近では、ブナなどの常緑広葉樹林が見られる。
- 4 アラビア半島付近では、ガジュマルなどの常緑広葉樹林が広く分布する。
- 5 北極圏では、地衣類などが生育するツンドラが見られる。

問8. 日本の本州中部の標高と植生に関する記述です。最も適当なものはどれですか。

- 1 丘陵帯（低地帯）では、スダジイやアラカシなどが見られる。
- 2 山地帯以上の標高の場所では、高木は見られない。
- 3 亜高山帯では、低木も高木も見られない。
- 4 高山帯では、エゾマツやトドマツなどが見られる。
- 5 山地帯では、シラビソやコメツガなどが見られる。

問9. 地球温暖化に関する記述です。誤っているものはどれですか。

- 1 地球温暖化の原因となる気体を、温室効果ガスという。
- 2 地球温暖化の原因は、地表から放出される紫外線である。
- 3 地球温暖化は、ある種の生物の絶滅の要因となる可能性がある。
- 4 地球温暖化は、ある種の生物の生息域を拡大させる可能性がある。
- 5 地球温暖化の進行は、大きな気候の変化をもたらす可能性がある。

問 10. 日本国内における外来生物に関する記述です。誤っているものはどれですか。

- 1 オオクチバスのように個体数が多くなったものは、外来生物とは考えない。
- 2 意図的にもち込まれたものだけでなく、意図せずもち込まれたものも存在する。
- 3 外来生物が在来生物を捕食して個体数を減少させる場合がある。
- 4 外来生物の駆除によって、在来生物の個体数を回復させることも可能である。
- 5 ウシガエルは、特定外来生物に指定されている。

〔Ⅱ〕 次の記述 A、B を読んで、以下の問 11～問 20 に答えなさい。

A. 細胞には生命活動に必要なさまざまな物質がある。これらの物質の大部分は、細胞内で合成され、利用され、分解されて生命活動が営まれる。生体での物質の分解と合成をつかさどるのは多数の酵素^(b)で、その主成分はタンパク質である。DNA、炭水化物などの高分子は、それぞれ糖などの単純な物質が、さまざまな酵素のはたらきによってつながってできる。タンパク質には、体を構成するものが多数あり、生物の形質に深くかかわっている。例えば、問 11 というタンパク質は皮膚や腱に多く含まれ、組織の構造を維持するのに役立っている。赤血球には問 12 というタンパク質が含まれ、酸素の運搬にかかわっている。このように、生物が体をつくり、生命活動を営むためには、多種多様なタンパク質が必要である。タンパク質はアミノ酸が決まった順序に並んで、1 本の鎖状につながった分子である。大腸菌のタンパク質は約 4000 種、ヒトのタンパク質は約問 13 種であるといわれている。

問 11. 文章中の空欄 問 11 にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 コラーゲン 2 アルブミン 3 ヒスタミン 4 トロンビン

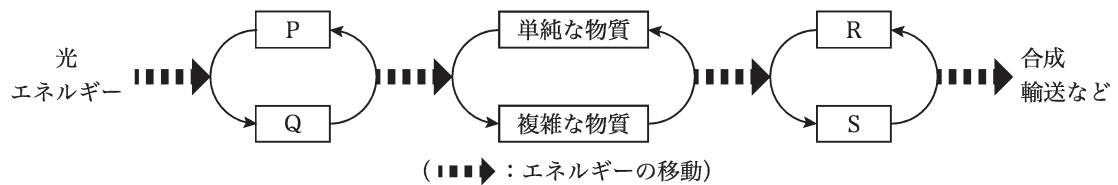
問 12. 文章中の空欄 問 12 にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 フィブリン 2 ヘモグロビン 3 クリスタリン 4 ケラチン

問 13. 文章中の空欄 問 13 にあてはまる数字として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 2 万 2 4 万 3 10 万 4 30 万

問 14. 下線部(a)について、次の図は、植物の細胞で行われる代謝とエネルギーの移動を示したものである。図中の P～S は ATP または ADP のいずれかを示しており、上下の矢印は代謝による物質の変化、右方向の矢印はエネルギーの移動を示している。P～S のうち、ATP を示しているものを選んで組み合わせとして最も適当なものを、下の 1～4 から一つ選びなさい。



- 1 P と R 2 P と S 3 Q と R 4 Q と S

問 15. 下線部(b)について説明した記述として誤っているものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 反応の際に消費されるので、繰り返しはたらくことができない。
- 2 ミトコンドリアでは、代謝にかかわっている。
- 3 特定の基質だけに、はたらきかける性質をもつ。
- 4 細胞外に分泌されてはたらくものもある。

B. 遺伝子として機能する DNA の塩基配列は、いったん RNA の一種である mRNA に転写された後、最終的にタンパク質のアミノ酸配列に翻訳される。mRNA に転写された情報に従い、指定されたアミノ酸を運ぶのは 問 16 である。RNA は DNA と同じく 問 17 から構成されているが、分子内に含まれる糖はリボースで、塩基のうち A、G、C は DNA と共通だが、RNA では T ではなく U が含まれている。また、ふつう RNA は 1 本鎖である。これらの塩基は、3 個 1 組（トリプレット）が 1 つのアミノ酸と対応している。mRNA のトリプレットは特に 問 18 とよばれる。表 1 は、問 18 とアミノ酸の対応を示す遺伝暗号表である。また、図 1 に示す塩基配列は、
ある生物のタンパク質の情報を含む mRNA の塩基配列の一部を示しており、 図 1 の□で囲んだ AUG（メチオニンの 問 18 ）から順に、右方向に向かって翻訳が進む。 ^(c) ^(d)

表 1

		2 番目の塩基				
		U (ウラシル)	C (シトシン)	A (アデニン)	G (グアニン)	
1 番目の塩基	U	UUU } フェニルアラニン	UCU }	UAU } チロシン	UGU } システイン	3 番目の塩基
		UUC }	UCC } セリン	UAC }	UGC }	
		UUA } ロイシン	UCA }	UAA } (終止)	UGA } (終止)	
		UUG }	UCG }	UAG }	UGG } トリプトファン	
	C	CUU }	CCU }	CAU } ヒスチジン	CGU }	
		CUC } ロイシン	CCC } プロリン	CAC }	CGC } アルギニン	
		CUA }	CCA }	CAA } グルタミン	CGA }	
		CUG }	CCG }	CAG }	CGG }	
	A	AUU }	ACU }	AAU } アスパラギン	AGU } セリン	
		AUC } イソロイシン	ACC }	AAC }	AGC }	
		AUA }	ACA }	AAA } リシン	AGA } アルギニン	
		AUG } メチオニン(開始)	ACG }	AAG }	AGG }	
	G	GUU }	GCU }	GAU } アスパラギン酸	GGU }	
		GUC }	GCC } アラニン	GAC }	GGC } グリシン	
		GUA }	GCA }	GAA }	GGA }	
		GUG }	GCG }	GAG }	GGG }	

… AUG CUGUUCAGGAUUCGAUUCGAU…

図 1

問 16. 文章中の空欄 [問 16] にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 tRNA 2 rRNA 3 受容体 4 輸送体

問 17. 文章中の空欄 [問 17] にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 ヌクレオチド 2 ヒストン 3 リボソーム 4 ADP

問 18. 文章中の空欄 [問 18] にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 ヌクレオシド 2 リボソーム 3 コドン 4 アンチコドン

問 19. 下線部(c)について、このタンパク質のアミノ酸配列の一部に、グルタミンーリシンープロリンーロイシンーセリンというアミノ酸配列が含まれていた。遺伝暗号表をもとに考えると、この部分のアミノ酸配列を指定する mRNA の塩基配列は理論上、何通り存在するか。最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 20 通り 2 256 通り 3 384 通り 4 576 通り

問 20. 下線部(d)について、この mRNA が翻訳されたとき、1 番目のメチオニンから数えて 6 番目に位置するアミノ酸として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 アルギニン 2 セリン 3 アスパラギン酸 4 アラニン

〔Ⅲ〕 次の記述 A、B を読んで、以下の問 21～問 30 に答えなさい。

A. ヒトが食塩を多く含む食品を摂取したとき、体液の塩類濃度が変化する。この変化は [問 21] で感知され、[問 21] の神経分泌細胞のうち、軸索（細長く伸びた突起）が [問 22] まで伸びたものが反応して [問 22] の毛細血管へ [問 23] が分泌される。[問 23] は腎臓の集合管の細胞に作用し、水の再吸収を促進する。再吸収とは、腎臓において血液中からいったんろ過された成分（原尿^(a)とよばれる液体成分）から再び血液中へと物質が回収されることである。再吸収されなかった原尿中の成分は、尿として排出される。体液の塩類濃度を調節するホルモンは、[問 23] 以外にも存在する。^(b)

問 21. 文章中の空欄 [問 21] にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 大脳 2 小脳 3 間脳視床下部 4 延髄

問 22. 文章中の空欄 [問 22] にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 脳下垂体前葉 2 脳下垂体後葉 3 中脳 4 脊髄

問 23. 文章中の空欄 [問 23] にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 パラトルモン 2 ノルアドレナリン 3 バソプレシン
4 アセチルコリン

問 24. 下線部(a)について、次の a～e の記述のうち、腎臓での水の再吸収が促進されたときに起こることの組み合わせとして最も適当なものを、下の 1～6 から一つ選びなさい。

- a 尿の量は減少する。
b 尿の量は増加する。
c 尿の量は変化しない。
d 血圧は上昇する。
e 血圧は低下する。
- 1 a と d 2 a と e 3 b と d 4 b と e 5 c と d
6 c と e

問 25. 下線部(b)について、体液の塩類濃度を調節するホルモンとして最も適切なものを、次の 1 ～ 4 から一つ選びなさい。

- 1 鉱質コルチコイド 2 インスリン 3 グルカゴン
4 セクレチン

B. ヒトの体内に侵入した病原体などの異物は、食細胞によって取り込まれる。食細胞のうちの問26は、異物の一部を細胞の表面に提示する。これを抗原提示という。ヘルパーT細胞のうち、その異物と反応する受容体をもったものが抗原提示に反応し、異物を抗原として認識して活性化する。活性化したヘルパーT細胞は同じ抗原に反応するキラーT細胞やB細胞を活性化させる。活性化したキラーT細胞は増殖して抗原に感染した細胞を死滅させ、活性化したB細胞は増殖して形質細胞（抗体産生細胞）に分化し、抗原と反応する抗体を分泌する。キラーT細胞がはたらく反応は細胞性免疫、抗体がはたらく反応は体液性免疫とよばれる。このような免疫のしくみを利用して感染症を予防したり治療したりする方法は19世紀頃から実用化されており、現在でも活用されている。

問 26. 文章中の空欄問26にあてはまる語句として最も適当なものを、次の1～4から一つ選びなさい。

- 1 好酸球 2 好中球 3 樹状細胞 4 NK細胞

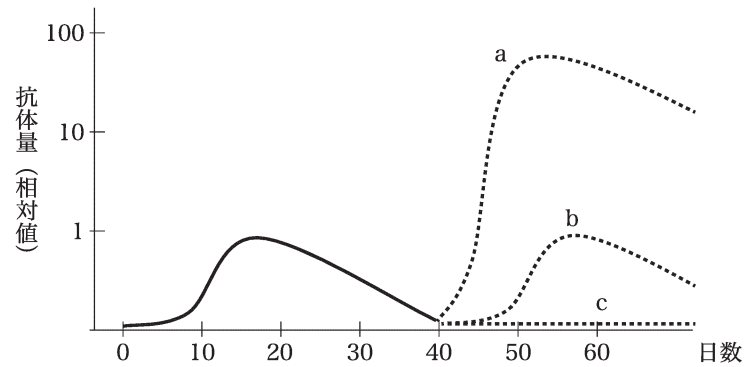
問 27. 下線部(c)について、ヘルパーT細胞に関する記述として誤っているものを、次の1～4から一つ選びなさい。

- 1 リンパ節で分化する。
2 もとになる細胞は骨髄でつくられる。
3 一部の食細胞を活性化させるはたらきをもつ。
4 抗原の侵入後に一部が記憶細胞になる。

問 28. 下線部(d)について、主として細胞性免疫がはたらく反応として最も適当なものを、次の1～4から一つ選びなさい。

- 1 他個体から移植された臓器に対する拒絶反応
2 異なるABO式血液型の血液を混合した際に起こる血液凝集反応
3 花粉に対して起こるアレルギーの花粉症
4 出血が起こった際に起こる血液凝固反応

問 29. 下線部(e)について、次の図の実線は、横軸上の「0 日」の段階で抗原 X があるヒトに侵入した際の、抗原 X に反応する抗体の量（相対値）を示している。40 日の段階で抗原 X と、抗原 X とは無関係な抗原 Y が侵入したとすると、このヒトの体内の抗原 X に反応する抗体と抗原 Y に反応する抗体の量は点線 a～c のいずれのようになるか。最も適当なものを、下の 1～5 から一つ選びなさい。ただし、このヒトはグラフで示された期間より前には、抗原 X にも抗原 Y にも侵入されたことはないものとする。



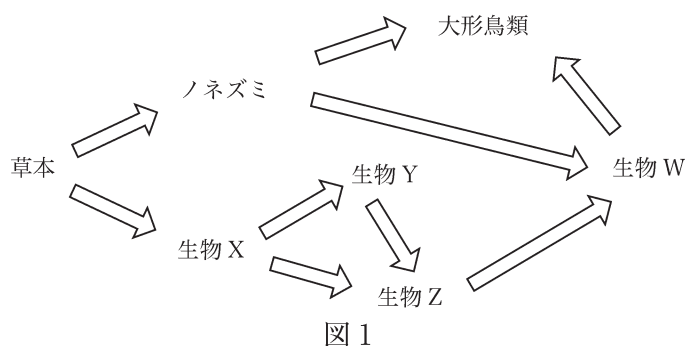
- 1 抗原 X に対する抗体は a、抗原 Y に対する抗体も a のようになる。
- 2 抗原 X に対する抗体は a、抗原 Y に対する抗体は b のようになる。
- 3 抗原 X に対する抗体は b、抗原 Y に対する抗体は a のようになる。
- 4 抗原 X に対する抗体は b、抗原 Y に対する抗体も b のようになる。
- 5 抗原 X に対する抗体は b、抗原 Y に対する抗体は c のようになる。

問 30. 下線部(f)について、このような方法の一つに予防接種がある。結核の予防接種として用いられる BCG の主成分として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 結核菌を接種したウマなどから得た血清成分
- 2 結核菌を接種したウマなどから得た記憶細胞
- 3 結核菌を接種したヒトから得た記憶細胞
- 4 弱毒化して病原性を消失させた病原体

〔Ⅳ〕 次の記述 A、B を読んで、以下の問 31～問 40 に答えなさい。

A. ある地域に生息する生物の集団とそれを取り巻く環境を一体としてとらえたものを [問 31] という。次の図 1 は、ある陸上の [問 31] に見られた生物どうしのつながりの一部を表したもので、矢印は有機物の移動を示している。生物 X、Y、Z、W はヘビ、カエル、バツタ、クモのいずれかを示し、すべて日本国内に普通に見られる一般的な在来種の成体であるものとする、生物 Y は [問 32] であると考えられる。また、図 1 の、草本から生物 X、生物 Z、生物 W、大形鳥類のみの関係に注目したとき、これを [問 33] といい、生物 X が [問 34] ということになる。これらの生物のうち、大形鳥類や生物 W が何らかの理由で減少した場合、ノネズミが増加することによって草本が多く食べられ、減少する可能性がある。この場合の大形鳥類や生物 W による草本への影響は [問 35] とよばれる。



問 31. 文章中の空欄 [問 31] にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 生物群集 2 生態系 3 生物的環境 4 バイオーム

問 32. 文章中の空欄 [問 32] にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 ヘビ 2 カエル 3 バツタ 4 クモ

問 33. 文章中の空欄 [問 33] にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 食物網 2 食物連鎖 3 生態ピラミッド 4 階層構造

問 34. 文章中の空欄 問 34 にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 生産者 2 一次消費者 3 二次消費者 4 分解者

問 35. 文章中の空欄 問 35 にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 間接効果 2 アリー効果 3 環境形成作用 4 密度効果

B. 河川や湖沼などに生活排水が流入した場合、その量が少なければ、大量の水による希釈や生物による作用で汚濁物質は減少していく。このはたらきは自然浄化とよばれる。図2は、河川における自然浄化の様子であり、a～cは何らかの物質、d～gはイトミミズ、清水性動物、細菌、藻類のいずれかの生物を示している。まず、汚水が流入するとbで示される[問36]が増加するが、[問37]のはたらきで分解される。分解の際には[問38]が消費されるので、aに示すように[問38]はいったん大きく減少する。[問36]が分解されるとcが増加するが、これはfに吸収され、その増殖に利用される。fが行う代謝は、aを増加させることにつながる。gは[問39]を示している。自然浄化の限界を超える生活排水が流入した場所では、生態系のバランスが崩れることもある。内湾で発生することのある、海面の色が赤褐色になる現象などは、その例である。

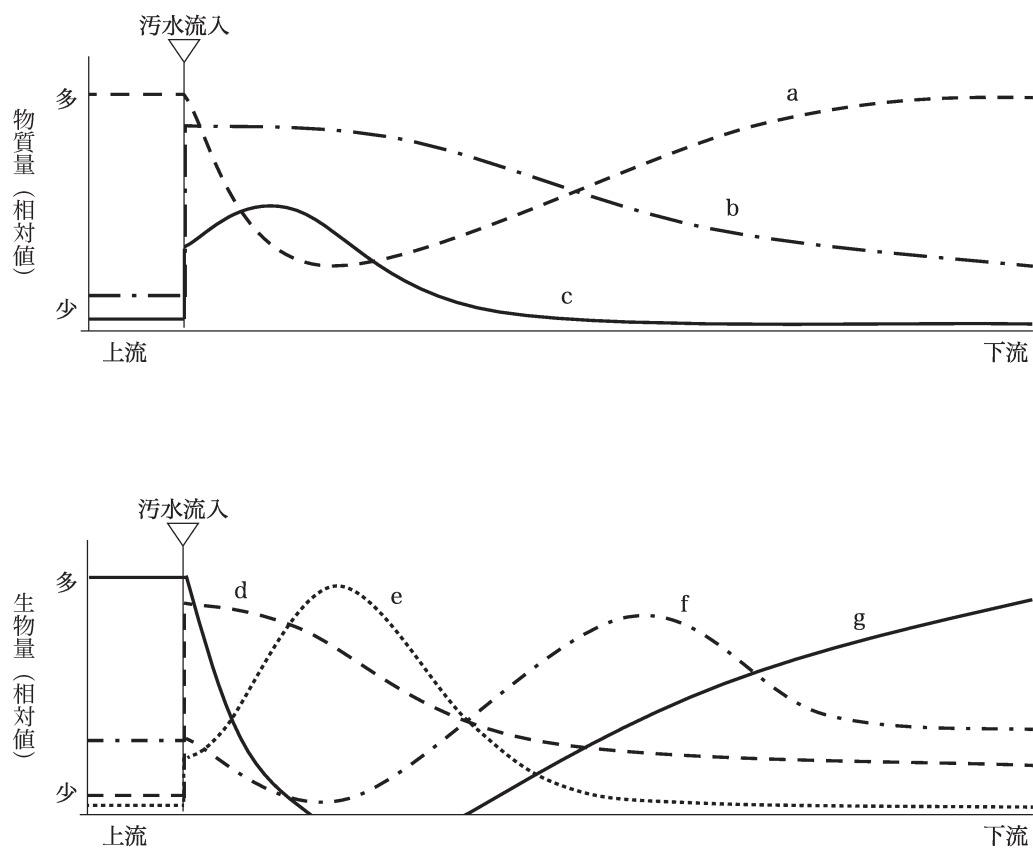


図2

問 36. 文章中の空欄 [問 36] にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 有機物 2 無機塩類 3 二酸化炭素 4 酸素

問 37. 文章中の空欄 [問 37] にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 細菌 2 清水性動物 3 藻類 4 イトミミズ

問 38. 文章中の空欄 [問 38] にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 無機塩類 2 酸素 3 有機物 4 二酸化炭素

問 39. 文章中の空欄 [問 39] にあてはまる語句として最も適当なものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 細菌 2 清水性動物 3 藻類 4 イトミミズ

問 40. 下線部について、この現象についての記述として誤っているものを、次の 1～4 から一つ選びなさい。

- 1 赤潮とよばれる現象である。
2 特定のプランクトンが増殖することによって起こる。
3 海底付近の酸素濃度が極端に高くなる。
4 富栄養化は、この現象を引き起こす要因の一つである。