

2027
共通テスト
直前対策問題集

第4回

生物

100点／60分

第4回

(解答番号 ~)

第1問 進化に関する次の文章を読み、後の問い(問1～5)に答えよ。(配点 20)

(a) オオシモフリエダシャクというガ(以下、ガと呼ぶ)の成虫には、体色が灰色の明色型と黒色の暗色型があり、これらの体色は遺伝子によって支配されている。また、このガは樹木の幹にとまることが知られている。シゲルとミズキは、ガの体色の違いが生存率におよぼす影響について調べた研究について話し合った。

シゲル：表1はイギリスの二つの地域、X地域とY地域で、ガの明色型個体と暗色型個体の生存率を調べた結果だよ。

ミズキ：どのようにして調べたのだろう。

シゲル：まず、各地域で、それぞれ標識をつけたガの明色型個体と暗色型個体を多数放したそうさ。そして数日後に、二度目の捕獲を行い、捕獲した個体のうち標識のついた個体の数(再捕獲された個体数)を調べたそうさ。

ミズキ：X地域とY地域では、環境に何か違いがあるみたいだね。

シゲル：X地域とY地域の一方は工業地帯で、他方は田園地帯らしいよ。

ミズキ：工業地帯の樹木の樹皮は大気汚染のせいで黒っぽくなっているのに対して、田園地帯の樹木の樹皮は大気汚染の影響がないので白っぽくなっていることが予想されるよ。

シゲル：その予想をもとに考えると、と考えられるね。

ミズキ：工業地帯と田園地帯でガの明色型と暗色型の生存率に違いが生じたのは、二つの地域でことが原因だね。

表 1

		明色型	暗色型
X地域	放した個体数	496	473
	再捕獲された個体数	62	30
Y地域	放した個体数	64	154
	再捕獲された個体数	16	82

問1 下線部(a)について、オオシモフリエダシャクは節足動物門に属する。節足動物について述べた次の文章①～④のうち正しいものはどれか。その組合せとして最も適当なものを、後の①～⑥のうちから一つ選べ。 1

- ① 発生過程で生じた原口は将来、口になる。
- ② 発生過程で外胚葉と内胚葉のみが分化する二胚葉性の動物である。
- ③ 成長過程で脱皮する。
- ④ 発生初期に脊索が形成されるが、発生後期になると退化・消失する。

① a, b

② a, c

③ a, d

④ b, c

⑤ b, d

⑥ c, d

問2 表1に関して、各地域で放した個体数に対する再捕獲された個体数の比は、明色型や暗色型の生存率を反映している。このように考えられる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。

- ① 生存率が低いほど、一度目の捕獲と二度目の捕獲の間に死亡する個体が少なくなるので、放した個体数に対する再捕獲された個体数の比は小さくなる。
- ② 生存率が低いほど、一度目の捕獲と二度目の捕獲の間に死亡する個体が少なくなるので、放した個体数に対する再捕獲された個体数の比は大きくなる。
- ③ 生存率が低いほど、一度目の捕獲と二度目の捕獲の間に死亡する個体が多くなるので、放した個体数に対する再捕獲された個体数の比は小さくなる。
- ④ 生存率が低いほど、一度目の捕獲と二度目の捕獲の間に死亡する個体が多くなるので、放した個体数に対する再捕獲された個体数の比は大きくなる。

問3 会話文中の に入る文として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 明色型の生存率は、X地域よりもY地域の方が高いので、Y地域は田園地帯である
- ② X地域は、暗色型より明色型の生存率が高いので、田園地帯である
- ③ X地域は、暗色型より明色型の生存率が低いので、工業地帯である
- ④ Y地域は、明色型より暗色型の生存率が高いので、田園地帯である
- ⑤ Y地域は、明色型より暗色型の生存率が低いので、工業地帯である

問4 会話文中の に入る文として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 異なる適応放散が起こった
- ② 異なる自然選択が働いた
- ③ 地理的隔離が生じた
- ④ 種内競争が起こった
- ⑤ 遺伝的浮動が起こった

問5 問4で答えた現象と同じ現象が起こっている例として**適当でないもの**を、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① ある昆虫では、周囲の風景と見分けのつかない形態を持つ個体は、そうでない個体に比べて生存率が高い。
- ② 種子を食べるガラパゴスフィンチでは、干ばつにより大きくて堅い種子の割合が高くなると、くちばしの厚い個体の割合が増加する。
- ③ 長い距(花卉の基部にある細い袋状の突起)の奥に蜜をためているランから蜜を得るスズメガの口器は、世代を経るごとに長くなる傾向がある。
- ④ 純系のインゲンマメを多数植えて種子を得ると、大きな種子や小さな種子が得られた。これらを植えて得た次世代も同様であった。

第2問 酵素に関する次の文章を読み、後の問い(問1～5)に答えよ。(配点 20)

アルコールデヒドロゲナーゼ(ADH)は、エタノールをアセトアルデヒドにする酵素であり、ADHが活性を示すためには補酵素の NAD^+ が必要である。エタノール0.02 mLにウマの肝臓1 gから得た抽出液を加えて全量が10 mLになるように調整した反応液Ⅰ、蒸留水0.02 mLにウマの肝臓1 gから得た抽出液を加えて全量が10 mLになるように調整した反応液Ⅱを用意した。反応液ⅠとⅡを 25°C に保ち、反応液中に生じた酢酸の量(mg)を反応開始から2分後、4分後、6分後、8分後に測定した。表1はその結果を示している。なお、反応液中には十分量の NAD^+ があり、ADHによって生じたアセトアルデヒドは速やかに酢酸に変化するものとする。また、ウマの肝臓では、エタノール以外の物質から酢酸が生成される反応が起こることが知られている。

表 1

時間(分)	2	4	6	8
反応液Ⅰ	0.604	1.522	2.440	3.358
反応液Ⅱ	0.014	0.032	0.050	0.068

問1 表1の結果から、この実験条件でADHによって生じたアセトアルデヒドに由来する酢酸の量は実験開始から8分後には何mgになるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 mg

- ① 0.068 ② 3.290 ③ 3.358 ④ 3.426

問2 ADHによるアセトアルデヒドの生成速度に関して、表1の結果から導かれる考察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 2分から8分の間は一定である。
- ② 2分から6分まで一定であるが、6分以降は増加する。
- ③ 2分から6分までは一定であるが、6分以降は低下する。
- ④ 時間が経つほど低下する。

問3 反応液Iをそのままの状態にしておくと、やがて酢酸の増加が見られなくなった。反応液の温度を30℃にした場合(処理1)と、反応液に加えるエタノールの量を $\frac{1}{10}$ にした場合(処理2)では、最終的な酢酸の生成量は、反応液Iをそのままの状態にした場合と比べてどうなるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 8

- ① 処理1では増加するが、処理2では変わらない。
- ② 処理1では増加するが、処理2では減少する。
- ③ 処理1では変わらないが、処理2では減少する。
- ④ 処理1でも、処理2でも変わらない。

問4 表2は大腸菌が持つ酵素Eについて、野生株の酵素(酵素EW), 酵素EWが変異したものである酵素EAと酵素EBについて、基質濃度と酵素反応の反応速度(野生型の酵素EWの最大反応速度を1.00とした相対値)の関係を示している。

反応速度が最大反応速度の $\frac{1}{2}$ になるときの基質濃度は K_m と呼ばれ、酵素の基質に対する親和性(酵素-基質複合体の形成しやすさ)を表す指標となる。 K_m の値が大きい場合には、酵素と基質が結合しにくいことを示す。 K_m の値から判断すると、3種類の酵素Eについて、酵素と基質の親和性の大小関係はどうか。最も適当なものを、後の①~④のうちから一つ選べ。ただし、酵素EWの方が酵素EAよりも酵素の基質に対する親和性が高い場合には、酵素EW > 酵素EAと表すものとする。 9

表 2

	基質濃度(ミリモル/L)											
	0	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000
酵素EW	0	0.17	0.29	0.50	0.67	0.80	0.91	0.95	0.98	0.99	1.00	1.00
酵素EA	0	0.08	0.14	0.25	0.33	0.40	0.45	0.48	0.49	0.50	0.50	0.50
酵素EB	0	0.05	0.09	0.20	0.33	0.50	0.71	0.83	0.91	0.96	0.99	1.00

- ① 酵素EW > 酵素EB > 酵素EA ② 酵素EW > 酵素EA = 酵素EB
 ③ 酵素EW = 酵素EA > 酵素EB ④ 酵素EW = 酵素EB > 酵素EA

問5 問4の酵素EWによる反応を競争的に阻害する物質(競争的阻害剤)が存在する。競争的阻害剤の有無以外、同じ条件で酵素反応を行った場合、競争的阻害剤による阻害率を次の式で求めるものとする。

$$\frac{\text{競争的阻害剤がないときの反応速度} - \text{競争的阻害剤があるときの反応速度}}{\text{競争的阻害剤がないときの反応速度}}$$

次の①~③の条件での阻害率の大小関係の組合せとして、最も適当なものを、後の④~⑥のうちから一つ選べ。 10

- ① 基質濃度が5ミリモル/Lで、競争的阻害剤の濃度が1ミリモル/Lの場合
 ② 基質濃度が200ミリモル/Lで、競争的阻害剤の濃度が1ミリモル/Lの場合
 ③ 基質濃度が5ミリモル/Lで、競争的阻害剤の濃度が5ミリモル/Lの場合

- ④ $a = b, a > c$ ⑤ $a > b, a > c$
 ⑥ $a < b, a > c$ ⑦ $a = b, a < c$
 ⑧ $a > b, a < c$ ⑨ $a < b, a < c$

第3問 発生と遺伝子に関する次の文章を読み、後の問い(問1～5)に答えよ。

(配点 20)

遺伝子 P は、マウスの中胚葉に由来する全ての細胞で発現する遺伝子である。純系の黒毛マウス由来の^(a)ES 細胞において、対になる染色体上に存在する遺伝子 P の一方を、緑色蛍光タンパク質(GFP)の^(b)遺伝子を連結したものに改変した(図1)。この ES 細胞から分化した^(c)中胚葉性の細胞は、紫外線を当てると緑色の蛍光を発するようになる。

両生類の胞胚に相当する時期の胚を、哺乳類では胚盤胞という。純系の白毛マウスどうしを交配して胚盤胞を採取し、この胚盤胞(白毛マウスの胚とする)の中に、図1のように遺伝子を改変した黒毛マウス由来の ES 細胞を注入して、雌親とは異なる別の白毛マウスの子宮内に移植した。移植した胚盤胞では正常に発生が進行し、最終的には、^(d)異なる2種類の細胞が混在し、白毛と黒毛が入りまじったマウス(キメラマウス)が生まれた(図2)。



図 1

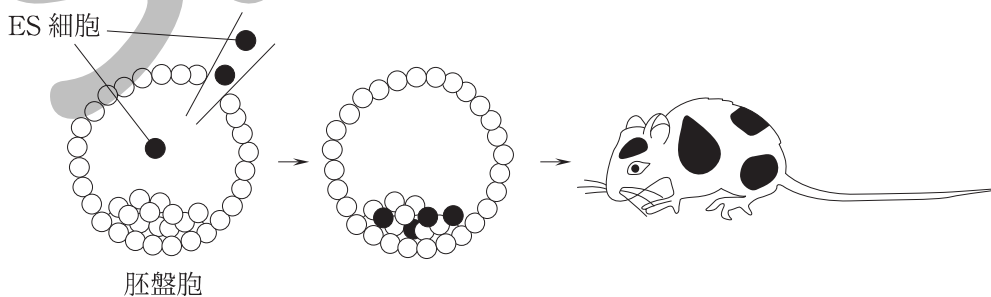


図 2

問1 下線部(a)に関連して、ヒト由来のES細胞に関する記述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 成体から採取した細胞に、特定の4種類の遺伝子を導入して作成する。
- ② 様々な細胞に分化する能力を保ちながら増殖する。
- ③ ES細胞から作成した組織や器官を移植しても拒絶反応が起こらないため、再生医療への応用が期待されている。
- ④ 成体の細胞から作成できるため、倫理的問題がない。

問2 下線部(b)に関連して、遺伝子どうしを連結する際、DNAリガーゼを用いる。DNAリガーゼに関する記述として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 12

- ① 反応には、RNAからなるプライマーを必要とする。
- ② 岡崎フラグメントどうしを結合する。
- ③ DNAの二重らせんをほどく。
- ④ スプライシングの際、エキソンどうしを連結する。

問3 下線部(c)に関連して、両生類では桑実胚期から胞胚期に、植物極側の予定内胚葉域から分泌されたタンパク質によって赤道付近の細胞群から中胚葉が誘導される。これに関する次の文章中の **ア** ・ **イ** に入る語の組合せとして最も適当なものを、後の①～⑥のうちから一つ選べ。 **13**

予定内胚葉域から分泌された **ア** タンパク質により、赤道付近に中胚葉が誘導される。生じた中胚葉のうち背側の領域は **イ** となり、原腸胚後期になると接する外胚葉を神経に誘導する。

	ア	イ
①	ビコイド	原口背唇部
②	ビコイド	アニマルキャップ
③	コーディン	原口背唇部
④	コーディン	アニマルキャップ
⑤	ノーダル	原口背唇部
⑥	ノーダル	アニマルキャップ

問4 下線部(d)に関連して、このキメラマウスの小腸上皮と心臓のそれぞれに紫外線を照射した場合の観察結果の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。ただし、このキメラマウスでは、全ての器官・組織において、ES細胞由来の細胞と白毛マウスの胚由来の細胞が混在しているものとする。

14

	小腸上皮	心臓
①	全体が一様に光っている	全体が一様に光っている
②	全体が一様に光っている	全体がまだらに光っている
③	全体が一様に光っている	蛍光は観察されない
④	全体がまだらに光っている	全体が一様に光っている
⑤	全体がまだらに光っている	全体がまだらに光っている
⑥	全体がまだらに光っている	蛍光は観察されない
⑦	蛍光は観察されない	全体が一様に光っている
⑧	蛍光は観察されない	全体がまだらに光っている
⑨	蛍光は観察されない	蛍光は観察されない

問5 ES細胞と同等の分化能を持つ細胞にiPS細胞がある。iPS細胞が作製できたことが示唆することとして適当でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

15

- ① 分化した細胞でも、体の各部分の形成に必要な遺伝子が残っている。
- ② 細胞が分化する際には、特定の遺伝子のみが発現するように調節される。
- ③ 細胞が一旦分化すると、その状態が維持され、未分化の状態には戻らない。
- ④ 胚の細胞や幹細胞では、未分化の状態を維持する遺伝子が発現している。

第4問 骨格筋と植物の受精に関する次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～5)に答えよ。(配点 20)

A 骨格筋は筋繊維と呼ばれる長い繊維状の細胞で構成されており、その内部には直径約 $1\mu\text{m}$ の筋原繊維が束になって存在する。筋原繊維は、Z膜で区切られた筋節(サルコメア)と呼ばれる単位が繰り返されてできている。骨格筋の筋原繊維には、明るく見える明帯と暗く見える暗帯が交互に配列しており、明暗の規則的なしま模様が見られることから、骨格筋は横紋筋とも呼ばれる。

筋原繊維では、太さの異なる2種類のフィラメントが規則正しく平行に並んでいる。太いフィラメントは、ミオシン分子が束になったミオシンフィラメントで、多数の突起を持つが、中央部には突起のない部分が存在する。細いフィラメントは、主にアクチン分子がつながったアクチンフィラメントで、Z膜からミオシンフィラメントの間に伸びている。

問1 骨格筋の収縮と弛緩に関する記述として**適当でないもの**を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 16

- ① 筋細胞が興奮すると、筋小胞体から Ca^{2+} が放出される。
- ② Ca^{2+} がトロポニンに結合すると、アクチンフィラメントとトロポミオンが結合できるようになる。
- ③ ミオシンフィラメントの突起部が ATPアーゼ(ATP分解酵素)として働く。
- ④ ATPの分解によって生じたエネルギーを用いて、アクチンフィラメントがミオシンフィラメントの間に滑り込む。
- ⑤ 筋肉が弛緩するときには、能動輸送によって Ca^{2+} が筋小胞体内に回収される。

問2 筋節の長さ（ μm ）と張力との関係について調べたところ、筋節長が $2.0\sim 2.2\ \mu\text{m}$ の範囲で張力が最大であった。筋節長が $2.2\ \mu\text{m}$ よりも長くなるにつれて張力が低下し、 $3.6\ \mu\text{m}$ で張力が0となった。また、筋節長が $2.0\ \mu\text{m}$ よりも短くなると、アクチンフィラメントどうしが衝突して張力が低下した。次のアとイの長さ（ μm ）の組合せとして最も適当なものを、後の①～⑨のうちから一つ選べ。

17

ア ミオシンフィラメントの長さ

イ ミオシンフィラメント中央部の突起のない部分の長さ

	ア	イ
①	$1.0\ \mu\text{m}$	$0.2\ \mu\text{m}$
②	$1.0\ \mu\text{m}$	$0.4\ \mu\text{m}$
③	$1.0\ \mu\text{m}$	$0.6\ \mu\text{m}$
④	$1.6\ \mu\text{m}$	$0.2\ \mu\text{m}$
⑤	$1.6\ \mu\text{m}$	$0.4\ \mu\text{m}$
⑥	$1.6\ \mu\text{m}$	$0.6\ \mu\text{m}$
⑦	$2.2\ \mu\text{m}$	$0.2\ \mu\text{m}$
⑧	$2.2\ \mu\text{m}$	$0.4\ \mu\text{m}$
⑨	$2.2\ \mu\text{m}$	$0.6\ \mu\text{m}$

B 被子植物では，花粉が雌しべの柱頭に付着すると，発芽して花粉管を伸ばし，2個の精細胞が花粉管内を移動して胚のうに達し，受精が起こる。受粉した花粉が発芽して花粉管が伸長する過程に，花粉や花粉管と雌しべの間の相互作用があることが知られている。その相互作用について調べるため，次の**実験1・実験2**を行った。

実験1 サザンカの花粉を**I群**～**IV群**の4群に分け，それぞれに対して以下の処理を行って発芽に必要な物質を含む培地(標準培地)で20時間培養し，花粉管の伸長の程度を調べた。結果は，花粉管がほとんど伸長しない場合を±，よく伸長した場合を+で表1に示した。なお，花粉管の発芽は培養開始から15分以降に起こる。また，標準培地には雌しべの分泌物は含まれない。

I群 花粉を低密度(花粉が互いに接触しない)でまいて培養する。

II群 花粉を高密度(花粉どうしが密着する)でまいて培養する。

III群 花粉を高密度でまき，15分後に新しい標準培地に花粉のみをそのまま移動させ，移動後も同じ密度になるようにして培養する。

IV群 培養開始から15分後に**III群**の花粉を移動させた後の培地で花粉があった部分に，新しい花粉を低密度でまいて培養する。

表 1

花粉	I群	II群	III群	IV群
花粉管の伸長の程度	+	±	+	±

実験2 標準培地，および標準培地にテッポウユリの雌しべの柱頭の分泌物を添加した培地(添加培地)に，テッポウユリとツバキの花粉を同じ密度になるようにまいて培養し，培養開始から3時間後と5時間後の花粉の発芽率(まいた花粉の数に対する花粉管を発芽した花粉の数の割合)と花粉管の伸長量を測定した。結果は表2に示した。

表 2

	テッポウユリの花粉				ツバキの花			
	標準培地		添加培地		標準培地		添加培地	
	発芽率 (%)	伸長量 (μm)	発芽率 (%)	伸長量 (μm)	発芽率 (%)	伸長量 (μm)	発芽率 (%)	伸長量 (μm)
3 時間	1	70	67	1900	74	400	0	0
5 時間	1	80	67	3300	74	900	0	0

問3 種子とその種子から育った次世代の植物における細胞の染色体構成に関する次の記述①～⑤のうち、正しい記述の組合せとして最も適当なものを、後の①～⑥のうちから一つ選べ。 18

- ① 母親と同一のゲノム構成を持つ細胞は、種子にも次世代の植物にも存在する。
- ② 母親と同一のゲノム構成を持つ細胞は、種子には存在するが、次世代の植物には存在しない。
- ③ 父親由来の染色体よりも母親由来の染色体を多く持つ細胞は、種子と次世代の植物の両方に存在する。
- ④ 父親由来の染色体よりも母親由来の染色体を多く持つ細胞は、種子にも次世代の植物にも存在しない。
- ⑤ 父親由来の染色体よりも母親由来の染色体を多く持つ細胞は、種子には存在するが、次世代の植物には存在しない。

① a, c

② a, d

③ a, e

④ b, c

⑤ b, d

⑥ b, e

問4 実験1の結果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。 19

- ① 花粉は花粉管の伸長を抑制する物質を分泌し、その分泌は培養開始から15分以降には減少するが、その効果は20時間後も失われない。
- ② 花粉は花粉管の伸長を抑制する物質を培養開始から15分以内に分泌するが、その物質は培養開始から15分たつと急速に分解される。
- ③ 花粉は培養開始から15分間は花粉管の伸長を促進する物質を分泌しないが、培養開始から15分たつと分泌するようになる。
- ④ 花粉が発芽前の15分間に他の花粉と接触すると、花粉管の伸長を促進する物質を分泌できなくなる。

問5 実験2の結果に関する記述として適当でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 20

- ① ツバキの花粉はテッポウユリの雌しべに受粉しても発芽できない。
- ② ツバキの花粉はツバキの雌しべが分泌する物質がなくても発芽できる。
- ③ テッポウユリの雌しべの分泌物は、テッポウユリの花粉の発芽と花粉管の伸長の両方を促進する。
- ④ テッポウユリの雌しべの分泌物に含まれる物質に対しては、テッポウユリの花粉とツバキの花粉は同じ反応を示す。

(下書き用紙)

生物の試験問題は次に続く。

sample

第5問 生態系に関する次の文章を読み、後の問い(問1～5)に答えよ。

(配点 20)

生態系の物質生産に関するデータ(表1)を先生からもらったアキラさんとカオルさんは、生態系の物質生産の特徴について考えた。

アキラ：このデータは、熱帯多雨林、照葉樹林、針葉樹林、ステップについて、
(a)生産者の現存量・総生産量・呼吸量・被食量、分解者による土壤有機物の分解量、土壤有機物の蓄積量を炭素量で比較したものだって。

カオル：生産者の成長量のデータはないのかな。

アキラ：先生が、表の a～d の生態系は、全て極相状態にあるから、全ての栄養段階の生物の成長量は0とみなしてよいと言ってたよ。

カオル：a の生態系では、純生産量は (t/ha・年) になり、枯死量は (t/ha・年) になるよ。

アキラ：b, c, d の三つの生態系を比較してみようよ。土壤有機物の蓄積量と分解者の分解量から土壤有機物の全てが新しいものに置き換わる年数が分かるね。最も長いのは だ。

カオル：物質循環の速度が最も大きい生態系は、 と分かるね。

アキラ：総生産量に占める生産者の呼吸量の割合は で最も小さいね。

カオル：分かった。熱帯多雨林は , 針葉樹林は , ステップは だね。

アキラ：どの生態系でも極相だから が成り立つはずだ。計算してみよう。

表 1

生態系		a	b	c	d
生産者	現存量(t/ha)	273.0	10.9	181.0	518.0
	総生産量(t/ha・年)	33.5	7.2	18.4	45.6
	呼吸量(t/ha・年)	26.8	4.9	16.2	37.0
	被食量(t/ha・年)	0.3	0.3	0.1	0.5
分解者の分解量(t/ha・年)		6.4	2.0	2.1	8.1
土壌有機物の蓄積量(t/ha)		88.8	85.6	155.8	68.5

問1 下線部(a)に関連して、生産者について述べた文章として**適当でないもの**を、次の①～④のうちから一つ選べ。 21

- ① 生産者には、植物や藻類などの真核生物だけでなく、紅色硫黄細菌やシアノバクテリアなどの原核生物も含まれる。
- ② 海洋生態系において、沿岸域の主な生産者は海藻類であるが、外洋域の主な生産者は植物プランクトンである。
- ③ 光合成を行う生産者において、体を構成する細胞、組織、器官のなかには、光合成を行わないものが含まれている。
- ④ 光合成を行う緑色植物は生産者に含まれるが、無機物を酸化したときに生じる化学エネルギーを用いた炭酸同化(化学合成)を行う生物は、生産者に含まれない。

問2 会話文中の **ア** と **イ** に入る数値(それぞれ炭素 t/ha・年)として最も適当な組合せを、次の①～④のうちから一つ選べ。 **22**

	ア	イ		ア	イ
①	6.7	6.1	②	6.7	6.4
③	60.3	6.1	④	60.3	6.4

問3 会話文中の **ウ** ～ **オ** に入る記号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。 **23**

	ウ	エ	オ		ウ	エ	オ		ウ	エ	オ
①	b	c	d	②	b	d	c	③	c	b	d
④	c	d	b	⑤	d	b	c	⑥	d	c	b

問4 会話文中の **カ** ～ **ク** に入る記号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。 **24**

	カ	キ	ク		カ	キ	ク		カ	キ	ク
①	b	c	d	②	b	d	c	③	c	b	d
④	c	d	b	⑤	d	b	c	⑥	d	c	b

問5 会話文中の **ケ** に入る式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 生産者の総生産量 = 全生物の呼吸量の合計
- ② 生産者の総生産量 = 全生物の死亡量の合計
- ③ 生産者の純生産量 = 全生物の呼吸量の合計
- ④ 生産者の純生産量 = 全生物の死亡量の合計

2027
共通テスト
直前対策問題集

第4回

生物

第4回

sample

第4回 生物 チェックシート

1科目だけマークしなさい。



解答科目欄	
物 理	○
化 学	○
生 物	●
地 学	○

解答 番号	解 答 欄	配 点
1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
9	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
11	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
13	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
14	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
16	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
17	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
18	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
19	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
20	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
21	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
22	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
23	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
24	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4
25	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	4

解答 番号	解 答 欄	配 点
26	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
27	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
28	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
29	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
31	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
32	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
33	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
34	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
35	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
36	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
37	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
38	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
39	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
40	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
41	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
42	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
43	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
44	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
45	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
46	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
47	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
48	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
49	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	
50	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 a b	

【解答・採点基準】

(100点満点)

問題番号 (配点)	設問	解答番号	正解	配点	自己採点	
第1問 (20)	問1	1	②	4		
	問2	2	③	4		
	問3	3	②	4		
	問4	4	②	4		
	問5	5	④	4		
第1問 自己採点小計						
第2問 (20)	問1	6	②	4		
	問2	7	①	4		
	問3	8	③	4		
	問4	9	③	4		
	問5	10	⑤	4		
第2問 自己採点小計						
第3問 (20)	問1	11	②	4		
	問2	12	②	4		
	問3	13	⑤	4		
	問4	14	⑧	4		
	問5	15	③	4		
第3問 自己採点小計						
第4問 (20)	A	問1	16	②	4	
		問2	17	④	4	
	B	問3	18	⑥	4	
		問4	19	①	4	
		問5	20	④	4	
第4問 自己採点小計						

問題番号 (配点)	設問	解答番号	正解	配点	自己採点
第5問 (20)	問1	21	④	4	
	問2	22	②	4	
	問3	23	④	4	
	問4	24	⑥	4	
	問5	25	①	4	
第5問 自己採点小計					
自己採点合計					

第1問 工業暗化

問1 ③節足動物は、発生の過程で生じた原口が将来、口になる旧口動物であるので、正しい。⑥節足動物は、発生の過程で外胚葉、中胚葉、内胚葉が分化する三胚葉性の動物であるので、誤りである。④節足動物は、成長の過程で脱皮する脱皮動物であるので、正しい。①節足動物の発生過程では、脊索は形成されない

ので、誤りである。 1 … ②

問2 各地域で放した個体数に対する再捕獲された個体数の比は、その地域での生存率が高いと、一度目の捕獲と二度目の捕獲の間に死亡する個体が少なくなるので、放した個体数に対する再捕獲された個体数の比は大きくなる。これに対し、その地域での生存率が低いと、一度目の捕獲と二度目の捕獲の間に死亡する個体が多くなるので、放した個体数に対する再捕獲された個体数の比は小さくなる。そのため、放した個体数に対する再捕獲された個体数の比は、その地域における明色型や暗色型の生存率を反映している。 2 … ③

問3 問2で述べたように、放した個体数に対する再捕獲された個体数の割合の大小が生存率の指標となる。表1から、各地域における明色型および暗色型の再捕獲された個体数の割合(%)を求めると以下ようになる。

	明色型	暗色型
X地域	12.5%	6.3%
Y地域	25.0%	53.2%

このガがとまる樹木の樹皮は、田園地帯では白っぽく、工業地帯では黒っぽくなっている。そのため、田園地帯のガは白っぽい樹皮にとまるので、暗色型よりも明色型の方が捕食者に見つかりにくく生存率が高くなる。一方、工業地帯のガは黒っぽい樹皮にとまるので、明色型よりも暗色型の方が捕食者に見つかりにくく生存率が高くなる。このようにして、工業地帯で暗色型の方が多くなった現象を工業暗化と呼ぶ。したがって、明色型の生存率の方が高いX地域が田園地帯であり、暗色型の生存率の方が高いY地域が工業地帯である。なお、X地域とY地域では捕食者の数などの条件が異なるため、①のように、明色型の生存率をX地域とY地域で比較してはいけない。 3 … ②

問4 個体間の変異により、生存率や繁殖率に差がある場合、生息している環境において有利な変異を持つ個体が多くの子孫を残すことができる。このように、個体間の変異に応じて自然界で起こる選択を自然選択と

呼び、オオシモフリエダシャクの工業暗化はその一例である。 4 … ②

問5 ②のガラパゴスフィンチの例は自然選択の例である。また、①は擬態、③は共進化の例であるが、これらは自然選択による適応進化の例である。④は環境変異の例であり、自然選択は関与していない。 5 … ④

第2問 酵素

問1 問題文に、「アルコールデヒドロゲナーゼ(ADH)は、エタノールをアセトアルデヒドにする酵素」であり、「ADHによって生じたアセトアルデヒドは速やかに酢酸に変化し、「ウマの肝臓では、エタノール以外の物質から酢酸が生成される反応が起こる」とある。反応液Iはエタノールと肝臓の抽出液を含むので、生じた酢酸はエタノールに由来するものと、エタノール以外の物質に由来するものの両方が含まれる。反応液IIは肝臓の抽出液を含むがエタノールを含まないので、生じた酢酸はエタノール以外の物質にのみ由来する。したがって、ADHによって生じたアセトアルデヒドに由来する酢酸の量は、「反応液Iで生じた酢酸－反応液IIで生じた酢酸」で求める。8分後では、 $3.358 - 0.068 = 3.290$ mgとなる。 6 … ②

問2 ADHによるアセトアルデヒドの生成速度は、問1で述べたように、「時間あたりの反応液Iと反応液IIでそれぞれ生じた酢酸量の差」として考えることができる。これを計算すると次のようになる。

$$2 \sim 4 \text{ 分} \quad (1.522 - 0.032) - (0.604 - 0.014) = 0.9$$

$$4 \sim 6 \text{ 分} \quad (2.440 - 0.050) - (1.522 - 0.032) = 0.9$$

$$6 \sim 8 \text{ 分} \quad (3.358 - 0.068) - (2.440 - 0.050) = 0.9$$

これより、ADHによるアセトアルデヒドの生成速度は、2分から8分の間は一定であると考えられる。 7 … ①

問3 反応液Iには十分量(加えたエタノールの全てが消費されるのに必要な量)の NAD^+ が加えられている。反応液Iで酢酸の生成量が増加しなくなるのは、ADHによってエタノールなどが消費されてなくなったためである。反応液Iを 30°C においた場合(処理1)、 30°C では酵素は失活せず 25°C よりも反応速度は高くなると考えられるので、酢酸の増加は早く止まるが、加えたエタノールの量には差がないので、生じる酢酸の量は変化しないと考えられる。処理2のように、反応液中のエタノールの量を $\frac{1}{10}$ にすると、基質であるエタノールの量が $\frac{1}{10}$ に減少するので、エタ

ノールに由来する酢酸の量も $\frac{1}{10}$ になる。したがって、酢酸の生成量は減少する。 [8] …③

問4 反応速度が最大反応速度の $\frac{1}{2}$ になるときの基質濃度が K_m であり、 K_m の値が大きいということは、反応速度が最大値の $\frac{1}{2}$ になるのに、より高い基質濃度を必要とすることを表すので、酵素と基質が結合しにくいこと、すなわち、酵素の基質に対する親和性が低いことを示す。表2から、酵素EWの最大反応速度は1.00であるので、 K_m は反応速度がその $\frac{1}{2}$ の0.50になるときの基質濃度5ミリモル/Lである。同様に考えて、酵素EAの K_m は5ミリモル/L、酵素EBの K_m は20ミリモル/Lであることが分かる。これより、 K_m が等しい酵素EWと酵素EAでは基質に対する親和性が等しく、 K_m が大きい酵素EBの基質に対する親和性は酵素EWや酵素EAより低いことが分かる。 [9] …③

問5 基質と構造が似ている物質は、酵素の活性部位に結合し、基質が活性部位と結合するのを阻害して酵素反応の速度を低下させる。このような物質を競争的阻害物質(競争的阻害剤)と呼ぶ。競争的阻害剤と結合した酵素の濃度が高くなるほど反応速度は低下し、競争的阻害剤による阻害率が大きくなる。競争的阻害剤の濃度が同じであれば、基質濃度が低い方が基質分子数に対する競争的阻害剤分子数の比が大きくなり、競争的阻害剤と結合する酵素分子が多くなるので阻害率が高くなる。したがって、①>②である。基質濃度が同じであれば、競争的阻害剤の濃度が高い方が基質分子数に対する競争的阻害剤分子数の比が大きくなり、競争的阻害剤と結合する酵素分子が多くなるので、阻害率が大きくなる。したがって、③<④である。 [10] …⑤

第3問 発生と遺伝子

問1 ①多分化能を持つ細胞のうち、成体から採取した細胞に特定の4種類の遺伝子を導入して作成するのはiPS細胞であるので、誤りである。②ES細胞は、哺乳類の胚盤胞から内部細胞塊の細胞を取り出し、多分化能を維持したまま分裂を繰り返して増殖するようにした培養細胞であるので、正しい。③ES細胞は移植を受ける個体と無関係な受精卵から発生させた胚盤胞の内部細胞塊から作成するため、移植を受ける個体とはMHC抗原(主要組織適合抗原)の遺伝子型が異なる。したがって、ES細胞から作成した組織や器官を移植した場合には拒絶反応が起こると考えられるので、誤

りである。④ES細胞は、哺乳類の胚盤胞の内部細胞塊から作成するため、ヒトのES細胞を作成することには倫理的問題がある。なお、成体の細胞から作成することができる多分化能を持った細胞はiPS細胞である。 [11] …②

問2 ①DNAリガーゼの反応には、プライマーは必要ないので、誤りである。②DNAリガーゼは、岡崎フラグメントどうしを結合するので、正しい。③DNAの二重らせんをほどく酵素は、DNAリガーゼではなくDNAヘリカーゼなので、誤りである。④DNAリガーゼは、転写後のスプライシングには関与しないので、誤りである。 [12] …②

問3 両生類では、桑実胚期から胞胚期に、植物極側の予定内胚葉域からノーダルタンパク質が分泌され、胚の赤道付近に中胚葉が誘導される。これを中胚葉誘導という。誘導によって生じた中胚葉のうち、背側の領域は原口背唇部となり、原腸胚後期になると接する外胚葉を神経に誘導する。これを神経誘導という。なお、原口背唇部自身は、後に脊索に分化する。 [13] …⑤

問4 問題文に「遺伝子Pは、マウスの中胚葉に由来する全ての細胞で発現する遺伝子」、「ES細胞から分化した中胚葉性の細胞は、紫外線を当てると緑色の蛍光を発する」とあるので、内胚葉由来の小腸上皮では蛍光は観察されないと考えられる。一方、心臓は中胚葉に由来するので、蛍光が観察されると考えられる。設問文に「キメラマウスでは、全ての器官・組織において、ES細胞由来の細胞と白毛マウスの胚由来の細胞が混在している」とあるので、心臓の細胞も、ES細胞由来の細胞と白毛マウスの胚由来の細胞が混在している。GFP遺伝子を持ち蛍光を発するのはES細胞由来の細胞である。したがって、心臓に紫外線を照射した場合、ES細胞由来の細胞のみが蛍光を発するので、器官全体がまだらに光ると考えられる。 [14] …③

問5 iPS細胞は分化した体細胞に4種類の遺伝子を導入して作製する。①iPS細胞からは体を構成する多様な細胞を得ることができるので、分化した細胞も体の各部の形成に必要な遺伝子を持つことが分かる。したがって、正しい。②iPS細胞から様々な種類の細胞をつくることのできることから、分化が起こるときには、各細胞で特定の遺伝子のみが発現することが分かる。したがって、正しい。③前述のように、分化した体細胞から多能性を持つiPS細胞(未分化な細胞)がつくられたので、誤りである。④iPS細胞の作製で体細

胞に導入する遺伝子は、胚の細胞で発現している遺伝子である。これより、細胞を未分化な状態に維持する遺伝子があることが分かる。この遺伝子は、胚の細胞や幹細胞のような未分化な細胞で発現していると考えられるので、正しい。

15 … ㉔

第4問 骨格筋・被子植物の受精

A 骨格筋

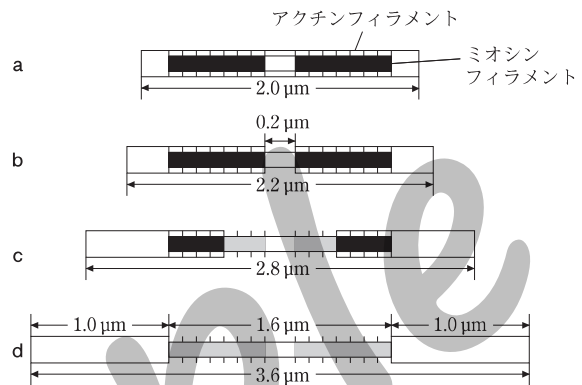
問1 ①骨格筋の筋細胞内では、筋小胞体と呼ばれる袋状の構造が筋原繊維を取り囲むように分布している。筋小胞体の内部には Ca^{2+} が蓄えられており、筋細胞が興奮すると、筋小胞体から Ca^{2+} が放出される。②アクチンフィラメントは、アクチンのほか、トロポニン、トロポミオシンと呼ばれるタンパク質で構成される。筋弛緩時には、トロポミオシンがアクチン分子とミオシン分子の結合を妨げている。筋小胞体から Ca^{2+} が放出され、 Ca^{2+} がトロポニンに結合すると、アクチンフィラメントに付着しているトロポミオシンの構造が変化し、アクチン分子とミオシン分子が結合できるようになる。③ミオシンフィラメントには多数の突起が並んでおり、この部分がATPアーゼ(ATP分解酵素)として働く。④ミオシンフィラメントの突起部がATPアーゼとして働き、ATPの分解によって生じたエネルギーを用いてアクチンフィラメントがミオシンフィラメントの間に滑り込むことで筋収縮が起こる。⑤筋細胞の興奮が終わると、筋細胞内の Ca^{2+} は能動輸送によって筋小胞体内に取り込まれる。その結果、アクチン分子とミオシン分子の結合が再び妨げられ、筋肉が弛緩する。

16 … ㉔

問2 まず、筋節長が $2.0\ \mu\text{m}$ よりも短くなると、アクチンフィラメントどうしの衝突が起こることから、アクチンフィラメントの長さは $1.0\ \mu\text{m}$ であることが分かる(次図の a)。また、筋節長が $2.0\sim 2.2\ \mu\text{m}$ の範囲では、張力が最大で一定であることから、この範囲では、ミオシンフィラメントの突起部とアクチンフィラメントが接触する領域(次図のミオシンフィラメントの黒色部)の長さは変化しないことが分かる(次図の a, b)。したがって、ミオシンフィラメント中央部の突起のない部分(次図のミオシンフィラメントの白色部)の長さは $0.2\ \mu\text{m}$ である。

次に、筋節長が $2.2\ \mu\text{m}$ よりも長くなるにつれて張力が低下し、筋節長が $3.6\ \mu\text{m}$ で張力が0となっている。これは、筋節長が長くなるにつれて、ミオシンフィラメントの突起部とアクチンフィラメントが接触

する領域の長さが短くなるためである(下図の c)。筋節長が $3.6\ \mu\text{m}$ のときに張力が0となっていることから、筋節長が $3.6\ \mu\text{m}$ のときにアクチンフィラメントとミオシンフィラメントが接触する領域の長さが0になることが分かる(下図の d)。したがって、アクチンフィラメント2本の長さ($1.0\ \mu\text{m} \times 2 = 2.0\ \mu\text{m}$)とミオシンフィラメントの長さ($3.6\ \mu\text{m} - 2.0\ \mu\text{m} = 1.6\ \mu\text{m}$)の和が $3.6\ \mu\text{m}$ であるので、ミオシンフィラメントの長さは、 $3.6 - 1.0 \times 2 = 1.6\ \mu\text{m}$ である。



17 … ㉔

B 被子植物の受精

問3 種子には、受精卵に由来する細胞、胚乳核を持つ細胞に由来する細胞、珠皮に由来する細胞(種皮を構成する細胞)の3種類の細胞が含まれている。受精卵は花粉に由来する精細胞と胚のうに由来する卵細胞が受精して生じるので、花粉に由来する染色体と胚のうに由来する染色体を同数持つ。受精卵から胚が生じ、胚から次世代の植物が形成される。胚乳核は、花粉に由来する精細胞の1個の核と胚のうに由来する中央細胞の2個の極核が融合して生じるので、花粉に由来する染色体よりも胚のうに由来する染色体を多く持つ。胚乳核を持つ細胞からは種子の胚乳が形成されるが、胚乳は種子が発芽するときの養分として使われるので、胚乳核に由来する細胞は次世代の植物を構成することはない。したがって、㉔が正しく、㉔と㉕は誤りである。また、種皮は雌しべの胚珠の外側にある珠皮に由来するので、種皮を構成する細胞は雌しべを構成する細胞と同じ染色体(ゲノム)を持ち、花粉に由来する染色体を持たない。したがって、㉖は正しく、㉓は誤りである。

18 … ㉔

問4 表1を見ると、低密度でまいた花粉では花粉管がよく伸長する(I群)が、高密度でまいた花粉では花粉

管の伸長が悪い(Ⅱ群)。また、はじめに花粉を高密度でまいた位置に移植された花粉は、低密度でまいても花粉管の伸長が悪い(Ⅳ群)。この結果は、花粉は他の花粉から伸びる花粉管の伸長を抑制する物質(物質Wとする)を分泌しており、高密度で花粉をまくと、培地中の物質Wの濃度が高くなって花粉管の伸長が抑制されるが、花粉の密度が低いと物質Wの濃度が低くなるので、花粉管の伸長が抑制されにくいと考えられる。ところが、高密度のまま新しい培地に移動したⅢ群の花粉では花粉管がよく伸長している。これは、移動した花粉は、散布してから15分たっているので物質Wの分泌量が減少したと考えると説明できる(移動後の花粉が物質Wを分泌しているのであれば、花粉管の伸長は抑制されるはずである)。また、Ⅳ群の花粉で花粉管の伸長が抑制されているので、培養開始から15分以降20時間までⅢ群の花粉が分泌した物質Wが働いていることが分かる。したがって、①が適当である。②のように、物質Wが15分たつと分解されるのであれば、Ⅳ群の花粉では花粉管が伸長するはずである。③のように、培養開始15分以降に花粉管の伸長を促進する物質が分泌されるのであれば、花粉が多いⅡ群の方が花粉が少ないⅠ群よりも花粉管の伸長が促進されるはずである。④他花粉と接触する花粉の密度が高い条件で花粉管の伸長を促進する物質が分泌されなくなるのであれば、Ⅲ群の花粉の伸長は抑制されるはずである。 [19]…①

問5 ①表2で、テッポウユリの雌しべの分泌物を添加した培地では、ツバキの花粉は全く発芽できないので、適当である。②表2で、ツバキの花粉はツバキの雌しべの分泌物を含まない培地で花粉管の伸長が起こっているので、適当である。③表2で、テッポウユリの雌しべの分泌物を添加した培地では添加していない培地に比べて、テッポウユリの花粉の発芽率は1%から67%へ、5時間での花粉管の伸長量は80 μm から3300 μm に増加している所以、適当である。④表2の添加培地での花粉管の発芽率と花粉管の伸長は、テッポウユリとツバキの花粉で全く異なっているので、誤りである。 [20]…④

第5問 生態系と物質生産

問1 ①生態系において二酸化炭素をもとに有機物を合成する独立栄養生物を生産者という。生産者には、植物や藻類などの真核生物や、紅色硫黄細菌やシアノバクテリアなどの光合成細菌である原核生物も含まれる

ので、正しい。②海洋生態系では、沿岸域の主な生産者は海藻類であり、外洋域の主な生産者は植物プランクトンであるので、正しい。③生産者の体を構成する細胞、組織、器官のなかには、光合成を行わないものが含まれている。例えば、樹木では、枝、幹、根などがこれに該当する。したがって、正しい。④無機物を酸化したときに生じる化学エネルギーを用いた炭酸同化(化学合成)を行う生物(化学合成細菌)も、二酸化炭素をもとに有機物を合成しているので、生産者に含まれる。したがって、誤りである。 [21]…④

問2 「純生産量 = 総生産量 - 呼吸量」であるから、aの生態系の純生産量 = $33.5 - 26.8 = 6.7 \text{ t/ha} \cdot \text{年}$ となる。また、「純生産量 = 成長量 + 被食量 + 枯死量」であるが、この場合には極相であるので、成長量は0である。したがって、「純生産量 = 被食量 + 枯死量」より、「枯死量 = 純生産量 - 被食量」として求めることができ、 $6.7 - 0.3 = 6.4 \text{ t/ha} \cdot \text{年}$ となる。 [22]…②

問3 ウ：土壤有機物の全てが新しいものに置き換わるのに要する年数は、「土壤有機物量 ÷ 分解者の分解量」で求めることができる。これを計算すると、bでは、 $85.6 \div 2.0 = 42.8 \text{ 年}$ 、cでは、 $155.8 \div 2.1 \div 74.2 \text{ 年}$ 、dでは、 $68.5 \div 8.1 \div 8.5 \text{ 年}$ であるので、cが最も長い。エ：物質循環の速度は、光合成による二酸化炭素の取り込み速度(すなわち、総生産量)が大きく、有機物の分解速度(ここでは、生産者の呼吸量と分解者の分解量がこれに相当する)が大きいほど大きくなる。年あたりの総生産量が最も大きく、有機物の分解量が最も大きいのはdである。オ：総生産量に対する生産者の呼吸量の割合は、bでは $4.9 \div 7.2 \div 0.68$ 、cでは $16.2 \div 18.4 \div 0.88$ 、dでは $37.0 \div 45.6 \div 0.81$ であり、最も小さいのはbである。 [23]…④

問4 熱帯多雨林は総生産量が大きく、物質循環の速度が最も高く、現存量が大きいので、dである。針葉樹林は低温で分解者の活性が低いので、分解が遅い。すなわち土壤有機物の全てが新しいものに置き換わるのに要する年数が最も長いcである。ステップは草本が優占種なので、樹木が優占する森林と比べて、現存量が少ない。また、茎が少ない分、呼吸量が少ないので、総生産量に対する生産者の呼吸量の割合が小さい。したがって、bである。 [24]…⑥

問5 極相に達した安定した生態系では生物の現存量は変化せず「成長量 = 0」になっている。このことは一定期間につくられた有機物が全て分解されて蓄積しないことを示すので、生産者が光合成によってつくり出し

た有機物が生態系を構成する全生物(生産者・消費者・分解者)の呼吸によって分解されると考えればよい。すなわち、極相の生態系では、「総生産量 = 全生物の呼吸量の合計」が成り立つ。

25 … ①

Sample