

生物

解答範囲は、解答番号 から までです。

大問Ⅰの解答範囲は、解答番号 から までです。

Ⅰ 次の文章を読んで、後の問い（問1～問6）に答えなさい。

生体内で起こる化学反応を代謝という。代謝には、単純な物質から複雑な物質を合成する【 1 】と、複雑な物質を単純な物質に分解する【 2 】がある。代謝の過程では、化学反応に伴ってエネルギーの受け渡しが行われ、すべての生物においておもにATPがその仲立ちをしている。

光合成は【 1 】の一例であり、葉緑体内にある⑤チラコイドで起こる反応と、【 3 】で起こる反応の2つの過程からなる。チラコイドでは、太陽からのエネルギーを利用してATPを合成する。この反応は【 4 】反応とよばれる。また、【 3 】で起こる反応により、チラコイドでつくられたATPとNADPHを用いて⑥二酸化炭素から有機物がつくられる。

⑦植物や一部の細菌のように、外界から取り入れた無機物を利用して有機物を合成する生物を【 5 】栄養生物という。これに対して、動物などは、他の生物がつくった有機物を利用して生きている。このような生物を【 6 】栄養生物という。

問4 文章中の下線部④「チラコイドで起こる反応」に関する以下の記述のうち、誤っているものを、次の中から2つ選びなさい。ただし、解答の順序は問いません。

解答番号

解答番号

- ① チラコイドでは、光合成色素による光エネルギーの吸収が起こる。
- ② 光化学系の反応中心のクロロフィルは、光エネルギーを受け取ると活性化されて電子を放出する。
- ③ 光化学系Ⅱでは、反応中心のクロロフィルは水の分解のために水に電子を受け渡す。
- ④ 光化学系Ⅱにおいて水が分解されると、酸素分子とともに水素イオンが生じる。
- ⑤ 光化学系Ⅰの反応中心のクロロフィルから放出された電子は、 NADP^+ からNADPHがつくられるのに利用される。
- ⑥ チラコイド膜には電子の受け渡しをするタンパク質で構成された電子伝達系とよばれる反応系がある。
- ⑦ 光化学系Ⅰの反応中心のクロロフィルの活性化に、光エネルギーは必要でない。
- ⑧ ATP合成に必要なエネルギーは、チラコイド内腔に蓄えられた水素イオンの濃度勾配によって供給される。

問1 文章中の空所【 1 】,【 2 】に当てはまる語句として最も適切なものを、次の中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

空所【 1 】は、解答番号

空所【 2 】は、解答番号

- ① 燃焼
- ② 酸化
- ③ 同化
- ④ 還元
- ⑤ 異化
- ⑥ 発酵

問2 文章中の空所【 3 】,【 4 】に当てはまる語句として最も適切なものを、次の中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

空所【 3 】は、解答番号

空所【 4 】は、解答番号

- ① マトリックス
- ② クリステ
- ③ ストロマ
- ④ 酸化的リン酸化
- ⑤ 光リン酸化
- ⑥ 化学合成

問3 文章中の空所【 5 】,【 6 】に当てはまる語句として最も適切なものを、次の中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

空所【 5 】は、解答番号

空所【 6 】は、解答番号

- ① 真核
- ② 従属
- ③ 寄生
- ④ 独立
- ⑤ 分解
- ⑥ 原核

問5 文章中の下線部⑥「二酸化炭素から有機物がつくられる」に関する以下の記述のうち、適切なものを4つ選び、解答番号 の欄を使用して、選んだ4つの番号をマークしなさい。

解答番号

- ① カルビン回路では、二酸化炭素はまずリブロース二リン酸（リブロース1,5-ビスリン酸、RuBP）と反応する。
- ② カルビン回路では、二酸化炭素はまずホスホグリセリン酸（PGA）と反応する。
- ③ カルビン回路では、二酸化炭素はまずグリセルアルデヒド-3-リン酸（GAP）と反応する。
- ④ カルビン回路では、6分子の二酸化炭素が固定されると、18分子のNADPHが消費される。
- ⑤ カルビン回路では、6分子の二酸化炭素が固定されると、12分子のNADPHが消費される。
- ⑥ カルビン回路では、RuBPは一旦消費されるが、再び合成される。
- ⑦ RuBPカルボキシラーゼ／オキシゲナーゼ（Rubisco、ルビスコ）は、カルビン回路において反応を触媒する酵素としてはたらく。
- ⑧ ルビスコは、カルビン回路において光を受容する器官としてはたらく。

問6 文章中の下線部㉔「植物や……合成する」について、細菌が行う光合成の説明として適当なものを、次の中から2つ選びなさい。ただし、解答の順序は問いません。

解答番号

解答番号

- ① 緑色硫黄細菌や紅色硫黄細菌は葉緑体をもち、チラコイド膜で光エネルギーを利用して有機物を合成する。
- ② 緑色硫黄細菌や紅色硫黄細菌は光合成色素をほとんどもたず、硫化水素などの無機物を酸化し、このときに取り出される熱エネルギーを利用して有機物を合成する。
- ③ 緑色硫黄細菌や紅色硫黄細菌は光合成色素としてバクテリオクロロフィルをもち、光エネルギーを利用して二酸化炭素と水から、有機物を合成する。
- ④ 緑色硫黄細菌や紅色硫黄細菌は光合成色素としてバクテリオクロロフィルをもち、光エネルギーを利用して二酸化炭素と硫化水素から、有機物を合成する。
- ⑤ 緑色硫黄細菌や紅色硫黄細菌は光合成色素としてクロロフィルをもち、光エネルギーを利用して二酸化炭素と水から、有機物を合成する。
- ⑥ シアノバクテリアは光合成色素としてバクテリオクロロフィルをもち、光エネルギーを利用して二酸化炭素と水から、有機物を合成する。

- ⑦ シアノバクテリアは光合成色素としてクロロフィルをもち、光エネルギーを利用して二酸化炭素と硫化水素から、有機物を合成する。
- ⑧ シアノバクテリアは光合成色素としてクロロフィルをもち、光エネルギーを利用して二酸化炭素と水から、有機物を合成する。

大問Ⅱの解答範囲は、解答番号 から までです。

Ⅱ 次の文章を読んで、後の問い（問1～問8）に答えなさい。

ある細菌が生産しているタンパク質を研究するため、大腸菌を用いた遺伝子組換え技術でこのタンパク質を構成するアミノ酸の配列を指定する遺伝子を増やすこととした。

目的とする遺伝子を保有している細菌からDNAを抽出した。抽出したDNAを適切な条件下で酵素Aと反応させて切断し、DNA断片を得た。引き続いて、このDNA断片をあらかじめ酵素Aで1カ所切断したプラスミドと混合し、酵素Bを作用させて組換えプラスミドを作成した。この組換えプラスミドを大腸菌に取りこませた後、目的の遺伝子が組み込まれたプラスミドを取りこんだ大腸菌を選別した。選別した大腸菌を増殖させれば、目的の遺伝子を増やすことができる。一方、PCR法は、目的とするDNA断片だけを試験管内で増幅させる反応である。反応は3段階の温度変化を1サイクルとし、このサイクルを30回程度行う。

塩基対の数が異なるDNA断片を分離する方法に、寒天ゲルを用いた電気泳動がある。DNAを構成するヌクレオチドのリン酸は水溶液中では【 1 】の電荷を帯びているため、電極間に電圧をかけると、DNAが【 2 】極に向かって寒天ゲル中を移動し、塩基数の【 3 】DNA断片は、塩基数の【 4 】DNA断片より寒天ゲル中を速く移動する。この性質を利用して、長さが既知のDNA断片を平行して同時に泳動すると、移動距離から塩基数が推定できる。比較的、塩

基数が少なく、かつその差が小さいDNA断片どうしを分離するには、寒天ゲルの濃度を【 5 】するとよい。

問1 文章中の空所【 1 】～【 5 】に当てはまる記号または語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号

	【 1 】	【 2 】	【 3 】	【 4 】	【 5 】
①	+	－	少ない	多い	高く
②	+	－	少ない	多い	低く
③	+	－	多い	少ない	高く
④	+	－	多い	少ない	低く
⑤	－	+	少ない	多い	高く
⑥	－	+	少ない	多い	低く
⑦	－	+	多い	少ない	高く
⑧	－	+	多い	少ない	低く

公募推薦入試〔総合評価型〕

生物(11月30日)

問2 文章中の下線部㉔「遺伝子を増やす」に関連して、DNA複製の過程でつくられるラギング鎖の断片の名称には、これを発見した科学者の名前がつけられている。この科学者の名前を、次の中から1つ選びなさい。

- ① クリック
- ② スタール
- ③ メセルソン
- ④ ワトソン
- ⑤ 岡崎
- ⑥ 木村
- ⑦ 山中
- ⑧ 利根川

解答番号

13

問3 文章中の下線部㉕「細菌からDNAを抽出した」に関する記述として最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

- ① 細菌の染色体は、核内に存在する。
- ② 細菌の染色体のヌクレオチド鎖は、1本鎖である。
- ③ 細菌のプラスミドは、染色体の一部として存在する。
- ④ 細菌のDNAは、半保存的複製というしくみで複製される。
- ⑤ 細菌のDNAにつぎつぎとリボソームが付着して翻訳が行われる。

解答番号

14

問4 文章中の下線部㉖「酵素A」は4～8塩基からなる特定の塩基配列を認識して、その部分を切断する。この酵素の名称として最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

- ① RNA合成酵素
- ② DNA合成酵素
- ③ 加水分解酵素
- ④ 酸化還元酵素
- ⑤ 制限酵素
- ⑥ 転移酵素

解答番号

15

問5 文章中の下線部㉗「酵素B」は、DNAの連結を手助けする役割を果たす。具体的にはヌクレオチドを構成する物質のうち、何と何との連結を手助けするのか。次の中から2つを選び、解答番号

16

 の欄を使用して、選んだ2つの番号をマークしなさい。

- ① 塩基
- ② デオキシリボース
- ③ リボース
- ④ リン酸

解答番号

16

問6 文章中の下線部㉘「3段階の温度変化」として、95℃、55℃、72℃の順に変化させて、これを1サイクルとした。このとき、それぞれの温度において起こっている現象の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号

17

選択肢

	95℃	55℃	72℃
①	耐熱性DNAポリメラーゼが作用する	水素結合が切れる	プライマーが結合する
②	耐熱性DNAポリメラーゼが失活する	水素結合が切れる	プライマーが結合する
③	耐熱性DNAポリメラーゼが作用する	水素結合が切れる	プライマーが除去される
④	耐熱性DNAポリメラーゼが失活する	水素結合が切れる	プライマーが除去される
⑤	プライマーが結合する	耐熱性DNAポリメラーゼが作用する	水素結合が切れる
⑥	プライマーが除去される	耐熱性DNAポリメラーゼが作用する	水素結合が切れる
⑦	水素結合が切れる	プライマーが除去される	耐熱性DNAポリメラーゼが作用する
⑧	水素結合が切れる	プライマーが除去される	耐熱性DNAポリメラーゼが失活する
⑨	水素結合が切れる	プライマーが結合する	耐熱性DNAポリメラーゼが作用する
⑩	水素結合が切れる	プライマーが結合する	耐熱性DNAポリメラーゼが失活する

問7 バイオテクノロジーに関する記述として誤っているものを、次の中から2つ選びなさい。ただし、解答の順序は問いません。

解答番号

18

解答番号

19

- ① 病気や害虫に強い遺伝子組換え作物がつくられている。
- ② アグロバクテリウムを用いてトランスジェニック植物を得る場合、アグロバクテリウムのプラスミドは使われない。
- ③ 遺伝子導入に、ウイルスが用いられる場合もある。
- ④ 食用としての利用を想定した、遺伝子組換え作物はない。
- ⑤ ある遺伝子のノックアウトマウスに特定の症状が現れれば、その遺伝子と症状との間に関連性が考えられる。

問8 ゲノムの塩基配列が解読されれば、個体間での塩基配列の違いやその影響を比較することができる。これに関連する記述として誤っているものを、次の中から2つ選びなさい。ただし、解答の順序は問いません。

解答番号

解答番号

- ① SNP とは、1塩基単位での塩基配列の違いをいう。
- ② アミノ酸を指定する部分のDNAに、1塩基の置換がおきてもアミノ酸が変化しない場合がある。
- ③ アミノ酸を指定する部分のDNAに、1塩基の欠失や挿入がおきた場合、変化するアミノ酸は1つだけである。
- ④ DNAが複製される時、DNAポリメラーゼは新しく合成しつつあるDNA鎖に、鋳型鎖に対して間違ったヌクレオチドを連結することはない。
- ⑤ 反復配列は、親子鑑定に利用されている。

大問Ⅲの解答範囲は、解答番号 から までです。

Ⅲ 次の(1)および(2)の文章を読んで、(1)の文章については後の問い(問1～問3)に、(2)の文章については後の問い(問4、問5)に、それぞれ答えなさい。

- (1) 短日植物において、^④花芽形成が起こり始める連続暗期の長さは、植物が生ずる環境によって異なっている。熱帯地方を原産とする植物の場合、関東地方の自然条件下では開花しないことが多い。サツマイモはアサガオと同じ短日植物であるが、アサガオとは異なり、関東地方では自然条件下で花を咲かせることは難しい。

そこでサツマイモの開花を誘導する方法を検討するため、図1のように、アサガオの芽生え(白色で示した植物体)に、根を切除したサツマイモの芽生え(灰色で示した植物体)を接ぎ木する実験を行った。図1の植物(a)～(e)は、次のとおりである。

- (a) アサガオの芽生え
- (b) サツマイモの芽生え
- (c) アサガオの芽生えにサツマイモの芽生えを接ぎ木した植物
- (d) アサガオの子葉を切除した芽生えにサツマイモの芽生えを接ぎ木した植物
- (e) アサガオの芽生えに葉を切除したサツマイモの芽生えを接ぎ木した植物

これらの植物を関東地方の短日条件で栽培したところ、植物(a)で花芽が形成されただけでなく、植物(c)と植物(e)においても、サツ

マイモの芽生えだった部分で花芽が形成された。植物(b)と植物(d)では、花芽は形成されなかった。

一方、これらの植物を長日条件で栽培したところ、いずれの植物においても花芽は形成されなかった。しかし、植物(c)のアサガオの子葉をアルミホイルで覆った場合、植物(c)では花芽が形成された。

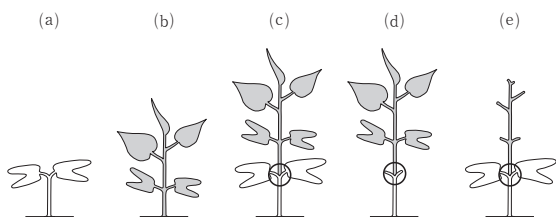


図1 実験に用いた植物(O印は接木した部位を示す)

問1 文章中の下線部④「花芽形成が起こり始める連続暗期の長さ」を何というか、最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号

- ① 限界明期
- ② 限界暗期
- ③ 日長感受性
- ④ 春化

問2 次の文章を読んで、後の小問(⑦、⑧)に答えなさい。

植物では、日長などの環境要因に応じてフロリゲンとよばれる物質が合成され、フロリゲンの濃度によって花芽形成が誘導されることが知られている。図1の植物(a)～(e)を使った接ぎ木実験結果から、各植物におけるフロリゲンの動態を知ることが出来る。

植物(a)では花芽が形成される短日条件でも、植物(b)では花芽が形成されなかったため、サツマイモでは【1】連続暗期がフロリゲンの合成に必要であることがわかる。次に、植物(c)では花芽が形成されたため、フロリゲンは【2】から【3】へ移動することがわかる。一方、植物(e)のようにサツマイモの葉を切除しても花芽は形成されるが、植物(d)のようにアサガオの子葉を切除した場合には、サツマイモの芽生えだった部分に花芽が形成されなかった。そのため、植物(c)におけるフロリゲンの合成には【4】が必要であることがわかる。さらに、植物(c)を長日条件で栽培しても、アサガオの子葉をアルミホイルで覆って短日条件をあたえると、花芽が形成されたため、アサガオは子葉で【5】の情報を受容することがわかる。

(ア) 文章中の空所【 1 】～【 3 】に当てはまる語句として最も適当なものを、次の中からそれぞれ1つ選びなさい。

空所【 1 】は、解答番号

空所【 2 】は、解答番号

空所【 3 】は、解答番号

- ① より短い
- ② より長い
- ③ アサガオの芽生え
- ④ サツマイモの芽生え

(イ) 文章中の空所【 4 】、【 5 】に当てはまる語句として最も適当なものを、次の中からそれぞれ1つ選びなさい。

空所【 4 】は、解答番号

空所【 5 】は、解答番号

- ① サツマイモの葉
- ② アサガオの子葉
- ③ サツマイモの茎
- ④ アサガオの茎
- ⑤ アサガオの根
- ⑥ 温度
- ⑦ 日長
- ⑧ 光の波長
- ⑨ 湿度

問3 図2は、日の出から日の入りまでの時間と植物Aの種まきから開花までの日数を示したグラフである。植物Aは、長日植物、短日植物、中性植物のどれか、最も適当なものを、次の選択肢の中から1つ選びなさい。

解答番号

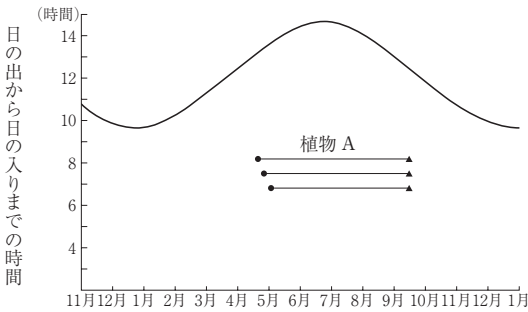


図2 日の出から日の入りまでの時間と植物Aの種まきから開花までの日数

●は種をまいた日、▲は開花日。

[選択肢]

- ① 長日植物
- ② 短日植物
- ③ 中性植物

(2) ある花壇で開花したアサガオには、赤紫色の花をつける個体と、青色の花をつける個体が見られた。赤紫色の花の個体は、アントシアニン合成に関与する酵素の遺伝子 M に、潜性(劣性)の突然変異が生じ、正常な色素の合成ができなくなっていた。ここでは突然変異の生じた対立遺伝子を m と表記することにする。

また、開花したアサガオには、花冠(複数の花弁でつくられる器官)が大きい個体と小さい個体が見られた。花冠の大きさの違いは遺伝子 N によるもので、潜性(劣性)対立遺伝子 n がホモ接合のときに花冠は小さくなっていた。 M と N は、同じ染色体に存在している。

今、青色で花冠の大きい花をもつ個体(遺伝子型: $MMNN$)と、赤紫色で花冠が小さい個体を交配して雑種第一代を得た。次に、この雑種第一代と赤紫色で花冠が小さい花をもつ個体を交配したところ、表1のように表現型が分離した。

表1 得られた表現型と個体数

表現型	花の色	花冠の大きさ	個体数
ア	青色	大きい	83
イ	青色	小さい	18
ウ	赤紫色	大きい	22
エ	赤紫色	小さい	77

問4 遺伝子 M と遺伝子 N の組換え価(%)として最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号

- ① 5%
- ② 10%
- ③ 15%
- ④ 20%
- ⑤ 25%

問5 雑種第一代を自家受粉して得られる雑種第二代の表現型(表1の(ア)～(エ))の個体数比として最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。なお、各選択肢は、(ア):(イ):(ウ):(エ)の順で示す。

解答番号

- ① 9:3:3:1
- ② 1:3:3:9
- ③ 66:9:9:16
- ④ 1:1:1:1

大問Ⅳの解答範囲は、解答番号 31 から 43 までです。

Ⅳ 次の文章を読んで、後の問い(問1～問7)に答えなさい。

生物群集において、ある種が生活空間、食物連鎖、活動時間などのなかで占める位置を【 1 】という。【 1 】が近い2種の間では、激しい種間競争が生じ、同じ場所で共存することは難しい。例えば、ゾウリムシとヒメゾウリムシは、それぞれ別の容器で飼育すると、どちらの個体群も【 2 】の成長曲線を描いて成長し、一定の密度に到達するが、それらの2種を混合して飼育すると、ゾウリムシが絶滅してしまう。このように、種間競争によって一方の種がもう一方の種を駆逐することを【 3 】という。しかし、自然界では同じ場所に【 1 】がよく似た種が複数生息していることもある。種の共存には、種間競争の激しさ、食う食われるの関係、かく乱などが影響すると考えられている。さらに、自然界における種間関係は、種間競争のように一方の種の存在が他方の種に不利益をもたらす関係ばかりではない。片方もしくは両方の種に利益をもたらす種間関係もある。

ある地域に生息する生物種の数(種数)は、その地域の環境条件によって大きく変化する。地球規模では、緯度や降水量の勾配に沿って種数が変化する傾向がある。また、似たような緯度に位置する島の間と比較すると、島の面積が大きいほど生息する種数が多い傾向がある。さらに、面積が同じなら、大陸から島までの距離が増加するほど生息する種数が減少する傾向も見られる。

問1 文章中の空所【 1 】～【 3 】に当てはまる最も適当な語句を、次の中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

空所【 1 】は、解答番号 31

空所【 2 】は、解答番号 32

空所【 3 】は、解答番号 33

- | | |
|--------------|------------|
| ① 競争的排除 | ② 資源分割 |
| ③ 生態的地位(ニッチ) | ④ S字型(S字状) |
| ⑤ 指数型(指数状) | ⑥ 直線型(直線状) |
| ⑦ 環境条件 | ⑧ 栄養段階 |

問2 ゾウリムシとヒメゾウリムシの組み合わせのほかに種間競争が生じる可能性がある2種の組み合わせとして最も適当なものを、次の中から1つ選びなさい。

解答番号 34

- | |
|-------------|
| ① ハダニ、カブリダニ |
| ② アリ、アブラムシ |
| ③ イガイ、フジツボ |
| ④ ウニ、ラッコ |

問3 文章中の下線部①「同じ場所……生息している」に関して、同所的に生息している2種以上の生物種の体の大きさなどが自然選択によって変化した結果、種間競争が緩和されて共存できるようになることがある。このような現象の名称として最も適当な語句を、次の中から1つ選びなさい。

解答番号 35

- | | |
|----------|--------|
| ① 生殖的隔離 | ② 適応放散 |
| ③ 同所的種分化 | ④ 形質置換 |

問4 文章中の下線部②「種の共存……考えられている」に関して、アメリカ合衆国のイエローストーン国立公園内における主要な4種の生物の個体数変動を調べた(図1)。この国立公園にはかつてハイイロオオカミが生息していたが、いったん絶滅し、1995年から1996年にかけて再導入された。これについて、次の小問(ア)および(イ)に答えなさい。

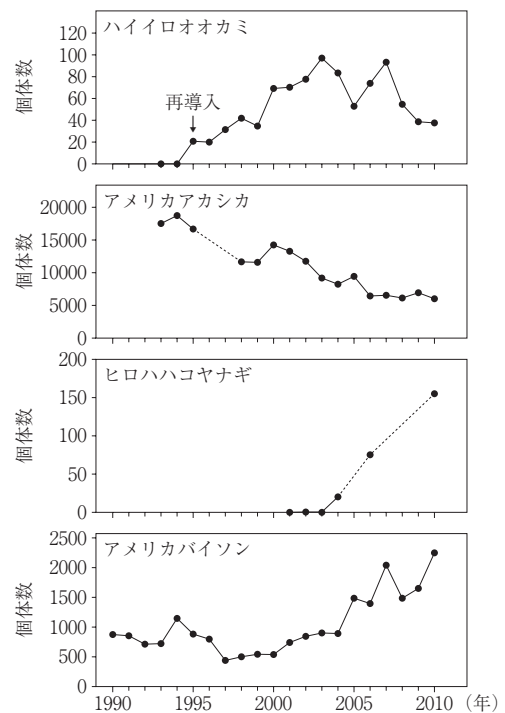


図1 イエローストーン国立公園内における4種の生物の個体数変動

ハイイロオオカミは肉食性動物、アメリカアカシカとアメリカバイソンは植食性動物、ヒロハハコヤナギは植物である。調査が連続して実施されていない期間のデータについては、破線(……)で結ばれている(Ripple & Beschta, Biological Conservation, 145, 2012年を一部改変)

(ア) 肉食性動物であるハイイロオオカミとの間で食う食われるの関係にあるのは植食性動物であるアメリカアカシカだけである。しかし、再導入の影響は他の種の個体群にも及んでいる。このような影響の名称として最も適当と考えられるものを、次の中から1つ選びなさい。

- ① 連鎖反応
- ② 相乗効果
- ③ 抑制効果
- ④ 拮抗関係
- ⑤ 間接効果

解答番号 36

(イ) ヒロハハコヤナギの個体数は、2003年までは非常に小さかったが、以後、自然に増加した。その原因として、直接関係した生物と、その生物との相互関係について、最も適当と考えられるものを次の選択肢の中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

直接関係した生物については、解答番号 37

相互関係については、解答番号 38

〔直接関係した生物の選択肢〕

- ① ハイイロオオカミ
- ② アメリカアカシカ
- ③ ヒロハハコヤナギ
- ④ アメリカバイソン

〔相互関係の選択肢〕

- ① 被食―捕食（食う食われる）関係
- ② 種間競争関係
- ③ 種内競争関係

(ウ) 削除

※マークシートの解答番号 39 の解答欄には④をマークしてください。

問5 文章中の下線部㉔「片方もしくは……種間関係」に関して、2種が密接な結びつきをもって生活し、その関係が両種に利益をもたらす場合を何とよぶか、最も適当なものを次の中から1つ選びなさい。

解答番号 40

- ① 食う食われるの関係
- ② 種間競争関係
- ③ 細胞内共生関係
- ④ 相利共生関係
- ⑤ 片利共生関係

問6 文章中の下線部㉔「片方もしくは……種間関係」に関して、互いに利益をもたらす関係にある生物として最も適当なものを、次の中から2つ選び、解答番号 41 の欄を使用して、選んだ2つの番号をマークしなさい。

解答番号 41

- ① マメ科植物
- ② コバンザメ
- ③ 根粒菌
- ④ シロアリ
- ⑤ アブラムシ
- ⑥ クマノミ

問7 文章中の下線部㉔「似たような……減少する」に関して、鳥に生息する種の数にこのような傾向が見られる理由として最も適当なものを、次の中から2つ選びなさい。ただし、解答の順序は問いません。

解答番号 42

解答番号 43

- ① 大きな島では、非生物的環境が多様だから。
- ② 大きな島では、近交弱勢が起りやすいから。
- ③ 大きな島では、遺伝的浮動が起りやすいから。
- ④ 大陸から遠い島には、大陸から新たな種が移入してくる可能性が低いから。