

医学部生物

難関大生物 / 難関大生物 T



17章 植物生理①

問題

■ 演習

【1】

解答

問1 サイトカイニン，ジベレリン，エチレン，ジャスモン酸，ブラシノステロイド，フロリゲン などから2つ

問2 落葉・落果抑制，頂芽優勢，果実形成促進，発根促進 などから2つ

問3 気孔が開くと蒸散量が増え，気化熱が奪われ葉の表面温度が下がる。そのため，気孔の開き具合に応じて葉の表面温度が変わるから。(60字)

問4 突然変異株A：(ア) 突然変異株B：(ウ) 突然変異株C：(イ)

問5 突然変異株A：(ア) 突然変異株B：(ア)

問6 (エ)

解説

問1 エチレンは常温で気体の植物ホルモンである。

問2 離層を形成し，落葉・落果を促進する植物ホルモンは，エチレンとアブシシン酸である。

問3 気孔から蒸散が行われると，気化熱が奪われて葉の表面温度が下がる。このため，温度が高く吸水が可能な場合には，蒸散量を増やすことで葉の表面温度の上昇を防ぐことができる。

問4 リード文中にある「アブシシン酸合成→孔辺細胞がアブシシン酸濃度の上昇を感知→孔辺細胞の浸透圧低下」という流れをつかむこと。

問5 突然変異株Bは孔辺細胞の浸透圧を下げるしくみに異常があるものの，アブシシン酸による発芽抑制のしくみに異常はない。

問6 突然変異株Cでは，孔辺細胞も種子もアブシシン酸によって引き起こされる現象が見られない。

【2】

解答

- A 問1 容器Cの熟したリンゴからエチレンが放出される。空気の出入りができる容器Bの未熟なリンゴはエチレンの作用で熟し、エチレンを放出する。このエチレンは容器Aにも届くため落葉が起こる。容器Dは容器Cと空気の出入りがないため気体であるエチレンは届かず、落葉は起こらない。
- 問2 エチレンを作ることができない変異体植物は、熟したリンゴから放出されたエチレンを感知して細胞壁を分解する酵素を合成できるため、落葉が起こる。しかし、エチレンを感知できない変異体植物は、細胞壁を分解する酵素を合成できないため、落葉が起こらない。
- B 問3 a-イネ馬鹿苗 b-ジベレリン c-単為結実(単為結果)
- 問4 種子がジベレリンを合成し、その働きによって子房壁の発達が促されることで果実が肥大する。(43字)
- 問5 与えるジベレリン濃度が高いほど草丈は高くなるが、ある濃度以上では草丈は一定となる。(41字)

解説

A

- 問1 エチレンは常温で気体の植物ホルモンである。細胞で合成されたエチレンは細胞膜を通ることができるため、細胞外へも放出される。エチレンの作用は、果実の成熟促進、離層の形成促進、肥大成長促進などさまざまなものがある。なお、オナモミやラッカセイなどの種子の休眠は、エチレンによって打破される。なお、エチレンは水に溶けるが、容器C→容器Dへは移動しないと考えると構わない。
- 問2 シロイヌナズナでは、エチレンの受容体として5種類知られている。そのうち、ETR1タンパク質は小胞体の膜に存在する。エチレンを合成できない変異体であっても、受容体が正常であればエチレンを受け取ってその作用が現れる。しかし、エチレンの受容体が正常でなければ、外からエチレンを与えられても作用は現れない。

B

- 問3 ジベレリンはイネ馬鹿苗病の原因となる *Gibberella fujikuroi* という子囊菌類から抽出された。発見したのは黒沢英一で、その後藪田貞治郎らによってジベレリンと名付けられた。莖の伸長成長の促進、種子の休眠打破、果実の形成促進などに働く。
- 問4 種子がないときにジベレリンで処理をすると果実が肥大することから、本来は種子がジベレリンを合成することで果実が肥大すると考えられる。
- 問5 ジベレリンの濃度が高くなれば、それにしたがって草丈の成長が促されることはすぐにわかる。しかし、濃度が高ければ限度なく伸長するわけではないので、ある程度までで伸長の程度が一定となることにも触れたい。

添削課題

解答

- 問1 a) アブシシン酸：－ サイトカイニン：＋
 b) アブシシン酸：－ ジベレリン：＋
 c) エチレン：＋ オーキシシン：－
 d) エチレン：－ ジベレリン：＋

問2 インドール酢酸

問3 c), e), f)

問4 明らかにしようとしていること：

オーキシシンによる茎の伸長成長に対する表皮組織の関係を明らかにする。(33字)

実験：表皮組織のみで同様の実験を行い、図2と比較する。(24字)

問5 液胞

問6 c)

問7 反応：重力屈性

しくみ：オーキシシンの濃度は茎・根ともに下側で高い。オーキシシンに対する感受性の低い茎では下側の成長が促進される。しかし感受性の高い根では下側の成長が抑制される。(75字)

問8 重力方向の感知に必要な根冠がないと、重力方向へのオーキシシンの偏りが生じない。そのため、上側と下側での成長の差がなくなる。(60字)

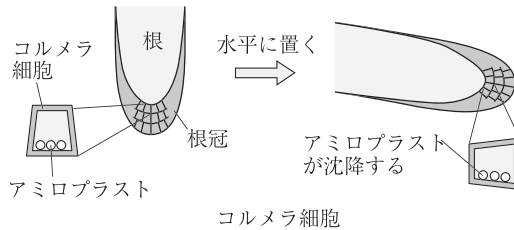
解説

問1 植物ホルモンの主な作用は、以下のようである。

オーキシシン	吸水成長促進(光屈性、重力屈性)、頂芽優勢、発根促進、果実形成促進、落葉・落果抑制
ジベレリン	発芽促進、伸長成長促進、果実形成促進(単為結実の促進)
サイトカイニン	細胞分裂促進、側芽の成長促進、老化抑制、気孔の開閉
アブシシン酸	休眠維持、エチレンの合成誘導、気孔の閉鎖、低温ストレスへの応答
エチレン	肥大成長促進、果実成熟促進、落葉・落果促進
ジャスモン酸	落葉促進、傷害応答
ブラシノステロイド	伸長成長促進、ストレス耐性
フロリゲン	花芽形成促進

問2 天然のオーキシシンは、インドール酢酸(IAA)である。

- 問3 c) : 表皮組織をはがした茎では、水に浮かべたものも処理後1時間で伸びている。よって、この茎の伸びはオーキシンによるものではないと考えられる。
- e) : 表皮組織をはがした茎でも、水だけのものよりオーキシンを含むものの方が茎の長さは長くなっている。これより、表皮組織を通過しなくてもオーキシンの作用は現れているとわかる。
- f) : 浸透圧が低い溶液中の方が、細胞内外の浸透圧差によって吸水量が多い。12%スクロース溶液中では、浸透圧差が小さくなるために、オーキシンの有無による伸びの差は小さくなると考えられる。
- 問4 未処理の茎は「内部組織 + 表皮組織」、表皮組織をはがした茎は「内部組織」である。よって、「表皮組織」のみでオーキシンの影響を調べればよい。
- 問5 浸透圧調節に関わるのは液胞である。
- 問6 表皮組織の方が、オーキシンによって伸長しやすい。
- 問7 オーキシンの感受性は、根>芽>茎の順に高い。
- 問8 重力を感知しているのは、根冠にあるコルメラ細胞(平衡細胞)である。



18章 植物生理②

問題

■ 演習

【1】

解答

問1 アブシシン酸

問2 自然環境で遠赤色光が多く当たるのは、葉を透過した光が当たるときなど種子が日陰に存在する場合である。この場合、光合成効率のよい赤色光が当たらないため、発芽しても光合成が十分に行えないために枯死する。そのため、成長できない環境では発芽せずに休眠することで、環境の変化を待ち生存の可能性を高めている。(147字)

問3 1-ジベレリン 6-光周性

問4 2-(イ) 3-(ア) 4-(ウ) 5-(オ)

問5 記号：(I)

理由：短日植物の花芽形成条件は連続暗期の長さが限界暗期以上となることだが、その条件を満たしているのは(I)のみだから。

解説

問1 アブシシン酸は、発芽の抑制＝休眠維持に作用する。

問2 赤色光は光合成で使用されるため、葉の透過光や反射光の中にはほとんど含まれない。遠赤色光は葉を透過した光にも含まれるが、これは光合成ではほとんど使用できない光なので、この光が多く当たっているときには種子は休眠していた方がよい。

問3 基本事項。ジベレリンは発芽の促進＝休眠打破に作用する。

問4 基本事項。

問5 連続暗期の長さが限界暗期よりも長ければ、短日植物は花芽形成を行う。その場合に明期の長さは関係しない。

【2】

解答

A 問1 アー短日植物 イー長日植物 ウー中性植物 エー光周性

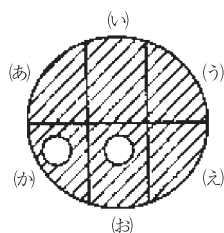
問2 連続した一定以上の長さの暗期。(15字)

問3 ②, ⑤, ⑪

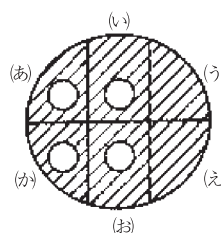
問4 ①：○ ②：○ ③：× ④：○ ⑤：×

B 問5 突然変異体A：④ 突然変異体B：① 突然変異体C：②

問6



問7



解説

A

問1, 3 植物の光周性として、花芽形成については次の3つのタイプに分けられる。

長日植物	暗期が限界暗期より短いと花芽形成する。春から初夏に花芽形成する植物の多くは、昼の長さが長くなる(=夜の長さが短くなる)と花芽形成する。 例：アヤメ、コムギ、アブラナ、カーネーション、ホウレンソウ
短日植物	暗期が限界暗期より長いと花芽形成する。夏から秋に花芽形成する植物の多くは、昼の長さが短くなる(=夜の長さが長くなる)と花芽形成する。 例：アサガオ、イネ、オナモミ、コスモス、ダイズ、キク
中性植物	暗期の長さに関係なく、ある程度成長すると花芽形成する。 例：エンドウ、キュウリ、トウモロコシ、トマト、ナス

問2 連続した暗期が約13時間以上のとき、花芽形成が見られる。しかし、限界暗期が何時間であるかは判断できないので、上記のような答えとなる。

問4 アブラナは長日植物であるので、暗期の長さが限界暗期以下になれば花芽形成する。短日植物とは基本的に逆となる。

B

問5 A：ジベレリンが合成できないために矮性を示しているため、ジベレリンを与えれば野生型と同じくらいに成長する。

B：ジベレリンの受容やそれ以降の過程に問題があると考えられる。よって、草丈はジベレリン濃度に依存せず一定で、野生型よりも低い。

C：ジベレリン合成以外の原因により草丈が高くなっている。よって、草丈はジベレリン濃度に依存せず一定で、野生型よりも高い。

問6 通常は、胚からジベレリンが分泌されて、それにより糊粉層でのアミラーゼ合成が誘導される。アミラーゼが分泌されれば、寒天に含まれるデンプンが分解され、ヨウ素デンプン反応を示さない。アミラーゼが分泌されなければ、ヨウ素デンプン反応を示す。なお、設問文にある「いずれの突然変異体においても、変異の影響は全ての器官(茎葉と種子を含む)において認められる」という条件に注意すること。

問7 変異体 A では、ジベレリンを与えればそれに反応してアミラーゼを合成する。変異体 C では、ジベレリンの有無とは無関係に、常にアミラーゼが合成されている。

添削課題

解答

- A 問1 ①－短日 ②－長日 ③－中性 ④－明 ⑤－暗
⑥－限界暗期 ⑦－葉 ⑧－フロリゲン

問2 短日植物に限界暗期以上の長さの暗期を与えて生育させると、花芽を形成する。しかし、同じ明暗周期でも暗期の途中で短時間の光照射をすると、花芽を形成しない。

(75字)

問3 適切な長さの暗期を与えるだけでは花芽を形成しない種に対して、一定期間の低温を経験させることで、花芽の形成が促進される現象である。(64字)

問4 エ)

問5 短日植物を接ぎ木して、一方の葉のみに短日処理を行うと、もう一方の個体にも花芽が形成される。しかし、環状除皮によって師管を取り除いて一方の葉のみに短日処理を行うと、もう一方の個体には花芽が形成されない。(100字)

- B 問6 ア, イ, カ

問7 葉で合成されて師管を通過して茎頂に移動し、花芽形成を誘導する。

問8 a－ウ b－イ

理由－高緯度地方では気温の高い夏が短く、短日植物が開花する秋ごろには気温が低くなる。気温が低いと昆虫の活動は低調となり、植物の生育や受粉・結実には適していない。よって、高緯度地方には春に開花する長日植物が多く分布する。

解説

A

問1 花芽形成には、連続した暗期が重要である。長日植物では、連続した暗期の長さが一定以下になると花芽形成が起こる。一方、短日植物では、連続した暗期の長さが一定以上になると花芽形成が起こる。このとき、一定の連続した暗期の長さを限界暗期という。こうした暗期の長さに関係なく、花芽を形成する植物を中性植物という。日長を感知するのは葉に存在するフィトクロムで、花芽の分化に直接かかわるのはフロリゲンという植物ホルモンである。

問2 光中断について述べる。

問3 長日植物である秋まきコムギは、秋に発芽して越冬し春になると花芽をつける。日長条件だけであれば、秋の段階で花芽形成に適していることもある。しかし、そこで花芽をつけ開花しても、その後冬になるため受粉・結実には適さない。そこで、冬の低温にさらされてから日長条件が適した場合に花芽形成すれば、越冬して春に開花することになる。

問4 春に花が咲くものなので、長日植物のコムギである。

問5 フロリゲンが師管を通過して移動することを説明するには、環状除皮について述べればよい。

B

問6 葉に短日処理がされるとフロリゲンが合成され、その部位と師管がつながっていれば花芽が形成される。④では葉に短日処理がされていない。⑤では短日処理がされてフロリゲンを合成する葉と花芽を形成する部位の師管が、環状除皮によってつながっていない。⑥では長日植物側でフロリゲンが合成される。⑦では長日植物側に短日処理がされているので、フロリゲンが合成されない。

問7 フロリゲンの性質は「葉で合成される」「師管を通して移動する」の2点がポイントである。

問8 高緯度地方ほど、一年間での日長の変化が大きい。また、冬期は気温が低いために昆虫の活動も低下しているので、虫媒花にとっては冬期に開花しても受粉できない可能性が高い。なおかつ、植物にとっては開花するというのはエネルギーを消費する運動であるので、低温で光量の少ない(光合成量が少ない)時期に開花するのは負担が大きい。

19章 生態①

問題

■ 演習

【1】

解答

問1 アー 個体群 イー 個体群密度 ウー 区画法(コドラート法)
エー 標識再捕法 オー 群落(群集) カー 被度 キー 優占種

問2 $X = \frac{Mn}{m}$

問3 雄成虫：313 匹 雌成虫：234 匹

問4 (2)

問5 一度交尾した雌は、再び交尾する必要はない。また、このキャベツ畑には産卵に適したキャベツが少なかったため、産卵に適したキャベツを探す必要がある。そのため、雌は他の場所へ移動する。一方、雄はそうした必要がないので移出する個体が少ない。(115 字)

解説

問1 ウ：調査する地域を一定の面積の区画で区切り、区画内の個体数から、生息域内の全個体数を推定する方法を、区画法あるいはコドラート法という。

カ：植物が1つの区画において、75%以上覆っていたら被度の階級を5、50～75%覆っていたら階級を4、のように大まかに被度を求める。

キ：優占種は、被度と頻度をもとにして決定する。

問2 1回目に捕獲され標識を施された個体数(M)：地域内の全個体数(X)=2回目に捕獲された個体のうち標識付き個体数(m)：2回目に捕獲された全個体数(n)が成り立つ。

問3 雄： $X = 191 \times 146 \div 89 = 313.3 \dots \approx 313$

雌： $X = 27 \times 26 \div 3 = 234$

問4 羽化したモンシロチョウの性比が1:1なので、成虫の性比も1:1に近いはずであるが、問3で計算したように雌の方が雄より少なかった。これより、雌は移出した個体の割合が雄よりも多かったと考えられる。

問5 雌が移出するのは、雄を探すためではなく、産卵に適したキャベツを探すためということが、ヒントから読み取れる。

【2】

解答

問1 (ア) - 10 (イ) - 63 (ウ) - 多い (エ) - 少ない (オ) - 保護
 (カ) - 少ない

問2 種A : 0.6 種B : 0.7

問3 (1) 種A : L 種B : M

(2) Lの死亡率は初期に高く、だんだんと低くなるが、Mの死亡率は常に一定である。

(37字)

問4 $s_0 s_1 s_2 s_3$

問5 (1) 非常に小さい値が大きくなっていく。(17字)

(2) 幼魚の時は捕食される可能性が高いので死亡率が高いが、大きくなると捕食率が下がり死亡率が低下するから。(50字)

問6 (1) 166.7

(2) 生存率を増加させる齢 : 齢0

理由 : 齢4の生存個体数は、 $1000 s_0 s_1 s_2 s_3$ なので、このときの臨界繁殖率は

$$\frac{1000}{1000 s_0 s_1 s_2 s_3} = \frac{1}{s_0 s_1 s_2 s_3} \text{ となる。よって、一番小さい } s_0 \text{ の値が大きくなればよい。}$$

解説

問1 死亡数の空欄は、種Aは30 → 10 → 4の順。種Bでは700 → 210 → 63 → 19の順。

問2 種A : $\frac{30}{50} = 0.6$ 種B : $\frac{210}{300} = 0.7$

問3 種Aは初期の死亡率は高いが、後期になると死亡率が低くなるパターンである。種Bは常に死亡率が一定となるパターンである。

問4 $l_4 = \frac{6}{1000}$ である。

また、 $s_0 = \frac{50}{1000} = 0.05$ $s_1 = \frac{20}{50} = 0.4$ $s_2 = \frac{10}{20} = 0.5$ $s_3 = \frac{6}{10} = 0.6$ である。

$1000 \times s_0 s_1 s_2 s_3 = 6$ なので、これを÷1000すると、 $s_0 s_1 s_2 s_3$ が残る。

問5 産子(産卵)数が多く親の保護の少ない場合は、このような型になる。

問6 (1) 1000個体が6個体になるので、1個体当たり $1000 \div 6 = 166.66\cdots$ 個体を産む必要がある。

(2) s_0 は0.05、 s_1 は0.4、 s_2 は0.5、 s_3 は0.6である。このうちの一番小さな数字を増加させれば、臨界繁殖率が最小になる。

添削課題

解答

問1 (1) 種1

(2) 環境収容力

(3) 50 個体

問2 種1：19 個体 種2：23 個体

問3 (1) 死亡率が産子数を上回っているため個体数は減少し、やがて絶滅する。

(2) 産子数が死亡率を上回っているため個体数は増加する。100 個体になると産子数と死亡率が同じになるので、そこで個体数の増加は止まる。

(3) 死亡率が産子数を上回っているため個体数は減少する。100 個体になると産子数と死亡率が同じになるので、そこで個体数の減少は止まる。

問4 (1) 島2

(2) 移出入で、島1では20個体、島3では80個体増加しても、個体数は200で安定していることから、両島では毎年の死亡数が産子数を上回っているといえる。一方、島2では100個体が移出しても、個体数は200個体で安定していることから、毎年の産子数が死亡数を上回っており、島2で増加した個体が島1と島3に移動することで、両島の個体数が維持できていると考えられる。よって、島2を保全することが重要である。(196字)

解説

問1 寿命が1年以下なので、その年の個体は生き残らずにすべて死ぬ。よって、生まれる子の数のみに注目する。種1では、 $0 < N_t < 50$ のとき1個体が産む子供の数が1.0より多いので、翌年の個体数は増加する。 $N_t = 50$ のときは1.0なので、翌年の個体数は同じ50個体となる。 $N_t > 50$ のときは1.0より少ないので、翌年の個体数は減少する。つまり、種1は50個体より少ないときには個体数が増え、50個体より多いときには個体数が減るので、個体数は50個体で収束すると考えられる。

問2 種1：図1から、1個体が産む子供の数は、 $1.5 - \frac{1}{100} N_t$ で求めることができる。10個

体のとき1個体が産む子供の数は1.4なので、翌年は14個体となる。14個体のとき1個体が産む子供の数は1.36なので、翌年は $14 \times 1.36 = 19.04$ となる。

種2：つねに1個体が産む子供の数は1.5なので、 $10 \times 1.5 \times 1.5 = 22.5$ となる。

問3 具体的に考えてみる。たとえば10個体のとき、産子数はおよそ0.3なので生まれる子供は3で、親子合わせた個体数は13となる。しかし死亡率はおよそ0.6なので、親で生き残るのは $10 \times 0.4 = 4$ となる。したがって翌年の個体数は $3 + 4 = 7$ である。このように、20個体より少ないときには翌年の個体数は減少するので、いずれ絶滅する。(なお、この設問では死亡するタイミングがわからないので、子を残したあとで親が死ぬとして計算した。)

問4 島2では、移入が0で100個体移出しても個体数が200個体で安定しているということから、島内における生まれる個体数が死亡数より100個体多いと考えられる。島3では80個体移入しているにもかかわらず、200個体で安定している。これは、死亡数が生まれる個体数より多いため、他の島からの移入がなければ、200個体を保てないということである。

20章 生態②

問題

■ 演習

【1】

解答

問1 捕食者が、有毒な被食者の捕食を避けるようになる。(24字)

問2 有毒な被食者が、無毒な被食者よりも数が大変少なく、有毒であることを捕食者が学習しにくい場合。(46字)

問3 擬態

問4 島の中にG種が多いほど、G種が有毒であることを捕食者が学習しやすくなり、G種に似た外見をもつタイプ β の捕食を避けるようになるため。(65字)

解説

問1 図1から、鳥類Eは無毒な餌に比べ有毒な餌を避ける傾向があること、その傾向は1回目よりも4回目で強まることが読み取れる。有毒な被食者の模様には、その模様をもつ生物が有毒であることを捕食者に学習させ、有毒な被食者の捕食を避けさせる効果があると考えられる。

問2 図2から、実際に食べられた有毒な餌の数は、有毒な餌の数が少ない群(1)と群(2)では、無作為に食べられた場合の期待値に比べて多く、有毒な餌の数が多量な群(3)では、期待値に比べて少ないことがわかる。このことから、目立ちやすい模様をもつ有毒な被食者の数が被食者全体の数に対して少ない場合は、捕食者が、その模様をもつ被食者が有毒であることを学習しにくいため、有毒な被食者は、目立ちやすい模様をもつことで生存しにくくなると考えられる。

問3・4 動物の色や形態が他のものに似ることを擬態といい、捕食者に見つからないように周囲の色や形態に似せるものや、捕食者が捕食を避けるように有毒な生物の色や形態に似せるものがある。タイプ β の目立つ外見は、G種が有毒であると捕食者が学習していないときはタイプ β の生存に不利に働くが、G種が多い島では、捕食者はG種が有毒であることを学習し、G種に似た外見をもつタイプ β を避けるようになるため、生存に有利となる。

【2】

解答

問1 a-成長曲線 b-環境抵抗(密度効果でも可)

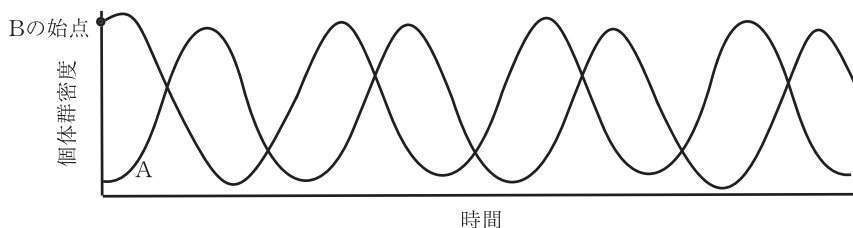
問2 要因：食料の不足

理由：1個体あたりの食料の量が減ることで、成長や繁殖が妨げられるため。

問3 ワムシ-ウ) ツリガネムシ-イ)

理由：ワムシは餌である微細藻類が添加されており、混合培養時でもツリガネムシとは餌を巡る競争が起こらないので、いずれのときも環境収容力まで増殖できる。バクテリアは混合培養時の方が排出物を餌として利用し増殖するので、それを餌とするツリガネムシの環境収容力は、単独培養のときよりも大きくなる。(140字)

問4 (下図)



解説

問1 分裂で増える単細胞生物で考えるとわかりやすいが、分裂のたびに1個体→2個体、2個体→4個体、4個体→8個体…と増加するはずである。しかし、実際には上限があり、個体数が増えて個体群密度が高くなるほど増殖は抑えられるため、成長曲線はS字状となる。これは食料の不足や生活空間の減少、老廃物の蓄積などの環境抵抗がはたらくからである。このように、個体群密度が個体群の増殖率や、個体群を構成する個体の形態や生理に影響を及ぼすことを密度効果という。

問2 他に、老廃物の蓄積によって衛生状態が悪化することで病気になりやすい、生活空間が減少することで競争が激しくなる、などでもよい。

問3 ワムシは輪形動物門に分類される生物の総称である。水中で生活し、水中の有機物や藻類を食べるものが多いが、なかには類縁のワムシや原生動物を食べるような種もある。魚の養殖では、稚魚の飼料としてよく用いられている。ツリガネムシは真核の単細胞生物で、ゾウリムシと同じ繊毛虫門に分類される。食料としてはバクテリアや他の生物の糞などを食べる。

ゾウリムシとヒメゾウリムシのように、生活要求が似ている場合には競争が激しくなるため、混合培養すると増殖の遅いゾウリムシが絶滅する。しかし、ワムシとツリガネムシは、問題で与えられている条件だけを考えて、餌は微細藻類とバクテリアで異なるため餌を巡る競争はないと考えてよい。また、微細藻類は毎日添加されている。よって、ワムシは単独培養時も混合培養時も同程度の個体群密度になる。ツリガネムシの餌となるバクテリアは、動物の排出物を栄養源として利用する。ツリガネムシ単独のときよりもワムシの混合している状態の方が培養液中の排出物が増えるので、バクテリアは混合培養時の方が数が多いと考

えられる。すると、餌が増えたのでツリガネムシも増えると考えられる。

なお、実際にはワムシもバクテリアを食べるため、食料を巡る競争は起こる。しかし、ツリガネムシの増殖を抑制することはないとされる。

問4 被食者 B の増減に対して、捕食者 A の増減のピークが後ろにずれるようにかく。なお、縦軸の個体群密度は、A, B それぞれ別と考えた。

添削課題

解答

- A 問1 環境収容力
問2 (エ)
問3 培地の体積を増やし、餌の追加と排出物の除去を定期的に行う。(29字)
問4 競争的排除(競争排除則)
問5 (イ)
問6 外来生物(外来種、帰化生物でも可)
- B 問7 (1) フジツボ、ムラサキイガイ
(2) 捕食者のヒトデがなくなりフジツボやムラサキイガイが増加し、捕食量が増えたり他種の生活空間を奪ったため。(51字)
(3) ヒトデと直接には捕食被食の関係にない種にも、間接的に影響を与えることで、生態系の平衡を保ち単純化を防ぐ。(52字)

解説

- A
- 問1 環境収容力の値は、個体数や個体群密度である。
- 問2 個体群密度の増加に伴い、食料や生活空間の不足や、老廃物の蓄積による衛生面の悪化といった、環境抵抗が増加し、個体群の成長は抑制される。
- 問3 生物の生育に必要な資源を増やせばよい。生活空間を増やすには培地を増やす、餌を増やすには定期的に餌を加える、などが考えられる。
- 問4 存続がしにくくなることとあるので、競争的排除を答える。その原因を問われているのであれば、種間競争を答える。
- 問5 同地域で生活していて、一方は生き残るがもう一方は個体数が減少するような例を選ぶ。
- 問6 本来はその地域に生育していなかった生物が、新たな地域に移され、そこで長期間生育できるようになることがある。こうした生物を、外来生物という。生態的地位に近いものがある場合、種間競争によって外来生物が絶滅することもあるが、増殖力が高かったり他感作用のようなもので他の植物に負の影響を与えるのであれば、外来生物が生き残ることになる。
- B
- 問7 (1) 捕食者であるヒトデがいなくなったので、フジツボとムラサキイガイが生き残る。
(2), (3) ヒトデを除去したことでフジツボやムラサキイガイが増え、固着する場所がなくなった藻類が増殖できなくなり、藻類を食べるヒザラガイやカサガイは減少した。結果、生物種は大きく減少した。このように、栄養段階の最上位にいる個体は、生態系のバランスに大きな影響を与えることが多く、キーストーン種という。



会員番号	
------	--

氏名	
----	--