

第1問

【解答例】

【配点】22点

I

A (2), (3) 2点(完答)

B (1), (3) 2点(完答)

C 脂溶性であるため。(9字) 1点

別解：疎水性であるため。(8字) 無極性であるため。(8字)

D 湖沼や河川に生息する昆虫の幼虫の脱皮，蛹化がかく乱されて個体数が減少することで，昆虫を捕食する上位の消費者も減少し，昆虫が捕食していた下位の消費者や生産者が増加する。 3点

E (1), (4) 2点(完答)

II

F 1-切断 2-短い2本鎖RNA 3-短い1本鎖RNA 1点(完答)

4-相補的な 5-切断 6-翻訳 1点(完答)

G (あ) 2本鎖D1RNA，2本鎖D2RNAとは異なる塩基配列の2本鎖RNAを導入する実験を行う。 2点

(い) 2本鎖D1RNA，2本鎖D2RNAのそれぞれによって遺伝子D1，遺伝子D2の翻訳を阻害しても，それぞれ遺伝子D2，遺伝子D1のmRNA量にほとんど変化がないため。 3点

H ミジンコの性決定遺伝子は遺伝子D1以外にも存在するという可能性を否定するため。 2点

I RFPmRNA2のY領域が卵内の遺伝子D1の発現を促進することで，オス化が引き起こされる。 3点

【採点基準】

C 「細胞膜が脂質だから。」は，ステロイドホルモンの性質ではないため不可。

D 「湖沼や河川に生息する昆虫の幼虫の脱皮，蛹化がかく乱されて個体数が減少する」の内容で1点。

「昆虫を捕食する上位の消費者が減少する」の内容で1点。

「昆虫が捕食していた下位の消費者や生産者が増加する」の内容で1点。

「生物濃縮」により説明している答えは上記の内容が正解でも1点減点。ステロイドは脂質の一種であり，生体内で分解されるので，生物濃縮しない。

G(あ) 「2本鎖D1RNA，2本鎖D2RNAとは異なる」の内容がなければ不可。

(い) 次の両方の内容が正解で3点。片方だけでは1点。

「2本鎖D1RNAによって遺伝子D1の翻訳を阻害しても，遺伝子D2のmRNA量に変化がない」

「2本鎖D2RNAによって遺伝子D2の翻訳を阻害しても，遺伝子D1のmRNA量に変化がない」

H 「ミジンコの性決定遺伝子として遺伝子D1とともにたらく遺伝子が存在するという可能性を否定するため」「遺伝子D1のみがミジンコの性決定遺伝子であることを確かめるため」で可。

I 「RFPmRNA2のY領域が卵内の遺伝子D1の発現(転写)を促進する」の内容で3点。

「Y領域」に言及していない答えは1点。

「Y領域の産物が…」などRNA自身が転写促進因子としてはたらくことが示されていない答えは1点。

「Y領域が遺伝子D1の発現の翻訳を促進する」は1点。

第2問

【解答例】

【配点】20点

I

A (1), (4), (5)

2点(完答)

B 1-高い 2-忌避 3-同様の

2点(完答)

C 実験1より、ミントの揮発性物質を受容したダイズの葉を摂食させたハスモンヨトウの幼虫の体重増加量は、未処理のダイズの葉を摂食させた場合に比べて低下することがわかる。さらに、実験2より、ミントの揮発性物質には、ダイズにジャスモン酸を合成させるはたらきがあることがわかる。

4点

D ミントの揮発性物質を受容したダイズはジャスモン酸を合成し、ジャスモン酸がハスモンヨトウの幼虫の消化液に含まれるタンパク質分解酵素の阻害物質の合成を促進することで、ハスモンヨトウの幼虫の成長を阻害する。

3点

E (2)

2点

II

F 天敵昆虫の摂食によって農業害虫が減少しても、花粉やダニを摂食することで個体数を維持できる。

2点

G 容器①には揮発性物質を入れず、容器②にはミントの揮発性物質を入れる実験を追加し、その結果、ゴール①よりもゴール②に移動するカメムシAの個体数が多くなればよい。

2点

H (4)

1点

I あらかじめ4日間ミントの揮発性物質を経験させたカメムシAは、食害を受けたナスよりもミントの揮発性物質により強く誘引されるが、80時間以内であれば、ナスの隣にミントの苗を置くことで、捕食されるハスモンヨトウの幼虫が増加する。

2点

【採点基準】

C 「実験1より、ミントの揮発性物質を受容したダイズの葉を摂食させたハスモンヨトウの幼虫の体重増加量は、未処理のダイズの葉を摂食させた場合に比べて低下することがわかる」の内容で2点。

「実験2より、ミントの揮発性物質には、ダイズにジャスモン酸を合成させるはたらきがあることがわかる」の内容で2点。

D 「ミントの揮発性物質を受容したダイズはジャスモン酸を合成する」の内容で1点。

「ジャスモン酸がハスモンヨトウの幼虫の消化液に含まれるタンパク質分解酵素の阻害物質の合成を促進する」の内容で1点。

「ハスモンヨトウの幼虫の成長を阻害する」の内容で1点。

- F 「天敵昆虫の摂食によって農業害虫が減少する」の内容で1点。
「花粉やダニを摂食することで個体数を維持できる」の内容で1点。
- G 「容器①には揮発性物質を入れず、容器②にはミントの揮発性物質を入れる実験を追加する」の内容で1点。
「ゴール①よりもゴール②に移動するカメムシAの個体数が多くなる」の内容で1点。
- I 「あらかじめ4日間ミントの揮発性物質を経験させたカメムシAは、食害を受けたナスよりもミントの揮発性物質により強く誘引される」の内容で1点。
「80時間以内であれば、ナスの隣にミントの苗を置くことで、捕食されるハスモンヨトウの幼虫が増加する」の内容で1点。

第3問

【解答例】

【配点】18点

I

- A 1-縄張り(テリトリー) 2-相利 1点(完答)
B 間接効果 1点
C (1) 2点
D 共生を解消すると、共生にかかるコストがなくなるという利益が生じるが、この利益をテントウムシに捕食されるという不利益が上回るため。 3点
E アリは食物をアブラムシにのみ依存していないため。 2点
F 3-10%スクロース溶液のみ 4-非接触アリ 1点
5-少なくなる 6-上昇させる 1点

II

- G 春から夏にかけてヨモギが成長し、アブラムシの食物が増えるため、雌雄が必要な両性生殖よりも単独で個体を増やすことのできる単為生殖の方が、短期間に個体を増やすことができる。 3点
H (1), (4) 2点(完答)
I 7-赤型 8-緑型 9-緑型 1点(完答)
10-緑型 11-よい 1点(完答)

【採点基準】

- D 次の両方の内容が正解で3点。片方だけでは1点。
「共生を解消すると、共生にかかるコストがなくなるという利益が生じる」
「共生にかかるコスト＝利益」の内容がなければ不可。
「この利益をテントウムシに捕食されるという不利益が上回る」
E 「アリはアブラムシの甘露以外からも食物を得ることができる」の内容あれば可。
G 「春から夏にかけてヨモギが成長し、アブラムシの食物が増える」の内容で1点。
「雌雄が必要な両性生殖よりも単独で個体を増やすことのできる単為生殖の方が、短期間に個体を増やすことができる」の内容で2点。
「両性生殖は雌雄が必要」の内容がなければ1点。
「単為生殖は単独で個体を増やせる」の内容がなければ1点。
つまり、両方がなければ0点。