

2019年度 雙葉中学【理科】大問3

昆虫には、完全変態で成長する仲間と不完全変態で成長する仲間がいます。また、昆虫のからだは、頭、胸、腹から構成されており、頭には触角が2本あります。胸や腹には気門とよばれる空気の入りを行う小さな穴があります。気門は体中にはりめぐらされた気管とよばれる細い管につながっており、気門からとりこまれた空気は全身に運ばれます。

(1)

下線部に関する以下の問いに答えなさい。

① 完全変態とはどういうことか説明しなさい。

② 完全変態をする昆虫を次の中からすべて選びなさい。

1：アキアカネ 2：アブラゼミ 3：アゲハ 4：クモ 5：ダンゴムシ 6：カブトムシ

(2)

昆虫に関する以下の文について、正しいものを2つ選びなさい。

- ① 昆虫のあしは、胸および腹から6本でている。
- ② 陸生昆虫は肺呼吸、水生昆虫はえら呼吸を行っている。
- ③ 幼虫から成虫になることをふ化という。
- ④ 昆虫は脱皮をくり返すことで、からだを成長させている。
- ⑤ アゲハの幼虫は最初から緑色である。
- ⑥ カイコガは成虫は何も食べない。

昆虫の触角は、ものにふれたり、においを感じたりするところです。カイコガのオスの触角は、メスから放出されるフェロモンとよばれる化学物質を感知する器官としてよく知られています。そこで、カイコガの生殖行動について、以下の実験を行いました。

<実験1>

メスのカイコガをペトリ皿に入れ、ふたをしてビニルテープで密封した。それをオスに近づけてオスの行動を観察したところ、特別な反応は示さなかった。次に、ふたを開けたメスのペトリ皿を、オスに近づけてオスの行動を観察したところ、はねを激しくはばたかせた。



<実験2>

あらかじめ、メスの口部におし当てたる紙片、腹部末端に押し当てたる紙片を用意した。次に、メスがいないところで口部に押し当てたる紙片だけを、オスに近づけてオスの行動を観察したところ、特別な反応は示さなかった。また、腹部末端に押し当てたる紙片だけをオスに近づけてオスの行動を観察したところ、はねを激しくはばたかせた。

<実験3>

実験1と同じように、メス1個体をペトリ皿に入れ、次に、オス3個体を用意して、3個体のうち、1個体は左右両方の触角を根元から切断して取り除いておき、もう1個体は片方の触角のみを根元から切断して取り除いておく。残りの1個体の触角はそのままにしておく。

続いて、それぞれのオスをメスのペトリ皿から15 cmほどはなれた場所に置き、ペトリ皿のふたを静かに開けてオスの行動を観察した。その結果、触角をそのままにしたオスは、はばたきながらメスの方へ移動した。片方の触角を取り除いたオスは、はばたきながら触角の残っている方に回転するだけだった。左右両方の触角を取り除いたオスは特別な反応を示さなかった。

(3)

実験1～実験3の結果からわかることの説明として正しいものには○、まちがっているものには×を答えなさい。

- ① メスのフェロモンは、ペトリ皿のふたを開けると、ペトリ皿の外まで広がっていく。
- ② オスの生殖行動は、視覚的な刺激とフェロモンの両方が必要である。
- ③ オスは、メスの全身から分泌されるフェロモンに反応する。
- ④ オスは片方の触角だけでもメスのいる方向がわかる。

多くの昆虫は、はねを4枚もっていますが、ハエやカのように、はねが2枚の昆虫もいます。ハエの仲間のショウジョウバエは生命科学の研究によく用いられる生物です。ショウジョウバエの幼虫は「うじ」とよばれ、図1のような形をしています。

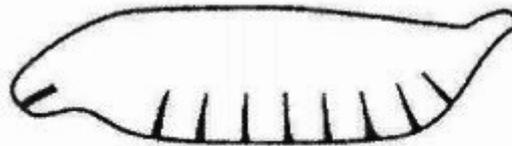
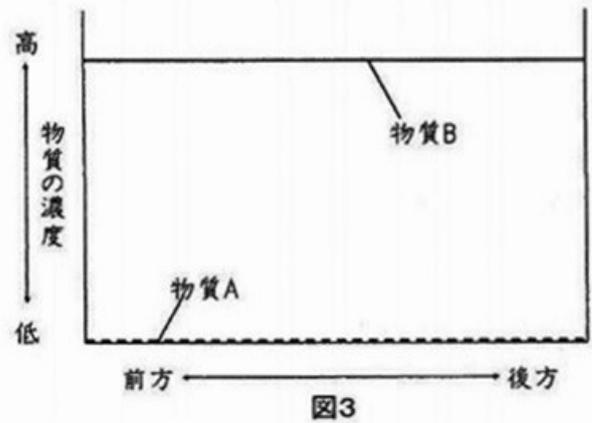
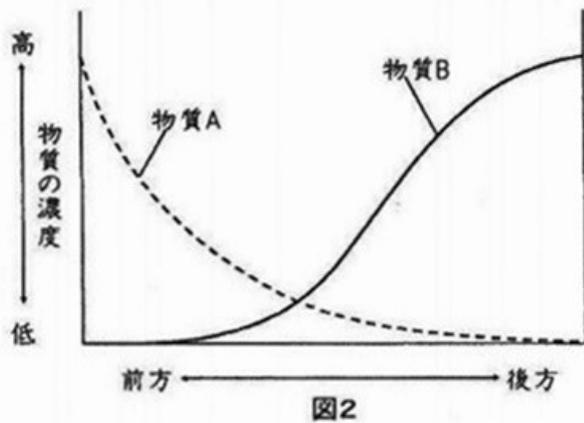


図1

花子さんは、この幼虫のどこが頭なのか疑問に思い、先生に聞いてみました。先生は、図1の左が頭で、ハエの卵の中に含まれる、ある物質の濃度のちがいによってどこが頭、胸、腹になるか決まるということをおしえてくれました。



図2のように、八工の卵の中にある物質Aは前方から後方にかけて濃度が低くなり、物質Bは後方から前方にかけて濃度が低くなります。物質Aの濃度が高いところから順に頭、胸、腹になることがわかっています。



(4)

物質Aをつくることのできない卵では、物質Bの濃度が図3のようになりました。

物質Aのはたらきとして最も適するものを選びなさい。

- ① 前方において、物質Bの合成をすすめる。
- ② 前方において、物質Bの合成をおさえる。
- ③ 後方において、物質Bの合成をすすめる。
- ④ 後方において、物質Bの合成をおさえる。

(5)

物質Aをつくることのできない卵の中央に物質Aのもとになる物質を注入したところ、物質Aの濃度は図4のようになりました。このとき、物質Bの濃度はどのようになると考えられますか。解答用紙のグラフに記入しなさい。

