

最難関中コース  
理科 標準

問題

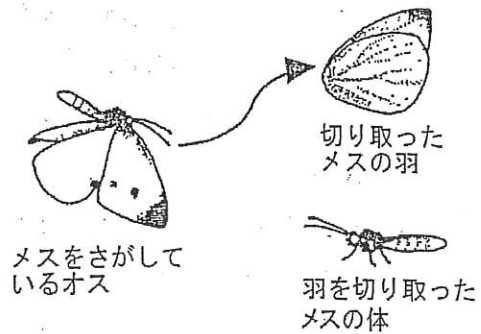
3. 食物連鎖、昆虫  
その他 C

中受ゼミ G

モンシロチョウのオスは、昼間キャベツ畑を飛び回り、メスを探しています。ヒトには区別が付きにくいのですが、モンシロチョウのオスはメスとオスを見分けてメスを探しているようです。何を基準にしてメスとオスを見分けているのかを調べるために、次の1~6の実験と観察を行いました。

### 実験と観察

1. 糸で逃げないようにしたオスとメスをキャベツ畑に並べたら、畑を飛んでいたオスはどれもメスの方だけにやってきました。
2. オスとメスを別々の透明なガラス容器に入れて密閉して、キャベツ畑に並べたら、畑を飛んでいたオスはメスの容器の方だけにきました。
3. 不透明な容器にメスを入れ、小さな穴を複数空けた黒い紙でふたをして、キャベツ畑に並べたら、オスはまったく近寄ってきませんでした。この紙のふたは空気を通すが、下のメスは見えないようになっています。
4. 羽を根元から切り取ったメスの体と、切り取った羽を黒い布地を張った板の上に並べて、それぞれを20cmほど離してキャベツ畑に並べたら、図のようにオスはメスの体には近寄らず羽だけに飛んできました。
5. カメラのレンズの前に紫外線だけを通すフィルターをつけて、キャベツ畑のモンシロチョウを撮影したら、メスの羽は白く写り、オスの羽は黒っぽく写りました。
6. キャベツ畑のオスは、晴れているときは飛びながらメスを探していたが、くもってきて、しばらくすると飛ぶのをやめました。



参考文献 小原嘉明著「モンシロチョウ」

問 次の文章はこれらの実験と観察の結果から考えたものです。(a)には適する語句を答えなさい。また、(1)~(6)には下のア~サから最も適する語句を選び、記号で答えなさい。

モンシロチョウのオスは(1) 覚をたよりに(a)を利用してメスを探している。このとき、においを感じするしよっ角や(2) 覚は関係していないようだ。オスをひきつけるメスの体の部分は(3)であり、メスとオスを見分けることは(3)が(a)を(4)するか(5)するかで判断される。つまり、モンシロチョウにはオスの(3)は(a)を(5)して黒っぽく、メスの(3)は(a)を(4)して白っぽく見える。だから、(a)の量が(6)になるとメスとオスを見分けることがむずかしくなる。

ア 多く    イ 少なく    ウ 反射    エ 吸収    オ 濃く    カ うすく    キ 羽  
ク 羽をのぞいた体    ケ 味    コ 聴    サ 視

メダカのふつうの生活場所は水草が生えている池や小川です。自然状態ではメダカは群れをつくっていて、水の流れのないところでは、それぞれが自由に泳いでいます。流れがあると、すべてが流れにさからうように泳ぎ、流れの中で一定の位置を保とうとします。一般的に、魚類には体の両側に側線器<sup>ぼん</sup>があって、そこで水流の圧力を感知するのですが、メダカにはこれがありません。メダカの場合、目と目の周囲にあるみぞ器官<sup>し</sup>がそのはたらきをしていると考えられます。メダカの行動におよぼす外からの刺激のえいきょうを調べるために次の実験1~4を行いました。これに関する、後の問1, 2に答えなさい。

実験1 図1のように黒いしま模様の画用紙を、水の入った透明な水そうの周りに巻きつけました。次に、水そうへメダカと水草の断片を入れました。

① 初めは、図2のように水そうを静かにゆっくりと矢印の方向に回転させました。このときメダカは、水そうと一しょに動くしま模様を追いかけるように泳ぎました。

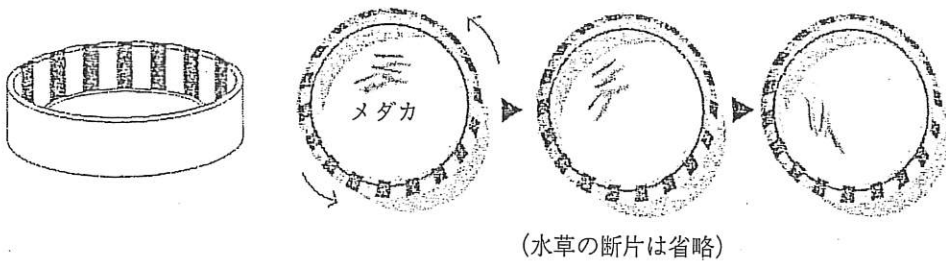
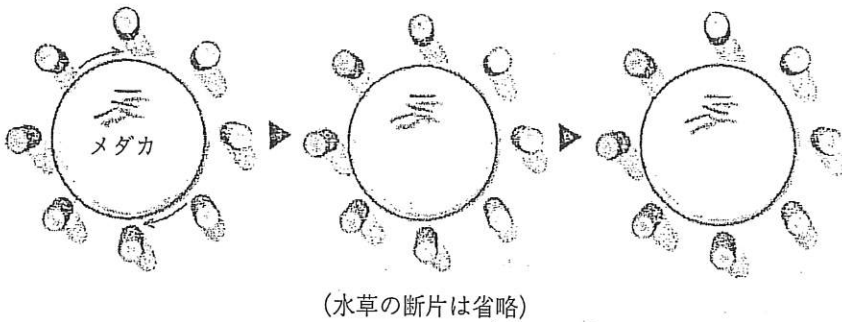


図1

図2

② 次に、水そうを十分に回転させると、その回転を止めても、水そうの中の水はまわり続けるので、メダカは水の流れにさからうように泳ぎました。

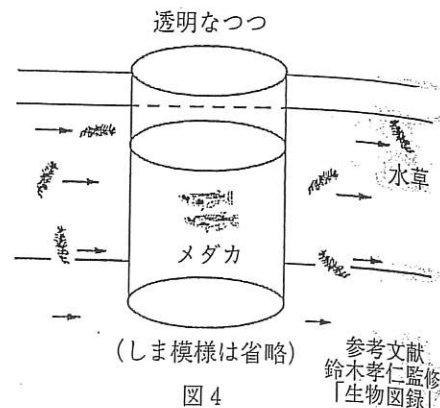
実験2 図3のように水の入った透明な水そうに、メダカと水草の断片を入れ、水そうの周りに数個のカンを置きました。次に、水そうを静かにゆっくり矢印の方向に回転させると、水そう中のメダカは同じ位置にとどまり続けました。



(水草の断片は省略)

実験3 実験1の装置で、メダカを入れずに水そうを十分に回転させた後、水そうの回転を止めました。次に、メダカを透明なつつに入れて、図4のように流れのある水の中に固定すると、メダカは水の流れ(矢印の方向)にさからうように泳ぎました。

実験4 メダカの目とその周囲を黒色のラッカーなどをぬって、実験1①と②、実験2を行ったら、メダカは自由に泳ぎ、一定の方向には泳ぎませんでした。



(しま模様は省略)

図4

参考文献  
鈴木孝仁監修  
「生物図録」

問1 実験1～4の実験結果から判断して、メダカが水流にさからって泳ぐために必要な刺激として、最も適するものを次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア 視覚刺激だけ    イ 圧力刺激だけ    ウ 視覚刺激と圧力刺激の両方

問2 実験結果を検討した次の文章中の(①)～(④)に入る、最も適する語句を下のア～クからそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号をくり返し答えてもかまいません。

流れのある小川の中で生活するメダカは、泳がなければ流されます。流されるとメダカの目には周囲の景色が(①)に向かって動いているように見えるので、メダカは流されないように周囲の景色を追うように泳ぐと考えられます。

(②)の結果から、メダカは水草の断片の動きと周囲の景色の動きを区別しているようです。景色に対して、近くの水草の断片が右から左へ動くとき景色が(③)へ動いたと判断します。つまり、メダカは水草の断片が移動する方向に自分が流されていると感じ(④)へ向かって泳ぐと考えられます。

ア 上流    イ 下流    ウ 右から左    エ 左から右    オ 実験1    カ 実験2

キ 実験3    ク 実験4

けんび鏡を使って水中の小さな生物を観察しようと思います。これについて、次の問1～5に答えなさい。

問1 図1はステージを上下させる種類のけんび鏡を示しています。①と②の部分の名前をそれぞれ答えなさい。

問2 図2はヒトの目の構造を表しています。図1の③と同じはたらきをしているものを、図2のア～カから選び、記号で答えなさい。

図1

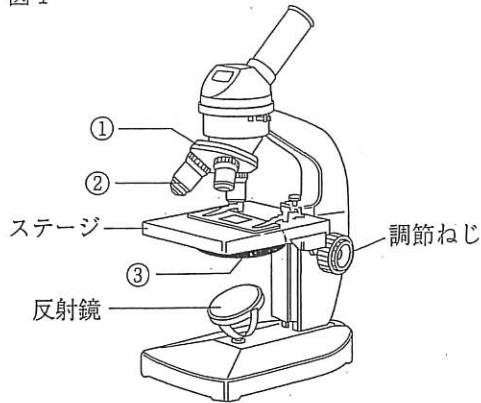
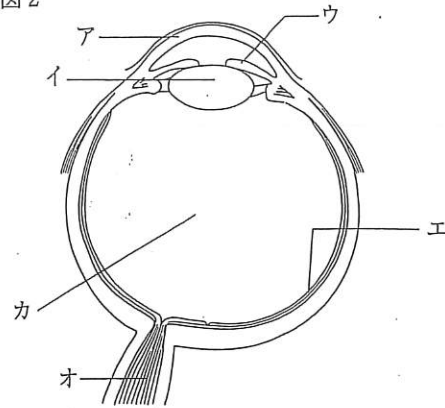


図2



問3 次のア～オはけんび鏡の使い方を示しています。正しい操作の順番に並べかえるとき、2番目と4番目にくるものはどれですか。それぞれを記号で答えなさい。

- ア 調節ねじをゆっくり回してステージを下げながら、ピントを合わせる。
- イ プレパラートをステージにのせる。
- ウ けんび鏡を安定した水平な台に置く。
- エ 視野全体が明るくなるように、反射鏡と図1の③を調節する。
- オ ステージと図1の②との間をできるだけ近くする。

ある非常に小さな植物プランクトンを、養分が十分入った水の中で光を当てて育てると、いっばいに増えました。そこで、どのくらいの数に増えたのかを調べることにしました。

図3のようなくぼんだスライドガラスにプランクトンの入った水をスポイトで入れて満たし、カバーガラスをかぶせました。このくぼみの深さは0.5mmで、底は上から見ると、図4のように1辺が1mmの正方形のます目に区切られています。

図3

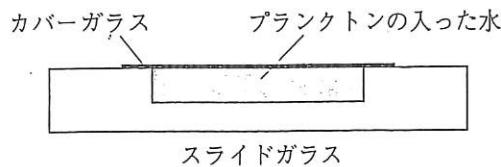
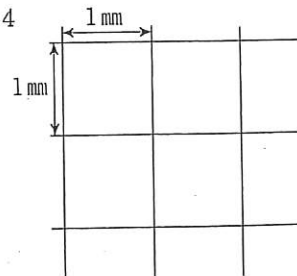


図4



問4 この1ます分に入る水の量は、何mlですか。

問5 けんび鏡で観察しながらプランクトンの数を数えると、1つのます目に平均して2つずつプランクトンが入っていることがわかりました。このとき、水1mlあたりに入っているプランクトンの数はどのくらいになりますか。最も適するものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア 4    イ 40    ウ 400    エ 4000

動物のからだのしくみや、はたらきについて、次のⅠ、Ⅱの各問いに答えなさい。

Ⅰ 図1は、フナを解剖したときのスケッチです。

問1 器官Aの名前を答えなさい。

問2 器官Aと同じはたらきをするヒトの器官の名前を答え、その形を次のア～オから選び、記号で答えなさい。

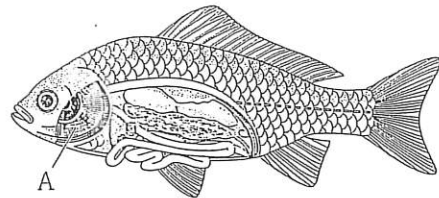
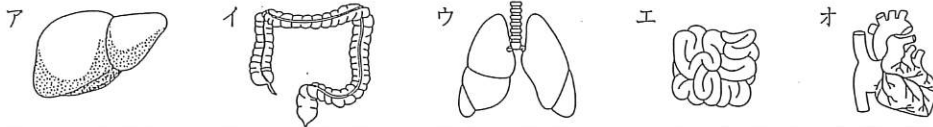


図1



問3 フナのひれで対になっているものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア せびれ    イ むなびれ    ウ しりびれ    エ はらびれ    オ おびれ

Ⅱ 図2は、メダカのおびれをけんぴ鏡で観察したときのスケッチです。

問4 おびれの毛細血管(AとB)を流れる血液のようすを、けんぴ鏡で観察する方法として、最も適するものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア おびれを切り取り、スライドガラスにのせる。

イ メダカを氷水で冷やし、動かないようにして、スライドガラスにのせる。

ウ 水でぬらしたガーゼでおびれ以外の部分を包み、スライドガラスにのせる。

エ メダカの表面のぬめりをふきとり、スライドガラスにセロハンテープで固定する。

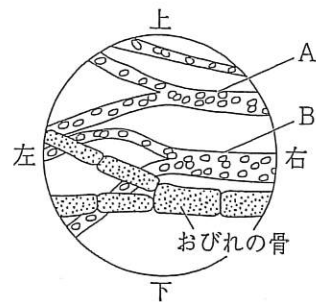


図2

問5 血管Bの中の丸いつぶは、おびれの先に向かって動き、血管Aの中の丸いつぶは血管Bとは逆向きにゆっくり動いていました。血管Aを流れる血液に比べ、血管Bを流れる血液に多くふくまれていると考えられるものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア アンモニア    イ 酸素    ウ 二酸化炭素    エ 水素    オ ちっ素

問6 おびれの先たんは、どちら側にありますか。図中の上、下、左、右で答えなさい。

メダカについて、次の各問いに答えなさい。

問1 次の文章中の(①)～(④)に適するものを、後の解答群からそれぞれ選び、ア～エの記号で答えなさい。

よく育ったメダカを観察すると、からだの大きさは(①)くらいで、表面はうろこでおおわれており、ひれは全部で(②)まいあります。おすとめすは、せびれやしりびれをみると、かんたんに見分けられます。おすとめすを同じ水そうに入れておくと春から秋にかけてたまごを生みますが、ふつう1日のうちでは(③)ごろにたまごを生みます。水温を(④)℃くらいに保つと、だいたい10日くらいで子メダカになります。

解答群

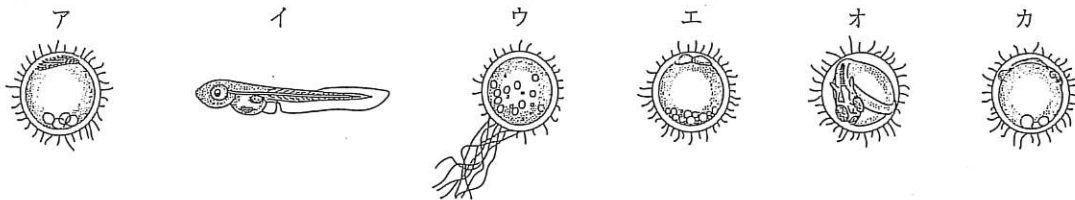
① ア 4～5 mm    イ 2～3 cm    ウ 6～7 cm    エ 9～10 cm

② ア 4    イ 5    ウ 6    エ 7

③ ア 夜明け    イ 正午    ウ 夕方    エ 真夜中

④ ア 4℃    イ 15℃    ウ 25℃    エ 36℃

問2 下図のア～カはたまごが育って、子メダカになるまでのようすを、スケッチしたものです。ア～カを育つ順にならべかえて、2番目と4番目にあたるものを、記号で答えなさい。



よく育ったメダカのおすとめすを別々に飼い、その後たまごを生ませるために、適当な大きさの水そうに、おすとめすをそれぞれ数匹ずつ移しました。5日後に水そうを見ると、水草にたまごが生みつけられていました。そこで、9つの同じ大きさの水そうを用意し、おすとめすの数の組み合わせを変えて、それぞれの水そうに移しました。次の表は、5日後にたまごの数を数えて記録した結果です。

組み合わせ	あ	い	う	え	お	か	き	く	け
おすの数(匹)	5	5	5	10	10	10	15	15	15
めすの数(匹)	5	10	15	5	10	15	5	10	15
たまごの数	85	157	176	86	164	198	82	172	191

表を見て、次の各問いに答えなさい。ただし、水温やメダカ1匹あたりのエサの量はいつも同じであり、1回生みつけられたたまごは、メダカに食べられたり死んだりして、減ることはないものとします。

問3 表からわかることを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア めすよりもおすの数が多いほうが、メダカ1匹あたりのたまごの数は多くなる。

イ めすとおすの数が異なるときより同じときのほうが、メダカ1匹あたりのたまごの数は多くなる。

ウ おすとめすの数が同じとき、メダカ全体の数が多くなってくると、メダカ1匹あたりのたまごの数は減っていく。

エ めすの数が多ければ多いほど、メダカ1匹あたりのたまごの数は多くなる。

オ おすの数はたまごの数とは関係がない。

問4 メダカ1匹あたりのたまごの数が最も多くなるのは、どの組み合わせのときですか。表のあ～けから1つ選び、記号で答えなさい。



生物を観察するときには、スケッチをしたり、ルーペや顕微鏡を使うことがあります。これについて、後の各問いに答えなさい。ただし、答えは、次のア～クの中から1つずつ選び、ア～クの記号で答えなさい。

ア ace イ acf ウ ade エ adf オ bce カ bcf キ bde ク bdf

問1 スケッチの正しいかき方を、次の a～f から3つ選びなさい。

- a. 見えているもの全体をかく。
- b. 目的とするものだけをかく。
- c. 細いつながった1本の線でかく。
- d. 短い線を連ねたり重ねたりしてかく。
- e. 濃淡<sup>のうたん</sup>は、かげをつけるようにぬって表現する。
- f. 濃淡は、点の多い少ないで表現する。

問2 ルーペの正しい使い方を、次の a～f から3つ選びなさい。

- a. レンズと目の軸<sup>じく</sup>が一致<sup>ち</sup>するようにする。
- b. レンズと目の軸が一致しなくても、見ればよい。
- c. ルーペは、できるだけ目に近づけて使う。
- d. ルーペは、目からはなして使う。
- e. ピントを合わせるときは、手に持った観察するものを前後に動かす。
- f. ピントを合わせるときは、ルーペのみを前後に動かす。

問3 プレパラートの正しいつくり方を、次の a～f から3つ選びなさい。

- a. 観察するものに水分が少ないときは、水を1てき落としてから、カバーガラスをかける。
- b. 観察するものに水分が少なくても、そのままカバーガラスをかける。
- c. カバーガラスを、上から水平にかぶせる。
- d. カバーガラスの端<sup>はし</sup>をスライドガラスにのせ、ゆっくりかぶせる。
- e. カバーガラスをかけるときは、気泡<sup>ほう</sup>が入らないように気をつける。
- f. カバーガラスをかけるときは、気泡が入ってもかまわない。

問4 顕微鏡やその操作について、正しいことがらを、次の a～f から3つ選びなさい。

- a. ピントを合わせたとき、対物レンズの倍率が低いほど、対物レンズとプレパラートの間か<sup>く</sup>がせまくなっている。
- b. ピントを合わせたとき、対物レンズの倍率が高いほど、対物レンズとプレパラートの間か<sup>く</sup>がせまくなっている。
- c. ピントを合わせるとき、対物レンズとプレパラートを近づけながら行う。
- d. ピントを合わせるとき、対物レンズとプレパラートを遠ざけながら行う。
- e. 見える範囲<sup>はんい</sup>は、低い倍率ほどせまくなる。
- f. 見える範囲は、高い倍率ほどせまくなる。