

最難関中コース
理科 標準

問題

3. 食物連鎖、昆虫
その他 A

中受ゼミ G

目の細かいあみで水中の小さな生物を集め、けんび鏡で観察しました。次の問い1~3に答えなさい。

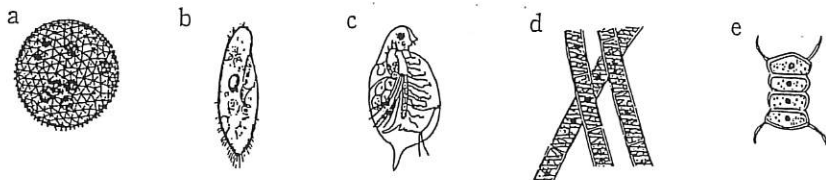
1. けんび鏡の使い方について、次の文中の(1)~(8)に入る適切な語句や用語を、下のア~サから記号で選びなさい。

けんび鏡をいちばん(1)倍りつにし、のぞきながら(2)を動かして、明るくする。のせ台に(3)を置き、とめ金でとめる。ま横から見ながら調節ねじを回して(3)と(4)とをできるだけ(5)る。(6)をのぞきながら、調節ねじを少しずつ回して(3)と(4)とを(7), はっきり見えるところまでとめる。さらに大きくして見たいときには(8)を回して倍りつを変える。

- ア. 調節ねじ イ. 低い ウ. 高い エ. 接眼レンズ オ. 対物レンズ
 カ. カバーガラス キ. 近づけ ク. 遠ざけ ケ. 反しゃ鏡 コ. プレパラート
 サ. レボルバー

2. 小さな生物をけんび鏡を使ってスケッチ(a~e)しました。その生物について、問い(1), (2)に答えなさい。答えは、下のア~シからもっとも適切な組み合わせのものを、それぞれ1つずつ記号で選びなさい。

- (1) 自分で動くことができる生物を、すべて選びなさい。
 (2) 光を利用して、糖をつくることができる生物を、すべて選びなさい。



- ア. ab イ. bc ウ. cd エ. de オ. bd カ. be キ. abc ク. bcd
 ケ. cde コ. abd サ. acd シ. ade

3. 生物が生息している水そう（アクアリウム）について次の文章を読み、後の問い(1), (2)に答えなさい。

アクアリウムをつくるために、ひとにぎりのきれいな砂を水そうの底にしき、池から取ってきた水草を2, 3本植える。そして、数リットルの水道水を注意深く流しこみ、水そうごと日のあたる窓ぎわに出して数日置いておく。水がきれいに澄み、水草が成長しはじめたら、池から取ってきた小さな魚を数匹と、目の細かいあみで集めた小さな生物を水そうに入れ、直射日光のあたらない明るいところに移す。

アクアリウムは自然の池と同じで、動物や植物が一つのバランスのとれた世界で生活している。植物は動物の出す（ a ）を利用し、かわりに（ b ）を出す。しかし、植物が動物とちがって呼吸しないわけではない。植物も動物とまったく同じように、（ c ）を吸い込み（ d ）を出しているが、それとは別に、緑色の植物は（ e ）を取り入れている。植物は自分の体をつくるために（ f ）を使うからである。そのさいに植物は呼吸に使うよりもっと多量の（ g ）を出す。この余った（ h ）によって、動物が呼吸していける。最終的に植物は、他の生物の排出物や死体がバクテリア（細菌）に分解されて生じた物質を、養分として取り込む。

(1) 文中の（ a ）～（ h ）に入るもっとも適当な用語を、次のア～エから記号で選びなさい。ただし、同じ用語をくりかえし使って答えてよい。

ア. 水素 イ. 酸素 ウ. 二酸化炭素 エ. 水

(2) 動物と植物の共同生活のバランスがとれている水そうに、一匹の魚を加えるだけで、水そうの中のバランスが乱れ、すべての生物が死んでしまうことがあります。それは次の a～f のできごとが、水そう内で起きると考えられるからです。これらのできごとが起きる順番に正しくならべたものを、下のア～コから1つ記号で選びなさい。

- a. 水がにごりはじめる。 b. 魚が死にはじめる。 c. 小さな生物が死にはじめる。
d. 水草がくさりはじめる。 e. 酸素の欠乏がおきる。 f. バクテリアがふえはじめる。
ア. abcdef イ. abcefd ウ. acfedb エ. aefcdb オ. afcebd
カ. eacfbd キ. ecfabd ク. efacbd ケ. ebfacd コ. edfcab

池の中に見られるいろいろな生物について、次の1~4の問いに答えなさい。

1. 顕微鏡^{けんびきょう}や虫めがねを使って、生物の大きさをもっとも長い方向で測りました。表1の1~5は2種類の生物の大きさを比較したものです。

AとBの両方とも正しいものには(ア)、片方だけ正しいものには(イ)、両方とも誤っているものには(ウ)を記入しなさい。

表1

	A	B
1	ボルボックスはミジンコより大きい	メダカの卵はミジンコより大きい
2	メダカの卵はゾウリムシより大きい	ゾウリムシはボルボックスより大きい
3	メダカの卵はミカヅキモより大きい	ボルボックスはミカヅキモより大きい
4	ボルボックスはメダカの精子より大きい	ミカヅキモはメダカの精子より大きい
5	ゾウリムシはミジンコより大きい	メダカの精子はゾウリムシより大きい

2. 上の表中の生物を2種類1組にして表2のように1~4

表2

組み合わせ	生物1	生物2
1	メダカ	ゾウリムシ
2	ゾウリムシ	ミカヅキモ
3	ミカヅキモ	ボルボックス
4	ボルボックス	メダカ

の組み合わせをつくり、空気が入らないようにした容器内で光を十分当てながら飼育するとき、それぞれどんな結果になりますか。次のア~ウから1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、容器内の生物の数は適当であり、えさは十分に^{あた}与えられていて、一方がもう一方を食べつくすことはありません。また、動物のふんは、容器内から取りのぞかれるものとします。

- ア. 両方とも容器内で生きつづける。 イ. 片方だけが容器内で生きつづける。
ウ. 両方とも容器内では生きていけない。

3. ゾウリムシ・ミジンコ・ミカヅキモ・ボルボックス・アオミドロのうち、自分で水中を泳ぐことができるものだけのグループは、どれですか。次のア~クから1つを選び、記号で答えなさい。

- ア. ゾウリムシ・ミカヅキモ・ボルボックス イ. ミジンコ・ミカヅキモ・ボルボックス
ウ. ゾウリムシ・アオミドロ・ボルボックス エ. ゾウリムシ・ミジンコ・アオミドロ
オ. ゾウリムシ・ミジンコ・ミカヅキモ カ. ゾウリムシ・ミジンコ・ボルボックス
キ. ミジンコ・ボルボックス・アオミドロ ク. ミカヅキモ・ボルボックス・アオミドロ

4. メダカの成長を調べるために、体長を1週間ごとに測りました。表3は6月1日に卵からかえったメダカの体長を1.0として、どれだけ成長したかを表したものです。

表3

	6月1日	6月8日	6月15日	6月22日	6月29日	7月6日	7月13日	7月20日
体長	1.0	1.5	2.6	4.0	5.7	7.0	7.7	8.0

体長について、1週間ごとの体長の伸びと、伸びの割合がもっとも大きいのは、それぞれ何週目ですか。次のア~キから1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア. 1週目 イ. 2週目 ウ. 3週目 エ. 4週目 オ. 5週目 カ. 6週目
キ. 7週目

カエルの体づくりについて次の文を読み、あとの1~8の問いに答えなさい。

背骨をもつ動物をまとめて「せきつい動物」と呼びます。この「せきつい動物」をグループ別に分けてみると、水中で生活するメダカは魚類に、水中と陸上で生活するカエルは両生類のなかまにはいます。さらに細かく分けると、カエルは幼生の時には尾があるが、成体のカエルになると尾がなくなるので、両生類の中の(①)尾類に属します。両生類のもうひとつのグループは(②)や(③)のグループで、これらは尾があるので(④)尾類と呼ばれます。

ふつう、カエルの皮ふは常に水で湿っています。皮ふは乾燥に弱いので、カエルは陸上だけでは長時間生きられません。日本に住むカエルの多くは、メダカと同じように(⑤)から初(⑥)にかけて、一年に一度産卵します。カエルの卵は体外に産みだされると、すぐに(⑦)します。(⑦)とは原則として、一個の卵と一個の(⑧)が合体することであり、動物の体はこの(⑦)卵が成長したものです。

トノサマガエルでは、卵のいちばん外側が透明なゼリー状の層で、その内側に「しきり」があって、卵の本体はさらにその内側にあります。卵が(⑦)すると、「しきり」と卵の本体の間にすきまができます。このすきまができることによって、卵の本体は自由に回転できるようになります。その結果、(⑦)卵は(⑨)い色素をふくむ側を上、色素をふくまない側を下にして静止します。それは、色素をふくまない側に重い成分である卵の栄養分が多量に存在するからです。

その後、(⑦)卵は成長するにともなって、その形がいちじるしく変化します。その後の変化を大まかに説明すると、卵の色素をふくむ側からは、動物の体に特有の(⑩)や(⑪)に関する器官が生じます。一方、色素をふくまない側からは、動物の体にも植物の体にも見られる(⑫)や(⑬)に関する器官が生じることになります。

- (①)と(④)にそれぞれ漢字一字を入れなさい。
- (②)と(③)にあてはまる動物名を、次のア~カからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア. ヘビ イ. イモリ ウ. ザリガニ エ. サンショウウオ オ. トカゲ カ. カメ

- (⑤)と(⑥)に適する季節名を、それぞれ漢字で答えなさい。
- (⑦)と(⑧)に適する用語を、それぞれ漢字で答えなさい。
- (⑨)に適する色名を答えなさい。
- (⑩)~(⑬)にあてはまるものを、次のア~エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア. 栄養 イ. 運動 ウ. 生殖(自分と同じ種類の生物をつくりだすこと) エ. 神経

- カエルの皮ふは乾燥しないよう常に湿っていなければなりません。このことが冬眠中には特に重要な意味をもちます。その意味を次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 常に体温を一定に保つため。
 イ. 肺呼吸以外に皮ふ呼吸をするため。
 ウ. 他の動物に食べられないように、体からにおいを出すため。
 エ. 体の水分量を一定に保つため。

- メダカやカエルの卵の内部には栄養分が貯蔵されています。この栄養分の名前を漢字で答えなさい。

ため池にすんでいる生物を調べるために、次のような観察と実験を行いました。あとの1~8の問いに答えなさい。

[観察] ため池には小さな生物や魚や貝がすんでいます。小さな生物を採集するために細かい目のあみで池の水をすくい、ペトリ皿に小さな生物を集めました。このペトリ皿の水をスポイドでとり、スライドガラスの上におとしてカバーガラスをのせ、けんび鏡で観察しました。

1. けんび鏡の取りあつかい方の文で正しくないものを、次のア~オから2つ選び、記号で答えなさい。

ア. けんび鏡は、直射日光の当たる明るい場所へ置いて観察する。

イ. 対物レンズは、低い倍率のレンズを使って観察物を探してから、高い倍率に変える。

ウ. ピントをあわせるときは、対物レンズとプレパラートをいったん近づけ、接眼レンズをのぞきながら、対物レンズとプレパラートの間をはなしていき、はっきり見えるところで止める。

エ. 観察が終わったら、けんび鏡についている水などをふき、箱にしまっておく。

オ. 対物レンズを低い倍率から高い倍率に変えると明るくなるので、反射鏡で光量を調節する。

2. 対物レンズの倍率を10倍から40倍にすると、けんび鏡に映っている生物の大きさ(面積)は10倍のときに見えていた大きさと比べて、何倍大きく見えますか。

3. 図1のように見えている小さな生物Xを、中央に移動させるには、図2のプレパラートをどの方向へ動かせばよいですか。その方向を図2のア~エから選び、記号で答えなさい。

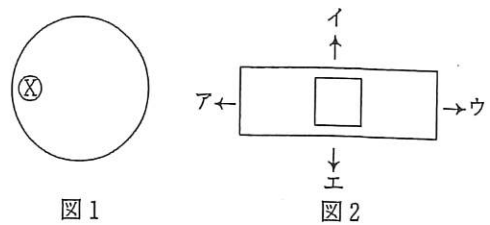


図1

図2

[実験1] メダカは池の中の小さな生物を食べ、胃から腸の間で食べた生物を消化吸収します。メダカが何を食べているかを調べるために、胃と腸の中に入っている小さな生物を調べました。そして、この池の中にある小さな生物の割合と、胃や腸にふくまれている小さな生物の割合を比較した結果を図3に示しました。

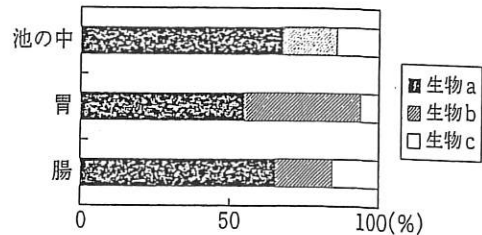


図3

4. メダカが池の生物の中で、最も好んで(選んで)胃へ取りこんでいる生物はどれですか。a~cの記号で答えなさい。

5. メダカが最も高い割合で消化吸収している生物はどれですか。a~cの記号で答えなさい。

[実験2] 貝のなかまの二枚貝が何を食べているかを調べるために、消化管内の小さな生物 d, e, f の形をスケッチすると図5のようになりました。また、それぞれの生物の長さ^{はば}と幅を5つずつはかって、それらの関係を図4に示しました。

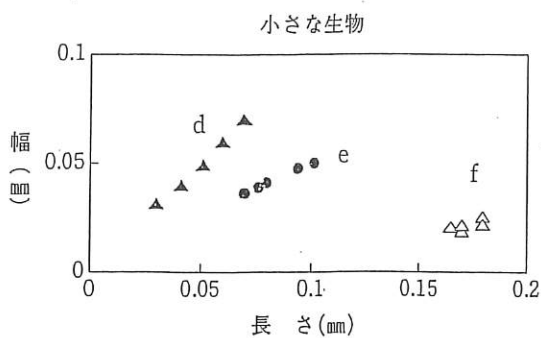


図4

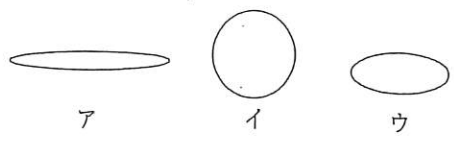


図5

6. 生物 d, e, f の形は、それぞれ図5のどれですか。図5のア～ウから選び、記号で答えなさい。
7. 生物 d, e, f のうち、最も大きさにばらつきがあるものは、どれですか。d～fから1つ選び、記号で答えなさい。

[実験3] 池の中にすんでいる貝の数を調べました。池の水を抜くことができなかつたので、すべての貝を採集することはできませんでした。そこで、池の中のほんとうの数にできるだけ近い値を求めるために、一定のはん囲にすんでいる貝を採集し、池の面積と調査した面積の比から、全体の数を求めることにしました。浅いところでは1m²あたり5個、深いところでは1m²あたり2個採集することができました。池の面積は150m²で、浅いところと深いところの比は1:2でした。

8. 池の全体に、調査した割合で貝がすんでいると仮定すると、池にすむ貝の数は何個になりますか。

モンシロチョウについて、次の1~6の問いに答えなさい。

1. 卵からかえって成虫になるまでに、どのように変化しますか。次のア~ウから選び、記号で答えなさい。

ア. 卵→幼虫→成虫 イ. 卵→幼虫→さなぎ→成虫 ウ. 卵→さなぎ→幼虫→成虫
2. 卵はキャベツのどこに産みつけられますか。次のア~エから選び、記号で答えなさい。

ア. 茎 イ. 芽 ウ. 葉の表側 エ. 葉の裏側
3. 幼虫について答えなさい。
 - (1) 卵からかえって、すぐに何をしますか。次のア~オから選び、記号で答えなさい。

ア. 水を飲む。 イ. キャベツを食べる。 ウ. 自分のふんを食べる。
エ. 自分の卵のからを食べる。 オ. まだかえていない、なかまの卵を食べる。
 - (2) 卵からかえって成虫になるまでに、何回だっ皮をしますか。
4. 成虫の体について答えなさい。
 - (1) はねがついているのは、どの部分ですか。次のア~カから選び、記号で答えなさい。

ア. 頭 イ. 胸 ウ. 腹 エ. 頭と胸 オ. 頭と腹 カ. 胸と腹
 - (2) あしががついているのは、どの部分ですか。(1)のア~カから選び、記号で答えなさい。
 - (3) 触角しよっかくがついているのは、どの部分ですか。(1)のア~カから選び、記号で答えなさい。
 - (4) はねは何枚ありますか。
 - (5) あしは何本ありますか。
5. モンシロチョウの雄おすと雌めすのはねには、いずれも白に黒いはんてんがあり、ヒトの目には雄と雌の区別が付きません。モンシロチョウのはねを体から切りはなして、透明なプラスチックの箱に入れて、しっかりふたをしてキャベツ畑においたところ、雌のはねには雄が近づいてきて交尾じゆうをしようとするものもありましたが、雄のはねにはそのようなことが、おこりませんでした。そこで箱に入れてあるはねを、紫外線を写す特別なカメラで写真にとったところ、雄のはねは暗く、雌のはねは明るく写っていました。以上のことから判断して、次の各文のうち正しいと考えられるものを2つ選び、記号で答えなさい。

ア. 雄のはねは、雌のはねよりも紫外線をよく吸収する。
イ. 雌のはねは、雄のはねよりも紫外線をよく吸収する。
ウ. 雄は紫外線を見ることができる。 エ. 雄は紫外線を見ることができない。
オ. 雌も雄も紫外線を見ることができない。 カ. 雄は雌をにおいで区別する。

6. ある一定はん囲のキャベツ畑のモンシロチョウの数を調べようと思いました。活発に飛んでいるのは主に雄のモンシロチョウで、雌を探しています。ある日、モンシロチョウが最も活発に飛んでいる時刻に、このキャベツ畑で100匹^{びき}つかまえたところ、雄は75匹、雌は25匹でした。雄の75匹すべてに印をつけてからはなし、印をつけたモンシロチョウが、全体とよく混じったと

考えられる翌日の同じ時刻に、このキャベツ畑で120匹つかまえたところ、雄は80匹でそのうち印がついているものは40匹でした。

このキャベツ畑全体で、雄は何匹いると考えられますか。次の小球の例を参考にして答えなさい。ただし、調査中は、このキャベツ畑においてモンシロチョウの全体の数に変化はなかったものとします。

[例]

つぼの中に白色の小球がたくさん入っています。小球の総数を推定するために、次のような操作をしました。

[操作1] つぼから50個の小球を取り出して、赤色に着色した後、再びつぼへもどし、つぼの中をよくかき混ぜます。

[操作2] 次に、つぼから100個の小球を取り出して、その中にある赤色の小球の個数を数えます。

操作2で、赤色の小球は10個でした。操作1で、つぼの中はよくかき混ぜられたので、白色の小球と赤色の小球は均等に混ざっています。ですから、つぼから取り出した小球の個数とその中であつた赤色の小球の個数の比は100:10で、つぼの中の小球の総数と赤色の小球の個数50の比に等しいと考えられます。このことから、つぼの中の小球の総数は500個と推定できます。

動物に関する、次の各問いに答えなさい。次の動物群の13種類のそれぞれにア～スのいずれかの記号をつけて、それらの特ちょうを①～⑨に示しました。

動物群

アゲハ イラガ カイコガ セミ ダンゴムシ トンボ カブトムシ
 カマキリ クモ ハエ バッタ ミツバチ ゴキブリ

- ① オ・シの親は、肉食である。
- ② ウ・エ・ケは、さなぎから親になる。
- ③ イ・エは、夜になってから主に活動する。
- ④ キは、水中に産卵する。
- ⑤ サの幼虫は、主にクワの葉を食べる。親は何も食べない。
- ⑥ クの幼虫は、イネの仲間の葉をよく食べる。
- ⑦ コは、まゆで冬をこす。
- ⑧ アの幼虫は、ミカンやサンショウの葉をよく食べる。
- ⑨ シ・スの親は、はねをもたない。

問1 次の各動物にあてはまるア～スの記号を、それぞれ答えなさい。

カマキリ () ゴキブリ () トンボ () ダンゴムシ () クモ ()
 カブトムシ ()

問2 上の動物群の中から、こん虫の仲間に入らないものをすべて選び、その名前を答えなさい。