

最難関中コース
理科 標準

問題

3. 食物連鎖、昆虫
その他 F

中受ゼミ G

こん虫について、下の A, B の問 1～問 5 に答えなさい。ただし、図は正しい大きさを示していません。

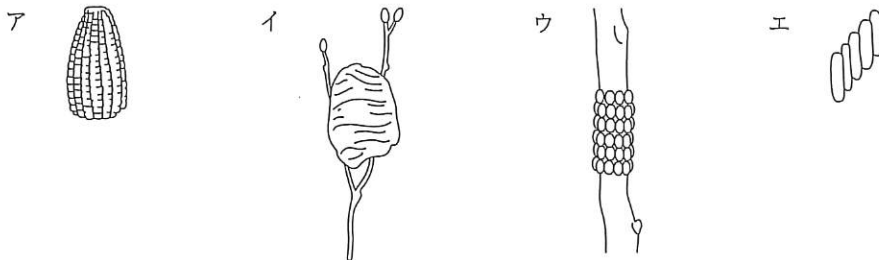
A モンシロチョウは (①) の植物に 1 個ずつ長さ 1mm の (②) のような形の卵を産みつける。卵は気温 18℃ のとき、約 1 週間でふ化し、生まれたばかりの幼虫 (1 令幼虫といい、1 回脱皮すると 2 令幼虫という) は体長 2mm で、最初は (③) を食べる。約 2 週間で 4 回脱皮し 5 令幼虫になり、その後さなぎになり背中中の皮を破って、羽化して飛び立つ。

問 1 上の文章中の (①) ～ (③) に適するものを、各解答群のア～エから選び、記号で答えなさい。

①の解答群

ア ミカン科 イ セリ科 ウ アブラナ科 エ クワ科

②の解答群



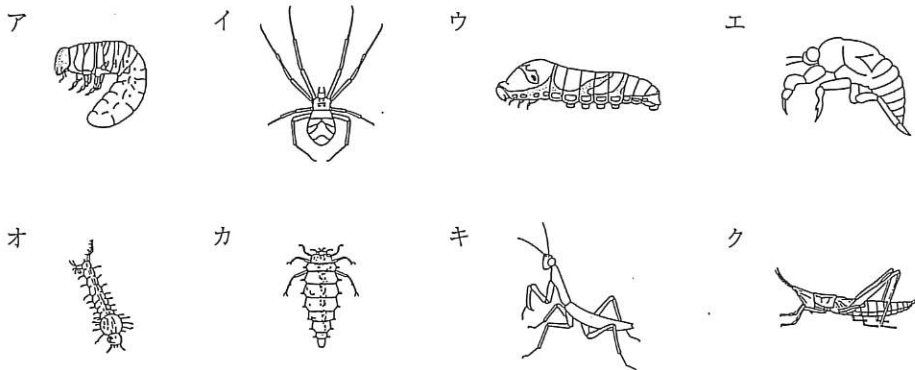
③の解答群

ア ①の葉 イ 他の 1 令幼虫 ウ ふ化前の他の卵 エ ふ化後の自分の卵

問 2 5 令幼虫からさなぎになる直前の行動について、次の文を正しい順に並べたとき 2 番目と 3 番目にくる文はどれですか。ア～エの記号で答えなさい。

ア さなぎになるために、脱皮する。 イ えさの葉を食べなくなる。
ウ さなぎになる場所を探して、移動する。 エ 糸をはき出し、体を固定する。

B 次のア～クは、身近にいる 8 種類の動物 (カマキリ、クモ、アゲハチョウ、カブトムシ、ナナホシテントウムシ、クマゼミ、カ、ショウリヨウバッタ) の幼虫をスケッチしたものです。



問 3 ア～クの幼虫の中で、こん虫でないものはどれですか。適するものを選び、記号で答えなさい。

問 4 オ～クの幼虫の中で、親と食べ物が異なるものはどれですか。適するものを選び、記号で答えなさい。

問 5 オ～クの幼虫の中で、さなぎの時期があるものはどれですか。適するものを 2 つ選び、記号で答えなさい。

次の文章を読んで、後の問1～問5に答えなさい。

アメリカシロヒトリはサクラ、ヤナギ、カキなど100種類以上の樹木に害を及ぼすガの一種です。アメリカシロヒトリは、成長過程で、卵→幼虫→さなぎ→成虫とそのすがたを変えます。卵がふ化したものを1令幼虫、1回脱皮したものを2令幼虫とといいます。4令幼虫になるまではドーム状の白い巢網の中で集団生活を送りながら成長し、その後幼虫は巢網を張らずに単独生活にはいります。そして、6回脱皮した(7令幼虫)のちにさなぎとなります。9月にふ化した集団は、やがてさなぎの状態で冬を越し、5月初旬に羽化して、成虫になります。表はある一定区域内で調べられたアメリカシロヒトリの卵とそれらが發育していく段階での幼虫・さなぎ・成虫の数を表しています。なお、この調査中はアメリカシロヒトリが他の区域と出入りできないようにしてあり、農薬など人の影響もありませんでした。

發育段階	初めの生存数	死亡数	死亡率(%)
卵	9528	5329	55.9
1令幼虫	4199	88	2.1
2令幼虫	4111	731	17.8
3令幼虫	3380	569	16.8
4令幼虫	2811	317	11.3
5令幼虫	2494	1444	57.9
6令幼虫	1050	(①)	79.0
7令幼虫	220	179	(②)
さなぎ	41	31	75.6
成虫	10	—	—

問1 アメリカシロヒトリと同じく、さなぎの時期をもつ昆虫を、次のア～カから2つ選び、記号で答えなさい。

ア セミ イ トンボ ウ カブトムシ エ ハチ オ バッタ カ カマキリ

問2 下線部のような冬の越し方をする昆虫を、次のア～オから選び、記号で答えなさい。

ア セミ イ トンボ ウ カブトムシ エ モンシロチョウ オ テントウムシ

問3 表の(①)と(②)に適する数を入れなさい。割り切れない場合は四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

問4 成虫になったメスの80%が交尾後、受精し、そのメスがすべて産卵したとすれば、このとき生まれる卵の数はいくつになりますか。ただし1匹のメスの産卵数が1500で、成虫のオスとメスの数の比は1:1とします。

問5 次のア～エから、正しいと考えられるものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア アメリカシロヒトリは多くの卵を産み、親がそれを保護するので、卵の死亡率は低い。

イ アメリカシロヒトリは4令幼虫になるまでは、集団で生活する。そのため他の生物に発見されやすく、単独生活をする5令以後の幼虫期に比べて死亡率が高い。

ウ アメリカシロヒトリは4令幼虫になるまで巢網で生活するが、巢網により幼虫はある程度保護されているといえる。

エ アメリカシロヒトリは7令幼虫での死亡率が最も高い。

メダカと二枚貝に関する A, B の文章を読み、後の問 1～問 6 に答えなさい。

A 水の入った水そうに小石をしき、雌雄のメダカを 3 びきずつとオオカナダモを加えて、メダカを観察しました。数日後、雌がオオカナダモの葉に産卵し、卵が発生しはじめました。メダカの卵をペトリ皿にとり、ルーペで発生過程を観察すると、2 週間後にメダカの子どもが卵からふ化しました。

問 1 図 1 のメダカは雄か、雌か答えなさい。

問 2 メダカのからだの構造から考えて、人の手に相当するひれはどれですか。次のア～オから適するものを 1 つ選び、記号で答えなさい。



図 1

ア 腹びれ イ 尾びれ ウ 背びれ エ 胸びれ オ 尻びれ

問 3 メダカの発生過程で、ふ化する時期にメダカのからだはどこまで形成されていますか。次のア～オから適するものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 目はできているが、心臓はまだできていない。
- イ 目や心臓もまだできていないが、ひれは完全にそろっている。
- ウ 目はできていないが、心臓とひれはそろっている。
- エ 目も心臓もできているが、ひれは不完全である。
- オ 目も心臓もできていて、ひれも完全にそろっている。

B 中央に行くほど深くなっている丸いため池で二枚貝をいろいろな深さのところから、同じ方法で採集し、その個体数と貝がらの大きさおよび、年齢を調査しました。図 2 は、採集した貝の年齢と採集した場所の水深との関係を示したものです。図 3 は、貝の年齢と貝がらの大きさの関係を示したものです。

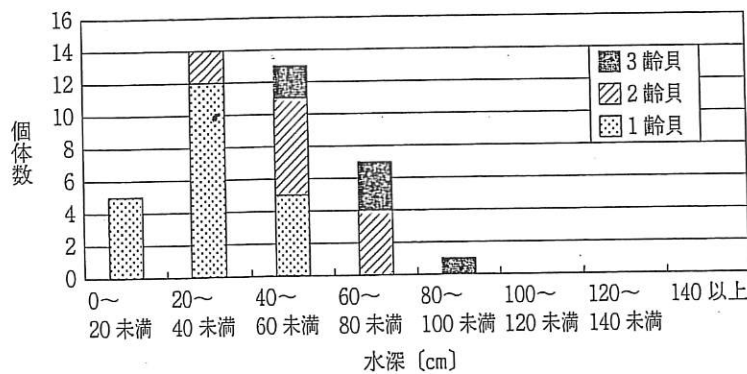


図 2 二枚貝の年齢と水深

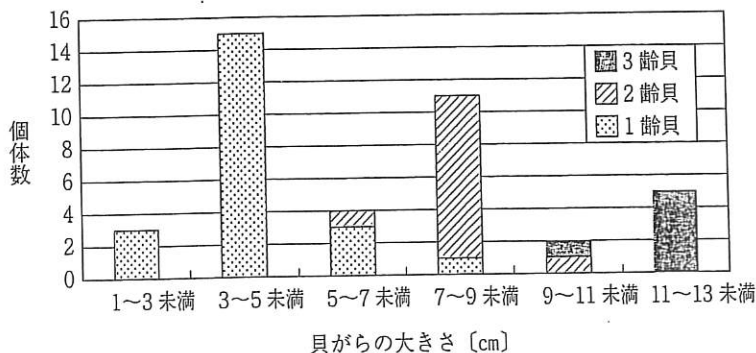


図 3 二枚貝の年齢と大きさ

問4 図2から考えて、適当な文を次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 1 齢貝の比率が最も高い水深は 20cm 以上 40cm 未満のはんいである。
- イ 2 齢貝が最も多く採れた水深は 60cm 以上 80cm 未満のはんいである。
- ウ 2 齢貝が最も高い比率で採れた水深は 60cm 以上 80cm 未満のはんいである。
- エ 最も広く分布しているのは、2 齢貝である。
- オ 深いほど多くすんでいるのは、3 齢貝である。

問5 図2と図3から考えて、適当な文を次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 2 齢貝はすべて1 齢貝よりも大きい。
- イ 貝は大きくなるほど水深の深いところすんでいる。
- ウ 大きい貝が多く採集できたのは、水深が 80cm 以上 100cm 未満のはんいである。
- エ 重さは1 齢貝が最もよく増える。
- オ 水深が 20cm 以上 40cm 未満のはんいで採集されたすべての貝の総重量が最も大きい。

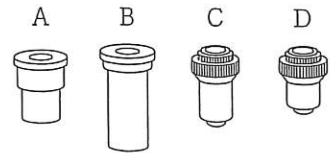
問6 水深 40cm 以上 60cm 未満の場所で 1 m 四方のはんいを決め、二枚貝をすべて集めると 13 個採れました。水深 40cm 以上 60cm 未満の場所の面積が 46m^2 のとき、その水深に 1 齢貝はいくつすんでいると考えられますか。ただし、その水深にすんでいる一定面積内の貝の個体数と年齢構成は、採集した地点と同じ割合で分布しているものとします。

けんび鏡とプランクトンについて、次の問1～問6に答えなさい。

問1 次のア～キを正しいけんび鏡操作の順に並べたとき、4番目と6番目にくるのはどれですか。記号で答えなさい。ただし、ア～キの操作は1度しか使わないものとします。

- ア プレパラートをステージにのせ、クリップでとめる。
- イ 接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回し、プレパラートから対物レンズを離していき、ピントを合わせる。
- ウ けんび鏡を直射日光のあたらない水平な台に置く。
- エ 反射鏡としぼりを調節して、視野全体を明るくする。
- オ しぼりで、視野の明るさとコントラストの強弱を調節する。
- カ けんび鏡を横から見ながら、調節ねじでプレパラートに対物レンズを近づける。
- キ 観察したいものを視野の中央に動かしてから、レボルバーを回して高倍率の対物レンズにかえる。

問2 右の図はけんび鏡の接眼レンズと対物レンズを示しています。最も低倍率でピントを合わすとき、使用するレンズの組み合わせはどれですか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。



- ア AとC イ AとD ウ BとC エ BとD

問3 接眼レンズの倍率が10倍、対物レンズの倍率が10倍のとき、けんび鏡の倍率は何倍になりますか。

問4 問3のけんび鏡の倍率のとき、視野に見えているはんいの直径は1.8mmでした。そこで、対物レンズの倍率を40倍にしました。次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 視野に見えているはんいの直径はいくらになりますか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア 7.2mm イ 1.8mm ウ 0.45mm エ 0.11mm

(2) 視野に見えているはんいの面積は何倍になりますか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア 16 イ 4 ウ 4分の1 エ 16分の1

問5 対物レンズを高倍率のものにかえると①視野の明るさ、②対物レンズとプレパラートとのきょりはどうなりますか。次のア～エの組み合わせから選び、記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ
①	明るくなる	明るくなる	暗くなる	暗くなる
②	短くなる	長くなる	短くなる	長くなる

問6 次のア～エは観察したプランクトンのスケッチです。下の(1), (2)に答えなさい。

ア



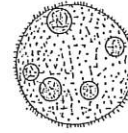
イ



ウ



エ



(1) 光合成をするプランクトンはどれですか。上のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

(2) これらの親のプランクトンをいろいろな倍率で観察したとき、ほぼ同じ大きさに見えていました。最も高倍率で観察したのはどれですか。上のア～エの記号で答えなさい。

次の文章を読み、後の問1～問5に答えなさい。

メダカの行動を観察すると、暗い時期には雌雄はほとんど運動しないで、水底近くにじっとしている。そして明るくなると泳ぎはじめ、雄は積極的に雌に近づく。時には雌の近くを舞うようにさえる。すると多くの場合雌は静止してその雄を受け入れる。時として雌は逃げまわり、雄が追尾してもだめなこともある。合意が成立すれば、二ひきは体をよりそって並び、雄はそのよく発達した背びれとしりびれで、上下から雌の体をだくようにして接し、体を小さくふるわせる。この間に雌は産卵し、雄は放精して、体外で受精がおこる。

そこで、朝明るくなって雄が雌を見つけることが産卵行動の開始の合図だと考えるなら、光が大切な条件になるので、雌雄の視覚をなくして、その影響を調べる実験（A群～G群）を試みた。実験は何度も行って、それらの結果のあらましを表に記した。

産卵に対する視覚の影響

実験群	雄	雌	産卵率〔%〕	産卵時刻
A	右目の視覚をなくす	右目の視覚をなくす	25	正常
B	両目とも正常	両目の視覚をなくす	50	正常
C	両目の視覚をなくす	両目とも正常	15	遅れる
D	両目の視覚をなくす	両目の視覚をなくす	10	遅れる
E	両目とも正常	両目とも正常	80	正常
F	右目の視覚をなくす	左目の視覚をなくす	30	正常
G	右目の視覚をなくす	両目とも正常	70	正常

『メダカに学ぶ生物学』（江上信雄著）より改変

問1 産卵時刻が遅れるときの条件として考えられるものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 雄の両目の視覚が正常。 イ 雄の両目の視覚がない。 ウ 雌の両目の視覚が正常。
エ 雌の両目の視覚がない。

問2 産卵時刻が正常であるための条件として考えられるものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 雄の両目の視覚が正常。 イ 雄の片目の視覚が正常。 ウ 雌の両目の視覚が正常。
エ 雌の片目の視覚が正常。

問3 雌雄どちらか一方が両目の視覚をなくした場合、産卵率におよぼす影響はどうなりますか。次のア～ウから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 雄の両目の視覚をなくした影響の方が大きい。
イ 雌の両目の視覚をなくした影響の方が大きい。
ウ 雌雄に差はない。

問4 「同じ側の目の視覚をなくした雌雄の組み合わせの場合と、たがいに反対側の目の視覚をなくした雌雄の組み合わせの場合を比べたとき、産卵率におよぼす影響の大小は結論できない。」という考えは、どの実験結果から得られますか。実験群 A~G から 2 つ選び、記号で答えなさい。

問5 産卵に対する視覚の重要性は雌雄ではどう考えられますか。次のア~ウから適するものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 雄の視覚の方が重要。 イ 雌の視覚の方が重要。 ウ 雌雄に差はない。

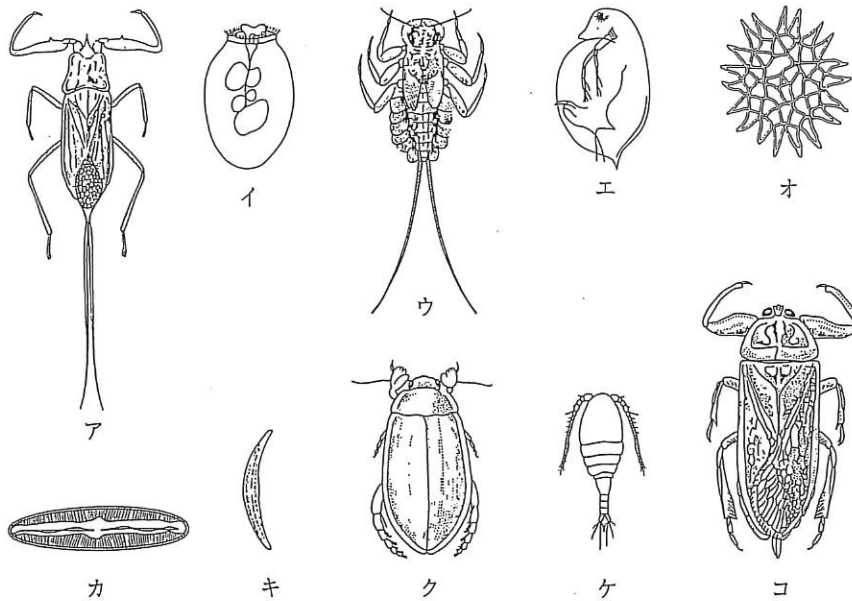
次の文章を読んで、問いに答えなさい。

淡水は、湖・池・水田などの流れのほとんどない所と、川のような流れのある所に大きく分けられます。流れのほとんどない所は止水^{しすい}と呼ばれ、流れのある所は流水^{りゅうすい}と呼ばれます。止水には A トンボ・ゲンゴロウ・ミズスマシ・アメンボ・ミズカマキリ・タイコウチ・タガメといった昆虫、モノアラガイやタニシなどの貝類、フナやコイなどの魚類、B ゾウリムシ・ミカヅキモ・ワムシ・ボルボックス・クンショウモ・ケンミジンコなどのプランクトン、また水底に根をはっているオオカナダモ・クロモなどの水草が見られます。

流水の、流れの速いところでは、泳ぐ力の強いオイカワやアユのような魚や、川底の石の表面をはいまわっている貝類のカワニナや石の裏にすむカゲロウの仲間が多く見られます。

問1 上の文章にある生物で、次の(1)~(4)の生物をあらわす図を下のア~コから選び、記号で答えなさい。

- (1) ゲンゴロウ (2) タイコウチ (3) クンショウモ
(4) ワムシ



問2 下線の A の昆虫のうち、最近特に見られなくなり、絶滅^{ぜつめつ}が心配されている昆虫はどれですか。2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) トンボ (イ) ゲンゴロウ (ウ) ミズスマシ (エ) アメンボ (オ) ミズカマキリ
(カ) タイコウチ (キ) タガメ

問3 下線 B のプランクトンのうち、動物プランクトンの名前を次の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) ゾウリムシ (イ) ミカヅキモ (ウ) ワムシ (エ) クンショウモ (オ) ボルボックス
(カ) ケンミジンコ

問4 カワニナはタニシやモノアラガイにくらべて流れの速いところで生活するのに適しています。その理由を簡単に説明しなさい。

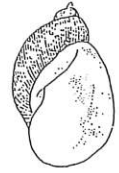
ただし、図の(ア)はカワニナ、(イ)はタニシ、(ウ)はモノアラガイを表しています。



(ア)



(イ)



(ウ)

問5 オイカワやアユのエラはフナやコイに比べて発達していません。理由を簡単に答えなさい。