

ⓧ

# 理 科 ③ [生物 I A 生物 I B]

(100点)  
(60分)

## 注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この注意事項は、問題冊子の裏表紙にも続きます。問題冊子を裏返して必ず読みなさい。
- 3 出題科目、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

出 題 科 目	ペ ー ジ	選 択 方 法
生 物 I A	4~33	左の2科目のうちから1科目を選択し、解答 しなさい。
生 物 I B	34~60	

- 4 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 5 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。

### ① 受験番号欄

受験番号(数字及び英字)を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。

正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。

### ② 氏名欄、試験場コード欄

氏名・フリガナ及び試験場コード(数字)を記入しなさい。

### ③ 解答科目欄

解答する科目を一つ選び、科目の下の○にマークしなさい。マークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0点となります。

裏表紙に続く。

- 6 解答は、解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。例えば、第2問の 

1
---

 と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例)のように問題番号②の解答番号1の解答欄の③にマークしなさい。

(例)

<b>2</b>	解 答 欄													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	a	b	c	d
1	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ

- 7 選択問題については、解答する問題を決めたあと、その問題番号の解答欄に解答しなさい。ただし、指定された問題数をこえて解答してはいけません。
- 8 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 9 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

# 生 物 I B

(全 問 必 答)

**第 1 問** 植物の根の成長に関する次の文章を読み、下の問い(問 1～5)に答えよ。

[解答番号  ～  ] (配点 17)

植物体の成長には、細胞分裂による細胞の増加と、個々の細胞の伸長・肥大という二つの側面がある。根の場合には、先端に近い領域で活発な細胞分裂と細胞伸長がみられる。外部の環境に応じて根の成長は変化するが、これも細胞分裂か細胞伸長、あるいはその両方の作用による。トウモロコシの根の成長と重力屈性について、細胞分裂と細胞伸長がどのようにかかわっているかを知るために、以下の実験 1～3 を行った。

**実験 1** トウモロコシの芽生えから根を取り、その表面に黒鉛の粉で 1 mm 間隔の印を付け、支持台に基部端(茎側の末端)で固定した。台は、根が鉛直になるように、温室中に置いた。2 時間後に黒鉛粉の位置を記録してから、根の縦断切片を作成し、酢酸オルセイン液で染色した。顕微鏡でこれを観察すると、染色体が明瞭な細胞とそうでない細胞があった。染色体が明瞭に見える細胞を分裂期の細胞として、その分布を記録した。黒鉛粉の位置の変化と分裂期の細胞の分布は、図 1 にまとめた。なお、図中で黒点は黒鉛の粉を、根の脇の線は 1 mm の長さをそれぞれ表している。

**実験 2** 実験 1 と同様に、黒鉛の粉で印を付けたトウモロコシの根を準備し、その直後に、根を固定した台を横倒しにした。すると、30 分ほど経ってから、根が曲がり始めた。横倒しにしてから 2 時間後に、実験 1 と同じ方法で、黒鉛粉の位置の変化と分裂期の細胞の分布を調べ、図 2 にまとめた。

**実験 3** 実験 1 と同様に準備したトウモロコシの根から根冠を取り除き、黒鉛の粉で印を付け台に固定した後、直ちに台を横倒しにして 2 時間置いた。実験 1 と同じ方法で、黒鉛粉の位置の変化と分裂期の細胞の分布を調べ、図 3 にまとめた。

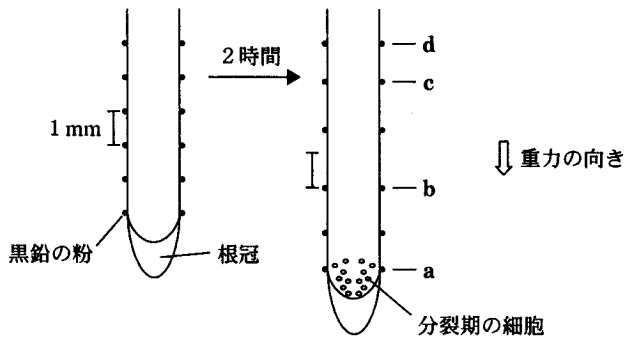


図 1

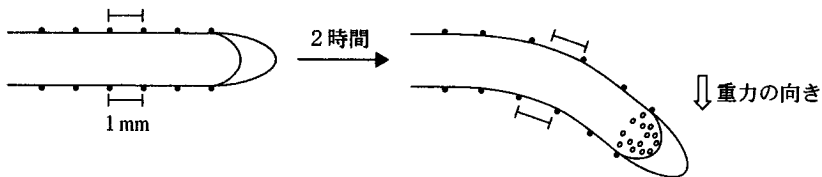


図 2

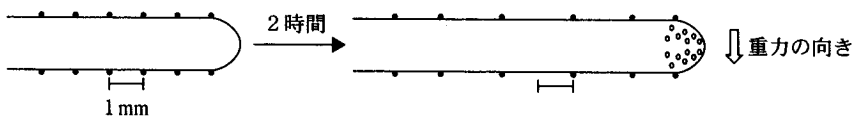


図 3

生物 I B

問 1 実験 1～3 では、染色体が明瞭に見える細胞を分裂期の細胞とみなした。分裂期に入った細胞で、染色体がはっきり見えるようになるのはなぜか。この理由として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 1

- ① 間期には短い断片として核内に散らばっていた染色体が、分裂期に入ると互いにつながって長くなるから。
- ② 間期には核の中心近くに固まって存在し、タンパク質に覆い隠されていた染色体が、分裂期に入ると核の表面に移動するから。
- ③ 間期には DNA の含有量が少なく酢酸オルセイン液で染まりにくかった染色体が、分裂期に入ると DNA 含有量を増し染まりやすくなるから。
- ④ 間期にはほぐれて細い糸のような構造をとっていた染色体が、分裂期には凝縮して太くなるから。

問 2 図 1 において、a～d の位置にある表皮細胞の大きさを比べ、模式的に図示すると、どのようになるか。模式図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 2

- ① a  b  c  d
- ② a  b  c  d
- ③ a  b  c  d
- ④ a  b  c  d

問 3 実験 1・2 の結果から考えられる重力屈性の原因として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、「促進」や「抑制」は、根を横向きにする前と比較した表現である。 3

- ① 根を横向きにすると、上側の細胞伸長が促進されるから。
- ② 根を横向きにすると、下側の細胞伸長が抑制されるから。
- ③ 根を横向きにすると、上側の細胞分裂が促進されるから。
- ④ 根を横向きにすると、下側の細胞分裂が抑制されるから。

問 4 実験 1～3 の結果から考えられる根冠のはたらきとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 4

- ① 根の細胞伸長を促進しており、横向きの根では下側の促進を弱める。
- ② 根の細胞伸長を促進しており、横向きの根では上側の促進を強める。
- ③ 根の細胞伸長を抑制しており、横向きの根では上側の抑制を弱める。
- ④ 根の細胞伸長を抑制しており、横向きの根では下側の抑制を強める。
- ⑤ 根の細胞分裂を促進しており、横向きの根では下側の促進を弱める。
- ⑥ 根の細胞分裂を促進しており、横向きの根では上側の促進を強める。
- ⑦ 根の細胞分裂を抑制しており、横向きの根では上側の抑制を弱める。
- ⑧ 根の細胞分裂を抑制しており、横向きの根では下側の抑制を強める。

## 生物 I B

問 5 実験 1～3 の結果から、「重力を感知して成長を調節する情報に変換するのは、実際に成長が起こる領域ではなく、根冠である」と予想した。これを確かめるための追加実験として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

5

- ① 鉛直方向を保った根から根冠を取り除き、その代わりに横向きにして 30 分置いた根の根冠を取り付けて、その後の成長の変化を見る。
- ② 鉛直方向を保った根の根冠に、これを縦に二分するように雲母片<sup>うんも</sup>を差し込んで、その後の成長の変化を見る。
- ③ 根を横向きにして 4 時間置き、根が大きく屈曲してから向きをいろいろと変えて、その後の成長の変化を見る。
- ④ 根冠を取り除いた根を横向きに置き、30 分後に鉛直方向に戻して、その後の成長の変化を見る。

(下書き用紙)

生物 I B の試験問題は次に続く。



生物 I B

第 2 問 代謝に関する次の文章 A・B を読み、下の問い(問 1～6)に答えよ。

[解答番号  ～  ] (配点 17)

A 生物体中の炭素や窒素を含む有機化合物は、植物による炭酸同化作用と窒素同化作用の産物に由来する。図 1 は植物におけるこれらの物質の合成経路を示したものである。

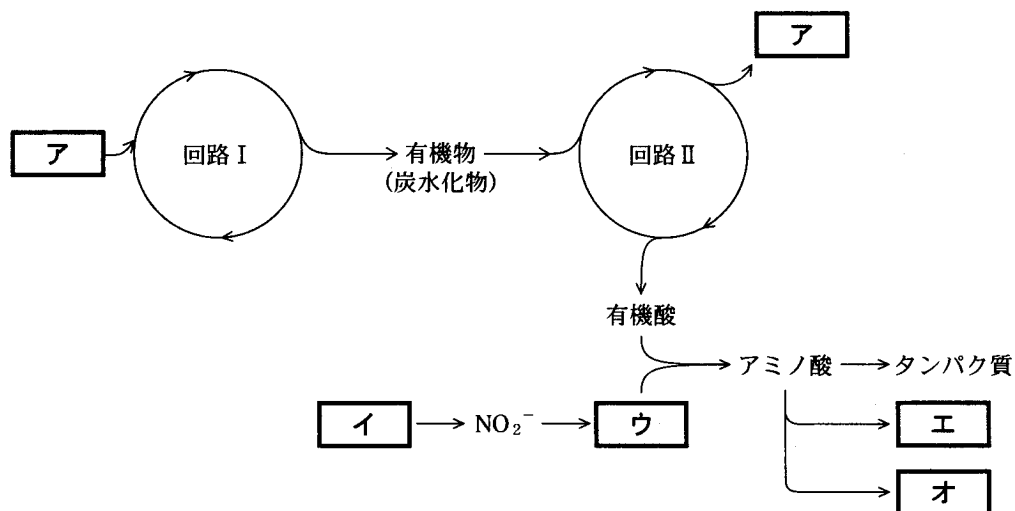


図 1

問 1 図 1 の  ～  に入る物質の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- |   | ア               | イ                            | ウ                            |   | ア                            | イ                            | ウ                            |
|---|-----------------|------------------------------|------------------------------|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| ① | CO <sub>2</sub> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | ② | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | CO <sub>2</sub>              |
| ③ | CO <sub>2</sub> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | ④ | CO <sub>2</sub>              | N <sub>2</sub>               | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> |
| ⑤ | O <sub>2</sub>  | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | ⑥ | O <sub>2</sub>               | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> |

問 2 図 1 の  ・  に入る物質の組合せとして最も適当なものを、  
次の①～⑥のうちから一つ選べ。

	エ	オ		エ	オ
①	デンプン	スクロース(ショ糖)	②	デンプン	クロロフィル
③	デンプン	脂質	④	スクロース	脂質
⑤	核酸	脂質	⑥	核酸	クロロフィル

問 3 図 1 の回路に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから  
一つ選べ。

- ① 回路 I では ATP が消費される。
- ② 回路 II はクエン酸回路である。
- ③ 回路 II は ATP の生産に関与している。
- ④ 回路 II は酸素があると進行しない。
- ⑤ 回路 I も回路 II も温度により影響を受ける。

生物 I B

B 光合成により二酸化炭素から有機物が合成される経路は、放射性同位体  $^{14}\text{C}$  を含む  $^{14}\text{CO}_2$  をクロレラ(緑藻)に与える実験により明らかにされた。クロレラの培養液に光を当てながら  $^{14}\text{CO}_2$  を与え、時間経過に従い、クロレラから光合成産物を抽出し、 $^{14}\text{C}$  がどのような化合物に現れるかを調べた。図 2 はこの結果である。

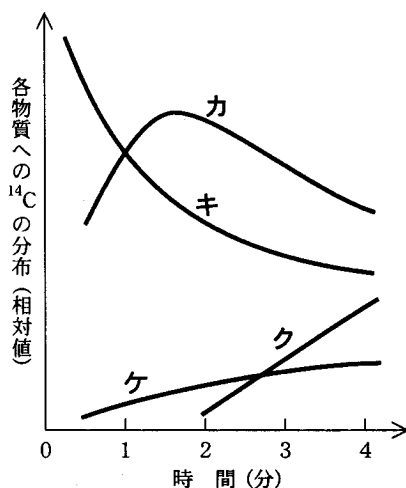


図 2

問 4 図 2 の曲線カ~ケは、炭素を 3 個もつ  $\text{C}_3$  化合物、炭素を 6 個もつ  $\text{C}_6$  化合物、スクロース(ショ糖)、アミノ酸への放射能の分布の時間経過に伴う変化を示している。このうち、ケはアミノ酸である。カ~クの組合せとして最も適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。 4

- | カ                  | キ                | ク                |
|--------------------|------------------|------------------|
| ① $\text{C}_3$ 化合物 | $\text{C}_6$ 化合物 | スクロース            |
| ② $\text{C}_6$ 化合物 | スクロース            | $\text{C}_3$ 化合物 |
| ③ スクロース            | $\text{C}_3$ 化合物 | $\text{C}_6$ 化合物 |
| ④ $\text{C}_3$ 化合物 | スクロース            | $\text{C}_6$ 化合物 |
| ⑤ $\text{C}_6$ 化合物 | $\text{C}_3$ 化合物 | スクロース            |
| ⑥ スクロース            | $\text{C}_6$ 化合物 | $\text{C}_3$ 化合物 |

問 5 この実験で、 $\text{CO}_2$  の供給を止めると  $\text{C}_5$  化合物がたまり、光を消すと  $\text{C}_3$  化合物がたまった。この説明として適当なものを、次の①～⑥のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

- ①  $\text{CO}_2$  と結合する化合物は、 $\text{C}_2$  化合物である。
- ②  $\text{CO}_2$  と結合する化合物は、 $\text{C}_3$  化合物である。
- ③  $\text{CO}_2$  と結合する化合物は、 $\text{C}_5$  化合物である。
- ④  $\text{CO}_2$  から  $\text{C}_3$  化合物ができる過程で光が必要である。
- ⑤  $\text{C}_3$  化合物から  $\text{C}_5$  化合物ができる過程で光が必要である。
- ⑥  $\text{C}_5$  化合物から  $\text{C}_3$  化合物ができる過程で光が必要である。

問 6 この実験に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ①  $^{14}\text{C}$  を含む化合物の分析には、電子顕微鏡が使われる。
- ② 炭酸同化経路には ATP や [H] が必要な反応があり、光を消すとこれらの供給が抑えられるので反応は停止する。
- ③ 炭酸同化経路は暗反応であり、クロレラの培養液を暗所に長時間置いても進行する。
- ④ 炭酸同化経路は光化学反応であり、温度に依存しないが光の強さに影響される。
- ⑤  $^{14}\text{CO}_2$  を長時間クロレラに与えると、最終的にはデンプンのみに放射能がみられる。

生物 I B

第 3 問 カエル(アフリカツメガエル)の卵割に関する次の文章 A・B を読み、下の問い(問 1～5)に答えよ。[解答番号  ～  ](配点 16)

A 受精卵では、1 回目と 2 回目の卵割は動物極と植物極を結ぶ面で起こり、それぞれ同じ大きさの割球が生じるが、3 回目の卵割は赤道面に平行にア動物極側に片寄って起こるため、4 個の小割球と 4 個の大割球が生じる。この後も、各割球は分裂を繰り返し、7 回目の卵割後には表面が滑らかな細胞集合体となり、その胚は胞胚と呼ばれる。

問 1 下線部アのような卵割が起こることに最も深くかかわっているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- |       |           |
|-------|-----------|
| ① 細胞膜 | ② 核       |
| ③ 卵黄  | ④ ミトコンドリア |

問 2 胞胚に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 胚の内部に、動物極側に片寄って胞胚腔<sup>ほうはいこう</sup>(卵割腔)がある。
- ② 胚の内部の真ん中に胞胚腔がある。
- ③ 胚の内部に、植物極側に片寄って胞胚腔がある。
- ④ 胚の内部を割球が満たしている。
- ⑤ 胚の内部に、二つの空所がある。

B 卵は、受精後、20℃のときはおよそ30分に1回の割合で卵割を行うが、胞胚期を過ぎると、1個の胚を構成する割球は同調した分裂をしなくなる。以下の実験1と実験2を行い、この過程を観察した。

実験1 7回目の卵割が始まってから360分間にわたって、3~10分毎に各々5個の胚をアルコールで固定した。これらの胚から動物極の部分を切りとり、100個の割球を観察して、分裂期の染色体をもつ割球の割合を求めたところ、図1中のイの結果を得た。同様に、赤道の部分および植物極の部分についても観察して、それぞれ図1中のウとエの結果を得た。

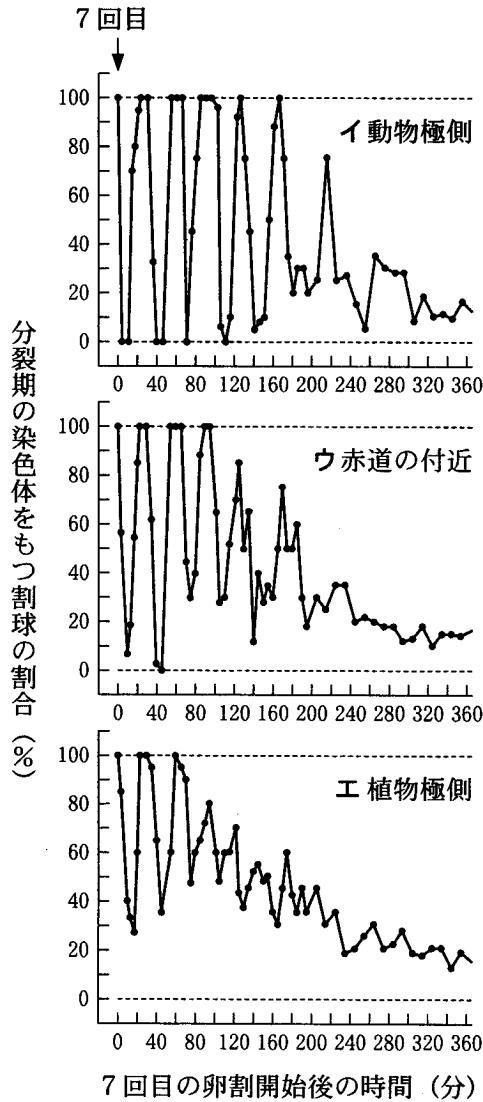


図 1

生物 I B

問 3 実験 1 における、実験開始後の分裂に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 40 分までは、分裂を停止する割球の割合は、植物極側の方が赤道の付近より大きい。
- ② 60 分までは、すべての割球がほぼ同時に分裂する。
- ③ 80 分経過すると、植物極側で分裂を停止する割球が現れる。
- ④ 100 分までは、すべての割球がほぼ同時に分裂する。

問 4 図 1 から、動物極側、赤道付近および植物極側のそれぞれで、何回目の卵割まで同調していたと考えられるか。その値の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

	動物極側	赤道付近	植物極側
①	11	9	7
②	12	9	7
③	12	10	9
④	13	11	9

実験 2 7 回目の卵割が始まってから、胚の動物極の部分を取り、この部分の割球を 1 個 1 個に分離してから、以後の分裂の様子を調べた。各割球は正常胚と同じ時間経過で分裂を続けた。実験開始後 180 分に、分裂直後の割球の半径と、その割球が次の分裂を終えるまでに要した時間を測定した結果、それらの関係は折れ線となった(図 2)。図中の矢印は半径が  $35 \mu\text{m}$  の割球を示す。

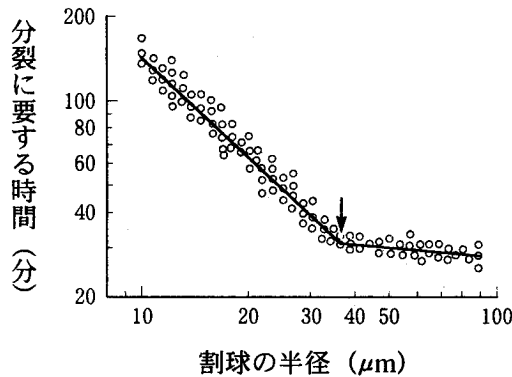


図 2

問 5 実験 2 の結果から、半径が  $35 \mu\text{m}$  より大きい割球はおよそ 30 分の時間を要する分裂(短い時間の分裂)をし、半径が  $35 \mu\text{m}$  より小さい割球はそれより長い時間を要する分裂(長い時間の分裂)をすることが分かる。図 2 で示された卵割の次の分裂で、同じ測定を行った場合に得られる結果の推論として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 5

- ① 長い時間の分裂をする割球数(L)と短い時間の分裂をする割球数(S)の比の値(L/S)は増加する。
- ② 長い時間の分裂をする割球数と短い時間の分裂をする割球数の比の値は変わらない。
- ③ 長い時間の分裂をする割球数と短い時間の分裂をする割球数の比の値は減少する。
- ④ 短い時間の分裂をする割球は存在しない。
- ⑤ 長い時間の分裂をする割球は存在しない。



**第 4 問** 花の形質の遺伝に関する次の文章を読み、下の問い(問 1～3)に答えよ。

[解答番号  ～  ] (配点 16)

遺伝子の組換えは、 の際に対合した  の間で乗換えが起こり、遺伝子群の一部が交換され、両親にはない新しい遺伝子の組合せをもつ染色体ができる現象である。連鎖している二つの遺伝子間の距離は、遺伝子間で起こる染色体の乗換えの頻度に比例し、組換え価(%)をもとに推定することができる。連鎖した 3 個の遺伝子  $P$ 、 $Q$ 、 $R$  がこの順序で染色体上に存在しているとき、 $P$ 、 $Q$  間の組換え価と  $Q$ 、 $R$  間の組換え価の和は、 $P$ 、 $R$  間の組換え価よりも大きくなる場合がある。これは、一度の  で  $P$ 、 $Q$  間の乗換えと  $Q$ 、 $R$  間の乗換えが同時に起こる二重乗換えによるところが大きい。

あるサクラソウの仲間の花の形質にかかわる遺伝子について以下のことが分かっている。花卉の色は青色が白色に対して優性であり、雌しべの先端(柱頭)の色は緑色が赤色に対して優性で、雌しべの長さは、短いものが長いものに対して優性である。また、これらの形質を決めている遺伝子はすべて同一の染色体上に存在している。なお、花卉の色に関して優性の遺伝子を  $B$ 、劣性の遺伝子を  $b$ 、柱頭の色に関して優性の遺伝子を  $G$ 、劣性の遺伝子を  $g$ 、また、雌しべの長さに関して優性の遺伝子を  $S$ 、劣性の遺伝子を  $s$  と表す。この植物を用いて以下の実験を行った。

**実 験**

2 種類の純系を交配し、雑種第一代( $F_1$ )を得た。この  $F_1$  の個体群を、これら 3 種の形質についてすべて劣性の個体と検定交雑して得られた次世代について形質を調べたところ、表 1 の結果を得た。

表 1

表 現 型			個体数
花卉の色	柱頭の色	雌しべの長さ	
青 色	緑 色	短	960
青 色	緑 色	長	95
青 色	赤 色	短	402
青 色	赤 色	長	27
白 色	緑 色	短	27
白 色	緑 色	長	427
白 色	赤 色	短	85
白 色	赤 色	長	977
合 計			3,000

問 1 上の文章中の  ・  に入る語として最も適当なものを、次の①～⑨のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

- ① 有性生殖      ② 相同染色体      ③ 性染色体      ④ 娘染色体
- ⑤ 体細胞分裂      ⑥ 細胞質分裂      ⑦ 接 合      ⑧ 減数分裂
- ⑨ 配偶子

問 2  $F_1$  を得るときに交配した両親のそれぞれの遺伝子型の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ①  $(BB, GG, SS) \times (bb, gg, ss)$
- ②  $(BB, gg, SS) \times (bb, GG, ss)$
- ③  $(BB, gg, ss) \times (bb, GG, SS)$
- ④  $(BB, GG, ss) \times (bb, gg, SS)$

生物 I B

問 3 遺伝子  $B$ ,  $G$ ,  $S$  の染色体上の位置の順序を図 1 のようにア, イ, ウで表すと, どのようになるか。最も適当なものを, 下の解答群の①~④のうちから一つ選べ。 4

また, そのときのアーイとイーウの間の組換え価(%)として最も適当な数値の組合せを, 下の解答群の⑤~⑧のうちから一つ選べ。 5



図 1

4 の解答群

	ア	イ	ウ		ア	イ	ウ
①	$B$	$G$	$S$	②	$G$	$B$	$S$
③	$B$	$S$	$G$	④	$S$	$G$	$B$

5 の解答群

	アーイ	イーウ		アーイ	イーウ
⑤	21.6	7.8	⑥	29.4	7.8
⑦	27.6	6.0	⑧	21.6	6.0

(下書き用紙)

生物 I B の試験問題は次に続く。

生物 I B

第 5 問 動物の神経と行動に関する次の文章 A・B を読み、下の問い(問 1～5)に答えよ。〔解答番号  ～  〕(配点 17)

A 神経系はニューロンと呼ばれる細胞がつながってできており、ニューロンの  には核が含まれている。興奮していない状態でのニューロンの細胞内電位を  といい、刺激を受けると電位のレベルが変わる。ニューロンとニューロンの間、ニューロンと筋肉の間には、狭いすき間を隔てて連絡している場所(シナプス)がある。シナプスでは  が分泌されて信号が伝えられる。

問 1 上の文章中の  ～  に入る語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

	ア	イ	ウ
①	神経繊維	活動電位	伝達物質
②	神経繊維	活動電位	ホルモン
③	神経繊維	静止電位	ホルモン
④	細胞体	静止電位	伝達物質
⑤	細胞体	静止電位	ホルモン
⑥	細胞体	活動電位	伝達物質

問 2 ニューロンに関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① ニューロンが、<sup>いきち</sup>閾値(限界値)以下の刺激の強さによって興奮することを全か無かの法則という。
- ② <sup>せきつい</sup>脊椎動物の多くの神経は無髄神経繊維からなり、無脊椎動物のそれは有髄神経繊維からなる。
- ③ 有髄神経ではランビエ絞輪に興奮が生じないので、興奮は跳躍伝導する。
- ④ 感覚器が敏感に受容できる特定の刺激の種類を、適刺激という。

(下書き用紙)

生物 I B の試験問題は次に続く。

生物 I B

B ベニツチカメムシ(以下、カメムシという)の成虫のメスは、森の中の地面の落ち葉の下に巣をつくり産卵する。卵が孵化した後、自分の幼虫のための餌(1種類のみ木の実)を歩いて採集に出かけ、熟した実を巣に歩いて持ち帰る。巣(◎印)から出て、実を探索するとき(出巢)の軌跡は複雑であるが、実を発見した後、巣に帰るとき(帰巢)の軌跡は巣の近傍までは直線的である(図1 a)。帰巢を始めたときのカメムシ15個体の歩いている向きを観察し、巣の方向を0度として10度毎に表すと、ほとんどのカメムシが巣の方向を向いていることが分かる(図1 b: 黒丸の数は帰巢を行ったカメムシの個体数)。

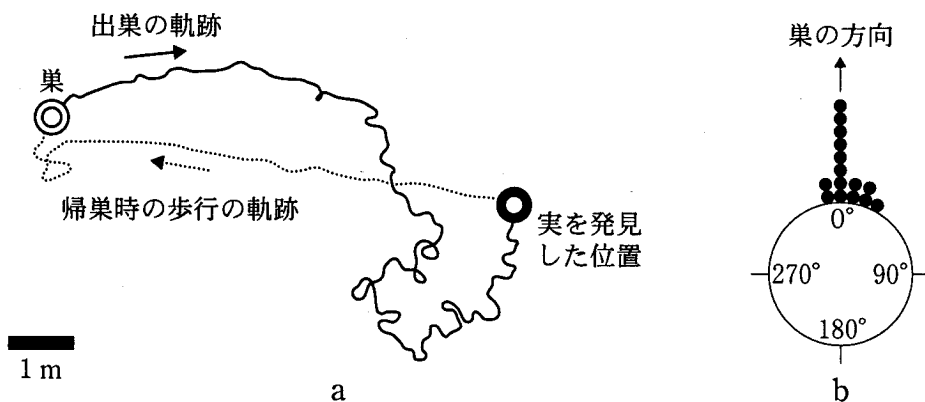


図 1

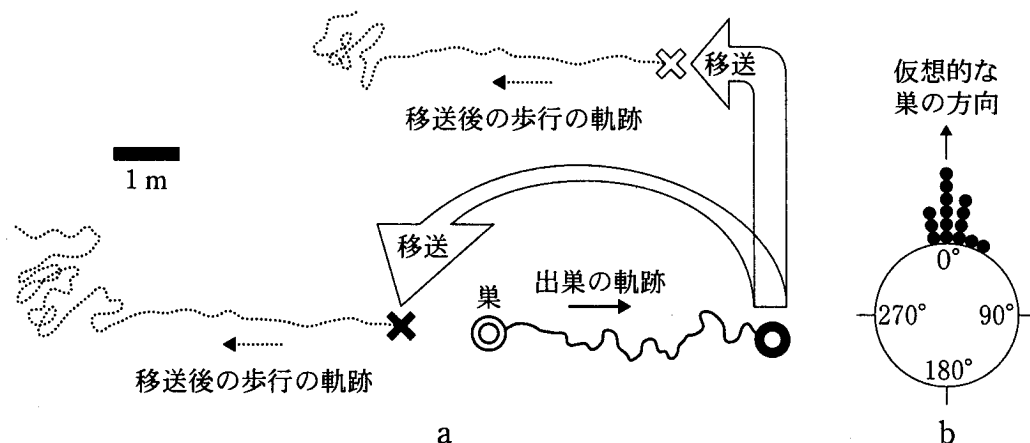


図 2

どのような仕組みで帰巢しているかを調べるために、図 2 のように巣から出て実の探索行動をしているカメムシの前に餌の実を置き帰巢を開始させた。その後、ダンボール板にカメムシを乗せて ✕ 印の位置、あるいは ※ 印の位置まで移送して下ろした。すると、オ 図 2 の移送後の歩行の軌跡に示すように一定の距離だけ歩いた後に、グルグルと巣を探し回るような軌跡を描いた(図 2 a)。その一定の距離は、巣(◎印)から餌を手に入れた位置(●印)までの距離とほぼ等しかった。図 2 b にみられるように、ほとんどの個体の向きは、仮想的な巣のある方向(餌を与えた地点からみた巣の方向)に一致していた。

問 3 カメムシが、下線部エのように直線的に帰巢する際に、その方向を決定する方法の記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

3

- ① 出巢時に歩行しながら付けた、道しるべフェロモンを使っている。
- ② 巣にいる自分の幼虫が出しているフェロモンに誘引されている。
- ③ 遠くにある手がかりを使って定位している。
- ④ 正の走光性によって、巣に向かって歩く。

問 4 下線部オのように、一定の距離だけ歩いたという結果に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

4

- ① 出巢の際に歩いた方向と距離から、巣と餌を発見した地点の間の直線距離を計算している。
- ② 出巢の際に歩きながら近くの景色を記憶しており、餌を発見した地点から巣に戻る際にその記憶を逆にたどって帰巢している。
- ③ 道しるべフェロモンをたどって帰巢するが、フェロモンが消失するまでが一定の距離となる。
- ④ 帰巢の際に、遠くにある信号が見えなくなるまで歩けば一定の距離を歩いたことになる。



生物 I B

問 5 カメムシの行動観察(図1)と移送した実験(図2)に関する記述として最も  
適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 

5
---

- ① 複雑に実を探索したり、帰巢したり、自分の幼虫のために餌を運んだりすることは、知能による行動である。
- ② 帰巢の際に、直線的に歩くときと、一定の距離を歩いた後に巢に入るときとで、用いる手がかりが違ふ。
- ③ 出巢の際に複雑な軌跡を描くのは、森の中の地面に障害物が多いからである。
- ④ 餌を手に入れたときに、手に入れた場所の周囲の落ち葉を取り除くと、フェロモンによる情報が乱れるので帰巢できない。

(下書き用紙)

生物 I B の試験問題は次に続く。

生物 I B

第 6 問 島に生息する生物の種数に関する次の文章を読み、下の問い(問 1～4)に答えよ。(解答番号  ～  )(配点 17)

大陸に近い熱帯に位置するある小さな島が、1883 年に大噴火をした。島は熱い溶岩に覆われ、それまで生息していたすべての生物は死滅した。その後、大陸から生物が移入してきて棲みつき、生息種数が回復してきた。表 1 は、この島に棲みついた鳥類の種数を 100 年にわたって調査した結果である。噴火後、増加してきた種数は、いつまでも増え続けるわけではなく、頭打ちの状態になっている。ア これはその島に生息する種数が多くなるにつれて一定期間当たりの絶滅種数が増加し、また大陸からの一定期間当たりの移入種数が減少するため、絶滅種数と移入種数が等しくなり、生息種数が平衡状態になるからだと考えられている。

表 1

調査年	1883 年	1908 年	1920 年	1931 年	1951 年	1983 年
種 数	0	13	28	29	33	30

問 1 生物群集の一般的遷移過程から判断して、このような島の噴火後のできごとに関する記述として誤っているものを、次の①～⑥のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

- ① 島には極相林として高木林が茂った。
- ② この島の植物群落の遷移を二次遷移と呼ぶ。
- ③ 草本類の次に定着したのは、コケ類や地衣類であり、それらのはたらきで土壌が発達した。
- ④ 鳥類が島へ飛来すると、鳥によって種子が運ばれる植物種が増えた。
- ⑤ 被子植物が増えると、訪花性昆虫が増えた。
- ⑥ 草本類が定着した後に、草食動物が棲みついた。

問 2 ある島に生息する生物の種数は、上の文章中の下線部アのように、絶滅種数と移入種数がつり合って、ある一定数になる。図1は、どのくらいの種数で平衡に達するのかわ、その島の大きさ、その島が大陸からどのくらい離れているかによって、理論的に考えたモデル図である。図中のイ～オの曲線が表すものとして最も適当なものを、下の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

イ     ウ     エ     オ

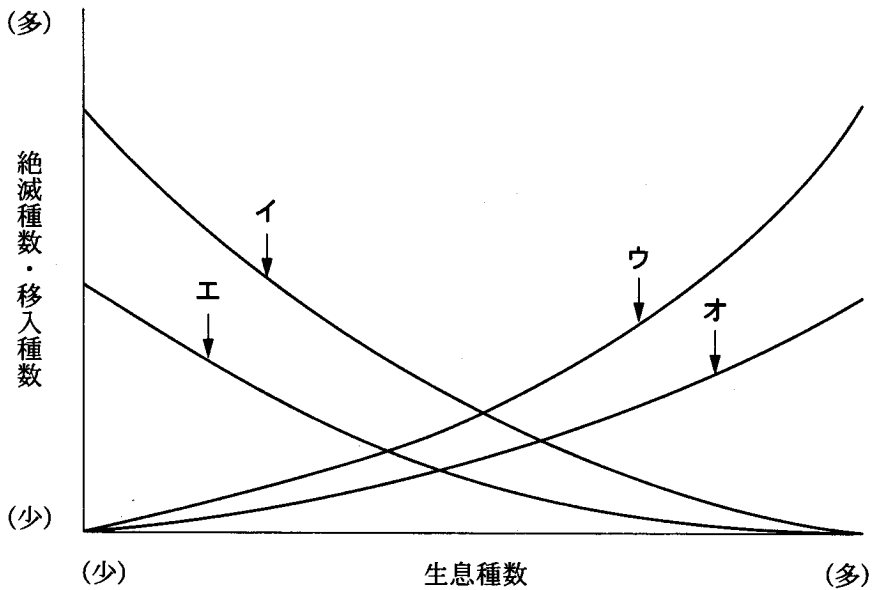


図 1

- |               |                |
|---------------|----------------|
| ① 大きな島の絶滅種数   | ② 大陸から遠い島の移入種数 |
| ③ 大陸に近い島の移入種数 | ④ 小さな島の絶滅種数    |

生物 I B

問 3 図 1 において、生息種数が 3 番目に多い島として最も適当なものを、次の

①～④のうちから一つ選べ。

- ① 大陸から近くて、小さな島
- ② 大陸から遠くて、小さな島
- ③ 大陸から近くて、大きな島
- ④ 大陸から遠くて、大きな島

問 4 島に生息する生物の種数に関する法則は、島以外の陸上でも当てはまる。生

物種数の豊かな都市公園などを造る場合に配慮すべき記述として最も適当なも

のを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 自然林から近く、緑地の面積が小さい方がよい。
- ② 自然林から遠く、緑地の面積が小さい方がよい。
- ③ 自然林から近く、緑地の面積が大きい方がよい。
- ④ 自然林から遠く、緑地の面積が大きい方がよい。