

令和 8 年度 入学 試験 問題

選 択 科 目 (3 科目入試)

注 意

〈各科目共通〉

1. 合図があるまで表紙をあけないこと。
2. 解答はHBの黒鉛筆もしくはシャープペンシルで解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークすること。
3. 解答用紙に解答以外のことを書いた場合、その答案は無効とする。
4. 化学（化学基礎・化学）、生物（生物基礎・生物）のうち受験票および願書に記入した1科目を選択し、その解答用紙に受験番号と氏名を記入すること。
5. 各科目の始まりは、化学（化学基礎・化学）が本冊子の1ページ、生物（生物基礎・生物）が13ページとなっている。
6. 受験票は机に出しておくこと。
7. 化学（化学基礎・化学）の問題は1番から37番、生物（生物基礎・生物）の問題は1番から38番までとなっている。

生物 (生物基礎・生物)

(その1)

必要があれば、次の値を使うこと。

原子量

H 1.00 C 12.0 O 16.0

I 生物の進化に関する次の文章A・Bを読んで、下の問1～問9に答えなさい。

A 生物の進化では、集団内での遺伝子頻度を変化させる要因がその原動力となっている。ある遺伝子について、新しい対立遺伝子(アレル)は(ア)によって生じる。新しい対立遺伝子は、生存や繁殖に不都合を与えることが多いので、(イ)によって集団から取り除かれることが多い。遺伝子頻度の変化には、遺伝的浮動が影響を与えることが知られている。

ハーディ・ワインベルグの法則^ウが成り立っているある二倍体(複相)の生物Xの集団Yについて考える。生物Xの体色は一对の対立遺伝子で決定され、白色のものと赤色のものがある。白色のもの同士を交配すると、子には赤色のものが生じることがあるが、赤色のもの同士を交配しても子には赤色のものしか生じない。この集団内で、無作為に10000個体の体色を調べると、9600個体が白色だった。

問1 文章中の空欄(ア)、(イ)に入る語句の組合せとして最も適当なものを、次のa～dのうちから一つ選びなさい。

1

	ア	イ
a	突然変異	自然選択
b	突然変異	適応放散
c	遺伝子組換え	自然選択
d	遺伝子組換え	適応放散

問2 下線部ウについて、遺伝的浮動に関する説明として最も適当なものを、次のa～dのうちから一つ選びなさい。

2

- a 中立な対立遺伝子に対しても作用し、小さな集団での影響が大きい。
- b 中立な対立遺伝子に対しても作用し、大きな集団での影響が大きい。
- c 中立な対立遺伝子に対しては作用せず、小さな集団での影響が大きい。
- d 中立な対立遺伝子に対しては作用せず、大きな集団での影響が大きい。

問3 生物Xについて、無作為にある白色の個体とある赤色の個体を交配する実験を複数回行った。得られたすべての実験結果をふまえ、子の表現型の説明として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 3

- a どの実験でも必ず白色のものだけが生じる。
- b どの実験でも必ず赤色のものだけが生じる。
- c 白色のものが75%生じることがある。
- d 白色のものが50%生じることがある。
- e 白色のものが25%生じることがある。

問4 集団Yの白色を決定している遺伝子の遺伝子頻度として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 4

- a 0.20
- b 0.40
- c 0.50
- d 0.60
- e 0.80

問5 集団Yから赤色の個体を取り除いた。残された集団内で自由な交配が起こって集団Y'が得られた。次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 集団Yから赤色の個体を取り除いた直後の、残された集団における白色を決定している遺伝子の遺伝子頻度として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 5

- a 0.08
- b 0.17
- c 0.50
- d 0.83
- e 0.92

(2) 集団Y'における赤色の個体の頻度として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 6

- a 0.01
- b 0.03
- c 0.50
- d 0.97
- e 0.99

B 人類は類人猿に近縁であるが、現在から（オ）年前ごろに類人猿との共通祖先から分岐して^エいたと考えられている。アウストラロピテクス属のような（カ）の化石は、（キ）だけで発見されている。また、現生人類に近いホモ・エレクトスの化石は、（ク）などでも発見されている。かつて現生人類の祖先は、他の霊長類と同様に、樹上生活をしていたと考えられていて、その証拠が^ケ身体に残っている。

問6 下線部エについて、類人猿に分類されるものとして適当でないものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 7

- a ゴリラ
- b チンパンジー
- c テナガザル
- d ニホンザル
- e オランウータン

問7 文章中の空欄（オ）、（カ）に入る数値と語句の組合せとして最も適当なものを、次のa～dのうちから一つ選びなさい。 8

	オ	カ
a	350万	猿人
b	350万	原人
c	700万	猿人
d	700万	原人

問8 文章中の空欄（キ）、（ク）に入る語句の組合せとして最も適当なものを、次のa～dのうちから一つ選びなさい。 9

	キ	ク
a	オーストラリア大陸	ユーラシア大陸
b	オーストラリア大陸	アメリカ大陸
c	アフリカ大陸	ユーラシア大陸
d	アフリカ大陸	アメリカ大陸

問9 下線部ケについて、現生人類の身体に残る、祖先が樹上生活していた証拠に関する説明として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 10

- a 樹上での複雑な行動に必須な大型の脳をもつ。
- b 木の枝を握りやすいように、上肢の親指が他の4本の指と向かい合う。
- c 高所でバランスをとるために、骨盤が横に広い。
- d 木々の間を飛び移ることに役立つ、S字状の脊柱をもつ。
- e 樹上での安定的な移動にはたらく、土踏まずを足底にもつ。

II 生命現象と物質に関する次の文章 A・B を読んで、下の問 1～問 9 に答えなさい。

A 細胞内での代謝は、そのはたらきから 2 種類に分類される。そのうち（ア）では、単純な物質から複雑な物質が合成されるが、これには外部からのエネルギーが必要である。代謝には酵素のはたらきが欠かせない。酵素は生体触媒ともよばれ、タンパク質を主成分としている。酵素は（ウ）の複雑な立体構造で基質と特異的に結合するため、ふつう特定の基質に対してのみ作用できる。酵素のはたらきを調べるために次の実験を行った。

実験 さまざまな濃度のタンパク質を含んだ反応液を用意し、ある哺乳類の胃液に含まれるタンパク質分解酵素 E による反応を進行させた。酵素 E にとって適切な条件で、タンパク質濃度（基質濃度）と反応速度（初速度）の関係を調べると、次の図 1 のような関係であった。なお、この哺乳類の胃の内部は、ヒトと同様の条件であったものとする。

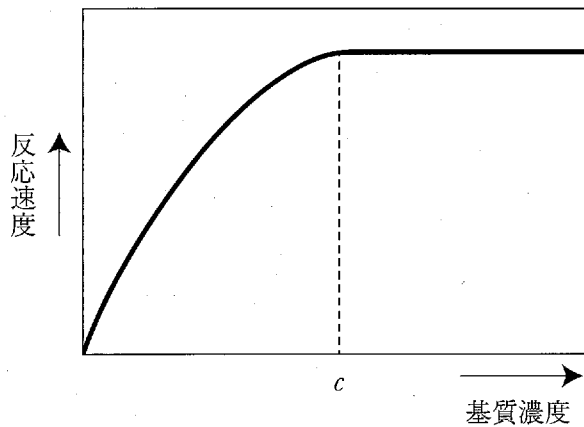


図 1

問 1 文章中の空欄（ア）、（ウ）に入る語句の組合せとして最も適当なものを、次の a～d のうちから一つ選びなさい。

11

	ア	ウ
a	同化	活性部位
b	同化	アロステリック部位
c	異化	活性部位
d	異化	アロステリック部位

問2 下線部イについて、代謝や生命活動に利用されるエネルギーに関する説明として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 12

- a シアノバクテリアは、硝酸を還元する際に生じるエネルギーを利用して炭酸同化を行う。
- b 光エネルギーを利用した炭酸同化を、光合成とよぶ。
- c ATP 1分子には、高エネルギーリン酸結合が3か所ある。
- d タンパク質やDNAの合成には、エネルギーを必要としない。
- e 原核生物では、ATPとは異なる物質がエネルギーの「通貨」として利用される。

問3 下線部エについて、適切な条件のうち、温度とpHの組合せとして最も適当なものを、次のa～dのうちから一つ選びなさい。 13

	温度	pH
a	20℃	pH 2
b	20℃	pH 8
c	40℃	pH 2
d	40℃	pH 8

問4 図1中のc以上の基質濃度では、反応速度がほぼ一定になっている。この理由に関する説明として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 14

- a 基質がほぼ枯渇している。
- b 酵素-基質複合体がほとんど存在していない。
- c ほぼすべての酵素が基質と結合している。
- d 競争的阻害が起こっている。
- e 生成物が反応を阻害している。

B 真核細胞の場合、呼吸にはミトコンドリアが深く関係している。細胞内に取り込まれたグルコースは、(オ) に存在する酵素群のはたらきによってピルビン酸になる。ピルビン酸はミトコンドリア内に入って、(キ) に存在する酵素群による脱水素反応などを受ける。電子伝達系では、解糖系やクエン酸回路での産物を利用した反応が進行し、ATP合成が起こる。

問5 文章中の空欄 (オ), (キ) に入る語句の組合せとして最も適当なものを、次の a~d のうちから一つ選びなさい。 15

	オ	キ
a	核内	マトリックス
b	核内	ストロマ
c	細胞質基質 (サイトゾル)	マトリックス
d	細胞質基質 (サイトゾル)	ストロマ

問6 下線部カについて、ピルビン酸1分子に含まれる炭素原子の数として最も適当なものを、次の a~e のうちから一つ選びなさい。 16

- a 2個 b 3個 c 4個 d 5個 e 6個

問7 下線部クについて、ミトコンドリアにおける有機酸の脱水素反応に伴って産生される還元型補酵素の組合せとして最も適当なものを、次の a~d のうちから一つ選びなさい。 17

- a NAD^+ , NADP^+
 b NAD^+ , FAD
 c NADH, NADPH
 d NADH, FADH_2

問8 下線部ケについて、電子伝達系が関係する反応に関する説明として最も適当なものを、次の a~e のうちから一つ選びなさい。 18

- a 電子伝達系を電子が流れると、膜間腔側へ向かって H^+ の受動輸送が起こる。
 b 電子伝達系を流れた電子の最終的な受容体は、酸素である。
 c 電子伝達系の反応によって、二酸化炭素が発生する。
 d ATP合成酵素が駆動することで、 H^+ の濃度勾配が形成される。
 e ATP合成酵素は、還元型の補酵素を酸化する酵素としてもはたらく。

生物 (生物基礎・生物)

(その7)

問9 90 g のグルコース ($C_6H_{12}O_6$) が呼吸基質として消費された場合、生成される ATP (モル) と生成あるいは消費する水 (g) の量の組合せとして最も適当なものを、次の a~d のうちから一つ選びなさい。ただし、1 モルのグルコースをもとに生成される ATP の最大値を 38 モルとし、ここでは最大効率で ATP が生成されたものとする。また、水について、+ は収支として正で増加、- は収支として負で減少を示すものとする。

19

	ATP (モル)	水 (g)
a	19	- 54
b	19	+ 54
c	38	- 54
d	38	+ 54

Ⅲ 遺伝情報の発現と発生に関する次の文章 A・B を読んで、下の問 1～問 9 に答えなさい。

A 生体内ではたらくタンパク質は、DNA の遺伝情報が発現することで合成されている。DNA の遺伝情報が発現する過程には、転写と翻訳がある。真核生物の転写では、転写を行う RNA ポリメラーゼが (ア) と複合体を形成して DNA のプロモーターに結合する。RNA ポリメラーゼは、DNA の 2 本鎖のうち (イ) と相補的な RNA を (ウ) 方向に合成する。DNA から転写された RNA は、スプライシングを経て mRNA となる。翻訳では、mRNA のコドンが指定する特定のアミノ酸を tRNA が ^エリボソームへ運び、リボソームは、mRNA 上を (キ) 方向に移動しながら、アミノ酸同 ^カ士をつないでタンパク質を合成する。

問 1 文章中の空欄 (ア), (イ) に入る語句の組合せとして最も適当なものを、次の a～d のうちから一つ選びなさい。 20

	ア	イ
a	リプレッサー	センス鎖
b	リプレッサー	アンチセンス鎖
c	基本転写因子	センス鎖
d	基本転写因子	アンチセンス鎖

問 2 文章中の空欄 (ウ), (キ) に入る語句の組合せとして最も適当なものを、次の a～d のうちから一つ選びなさい。 21

	ウ	キ
a	5' → 3'	3' → 5'
b	5' → 3'	5' → 3'
c	3' → 5'	3' → 5'
d	3' → 5'	5' → 3'

問3 下線部エについて、スプライシングに関する説明として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 22

- a 転写後に、RNA が核膜孔から細胞質に運ばれてから行われる。
- b 転写後に、RNA に相補的なプライマーがつくられて行われる。
- c 転写後に、RNA から除かれる領域をエキソンという。
- d 真核生物だけでなく、原核生物の大腸菌でも行われる。
- e 細胞の種類に応じて転写後に同じRNA から異なる複数種類の mRNA が生じることがある。

問4 下線部オについて、次の表1は mRNA のコドンをもとめた遺伝暗号表である。次の(1)、(2)に答えなさい。

表1

1番目の塩基	2番目の塩基								3番目の塩基
	U		C		A		G		
U	UUU	フェニルアラニン	UCU	セリン	UAU	チロシン	UGU	システイン	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	ロイシン	UCA		UAA	終止	UGA	終止	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	トリプトファン	G
C	CUU	ロイシン	CCU	プロリン	CAU	ヒスチジン	CGU	アルギニン	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	グルタミン	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	イソロイシン	ACU	トレオニン	AAU	アスパラギン	AGU	セリン	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	AGA	A		
	AUG	メチオニン (開始)	ACG		AAG	リシン	AGG	アルギニン	G
G	GUU	バリン	GCU	アラニン	GAU	アスパラギン酸	GGU	グリシン	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	グルタミン酸	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

(1) あるタンパク質の mRNA において、アミノ酸配列を指定する塩基配列の中央付近の塩基配列が「UCAUGGUGACUAGCGG」の場合、この mRNA が翻訳されて最も長いポリペプチド鎖ができたとき、そのアミノ酸配列として特定されたアミノ酸の数はいくつか。表 1 を参考にして最も適当なものを、次の a～e のうちから一つ選びなさい。

- a 2 b 3 c 4 d 5 e 6

(2) アミノ酸を指定するコドンのうち、3つの塩基のどれか1つが他の塩基に変化すると、指定するアミノ酸が必ず別のアミノ酸に変化するコドンはいくつあるか。その数として最も適当なものを、次の a～e のうちから一つ選びなさい。

- a 1 b 2 c 3 d 4 e 5

問 5 下線部カについて、リボソームに関する説明として最も適当なものを、次の a～e のうちから一つ選びなさい。

- a mRNA と相補的なアンチコドンをもつ。
- b RNA とタンパク質から構成されている。
- c 大中小の3つのサブユニットからなる。
- d 細胞質から核膜孔を通過して核内へ移動する。
- e 原核細胞には存在しない。

B カエルでは、精子は卵の動物半球から進入する。精子が卵に進入すると、卵の表層が内側の細胞質に対して約（ク）°回転する表層回転が起こる。表層回転によって、精子進入点の反対側に灰色三日月環が生じ、灰色三日月環を含む領域は将来（ケ）側となる。初期発生に行われる体細胞分裂を卵割といい、受精卵は卵割を繰り返して胞胚となる。その後、原腸胚では、三胚葉（外胚葉、中胚葉、内胚葉）の分化が起こる。三胚葉の分化のしくみを調べるために、カエルの胞胚を用いて次の実験を行った。

実験1 カエルの胞胚を、次の図1に示すように3つの部分に切り分けて、Aの部分とCの部分それぞれ単独で培養した。その結果、Aの部分からは外胚葉性の組織が分化し、Cの部分からは内胚葉性の組織が分化した。

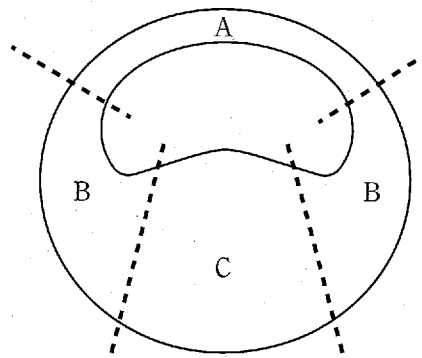


図1

実験2 実験1で切り分けた、Aの胞胚腔側の部分とCの胞胚腔側の部分を接触させて培養した。その結果、Aの部分の一部からは中胚葉性の組織が分化し、Cの部分からは内胚葉性の組織が分化した。

問6 文章中の空欄（ク）、（ケ）に入る数値と語句の組合せとして最も適当なものを、次のa～dのうちから一つ選びなさい。

26

	ク	ケ
a	30	背
b	30	腹
c	90	背
d	90	腹

問7 下線部コについて、卵割に関する説明として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 27

- a 卵割するたびに、割球（細胞）が小さくなっていく。
- b 受精卵から2回の卵割で、8細胞期の胚となる。
- c カエルの4細胞期の胚の割球は、動物半球か植物半球の細胞質しか含まない。
- d カエルの8細胞期の胚の割球の大きさは、すべて等しい。
- e カエルの卵割腔は、植物半球に偏って形成される。

問8 下線部サについて、外胚葉性の組織や器官として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 28

- a 心臓 b 肝臓 c 腎臓 d 水晶体 e 肺

問9 **実験1**と**実験2**について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) **実験1**と**実験2**の考察として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。

29

- a Aの部分からの誘導により、Cの部分は内胚葉性の組織に分化した。
- b Bの部分は内胚葉性の組織に分化する。
- c Aの部分はBの部分からの作用を受けないと中胚葉に分化しない。
- d Cの部分は、Aの部分からの影響を受けない。
- e Bの部分はCの部分を内胚葉に分化させる形成体である。

(2) **実験2**でAの部分の一部を中胚葉性の組織に分化させたタンパク質の名称として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 30

- a ビコイド b コーディン c ノギン d ナノス e ノーダル

IV バイオームと生物の環境応答に関する次の文章A・Bを読んで、下の問1～問6に答えなさい。

A 地球上には多様なバイオームが成立している。ある地域でどのようなバイオームが成立するかは、おもに気温と降水量の影響を受ける。日本ではほぼ全域で降水量が森林形成に十分であるため、バイオームの分布は気温によって変化する。陸上バイオームの森林では、遷移が進行し極相となつてからも、かく乱によって生物種の多様性が維持されている。

問1 下線部アについて、季節によって降水量が大きく変化する熱帯や亜熱帯に分布し、落葉広葉樹が優占しているバイオームとして最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。

31

- | | | |
|--------|--------|----------|
| a 照葉樹林 | b サバンナ | c 亜熱帯多雨林 |
| d 硬葉樹林 | e 雨緑樹林 | |

問2 下線部イについて、日本のバイオームの分布に関する説明として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。

32

- a 緯度に応じたバイオームの分布を垂直分布という。
- b 標高が1000 m上昇すると気温が約0.6℃低下するため、成立するバイオームが変化する。
- c 本州中部の丘陵帯では、夏緑樹林が分布する。
- d 本州中部の山地帯では、照葉樹林が分布する。
- e 亜高山帯と高山帯の境界は森林限界とほぼ一致する。

問3 下線部ウについて、極相の森林であっても、強風などによって倒木が起こると林冠が途切れてギャップが生じる。その後ギャップは、陽樹または陰樹によって埋められる。次の図1は、光の強さと陽樹または陰樹の二酸化炭素吸収速度の関係を示したものである。次の(1)、(2)に答えなさい。

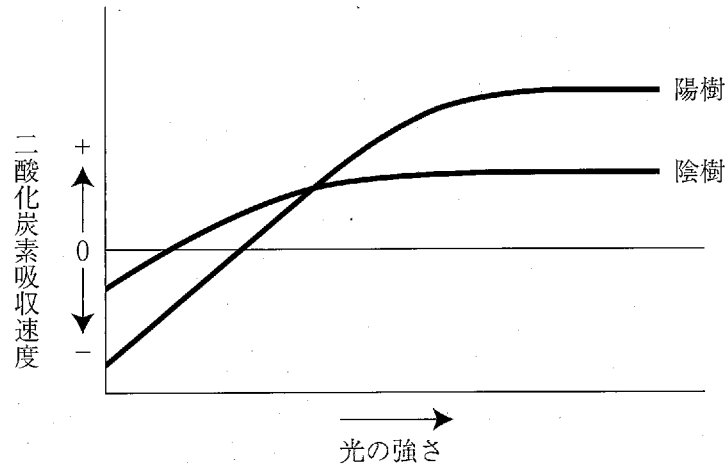


図1

(1) 図1を参考にして、陽樹と陰樹に関する説明として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 33

- a 陽樹よりも陰樹の方が、呼吸速度が大きい。
- b 陽樹よりも陰樹の方が、光飽和点が低い。
- c 陽樹よりも陰樹の方が、光の強さによらず見かけの光合成速度が常に大きい。
- d 陽樹だけが成長し、陰樹は成長できない光の強さがある。
- e 陰樹は、二酸化炭素吸収速度が負の値になっても成長できる。

(2) 極相の森林で、ギャップ形成により生物種の多様性が高まるしくみとして最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 34

- a ギャップが形成されると、先駆植物が枯死する。
- b ギャップが形成されると、土壌中の栄養塩類が減少する。
- c ギャップを陽樹が埋めると、陽樹を利用する生物が増える。
- d ギャップが小さいと、陽樹がギャップを埋める。
- e ギャップが大きいと、一次遷移が始まる。

B 植物は外部環境からのさまざまな刺激を受容し、植物ホルモンなどを用いて適切な応答を行う。植物が受け取る外部環境からの重要な刺激の一つが光であり、植物は光を受容する光受容体をもつ。光発芽種子の発芽では、光受容体の一つであるフィトクロムがはたらいている。

問4 下線部エについて、植物ホルモンの名称とその植物ホルモンが関与する現象の組合せとして最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 35

	植物ホルモン	現象
a	エチレン	気孔の閉鎖
b	アブシシン酸	頂芽優勢
c	ジベレリン	茎の肥大成長
d	オーキシン	離層形成の促進
e	オーキシン	光屈性

問5 下線部オについて、光受容体のフォトトロピンとクリプトクロムが最もよく吸収する光の組合せとして最も適当なものを、次のa～dのうちから一つ選びなさい。 36

	フォトトロピン	クリプトクロム
a	緑色光	緑色光
b	緑色光	青色光
c	青色光	青色光
d	青色光	緑色光

問6 下線部カについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) フィトクロムには赤色光吸収型と遠赤色光吸収型がある。フィトクロムに関する説明として最も適当なものを、次のa～eのうちから一つ選びなさい。 37

- a 赤色光吸収型は、赤色光により遠赤色光吸収型に不可逆的に変化する。
- b 赤色光吸収型の割合は、遠赤色光によって低下する。
- c 生い茂った葉の下にある光発芽種子内では、赤色光吸収型が多い。
- d 土壌中の光発芽種子内では、遠赤色光吸収型が多い。
- e 赤色光吸収型は、細胞質から核内に移動して遺伝子発現を調節する。

(2) 光発芽種子をつくる植物として最も適当なものを、次のa～dのうちから一つ選びなさい。

38

- a カボチャ
- b キュウリ
- c タバコ
- d ケイトウ