や

国語，数学，理科(化学，生物)問題

はじめに，これを読みなさい。

1. これは，国語，数学，化学，生物の4科目の問題を綴じた冊子である。必要な科目を選択して解答しなさい。食料環境政策学科受験者は「国語」が必須である。
2. 問題は，数学，化学，生物については表面から62ページ，国語については裏面から12ページある。**ただし，ページ番号のない白紙はページ数に含まない。**
3. 解答用紙に印刷されている受験番号が正しいかどうか，受験票と照合して確認すること。
4. 監督者の指示にしたがい，解答用紙の氏名欄に氏名を記入すること。
5. 監督者の指示にしたがい，解答用紙にある「解答科目マーク欄」に1つマークし，「解答科目名」記入欄に解答する科目名を記入しなさい。なお，マークしていない場合，または複数の科目にマークした場合は0点となる。
6. 解答は，すべて解答用紙の所定欄にマークするか，または記入すること。所定欄以外のところには何も記入しないこと。解答番号は各科目の最初に示してある。
7. 問題に指定された数より多くマークしないこと。
8. 解答は，必ず鉛筆またはシャープペンシル(いずれもHB・黒)で記入のこと。
9. 訂正する場合は，消しゴムできれいに消し，消しくずを残さないこと。
10. 解答用紙は，絶対に汚したり折り曲げたりしないこと。
11. **解答用紙はすべて回収する。**持ち帰らず，必ず提出すること。
12. この問題冊子は必ず持ち帰ること。
13. マーク記入例

良い例	悪い例

◇M7(021—94)

生　　　　物

（解答番号　1～47）

〔Ⅰ〕次の文を読み，該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。

遺伝子組換え技術(ア)は，有用物質の合成への応用ばかりでなく，生物がもつ遺伝情報や機能(イ)を調べるためにも広く使われている。最近，この技術を応用して，多くの植物・動物・微生物がもっているDNA(ウ)の全塩基配列が解明されてきた。そして，機能が不明であるタンパク質の遺伝子を導入した生物の表現型を確認することで，そのタンパク質の機能を解析することも行われている。ヒトについても全塩基配列が解明されており，今後の解析によって，すべての遺伝子の機能が明らかにされることが期待される。

1つの生物が生存していく上で，必要最小限の遺伝情報の1組をゲノムという。ヒトの染色体は，（　エ　）対の常染色体と性染色体(オ)が2本の計（　カ　）本からなるが，これはゲノム情報としては2つ分に相当する。

最近の研究で，ヒトの遺伝子の数は約22000～23000個と推定されている。これらのうち1つでも欠損したり，塩基配列が変化したりしてその遺伝子の機能が失われると，致死的な遺伝病となることさえある(キ)。近年，遺伝子欠陥のため正常なタンパク質を合成できない患者から体細胞を取り出し，正常な遺伝子DNAを取りこませた後，患者の体内にもどすという遺伝子治療もはじめられている。

問 1　下線部(ア)に関連した説明として，**誤りであるもの**を1つ選びなさい。
1

A　遺伝子など同一の塩基配列をもつ DNA 断片を得る操作をクローニングという。

B　DNA リガーゼは，切断された DNA の断片を再び結合する“のり”の働きをする酵素である。

C　プラスミドは，細菌内で細菌の遺伝子 DNA とは別個に増殖する小さな1本鎖 DNA である。

D　ベクターは，外来遺伝子を運び，導入された生物の細胞内で増殖することができる。

E　制限酵素は，目的の遺伝子を切り出すのに使われる。

問 2　下線部(ア)には，DNA を大量に増幅する技術として PCR 法がある。

(1)　PCR 法はおもに，① 95 ℃ での加熱，② 60 ℃ での冷却，③ 72 ℃ での加熱，の①～③を繰り返すことで，DNA を増幅させる。この反応において，目的の DNA とプライマー以外に必要なものを2つ選びなさい。解答は，アルファベット順に書きなさい。 2 3

A　グルコース

B　アデニン・グアニン・シトシン・ウラシルのヌクレオチド

C　脂肪酸

D　RNA ポリメラーゼ

E　脱水素酵素

F　DNA ポリメラーゼ

G　補酵素

H　アミノ酸

I　アデニン・グアニン・シトシン・チミンのヌクレオチド

(2) PCR法で，(1)の①〜③を30回繰り返した場合，理論上DNAは何倍に増幅されるか。最も適切な数値を選びなさい。 [4]

A　2^{20}　　B　30×1　　C　15^2　　D　15×2

E　15×1　　F　$\frac{15}{2}$　　G　2^{30}　　H　2^{15}

I　30×2　　J　30^2　　K　$\frac{30}{2}$

問3　下線部(イ)について，遺伝情報が発現する過程の1つにスプライシングという現象がある。この現象の説明として，最も適切なものを選びなさい。 [5]

A　イントロンの部分を切り捨てると同時にエキソン部分をつなぎ合わせる過程のこと。

B　mRNAの塩基配列がアミノ酸の配列に読みかえられる過程のこと。

C　核内でDNAからRNAに写されるとき，エキソンだけでなくイントロンの部分も写される過程のこと。

D　tRNAが，それぞれ特定のアミノ酸と結合してリボソームに運搬する過程のこと。

E　DNA修復に関係する酵素が，損傷ヌクレオチドを見つけ出し，その部位をはさむ両側の数塩基を除去する過程のこと。

問4　下線部(ウ)に関連した説明として，**誤りであるもの**を1つ選びなさい。 [6]

A　DNAの2本鎖は，二重らせん構造をしている。

B　DNAが自己複製するとき，2本のヌクレオチド鎖を結びつけている塩基どうしの結合が切れて，1本ずつに分離する。

C　DNAの構成単位の1つである塩基は，窒素を含む有機物である。

D　DNAを構成する糖は，デオキシリボースの1種類のみである。

E　ヒトのDNAにおいて，アデニンとチミンの数と，グアニンとシトシンの数は，それぞれほぼ等しい。

F　DNAの2本鎖は，S–S結合している。

問 5　文中の(　エ　)・(　カ　)の空欄に当てはまる数字の組み合わせとして，最も適切なものを選びなさい。ただし，選択肢内の数字はエ・カの順に示している。［ 7 ］

A　22・44　　B　29・58　　C　18・38　　D　18・36

E　29・60　　F　23・46　　G　22・46　　H　23・48

問 6　下線部(オ)に関連した説明として，**誤りであるもの**を1つ選びなさい。［ 8 ］

A　伴性遺伝は，性染色体上にある遺伝子によっておきる遺伝である。

B　キイロショウジョウバエの雄は，XとYという異なる染色体をもつ。

C　ニワトリの雌の性染色体は，構成が異なっているヘテロ型である。

D　ヒトの赤緑色覚異常や血友病の遺伝子は，X染色体上の優性遺伝子である。

E　トノサマバッタの雄は，X染色体のみをもつ。

F　雌ヘテロ型の動物において，子の性を決定するのは卵の染色体構成である。

問 7　下線部(キ)が起こる原因として，突然変異がある。突然変異に関連した説明として適切なものを2つ選びなさい。解答は，アルファベット順に書きなさい。［ 9 ］［ 10 ］

A　体細胞の染色体数は二倍体となっており，自然界では三倍体や四倍体は存在しない。

B　1つの塩基がほかの塩基に置換されると，その塩基を含むコドンが，変化して，指定するアミノ酸の種類は必ず変化する。

C　染色体突然変異の欠失は，染色体の一部が失われることであり，染色体突然変異の転座は，染色体の一部が別の染色体につながることである。

D　ヒトのかま状赤血球症を引き起こす突然変異は，ヘモグロビン遺伝子全体の欠失が原因となって起こる。

E　突然変異で不利をもたらさないものや，たまたま有利になるものが生じると，それらは次世代に伝えられていく可能性が高い。

F　生殖細胞において生じた突然変異は，子孫に伝わらない。

〔Ⅱ〕 次の文を読み，該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。

トウモロコシの生殖過程において，花粉母細胞は減数分裂を経て，4個の細胞からなる花粉四分子になる。独立した四分子の細胞では1回の分裂を経て，(　ア　)と(　イ　)がつくられる。トウモロコシの花粉では受粉前に(　イ　)がさらに1回分裂して2個の(　ウ　)となる。一方，胚のう母細胞は減数分裂の過程で4個の細胞となるが，その内，将来胚のうとなる細胞以外の細胞は退化する。残った胚のう細胞の核は3回の核分裂を経て，8個の核をもつことになる。そのうち，珠孔側の3個の核は，1個の(　エ　)と2個の助細胞の核となる。また，珠孔と反対側の3個の核は反足細胞の核となり，残り2個の核は中央に集まり(　オ　)とよばれる(　カ　)の核となる。完成した花粉は(　キ　)にあたり，胚のう内の(　エ　)は(　ク　)にあたる。

トウモロコシの雄花(雄しべ)と雌花(雌しべ)は同じ個体の異なる場所にできるが，受精は異なる個体間でおこり，雌花の集合体は果実となる。トウモロコシは有胚乳種子をつくるが，果実には黄色と白色の種子が混ざっているものがある。そのような果実は，黄色の種子をつくる純系株と白色の種子をつくる純系株とを交配して雑種第一代(F_1)をつくり，さらにF_1同士を交配して得た果実(ケ)である。この場合，種子の色は正確には胚乳の色であり，黄色の種子と白色の種子の数の比はおよそ3：1である。

問1 文中の(　ア　)・(　イ　)・(　ウ　)に当てはまる語句として，最も適切なものを選びなさい。ただし，選択肢内の語句はア・イ・ウの順に示してある。 11

A 雄原細胞・花粉管細胞・精細胞

B 雄原細胞・精細胞・花粉管細胞

C 花粉管細胞・雄原細胞・精細胞

D 花粉管細胞・精細胞・雄原細胞

E 精細胞・花粉管細胞・雄原細胞

F 精細胞・雄原細胞・花粉管細胞

問 2　文中の（　エ　）・（　オ　）・（　カ　）に当てはまる語句として，最も適切なものを選びなさい。ただし，選択肢内の語句はエ・オ・カの順に示してある。 12

A　卵細胞・中心体・中央細胞

B　卵母細胞・中心体・中央細胞

C　卵細胞・極核・中心体

D　卵母細胞・極核・中心体

E　卵細胞・極核・中央細胞

F　卵母細胞・極核・中央細胞

問 3　文中の（　キ　）・（　ク　）に当てはまる語句として，最も適切なものを選びなさい。ただし，選択肢内の語句はキ・クの順に示してある。 13

A　胞子体・配偶体	B　胞子体・配偶子	C　胞子体・胞子体
D　配偶体・胞子体	E　配偶体・配偶体	F　配偶体・配偶子
G　配偶子・胞子体	H　配偶子・配偶体	I　配偶子・配偶子

問 4　トウモロコシ（$2n=20$）の1つの胚のう細胞に着目するとき，その染色体の組合せについて，最も適切なものを選びなさい。ただし，対合における染色体の乗換えは考慮しないものとする。 14

A　胚のう母細胞と同じ構成である。

B　胚のう母細胞とは異なり，8通りの可能性がある。

C　胚のう母細胞とは異なり，10通りの可能性がある。

D　胚のう母細胞とは異なり，20通りの可能性がある。

E　胚のう母細胞とは異なり，100通りの可能性がある。

F　胚のう母細胞とは異なり，400通りの可能性がある。

G　胚のう母細胞とは異なり，1024通りの可能性がある。

H　胚のう母細胞とは異なり，1048576通りの可能性がある。

問 5　黄色胚乳を形成する遺伝子を Y，白色胚乳を形成する遺伝子を y とすると，下線部(ケ)の果実に生じた種子の胚乳の遺伝子型とその分離比として，最も適切なものを選びなさい。 15

A　$Y : y = 1 : 1$

B　$Y : y = 3 : 1$

C　$YY : yy = 1 : 1$

D　$YY : yy = 3 : 1$

E　$YY : Yy : yy = 1 : 2 : 1$

F　$YYY : YYy : Yyy : yyy = 1 : 1 : 1 : 1$

G　$YYY : YYy : Yyy : yyy = 1 : 2 : 2 : 1$

H　$YYY : YYy : Yyy : yyy = 1 : 3 : 3 : 1$

問 6　下線部(ケ)の果実に生じた黄色の種子を多数まいて個体を育成し，その雌花に対して，yy の遺伝子型を持つ個体から得た花粉を交配した。その結果得られたすべての種子について胚乳の色を調べたとき，その分離比として最も適切なものを選びなさい。 16

A　黄色：白色＝1：1

B　黄色：白色＝2：1

C　黄色：白色＝3：1

D　黄色：白色＝4：1

E　黄色：白色＝5：1

F　黄色：白色＝6：1

G　黄色：白色＝7：1

H　黄色：白色＝8：1

問 7　下線部(ケ)の果実に生じた黄色の種子を多数まいて個体を育成し，その雌花に対して，*Yy* の遺伝子型を持つ個体から得た花粉を交配した。その結果得られたすべての種子について胚乳の色を調べたとき，その分離比として最も適切なものを選びなさい。 17

A　黄色：白色＝1：1

B　黄色：白色＝2：1

C　黄色：白色＝3：1

D　黄色：白色＝4：1

E　黄色：白色＝5：1

F　黄色：白色＝6：1

G　黄色：白色＝7：1

H　黄色：白色＝8：1

〔Ⅲ〕 次の文を読み，該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。

骨格筋は，運動ニューロンから送られてきた刺激に応答して収縮を行う。運動ニューロンの末端から筋繊維に刺激を伝える神経伝達物質は（　ア　）である。筋繊維の細胞膜が刺激を受容すると，筋小胞体から（　イ　）が放出され，（　イ　）の作用によって（　ウ　）の構造が変化し（　エ　）と（　オ　）が結合できるようになり，ATPが分解されるエネルギーを用いて（　カ　）が（　キ　）を引き込み筋収縮がおこる。この過程でATPを分解する分子は，（　ク　）である。

ATPは，炭水化物，脂肪，タンパク質などの有機物が呼吸によって分解される過程で合成される。グルコースを基質とした場合，まず最初に（　ケ　）で嫌気的に解糖され，2分子のピルビン酸になるが，この過程で，グルコース1分子当たり正味（　コ　）分子のATPが合成される。ピルビン酸は，（　サ　）内にとりこまれ，C_2化合物に変えられた後，クエン酸回路において完全に分解され，グルコース1分子当たり（　シ　）分子のATPが合成される。さらに，解糖系とクエン酸回路において脱水素反応で呼吸基質から取りはずされた水素〔H〕が，（　サ　）内の電子伝達系において最終的に酸素と結合する過程で，グルコース1分子当たり（　ス　）分子のATPが合成される。

太郎君は，地上から150 mの高さの東京タワーの展望台に階段で登ろうとしている。太郎君の体重は61.2 kgである。質量61.2 kgを150 mの高さに持ち上げる力学的エネルギーは$9.8 \times 61.2 \times 150 = 90.0$ kJ（小数点第二位を四捨五入）である。また，1 molのATPの分解で得られるエネルギーは30 kJとする。太郎君の持っているスポーツドリンクには100 mℓ当たり5 gのグルコースが含まれている。太郎君がこの展望台に登るための最低限必要な力学的エネルギーは，このスポーツドリンクを（　セ　）mℓ飲んだときに生成されるATPの分解で得られるエネルギーに相当する。また，この展望台に登るための最低限必要なATPを得るためにグルコースが使われるとすると，太郎君が発生する二酸化炭素は（　ソ　）ℓである。ただし，グルコースは完全酸化され，筋肉において，ATPの分解のエネルギーは100％の効率で力学的エネルギーに変換されると仮定する。原子量はそれぞれC＝12，O＝16，H＝1とする。また，1 molの二酸化炭素の体積は22.4 ℓとする。

問 1　文中の（　ア　）に当てはまる語句として，最も適切なものを選びなさい。 18

A　チロキシン　B　アドレナリン　C　ノルアドレナリン
D　インスリン　E　アクチビン　F　アセチルコリン
G　グルカゴン　H　バソプレシン

問 2　文中の（　イ　）に当てはまる語句として，最も適切なものを選びなさい。 19

A　マグネシウムイオン　B　カリウムイオン　C　ナトリウムイオン
D　ヨウ素イオン　E　カルシウムイオン　F　セシウムイオン
G　塩素イオン

問 3　文中の（　ウ　）・（　エ　）・（　オ　）・（　カ　）・（　キ　）に当てはまる語句で，最も適切なものを選びなさい。選択肢内の語句はウ・エ・オ・カ・キの順に示してある。 20

A　アクチンフィラメント・アクチンフィラメント・ミオシンフィラメント・ミオシンフィラメント・アクチンフィラメント
B　ミオシンフィラメント・アクチンフィラメント・ミオシンフィラメント・アクチンフィラメント・ミオシンフィラメント
C　Z膜・アクチンフィラメント・ミオシンフィラメント・ミオシンフィラメント・アクチンフィラメント
D　Z膜・アクチンフィラメント・ミオシンフィラメント・アクチンフィラメント・ミオシンフィラメント
E　Z膜・Z膜・ミオシンフィラメント・ミオシンフィラメント・アクチンフィラメント
F　Z膜・Z膜・アクチンフィラメント・ミオシンフィラメント・アクチンフィラメント
G　Z膜・Z膜・アクチンフィラメント・ミオシンフィラメント・Z膜

問 4　文中の（　ク　）に当てはまる語句として，最も適切なものを選びなさい。

21

A　シトクロム	B　クレアチン	C　トロンビン
D　ヘモグロビン	E　ミオシン	F　アクチン

問 5　文中の（　ケ　）に当てはまる語句として，最も適切なものを選びなさい。

22

A　リボソーム	B　リソソーム	C　ゴルジ体
D　核	E　粗面小胞体	F　滑面小胞体
G　ミトコンドリア	H　中心体	I　細胞質基質

問 6　文中の（　コ　）に当てはまる数字として，最も適切なものを選びなさい。

23

A　1	B　2	C　3	D　4	E　6
F　8	G　12	H　16	I　20	J　24
K　30	L　32	M　34	N　36	O　38

問 7　文中の（　サ　）に当てはまる語句として，最も適切なものを選びなさい。

24

A　リボソーム	B　リソソーム	C　ゴルジ体
D　核	E　粗面小胞体	F　滑面小胞体
G　ミトコンドリア	H　中心体	I　細胞質基質

問 8　文中の（　シ　）に当てはまる数字として，最も適切なものを選びなさい。

25

A　1	B　2	C　3	D　4	E　6
F　8	G　12	H　16	I　20	J　24
K　30	L　32	M　34	N　36	O　38

問 9　文中の（　ス　）に当てはまる数字として，最も適切なものを選びなさい。

26

A　1	B　2	C　3	D　4	E　6
F　8	G　12	H　16	I　20	J　24
K　30	L　32	M　34	N　36	O　38

問10　文中の（　セ　）に当てはまる数値として，最も適切なものを選びなさい。

ただし，選択肢は小数点第一位を四捨五入してある。　27

A　14	B　28	C　71	D　108	E　114
F　190	G　213	H　284	I　316	

問11　文中の（　ソ　）に当てはまる数値として，最も適切なものを選びなさい。

ただし，選択肢は小数点第二位を四捨五入してある。　28

A　1.8	B　3.5	C　5.3	D　7.4	E　8.8
F　10.6	G　13.4	H　18.8	I　20.8	J　21.2

〔Ⅳ〕 次の文を読み，該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。

植物は，根で吸収した水と葉で大気から取り込んだ二酸化炭素を利用して，主に葉で有機物を合成している。水は植物の重要な構成成分であり，生きていくために不可欠な物質である。陸上で生活する植物の中には，根で吸収した水や無機塩類が通る道管と，葉が生産した栄養分が通る師管などで構成された，(ア)維管束を発達させた植物がある。

根の表皮細胞における吸水は，細胞の浸透圧に関連した要因に影響される。さらに，根の表皮細胞に取り込まれた水は，皮層の細胞あるいは細胞壁を通って道管に入る。根には表皮細胞が変形した（　イ　）が発達しており，根の表面積を増大させている。

植物体内の水が水蒸気として失われる現象を蒸散と呼び，主に葉の気孔からおこなわれる。気孔から蒸散によって水分が失われると，葉細胞の膨圧が低下し結果として（　ウ　）が増加する。その結果，隣接する細胞から水が取り込まれる。このように隣接する細胞や葉脈・葉柄の道管，そしてそれが連なった茎の道管から水が移動する。道管内の水は（　エ　）によって葉から根まで連続する水柱を形成しているので，葉で行われる(オ)蒸散が根の吸水の原動力となっている。

しかしながら，春に萌芽が始まった落葉樹では，葉がなくて蒸散はあまり行われていない。根では水だけでなく無機塩類の吸収も行われているが，根の細胞に吸収された無機塩類によって細胞の浸透圧が増大して土壌からの吸水が行われる。その結果として道管内の水を押し上げる力が発生する。これを（　カ　）という。

(キ)鉢に植えたある植物を用いて，土壌水分含量が異なる条件下において葉の浸透圧と膨圧を測定した。その結果は，図1に示したようになった。図の横軸（x 軸）は土壌水分含量（単位は％）を示しており，縦軸（y 軸）は細胞の浸透圧と膨圧（単位は気圧）を示している。また，図中の実線は浸透圧と土壌水分含量の関係を示しており，その関係は①に示した一次式で表すことができた。一方，膨圧と土壌水分含量の関係は破線で示されており，その関係は②の式で表すことができた。なお，ここで用いた土壌水分含量は，土壌の保持しうる最大水分量に対する割合で示したものである。したがって，最大値は 100 ％，最小値は 0 ％ となる。

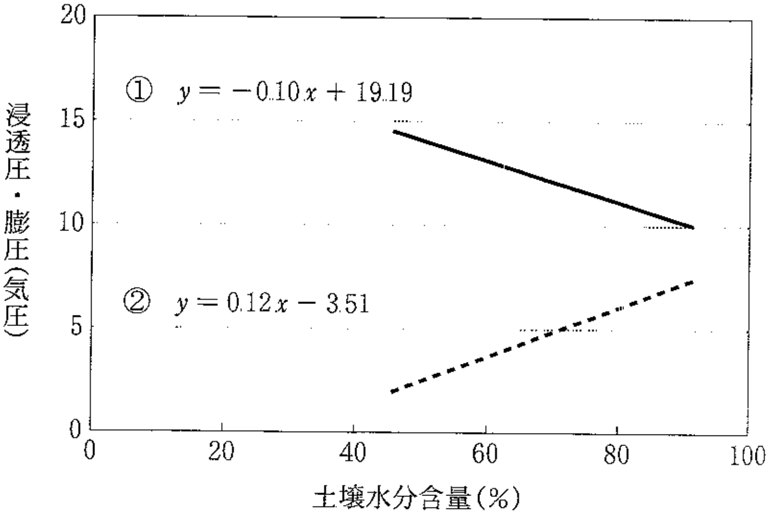

図1　葉の浸透圧または膨圧と土壌水分含量との関係

問 1　下線部(ア)の維管束のはたらきや構造の説明として，**誤りであるもの**を1つ選びなさい。 29

A　師部と木部の間に，細胞分裂を行う形成層を持つものがある。

B　根と茎における維管束の配置は，同じである。

C　師管は生きた細胞で構成されている。

D　道管を構成する細胞の上下の細胞間にしきりがない。

E　師管を構成する細胞の上下の細胞間にしきりがあり，多数の小孔が開いている。

F　道管は死んだ細胞で構成されている。

G　道管と同じ役割をする別の組織を持つものがある。

問 2　下線部(ア)の植物に含まれるものとして，**誤りであるもの**を1つ選びなさい。 30

A　クロマツ	B　イヌワラビ	C　ヘ　ゴ	D　イ　ネ
E　コムギ	F　サクラ	G　ユ　リ	H　キ　ク
I　イチョウ	J　ソテツ	K　ゼニゴケ	L　ベニシダ
M　ポプラ	N　ス　ギ	O　ヒノキ	

問 3 文中の(イ)に入る語句として，最も適切なものを選びなさい。

31

A 根 冠	B 師 管	C 厚壁細胞	D 師 部	E 維管束
F クチクラ	G 柵状組織	H 細胞膜	I 根 毛	J 細胞壁
K 道 管	L 水 孔	M 木 部	N 形成層	O 髄

問 4 文中の(ウ)・(エ)・(カ)に入る語句として最も適切なものを選びなさい。ただし，ウの解答は 32 に，エの解答は 33 に，カの解答は 34 の解答欄に答えなさい。

A 吸引力	B 結合力	C 根 圧	D 気 圧	E 上昇力
F 凝集力	G 選択圧	H 水 圧	I 内 圧	J 吸水力
K 浸透圧	L 膨 圧	M 重 力	N 反発力	O 生産力

問 5 下線部(オ)の蒸散以外の力もはたらいて，水が上へと運ばれると考えられている。これを裏付ける現象として，最も適切なものを選びなさい。

35

A オジギソウの葉に触れると，葉が急速に閉じる。

B 植物の根は，水のあるところに向かって伸びる性質がある。

C 植物体内の水分が減少すると，気孔が閉じる。

D 砂地に生育する植物は，晴天日が続くとしおれやすい。

E 土壌水分が多い状態が続いた場合，植物が枯死する場合がある。

F 日本では，およそ 2500 m を超える高山に生育する樹木は，低木が多い。

G 100 m を超える高さの樹木がある。

問 6　下線部(キ)の植物が，しおれ始める時の土壌水分含量(%)として，最も適切な値を選びなさい。ただし，図中に示した一次式の関係が，実際に測定した土壌水分含量の範囲外でも成立するものとする。また，選択肢は小数点第二位を四捨五入してある。 36

A　20.1	B　21.4	C　22.3	D　23.4	E　24.6
F　25.2	G　26.7	H　27.8	I　28.1	J　29.3
K　30.2	L　31.7	M　32.5	N　33.4	O　34.9

問 7　下線部(キ)の植物において，土壌水分含量が 80 % である時の吸水力(気圧)として，最も適切な値を選びなさい。ただし，選択肢は小数点第二位を四捨五入してある。 37

A　5.1	B　5.8	C　6.0	D　6.5	E　7.3
F　7.7	G　9.2	H　9.7	I　10.0	J　10.8
K　11.5	L　11.8	M　12.1	N　12.5	O　13.1

問 8　下線部(キ)の植物において，土壌水分含量が 100 % である場合の葉細胞内液の浸透圧(気圧)として，最も適切な値を選びなさい。ただし，図中に示した一次式の関係が，実際に測定した土壌水分含量の範囲外でも成立するものとする。また，選択肢は小数点第二位を四捨五入してある。 38

A　2.2	B　3.1	C　4.3	D　5.2	E　6.4
F　7.3	G　8.6	H　9.2	I　10.5	J　11.7
K　12.1	L　13.8	M　14.5	N　15.8	O　16.5

〔V〕 次の文を読み，該当する解答番号の解答欄にマークしなさい。

ある地域にはさまざまな種の個体群からなる(　ア　)がみられ，(　ア　)はそれらを取り巻く(　イ　)と密接な関係を持っている。そこで，このような地域内に生活する(　ア　)とそれを取り巻く(　イ　)を1つのまとまりととらえて(　ウ　)と呼ぶ。

(エ)ある穀物畑の純生産量の測定結果について考えてみよう。生育期間の終わりに，畑の中に複数の試料採取面積の場所をとり，このなかの作物を根ごと採取した。採取した作物は，乾かしてから，各部分の重さを測定した。その結果は，$1\,m^2$当たり，茎148 g，葉72 g，花と果実87 g，根46 g，昆虫が食べた分2 g，始めにまかれた種子5 gであった。

森林の純生産量の場合はもっと複雑になる。表1にアメリカ合衆国の温帯の森林の純生産量と現存量(生物量もしくは生体量と呼ぶこともある)を示す。(オ)2つの林は遷移の段階が異なっており，ナラ－マツ林は遷移の初期の林であり，窪地の落葉樹林は極相林である。

生物多様性は量的な面を重視する純生産量などとは異なった自然に対する見方である。日本においては生物多様性の低下が進んでおり，原因は開発の進行，里山の管理水準の低下，外来種の増加に伴う在来種の絶滅であると考えられている。この(カ)生物多様性は一般に3つの異なるレベルでとらえられている。

表1　アメリカ合衆国における温帯の森林の純生産量と現存量

	ナラ−マツ林		窪地の落葉樹林	
	純生産量	現存量	純生産量	現存量
林の樹木の純生産量(g/(m^2・年))と現存量(10^3 g/m^2)	1060	9.7	1300	58.5
林の下生えの純生産量(g/(m^2・年))と現存量(10^3 g/m^2)	134	0.46	90	0.135
林の樹木の合計に対する割合(%)				
樹幹の材	14.0	36.1	33.3	69.3
樹幹の樹皮	2.5	8.4	3.7	6.3
枝	23.3	16.9	13.1	10.3
葉	33.1	4.2	29.1	0.6
果実と花	2.1	0.2	1.8	0.03
根	25.2	34.2	19.0	13.5
全呼吸量/総生産量	0.80		1.0	
林の年齢(年)	40〜50		150〜400	
平均樹高(m)	7.6		34.0	

R.H. ホイタッカー(宝月欣二訳)「生態学概説—生物群集と生態系—」より

問1　文中の(　ア　)・(　イ　)・(　ウ　)にあてはまる語句として最も適切なものを選びなさい。ただし，選択肢内の語句はア・イ・ウの順に示してある。 39

	ア	イ	ウ
A	生物群集	有機的環境	生態系
B	植物群落	有機的環境	景　観
C	動物群集	無機的環境	景　観
D	生物群集	無機的環境	生態系
E	植物群落	無機的環境	生態系
F	動物群集	有機的環境	景　観

問 2　下線部(エ)の畑における作物の純生産量として最も適切な値を計算しなさい。ただし，単位は，g/(m^2・年)とする。 40

A　355　　B　350　　C　352

D　348　　E　304　　F　267

問 3　表1を参照して，ナラ-マツ林と窪地の落葉樹林における純生産量(g/(m^2・年))として最も適切なものを選びなさい。ただし，選択肢内の数値はナラ-マツ林，窪地の落葉樹林の順に示してある。また，選択肢は小数点第一位を四捨五入してある。 41

A　1194　1390　　B　1060　1300

C　134　90　　D　926　1210

E　955　1112　　F　848　1040

G　107　72　　H　741　968

問 4　表1を参照して，ナラ-マツ林と窪地の落葉樹林を比較した，遷移の進行に伴う林の変化を説明したものとして，**誤りであるもの**を1つ選びなさい。

42

A　極相林の方が遷移の初期の林と比べて樹高が高い。

B　極相林の方が遷移の初期の林と比べて年齢が高い。

C　極相林の方が遷移の初期の林と比べて全呼吸が大きい。

D　極相林の方が遷移の初期の林と比べて下生えの現存量が大きい。

E　極相林と遷移の初期の林とは樹木の葉の現存量がほぼ等しい。

F　極相林の方が遷移の初期の林と比べて根の純生産量は低い。

G　極相林の方が遷移の初期の林と比べて樹木の現存量に占める葉の割合が小さい。

H　極相林の方が遷移の初期の林と比べて樹木の現存量に占める樹幹の割合が大きい。

問 5　表 1 を参照して，窪地の落葉樹林の生態系全体の純生産量として最も適切な数値を選びなさい。ただし，単位は，g/(m^2・年)とする。 43

A　390　　B　1300　　C　90　　D　0　　E　2.2

問 6　下線部(オ)に関連して，日本の夏緑樹林帯における極相林の優占種として最も適切なものを選びなさい。 44

A　ミズキ　　B　スダジイ　　C　タブノキ
D　エゾマツ　　E　ブ　ナ　　F　アラカシ
G　トドマツ　　H　オオバヤシャブシ　　I　オオシマザクラ
J　ヒサカキ

問 7　下線部(オ)に関連して，極相林をはじめ森林内には，垂直的な階層構造がみられる。階層構造が発達した日本の照葉樹林では，地表層，地中層のほかに，地上部に何層の階層がみられるか。以下の数値から最も適切なものを選びなさい。 45

A　1　　B　2　　C　3　　D　4
E　5　　F　6　　G　7　　H　8

問 8　下線部(オ)に関連して，遷移の途中相に雑木林がある。雑木林に生育する植物であるヤマザクラとヤマユリの生活形として最も適切なものを選びなさい。ただし，選択肢内の語句はヤマザクラ・ヤマユリの順に示してある。
46

A　地表植物・半地中植物　　B　地表植物・地中植物
C　地表植物・地上植物　　D　地表植物・一年生植物
E　半地中植物・地中植物　　F　半地中植物・地上植物
G　半地中植物・一年生植物　　H　半地中植物・地表植物
I　地中植物・地上植物　　J　地中植物・一年生植物
K　地中植物・地表植物　　L　地中植物・半地中植物
M　地上植物・地表植物　　N　地上植物・半地中植物
O　地上植物・地中植物

問 9　下線部(カ)の生物多様性のレベルとして最も適切なものを選びなさい。

47

A　種の多様性，外来種の多様性，環境の多様性

B　種の多様性，生態系の多様性，外来種の多様性

C　生態系の多様性，種の多様性，遺伝子の多様性

D　外来種の多様性，環境の多様性，栄養段階の多様性

E　環境の多様性，栄養段階の多様性，遺伝子の多様性

F　栄養段階の多様性，遺伝子の多様性，生態系の多様性