

学力検査問題〔生物基礎・生物〕（その1）

解答はすべて解答用紙に記入せよ

1

生物の特徴に関する次の文章を読み、(1)～(5)の問いに答えよ。

生物の形質が、世代を重ねて受け継がれていく過程で変化していくことを「ア」という。同じ哺乳類であるのに、クジラは水中生活に適したひれを、コウモリは空中を飛ぶのに適した翼をもっている。このように生物が多様なのは、「ア」の過程で、共通の祖先にはない形質をもつさまざまな生物が現れ、さまざまな環境に生活の場を広げていったためである。

現在の生物は、すべて共通の祖先から「ア」してきたと考えられており、共通する構造や働きをもっている。その理由の1つとして、すべての生物は細胞からできていることが挙げられる。その細胞は、①真核細胞と原核細胞とに分けられ、さらに真核細胞は、②植物細胞や動物細胞などに分けられる。

生物は、③生命活動に必要なものを生体内で進行する化学反応で得ている。その化学反応は、単純な物質を材料として複雑な物質を合成する「イ」と、複雑な物質を単純な物質へと分解する「ウ」に分けられる。これらの反応におけるエネルギーのやり取りは、アデノシン三リン酸（ATP）を仲立ちとして行われる。ATPは、④アデニンとリボースが結合したアデノシンに、3個のリン酸が結合した化合物である。「イ」の代表的な例は、二酸化炭素と水をもとに光エネルギーを利用して有機物を合成する「エ」がある。また、「ウ」の代表的な例は、細胞内に取り込まれた酸素を用いて、グルコースのような有機物を二酸化炭素と水に分解する「オ」がある。

(1) 文章中の「ア」～「オ」に入る最も適切な語句を選択肢から1つずつ選び、a～eの記号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

a 異化 b 光合成 c 呼吸 d 進化 e 同化

(2) 下線部①に関して、真核細胞と原核細胞に共通して存在するものを選択肢からすべて選び、a～eの記号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

a 核 b 細胞質基質 c 細胞膜 d DNA e ミトコンドリア

(3) 下線部②に関して、次の(i), (ii)に当てはまるものを選択肢からすべて選び、a～eの記号を解答欄に記入せよ。

(i) 植物細胞と動物細胞で共通してもっているもの

(ii) 植物細胞のみがもっているもの

【選択肢】

a 核 b 細胞壁 c 細胞膜 d 葉緑体 e ミトコンドリア

(4) 下線部③に関して、生体内で外界から取り込んだ物質を分解したり、生命活動に必要な物質を合成したりする一連の化学反応をまとめて何というか。解答欄に記入せよ。

(5) 下線部④に関して、このリン酸どうしの結合に多量のエネルギーが蓄えられる。このリン酸どうしの結合を何というか。解答欄に記入せよ。

学力検査問題〔生物基礎・生物〕（その2）

解答はすべて解答用紙に記入せよ

2 遺伝子に関する次の文章を読み、(1)～(3)の問いに答えよ。

遺伝子の本体である DNA の構造は、すべての生物で共通している。DNA は塩基と糖、アが1つずつ結合したイが多数鎖状に連なってできている。DNA を構成するイの糖はウであり、塩基にはエ(A)、オ(T)、カ(G)、キ(C)の4種類がある。

イのアは、隣のイの糖と結合することにより、鎖状につながっていく。DNA はク本のイ鎖が平行に並び、塩基部分で向かい合わせに結合したはしご状の構造をとっている。このはしご状の構造がねじれてケ構造となる。

塩基は、特定の組み合わせで対になり、相補的な関係になっている。相補的に結合した2つの塩基をコという。一方の DNA の塩基の並びが決まると、もう一方の塩基の並びも自動的に決まる。

- (1) 文章中のア～コに入る適切な語句や数字を解答欄に記入せよ。
- (2) DNA と RNA ではイを構成する物質が一部異なる。RNA のイを構成する糖と4種類の塩基の名称をそれぞれ解答欄に記入せよ。
- (3) ウニとトリ結核菌の DNA を構成する塩基数の割合(%)を調べたところ以下の表のようになった。塩基の相補性を考慮して、表の空欄「サ」～「タ」の値を解答欄に記入せよ。

	A	T	G	C
ウニ	サ	31	シ	ス
トリ結核菌	セ	ソ	タ	35

3 減数分裂に関する次の文章を読み、(1)～(3)の問いに答えよ。

有性生殖では2つの配偶子が合体して子ができるため、①配偶子の染色体数が体細胞と同じであれば生じる子の染色体数は親の2倍となってしまう。そこで、配偶子を形成させる過程で、染色体数を半減させる特殊な分裂（減数分裂）が起こっている。

減数分裂は、第一分裂と第二分裂と呼ばれる2回の分裂からなる。分裂に先立って、染色体 DNA が複製されるが、この DNA 複製は体細胞分裂と同じ様式である。

第一分裂前期には、対となる相同染色体どうしが平行に並んで対合しアが形成される。このとき、②相同染色体間で染色体の一部が交換されるイが起こる場合がある。

減数分裂では、1個の母細胞から最終的に4個のウが生じる。このときウが有する染色体は母細胞の染色体と全く同一なものが受け継がれるとは限らない。

- (1) 下線部①に関して、ヒトの配偶子の染色体数と G₁ 期にあるヒトの体細胞の染色体数をそれぞれ解答欄に記入せよ。
- (2) 文章中のア～ウに入る最も適切な語句を選択肢から1つずつ選び、解答欄に記入せよ。

【選択肢】

二価染色体 四価染色体 乗換え 相乗り 子細胞 娘細胞 息子細胞

学力検査問題〔生物基礎・生物〕（その3）

解答はすべて解答用紙に記入せよ

(3) 下線部②に関して，次の (i) ～ (iii) の問いに答えよ。

(i) イ が起こることについて，考えられる利点を解答欄に記述せよ。

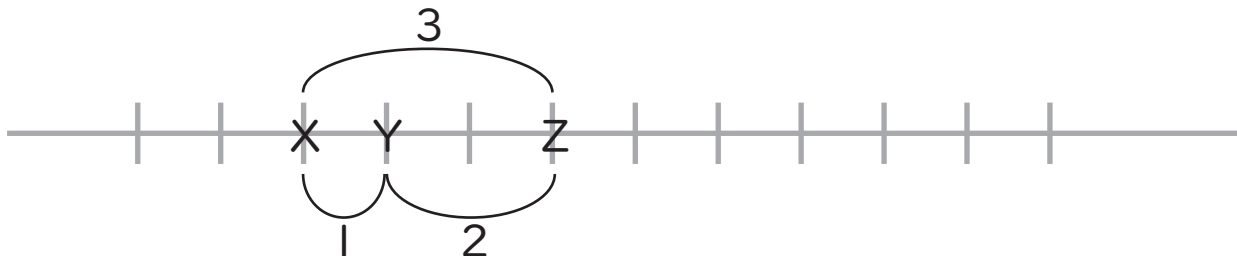
(ii) 連鎖している2つの遺伝子間では，一定の割合で組換えが生じる。生じた全配偶子のうち，組換えを起こした配偶子の割合を組換え価という。2組の対立遺伝子 A と B，a と b がそれぞれ連鎖しており，A と B が優性（顕性）であるとき，優性（顕性）遺伝子のホモ接合体の個体と劣性（潜性）遺伝子のホモ接合体の個体を交雑させて生じた子に，さらに劣性（潜性）遺伝子のホモ接合体の個体を交雑させたとき，各遺伝子型と個体数は以下の表のようになった。このときの組換え価（%）を求め，解答欄に記入せよ。ただし，必要な場合は小数第二位を四捨五入し小数第一位まで答えよ。

遺伝子型	AaBb	Aabb	aaBb	aabb
個体数	10	1	1	10

(iii) 連鎖している3つの遺伝子 A, B, C について，組換え価は以下の表のようになった。直線上にある遺伝子 A, B, C の相対的な位置と距離（相対値）を例にならって解答欄に図示せよ。

	A-B 間	B-C 間	C-A 間
組換え価	1%	4%	3%

記入例（遺伝子 X, Y, Z の場合）



学力検査問題〔生物基礎・生物〕（その4）

解答はすべて解答用紙に記入せよ

4

筋収縮に関する次の文章を読み、(1)～(5)の問いに答えよ。

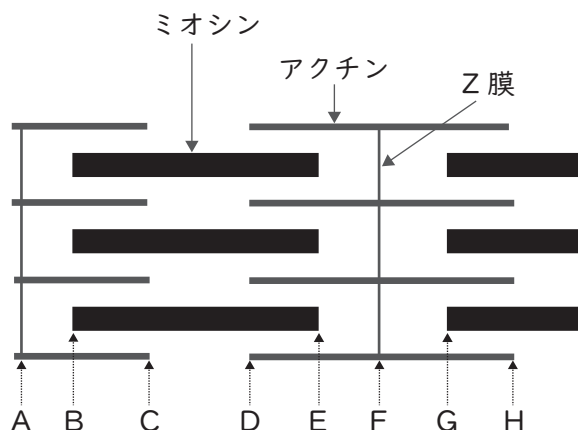
自分の意思によって手足などを動かそうとする際、大脳の前頭葉にある運動野から発せられた情報はシナプスを介して運動ニューロンに活動電位を発生させる。①運動ニューロンの末端まで活動電位が伝わると、その神経終末から伝達物質である【ア】が放出され、②筋細胞の細胞膜に存在する受容体に結合する。この受容体はリガンド依存性イオンチャネルであり、【ア】と結合するとナトリウムイオンが細胞内に流入して筋細胞の膜電位は【イ】方向に変化する。その膜電位変化が細胞膜の陥入部であるT管に接する【ウ】に伝わり、【ウ】に蓄えられている【エ】イオンが放出される。筋細胞内の【エ】イオン濃度が上昇すると、筋細胞内の③タンパク質間の相互作用が変化して筋肉が収縮する。

(1) 文章中の【ア】～【エ】に入る最も適切な語句をそれぞれの選択肢から1つずつ選び、解答欄に記入せよ。

- 【ア】の選択肢】 アセチルコリン ノルアドレナリン
 【イ】の選択肢】 正 負
 【ウ】の選択肢】 核 小胞体 ミトコンドリア
 【エ】の選択肢】 カリウム カルシウム ナトリウム マグネシウム

(2) 下線部①に関して、運動ニューロンの軸索は髄鞘に囲まれており、発生した活動電位は軸索内の髄鞘がないすき間をすばやく伝導する。この伝導様式を何というか。また運動ニューロンの髄鞘を形成する細胞名は何か。解答欄にそれぞれ記入せよ。

(3) 下線部②に関して、筋細胞はアクチンとミオシンで構成される筋原繊維が多数詰まっており、それらが以下に示す図のように整然と並んでいる。この図で暗帯と明帯の長さを示すのはそれぞれどれか。図のアルファベットを用いて例のように解答欄に記入せよ（例：A-B間）。



(4) 前問(3)の図に示すA-F間、B-E間、C-D間、D-H間、E-G間のうち、筋肉が収縮した際に長さが短くなるものをすべて選び、解答欄に記入せよ。

(5) 下線部③に関して、筋細胞内のタンパク質間の相互作用の変化とはどのようなものか。80字程度で解答欄に記述せよ。

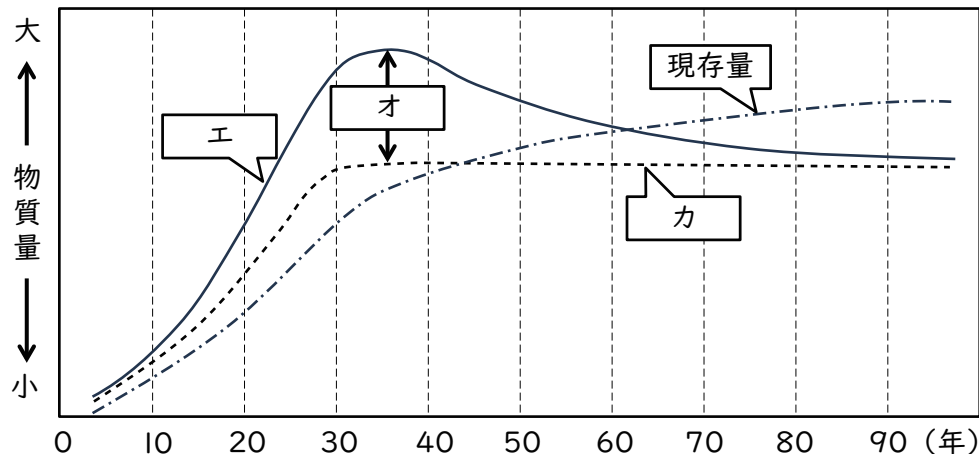
学力検査問題〔生物基礎・生物〕（その5）

解答はすべて解答用紙に記入せよ

5

生態系の物質収支に関する次の文章を読み、(1)～(3)の問いに答えよ。

ある場所の植生が時間とともにしだいに変化していく現象を「ア」という。「ア」が進行した結果、それ以上は全体として大きな変化を示さない状態を「イ」という。以下のグラフは「イ」が森林となる、ある陸上生態系における物質量の経年変化を示している。なお、森林の現存量は、草原などほかの陸上生態系に比べて「ウ」、森林の生態系が地球全体の有機物の貯蔵庫として働いていると考えられている。



(1) 文章中の「ア」～「ウ」、グラフ中の「エ」～「カ」に入る最も適切な語句を選択肢から1つずつ選び、a～iの記号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

- a 純生産量 b 総生産量 c 呼吸量 d 成長量 e 遷移 f 極相
g 大きく h 小さく i ほぼ同等であり

(2) 「エ」および「カ」について、それぞれの物質量の主要なものを次のa～fから1つずつ選び、記号を解答欄に記入せよ。

- a この生態系の生産者が光合成により生産する有機物量
b この生態系の消費者が光合成により生産する有機物量
c この生態系の生産者と消費者が光合成により生産する全有機物量
d この生態系の生産者が消費する有機物量
e この生態系の消費者が消費する有機物量
f この生態系の生産者と消費者が消費する全有機物量

(3) 森林が破壊されると、樹木や腐植土などに蓄えられた有機物はどうなると予想できるか。解答欄に記述せよ。

推

--

(1)	ア		イ		ウ	
	エ		オ			
(2)						
(3)	(i)				(ii)	
(4)				(5)		

(1)	ア		イ		ウ	
	エ		オ		カ	
	キ		ク		ケ	
	コ					
(2)	RNA の糖		4 種の塩基			

(3)	サ		シ		ス	
	セ		ソ		タ	

(1)	配偶子	本				体細胞	本				
(2)	ア				イ				ウ		
(3)	(i)										
	(ii)	%									
	(iii)										

--

4

(1)	ア		イ	
	ウ		エ	
(2)	伝導様式		細胞名	
(3)	暗帯		明帯	
(4)				
(5)				

5

(1)	ア		イ		ウ	
	エ		オ		カ	
(2)	エ			カ		
(3)						

2024

推

受驗

番号

1

(1)	ア	d	イ	e	ウ	a
	エ	b	オ	c		
(2)	b, c, d					
(3)	(i)	a, c, e			(ii)	b, d
(4)	代謝			(5)	高エネルギーリン酸結合	

2

(1)	ア	リン酸	イ	ヌクレオチド	ウ	デオキシリボース
	エ	アデニン	オ	チミン	カ	グアニン
	キ	シトシン	ク	2	ケ	二重らせん
	コ	塩基対				
(2)	RNA の糖	リボース	4 種の塩基	アデニン，グアニン，シトシン，ウラシル		

(3)	サ	31	シ	19	ス	19
	セ	15	ソ	15	タ	35

3

(1)	配偶子	23	本	体細胞	46	本
(2)	ア	二価染色体	イ	乗換え	ウ	娘細胞
(3)	(i)	【解答例】 遺伝的多様性を生じることができ、環境に適応能力を得たり、進化の分子的基盤となる。				
	(ii)	9.1	%			
	(iii)					

4	(1)	ア	アセチルコリン	イ	正
		ウ	小胞体	エ	カルシウム
	(2)	伝導様式	跳躍伝導	細胞名	シュワン細胞
	(3)	暗帯	B-E 間	明帯	E-G 間
	(4)	A-F 間, C-D 間, E-G 間			
	(5)	【解答例】 カルシウムイオンがトロポニンに結合するとアクチン上のトロポミオシンの構造が変化してアクチンとミオシンが相互作用できるようになる。			

5	(1)	ア	e	イ	f	ウ	g
		エ	b	オ	a	カ	c
	(2)	エ	a	カ	f		
	(3)	【解答例】 有機物の分解が促進され，二酸化炭素や栄養塩類が森林の生態系の外側に大量に放出される。 教科書には書かれていないが，地球温暖化の言及も可とする。					