

学力検査問題 [生物基礎] (その 1)

解答はすべて解答用紙に記入せよ

1 細胞分裂に関する次の文章を読み、(1) ～ (6) の問いに答えよ。

体細胞分裂では① DNA が複製されて 2 つの娘細胞に分配される。体細胞分裂終了後、次の分裂が終了するまでの過程を細胞周期という。細胞周期には G₁ 期、G₂ 期、M 期、S 期の 4 つの時期が存在し、大きく②分裂期と間期に分けられる。図 1 は、細胞周期における細胞あたりの DNA 量の変化を示す。

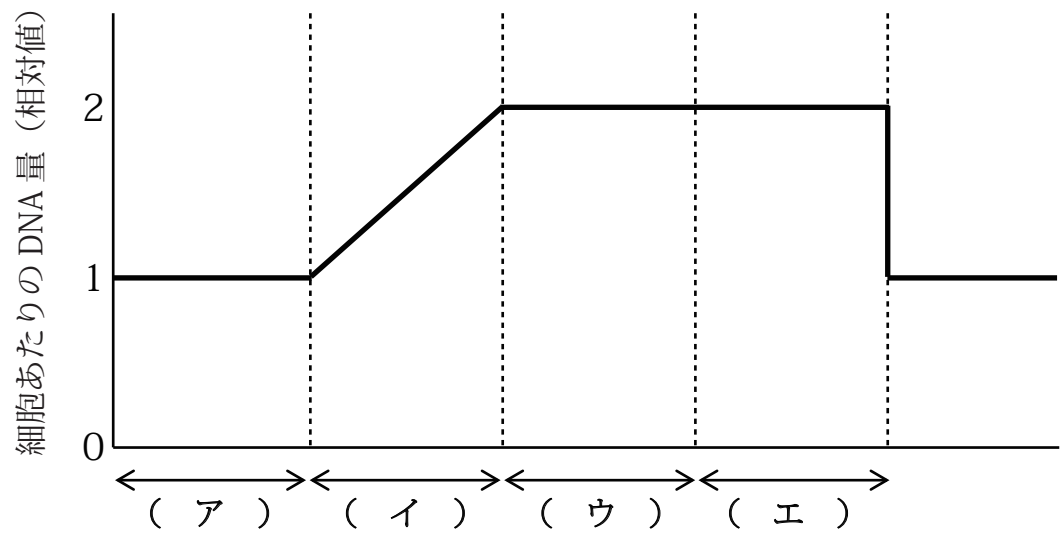


図 1 細胞周期における細胞あたりの DNA 量の変化

(1) 下線部①について、もとの DNA 鎖の一部の配列が GAGCTTC であるとき、この配列に対応する複製された新しい DNA 鎖の配列として適切なものを①～⑤の中から 1 つ選び記号で記せ。

- ① GAAGCUC ② GAGCTTC ③ CTTCGAG ④ GAAGCTC ⑤ CUUCGAG

(2) 図 1 のア～エは細胞周期のどの時期に相当するか、適切な組み合わせを①～⑥から 1 つ選び記号で記せ。

	ア	イ	ウ	エ
①	G ₁ 期	M 期	G ₂ 期	S 期
②	G ₁ 期	S 期	G ₂ 期	M 期
③	G ₁ 期	G ₂ 期	S 期	M 期
④	G ₂ 期	S 期	G ₁ 期	M 期
⑤	G ₂ 期	M 期	G ₁ 期	S 期
⑥	G ₂ 期	S 期	M 期	G ₁ 期

(3) 下線部②について、分裂期と間期はどの時期に相当するか、適切な組み合わせを①～⑥から 1 つ選び記号で記せ。

	分裂期	間期
①	S 期	G ₁ 期、G ₂ 期、M 期
②	M 期	G ₁ 期、G ₂ 期、S 期
③	G ₁ 期、M 期	G ₂ 期、S 期
④	G ₂ 期、M 期	G ₁ 期、S 期
⑤	S 期、M 期	G ₁ 期、G ₂ 期
⑥	G ₂ 期、S 期	G ₁ 期、M 期

学力検査問題 [生物基礎] (その 2)

解答はすべて解答用紙に記入せよ

(4) 下線部②について、分裂期は、前期、中期、後期、終期に分けられる。ア～ウはそれぞれどの時期に起こるか、適切な組み合わせを①～⑦から 1 つ選び記号で記せ。

- ア 染色体が赤道面に並ぶ。
- イ 染色体が両極に移動する。
- ウ 細胞質分裂が起こる。

	ア	イ	ウ
①	前期	前期	後期
②	中期	前期	後期
③	前期	中期	後期
④	前期	終期	終期
⑤	中期	後期	後期
⑥	中期	前期	終期
⑦	中期	後期	終期

(5) 植物の根端では細胞分裂がさかんに起こっていることから、体細胞分裂の様子を光学顕微鏡で観察することができる。発芽したタマネギの種子の根からプレパラートをつくり、各細胞周期の細胞数を数えたところ、下表のようになった。

	間期	分裂期			
		前期	中期	後期	終期
細胞数	425	38	11	9	17

表の結果から、ア %の細胞が分裂期にあることがわかる。また、観察できる細胞数が細胞周期の各時期の時間の長さに比例するものとする、細胞周期が 24 時間の場合、分裂期は イ 時間であることがわかる。文の ア , イ に入る適切な数の組み合わせを①～⑧から 1 つ選び記号で記せ。

	ア	イ
①	0.15	0.4
②	0.15	3.6
③	15	3.6
④	15	360
⑤	17.6	4.2
⑥	17.6	422
⑦	85	20.4
⑧	85	2040

(6) DNA の複製、細胞周期に関する記述で、誤っているものを①～④の中から 1 つ選び記号で記せ。

- ① DNA の複製がうまく行われないと、細胞が生存できなくなる場合がある。
- ② DNA の複製は、DNA の情報をもとに RNA を合成する過程である。
- ③ DNA の複製は S 期に起きる。
- ④ 体内の細胞には、ほとんど分裂しないものも多く存在する。

学力検査問題 [生物基礎] (その3)

解答はすべて解答用紙に記入せよ

2

自律神経系と内分泌系による調節についての文章を読み、(1) ～ (5) の問いに答えよ。

体内環境は、自律神経系や内分泌系による調節によって維持されている。脳の間脳にある視床下部と呼ばれる部分が体内環境の維持を行う中枢である。①視床下部は、からだの水分量や血糖濃度、体温などの変化を感知すると、自律神経系と内分泌系による調節を通して、体内環境を維持している。②自律神経系は、交感神経と副交感神経がある。交感神経は、興奮した状態のときにはたらき、副交感神経は、リラックスしている状態のときにはたらく。③内分泌系では、ホルモンを体液中に分泌させることで、血液循環に入り、特定の組織や器官にはたらきかける。

(1) 下線部①のからだの水分量に関する次の文章について、ア，イ にあてはまる語を書き、問いに答えよ。

発汗などでからだの水分量が減少すると、体液の塩分濃度が上昇し、脳下垂体後葉から ア と呼ばれるホルモンが分泌される。ア の標的細胞は、腎臓の イ 管などにある。腎臓の イ 管の標的細胞が ア を受け取ると、体液中の塩分濃度が低下する。その理由を書け。

(2) 下線部①の血糖濃度に関する次の文章について、ウ，エ にあてはまる語を書き、問いに答えよ。

食事の摂取によって血糖濃度が上昇すると、すい臓の ウ のB細胞から エ と呼ばれるホルモンが分泌され、上昇した血糖濃度が低下し、通常の濃度にもどる。どのような理由で上昇した血糖濃度が通常の濃度にもどるのか、その理由を書け。

(3) 下線部②の自律神経系に関する次の文章について、オ，カ にあてはまる語を書き、問いに答えよ。

心臓は一定のリズムで自動的に拍動する性質がある。このような心臓の性質を オ という。心臓が自動的に一定のリズムで拍動するのは、右心房にある洞房結節が周期的に興奮するためである。そこで、洞房結節は カ と呼ばれる。心臓の拍動数は、運動をすると増加し、安静にすると減少する。これは、交感神経と副交感神経に心臓が支配されているためである。運動によって心臓の拍動数が増加する理由を、「組織の酸素消費量」、「血液中の二酸化炭素濃度」、「組織への酸素供給量」の語句を全て用いて書け。

(4) 下線部③の内分泌系に関する次の文章について、キ，ク にあてはまる語を書け。

分泌されたホルモンは、キ によって全身に運ばれ、標的器官に作用する。標的器官の標的細胞には特定のホルモンを受け取る ク が存在し、ク に特定のホルモンが結合することによって作用する。

(5) 下線部③の内分泌系に関する次の文章について、ケ，コ にあてはまる語を書け。

ホルモンの分泌を調節するうえで中心的なはたらきをしているのは、間脳にある視床下部とその下の脳下垂体である。最初に、間脳の視床下部から甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンが分泌される。2番目に、甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンを脳下垂体前葉が受け取ると、甲状腺刺激ホルモンが分泌される。3番目に、甲状腺刺激ホルモンを甲状腺が受け取ると、甲状腺から ケ が分泌される。分泌された ケ は、代謝を促進するホルモンとして標的細胞に作用する。同時に、ケ は甲状腺ホルモン放出ホルモンと甲状腺刺激ホルモンの分泌を抑制する。このように最終的に甲状腺から分泌されたホルモンが、前の段階の視床下部と脳下垂体のホルモンの分泌を抑制することを、コ と呼ぶ。コ によってホルモンの分泌量が一定の範囲で維持されている。

--

1	(1)		(2)		(3)	
	(4)		(5)		(6)	

2	(1)	ア		イ	
		理由			
	(2)	ウ		エ	
		理由			

	(3)	オ		カ	
		理由			
(4)	キ		ク		
(5)	ケ		コ		

--

1	(1)	④	(2)	②	(3)	②
	(4)	⑦	(5)	③	(6)	②

2	(1)	ア	バソプレシン	イ	集合
		理由	バソプレシンを受け取った標的細胞が原尿から水を再吸収し，体液の水分量を増加させるため。その結果，塩分が希釈されて塩分濃度が低下する。		
	(2)	ウ	ランゲルハンス島	エ	インスリン
		理由	インスリンが標的細胞でのグルコース取り込みや消費を促進するため。		

(3)	オ	自動性	カ	ペースメーカー
	理由	運動などで組織の酸素消費量が増えると血液中の二酸化炭素濃度が高くなる。この情報から，脳（延髄）が組織への酸素供給量を増加させる必要があると判断し，交感神経を介して，心臓の拍動数を増加させる。		
(4)	キ	血液	ク	受容体
(5)	ケ	チロキシン	コ	（負の）フィードバック