

基礎学力調査問題〔生物基礎・生物〕（その1）

解答はすべて解答用紙に記入せよ

I

生物の特徴に関する次の文章を読み、(1)～(4)の問いに答えよ。

地球上には、数千万種ともいわれる多種多様な生物が生活している。それら生物の共通した特徴は「細胞からなる」こと、「遺伝情報を担うア」をもち形質を子孫に伝える仕組みがある」ことや「エネルギーを利用してさまざまな生命活動を行う」ことである。

生物を構成する①細胞の大きさは多様であるが、基本的な構造は共通している。細胞はアのほか、エネルギーの受け渡しに利用されるイや生命活動の中心となって働くさまざまな物質を含んでいる。細胞は、核の有無によって真核細胞と②原核細胞とに大別される。真核細胞は核をもち、この核の中にはアが存在する。一方、原核細胞は核をもたずアは細胞質基質に存在する。また、③動物細胞と植物細胞は真核細胞であるが、細胞の構造に違いがみられる。細胞は光学顕微鏡で観察できる。光学顕微鏡ではウマイクロメートルとエマイクロメートルを組み合わせることによって、細胞の大きさを測定できる。

(1) 文章中のア～エ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】

鏡筒 接眼 対物 タンパク質 レボルバー ATP DNA

(2) 下線部①に関して、選択肢にあるa～dの細胞を小さいものから大きいものへと順に並べ、その記号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

a カエルの卵 b 大腸菌 c ヒトの赤血球 d ゾウリムシ

(3) 下線部②に関して、原核細胞からなる生物を選択肢から1つ選び、解答欄に記入せよ。

【選択肢】

アメーバ カビ ヒト 大腸菌 ゾウリムシ

(4) 下線部③に関する次の(i)，(ii)の問いに答えよ。

(i) 動物細胞と植物細胞の両方に存在する構造を選択肢からすべて選び、記号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

a 細胞膜 b 細胞壁 c 染色体 d ミトコンドリア e 葉緑体

(ii) 動物細胞になく植物細胞に存在する構造を選択肢からすべて選び、記号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

a 細胞膜 b 細胞壁 c 染色体 d ミトコンドリア e 葉緑体

基礎学力調査問題〔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

ヒトのからだの調節に関する次の文章を読み、(1)～(4)の問いに答えよ。

神経系は神経細胞（ニューロン）から構成されるネットワークであり、ヒトでは脳と[ア]からなる中枢神経系と、中枢神経系と組織や器官との間で情報をやり取りする[イ]系とに大きく分けられる。①脳は、間脳・中脳・延髄などの部位からなる[ウ]と、大脳、小脳に分けられ、それらはそれぞれ異なる働きをもっている。[イ]系は[エ]系と[オ]系からなり、[エ]系はさらに体外環境の情報を中枢神経系に伝える[カ]と中枢神経系からの命令を骨格筋に伝える[キ]に分けられる。[オ]は交感神経と副交感神経を含んでおり、②これらは組織や器官の働きを調節している。多くの組織や器官は交感神経と副交感神経の両方の支配を受けており、その働きがこれらの神経によって互いに拮抗的に調節されているが、③どちらかの神経のみで支配されている組織や器官もある。

(1) 文章中の[ア]～[キ]に入る適切な語句を解答欄に記入せよ。

(2) 下線部①に関する次の(i)，(ii)の問いに答えよ。

(i) 右の図は脳の断面図である。大脳、小脳、間脳、中脳、延髄の部位を図のa～eから1つずつ選び、記号を解答欄に記入せよ。

(ii) 間脳は視床・視床下部などの部位に分けられる。大脳、小脳、視床下部、中脳、延髄の働きとして最も適切なものを以下の選択肢a～eから選び、記号を解答欄に記入せよ。

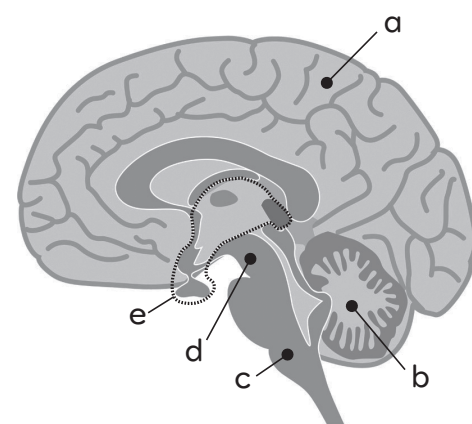


図 脳の断面図

- a 交感神経や副交感神経とホルモン分泌の中枢であり、体温や血糖濃度の調節にかかわる。
- b 視覚に関する反射の中枢であり、瞳孔の調節や姿勢の維持にもかかわる。
- c 呼吸や血液循環など生命活動に必要なはたらきを調節する。
- d 感覚の認知や随意運動の調節、記憶、思考など高度な精神活動にかかわる。
- e 運動の調節や体の平衡を保つ中枢であり、運動にかかわる体の情報が入力される。

(3) 下線部②に関する次の(i)，(ii)の問いに答えよ。

(i) 次のa～dに示す各器官に対する交感神経と副交感神経の働きについて（ ）内の選択肢から1つ選び、解答欄に記入せよ。

- a 交感神経は眼球に作用して瞳孔を（拡大・縮小）させる。
- b 交感神経は心臓に作用して心拍数を（増加・減少）させる。
- c 副交感神経は気管支に作用して気道を（拡張・狭窄）させる。
- d 副交感神経は胃や腸に作用してぜん動運動を（促進・抑制）させる。

(ii) 交感神経や副交感神経は神経伝達物質を介して組織・器官に中枢からの命令を伝える。神経伝達物質が組織・器官の細胞にある受容体に結合すると細胞内に情報が伝わって、細胞に何らかの反応を生じさせる。すべての副交感神経はアセチルコリンという神経伝達物質を分泌するにもかかわらず、異なる組織・器官にそれぞれ異なる反応を生じさせることができる。それはなぜか。考えられる理由を解答欄に記述せよ。

(4) 下線部③に関して、交感神経のみで支配されている組織あるいは器官を1つ挙げ、解答欄に記入せよ。

基礎学力調査問題〔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 生物の進化について、(1)～(6)の問いに答えよ。

(1) 下の表は生物の出現とその年代を示したものである。アからエに入る最も適切な語句を選択肢から1つずつ選び、a～fの記号を解答欄に記入せよ。

年代	生物の出現
約40億年前～35億年前	最初の生物
約30億年前～27億年前	ア
約25億年前	イ
約21億年～19億年前	ウ
約15億年前～10億年前	エ
約5億年前	陸上生物

【選択肢】

- a 化学合成細菌
- b シアノバクテリア
- c 嫌気性細菌（酸素を利用しない細菌）
- d 好気性細菌（酸素を利用する細菌）
- e 真核生物
- f 多細胞生物

(2) 最初の生物が出現する前に、生物体を構成する有機物が生じた過程を何というか。解答欄に記入せよ。

(3) アの出現時期の根拠とされている岩石の名称を解答欄に記入せよ。

(4) 約22億年～20億年前に、地球の大気にどのような変化が生じたか。解答欄に記述せよ。

(5) 約25億年前に出現したイは、それまでの生物と比べてより急速に繁栄することができた。その理由を解答欄に記述せよ。

(6) ウの細胞内にアおよびイが細胞内共生することにより生じたと考えられている細胞小器官の名称を解答欄にそれぞれ記入せよ。

基礎学力調査問題〔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

遺伝子とその働きに関する次の文章を読み、(1)～(5)の問いに答えよ。

DNA は二重らせん構造をとる高分子化合物であり、主鎖を形成する ア と糖の イ ,そして 4 種類の塩基である ウ , エ , オ , カ で構成されている。遺伝情報が発現するとき、まず、DNA の 4 種類の塩基配列にもとづいて RNA ポリメラーゼによって キ が行われ、DNA の遺伝情報が mRNA と呼ばれる RNA に変換される。RNA はその構成要素が DNA と類似しているものの、糖としては ク が、塩基としては カ の代わりに ケ が使用されている。 キ によって合成された mRNA は、RNA とタンパク質の複合体からなる コ に運ばれタンパク質合成が行われる。この過程は、一般的に サ と呼ばれる。

多くの多細胞真核生物を構成する細胞は、受精卵から体細胞分裂がくり返され、筋肉、骨、神経などの特定の性質をもつようになる。この過程を細胞の シ という。このような生命現象に関わる遺伝子発現は、時間的・空間的に厳密に調節されている。たとえば、① ショウジョウバエの発生過程において、特定の遺伝子産物の蓄積が濃度勾配を形成し、胚の前後軸が決定される。 一方、成熟個体中においても、環境に応答して遺伝子発現が調節されており、② ホルモンに対する応答はその代表的な事例の 1 つである。 このように、現在ではさまざまな遺伝子発現調節機構が明らかになっているが、これを最初に提示したのは、フランスのジャコブとモノーであった。彼らは、③ 大腸菌を使った遺伝学的解析によって、 β -ガラクトシダーゼなど 3 種類の遺伝子の発現に関する仮説を示した。

(1) 文章中の ア ～ シ に入る適切な語句を解答欄に記入せよ。ただし、 ウ ～ オ の順序は問わない。

(2) 下線部①に関して、前後軸の決定に関わるタンパク質のうち 1 つを解答欄に記入せよ。

(3) 下線部②に関して、ステロイドホルモンなどの脂溶性ホルモンによる遺伝子発現調節機構を 60 字程度で解答欄に記述せよ。

(4) 下線部③に関する下の図には、大腸菌の β -ガラクトシダーゼなど 3 種類の酵素の遺伝子の発現調節に関わる因子が示されている。この図をもとに、生育培地中にグルコースがなく、ラクトースがある場合について、これら 3 種類の酵素の遺伝子の発現調節機構を 150 字程度で解答欄に記述せよ。

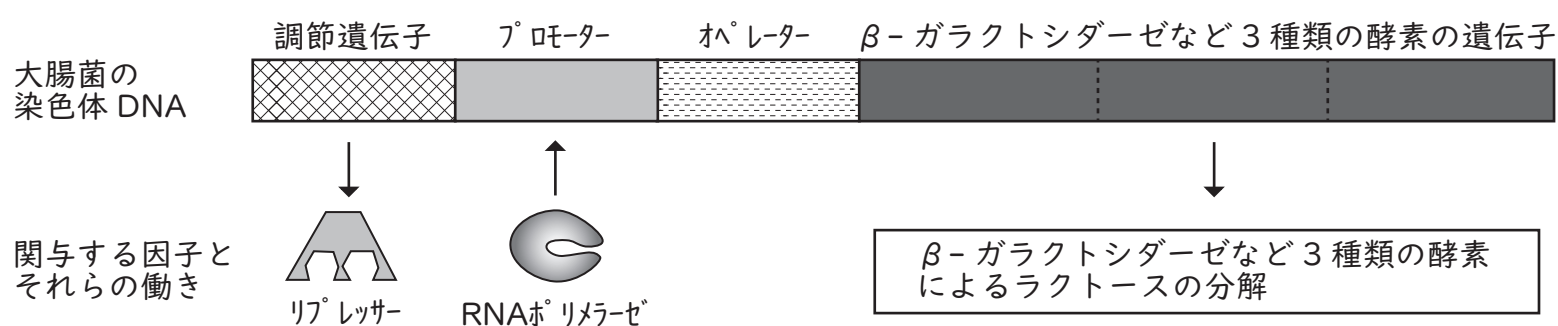


図 大腸菌の β -ガラクトシダーゼなど 3 種類の酵素の遺伝子の発現調節機構

(5) 前問 (4) で示された図中のリプレッサーは、アロステリック効果を示す。アロステリック効果とはどういうものか 50 字程度で解答欄に記述せよ。

1

(1)	ア		イ		ウ		エ	
(2)	小	→	→	→	大	(3)		
(4)	(i)					(ii)		

2

(1)	ア			イ			ウ			エ			
	オ			カ			キ						
(2)	(i)	大脳		小脳		間脳		中脳		延髄			
	(ii)	大脳		小脳		視床下部		中脳		延髄			
(3)	(i)	a			b			c			d		
	(ii)												
(4)													

3

(1)	ア		イ		ウ		エ	
(2)				(3)		(4)		
(5)								
(6)	ア				イ			

4

(1)	ア		イ		ウ		エ	
	オ		カ		キ		ク	
	ケ		コ		サ		シ	
(2)								
(3)								
(4)								
(5)								

2025

推 I

受験
番号

1

(1)	ア	DNA	イ	ATP	ウ	接眼（対物）	エ	対物（接眼）
(2)	小 b → c → d → a 大				(3)	大腸菌		
(4)	(i)	a, c, d			(ii)	b, e		

2

(1)	ア	脊髄		イ	末梢神経		ウ	脳幹		エ	体性神経	
	オ	自律神経 (内臓神経でも可)		カ	感覚神経		キ	運動神経				
(2)	(i)	大脳	a	小脳	b	間脳	e		中脳	d	延髄	c
	(ii)	大脳	d	小脳	e	視床下部	a		中脳	b	延髄	c
(3)	(i)	a	拡大		b	増加		c	狭窄		d	促進
	(ii)	(解答例) 組織・器官によりアセチルコリンに対する受容体が異なるから， 組織・器官により細胞内で情報を伝える物質が異なるから， など										
(4)	立毛筋，副腎，汗腺， 血管など											

3

(1)	ア	b	イ	d	ウ	e	エ	f
(2)	化学進化		(3)	ストロマトライト	(4)	(解答例) 酸素濃度が上昇した。		
(5)	(解答例) 酸素を利用することで、同じ量の有機物からはるかに多くのエネルギーを獲得することができたため。							
(6)	ア	葉緑体			イ	ミトコンドリア		

4

(1)	ア	リン酸	イ	デオキシリボース	ウ	アデニン ※ウ～オは順不同	エ	シトシン ※ウ～オは順不同
	オ	グアニン ※ウ～オは順不同	カ	チミン	キ	転写	ク	リボース
	ケ	ウラシル	コ	リボソーム	サ	翻訳	シ	分化
(2)	ビコイド あるいは ナノス							
(3)	(解答例) 脂溶性ホルモンは、細胞膜を通過して細胞内に入り、細胞質や核内にある受容体に結合することによって遺伝子発現を調節する。							
(4)	(解答例) 培地中にグルコースがなく、ラクトースがある場合は、リプレッサーにラクトースの代謝産物が結合することで、リプレッサーはその立体構造が変化し、オペレーターに結合できなくなる。その結果、RNA ポリメラーゼがプロモーターに結合し、 β ガラクトシダーゼなど3種類の遺伝子の転写がおこなわれる。							
(5)	(解答例) 標的物質以外の物質が結合することによって、その立体構造が変化し、活性が変化すること。							