

一般選抜試験（B日程）問題

生 物 基 礎（60分）

（健康栄養学専攻）

第1問 細胞に関する以下の問いに答えなさい。

問1 次のa～fの細胞構造体の働きや特徴の説明として適当なものを下のア～カの中から、それぞれ1つずつ選び、その記号を答えよ。

[a. ミトコンドリア, b. 核, c. 葉緑体, d. 細胞膜, e. 液胞, f. 細胞壁]

ア. 光合成の場となる。

イ. セルロースを主成分とする。

ウ. 細胞の呼吸の場となる。

エ. 糖や無機塩類などの物質を貯蔵する。

オ. 細胞への物質の出入りを調節する。

カ. 細胞にふつう1個あり、内部に染色体がある。

問2 a～fのうち、動物細胞に存在しないものをすべて選び、その記号を答えよ。

問3 a～fのうち、植物細胞と大腸菌に共通して見られるものをすべて選び、その記号を答えよ。

問4 次の(1)から(5)の文章が、原核細胞や真核細胞の説明として正しかったら○、間違っていたら×を記入しなさい。

(1) 原核細胞は、細胞壁やミトコンドリアをもつが、葉緑体や核をもたない。

(2) 原核細胞は、核をもたないが、遺伝物質としてDNAをもつ。

(3) 大腸菌やシアノバクテリアなどは真核細胞からなる生物である。

(4) 真核細胞は、核膜に包まれた核をもつ。

(5) 真核細胞は、細胞小器官をもたない。

第2問 DNA やゲノムに関する以下の問いに答えなさい。

問1 次の(1)から(4)の文章が、遺伝情報やDNAに関する説明として正しかったら○、間違っていたら×を記入しなさい。

- (1) 遺伝情報は体細胞が分裂する際、片方の娘細胞には分配されない。
- (2) DNAに含まれる塩基の並び方に遺伝情報が存在している。
- (3) 遺伝子の本体はDNAという物質である。
- (4) DNAはアミノ酸とよばれる構成単位が鎖状に結合した高分子化合物である。

問2 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

真核生物の体細胞には、同じ大きさと形の染色体が1対ずつある。このような対になっている染色体_Aのどちらか一方を集めた1組に含まれ、生物の生命活動や生存に必要なすべての遺伝情報をゲノム_Bという。ヒトの場合、約30億塩基対からなるゲノムには約2万個の遺伝子_Cが存在する。

- (1) 下線部Aのことを何というか答えよ。
- (2) 次のア～エの文章が、下線部Bに関する説明として正しかったら○、間違っていたら×を記入しなさい。
 - ア. 原核細胞、真核細胞ともに1組のゲノムがある。
 - イ. ヒトの体細胞の場合、父親由来のゲノムと母親由来のゲノムの計2組のゲノムがある。
 - ウ. ゲノムとはRNAの遺伝子領域と遺伝子領域以外のすべてのことである。
 - エ. ゲノムとはDNAの遺伝子領域のことである。
- (3) 下線部Cの遺伝子としてタンパク質に翻訳される部分の割合は図1のaとbのどちらか、記号を答えよ。

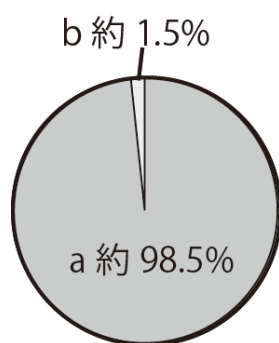


図1 ヒトのゲノム中でタンパク質に翻訳される部分の割合

第3問 免疫に関する以下の問いに答えなさい。

免疫には3つの段階がある。まず、体表での物理的・化学的防御によって、異物が体内に侵入するのを防ぐ。次に、体内に侵入した異物に対して、白血球の一種である好中球や（ア）などがはたらき、異物を細胞内に取り込んで分解する。このような異物を捕食して排除するしくみを（イ）という。これらの物理的・化学的防御と（イ）などをあわせて（ウ）免疫という。さらに、（ウ）免疫だけでは対応できない病原体や毒素を異物として認識し排除するしくみを（エ）免疫という。（エ）免疫でリンパ球によって異物と認識される物質を（オ）という。初めて体内に（オ）が侵入するAと活性化されたT細胞などの細胞の一部が体内に残り情報が記憶されるB。再び、同じ（オ）が侵入すると、強い免疫反応が速やかに働くことで（オ）を排除するC。

（エ）免疫はしくみの違いから（カ）免疫と（キ）免疫に分けられる。（カ）免疫は体液中に分泌される（ク）により、病原体などの（オ）を排除するしくみであり、（ク）は（オ）を認識して特異的に結合するD。（キ）免疫では、キラーT細胞によって、病原体に感染した細胞を排除することができる。この2種類のしくみによって、効率的に異物を排除している。

問1 文章中の空欄（ア）～（ク）に適切な語句を、次の語群からそれぞれ選びなさい。

語群 [抗体, 抗原, 適応 (獲得), 自然, 食作用, 細胞性, 体液性, マクロファージ]

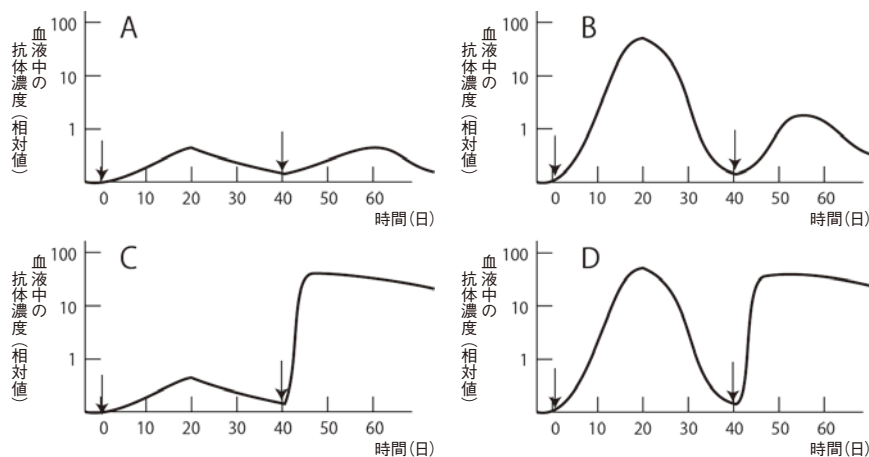
問2 下線部Aについて、（オ）が体内に初めて侵入した時の免疫反応を何というか答えよ。

問3 下線部Bのような、T細胞などの細胞の一部で体内に残り（オ）の侵入の記憶を維持する細胞のことを何というか答えよ。

問4 下線部Cについて、再び、同じ（オ）が侵入すると強く速やかに働く免疫反応を何というか答えよ。

問5 下線部Dのような反応を何というか答えよ。

問6 ある動物に抗原を初めて注射した後、40日後に同じ抗原を注射したときの抗体の産生量の変化を示すグラフとして、最も正しいものを下のグラフA～Dから選びなさい(ただしグラフA～D中の矢印は抗原を注射したときを示す)。



第4問 次の文章を読んで以下の問いに答えなさい。

生態系での生物の間には、食べる、食べられるという関係があり、一連の鎖のようなつながりが見られるA。図2は、ある海岸での生物どうしの食べる、食べられるという関係を模式的に示したものである。イガイ、フジツボ、カメノテは岩場に固着して生活する動物であり、ヒトデ、巻貝、ヒザラガイ、カサガイは岩場の上を移動して生活する動物である。もともこの岩礁の表面の約40%はフジツボがおおっていて、イガイやカメノテがおおっている面積はそれぞれ5%以下であった。この海岸で、ヒトデを除去する実験区とヒトデを除去しない実験区を設け、それぞれ1年間個体数の変化を調査したところ、ヒトデを除去しなかった実験区では変化がなかったのに対し、ヒトデを継続的に除去した実験区では、1年後にはイガイが岩礁の表面のほぼ全体をおおい、藻類やヒザラガイ、カサガイは、ほとんど姿を消したB。

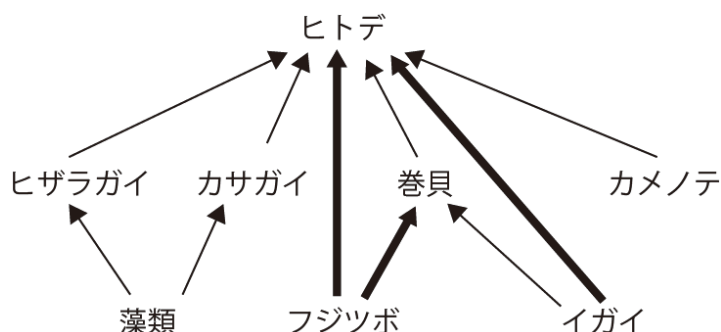


図2

矢印の向きは捕食の向きを示している。太い矢印は、細い矢印よりも多く捕食されることを表している。図中の生物名は総称名で、「(生物名)のある種」であることを示す。

- 問1 下線部Aのような捕食・被食による生物の一本の鎖のようなつながりを何というか。また、実際の生態系では、被食者と捕食者の関係は全体としては複雑な網目状につながっているが、この網目状の関係を何というか、それぞれ答えよ。
- 問2 問1の上位にあることが多く、生態系の種多様性を維持するのに重要な影響を及ぼす種のことを何というか。また、この海岸において、その種にあたる生物名を図2に記載された生物名から答えよ。
- 問3 この海岸において、問2の生物が、より多く捕食していた生物はどれか、図2に記載された生物名からすべて答えよ。
- 問4 この海岸でのヒトデと藻類のように、直接的には捕食・被食の関係にはない生物の間でみられる影響のことを何というか答えよ。
- 問5 下線部Bのように、この海岸の藻類はヒトデを除去した実験区では激減したのに対し、ヒトデを除去しない実験区では1年後も藻類の定着が維持された。ヒトデを除去しない場合、藻類の定着が維持される理由について、簡単に説明せよ。

一般選抜試験（B日程）解答例

生物基礎（60分）

（健康栄養学専攻）

第1問

問1	a ウ	b カ	c ア	d 才
	e エ	f イ		
問2	c. 葉緑体、f. 細胞壁			
問3	d. 細胞膜、f. 細胞壁			
問4	(1) ×	(2) ○	(3) ×	(4) ○
	(5) ×			

第2問

問1	(1) ×	(2) ○	(3) ○	(4) ×
問2	(1)	相同染色体		
	(2)	ア ×	イ ○	ウ × エ ×
	(3)	b		

第3問

問1	(ア) マクロファージ	(イ) 食作用	(ウ) 自然	(エ) 適応（獲得）
	(オ) 抗原	(カ) 体液性	(キ) 細胞性	(ク) 抗体
問2	一次応答		問3	記憶細胞
問4	二次応答		問5	抗原抗体反応
問6	C			

第4問

問1	一本： 食物連鎖	全体： 食物網	
問2	キーストーン種	生物名： ヒトデ	
問3	フジツボ、イガイ	問4	間接効果
問5	ヒトデが同じ岩礁を生活場所とするフジツボやイガイを捕食することによって、藻類の生活場所が確保されるため		