

北都保健福祉専門学校 入学試験問題（生物基礎）

実施日：令和5年10月14日(土曜日)

試験時間 9：20AM～10：10AM

注意事項

1. 試験時間内で問題全てに解答しなさい。
2. 本問題用紙をバラバラにしてはならない。
3. 受験番号と氏名は、問題用紙・答案用紙の指定された場所に記入しなさい。
4. 試験終了後は問題用紙と答案用紙の両方を提出しなさい。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題1 ヒトの神経系やホルモンに関する以下の図や表を参考にして、各設問に答えなさい。

設問1 図1は、神経系の中でつながっている2個の神経細胞だけを模式的に描いたものである。以下の(1)および(2)に答えなさい。

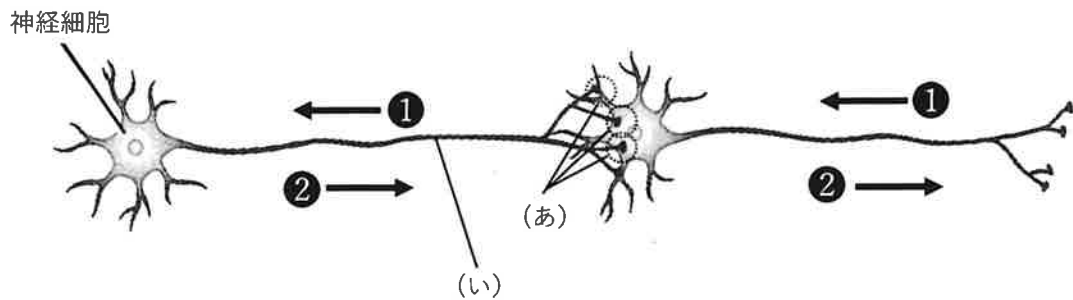


図1. つながっている2個の神経細胞の模式図

(1) 図1の(あ)と(い)は何と呼ばれるか。以下の①～⑤よりそれぞれ1つずつ選び、それらの番号を解答欄に記入しなさい。ただし、(あ)は2つの神経細胞が3～4カ所で行き交っている場所を破線の丸で示している。

①細胞体 ②核 ③シナプス ④突起(軸索) ⑤ミトコンドリア

(2) 体内でこのような神経細胞が2個つながっている場合、通常、神経の興奮がどちらに向かって伝わっていくか。矢印①の方向か矢印②の方向か。解答欄にどちらかの番号を記入しなさい。

設問2 図2はヒトの脳の右半分を示した模式図である。以下の(1)および(2)に答えなさい。

(1) 図中の(う)～(き)にあてはまる部位は何と呼ばれるか。以下の①～⑥よりあてはまるものをそれぞれ1つずつ選び、それらの番号を解答欄に記入しなさい。

①小脳 ②中脳 ③大脳 ④間脳 ⑤延髄 ⑥脊髄

(2) 図中の(う)～(き)のはたらきに関する説明を以下の選択肢①～⑤よりそれぞれ1つずつ選び、それらの番号を解答欄に記入しなさい。

- ①呼吸や血液循環などの生命活動に関わるはたらきの中枢
- ②自律神経系と内分泌系の中枢
- ③筋肉運動の調節や体の平衡を保つ中枢
- ④視覚や聴覚などの感覚、意識による運動、さらには、言語や記憶、思考、意思などの精神活動の中枢
- ⑤姿勢保持や眼球運動、瞳孔反射などの中枢

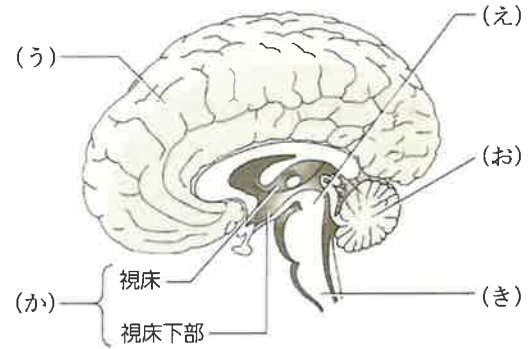


図2. ヒトの脳の右半分を示した模式図

設問3 以下の表1は、主なホルモン生産器官、ホルモン名、および主なはたらきに関してまとめた表である。以下の(1)、(2)、(3)に答えなさい。

表1. ヒトのホルモン

内分泌腺		ホルモン	おもなはたらき
視床下部 (間脳)		(し)	ホルモン分泌の促進または抑制
脳下垂体	(く)	成長ホルモン	タンパク質合成促進, 血糖濃度を上げる。 骨の発育・からだ全体の成長を促進
		甲状腺刺激ホルモン	(A)
	副腎皮質刺激ホルモン	副腎皮質の発達・糖質コルチコイドの分泌促進	
	後葉	(す)	血圧の上昇を促進, 腎臓での水分の再吸収を促進
	(け)	チロキシン	代謝を促進, 成長と分化を促進
	副甲状腺	(せ)	血液中の Ca^{2+} 濃度を上げる
副腎	髄質	アドレナリン	(B)
	(こ)	糖質コルチコイド	(C)
		(そ)	腎臓での Na^+ の再吸収と K^+ の排出を促進
(さ)	インスリン	(D)	
	グルカゴン	グリコーゲンの分解を促進し, 血糖濃度を上げる	

(1) 表1の(く)～(さ)に当てはまるホルモン生産器官を、以下の①～⑦よりそれぞれ一つずつ選びなさい。解答欄には番号を記入しなさい。

- ①皮質 ②肝臓 ③すい臓 ④前葉 ⑤脊髄 ⑥甲状腺 ⑦腎臓

(2) 表1の(し)～(そ)にあてはまるホルモンを、以下の①～⑥よりそれぞれ一つずつ選びなさい。解答欄には番号を記入しなさい。

- ①鉱質コルチコイド ②バソプレッシン ③パラトルモン
④放出ホルモンや放出抑制ホルモン ⑤アセチルコリン ⑥アドレナリン

(3) 表1の(A)～(D)にあてはまるホルモンのはたらきを、以下の①～④よりそれぞれ一つずつ選びなさい。解答欄には番号を記入しなさい。

- ①グリコーゲンを合成したり組織でのグルコースの消費を高め、血糖濃度を下げる。
- ②チロキシンの合成や分泌を促進する。
- ③グリコーゲンを分解して、血糖濃度をあげる。
- ④タンパク質から糖を合成し、血糖濃度をあげる。

問題2 遺伝情報に関する次の文章を読み、以下の各設問に答えなさい。

ヒトの遺伝情報の担い手(遺伝物質)は(あ)であり、おもに細胞の核に存在している。(あ)には遺伝子が存在しており、a) 遺伝子が持つ情報は核内でRNAに写し取られる。このRNAは、その後、伝令RNA(mRNA)となって、核内から細胞質に移動する。

b) mRNAは細胞質でリボソームと一緒にあって、mRNAに含まれる遺伝情報にしたがって、タンパク質が合成される。合成されたタンパク質はそれぞれ適切な場所に運ばれるので、本来の役割を果たすことができる。

4年間にわたるコロナ禍は、新型コロナウイルス(Covid-19)による感染症が世界的に広まったことによるものである。Covid-19の遺伝物質は(い)であり、Covid-19に感染すると、その遺伝物質がヒトの細胞に取り込まれる。取り込まれた遺伝物質はCovid-19を構成するタンパク質や遺伝物質などをヒトの細胞内でたくさん作るため、新たなウイルスが細胞内で生産される。生産されたウイルスは細胞の外に出て行き、近隣の細胞に感染する。体内ではこのようなことがしばらく続く。

本年度のノーベル生理学賞を受賞した(う)氏とワイズマン氏は、c) ウイルスの一つの遺伝子の情報を持つ物質を人工的に合成し、ワクチンとして使えるように開発した。この物質がヒトの細胞内に入ると、ある種のウイルスタンパク質(ここではSタンパク質と呼ぶ)が合成される。

しかし、d) Sタンパク質は異物としてヒト体内で認識されるので、Sタンパク質に対する特異的抗体が生産される。もしCovid-19が体内に侵入してきても、この特異的抗体はウイルスの感染を阻害するため、Covid-19は体内で増えることができなくなる。また、Covid-19に感染した細胞ができて、e) それらの細胞は免疫を担当するある種の細胞によって速やかに排除される。これらのことから、ワクチン接種は感染予防や重症化を防ぐことに役立つのである。

設問1 本文中の(あ)～(う)にあてはまる適語を以下の①～⑤よりそれぞれ1つずつ選び、それらの番号を解答欄に記入しなさい。

- ①DNA ②RNA ③タンパク質 ④利根川進 ⑤カリコ

設問2 下線部 a) 及び下線部 b) に関して、これらの反応はそれぞれ何と呼ばれるか。
以下の①～⑤よりあてはまるものを1つずつ選び、それらの番号を解答欄に記入
しなさい。

- ①翻訳 ②変異 ③転写 ④遺伝子の発現 ⑤セントラルドグマ

設問3 下線部 c) に関して、人工的に合成した遺伝子の情報を持つ物質とは何か。以下
の①～③よりあてはまるものを1つ選び、その番号を解答欄に記入しなさい。

- ①ウイルスの遺伝子情報を持つDNA
②ウイルスの遺伝子情報を持つRNA
③ウイルスの遺伝子情報から合成したタンパク質

設問4 下線部 d) に関して、この反応に関わる免疫は何と呼ばれるか。以下の①～④よ
り正しい内容のものを1つ選び、その番号を解答欄に記入しなさい。

- ①自然免疫 ②体液性免疫 ③細胞性免疫 ④自己免疫

設問5 下線部 e) に関して、免疫を担当する細胞とは何という細胞のことか。以下の①
～④より正しい内容のものを1つ選び、その番号を解答欄に記入しなさい。

- ①B細胞 ②形質細胞 ③キラーT細胞 ④ヘルパーT細胞

設問6 Covid-19によるコロナ禍が4年間の長きにわたって続いているのはいくつかの状
況が重なったためと考えられている。以下の①～④よりコロナ禍の状況としてほ
とんどあてはまらないと思われるものを1つ選び、その番号を解答欄に記入しな
さい。

- ①Covid-19は飛沫感染することが多いが、その感染力はとても強い。特に、空気が乾燥
していると、感染が拡大する傾向にあった。
②一般的には高熱などの明らかな症状が出るが、中には感染しても症状がない、あるい
は、軽い人も多い。そのため、全員に検査をしない限り、誰が感染しているかどうか
を正確に判断できなかった。
③変異株が多く出現することに加え、ワクチンの効果もそれほど長くは続かない。その
ため、一度感染した人も、再度、感染することが少なからずあった。
④Covid-19は接触感染でしか感染しないウイルスである。そのため、誰かが触ったと
ころに他の人が触れると、確実に感染した。このことは、大都会で常に多くの人が感染
した理由といえる。

問題3 ある岩場に生息する生物種に関する次の文章を読み、以下の各設問に答えなさい。

ある海岸の岩場では、図3のような(あ)が成り立っている。フジツボ、イガイ、カメノテ、藻類は岩場に張り付いているが、ヒザラガイ、カサガイ、レイシガイ、ヒトデは、岩場を移動する。この(あ)では、a)ヒトデが上位の(い)であり、おもにフジツボやイガイを食べている。レイシガイはおもにフジツボを食べている。

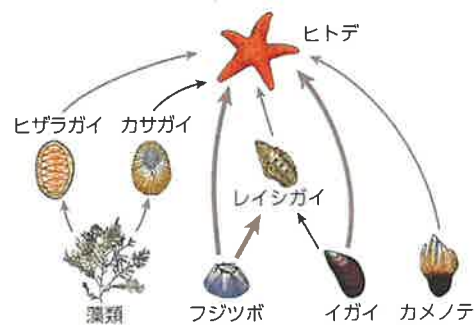


図3. ある岩場の生態系を構成する生物種

図3では、矢印の起点は餌となる生物種であり、矢印の先にある生物種はその餌を食べる(い)であることを現している。太い矢印は、餌となる生物種をもっぱら食べる(い)の関係性を示している。

設問1 本文中の(あ)と(い)にあてはまる適語を以下の①～⑥よりそれぞれ1つ選び、解答欄にその番号を記入しなさい。

- ①多様性 ②食物網 ③植生 ④生産者と分解者の関係
⑤被食者 ⑥捕食者

設問2 本文中の下線部 a) に関して、以下のような実験をした。この岩場をAおよびBの2つの区画に分けて、その間にネットを張ってヒトデがA区とB区の間を移動できなくなるようにした。その上で、A区の岩場はそのままにしておいたが、B区からはヒトデがいなくなるようにヒトデを取り除く作業を数ヶ月続けた。その結果、A区では変化がなかったが、B区からはフジツボともう一つの生物種がどんどん増えてきた。そのもう一つの生物種とは何か。正しいと思われるもの以下の①～③より1つ選び、その番号を解答欄に記入しなさい。

- ①イガイ ②カメノテ ③ヒザラガイやカサガイ

設問3 設問2の実験を1年以上継続すると、A区と比べB区の岩場では、ごく一部の生物種しか残らなくなってしまう。ヒトデの数の減少は、多様な生物からなる生態系を少ない生物種の生態系に変えてしまう作用をもたらした。このヒトデのような生物種をなんというか。次の以下の①～③より1つ選び、その番号を解答欄に記入しなさい。

- ①絶滅危惧種 ②環境破壊種 ③キーストーン種

設問4 B区の岩場から人工的にヒトデを取り除いた実験をしたが、この岩場で生物種の多様性を維持するには、ヒトデの生息は良いことなのか、良くないことなのか。正しいと考えられる方を以下の①～③より1つ選び、その番号を解答欄に記入しなさい。

①ヒトデの生息は良いことである。

②ヒトデを定期的に取り除き、全く生息しなくすることは良いことである。

③長期的に見れば、A区でもB区でも生物種は最終的には同じになってくる。したがって、ヒトデが生息してもしなくても、どちらでも大きな違いはない。

設問5 ヒトデは海藻を食べたりしない。しかし、ヒトデを取り除くと、海藻類も減少してきたため、ヒトデの有無が海藻類の繁茂に関係していると考えられる。このような効果は何と呼ばれるか。あてはまる用語を解答欄に記載しなさい。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題1

設問1 (1)

(あ)	(い)

設問1 (2)

--

設問2 (1)

(う)	(え)	(お)	(か)	(き)

設問2 (2)

(う)	(え)	(お)	(か)	(き)

設問3 (1)

(く)	(け)	(こ)	(さ)

設問3 (2)

(し)	(す)	(せ)	(そ)

設問3 (3)

(A)	(B)	(C)	(D)

問題2

設問1

(あ)	(い)	(う)

設問2

下線部 a)	下線部 b)

設問 3

設問 4

設問 5

設問 6

問題 3

設問 1

(あ)	(い)
<input type="text"/>	<input type="text"/>

設問 2

設問 3

設問 4

設問 5