

次の表の空欄(a)~(n)に最も適する語をそれぞれ答えよ。

	体の部位	内 容
物理的 なしくみ	皮膚の(a)	細胞どうしの密着や、古くなった細胞の脱落が病原体の侵入を防ぐ。
	(b)器, 消化器, 生殖器	内表面を覆う(c)や、それが分泌する(d)が病原体の侵入を防ぐ。
	(b)器, 尿路	(e), くしゃみ, たん, (f) が病原体を体外へ排出する。
く化学的 なしくみ	(a), 胃, 尿路	(g), 胃液, (f) の酸性が微生物の増殖を抑制する。
	(a), (h), 鼻	(g), 涙, (i)に含まれる酵素である(j)が細菌の(k)を破壊する。
	皮膚, (b)器	分泌される(l)によって細菌などの(m)を破壊する。
し生物的 なしくみ	皮膚の(a)や, 腸管や腔の(c)	これらの部位にもとから生息している細菌やカビは(n)と呼ばれ、この(n)が外来の病原体の定着を防ぐ。

- a. 表皮    b. 呼吸    c. 粘膜    d. 粘液    e. 咳 (せき)    f. 尿    g. 汗    h. 眼    i. 鼻汁 (鼻水)  
j. リゾチーム    k. 細胞壁    l. ディフェンシン    m. 細胞膜    n. 常在菌

次の文章中の(ア)~(ス)のそれぞれについて、①か②のいずれかを選べ。

病原体がバリアを突破し体内に侵入してくると、以前にその病原体に接触した (ア)【 ①かどうかに左右されず ②部位のみで 】，食細胞を中心とした自然免疫の免疫反応が直ちに生じる。食細胞は、ウイルスや細菌などの (イ)【 ①特有のいくつかの成分 ②うちから、たった 1 種類の成分のみ 】 を認識する。このため、個々の食細胞は、(ウ)【 ①自己の成分には反応せず ②自己の成分に反応するとともに 】，その特有の成分をもつ (エ)【 ①さまざまな種類 ②たった 1 種類の 】 の病原体を食作用により取り込んで破壊することができる。食細胞によって認識された成分の違いに応じて、さまざまな免疫反応が起こる。

感染部位では、まず、組織中の (オ)【 ①マクロファージ ②好中球 】や樹状細胞が 病原体を食作用により取り込み、近くの (カ)【 ①リンパ管 ②毛細血管 】 にはたらきかけて炎症を生じさせたり、発熱を生じさせたりする。腫れや痛みを伴う炎症は、不快な反応ではあるが、免疫に関する物質や白血球を(キ)【 ①リンパ管 ②毛細血管 】 内から外へ通しやすくして、感染部位に好中球や (ク)【 ①樹状細胞 ②マクロファージ 】 を多数集め、食作用による病原体の排除に効果的な反応となっている。また、(ケ)【 ①好中球 ②樹状細胞 】 は感染部位で病原体を取り込み、(コ)【 ①心臓 ②リンパ節 】 に移動し、(サ)【 ①自然免疫と適応免疫 ②細胞性免疫と体液性免疫 】 をつなぐはたらきをする。

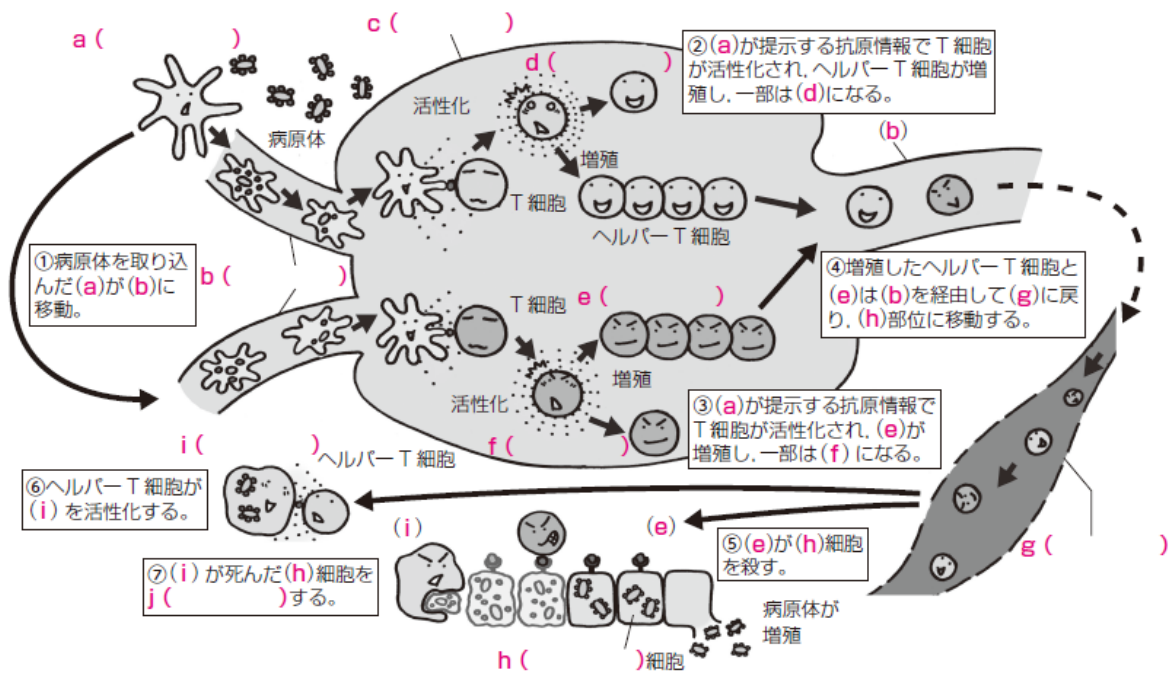
食細胞による異物の排除のしくみは、(シ)【 ①すべての動物 ②ヒトをはじめとした哺乳動物のみ 】 に (ス)【 ①生まれながらに備わっている ②生まれた後で、徐々に備わってくる 】。

解答 ア.①    イ.①    ウ.①    エ.①    オ.①    カ.②    キ.②    ク.②

18 適応免疫

1 適応免疫 (p.97)

- ① 脊椎動物には、リンパ球が主役となって、体に侵入した病原体などの異物を a ( ) 的に排除する免疫のしくみが備わっている。
- ② このしくみは自然免疫と異なり、体に侵入した異物を b ( ) して再び同じ異物が侵入したときにはすばやく強力にはたらくように変化することから、c ( ) 免疫と呼ばれる。
- ③ (c) 免疫には d ( ) 免疫と e ( ) 免疫がある。



2 細胞性免疫 (p.98)

細胞性免疫の起こる過程を模式的に表すと下図のようになる。

なお、細胞性免疫は上記のように病原体を排除するだけではなく、臓器移植の際に他人の臓器の細胞を異物とみなして殺してしまうことがある。このような現象を k ( ) という。

### 3 体液性免疫 (p.99)

体液性免疫の起こる過程を記すと以下のようになる。

- ① 抗原を捕らえた a ( ) 細胞は、その断片を b ( ) 細胞に提示する。すでに同一の抗原によって活性化した (b) 細胞がその情報を認識すると、(a) 細胞を活性化させる。
- ② (a) 細胞は増殖して同一の c ( ) を多数分泌する d ( ) に分化する。
- ③ (d) が分泌した (c) は体液によって感染部位へと運ばれて抗原と結合 (これを e ( ) という) して、細胞への感染を防ぎ、マクロファージや f ( ) の食食を助ける。

- 1 a. 特異 b. 記憶 c. 適応 d・e. 体液性・細胞性 (順不同)
- 2 a. 樹状細胞 b. リンパ管 c. リンパ節 d. 記憶ヘルパーT細胞 e. キラーT細胞  
f. 記憶キラーT細胞 g. 血管 (毛細血管) h. 感染 i. マクロファージ j. 食食 k. 拒絶反応
- 3 a. B b. ヘルパーT c. 抗体 d. 形質細胞 e. 抗原抗体反応 f. 好中球

次の文章中の(ア)~(エ)のそれぞれについて、①か②のいずれかを選べ。

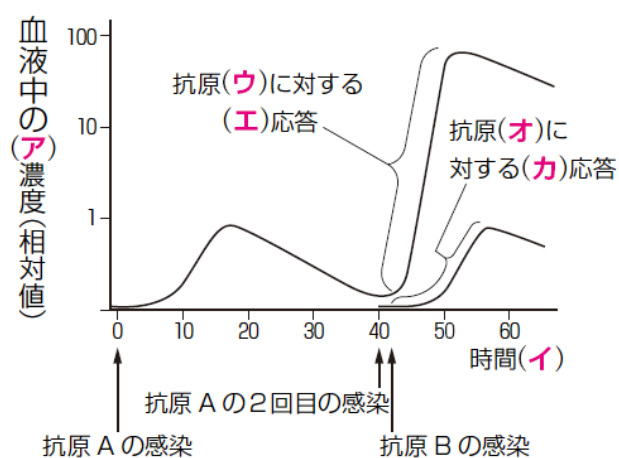
リンパ球が認識する病原体などを抗原と呼ぶ。(ア)【 ①個々のリンパ球は 1 種類の抗原しか認識できないが、さまざまな抗原を認識する ②リンパ球は、1 個で多種多様な抗原を認識できるうえに、そのような 】リンパ球が次々とつくられるので、(イ)【 ①膨大な数のリンパ球全体としてみれば ②少数のリンパ球がつくられるだけで 】、何百万という多種多様な病原体を認識することができることになる。このとき、自己の成分を抗原と認識する B 細胞や T 細胞も生じるが、その多くは (ウ)【 ①排除されたり、はたらきが抑制されたり ②活性化されたり、はたらきが促進されたり 】することにより、自己の成分には免疫反応が生じないようにになっている。これを (エ)【 ①免疫寛容 ②拒絶反応 】という。

ア.① イ.① ウ.① エ.①

( a ) 免疫では、( b ) 細胞が分化した形質細胞によって分泌される抗体が主役であり、細胞外の病原体が排除されるが、( c ) 免疫では、( d ) 細胞が主役であり、細胞内の病原体が排除される。

(a) 免疫と(c) 免疫は、いずれも、( e ) 免疫で病原体を取り込んで活性化した ( f ) が免疫反応の初期段階で関与している。また、(a) 免疫と(c) 免疫のいずれにおいても、ある病原体に感染し、その病原体が体外へ排除された後、再び同じ病原体に感染した場合、( g ) 細胞がす

ぐに増殖するので、発症しないか、発症しても症状が軽くすむことが多い。



このことを確かめるために、ある動物に病原体 A（抗原 A）を感染させ、その後の（a）免疫の反応を調べた。さらに、この動物に、一定の時間をあけて再び病原体 A を感染させた場合と、病原体 B（病原体 A とは異なる抗原 B）を感染させた場合のそれぞれについて、その後の免疫の反応を調べた。この結果を上図に示す。

(1) 文章中の空欄(a)～(g)に最も適する語を、次の①～⑯からそれぞれ 1 つずつ選べ。

- ①体液性      ②細胞性      ③適応      ④自然      ⑤自立      ⑥非自己  
 ⑦マクロファージ      ⑧樹状細胞      ⑨好中球      ⑩T      ⑪B      ⑫樹状  
 ⑬免疫寛容      ⑭抗原提示      ⑮記憶      ⑯増殖

(2) 図中の空欄(ア)～(カ)に最も適する語またはアルファベットをそれぞれ答えよ。ただし、(イ)は時間の単位である。

- (1) a. ①      b. ⑪      c. ②      d. ⑩      e. ④      f. ⑧      g. ⑮

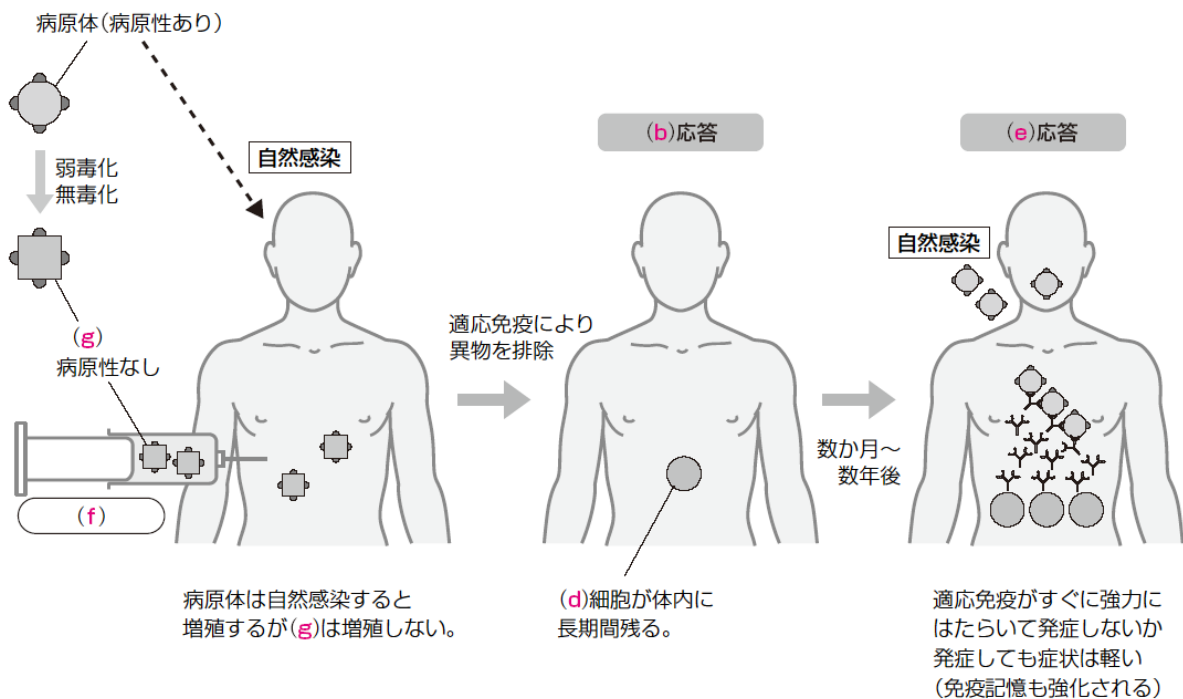
(2)ア.抗体 イ.日 ウ.A エ.二次 オ.B カ.一次

## 19 免疫とヒト

教科書 p.100 ~ 103

### 1 免疫システムを応用した感染症の予防 (p.100)

- ① 病原体を弱毒化（無毒化）させて、その a（ ）情報を保ったまま病原性を消失させたものを接種（注射）すると、発病することなく (a) 情報に対する b（ ）応答を c（ ）的に引き起こすことができる。
- ② その後、実際の病原体が体内に侵入した場合には、d（ ）細胞がはたらい、即座に強い e（ ）応答が起こるため、発症を未然に防いだり、症状をやわらげたりする効果がある。
- ③ このように、（c）的に免疫を獲得させて感染症にかからないようにする方法を f（ ）といい、このとき用いられる (a) を g（ ）という（下図参照）。



### 2 免疫システムを応用した感染症の治療 (p.101)

- ① a（ ）などの細菌が強い毒素をつくる感染症などの治療法として、19世紀末に、他の動物につくらせておいた毒素の抗体（抗毒素）を含む b（ ）を注射して、外部から受動的に移入した抗体のはたらきで毒素を中和する c（ ）が開発された。
- ② これにより、d（ ）にかまれたときなども、多くの命が救われることとなった。
- ③ (b)には、抗体としてはたらく e（ ）というタンパク質以外にも多くの成分が含まれるために、(b)そのものを注射した場合には、ヒトの間で感染する f（ ）の混入や (b)中のほかの物質によって、予期せぬ g（ ）ができることもある。

④ そのため、現在は、(b) から抗体だけを抽出・h ( ) した純度の高い (e) 製剤が用いられるようになった。

1 a. 抗原 b. 一次 c. 人工 (人為) d. 記憶 e. 二次 f. 予防接種 g. ワクチン

2 a. 破傷風 b. 血清 c. 血清療法 d. 毒へび e. 免疫グロブリン f. ウイルス

g. 副作用 h. 精製

次の文章中の空欄(a)～(i)に最も適する語を、下の(1)～(25)からそれぞれ1つずつ選べ。

免疫応答は、私たちが健康な状態に保つために不可欠な反応である。したがって免疫応答が異常になると、体のはたらきに支障をきたしてしまう。私たちの身近には、免疫応答の異常によるさまざまな病気がある。例えば、本来免疫がはたらく必要のないような物質に対して、過敏に免疫がはたらいってしまうことによって、じんましん、( a )、くしゃみ、鼻水、かゆみなどの体に不都合な症状が現れることを ( b ) といい、その例として ( c ) がよく知られている。(b)の原因となる抗原を ( d ) という。(d)となるものは、花粉、食物、薬剤などに含まれる成分で、多種多様である。( e ) などの薬剤やピーナッツなどの (b) では、突然の血圧低下と呼吸困難で生命が脅かされる場合があり、このような最も重症なアレルギーの型を ( f ) という。

また、( g ) 細胞の機能が低下すると、本来回避されているはずの、自己の臓器を攻撃する免疫応答が生じて重い炎症や障害が生じることがある。このような症状を ( h ) といい、その例として ( i ) がよく知られている。

(1)ぜんそく (2)あくび (3)しゃっくり (4)拒絶反応 (5)自己免疫症

(6)免疫不全症候群 (7)花粉症 (8)感染症 (9)糖尿病

(10)関節リウマチ (11)悪性腫瘍 (12)アレルギー (13)アレルゲン

(14)アナフィラキシー (15)アミラーゼ (16)ディフェンシン

(17)ペニシリン (18)ハウスダスト (19)バイオーム (20)デトリタス

(21)B (22)樹状 (23)ヘルパーT (24)制御性T (25)キラーT

(1) a.(1) b.(12) c.(7) d.(13) e.(17) f.(14) g.(24) h.(5) i.(10)

免疫システムがはたらかなくなると、(ア)通常では問題とならない病原体の感染でも致死的な状態となる。20 世紀後半より出現した(イ)HIV は、HIV 感染者の血液や精液から、性交渉、母子感染、注射針の共有などによって、(ウ)ある種の T 細胞に感染する。HIV が感染しても平均 10 年の長い期間は、無症状であるが、この期間に HIV は次々と T 細胞の内部で増殖し、T 細胞が減少していく。ついには、正常な免疫反応を行うことができなくなり、さまざまな感染症や悪性腫瘍により重い病気が発症する。この特徴的な病気が発症するようになった状態を (エ)エイズ (AIDS) という。

- (1) 下線部(ア)は何と呼ばれるか。漢字 5 文字で答えよ。
- (2) 下線部(イ)は何の略か。漢字とカタカナを用いて 10 文字で答えよ。
- (3) 下線部(ウ)は何と呼ばれるか。
- (4) 下線部(エ)は何の略か。漢字 10 文字で答えよ。

- (1)日和見感染      (2)ヒト免疫不全ウイルス      (3)ヘルパーT細胞      (4)後天性免疫不全症候群

下図は、ヒトの循環系を模式的に表したものである。

問 1 図中のア～エは心臓の各部を表している。左心房を表しているものを 1 つ選べ。  
( )

問 2 図中のオとカを流れている血液中の酸素濃度の高低を不等号を用いて表すと、次の①～③のいずれになるか。

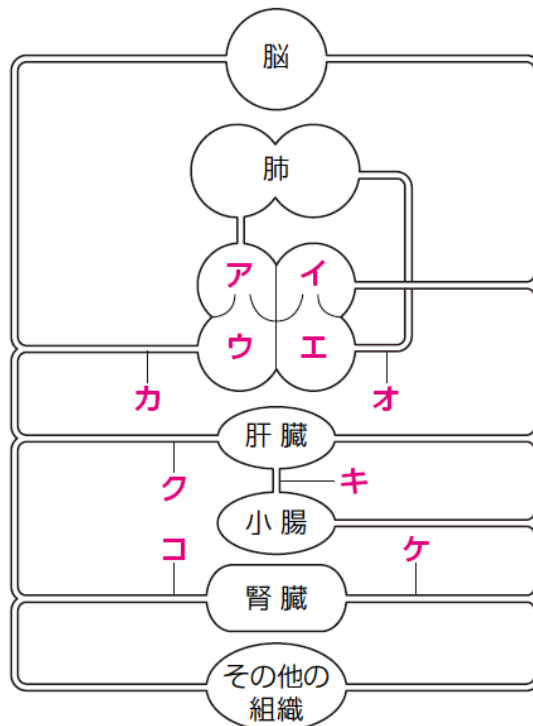
- ① オ>カ    ② オ=カ    ③ オ<カ    ( )

問 3 図中の血管キ～コの名称をそれぞれ答えよ。

キ ( )    ク ( )    ケ ( )    コ ( )

問 4 図中の血管キ～コを流れる血液に関する記述として最も適当なものを、次の①～③から 1 つ選べ。( )

- ① 血液中の尿素濃度は、コを流れる血液よりクを流れる血液のほうが高い。
- ② 健康なヒトの血糖濃度は、コを流れる血液よりケを流れる血液のほうが高い。
- ③ 食事を開始して 30 分後の血糖濃度は、キを流れる血液よりクを流れる血液のほうが高い。



問 1 エ

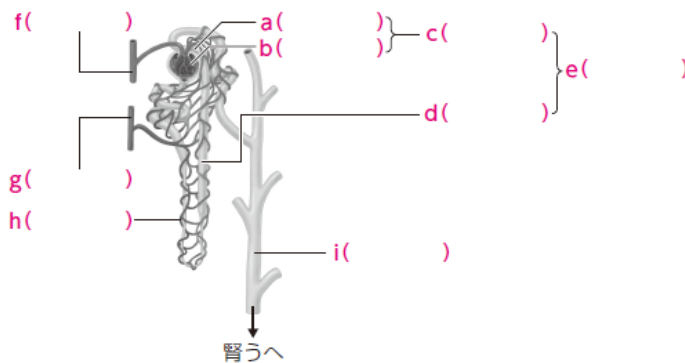


問 2 ①

問 3 キ. 肝門脈    ク. 肝静脈    ケ. 腎動脈    コ. 腎静脈

問 4 ①

下図は、哺乳類の腎臓を構成する単位の 1 つを模式的に示したものである。また、表は血しょうと尿の成分を比較したものである。



物質名		質量パーセント濃度(%)	
		血しょう	尿
有機物	タンパク質	7～9	0
	グルコース	0.10	0
	尿素	0.03	2.0
	クレアチニン	0.001	0.075
無機塩類	ナトリウムイオン	0.32	0.35
	カリウムイオン	0.02	0.15
	カルシウムイオン	0.008	0.015

問 1 図中の(a)～(i)の名称を答えよ。

問 2 図中の(b)から(a)にろ過されてできた液体のことを何というか。 ( )

問 3 (i)に作用して水の再吸収を促進するホルモンの名称を答えよ。 ( )

問 4 血しょうと比べて、尿で最も濃縮されている物質の名称を答えよ。 ( )

問 5 再吸収の割合が水に最も近い物質の名称を答えよ。 ( )

問 6 尿中のタンパク質とグルコースの濃度が 0 の理由を次の①～④から 1 つ選べ。

( )

- ① タンパク質もグルコースも、ろ過されるとき(a)中へ出ていかないから。
- ② タンパク質はろ過されるとき(a)中へ出ず、グルコースは(a)に出た後(d)で再吸収されるから。
- ③ グルコースはろ過されるとき(a)中へ出ず、タンパク質は(a)に出た後(d)で再吸収されるから。
- ④ どちらもろ過されるとき(a)中に出るが、グルコースは(d)で、タンパク質は(i)で再吸収されるから。

問 7 ヒトの体で尿素を合成している器官の名称を答えよ。 ( )

問 1 (a)ボーマンのう (b)糸球体 (c)腎小体 (マルピーギ小体) (d)細尿管 (腎細管)

(e)腎単位 (ネフロン) (f)腎動脈 (g)腎静脈 (h)毛細血管 (i)集合管

問 2 原尿

問 3 バソプレシン

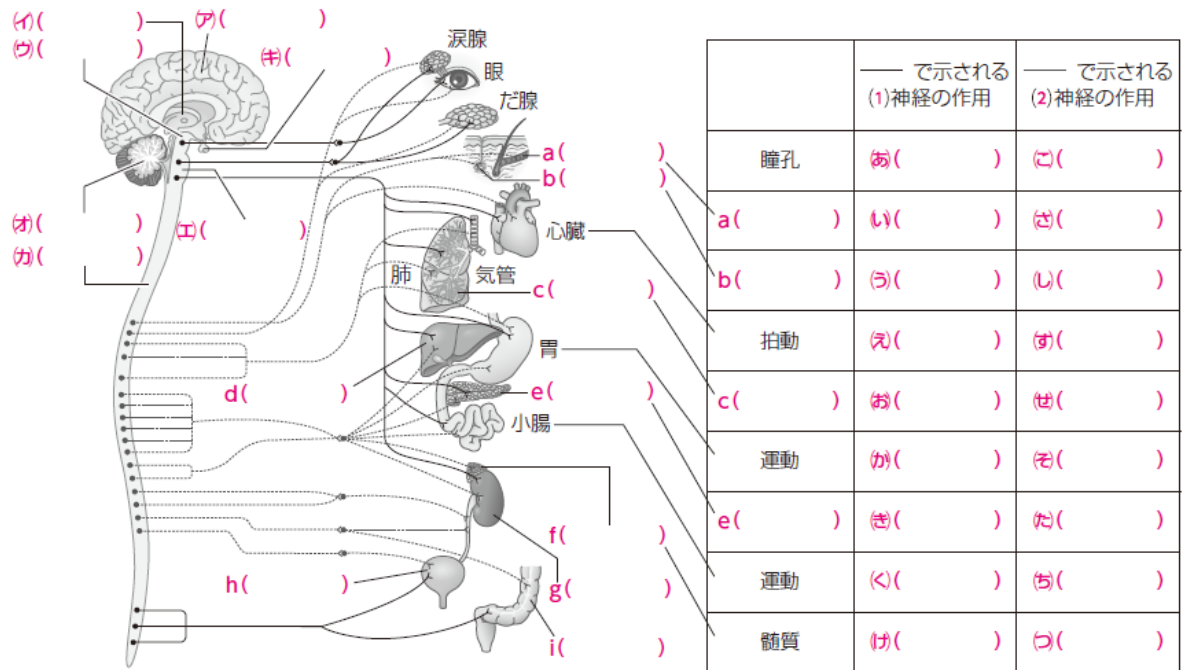
問4 クレアチニン

問5 ナトリウムイオン

問6 ②

問7 肝臓

自律神経系は、下図の実線で示される(1)神経と、破線で示される(2)神経と呼ばれる2種類の神経からなり、それらは各器官に分布し、下表に示すような作用をもっている。



問1 文章中の空欄(1)・(2)に最も適する語をそれぞれ答えよ。

(1) ( ) (2) ( )

問2 図中の(ア)~(キ)と空欄(a)~(i)の器官(または部位)の名称をそれぞれ答えよ。

問3 表中の空欄(あ)~(つ)に最も適する語句を次の①~⑫からそれぞれ1つずつ選べ。ただし、同じ番号を繰り返し選んでよい。

- ① 促進    ② 抑制    ③ 拡大    ④ 縮小    ⑤ 拡張    ⑥ 収縮
- ⑦ アドレナリンの分泌促進    ⑧ インスリンの分泌促進    ⑨ グルカゴンの分泌促進
- ⑩ 糖質コルチコイドの分泌促進    ⑪ 分布せず    ⑫ 発汗促進

問1 (1)副交感 (2)交感

問2 (ア)大脳 (イ)間脳 (ウ)中脳 (エ)延髄 (オ)小脳 (カ)脊髄 (キ)脳下垂体

(a)立毛筋 (b)汗腺 (c)気管支 (d)肝臓 (e)すい臓 (f)副腎

(g)腎臓 (h)ぼうこう (i)大腸

問3 (あ)④ (い)⑩ (う)⑩ (え)② (お)⑥ (か)① (き)⑧ (く)①

(け)⑩ (こ)③ (さ)⑥ (し)⑫ (す)① (せ)⑤ (そ)② (た)⑨ (ち)② (つ)⑦

次の①～⑩の記述のうち、

細胞性免疫と体液性免疫の両方に当てはまるものには A, 細胞性免疫のみに当てはまるものには B, 体液性免疫のみに当てはまるものには C, いずれにも当てはまらないものには D を記せ。

- ① B 細胞が関与している。 ( )
- ② ヘルパーT 細胞が関与している。 ( )
- ③ 適応免疫である。 ( )
- ④ 血液凝固に関与している。 ( )
- ⑤ 抗体が関与している。 ( )
- ⑥ 細胞内の病原体を排除する。 ( )
- ⑦ 免疫記憶が生じる。 ( )
- ⑧ マクロファージが主役である。 ( )
- ⑨ 好中球が主役である。 ( )
- ⑩ リゾチームが分泌される。 ( )

①C ②A ③A ④D ⑤C ⑥B ⑦A ⑧D ⑨D ⑩D