

2025年度 生 物

2025年 3 月 2 日
北里大学健康科学部

受験 番号	W	C	4	0						氏 名	
----------	---	---	---	---	--	--	--	--	--	-----	--

【注意事項】

1. 試験監督による解答始めの指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. この問題冊子は1ページから16ページまであります。
3. 試験監督の指示により問題冊子に受験番号および氏名を記入してください。
4. 試験監督の指示により、解答用紙(マークシート)に氏名(フリガナ)および受験番号を記入し、さらにその下のマーク欄に受験番号・志望学科・試験会場をマークしてください。
5. 解答は、解答用紙(マークシート)の解答欄にHBの鉛筆ではっきりとマークしてください。その際、ボールペン・サインペン・万年筆等は使用しないでください。その他マークの仕方に関しては、解答用紙(マークシート)の注意事項をよく読んでください。
6. 解答用紙(マークシート)は折り曲げたり、メモやチェック等で汚したりしないように注意してください。
7. 問題冊子の余白は適宜使用してもかまいませんが、どのページも切り離してはいけません。
8. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督に知らせてください。
9. 試験終了後、問題冊子と解答用紙(マークシート)は回収しますので机の上に置いてください。持ち帰ってはいけません。

I 細胞と代謝に関する以下の問いに答えなさい。

問1 細胞について以下の問いに答えなさい。

1. 細胞には原核細胞と真核細胞があり，真核細胞には動物細胞や植物細胞などがある。
原核細胞，動物細胞，植物細胞の構造や性質に当てはまる最も適切な記述をそれぞれ
1 つずつ答えなさい。

- (1) 原核細胞

1

(2) 動物細胞

2

(3) 植物細胞

3

- ① 核膜に包まれた核や細胞壁をもたない。
② 細胞膜や細胞壁をもたない。
③ 遺伝物質として DNA を利用していない。
④ RNA を合成しない。
⑤ 葉緑体をもつが，ミトコンドリアをもたない。
⑥ ミトコンドリアをもつが，葉緑体をもたない。
⑦ よく発達した液胞をもち，その内部にはアントシアンなどが含まれることがある。
⑧ 細胞壁で細胞の周囲が囲まれ，細胞質基質中に DNA が存在する。
2. 細胞や細胞内の構造などの大きさは，多様である。肉眼で存在を確認できる大きさのものもあれば，光学顕微鏡や電子顕微鏡を利用して観察する大きさのものもある。次の記述に当てはまる適切なものをそれぞれすべて答えなさい。

- (1) 肉眼で存在を確認できる大きさ。

4

(2) 肉眼では観察できないが，光学顕微鏡で観察できる大きさ。

5

(3) 電子顕微鏡を利用しないと，観察が困難である大きさ。

6

- ① 大腸菌 ② ヒトの精子 ③ ヒト免疫不全ウイルス (HIV)
④ カエルの卵 ⑤ 赤血球 ⑥ グルコースの分子
⑦ ゴウリムシ ⑧ ミトコンドリア

問2 代謝について以下の問いに答えなさい。

1. 過酸化水素水 5 mL を入れた試験管にブタの肝臓片を加えたところ、激しい気泡の発生が確認された。その後、気泡の発生は穏やかになって、やがて停止した。

(1) このときにはたらいた酵素の名称として、最も適切なものを1つ答えなさい。

7

- ① アミラーゼ ② カタラーゼ ③ ペプシン ④ リパーゼ

(2) 酵素の一般的な化学的実体として、最も適切なものを1つ答えなさい。

8

- ① 核酸 ② 炭水化物 ③ 脂質 ④ タンパク質

(3) 気泡の発生が停止した理由として、最も適切なものを1つ答えなさい。

9

- ① 酵素の基質特異性が失われたから。
② 酵素がすべて分解されたから。
③ 基質となる物質がすべて分解されたから。
④ すべての酵素が基質と結合したから。

(4) 気泡を再度発生させる方法として、最も適切なものを1つ答えなさい。

10

- ① 新しいブタの肝臓を加える。
② 過酸化水素水を加える。
③ 酸化マンガン (IV) を加える。
④ 100 °C程度に加熱する。

2. 生物は共通して同化や異化を行う。これらの代謝に伴って、ATP の合成や分解、エネルギーの吸収や放出が起こる。

(1) 同化についての記述として、適切なものをすべて答えなさい。 11

- ① 植物細胞が行う光合成は、その一例である。
- ② 動物細胞では行われない。
- ③ 原核細胞でも行われる。
- ④ ウイルスは単独で行わない。

(2) 異化についての記述として、適切なものをすべて答えなさい。 12

- ① 反応全体として、エネルギーを吸収する反応である。
- ② 反応全体として、エネルギーを放出する反応である。
- ③ 単純な物質から複雑な物質を合成する反応である。
- ④ 複雑な物質を単純な物質に分解する反応である。

(3) ATP についての記述として、適切なものをすべて答えなさい。 13

- ① 塩基としてアデニンを含んでいる。
- ② RNA と同じ種類の糖を含んでいる。
- ③ 1 分子の ATP に含まれるリン酸は、2 個である。
- ④ 1 分子の ATP は、高エネルギーリン酸結合を 3 つもつ。

(4) 生物が利用するエネルギーについての記述として、適切なものをすべて答えなさい。

14

- ① 有機物に含まれるエネルギーは、すべて ATP 合成に用いられる。
- ② 生物は、熱エネルギーを化学エネルギーに変換して利用する。
- ③ 有機物中のエネルギーは、化学エネルギーである。
- ④ 光合成では、光エネルギーが化学エネルギーに変換される。

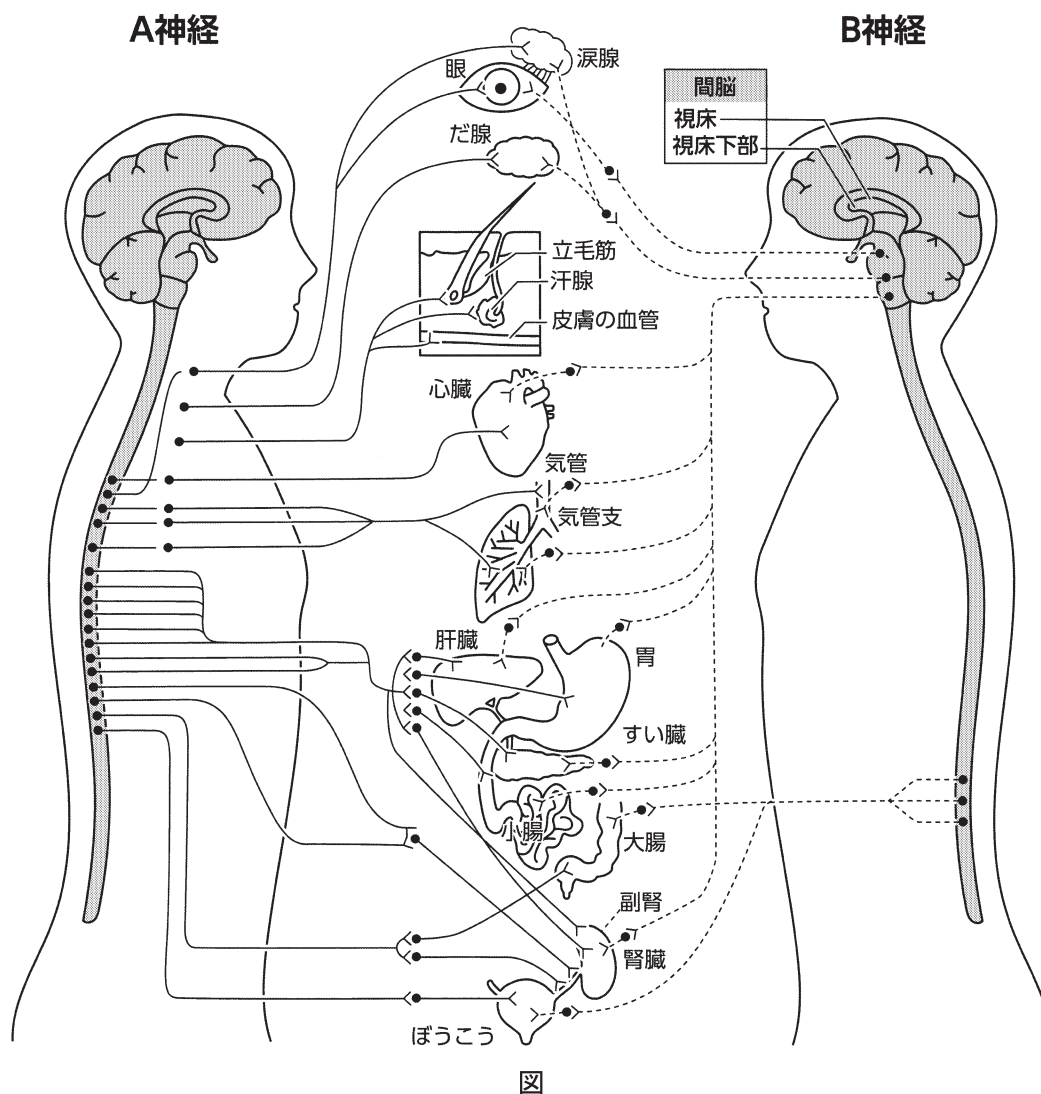
(5) 代謝と細胞小器官の関係についての記述として、適切なものをすべて答えなさい。

15

- ① 葉緑体は同化にはたらく。
- ② ミトコンドリアは異化にはたらく。
- ③ 葉緑体では、ATP が合成される。
- ④ ミトコンドリアでは、ATP が合成されない。

Ⅱ 体内環境の維持に関する以下の問いに答えなさい。

問1 図は、ヒトの自律神経系の分布について示したものである。左右の中樞神経系から伸びる実線（A神経）や点線（B神経）の神経が交感神経か副交感神経のいずれかで、ほとんどの器官には交感神経と副交感神経の両方が接続していることがわかるが、いずれか一方しか接続していないものもある。



1. 実線 (A 神経) と点線 (B 神経) の神経は、交感神経と副交感神経のいずれか。その判断と判断根拠についての記述として誤っているものを 1 つ答えなさい。 1

- ① 脊髄からしか出ていない A 神経は、交感神経である。
- ② 大脳、小脳、脊髄から出ている B 神経は、副交感神経である。
- ③ B 神経は体表面には分布していないことから、副交感神経と判断される。
- ④ A 神経は副腎に接続していることから、交感神経と判断される。

2. A 神経と B 神経のそれぞれの神経が興奮したときの、眼の瞳孔に対する作用についての記述として最も適切なものを 1 つ答えなさい。 2

- ① A 神経と B 神経のいずれも、縮小させる。
- ② A 神経と B 神経のいずれも、拡大させる。
- ③ A 神経は拡大、B 神経は縮小させる。
- ④ A 神経は縮小、B 神経は拡大させる。

3. 体表には、A 神経だけが分布する。そのため、B 神経は関与することなく、A 神経が興奮するか否かだけで調節を行っている。

(1) 暑熱刺激を受けた際の記述として最も適切なものを 1 つ答えなさい。 3

- ① 立毛筋が収縮し、皮膚血管が拡張する。
- ② 立毛筋が弛緩し、皮膚血管が収縮する。
- ③ 立毛筋が収縮し、皮膚血管が収縮する。
- ④ 立毛筋が弛緩し、皮膚血管が拡張する。

(2) 寒冷刺激を受けた際の記述として最も適切なものを 1 つ答えなさい。 4

- ① 発汗が促進され、体表からの熱放散量が増加する。
- ② 発汗が促進され、体表からの熱放散量が減少する。
- ③ 発汗が抑制され、体表からの熱放散量が増加する。
- ④ 発汗が抑制され、体表からの熱放散量が減少する。

4. 心臓と気管・気管支に対して **A 神経** と **B 神経** が作用することで、体内環境に変化が起こる。安静時と比較して、踏み台昇降運動時に観察される体内での変化について、記述として最も適切なものを 1 つ答えなさい。 5

- ① **A 神経** が興奮し、上昇していた血液中の二酸化炭素濃度がさらに上昇する。
- ② **A 神経** が興奮し、血液中の二酸化炭素濃度の上昇が抑制される。
- ③ **B 神経** が興奮し、低下していた血液中の酸素濃度がさらに低下する。
- ④ **B 神経** が興奮し、低下していた血液中の酸素濃度の低下が抑制される。

5. 食後には、**A 神経** と **B 神経** が関係する調節がはたらく。

(1) 血糖濃度の安定化のために、食後の肝臓で起こる現象についての記述として最も適切なものを 1 つ答えなさい。 6

- ① **A 神経** が優勢にはたらき、グリコーゲンの分解が促進される。
- ② **A 神経** が優勢にはたらき、グリコーゲンの合成が促進される。
- ③ **B 神経** が優勢にはたらき、グリコーゲンの分解が促進される。
- ④ **B 神経** が優勢にはたらき、グリコーゲンの合成が促進される。

(2) 食後に、消化管で起こる現象についての記述として最も適切なものを 1 つ答えなさい。 7

- ① **A 神経** は、消化管運動を促進し、消化液分泌を抑制する。
- ② **A 神経** は、消化管運動と消化液分泌を促進する。
- ③ **B 神経** は、消化管運動を抑制し、消化液分泌を促進する。
- ④ **B 神経** は、消化管運動と消化液分泌を促進する。

6. **A 神経** の興奮によって、副腎から分泌されるホルモンとして最も適切なものを 1 つ答えなさい。 8

- ① グルカゴン ② アドレナリン ③ 糖質コルチコイド
- ④ インスリン

問2 生体防御について以下の問いに答えなさい。

1. 人体には、生体内に病原体などを侵入させないしくみが備わる。物理的防御と化学的防御についての記述として適切なものをそれぞれ2つずつ答えなさい。

(1) 物理的防御 9

(2) 化学的防御 10

- ① 粘液によって、病原体が細胞表面に付着することを防ぐ。
- ② 汗などには、細菌の細胞壁を溶かす酵素が含まれる。
- ③ 胃液中の酸によって、食物に含まれる細菌を殺菌する。
- ④ 異物が侵入した部位が熱をもって腫れる。
- ⑤ 皮膚の表面は角質で覆われる。
- ⑥ 腎臓で尿を生成し、尿素を体外へ排出する。

2. 体内に侵入した異物に対しては、自然免疫のしくみがはたらく。

(1) 自然免疫にはたらく細胞として最も適切なものを1つ答えなさい。 11

- ① 赤血球 ② 好中球 ③ 血小板 ④ B細胞

(2) 自然免疫の特徴についての記述として最も適切なものを1つ答えなさい。 12

- ① 広範な異物に対して作用する。
- ② 特定の異物に対してしか作用しない。
- ③ 繰り返しの同種の異物の侵入に対しては、強い作用が起こる。
- ④ リンパ球は関係しない。

3. 適応免疫（獲得免疫）のしくみが正常にはたらくためには、免疫寛容のシステムが重要である。

(1) 自己の体成分を攻撃する免疫細胞が、体内で活性化していない状態がつくられるしくみについての記述として最も適切なものを1つ答えなさい。 13

- ① 自己反応性を示すことにはたらく遺伝子を取り除く。
- ② 自己反応性を示す細胞が取り除かれる。
- ③ 自己反応性の細胞は、T細胞による食作用を受ける。
- ④ 自己反応性の細胞は、抗体によって不活性化される。

(2) T細胞が成熟するリンパ系の組織は、免疫寛容の成立に重要な役割を果たす。この組織の名称として最も適切なものを1つ答えなさい。 14

- ① 甲状腺 ② 胸腺 ③ リンパ節 ④ 神経節

(3) 免疫寛容が正常に成立しなかった場合に発症する疾病として最も適切なものを1つ答えなさい。 15

- ① がん ② エイズ ③ インフルエンザ ④ I型糖尿病

4. 次の記述に当てはまる細胞として適切なものを（ ）内に記した数だけ答えなさい。
なお、同じ選択肢を複数回答えてもよい。

(1) 体液性免疫だけに関係する。（1個） 16

(2) 細胞性免疫だけに関係する。（1個） 17

(3) 体液性免疫と細胞性免疫に共通して関係する。（2個） 18

(4) 自然免疫と適応免疫に共通して関係する。（1個） 19

- ① B細胞 ② キラーT細胞 ③ A細胞
- ④ 樹状細胞 ⑤ ヘルパーT細胞

5. 血清療法は、新千円札の肖像にもなっている北里柴三郎やベーリングによって、19世紀の後半に確立された。血清療法についての記述として最も適切なものを1つ答えなさい。

20

- ① 血清の注射によって、病原体に対する免疫記憶が成立する。
- ② 血清とは、血液中の液体成分である血しょうと同じものである。
- ③ 血清中の免疫細胞が、病原体の排除にはたらく。
- ④ 体液性免疫のはたらきを利用した治療法である。

Ⅲ 日本のバイオームと植物の光合成に関する以下の問いに答えなさい。

問 1 植物の生育が可能となる最低限の温度を 5°C と考え、その地点の月平均気温が 5°C 以上の月について、月平均気温から 5 を差し引いて 1 年間分を加算した数値は、暖かさの指数とよばれる。日本のような湿潤な地域では、成立するバイオームは気温による影響を強く受けるため、暖かさの指数によって、成立するバイオームを推定することができる。表 1 は、日本の異なる 4 つの地点 A～D の月平均気温と暖かさの指数である。表 2 は、暖かさの指数と成立するバイオームの対応関係を示す。

表 1

月 地点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	暖かさの 指数
A	16.6	16.6	18.6	21.3	23.8	26.6	28.5	28.2	27.2	24.9	21.7	18.4	212.4
B	4.6	4.8	8.1	14.1	18.8	22.7	26.7	27.8	23.6	17.5	11.9	6.9	128.1
C	-2.1	-1.6	1.8	8.4	13.8	18.2	21.8	23.2	18.3	11.8	5.7	0.8	567.8
D	-7.7	-6.8	-1.6	5.4	11.0	14.5	18.4	20.0	16.0	9.6	2.8	-3.7	59.9

1～12月の単位はいずれを気温($^{\circ}\text{C}$)

表 2

暖かさの指数	バイオーム
240<	熱帯多雨林
180～240	亜熱帯多雨林
85～180	照葉樹林
45～85	夏緑樹林
15～45	針葉樹林
0～15	高山草原

1. 日本各地に成立するバイオームは、それぞれに異なった特徴をもつ。次のバイオームの特徴を説明した記述をそれぞれ 1 つずつ答えなさい。

- (1) 表 1 の地点 A のバイオーム
- (2) 表 1 の地点 B のバイオーム
- (3) 表 2 の針葉樹林
- (4) 表 2 の高山草原

- ① 本州中部の山岳地帯では、標高 700～1500 m 程度の垂直分布帯に成立している。
- ② 本州中部の山岳地帯では、標高 2500 m 以上の高山帯に成立している。
- ③ 常緑性の針葉樹が主な構成樹種である。
- ④ 落葉性の広葉樹が主な構成樹種である。
- ⑤ 比較的気温の季節変動が少ない地域に成立し、複雑な階層構造をもつ常緑性の多様な広葉樹が優占する。
- ⑥ 発達したクチクラ層をもち光沢のある葉をつける、常緑性の広葉樹が優占する。
- ⑦ イネのなかまの草本が中心だが、比較的樹高の高い木本も点在する。
- ⑧ 日本に特有のバイオームで、日本以外の国や地域では観察できない。

2. 表 1 中の地点 C のバイオームの暖かさの指数を計算し、最も適切な数値を答えなさい。ただし、 は 100 の位の数字、 は 10 の位の数字、 は 1 の位の数字、 は小数点以下第 1 位の位の数字をそれぞれ表す。該当する位がない場合は、「⑩ 0」を答えなさい。なお、同じ選択肢を複数回答えてもよい。

.

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
- ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

3. 各地域のバイオームには、それぞれに適応的な植物が生育している。次のバイオームを特徴づける植物の種や生育する植物の総称として最も適切なものをそれぞれ 1 つずつ答えなさい。

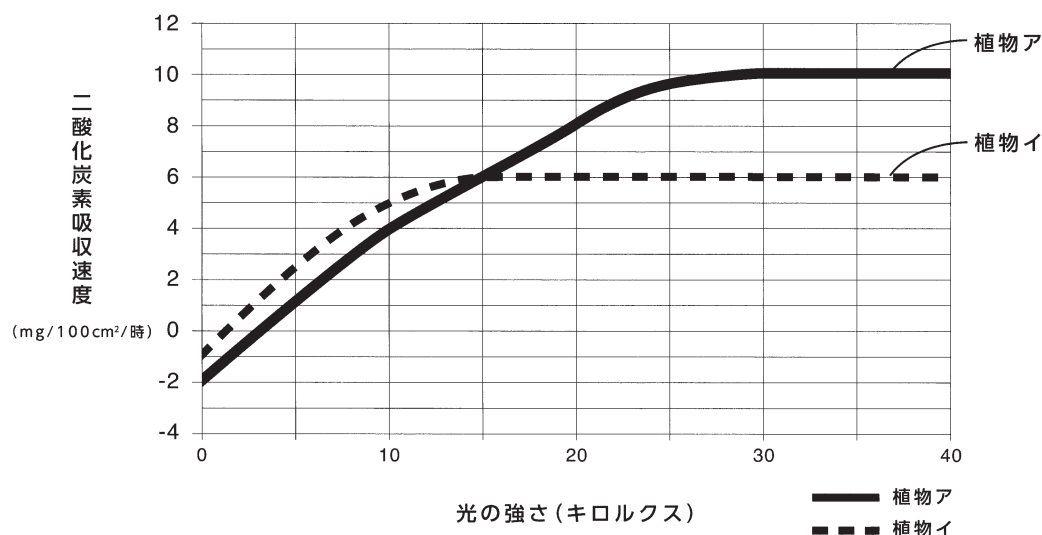
(1) 表 1 の地点 D のバイオーム

(2) 表 2 の亜熱帯多雨林

(3) 表 2 の照葉樹林

- | | | | |
|---------|--------|--------|--------|
| ① チーク | ② カシ類 | ③ エゾマツ | ④ コケモモ |
| ⑤ ガジュマル | ⑥ コメツガ | ⑦ アカシア | ⑧ オリーブ |
| ⑨ ブナ | | | |

問2 図は、種が異なる植物アと植物イについて、光の強さと二酸化炭素の吸収速度の関係を示したものである。ただし、それぞれの植物が置かれている環境中の二酸化炭素濃度と温度は常に一定であったものとする。



図

1. 植物アと植物イを、同じ光の強さの環境に置いたところ、葉内の有機物の増加量が両種で等しくなった。このときに照射した光の強さ (キロルクス) として最も適切なものを 1 つ答えなさい。ただし、有機物の葉からの流出や葉への流入はなかったものとする。 12

① 5 ② 10 ③ 15 ④ 20 ⑤ 25 ⑥ 30

2. 植物アと植物イを、いずれもが光飽和となる光の強さの環境に置いた。このとき、植物アの光合成速度は植物イの光合成速度の何倍かを計算し、必要があれば答えの数値の小数点以下第3位を四捨五入して、最も適切な数値を答えなさい。ただし、13 は1の位の数字、14 は小数点以下第1位の数字、15 は小数点以下第2位の数字をそれぞれ表す。該当する位がない場合は、「⑩ 0」を答えなさい。なお、同じ選択肢を複数回答してもよい。

13 . 14 15 倍

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 0

(余白)

(余白)

