

平成 14 年度 長崎国際大学入学試験問題

3 月入試

生 物 I B

(100 点 60 分)

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、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、17 ページあります。
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、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 3 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マーク（●印）しなさい。

① 受験番号欄

受験番号（数字）を記入しなさい。

正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。

② 氏名欄

氏名・フリガナを記入しなさい。

③ 志望学科欄，解答科目名欄，試験会場欄

該当する欄にマーク（●印）しなさい。（特待生入試は本会場のみ）

- 4 解答は、解答用紙の解答欄にマーク（●印）しなさい。例えば

10

 と表示されている問いに対して③と解答する場合は、次の（例）のように解答番号 10 の解答欄の③にマークしなさい。

（例）

解答 番号	解 答 欄				
	①	②	③	④	⑤
10			●		

- 5 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 6 試験終了後、問題冊子は机上に残しておきなさい。

生 物

(解答番号 ~)

第1問 動物のホルモンおよび植物ホルモンについて、以下の問い(問1~10)に答えよ。

問1 次の文章は、中枢神経系が支配するホルモンについて述べている。(ア)と(イ)の順に示した組合せのうち、最も適当なものを、下の①~⑤のうちから一つ選べ。

血中の(ア)の濃度を中枢神経系で感知し、濃度が低いと脳下垂体(イ)が活動を始め甲状腺刺激ホルモンが放出され、(ア)が分泌される。

- | | |
|-------------|---------------|
| ① チロキシン，前葉 | ② アドレナリン，中葉 |
| ③ オキシトン，後葉 | ④ 副腎皮質ホルモン，中葉 |
| ⑤ アドレナリン，後葉 | |

問2 内分泌腺は自己調節システムを持っており、常にその量をチェックし、平衡を保っている。このように、最終生産物が最初の段階を調節するようなシステムを何と
いうか、最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。

- | | |
|-------------|----------|
| ① ホメオスタシス | ② 分泌制御機構 |
| ③ フィードバック機構 | ④ 分泌抑制機構 |
| ⑤ 調節機能 | |

問3 次の血糖レベルの調節維持に関与するホルモンについて述べた①～⑤のうち、**誤っているもの**を一つ選べ。 3

- ① インスリンは、血糖が上昇するとランゲルハンス島の β 細胞から分泌される。
- ② グルカゴンは、血糖が上昇するとランゲルハンス島の α 細胞から分泌される。
- ③ 成長ホルモンは、血糖が低下すると脳下垂体前葉から分泌される。
- ④ 糖質コルチコイドは、血糖が低下すると副腎皮質から分泌される。
- ⑤ アドレナリンは、血糖が低下すると副腎髄質から分泌される。

問4 血糖レベルの維持には内分泌系と中枢神経系が協同して働いている。中枢神経系はどのような経路で刺激を内分泌系に伝えてアドレナリンの分泌を調整しているか、(ア)～(ク)の組合せのうちで、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

4

- (ア) 中脳 (イ) 間脳 (ウ) 視床下部 (エ) 視床
(オ) 交感神経 (カ) 副交感神経 (キ) 副腎髄質 (ク) 副腎皮質

- ① (ア)(ウ)(オ)(キ) ② (ア)(エ)(オ)(ク) ③ (ア)(エ)(カ)(ク)
④ (イ)(ウ)(オ)(キ) ⑤ (イ)(エ)(カ)(ク)

問5 ヒトの体の恒常性は、ホルモンと何との相互作用によって維持されているか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 5

- ① 体性神経系 ② 末梢神経系 ③ 散在神経系
④ かご状神経系 ⑤ 自律神経系

問8 この実験で示した植物の子葉鞘の応答を何というか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8

- ① 正の屈光性 ② 負の屈光性 ③ 正の傾光性
④ 負の傾光性 ⑤ 負の屈地性

問9 次の文章で誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 9

- ① アブシジン酸は離層の発達を促進し、枝や葉を落とす働きがある。また、種子の休眠を誘導する。
② オーキシンは芽の先端で作られ、分裂組織近くの伸長部に送られ、頂芽優勢を引き起こす。
③ エチレンは植物が傷害を受けると生成される。また、果実の成熟後期には大量に生成され、果実を柔らかくする働きがある。
④ ジベレリンはアミラーゼの合成を促進し、イネ科植物の発芽の初期に胚乳で合成される。
⑤ サイトカイニン根で作られ、葉や茎に送られ細胞分裂を促進する。

問10 次の植物の運動について述べたもののうち、誤っているものを、①～⑤のうちから一つ選べ。 10

- ① カイワレダイコンの根が水分のある方向に向かって伸びるのは、屈水性による。
② タンポポの花が昼に開き夜に閉じるのは、傾光性による。
③ チューリップの花が昼に開き夜に閉じるのは、傾熱性による。
④ アサガオの花の花粉管が胚珠に向かって伸長するのは、屈化性による。
⑤ オジギソウの葉が昼に開き夜に閉じて垂れるのは、屈光性による。

第2問 下の図はシダ植物（図2）と被子植物（図3）の生活史を示したものである。以下の問い（問1～11）に答えよ。

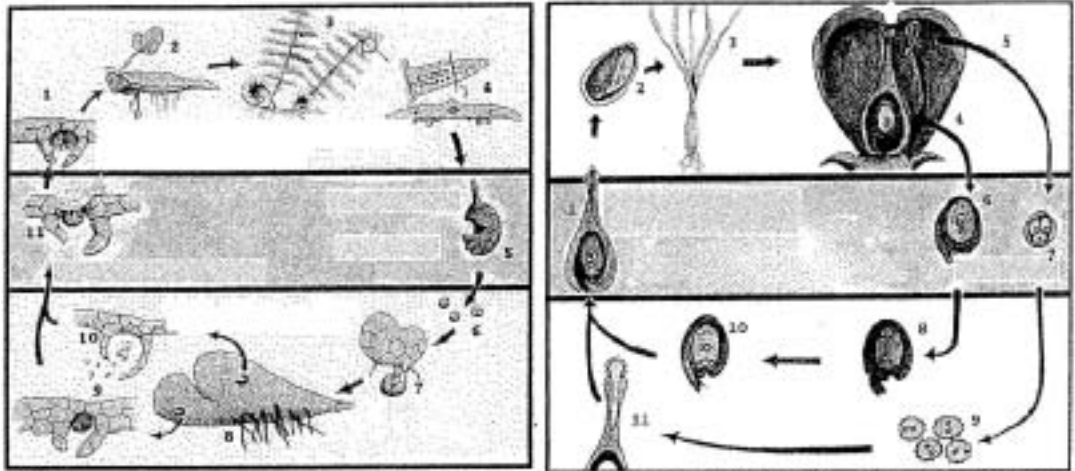


図2 シダ植物の生活史

図3 被子植物の生活史

問1 図2のシダ植物の生活史について、孢子体と配偶体はそれぞれどれにあたるか。図2中の数字の組合せのうち最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

11

- ① 1, 10 ② 2, 7 ③ 3, 8
- ④ 4, 5 ⑤ 5, 10

問2 図2のシダ植物の生活史の複相世代から3つ選んだ。図2中の数字の組合せのうち最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

12

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

問3 図2のシダ植物の生活史において減数分裂はどの時期に起こるか。図2中の数字の組合せのうち最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **13**

- ① 4～5 ② 5～6 ③ 6～7
④ 7～8 ⑤ 8～10

問4 図3の被子植物の生活史で単相世代を選んだ。図3中の数字の組合せのうち最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **14**

- ① 1, 2, 3 ② 2, 3 ③ 3, 4, 5
④ 4, 5, 6, 7 ⑤ 8, 9, 10, 11

問5 図3の被子植物の生活史において減数分裂はどの時期に起こるか、図3中の数字のうち最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **15**

- ① 1～2 ② 2～3 ③ 6～9
④ 8～10 ⑤ 9～11

問6 シダ植物の孢子母細胞に相当するものは被子植物ではどれか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **16**

- ① 花粉母細胞 ② 胚のう母細胞
③ 花粉母細胞と胚のう母細胞 ④ 花粉
⑤ 花粉と胚のう

問7 被子植物のやくと胚珠に相当するものはシダ植物ではどれか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **17**

- ① 孢子 ② 孢子体 ③ 配偶体
④ 孢子のう ⑤ 孢子と配偶体

第3問 生体膜の物質輸送に関する次の実験について、以下の問い(問1～9)に答えよ。

ヒトの血液の成熟した赤血球は、核やミトコンドリアをもたない。採血直後の赤血球中と血しょう中の K^+ 濃度と Na^+ 濃度について、表1に示している。この血液を使って以下の実験(1)～(3)を行った。なお、表中の数字は相対値で示したものである。

表1 ヒトの血液の赤血球中と血しょう中の K^+ 濃度と Na^+ 濃度

イオン種	赤血球	血しょう
K^+	22.4	1.0
Na^+	2.0	32.0

実験(1) 血液を $5^{\circ}C$ におくと、赤血球の K^+ が血しょう中に出て、血しょう中の Na^+ が赤血球に入った。

実験(2) $5^{\circ}C$ で保存した血液を $37^{\circ}C$ におくと、血液中の両イオン濃度は実験(1)のまま、あまり変化しなかった。

実験(3) ブドウ糖を実験(2)の血液に加えると、血しょう中の K^+ が赤血球中に入り、赤血球中の Na^+ が血しょう中に出た。

問1 実験(1)ではどのような機構で物質が移動しているか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **22**

- ① 受動輸送 ② 能動輸送 ③ 選択透過性
④ 原形質流動 ⑤ ナトリウムポンプ

問2 実験(3)ではどのような機構で物質が移動しているか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **23**

- ① 受動輸送 ② 能動輸送 ③ 半透性
④ 全透性 ⑤ カリウムポンプ

問3 実験(3)でブドウ糖の代わりにピルビン酸を加えたら、赤血球中の K^+ 濃度は実験(2)と比べどうなると予測できるか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 24

- ① 変わらない。
- ② ほぼ2倍に増加する。
- ③ ほぼ2分の1に減少する。
- ④ ほぼ3倍に増加する。
- ⑤ ほぼ3分の1に減少する。

問4 問3の解答の理由について、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 25

- ① 解糖系がないから。
- ② 水素伝達系が働いていないから。
- ③ クエン酸回路が働いていないから。
- ④ クエン酸回路と水素伝達系が働いていないから。
- ⑤ 解糖系とクエン酸回路が働いていないから。

問5 実験(3)で赤血球中の K^+ 濃度を低下させるためには何を加えればよいか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 26

- ① 水素伝達系阻害剤
- ② ブドウ糖
- ③ 二酸化炭素
- ④ 解糖系阻害剤
- ⑤ クエン酸回路阻害剤

問6 赤血球の細胞膜で働いている酵素は何を分解してイオンを輸送しているか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 27

- ① NADH
- ② NaCl
- ③ ATP
- ④ KCl
- ⑤ NADPH

問7 赤血球を水に入れると破裂するが、この現象はどのような理由によるか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 28

- ① 低張液に入れたから ② 高張液に入れたから ③ 等張液に入れたから
④ 能動輸送が阻害されたから ⑤ 受動輸送が阻害されたから

問8 次の動物の浸透圧調節について述べたもののうち、**誤っているもの**を、①～⑤のうちから一つ選べ。 29

- ① 淡水に生息するゾウリムシは、入ってくる水を排出する収縮胞をもっている。
② 海水魚では、外液のほうが体液よりも浸透圧が高いため、海水を飲み、余分な塩類はエラの働きにより能動的に排出している。
③ 海水魚は、等張尿を少量排出する。
④ 淡水魚では、体液の浸透圧が外液よりも高く、 Na^+ や Cl^- はエラや腸の働きにより能動的に取り込む。
⑤ 淡水魚は、高張尿を多量に排出する。

問9 ヒトの腎臓では原尿が腎細管を流れる間に、水・ブドウ糖・無機塩類などが毛細血管に再吸収され、残りが腎うに運ばれ尿となる。このような尿を生成する機能単位を何というか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 30

- ① ネフロン ② 腎小体 ③ 原腎管
④ 腎管 ⑤ マルپیギ管

第4問 植物の成長に関する次の実験を読んで、以下の問い（問1～7）に答えよ。

マメ科のアズキを植木鉢に播き、光（明条件・暗黒条件）と水分（適度・過多・不足）の条件を変えて栽培・観察した。明条件，温度および気体分圧はいずれも最適条件とした。

実験(1) 暗黒条件，水分適度条件下で種子が発芽した。

実験(2) 暗黒条件，水分適度条件下で植物体の成長が停止した。

実験(3) 明条件，水分不足条件下で植物体の成長が停止した。

実験(4) 明条件，水分過多条件下で植物体の成長が停止した。

実験(5) 明条件，水分適度条件下で植物体は成長を続けた。

問1 実験(1)で見られた種子の発芽は、吸水により加水分解酵素の活性が高くなり、これにより貯蔵物質が分解され種子のエネルギー代謝が増大したことが考えられる。多くのイネ科植物の種子では、ある植物ホルモンが吸水後に急激に合成されることが知られている。この植物ホルモンは何であるか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

31

① アブシジン酸

② ジベレリン

③ オーキシン

④ エチレン

⑤ サイトカイニン

問 2 実験(2)で栽培したアズキの本葉をとり、すりつぶした懸濁液を脱気後、シュウ酸鉄 [Ⅲ]を加え光を照射した。その結果、シュウ酸鉄 [Ⅲ] の **32** は起こらなかった。このことは、黄化芽生えでは、 **33** 反応として知られる、光による **34** の分解が起こらなかったことを示している。

問 2-1) 文中の空欄 **32** に入れるのに最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 酸化
- ② 還元
- ③ 酸化的リン酸化
- ④ 加水分解
- ⑤ 光リン酸化

問 2-2) 文中の空欄 **33** に入れるのに最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① ブラックマン
- ② プリーストリー
- ③ エンゲルマン
- ④ ヒル
- ⑤ ザックス

問 2-3) 文中の空欄 **34** に入れるのに最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 二酸化炭素
- ② 酸素
- ③ 水
- ④ 葉緑素
- ⑤ 糖

問 3 実験(3)で、明条件および水分不足条件で成長が停止したのは、水分欠乏により孔辺細胞の(ア)が低下し気孔が閉じ、その結果、(イ)の取り込みが減少し、光合成速度が低下したことも一因と考えられる。(ア)と(イ)の組合せとして、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **35**

- ① 膨圧, 二酸化炭素
- ② 吸水圧, 酸素
- ③ 浸透圧, 水
- ④ 吸水圧, 二酸化炭素
- ⑤ 浸透圧, 酸素

問4 実験(4)で、明条件、水分過多条件で成長が停止した理由について、土中の酸素欠乏が一因と思われるが、それによって引き起こされる反応について最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **36**

- ① 根の細胞でアルコール発酵が起こったから。
- ② 根の細胞で乳酸発酵が起こったから。
- ③ 根の細胞内に水が浸透し、細胞が膨潤したから。
- ④ 葉の細胞で気孔が開かなくなったから。
- ⑤ 葉の細胞で光合成速度が低下したから。

問5 実験(5)で、明条件、水分適度条件で植物体の成長が持続するのは、デンプンの合成が持続的に起こるからである。デンプン粒は、糖に分解され各器官に転流する。糖の分解により、好気呼吸が活発になり、それによって合成される化学物質は、イオンの輸送や原形質流動の際に利用される。

デンプン粒は本葉の中のどの部分で認められるか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **37**

- ① 葉緑体チラコイド膜
- ② ミトコンドリア内膜
- ③ 細胞質基質
- ④ ミトコンドリアマトリックス
- ⑤ 葉緑体ストロマ

問6 下線部で合成される化学物質は何か、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **38**

- ① TCA
- ② $C_6H_{12}O_6$
- ③ H_2O
- ④ ATP
- ⑤ O_2

問7 実験(5)において、白色光のかわりに同様の結果が得られるのはどのような光か、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **39**

- ① 青色光のみ
- ② 緑色光のみ
- ③ 黄色光のみ
- ④ 赤色光のみ
- ⑤ 赤色光と青色光

問2 動物の卵細胞の種類を卵黄の量と分布によって、以下の表2のように分類している。

表2 動物の卵細胞の種類

種類	等黄卵	41	心黄卵
卵黄の量と分布の特徴	量は少ない 均等に分布	量が多い 分布が偏る	卵の中心にある
動物の種類（一部抜粋）	ほ乳類	鳥類・魚類	甲殻類・昆虫類

表2中の空欄 **41** に入れるのに最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 不等卵 ② 端黄卵 ③ 部分卵
④ 全割卵 ⑤ 盤割卵

問3 表2の分類によるとカエルの卵細胞は以下のどれと同じ種類であるか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **42**

- ① ヒトデ ② ウニ ③ ウシ
④ ニワトリ ⑤ ワニ

問4 図4の(カ)の矢印は何というか、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **43**

- ① 原口 ② 卵黄栓 ③ 原腸
④ 卵割腔 ⑤ 胞胚

平成14年度 長崎国際大学入学試験

3 月 入 試

< 解 答 >

生物 I B

生物IB(解答番号 1 ~ 47)

解答番号	解答	解答番号	解答
1	1	26	4
2	3	27	3
3	2	28	1
4	4	29	5
5	5	30	1
6	2	31	2
7	2	32	2
8	1	33	4
9	4	34	3
10	5	35	1
11	3	36	1
12	1	37	5
13	2	38	4
14	5	39	5
15	3	40	1
16	3	41	2
17	4	42	5
18	4	43	1
19	3	44	4
20	5	45	2
21	5	46	3
22	1	47	1
23	2		
24	1		
25	4		