

1

問題 1

- a) 1) 動脈の方が血管壁が厚く、圧力が高い。  
静脈には弁があるが、動脈にはない。
- 2) 肝静脈
- 3) 血糖濃度の高い血液が脳へ送られると、動脈硬化や脳梗塞になる。
- 4) 血液を貯蔵する。古い血球を破壊する。免疫応答の場となる。 など
- b) 蓄積に水が不要なので保持する水を減らし、体重を軽くすることができる。
- c) 1) グルコーストランスポーターによる受動輸送、またはナトリウムとグルコースの共輸送体による共役輸送による。
- 2) 細尿管におけるグルコース再吸収の限界量を超えたため、再吸収しきれなかった。
- d) 1) 1つのコドンで指定されるアミノ酸は1通りだが、同じアミノ酸を指定するコドンは複数あるので、コドンの組合せが複数ありえるから。
- 2) 分泌されないタンパク質が血中にあるのは、肝細胞が破壊されたためであり、肝機能が低下している可能性が高いから。
- 3) 不活性型のフィブリノーゲンを活性化してフィブリンとし、重合を促進して繊維状タンパク質とし、血球を絡めて血餅を形成する血液凝固を進める。
- e) 赤血球の破壊により生じるヘモグロビン中のヘムを分解し、排出する。  
(胆汁酸を腸内細菌により還元することで、抗酸化作用を発揮する。)
- f) マクロファージや樹状細胞は、自己と異なるMHCを認識すると移植細胞を貪食し、ヘルパーT細胞へ抗原提示を行う。一方、非自己のMHCが自身のBCRやTCRと結合したB細胞とキラーT細胞は、抗原提示を受けたヘルパーT細胞からのインターロイキンを受けて活性化し、前者は抗体を分泌し、後者は直接攻撃して移植組織を排除する。
- g) この幹細胞は遺伝的に異常があるので、原因遺伝子の特定や遺伝子の機能の解明、新薬の開発や異常細胞を特異的に死滅させる治療法の開発などに有用である。

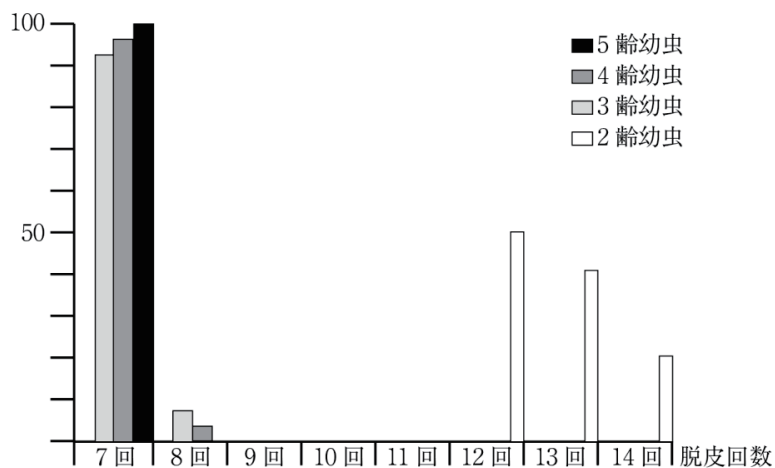
2

問題 1

- a) 照葉樹林 タブノキ, スダジイ, クスノキ      夏緑樹林 ブナ, コナラ, カエデ
- b) 捕食者や種間競争となる種がない, またはいても増殖速度に対して捕食量が少な  
かったり, 競争力が低くて増殖を抑制できなかつたりする場合。
- c) 上位 綱      下位 科
- d) カイチユウ, ミジンコ, ダニ
- e) (ホルモン名, 内分泌腺名の順に)以下から4組  
グルカゴン, すい臓ランゲルハンス島  
アドレナリン, 副腎髄質  
糖質コルチコイド, 副腎皮質  
チロキシン, 甲状腺  
成長ホルモン, 脳下垂体前葉
- f) (膨らむ)その部位の遺伝子が発現するために, ヒストンがDNAからはずれてクロマ  
チン構造がほぐれ, RNAポリメラーゼが結合できるようになるから。  
(変わる)発生の段階により発現する遺伝子が異なる。
- g) 1) 北側斜面は波浪による攪乱が強く起こるため, 波浪に強い種のみが生息し, 南  
側斜面は環境が安定しているため, 種間競争を経て優占した種のみ生息するから。  
2) 水温上昇により褐虫藻の光合成系が損傷し, サンゴが褐虫藻を放出して死亡す  
る。結果, 炭酸カルシウムの骨格だけが残る。

問題 2

1) 匹



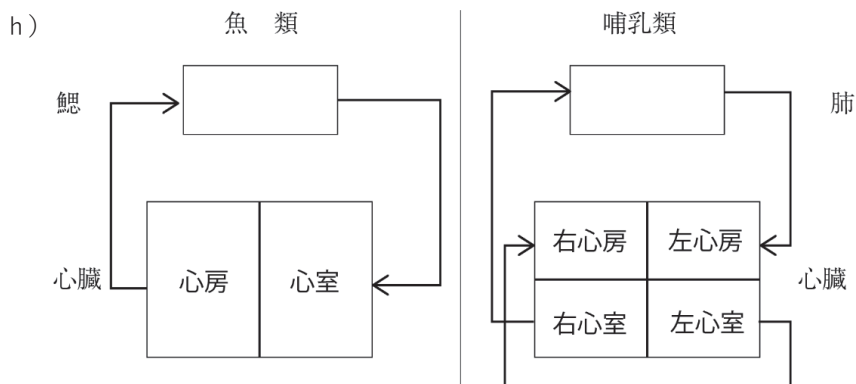
※解答欄は 14.5cm×6cm の長方形である

- 2) タンボコウロギは2齢幼虫のときに日長を感知し、短日条件下では短日型になる。これにより冬の到来を感知して成長を遅らせる。3齢幼虫以降は日長を感知しない、またはしてもタイプを変化せず、長日型となる。これにより、冬になる前に成虫になり、産卵して卵で越冬する。

3

問題 1

- a) 古細菌ドメイン（アーキアドメイン）
- b) 嫌気性で高圧，低温，貧栄養という極限環境を生き抜くため，エネルギー代謝を極端に抑えているから。
- c) 海底の泥からできた岩石中に，生物由来の有機分子がグラファイト化したもの
- d) シアノバクテリア
- e) カンブリア爆発
- f) クックソニア
- g) ミネラル リン，カルシウム      内分泌器官   副腎皮質



問題 2

- 1) 魚類は他の脊椎動物と比べ出現が早く、多様化の過程でゲノム重複など大きな遺伝的変化が起きた回数が高いと考えられるから。
- 2)
  - ・購入したばかりの金魚はそれまでの生活環境が均一とはいえないので、しばらく共通の環境で飼育して慣らしてから実験すべきである。
  - ・金魚が青色と黄色を認識できるか不明なので、他の色も含めた実験を行うか、青色と黄色を交換した実験も行うべきである。
  - ・青色と黄色の区別がつくのが不明なので、青色を学習させたのちに青色のみを提示して興味を示さないことと、黄色のみを提示して興味を示すことを確認すべきである。
  - ・金魚が色ではなく物体の位置で記憶している可能性があるので、位置を変えて実験を行うべきである。
  - ・DMSO自体が金魚に影響を与える可能性があるので、麻酔下でDMSOのみを腹腔内に投与する対照実験が必要である。
  - ・腹腔に液体を注入する操作自体が影響を与える可能性があるので、生理食塩水を投与する対照実験を行うべきである。

など