

生 物

I 人類の進化に関する以下の問いに答えよ。

問1 次に示した人類の中で、最も早く出現したと考えられているものとして適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

1

- ① ホモ・ハイデルベルゲンシス
- ② ホモ・エレクトス
- ③ サヘラントロプス
- ④ ホモ・サピエンス
- ⑤ アウストラロピテクス
- ⑥ ホモ・ネアンデルターレンシス

問2 問1の選択肢の中で脳の**平均の容量**が大きいものを二つ選び、番号で答えよ。ただし、解答の順序は問わない。

2

3

問3 次の記述について、類人猿とヒトを比較した場合に、**類人猿にあてはまるものには①**、**ヒトにあてはまるものには②**、**どちらにもあてはまるものには③**、**どちらにもあてはまらないものには④**をマークせよ。

- ア 犬歯が強大で大きい。
- イ おとがいが発達している。
- ウ 骨盤の形が幅広である。
- エ 大後頭孔が頭蓋の真下に開口している。
- オ 眼が前方にあり立体視が可能である。
- カ 背骨がS字型である。
- キ 前肢の指に拇指対向性がある。
- ク 眼の上の骨の隆起がある。
- ケ 尾がある。

4

5

6

7

8

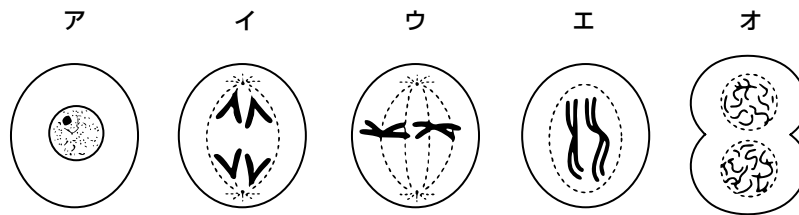
9

10

11

12

Ⅱ 下の図の**ア～オ**は、動物の体細胞分裂における各時期の染色体の様子を模式的に示したものである。以下の問いに答えよ。



問1 動物の体細胞分裂の過程における、前期、中期、後期、終期の4期の状態に該当するものは、図の**ア～オ**のどれか。最も適切なものを、次のうちから一つずつ選び、番号で答えよ。

前期 13 中期 14 後期 15 終期 16

① **ア** ② **イ** ③ **ウ** ④ **エ** ⑤ **オ**

問2 動物の体細胞分裂の過程における、前期、中期、後期、終期の4期の状態に該当する説明として最も適切なものを、次のうちから一つずつ選び、番号で答えよ。

前期 17 中期 18 後期 19 終期 20

- ① 細胞質がくびれはじめ、やがて二つの細胞に分かれる。
- ② 細胞質中央に細胞板ができ、細胞が二つに分かれる。
- ③ 糸状の染色体（染色糸）が太く短くなり、核膜や核小体が消失する。
- ④ 染色体が2本に分かれ、紡錘糸に引かれて両極へ移動する。
- ⑤ 染色体が赤道面に並び、両極の中心体から伸びる紡錘糸に繋がれている。

問3 動物の体細胞分裂を観察したとき、最も多く見られる細胞の状態は、図の**ア～オ**のうちどれか。最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

21

① **ア** ② **イ** ③ **ウ** ④ **エ** ⑤ **オ**

問4 体細胞分裂の観察において、染色体の本数を最も数えやすい時期は、図の**ア～オ**のうちどれか。最も適切な組合せを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

22

- ① **ア, イ** ② **ア, ウ** ③ **ア, オ** ④ **イ, ウ**
- ⑤ **イ, エ** ⑥ **イ, オ** ⑦ **ウ, エ** ⑧ **ウ, オ**

問5 文章中の下線部に関連して、染色体とDNAの関係についての記述として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

23

- ① 1本のDNA分子には複数の染色体が含まれている。
- ② 染色体は、DNAがタンパク質とともに折りたたまれてできた構造である。
- ③ DNAは、染色体の中にあるタンパク質の一種である。
- ④ 染色体は、DNAが分解されてできた物質である。
- ⑤ DNAと染色体はまったく別の物質であり、互いに関係しない。

Ⅲ 学習に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

空腹のイヌに肉片を与えるとだ液が分泌される。このような、訓練を必要とせずに生得的に特定の行動を引き起こすかぎ刺激^(a)を **24** という。イヌにベルの音のみを聞かせてもだ液の分泌は起こらないが、ベルの音と同時に肉片を与えることを繰り返すと、やがてベルの音だけでだ液を分泌するようになる。このベルの音のような刺激を **25** といい、**24** と **25** の対となった刺激による学習を **26** という。

レバーを押すとえさが出る装置をつけた箱に入れられた空腹のネズミは、初めのうちは、偶然にレバーを押すことによってえさを得る。その後、えさを得ようとして箱の内部のいろいろな部分に触れているうちに、レバーを押すことでえさが出てくることを学習し、ネズミはレバーをどんどん押すようになる。特定のかぎ刺激がないものの、動物による自発的な操作によって、自身の行動と報酬を結びつけて学習することを **27** という。**26** や **27** のように、2つの異なる刺激を結びつけて学習することを **28** という。

問1 文章中の **24** ～ **28** に入る語として最も適切なものを、次のうちから一つずつ選び、番号で答えよ。

24 **25** **26** **27** **28**

- | | | |
|------------|-------------|-----------|
| ① 連合学習 | ② 試行錯誤 | ③ 条件刺激 |
| ④ 無条件刺激 | ⑤ 関連条件づけ | ⑥ 古典的条件づけ |
| ⑦ 繰り返し条件づけ | ⑧ オペラント条件づけ | |

問2 文章中の下線部(a)の反射中枢として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

29

- ① 大脳皮質 ② 間脳 ③ 中脳 ④ 延髄 ⑤ 脊髄

問3 文章中の **26** の実験を行った人物として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

30

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| ① コッホ | ② ゲーテ | ③ メンデル | ④ パブロフ |
| ⑤ ダーウィン | ⑥ ローレンツ | ⑦ ベルナール | ⑧ パスツール |

問4 文章中の **26** が成立した理由として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

31

- ① 視覚中枢と聴覚中枢との間に新しい連絡路が生じた。
- ② 視覚中枢と嗅覚中枢との間に新しい連絡路が生じた。
- ③ 視覚中枢とだ液分泌中枢との間に新しい連絡路が生じた。
- ④ 聴覚中枢と嗅覚中枢との間に新しい連絡路が生じた。
- ⑤ 聴覚中枢とだ液分泌中枢との間に新しい連絡路が生じた。
- ⑥ 嗅覚中枢とだ液分泌中枢との間に新しい連絡路が生じた。

問5 文章中の **27** について、レバーを押すたびに電気ショックを与えた際にネズミがとる行動として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

32

- ① レバーを押す行動は減少する。
- ② レバーを押す行動は増加する。
- ③ レバーを押す行動は変わらない。
- ④ レバーを押す行動は減少と増加を繰り返す。

問6 文章中の下線部(b)について、イトヨの雄は繁殖期になると性ホルモンの働きで腹部が赤色になり、縄張りの中に巣をつくる。同種の別の雄が近づくと攻撃して追い払う生得的行動をとるが、この攻撃行動のかぎ刺激として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

33

- ① 同種の別の雄
- ② 繁殖期
- ③ 腹部の赤い色
- ④ 性ホルモン
- ⑤ 縄張り

問7 イトヨの雄と同じぐらいの大きさの模型をつくって実験をした際のイトヨの雄の行動として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

34

- ① 精巧につくった雄の模型であれば色が何色でも攻撃する。
- ② 精巧につくった模型で腹部が膨らんでいれば攻撃する。
- ③ 大まかな模型でも腹部が膨らんでいれば攻撃する。
- ④ 大まかな模型でも腹部が赤い色であれば攻撃する。
- ⑤ 模型では攻撃しない。

Ⅳ 種内関係に関する次の文章（A・B）を読み、以下の問いに答えよ。

A 動物には同種の個体どうしが集まって群れをつくるものがあり、群れの中の個体間に優劣関係が生じる（ア）がみられる種もある。動物の群れでは、子^(a)が親以外の個体から世話を受ける場合があり、これを（イ）という。オナガやバンなど一部の鳥類では、自身の兄弟や姉妹の世話や両親の繁殖を助けるといった利他的な行動をする（ウ）とよばれる個体がみられる。

昆虫の中には同種の個体が密に集合したコロニーとよばれる個体群を形成して生活している種があり、これらは（エ）とよばれる。この中で女王以外の大多数の個体は、採食、育兒、防衛などを分業して行っており、（オ）^(b)といわれている。

問1 文章中の（ア）に入る語として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。 35

- | | | | |
|---------|----------|----------|---------|
| ① リーダー制 | ② コネクト体制 | ③ すみわけ | ④ 相利共生 |
| ⑤ 工場制 | ⑥ 順位制 | ⑦ デポジット制 | ⑧ コロニー制 |
| ⑨ カースト制 | | | |

問2 文章中の下線部(a)について、群れに関する次の記述①～④のうち、正しいものはどれか。それらを過不足なく含むものを、下の①～⑨のうちから一つ選び、番号で答えよ。 36

- ① 群れの中で病気が伝染しやすくなる不利益がある。
- ② 捕食者に対する警戒や防衛能力などが向上する。
- ③ 群れが大きいほど、十分な食物を得ることができる。
- ④ 捕食者の密度などにより、群れの大きさは変化する。

- | | | | |
|----------------|-------------|-------------|-------------|
| ① ① a, b | ② ② b, c | ③ ③ a, d | ④ ④ b, d |
| ⑤ ⑤ a, b, c | ⑥ ⑥ a, b, d | ⑦ ⑦ a, c, d | ⑧ ⑧ b, c, d |
| ⑨ ⑨ a, b, c, d | | | |

問3 文章中の（イ）に入る語として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。 37

- | | | | |
|--------|---------|--------|--------|
| ① 相互支援 | ② マーキング | ③ 相互扶助 | ④ 相利共生 |
| ⑤ 共同繁殖 | ⑥ 片利共生 | | |

問4 文章中の（ ウ ）に入る語として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

38

- ① サポーター ② プロパー ③ ケアラー ④ リーダー
- ⑤ ワーカー ⑥ ペアレント ⑦ ブローカー ⑧ ヘルパー
- ⑨ キーストーン

問5 文章中の下線部(b)に関連して、このような分業体制を何というか。最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

39

- ① リーダー制 ② コネクト体制 ③ すみわけ ④ 相利共生
- ⑤ 工場制 ⑥ 順位制 ⑦ デポジット制 ⑧ コロニー制
- ⑨ カースト制

問6 文章中の（ エ ）に入る語として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

40

- ① 共同性昆虫 ② 組織性昆虫 ③ 社会性昆虫
- ④ 夜行性昆虫 ⑤ 飛翔性昆虫 ⑥ 相利性昆虫

問7 文章中の（ エ ）に該当する生物種の例として適切なものを、次のうちから二つ選び、番号で答えよ。ただし、解答の順序は問わない。

41

42

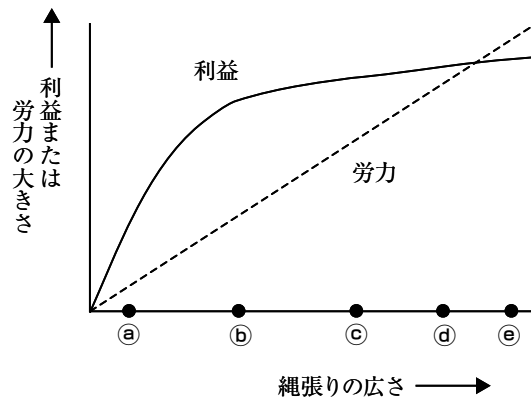
- ① カマキリ ② アゲハチョウ ③ マツモムシ ④ イナゴ
- ⑤ シロアリ ⑥ バッタ ⑦ コガネムシ ⑧ アカトンボ
- ⑨ ミツバチ

問8 文章中の（ オ ）に入る語として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

43

- ① サポーター ② プロパー ③ ケアラー ④ リーダー
- ⑤ ワーカー ⑥ ペアレント ⑦ ブローカー ⑧ ヘルパー
- ⑨ キーストーン

B 図は、アユの縄張りの広さと縄張りから得られる利益の大きさとの関係、および縄張りの広さと縄張りの維持に必要な労力の大きさとの関係を示している。



図

問9 最適な縄張りの広さは図中の㉑～㉕のいずれと考えられるか。最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

44

- ① ㉑ ② ㉒ ③ ㉓ ④ ㉔ ⑤ ㉕

問10 縄張りアユの生息する場所に多数のアユを放流したところ、すべてのアユが群れをつくり、縄張りアユはみられなくなった。その理由として最も適切なものを、次のうちから一つ選び、番号で答えよ。

45

- ① 個体群密度が高くなることで、縄張りを維持する労力が縄張りをもつことによる利益を上回り、縄張りが拡張されたから。
- ② 個体群密度が低くなることで、縄張りを維持する労力が縄張りをもつことによる利益を上回り、縄張りが拡張されたから。
- ③ 個体群密度が高くなることで、縄張りを維持する労力が縄張りをもつことによる利益を下回り、縄張りが拡張されたから。
- ④ 個体群密度が低くなることで、縄張りを維持する労力が縄張りをもつことによる利益を下回り、縄張りが拡張されたから。
- ⑤ 個体群密度が高くなることで、縄張りを維持する労力が縄張りをもつことによる利益を上回り、縄張りが解消されたから。
- ⑥ 個体群密度が低くなることで、縄張りを維持する労力が縄張りをもつことによる利益を上回り、縄張りが解消されたから。
- ⑦ 個体群密度が高くなることで、縄張りを維持する労力が縄張りをもつことによる利益を下回り、縄張りが解消されたから。