

問題 29

(A)、(B) 2問とも解答せよ。また、それぞれの答えを別の解答用紙に記入せよ。

(A) 以下の文章を読んで、設問 (1) ~ (3) のすべてに答えよ。

初期 *Homo* 属の進化において、^(a)encephalization の加速と咀嚼器官の gracilization は、ほぼ同時に起こったと考えられている。咀嚼筋で主に発現されミオシン重鎖をコードする遺伝子 (*MYH*) は、ヒト系統がチンパンジー系統と分岐した後に、フレームシフト変異によって不活性化されたことが分かっている。その変異が起こった年代は ^(b)約 240 万年前と推定されており、*Homo* 属が現代人と同程度の体サイズになった時期や出アフリカを果たした時期よりも古い。

(1) 下顎筋突起に付着する筋を次のうちから一つ選べ。

[内側翼突筋、顎二腹筋、三角筋、側頭筋、縫工筋]

また、この筋が頭蓋骨にどのような構造を発達させたかを機能形態学的見地から3行程度で説明せよ。

(2) 下線部 (a) について、gracilization と encephalization の間の関連性を5行程度で説明せよ。

(3) 下線部 (b) について、設問 (i)、(ii) 2問とも解答せよ。

(i) この推定年代ごろから発掘されている *Homo* 属の種を一つあげよ。

(ii) 初期 *Homo* 属における体サイズの進化、および *Homo* 属の出アフリカについて、それぞれ2行程度で記述せよ。

(B) 以下の (1) ~ (9) の語句から5つを選び、それぞれについて2行程度で説明せよ (必ず5つだけを選ぶこと)。

- | | |
|--|-------------------------|
| (1) デニソワ人 (Denisova hominin) | (2) 腓骨 (fibula) |
| (3) グロージャーの法則 (Gloger's rule) | (4) 蝶形骨 (sphenoid bone) |
| (5) アレンの法則 (Allen's rule) | (6) ネオテニー (neoteny) |
| (7) 超越分離 (transgressive segregation) | (8) アロメトリー (allometry) |
| (9) ダーウィニウス・マシラエ (<i>Darwinius masillae</i>) | |

問題 30

(A)、(B) 2問とも解答せよ。また、それぞれの答えを別の解答用紙に記入せよ。

(A) 以下の組になった用語(1)～(10)の中から5つを選び、それぞれの用語を3行程度で説明せよ(必ず5つだけを選ぶこと)。

- (1) 乳歯 milk teeth と永久歯 permanent teeth
- (2) 拮抗筋 antagonist muscle と二関節筋 biarticular muscle
- (3) 島嶼における矮小化 insular dwarfism と巨大化 island gigantism
- (4) 断層 fault と褶曲 fold
- (5) ゴンドワナ大陸 Gondwana continent とローラシア大陸 Laurasia continent
- (6) 蝸牛 cochlea duct と三半規管 semicircular canal
- (7) 絶対年代 absolute age と相対年代 relative age
- (8) 種系統樹 species tree と遺伝子系統樹 gene tree
- (9) 内群 ingroup と外群 outgroup
- (10) 真主齧類 Euarchontoglires と真主獣類 Euarchonta

(B) 以下の文章を読んで、(1)、(2) 2問とも解答せよ。

真猿類は広鼻猿類と狭鼻猿類というふたつの大きな系統に分けられるが、前者は中南米の熱帯雨林地域、後者はアフリカとアジアの温帯～熱帯地域を中心に分布している。

(1) 両系統を分ける形態的な特徴を3つあげ、3行程度で説明せよ。

(2) 両系統は現在連続していない別の大陸に分布しているが、なぜそのような分布パターンを示しているのか、進化的な観点から知るところを5行程度で述べよ。

問題 3 1

(A) ～ (C) 3問とも解答せよ。また、それぞれの答えを別の解答用紙に記入せよ。

(A) 以下の文章を読んで、設問 (1)、(2) のすべてに答えよ。

野生霊長類は、変動する食物環境の中で生きており、彼らが好んで食べる、栄養価の高い食物が不足する時期がある。

- (1) そのような時期になると、霊長類はしばしば食性を転換させる。どのように食性が変わるか、具体例を挙げて5行程度で説明せよ。
- (2) 食物不足の時期には、しばしば栄養摂取量が減少する。それに対してどのように対処すると予測されるか。行動的な対処と、生理的な対処の両方について、あわせて5行程度で説明せよ。

(B) 霊長類の個体の集団間移籍について、以下の (1) ～ (3) のすべてに答えよ。

- (1) 母系集団をつくるニホンザルでは、オスは性成熟に達する少し前に生まれた集団を出て、他の集団に移籍することが多い。どのような要因でこういうことが起こるのか、考えられる要因を5行程度で述べよ。
- (2) 一旦生まれた集団を出て他の集団に入ったオスも、4～5年ごとに移籍を繰り返すことが多い。このような移籍の繰り返しによって雌雄それぞれがどのような利益を得ることができるかを、それぞれ3行程度で述べよ。
- (3) 父系集団をつくるチンパンジーやボノボでは、メスが性成熟前に生まれた集団を出て他の集団に移籍することが多いが、その後の集団間移籍のパターンがニホンザルのオスとは大きく異なる。どのような違いがあるかを、考えられる要因も含めて5行程度で述べよ。

(C) 以下の (1) ～ (4) の用語すべてについて、それぞれ3行程度で説明せよ。

- (1) 活動時間配分 (activity budget)
- (2) 生息地コリドー (habitat corridor)
- (3) (行動観察における) スキャンニング法 (scan sampling)
- (4) 依存順位 (dependent rank)

問題 3 2

(A)、(B) 2問とも解答せよ。それぞれの答えは別の解答用紙1枚以内に記入せよ。

(A) 以下の(1)～(6)の比較認知科学に関連する用語の中から3つを選び、それぞれ4行程度で説明せよ(必ず3問だけ選ぶこと)。

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| (1) sensory reinforcement | (2) goal emulation |
| (3) biological motion | (4) metamemory |
| (5) Thatcher illusion | (6) retroactive interference |

(B) 以下の設問(1)、(2)2問ともに答えよ。

- (1) 「社会的知性仮説」について、対抗する仮説についても言及しながら、5行程度で説明せよ。
- (2) チンパンジーを対象にした社会的知性仮説に関する具体的な研究課題についての研究計画案を作成せよ。ただし、目的、方法、想定される結果、その結果にもとづく議論と結論を、全体として10行程度にまとめること。

問題 33

(A)、(B)のうち、1問を選んで解答せよ（必ず1問だけを選ぶこと）。

(A) 言語にもとづく回答が困難な動物や乳児の知覚や概念、記憶といった認知能力をしらべるためには、研究方法においてさまざまな工夫が必要である。以下の設問（1）～（3）のすべてに答えよ。

- (1) 概念能力についてしらべる場合によく用いられる見本合わせ課題（*matching-to-sample task*）について、5行程度で説明せよ。
- (2) 弁別能力についてしらべる場合によく用いられる馴化脱馴化法（*habituation-dishabituation procedure*）について、5行程度で説明せよ。
- (3) 見本合わせ課題と馴化脱馴化法の課題の違いに言及しながら、それぞれの利点と欠点について、5行程度で説明せよ。

(B) 注意欠陥・多動性障がい（*Attention Deficit/Hyperactivity Disorder; ADHD*）は、発達障がいの1つである。以下の設問（1）～（3）のすべてに答えよ。

- (1) *ADHD* の主症状、ならびにその症状を改善するとされている治療薬から示唆される生物学的機序を、5行程度で説明せよ。
- (2) 近年、多くの児童が *ADHD* と誤って診断されている可能性が懸念されている。その理由を、遅生まれ（4月生まれ）と早生まれ（3月生まれ）の小学1年生（4月入学の場合）では、早生まれの児童のほうが有意に *ADHD* と診断される割合が高い、という研究報告に着目して、5行程度で説明せよ。
- (3) 米国国立精神衛生研究所（*NIMH*）の *Peter Jensen* らは、*ADHD* は生物の進化の観点からは適応的である、と論じている。捕食-被食関係が重要である生物群集において、*ADHD* の症状に類似する行動はどのように適応的であるのか、5行程度で説明せよ。

問題 3 4

(A)、(B) 2問とも解答せよ。また、それぞれの答えを別の解答用紙に記入せよ。

(A) 以下の(1)～(6)の語句のうち4つを選んで、それぞれ3行程度で説明せよ
(必ず4つだけを選ぶこと)。

- | | |
|----------------------|--|
| (1) 扁桃核 | amygdala |
| (2) カテコールアミン | catecholamine |
| (3) 陽電子断層撮影法 | PET (positron emission tomography) |
| (4) ジェームスランゲ説 | James-Lange theory |
| (5) 脳卒中 | stroke |
| (6) 選択的セロトニン再取り込み阻害薬 | selective serotonin reuptake inhibitor |

(B) (1)、(2) 2問とも解答せよ。

- (1) 神経細胞（ニューロン）の図を描き、主な部位5つ以上の名称を記載せよ。
また、それぞれの部位の働きを2行程度で説明せよ。
- (2) 大脳皮質の視覚情報処理には、側頭葉へと向かう腹側経路と頭頂葉へと向かう背側経路があることが知られている。各々の役割に関してそれぞれ5行程度で説明せよ。

問題 35

(A) ~ (D) 4問とも解答せよ。また、(A)、(B) の答えをあわせて1枚、(C)、(D) の答えをあわせて1枚の解答用紙に記入せよ。

(A) 以下の(1)と(2)に記載したような運動障害が現れた場合、それぞれの障害に至る脳の責任部位として最も可能性の高いものを次のなかから選ぶとともに、その理由と該当する疾患名をそれぞれ3行程度で解答せよ。

責任部位：右の黒質、左の黒質、右の小脳、左の小脳、小脳片葉

(1) 安静時に左手に震えがあり、医師が左手を持って肘を曲げさせると、受動的な筋の伸展に対する抵抗が観察された。歩行の際に小幅で足を引きずるような歩みが特に左足にみられた。

(2) 右腕で遂行中の運動を急に修正することができず、右手でまず自分の鼻、次に医師の鼻に順に触るように指示された際に、目標をミスしてしまった(行き過ぎたり手前で止まったりした)。

(B) 視覚、聴覚、痛覚、味覚のそれぞれについて、感覚受容器、感覚情報を中枢に伝達する末梢神経、および視床における中継核を解答せよ。

(C) 霊長類の大脳皮質は、構造的および機能的に異なる多数の領野に分割されている。このような「大脳皮質の機能局在」について、以下の用語をすべて用いて、10行程度で説明せよ。

[ブロードマン、中心溝、一次運動野、層構造]

(D) 脳脊髄液の循環と役割について5行程度で説明せよ。

問題 36

(A)、(B) 2問とも解答せよ。また、それぞれの答えを別の解答用紙に記入せよ。

(A) 以下の設問 (1) ~ (6) のうち2つを選び、それぞれ5行程度で説明せよ (必ず2つだけ選ぶこと)。

- (1) ハーディー・ワインベルクの法則に関して、その内容と、それが成立するための条件を説明せよ。
- (2) 機能している遺伝子が偽遺伝子になると、一般に分子進化の速度は上がる。その理由を説明せよ。
- (3) 体細胞の初期化 (リプログラミング) について例を1つあげ、その手法を説明せよ。
- (4) 霊長類研究における細胞培養実験の利点を3つあげ、それぞれ説明せよ。
- (5) 脳腸相関について、神経と液性因子の例をあげて説明せよ。
- (6) RNA シークエンシング (RNA seq) についてマイクロアレイとの違いを含めて説明せよ。

(B) 以下の用語 (1) ~ (6) のうち3つを選び、それぞれ3行程度で説明せよ (必ず3つだけ選ぶこと)。

- (1) フレームシフト突然変異 (frame shift mutation)
- (2) トランスポゾン (transposon)
- (3) オルガノイド (organoid)
- (4) 免疫蛍光染色 (immunofluorescence staining)
- (5) G 蛋白質共役型受容体 (G-protein coupled receptor)
- (6) フェロモン (pheromone)

問題 37

(A)、(B) 2問とも解答せよ。また、それぞれの答えを別の解答用紙に記入せよ。

(A) 設問(1)～(3)のうち、2問を選んで10行程度で説明せよ(必ず2問だけを選ぶこと)。

(1) レトロウイルスにおけるインテグレーション(組み込み)について説明せよ。

(2) レトロウイルスは感染宿主で持続感染するため、複数の免疫回避のしくみを有している。このしくみについて2つあげ、それぞれ説明せよ。

(3) 抗HIV薬について、その主なものを分類し、それぞれの作用機序を説明せよ。

(B) (1)～(4)のレトロウイルスに関する用語のうち、2つを選んで3行程度で説明せよ(必ず2つだけを選ぶこと)。

(1) uncoating

(2) Gag

(3) elite controller

(4) HAND

問題 38

(A)、(B) 2問とも解答せよ。また、それぞれの答えを別の解答用紙に記入せよ。

(A) 以下の設問(1)～(4)のうち、2つを選び、それぞれ10行程度で解答せよ(必ず2問だけを選ぶこと)。

- (1) サル類のストレッサーを1つあげ、個体のストレス応答について生理学的な観点から説明せよ。
- (2) 正の強化トレーニングについて具体的な例をあげ説明せよ。
- (3) 個別ケージで飼育しているサルに咳と鼻汁がみられた。どのような疾病を疑い、どのような手順で対応するのが良いかを説明せよ。
- (4) 高齢マカクザルにおいて注意すべき疾病を2つあげ、その特徴、および予防と治療について説明せよ。

(B) 以下の用語(1)～(4)のなかから3つを選び、それぞれ5行程度で説明せよ(必ず3つだけを選ぶこと)。

- (1) 安楽死 (euthanasia)
- (2) 動物実験における4Rs (4Rs for animal experiments)
- (3) 解離性麻酔薬 (dissociative anesthetics)
- (4) マルチモーダル鎮痛 (multimodal analgesia)

問題 39

(A)、(B) 2問とも解答せよ。また、それぞれの答えを別の解答用紙に記入せよ。

(A) 以下の保全遺伝学に関する語句(1)～(10)のうち4つを選んで、それぞれ3行程度で説明せよ(必ず4問だけを選ぶこと)。

- (1) ワーランド効果 (Wahlund effect)
- (2) 系統地理 (phylogeography)
- (3) 隠蔽種 (cryptic species)
- (4) 繁殖適応度 (reproductive fitness)
- (5) 創始者効果 (founder effect)
- (6) 連鎖不平衡 (linkage disequilibrium)
- (7) 遺伝的浮動 (genetic drift)
- (8) ヘテロ接合率 (heterozygosity)
- (9) 伴性遺伝子 (sex-linked gene)
- (10) 交雑種分化 (hybridization speciation)

(B) 生息地が孤立する個体群では、(1) 遺伝的多様性が低下している可能性がある。また、そのような孤立個体群は、(2) 他地域の個体群から遺伝的に大きく分化している可能性がある。これらについて調査するのにふさわしい遺伝マーカーを、以下から2つ選び、分析方法を(1)、(2)のそれぞれについて5～10行で説明せよ。

[ミトコンドリア DNA、SNP (single nucleotide polymorphism: 一塩基多型)、主要組織適合抗原複合体 (MHC) 遺伝子、Y 染色体マイクロサテライト DNA、常染色体マイクロサテライト DNA]

問題 40

(A) ～ (C) 3問とも解答せよ。また、それぞれの答えを別の解答用紙に記入せよ。

(A) 生物科学に関する以下の(1)～(5)の用語すべてについて、それぞれ5行程度で事例をあげて説明せよ

- | | |
|-------------|--------------------|
| (1) エピゲノム | (epigenome) |
| (2) 発情周期 | (estrus cycle) |
| (3) 生物濃縮 | (bioaccumulation) |
| (4) バイオロギング | (bio-logging) |
| (5) フレーメン反応 | (flehmen response) |

(B) 希少種の保全に関する反対意見として、「そもそも希少種は個体数が少ない種であるから、たとえ絶滅しても生態系に及ぼす影響は小さく、特にコストを払って保全する必要はない」というものがある。これについて、解答用紙1枚以内で自分の考えを述べよ。

(C) あなたが大学院で行おうとする研究について、以下の項目をすべて含めて、あわせて解答用紙1枚以内で記述せよ。

[研究タイトル、研究目的、対象動物、研究方法、研究の意義]