

令和8年度
入学者選抜（国際バカロレア特別選抜）
試験問題

小論文（1）（120分）

医学群
【医療科学類】

「試験開始」の合図があるまで、この表紙を開けないこと。

以下の注意事項をよく読みなさい。

1. 「試験開始」の合図があったら、問題用紙、解答用紙、下書き用紙の枚数を確かめなさい。

問題用紙 12枚（表紙を除く）

解答用紙 10枚

下書き用紙 2枚

2. 配られたすべての解答用紙に氏名と受験番号を記入しなさい。
3. 解答は所定の解答用紙に、特に指定のない限り日本語で記入しなさい。
4. 解答用紙のホッチキスはずすこと。
5. 問題用紙と下書き用紙は持ち帰ること。解答用紙はすべて回収するので持ち帰らないこと。

問題 1

以下の文章を読み、問 1 から問 6 に答えなさい。

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(*Nature Communications*, 2022 Toshitaka N Suzuki and Yui K Matsumoto 著 “Experimental evidence for core-Merge in the vocal communication system of a wild passerine”より引用、改変)

(註*)

hypothesize : 仮説を立てる cognitive : 認知的 linguistic : 言語の e.g. : 例えば
intriguing : 好奇心をそそる mammal : 哺乳類 evoke : 引き起こす
arbitrarily : 偶然に proximity : 近接 i.e. : すなわち temporally : 時間的に
paradigm : 規範 spatial : 空間の playback : 再生 tit : シジュウカラ
conspecific : 同種 predator : 捕食者 acoustically : 聴覚上 recruitment : 集めること
harass : 困らせる、うるさがらせる mob : 襲う compound : 複合の flock : 群れ
stimuli : 刺激 taxidermic : 剥製 specimen : 標本 shrike (bull-headed shrike) : モズ
perch : 止まり木に止まる posture : 姿勢 passerine : スズメ類
wing flicking : 翼をばたつかせる

問1 「core-Merge」とはどのような認知能力であると説明されているか、本文と Fig. 1 の例に即して述べなさい。

問2 次の文は、ヒト以外の動物が「core-Merge」を持つか否かについて、著者らの仮説をまとめたものである。括弧内に入る適切な語句を選んで書きなさい。

「core-Merge」を持つ場合、異なる意味を持つ2つの鳴き声の連続が、1個体によるものなのか、複数の個体が時間的に連続して発したものなのかを区別（ア：できる、できない）ことが予測される。

これに対し、「core-Merge」を持たない場合は、発信源の数にかかわらず、時間的に連続した2つの鳴き声に対して、受け手は（イ：特定の行動をとる、ほとんど反応しない）と考えられる。

問3 この研究では、シジュウカラの「Alert」と「Recruitment」という異なる鳴き声を用いられている。それぞれの鳴き声は、どのような状況で発せられるか、本文に即して説明しなさい。

問4 著者らが行った実験について以下の（ア）～（エ）に答えなさい。

（ア） 問2の仮説を検証するために、どのような実験条件を設定したか、Fig. 2a, 2b について説明しなさい。

（イ） Fig. 2c, 2d で示されている実験条件は、何を検証するために設定されたと考えられるか、説明しなさい。

（ウ） 著者らは「何の」、「何に対する」、「どのような行動」を観察したか、説明しなさい。

（エ） Fig. 3 は実験結果を表している。結果を簡潔に説明しなさい。

問5 この研究の実験結果からどのようなことが言えるか、次の語句をすべて使って考察しなさい。

「Alert」、「core-Merge」、「Recruitment」、「語順」

問6 この研究結果を受けて、あなたは次にどのような実験計画を立て、何を明らかにしたいか、自由に述べなさい。図を使っても良い。

問題 2

以下の文章を読み、問 1 から問 7 に答えなさい。

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(*Nature*, 2025 Max Kozlov 著 “How are microplastics affecting our health?” より引用、
改変)

(註*)

sliver : 小片 lye : アルカリ溶液 grisly : 不気味な slurry : 泥状の懸濁液
toxicologist : 毒物学者 sludge : 沈殿物 nooks and crannies : 隅々まで
cadaver : 遺体 morbidly : 病的に kink : よじれ、ねじれ
cadre : 幹部 coin : 造り出す grim : 厳しい clog : 詰まらせる
artery : 動脈 pristine : 手付かずに disproportionate : 不均衡な
bog : 泥沼にはまる amass : 蓄える

問1 本文中の空欄 (A) ~ (C) に入る適切な小見出しを下記の選択肢の中から選びなさい。

Micro to nano, Piling up, Shifting sands

問2 下線部について、以下の (ア) ~ (エ) に答えなさい。

(ア) 下線部 (1) とはどのようなことか具体的に説明しなさい。

(イ) 下線部 (2) を和訳しなさい。

(ウ) 下線部 (3) を和訳しなさい。

(エ) 下線部 (4) の **them** は何を指すか本文から1語をそのまま抜き出して答えなさい。

問3 下線部 (5) の "smarter approaches" とはどのようなことを指しているか。選択肢の中から最も近いものを1つ選び、その理由を英語で書きなさい。

A. Using only existing microplastics for tests

B. Stopping all plastics production immediately

C. Collaborating across different scientific fields

D. Focusing on marine animals rather than humans

問4 マイクロプラスチックの検出について、次の (ア) と (イ) に答えなさい。

(ア) 検出されたヒト臓器もしくは組織を本文から4つ挙げなさい。

(イ) ヒト臓器もしくは組織サンプル中のマイクロプラスチック濃度は、2016年と2024年でどのように変化したと報告されているか書きなさい。

問5 マイクロプラスチックがヒトに及ぼす悪影響として本文中に記載されていることを2つ挙げなさい。

問6 マイクロプラスチック研究における「標準化されていない分析手法」には問題点があると本文で指摘している。どのようなところが問題であるか具体的に書きなさい。

問7 マイクロプラスチック問題に対処するためには今後どのような研究が必要か、この文章全体をふまえて自分の考えを述べなさい。図を使っても良い。

令和8年度
入学者選抜（国際バカロレア特別選抜）
試験問題

小論文（2）（120分）

医学群
【医療科学類】

「試験開始」の合図があるまで、この表紙を開けないこと。

以下の注意事項をよく読みなさい。

1. 「試験開始」の合図があったら、問題用紙、解答用紙、下書き用紙の枚数を確かめなさい。

問題用紙 15枚（表紙を除く）

解答用紙 9枚

下書き用紙 2枚

2. 配られたすべての解答用紙に氏名と受験番号を記入しなさい。
3. 解答は所定の解答用紙に、特に指定のない限り日本語で記入しなさい。
4. 解答用紙のホッチキスはずすこと。
5. 問題用紙と下書き用紙は持ち帰ること。解答用紙はすべて回収するので持ち帰らないこと。

問題 1

以下の文章を読み、問 1 から問 8 に答えなさい。

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(出典：高橋尚子ら著「ベージュ脂肪細胞機能阻害を回復させる食品成分の新規評価法」(化学と生物 2024) より引用、改変)

(註*)

共培養：2種類以上の細胞を同じ容器で培養すること

培養上清：細胞を培養した培地を回収したもの

LPS：炎症の際に産生され、マクロファージを活性化させる物質

無血清培地：血清が入っていない培地

- 問1 次の文を読み、(ア)～(オ)にあてはまる語句を書きなさい。
脂肪細胞には白色脂肪細胞・褐色脂肪細胞・ベージュ脂肪細胞の3種類がある。白色脂肪細胞は主に(ア)を蓄積することでエネルギーの貯蔵を担う。一方、褐色脂肪細胞は(イ)を多数含み、(ウ)を介して熱産生を行う。ベージュ脂肪細胞は白色脂肪細胞に似た性質をもつが、(エ)や(オ)などの刺激により熱産生能を獲得する。
- 問2 白色脂肪細胞の肥大化からインスリン抵抗性の発症、ベージュ脂肪細胞への影響に至る一連の流れを、模式図にまとめなさい。
- 問3 本文では、従来の細胞実験系の「共培養系」が抱えていた2つの課題を解決するために、新しい評価系が構築されたと述べられている。2つの課題とそれぞれの解決策について、書きなさい。
- 問4 図2について、以下の(1)～(3)に答えなさい。
(1) AとBの実験結果を比較することで、どのようなことが分かるか説明しなさい。
(2) BとCの実験結果を比較することで、どのようなことが分かるか説明しなさい。
(3) 本文中の空欄Xに適するように、結果を簡潔に要約しなさい。
- 問5 本文から考えられる、6-gingerolの作用をまとめなさい。
- 問6 本文中の下線部(1)について、筆者らがそう考えた理由を、本文に即して答えなさい。
- 問7 本文で述べられている「脂肪組織の炎症を抑える」というアプローチが、肥満の解決においてどのような限界を持ちうるかについて、あなたの考えを述べなさい。
- 問8 本文および実験をもとに、肥満を直接解決するための治療としてどのようなものが考えられるか述べなさい。

問題 2

以下の文章を読み、問 1 から問 6 に答えなさい。

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

補足説明

1. フェロモン

動物の体内で作られ、体外に放出されて、同種の他個体の行動や内分泌系、自律神経系に影響を与える化学物質（生理活性物質）の総称。性フェロモン、警報フェロモン、集合フェロモン、道標フェロモンなどが知られている。

2. カール・フォン・フリッシュ (Karl von Frisch)

オーストリアの動物行動学者（1886～1982）。ミツバチがダンス行動により複雑なコミュニケーションをすることや、魚類の嗅覚警報反応を発見し、動物行動学という学問分野の礎を築いた。1973年、ニコ・ティンバーゲン、コンラート・ローレンツとともにノーベル生理学・医学賞を受賞した。

3. ゼブラフィッシュ

インド原産の体長3～5 cmの小型熱帯魚。飼育が容易で多産。稚魚の体は透明なので、体内の発達過程を生きたまま観察することができる。発生工学的手法を用いて、特定の神経細胞を可視化したり、特定の遺伝子の機能を阻害したりすることができる。魚類と哺乳類の脳の基本構造は同じなので、脳研究のモデル生物として利用されている。

4. 嗅覚警報物質

生物に危険を知らせる匂い物質。これまでにアリ・ミツバチ・ラットなどにおいて同種の個体同士で危険情報を知らせる警報フェロモンについての報告がなされている。また、ネコの匂いをネズミが忌避するような異種間で認識される警報物質はカイロモンと呼ばれる。私たち人間は、ガス漏れを迅速に察知するために、無臭の都市ガスにあえて匂いを付けて嗅覚警報物質とすることで利用している。

5. 嗅覚受容体

鼻腔に入ってくる匂い分子やフェロモン分子を認識する受容体。鼻の奥に存在する嗅細胞に発現している。多種多様な匂い分子・フェロモン分子に対応できるように、ヒトでは約400種類、マウスでは約1,400種類、ゼブラフィッシュでは約300種類の嗅覚受容体遺伝子がゲノムに存在している。

6. 嗅上皮 (きゅうじょうひ)

鼻腔の奥にある上皮組織。鼻腔に入ってくる匂い分子・フェロモン分子を感知する嗅細胞が並んでいる。

7. 嗅球 (きゅうきゅう)

嗅覚神経系の一次中枢として機能する脳の領域。匂いを受容する嗅細胞の神経線維が直接接続している。

8. 糸球体 (しきゅうたい)

嗅球の表面に並んだ神経線維から成る球状の構造体。一つの糸球体は同じ嗅覚受容体を発現する嗅細胞に神経支配されており、その嗅覚受容体と結合する匂い分子の情報を表現している。嗅細胞（一次嗅覚ニューロン）で受容された匂い分子の情報が、糸球体内のシナプスを

介して嗅球ニューロン（二次嗅覚ニューロン）へと伝達される。

9. 免疫染色

抗体を用いて組織や細胞などのサンプル中における抗原（タンパク質など）を検出する実験方法。検出したいタンパク質に対する特異的な抗体を用いることで、興味のあるタンパク質についてサンプル中のどこにどのくらいの量が存在するのかが知ることができる。

10. クロマトグラフィー

カラムと呼ばれる管の中に保持された固定相と物質の相互作用によって混合物から物質を分離・精製する実験方法。物質の大きさ・電荷・疎水性・吸着力などの違いを利用して、物質を成分ごとに分離することができる。

11. 質量分析

原子または分子をイオン化し、それらを高真空中で加速、電場や磁場の中を移動させて、各イオン種の質量による場との相互作用の違いを利用して、分離・検出する分析手法。観測される質量スペクトルから、化合物の分子量・分子式・化学構造に関する情報を得ることができる。

12. 胆汁アルコール

脊椎動物の胆汁に含まれる有機アルコールの総称。肝臓でコレステロールから合成され、胆のうで蓄えられ、十二指腸や血中に分泌されるステロイド化合物。

13. プテリン

ピラジン環とピリミジン環から構成される有機化合物の総称。生物界に広く存在し、蝶の羽の色素、酵素の触媒作用における補因子としての機能などが知られている。魚では皮膚の黄色色素細胞に含まれており、オスタリオプテリンはこの色素細胞で合成・貯蓄されると考えられる。

14. 骨鰐上目（こっぴょうじょうもく）

魚類では2番目に大きな上目であり、現生魚類の28%に当たる約8,000の魚種を包含し、淡水魚の約70%を占める。ゼブラフィッシュの他に、コイ・ナマズ・キンギョ・ドジョウ・テトラなどもこの上目に含まれる。骨鰐上目に属する多くの魚種が嗅覚警報反応を起こすことが報告されている。

15. 棘鱗上目（きょくきじょうもく）

魚類で最も大きな上目であり、魚類全体の約半数に当たる約15,000種が含まれる。タイ・サンマ・イワシ・カレイ・フグ・サバなど多くの海水魚とともに、メダカ・シクリッド・グッピーなどの淡水魚もこの上目に属する。

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

図1 嗅覚神経回路の構造と嗅覚行動

鼻腔に入った匂い分子は、鼻の奥にある嗅上皮で嗅細胞によって受け取られる。個々の嗅細胞はたった1種類の嗅覚受容体を発現し、特定の化学構造を持った匂い分子の情報を脳へと伝える。同じ受容体を発現した嗅細胞は、軸索を嗅球の同じ糸球体に投射する。糸球体で嗅細胞から入力を受け取った嗅球ニューロンは、その情報をさらに高次嗅覚中枢へ伝える。

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

図2 嗅覚警報物質によって引き起こされるゼブラフィッシュの忌避行動

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

図3 ゼブラフィッシュ・キンギョ・メダカの皮膚抽出物の比較解析

キンギョ皮膚抽出物は(オ)と(カ)糸球体を活性化して中程度の忌避行動を起こす。一方、メダカ皮膚抽出物は(カ)だけを活性化して非常に弱い忌避行動を起こす。この結果から、(エ)と(オ)の活性化が強い嗅覚忌避行動を引き起こすには重要であり、(エ)はゼブラフィッシュ皮膚抽出物に特異的に存在する物質によって、(オ)はゼブラフィッシュおよびキンギョの皮膚抽出物に共通に存在する物質によって活性化されることが分かった。

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

図4 (イ)と(ウ)の分子構造と魚種における存在比較

(上) ゼブラフィッシュ皮膚抽出物から精製した(エ)活性化物質と(オ)活性化物質の分子構造。

(下) さまざまな魚種における(イ)と(ウ)の存在。

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

図5 (イ)と(ウ)の混合物による嗅覚忌避行動

それぞれの帯グラフは、ゼブラフィッシュの高速遊泳・フリーズ・水底滞在などの行動の百分率(%)を示す。(イ)と(ウ)の混合物によって、ゼブラフィッシュ皮膚抽出物と同程度の強い嗅覚忌避行動が起こっている。

出典：

1. 理化学研究所 研究成果(プレスリリース)「魚の嗅覚警報物質を発見—傷ついた魚から放出される二つの物質が仲間に危険を知らせる—」(2024年2月29日)より引用、改変
2. 図1のみ：理化学研究所 研究成果(プレスリリース)「嗅覚神経回路の精緻な配線図の解読に成功—発生工学と最先端の3次元画像処理技術による成果—」(2014年4月9日)より引用、改変

問1 空欄（ア）～（カ）に当てはまる語句を本文中から抜き出して答えなさい。

問2 以下の文は、ゼブラフィッシュの皮膚から放出される警報物質が仲間の魚の忌避行動を引き起こすまでの経路を説明したものである。空欄（キ）～（サ）に当てはまる最も適切な語句を選択肢より選び記述しなさい。

ゼブラフィッシュの皮膚から放出された警報物質は、仲間の魚の鼻にある〔キ〕に到達する。〔キ〕にある〔ク〕がこの物質を感知すると、その情報は〔ケ〕の〔コ〕に伝達される。〔コ〕は特定の〔ク〕からの情報のみを受け取り、そこから神経信号が〔サ〕中枢へと送られ、忌避行動を引き起こす。

選択肢

嗅上皮、間脳、嗅細胞、嗅球、脳内領域、糸球体、終脳、高次嗅覚、
内分泌系、性フェロモン

問3 研究グループは、ゼブラフィッシュの警報物質として〔イ〕と〔ウ〕の2種類を特定した。2種類の物質によってゼブラフィッシュはどのように忌避行動を引き起こすのかを説明しなさい。

問4 図4にある以下の魚種の皮膚抽出物を調製し、ゼブラフィッシュが泳ぐ水槽に投与した場合、ゼブラフィッシュの嗅覚忌避行動はどのようになると予想されるか。解答用紙の記号（－，±，＋，＋＋）から最も適切なものを選び、○で囲みなさい。また、そのように予想した根拠について簡潔に記述しなさい。

- ①ブルー・ダニオ
- ②ジャイアント・ダニオ
- ③グッピー

問5 図5において、〔イ〕と〔ウ〕の混合物によってゼブラフィッシュ皮膚抽出物と同程度の忌避行動が起こっていることが示されているが、各行動の割合は異なる。

- (1) その理由として考えられることは何か。記述しなさい。
- (2) あなたが(1)で考えたことを証明するためには、どのような実験をしたらよいか。記述しなさい。

問6 特定の糸球体を刺激する物質が発見されると具体的にどのように社会に役立つか、あなたの考えを記述しなさい。