

2023 年度 お茶の水女子大学大学院
人間文化創成科学研究科 (博士前期課程)
ライフサイエンス専攻 生命科学コース

一般入試
外国人留学生入試

専門試験 (外国語を含む)

試験日 : 2023 年 2 月 2 日 (木)

試験時間 : 9 時 30 分 ~ 11 時 00 分

【注意事項】

1. 監督者の「始め」の合図があるまで問題冊子を開けないこと。
2. 試験中、用のある場合は手を挙げて監督者を呼ぶこと。
3. 問題にはすべて解答すること。
4. 問題 1 2 それぞれについて、答案用紙1枚を用いて解答すること。

1 植物の吸水について調べた論文を紹介した次の文章を読み、問1～4に答えよ。なお、文末の語群に示す語は英語のまま解答してよい。

この部分に記載されている文章については、
著作権法上の問題から掲載することが
できませんので、ご了承願います。

この部分に記載されている文章については、
著作権法上の問題から掲載することが
できませんので、ご了承願います。

出典：*Nature* 612(7940), 414-415 (2022) より改変

語群：xerobranching, ABA, auxin, pericycle, shoots, vasculature, epidermis, cortex,
endodermis, plasmodesmata, callose

註：plasmodesmata 原形質連絡

問1 下線部(a) を和訳せよ。

問2 下線部(c) を和訳せよ。

問3 下線部(d) を和訳せよ。

問4 下線部(b)について、ABA はどのようなしくみで Auxin の蓄積を阻害するのか、日本語で説明せよ。

2

次の文章を読んで、以下の問1～問6に答えよ。

この部分に記載されている文章については、
著作権法上の問題から掲載することが
できませんので、ご了承願います。

この部分に記載されている文章については、
著作権法上の問題から掲載することが
できませんので、ご了承願います。

註) Fossil: 化石。Ornithology: 鳥類学。Palaeontology: 古生物学。Ontogeny: 個体発生。
Phylogenetic relationship: 系統学的関係。Vertebrate: 脊椎動物。Exaptation: 外適応。
Thermal insulation: 断熱。

出典 本文: Padian K *Nature* 613: 251-252 (2023)より一部改変。

問1 下線部（ア）を和訳せよ。

問2 下線部（イ）を和訳せよ。

問3 下線部（ウ）の指す二つのグループとは何か述べよ。

問4 下線部（エ）を和訳せよ。

問5 下線部（オ）について、筆者が考える original function と secondary function とは何か述べよ。

問6 下線部（カ）は、どの仮説とどのような観察に整合性があると述べているか答えよ。

2023年度 お茶の水女子大学大学院
人間文化創成科学研究科（博士前期課程）

ライフサイエンス 専攻・食品栄養科学 コース

一般入試・外国人留学生入試
専門試験

試験日：2023年2月2日(木)

試験時間：9時30分～12時00分

【注意事項】

1. 監督者の「始め」の合図があるまで問題冊子を開けないこと。
2. 試験中、用のある場合は手を挙げて監督者を呼ぶこと。
3. 専門基礎(必修)について（問題1、問題2）
 1. 問題1、問題2はいずれも解答すること。
 2. 問題1と問題2は別々の答案用紙に解答し、問題番号を明記すること。
4. 専門選択について（問題3～問題8）
 1. 問題3～問題8から3問題を選択して解答すること。
 2. 選択した各問題については別々の答案用紙に解答し、問題番号を明記すること。

専門基礎(必修)

問題1. 以下の各間に答えよ。

問1. 化合物a～cの構造式を書け。ただし、立体が明記してある場合は、その立体構造がわかるよう書け。

- a. benzoic anhydride [安息香酸無水物]
- b. (E)-2-furuoro-2-butene
- c. (S)-2-hydroxybutanedioic acid [L-malic acid、L-リシゴ酸]

問2. アミノ酸のL-イソロイシン(L-isoleucine)には、立体異性体が存在する。全ての立体異性体をフィッシャーの投影式で書きなさい。さらに、L-イソロイシンの立体配置が3Sであることから、該当する投影式(1つ)を○で囲みなさい。



問3. sp混成軌道について、以下の2つの間に答えよ。

1. sp混成軌道の分子の形状について、アセチレンを例に説明せよ。
2. sp混成軌道を持つ含窒素有機化合物の例を1つ書き、IUPAC命名せよ。

問題2. 以下の各間に答えよ。

問1. 細胞間の情報伝達に関する以下の間に答えよ。

1. 内分泌と傍分泌は、それぞれどのような経路で細胞間の情報を伝達しているか答えよ。
2. シグナル分子は標的細胞の受容体に結合することで情報を伝達する。シグナル分子には細胞膜の受容体を介するものと核内の受容体を介するものがある。細胞膜受容体を介したシグナル分子と核内受容体を介したシグナル分子をそれぞれ1つあげ、シグナル分子、受容体、主な作用を答えよ。

問2. ヒトの糖質代謝に関する以下の間に答えよ。

1. 解糖系は可逆的に行われる反応が大半であるが、不可逆的に行われる反応も存在する。不可逆的に行われる3つの反応の酵素名を答えよ。
2. 解糖系で代謝されてできる乳酸が糖新生の材料となるには、ミトコンドリアが重要な役割を担っている。ミトコンドリアが担っている役割を答えよ。
3. 食後に上昇した血糖は肝臓や骨格筋などに取り込まれ、グリコーゲンとして貯蔵される。一方で、グリコーゲンの分解経路は肝臓や骨格筋で異なる。肝臓と骨格筋におけるグリコーゲンの分解経路の違いを答えよ。

問題3. 以下の各間に答えよ。

問1. スイカに塩を振って食べると甘味が強く感じられる。この効果の①名称と②強く感じられる理由を答えよ。

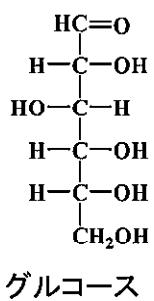
問2. ビタミンB₁₂について、①化学的構造に関する簡単な説明、②生体における役割と欠乏症、③ビタミンB₁₂を多く含んでいる食品例について答えよ。

問3. トランス脂肪酸について、①どのような植物油加工過程により生成するのか、②健康への影響について答えよ。

問題4. 食品の製造、安全性に関する以下の各間に答えよ。

問1. 味噌の熟成中において、タンパク質、デンプン、脂質がそれぞれどのように変化し、味噌特有の色、香り、味が形成されるか。微生物の働きやアミノ・カルボニル反応（メイラード反応）の関わりも含めて説明せよ。

問2. アミノ・カルボニル反応（メイラード反応）の中期段階では様々なジカルボニル化合物が生成するが、グルコース（右図）を出発物質とした場合、3-deoxyglucosone（IUPAC名：4,5,6-trihydroxy-2-oxohexanal）が生成する。
3-deoxyglucosoneが生成する過程を、化学式を用いて説明せよ。



グルコース

問3. ALARAの原則とはどのような考え方か説明せよ。

問題5. 以下の各間に答えよ。

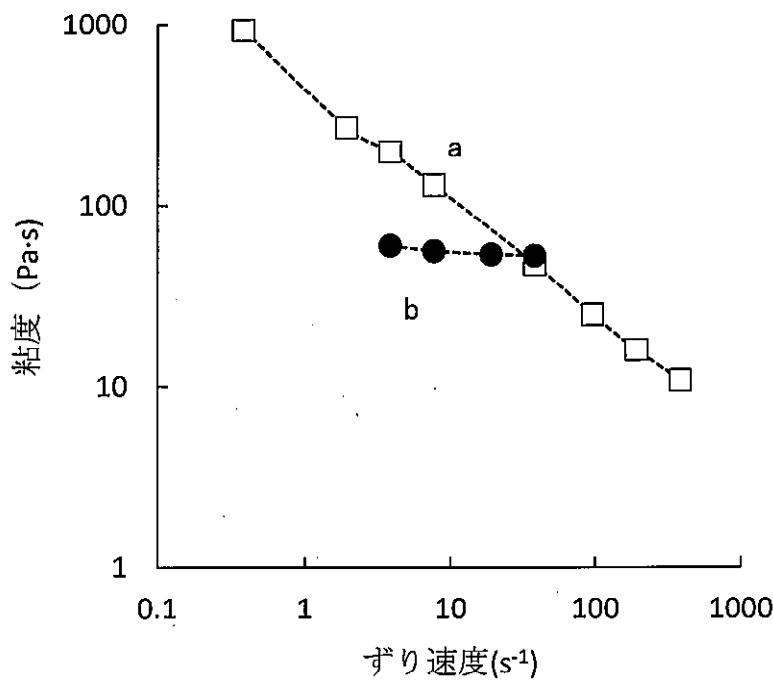
問1. 非加熱調理により食品の安全性を高めている例を1つ答えよ。

問2. 動物性食品を食べた時に起こる食中毒の例を、その要因とともに2つ答えよ。

問3. 食品のテクスチャーとは何か、説明せよ。

問4. ゼラチンが固まる仕組みを、コラーゲン、三重らせんという用語を用いて説明せよ。

問5. 下の図は、キサンタンガム水溶液と、ごま油の粘度測定の結果である。ごま油のプロットはa、bのどちらか、その理由とともに答えよ。粘度はE型回転粘度計で測定した25°Cでの値である。



問題6. ヒトの代謝に関する以下の各間に答えよ。

問1. 脂肪組織において中性脂肪を脂肪酸とグリセロールに分解する酵素を答えよ。また、中性脂肪の分解を促進するホルモンと抑制するホルモンを1つずつ答えよ。

問2. ヒトの体内でコレステロールから合成される物質を2つ答えよ。また、細胞内のコレステロールの量は厳密に制御されている。その制御機構を答えよ。

問3. 空腹時や重症糖尿病患者では血中のケトン体が増加する。体内で合成されるケトン体3つを答えよ。また、空腹時や重症糖尿病患者でケトン体が増加するメカニズムを答えよ。

問題7. ヒトの腎臓に関する以下の各間に答えよ。

問1. 健常者では通常、尿糖は検出されないが、糖尿病患者では尿糖が検出されることがある。その理由を説明せよ。

問2. 健常者では通常、尿タンパク質は検出されないが、糖尿病性腎症患者では尿たんぱく質が検出される。その理由を説明せよ。

問3. 腎臓は体液のpHの維持に重要な働きを担う。腎臓がどのように体液のpHを維持しているか、その仕組みについて説明せよ。

問4. 腎不全が進行した患者では、以下のような病態が生じる。その理由をそれぞれについて腎機能の面から説明せよ。

- ① 貧血
- ② 骨粗しょう症

問題8. ソーシャルサポートに関する以下の各間に答えよ。

問1. ソーシャルサポートとソーシャルネットワークの違いを説明せよ。

問2. J. S. House が提唱する 4 つのソーシャルサポートをあげ、それぞれの意味を答えよ。

問3. 野菜摂取量の少ない友人 A さんに対し、ソーシャルサポートを活用して、野菜摂取量を増やす支援をしたい。J. S. House の 4 つのソーシャルサポートすべてを応用した支援の例を答えよ。

問4. ソーシャルキャピタルの定義について、ソーシャルサポートとの関係を含めて説明せよ。

2023年度 お茶の水女子大学大学院
人間文化創成科学研究科（博士前期課程）

ライフサイエンス 専攻・遺伝カウンセリングコース

2月入試
外国語(英語),基礎科目,小論文

試験日：2023年2月2日(木)
試験時間：9時30分～14時00分

【注意事項】

1. 監督者の「始め」の合図があるまで問題冊子を開けないこと
2. 試験中、用のあるものは手を挙げて監督者を呼ぶこと
3. 問題には全て回答すること

2023年度大学院人間文化創成科学研究科（博士前期課程）
ライフサイエンス専攻遺伝カウンセリングコース2月入試（一般選抜）

I. 外国語試験（英語）

問題1

以下の文章は、小児患者の親に対する教育用ビデオの有効性を評価するために、患者の親を視聴する群と視聴しない群の2群に無作為に割り付け、比較した研究論文の一部である。文章を読み、(1)から(5)の設問に答えよ。

この部分に記載されている文章については、
著作権法上の問題から掲載することが
できませんので、ご了承願います。

2023年度大学院人間文化創成科学研究科（博士前期課程）
ライフサイエンス専攻遺伝カウンセリングコース2月入試（一般選抜）

この部分に記載されている文章については、
著作権法上の問題から掲載することが
できませんので、ご了承願います。

出典：*Patient Educ Couns.* 2020 January ; 103(1): 127–135. より一部抜粋

注1 clinical exome sequencing (CES)：臨床的エクソーム解析

注2 post hoc：事後の

注3 intent-to-treat (ITT) analysis：治療企図解析。ランダム割り付けを行う介入研究において、研究を始める前に決定した対照群と介入群の割り付けを実験終了時にも変えずに解析する方法。

注4 per-protocol (PP) analysis：パープロトコール解析。ランダム化比較試験において、計画どおりに実験を完了した被検者だけを対象に解析する方法。

- (1) この論文の著者らは、なぜ下線部（ア）のような結果になったと考えているか。2つ日本語で説明せよ（うち1つは具体例を挙げること）。
- (2) (1)の解決策として、著者らが提案していることを、日本語で説明せよ。

2023年度大学院人間文化創成科学研究科（博士前期課程）
ライフサイエンス専攻遺伝カウンセリングコース2月入試（一般選抜）

(3) 下線部(イ)を英訳せよ。

将来の教育ツールは、結論のメッセージを明示すれば、より効果的になるかもしれません。

(4) 下線部(ウ)の長所と限界について、日本語で説明せよ。

(5) 下線部(エ)を別の英語で言い換えよ。

問題2

以下の専門家の成長に関する文章を読んで、170字程度の日本語で要約せよ。

この部分に記載されている文章については、
著作権法上の問題から掲載することが
できませんので、ご了承願います。

出典： *Am J Med Genet. 2018; 178C: 54–62.* より一部抜粋

2023 年度大学院人間文化創成科学研究科（博士前期課程）
ライフサイエンス専攻遺伝カウンセリングコース 2 月入試 （一般選抜）

II. 基礎科目試験

問題 1

以下の文章の(ア)～(コ)に、適切な語句を入れよ。同じ記号には、同じ語句が入る。なお、回答にあたり略語を使用してもよい。

真核生物の細胞小器官のひとつにミトコンドリアがある。ミトコンドリアは、真核生物における(ア)呼吸の場である。(ア)呼吸で用いられる最も一般的な糖類はグルコースである。グルコースは、まず細胞質で(イ)系と呼ばれる経路で酸化されピルビン酸となる。ピルビン酸はミトコンドリアに入り、さらに酸化反応を受け、2 分子の酢酸と(ウ)になり、酢酸が補酵素 A と結合し、アセチル補酵素 A (アセチル CoA) となる。アセチル CoA は、(エ)回路でアセチル基が酸化され 2 分子の(ウ)が放出され、同時に放出される自由エネルギーは NAD+や FAD といった電子担体に捕捉され、電子伝達系に運ばれる。なお、この(u)回路は、ミトコンドリアの(オ)に局在している。最終的に、ミトコンドリアの(カ)膜に存在する膜結合性電子担体が酸素の存在下で再酸化され、大きなエネルギーが得られる。このエネルギーは(キ)という物質に貯蔵され、グルコース 1 分子から 32 分子の(キ)が産生される。

ミトコンドリアは、半自律的に分裂し、独自の遺伝子をもっている。このため、もともと別の原核生物に由来すると考えられており、この考え方は細胞内(ク)説と呼ばれる。ミトコンドリア遺伝子は(ケ)親由来で伝達されるため、ミトコンドリア遺伝子のバリエントによる疾患の遺伝は(ケ)系遺伝と呼ばれる。また、ヒトのミトコンドリアゲノムは約 1 万 6500 塩基対からなり、核の DNA とは異なりインtron は存在せず、(コ)状 DNA になっている。

2023 年度大学院人間文化創成科学研究科（博士前期課程）
ライフサイエンス専攻遺伝カウンセリングコース 2 月入試 （一般選抜）

問題 2

ラブラドールレトリバーの毛色は 2 つの遺伝子で制御されている。*MCIR* 遺伝子は、毛の色素沈着に関わり、顕性(優性)にはたらくアレル型 *E* は、毛に色素沈着を生じさせ、アレル型 *e* に対して顕性である。この効果として、アレル型 *E* が少なくとも 1 つ存在すれば毛色は *TYRP1* 遺伝子のアレル型に従うが、アレル型 *e* のホモ接合体では、毛の色素沈着がおこらず、*TYRP1* 遺伝子のアレル型にかかわらず毛色は黄色となる。*MCIR* 遺伝子にアレル型 *E* があるとき、*TYRP1* 遺伝子は毛が黒色であるか茶色であるかを決定し、顕性(優性)にはたらくアレル型 *B* が少なくとも 1 つ存在すれば毛色は黒色になり、そうでなければ毛色は茶色になる。

茶色のラブラドールレトリバーと黄色のラブラドールレトリバーから生まれた 4 頭の子犬の毛色について、1 頭が黒色、1 頭が茶色、2 頭が黄色だった場合、親の 2 頭のアレルは、それぞれどのような構成になっていると考えられるか、*TYRP1* 遺伝子と *MCIR* 遺伝子のそれぞれについて解答せよ。なお、アレル構成の記載には、*B*, *b*, *E*, *e* の記号を組み合わせて記載せよ（記載例：*BBEE*）。また、新生変異については考慮しなくてよい。

問題 3

クライエントのカップルには 3 人の子がいるが、うち 2 人に新生児期に発症する常染色体潜性(劣性)遺伝疾患がある。クライエントカップルは当該疾患には罹患していない。この疾患が病的バリエントをホモ接合体で保有している人において 100% の確率で発症する場合、罹患していない子が当該疾患の保因者である確率について、途中式も含めて解答せよ。確率はパーセントで示し、小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで求めよ。

問題 4

会話をしている時に、話をしている人が、話し相手に対して、まだ話を続けたいことを示すサインには、どのようなものがあるか。考えられるところを記せ。

問題 5

日本医学会が 2022 年 3 月に改定した「医療における遺伝学的検査・診断に関するガイドライン」には、遺伝情報の特性のひとつとして「あいまい性」が追加された。遺伝情報における「あいまい性」とはどのようなものか、考えられるところを記せ。

2023 年度大学院人間文化創成科学研究科（博士前期課程）
ライフサイエンス専攻遺伝カウンセリングコース 2 月入試 （一般選抜）

III. 小論文試験

あなたは自分の怒りについて、どのように向き合っているか 750 字以内で記述せよ。
ただし、個人情報など、機微に係わる情報は記載しないこと。