

2020 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

外国語試験 (英語)

試験日 : 2019 年 8 月 22 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。
5. 答案用紙の裏面を使用してもよい。

1 この文章は、Kunming Institute of Zoology の遺伝学者 Su 博士が作成した遺伝子組換えマカクザル（中国の科学雑誌『ナショナル・サイエンス・レビュー』2019年）についての記事である。次の英文を読んで、問1～4に日本語で答えよ。

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、ご了承ください。

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、ご了承ください。

出典: Chinese scientists have put human brain genes in monkeys—and yes, they may be smarter.

~A quest to understand how human intelligence evolved raises some ethical questions. ~

by Antonio Regalado, April 10, 2019, MIT Technology Review より改変

註:

\*calipers: a tool used for measuring thickness or the distance between two surfaces, or the diameter of something

\*Planet of Apes: a US film in 1968 about a society in the future in which intelligent apes, who can speak, rule the world and control humans.

\*a battery of ~: a group of many things of the same type

\*alleviate: to make something less painful or difficult to deal with

問 1 下線部(1)を和訳せよ。

問 2 下線部(2)になった理由を述べよ。

問 3 下線部(3)はどのような遺伝子改変がなされたものか説明せよ。

問 4 下線部(4)に関して、Su 博士の見解を要約せよ。

2 次の文章を読み、問 1～4 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、ご了承ください。

(出典 *Nature* 571, 329-330 (2019))

問1 下線部(a)の具体的な理由を簡潔に日本語で述べよ。

問2 下線部(b)の具体的な内容を簡潔に日本語で述べよ。

問3 下線部(c)を英訳せよ。

問4 下線部(d)を和訳せよ。

2020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 8月入試

専 門 試 験

一 般 入 試

試験日 2019年8月22日（木）

試験時間 9：30～12：00（150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。

**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。

**専門選択について（問題3～問題8）**

1. **問題3～問題8**の6問題の中から**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 以下の各問に答えよ。

問1. 分子式  $C_9H_{10}O_2$  で示される化合物①の  $^1H$ -NMR スペクトルデータと  $^{13}C$ -NMR スペクトルデータ、IR スペクトルデータを示した。以下の1～4について答えよ。

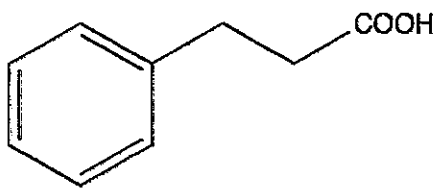
$^1H$ -NMR ( $CDCl_3$ ) :  $\delta$  2.69 (2H, t), 2.94 (2H, t), 7.02~7.44 (5H, m), 11.63 (1H, broad)

$^{13}C$ -NMR ( $CDCl_3$ ) :  $\delta$  30.6 (t), 35.7 (t), 126.4 (d), 128.3 (d, 2倍のシグナル強度),  
128.6 (d, 2倍のシグナル強度), 140.2 (s), 179.6 (s)

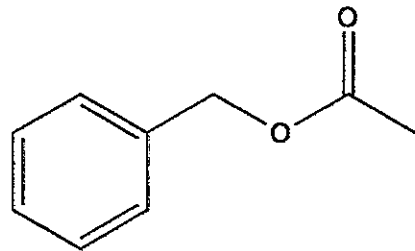
IR (KBr disc) :  $1699\text{ cm}^{-1}$  (strong, C=O の伸縮)

1. 化合物①の構造式として最も妥当なものはどれか、次のA～Dより記号で答えよ。

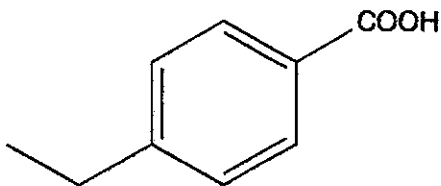
A:



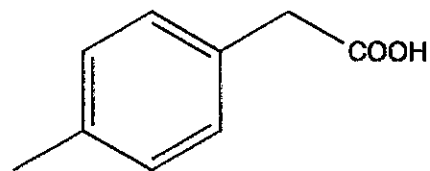
B:



C:



D:



2. 化合物①の IUPAC 名（または慣用名）を答えよ。

3. 1で示したA～Dの混合溶液がある。これをシリカゲルを用いたオープンカラムクロマトグラフィーで、ヘキサン/酢酸エチル（1：1）を用いて分離を試みた場合、最初に溶出してくる化合物はA～Dのどれと考えられるか。記号で答えよ。

4. 化合物①の1つの水素をフッ素（F）で置き換えた化合物を考える。このうち、光学活性を示す全ての化合物について、Fischerの投影式を用いて「R体」で書き示せ。

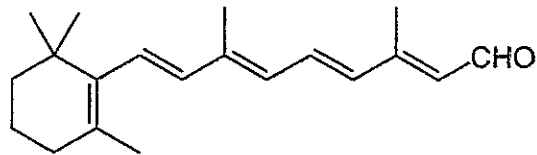
（次頁に続く）

問2. 以下の1～2について答えよ。

1. キャベツの葉やリンゴの表面は水をはじく。また、ゴキブリの体表面もつやつやしている。

①どのような有機化合物が表面（または体表面）を覆っているのか、また、②これらの有機化合物が植物や昆虫の表面（または体表面）を覆うことの利点（効果）は何か、答えよ。

2. 脊椎動物の網膜（視細胞）に存在するロドプシンは、オプシンと補因子のレチナールから成る。ロドプシンがどのように視神経へ光の情報を伝達するのか、レチナールの構造的変化を中心に説明せよ。



レチナール (all *trans* 型)



## 専門基礎（必修）

問題2 以下の各問に答えよ。

問1. 酵素活性に関する以下の問いに答えよ。

1. 酵素活性の調節において、アロステリック効果とはどのような調節機構であるか答えよ。
2. 酵素活性の測定において、注意すべき事項を2つあげ、その理由をそれぞれ答えよ。

問2. ヒトの体内では、様々な細胞間のシグナル伝達が行われている。細胞間のシグナル伝達に関する以下の問いに答えよ。

1. 細胞外のシグナル分子には、脂溶性と水溶性のシグナル分子がある。それぞれのシグナル分子の作用機序の違いについて答えよ。
2. 細胞外のシグナル分子を1つあげ、その分子の主な作用と機序を答えよ。

問3. 脂肪酸の分解に関する以下の問いに答えよ。

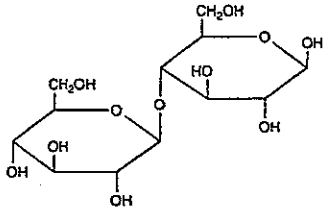
1. 脂肪酸の $\beta$ 酸化が行われる細胞小器官を2つ答えよ。
2. 過剰な $\beta$ 酸化で生じたアセチル CoA はケトン体へと変換される。肝臓で生じたケトン体は、どのように代謝されるか答えよ。

## 専門選択

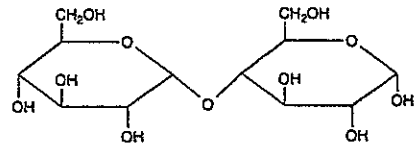
問題3 以下の各問に答えよ。

問1. 加水分解により D-グルコースのみを与える二糖類 A~C について、1~4 に答えよ。

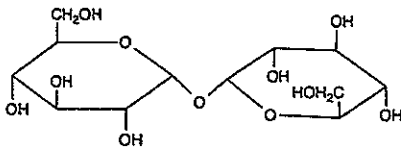
A: セロビオース



B: マルトース



C: トレハロース



1. 二糖類 A~C のうち、還元糖をすべて記号で答えよ。
2. 二糖類 A~C のうち、変旋光を示す二糖類をすべて記号で答えよ。
3. 二糖類 A~C の構造的違いについて、「D-グルコース」、「結合」という語句を用いて説明せよ。
4. トレハロースの特性（性質）と用途について説明せよ。

問2. 以下の1~3について答えよ。

1. 特定保健用食品の中の「疾病リスク低減表示」について説明せよ。
2. ビタミン B1 の欠乏により、脚気が発症することが知られている。①ビタミン B1 は、どのような食品に多く含まれているか、また、②ビタミン B1 の生体内での役割と「栄養機能表示」を答えよ。
3. 酵素反応により生成する食品香気の例を1つ示せ。

## 専 門 選 択

**問題4** 以下の各問に答えよ。

問1. 豆腐の製造法と製造原理を説明せよ。

問2. 次の語句のうち2つについて、食品の製造、保存や安全性に関する観点から説明せよ。

*Zygosaccharomyces rouxii*

最大氷結晶生成帯

NOAEL

**問題5** 以下の問に答えよ。

卵と肉の加熱調理について、例を1つずつあげよ。それぞれにおけるたんぱく質の加熱による変化を詳細に述べ、それぞれの調理において、適度な仕上がりであると評価できる要点とその理由について、述べよ。

**問題6** ビタミンに関する以下の各問に答えよ。

問1. ビタミンCの以下の生理作用について、生体内でどのように働くかを具体例をあげて説明せよ。

1. 抗酸化作用
2. 補酵素としての作用

問2. ヒトにおけるビタミンDの活性化について、構造と経路をふまえて説明せよ。

## 専 門 選 択

**問題7** 人の消化器官について以下の各問に答えよ。

- 問1. 胃底腺は胃液を産生分泌している。この胃底腺を構成する細胞を2種類あげ、それぞれから分泌される胃液の構成成分と、その成分が胃液において果たす役割を述べよ。
- 問2. 膵臓の内分泌腺を構成する細胞を2種類あげ、それぞれから分泌されるホルモンの名称とその標的臓器、および標的臓器における作用を述べよ。
- 問3. 食事中的「糖質」や「中性脂肪」は共に消化酵素によって分解され、最終的に小腸粘膜から吸収されて、エネルギー源として利用される。しかしながら、小腸粘膜を介して体内に吸収される経路はそれぞれ異なっている。それぞれの栄養素が消化され、血中に吸収されるまでの過程について、吸収経路の違いを明確にしつつ説明せよ。

**問題8** 以下の食事調査法の概要および長所と短所をそれぞれ述べよ。

食事記録法

24時間食事思い出し法

食物摂取頻度調査法

2020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

8 月 入 試

外国語(英語),基礎科目,小論文

試 験 日 : 2019 年 8 月 23 日(金)

試 験 時 間 : 9 時 30 分 ~ 12 時 30 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. 問題には全て解答すること

I. 外国語試験（英語）

問題 1

下の文章を読んで、(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、ご了承ください。

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、ご了承ください。

出典：European Journal of Human Genetics (2019) 27:183–197 より一部抜粋

(注 1) listserv：自動メーリングリストサービス

(注 2) The Journal of Genetic Counseling : the National Society of Genetic Counselors が  
発行する学術雑誌

- (1) 下線部（ア）を英訳せよ。
- (2) 下線部（イ）について、具体例を含めて日本語で説明せよ。
- (3) 下線部（ウ）を別な英語で言い換えよ。
- (4) 下線部（エ）の英文を和訳せよ。
- (5) The Transnational Alliance of Genetic Counseling 設立の目的を日本語で説明せよ。

問題 2

下の文章を読んで、200 字程度の日本語に要約せよ。

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：Molecular Genetics & Genomic Medicine. 2019;00:e830. より一部抜粋

（注 1）single nucleotide polymorphisms：一塩基多型

（注 2）copy number variants：コピー数多型

（注 3）seizure：発作性

（注 4）22q11.2: 22 番染色体 q11.2 領域



## II. 基礎科目試験

### 問題 1

以下の文章の（ア）～（コ）に、適切な語句もしくは数字を入れよ。同じ記号には、同じ語句もしくは数字が入る。なお、記載にあたり、略語は使用しないものとする。

タンパク質は、多数のアミノ酸が（ア）結合した高分子化合物である。細胞を構築する主成分であり、生命活動においても重要な働きをする分子である。

タンパク質を構成するアミノ酸は、アミノ基と（イ）基、両方をもつ有機化合物の総称である。ヒトのタンパク質を構成するアミノ酸は、（ウ）種類ある。これらのアミノ酸は、（エ）鎖の違いによって性質が決まる。アミノ酸のうち、生体内で合成できないものを（オ）アミノ酸という。

タンパク質におけるアミノ酸の配列を一次構造といい、構成するアミノ酸残基間の相互作用により作られる構造を二次構造という。この二次構造が組み合わさり、タンパク質全体としての三次構造が形成される。三次構造では、（カ）性の性質をもった残基による（カ）効果が大きな駆動力と考えられており、他にジスルフィド結合、水素結合、イオン結合などにより構造が安定化する。また、2つ以上の（ア）鎖から構成されるタンパク質があるが、その全体構造は四次構造と呼ばれ、構成するそれぞれの（ア）鎖は（キ）ユニットと呼ばれる。タンパク質の機能は、三次構造、四次構造によって決定される。熱や圧力、pH の変化などで、二次構造以上の高次構造が変化すると、失活と呼ばれる生物活性の低下～消失がおこる。このような状態をタンパク質の（ク）と呼ぶ。

生体内では、多くの種類のタンパク質が産生され、生体に発現するタンパク質一式をまとめて（ケ）と呼ばれる。（ケ）解析には二次元電気泳動や（コ）法がある。（コ）法の開発は、2002 年のノーベル化学賞受賞対象になっており、疾患の診断など、医学の発展に大きく貢献した。

### 問題 2

色覚異常で頻度の高い 1 型色覚と 2 型色覚の原因となる *OPN1MW* 遺伝子は、X 染色体上に存在している。この遺伝子による色覚特性は X 連鎖劣性遺伝形式をとり、色覚異常をもつ人の多くは男性である。ある集団の男性において 5% の人がこれらの色覚異常をもつとした場合、女性における保因者の割合、および女性の色覚異常をもつ人の割合は、それぞれ何%と考えられるか。Hardy-Weinberg の法則を元に、途中式も含めて解答せよ。

問題 3

一卵性双生児でも、厳密に調べると、指紋などの表現型が異なっており、まったく同じ個体とは言えない。小児の双生児集団を対象として、同性の双胎ペア 2 人の能力を比較した研究において、一部の知性に関わる表現型で、一卵性双生児の男児のペアの方が、一卵性双生児の女児のペアよりも能力の差が少ないという結果が得られた。この性別によって差が生じた理由について、男性と女性の染色体の構成を元に考察し、簡潔に記せ。

問題 4

話し手の言うことを真剣に聞いていないと解釈されうる聞き手の態度にはどのようなものがあるか。具体的な例を 4 つ挙げよ。（例. 話の途中で口を挟む、髪の毛の先をいじっている）

問題 5

青年期以降に発症する疾患の発症を予測するための遺伝学的検査を、未発症の未成年者に対して行うことについては、親などの保護者の代諾があっても検査を行うべきではないとされている。その理由について簡潔に記せ。

### III. 小論文試験

遺伝カウンセリングを行うにあたっては、多くの専門職との連携・協働が必要となり、チームワークに参画できることは遺伝カウンセラーにとって重要な能力と考えられる。

あなたがこれまでに関わってきた様々なチームワークを必要とする活動について、チームの一員として寄与できたと思う点、および苦手に思った点とその改善点について、750 字以内で論ぜよ。