

平成 31 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

外国語試験（英語）

試験日： 平成 30 年 8 月 23 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 次の文章は、The 2017 Nobel Prize in Physiology or Medicine – Press Release を一部
改変したものである。これを読み、問1～5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。

出典：https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2017/press.html
より一部改変。

問1 下線部①の根拠を本文の記載に基づき、述べよ。

問2 下線部②を英訳せよ。

問3 下線部③を和訳せよ。

問4 本文中に記される PER, TIM, DBT のはたらきを述べよ。

問5 下線部④を和訳せよ。

2 次の研究紹介記事を読み、問1～5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、ご了承願います。

出典 *Nature* doi:10.1038/nature.2017.22365 26 July 2017 (一部改変)

注) *chrysanthemum* : キク

問 1 下線部 (a) を和訳せよ。

問 2 Noda を含めた科学者達の初期の研究開発の方法、その結果できあがったもの、その理由・原因について、本文に書かれている事をもとに説明せよ。

問 3 Noda の研究チームが 2013 年におこなった研究開発の方法、その結果できあがったものについて、本文に書かれている事をもとに説明せよ。

問 4 最終的に成功した開発方法について簡単に説明した図を解答欄に示した。
解答欄の□と () に、本文中の英単語を入れよ。

問 5 今回の新知見の波及効果について、本文に書かれている事をもとに説明せよ。

平成31年度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 平成30年8月23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. 350 kJ mol^{-1} の結合エネルギーをもつ C-C 結合があったとする。この C-C 結合を開裂させるのに必要な電磁波の波長と振動数を、単位を明示して求めよ。

ただし、プランク定数 $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J s}$ 、光速 $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ 、アボガドロ定数 $N_A = 6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ とする。

問2. D-リブロースの直鎖構造の別名称は (3*R*,4*R*)-1,3,4,5-テトラヒドロキシペンタン-2-オンである。その構造を記せ。次に、本化合物が環状構造をとった場合の、 α -D-リブロースの構造を記せ。

問3. 分子式が $\text{C}_{11}\text{H}_{14}\text{O}_2$ のある物質の NMR データをまとめると表1のようになった。

また、IR のデータは、

吸収波数 (cm^{-1}): 2980, 1740, 1520, 1260, 1160, 1030

であった。表2も参考にし、考え方を示して、この化合物の推定構造を記せ。

表1 NMR データ

炭素の番号	^{13}C NMR (ppm)	^1H NMR (ppm)
1	14.2	1.22 (3H, t, $J = 7 \text{ Hz}$)
2	21.0	2.30 (3H, s)
3	41.1	3.54 (2H, s)
4	60.7	4.11 (2H, q, $J = 7 \text{ Hz}$)
5, 6	129.1	7.15 (2H, d, $J = 6 \text{ Hz}$)
7, 8	129.2	7.11 (2H, d, $J = 6 \text{ Hz}$)
9	131.3	
10	136.6	
11	171.7	

s, singlet; d, doublet; t, triplet; q, quartet

表2 カルボニル基の赤外吸収

種類	吸収波数 (cm^{-1})
酸無水物	1850~1740
エステル	1750~1735
ケトン	1725~1705
アルデヒド	1720~1700

専門基礎（必修）

問題2 以下の各問に答えよ。

問1. アミノ酸の異化に関する以下の各問に答えよ。

ヒトにおいて食事由来のタンパク質は、そのほとんどが遊離アミノ酸のかたちで門脈血へと入り、肝臓に達する。生体におけるアミノ酸の異化では、アミノ酸の α -アミノ基が2-オキソグルタル酸に転移して（a）になる。この反応はアミノ基転移酵素が触媒し、補酵素として（b）が必要である。その後（a）は、2-オキソグルタル酸とアンモニアへと代謝される。アンモニアは生体において有害であるため、（c）となって腎臓から排泄される。

1. （a）～（c）にあてはまる語句を答えよ。
2. 肝臓の主要なアミノ基転移酵素2つと、その基質と生成物を答えよ。
3. 肝臓と筋肉のアミノ酸代謝の違いを答えよ。

問2. 脂肪酸は種類によって異なった生理作用を有している。脂肪酸由来の生理活性脂質エイコサノイドは何かを答えよ。また、代表的なエイコサノイドを1つあげ、その生理作用を答えよ。

問3. 飢餓時の血糖維持には肝臓のグリコーゲンだけでは対応できない。そこで、肝臓以外の臓器から糖質以外の材料が運ばれ、肝臓で糖新生が行われる。この材料となる物質を1つ答え、その産生経路について説明せよ。

専門選択

問題3 以下の各問に答えよ。

問1. 牛乳に関する以下の文章を読み、1～4について答えよ。

牛乳の成分は、水分が88%、が5%、たんぱく質¹⁾と脂質がそれぞれ3~4%ずつ含まれている。また、飲用乳は清浄化後、と殺菌²⁾が施され製造される。

1. に入る二糖類とその構成単糖の名称を書け。
2. に入る操作名称とその操作を実施する理由を簡潔に説明せよ。
3. 下線 1) について、牛乳の主要なたんぱく質はカゼインである。カゼインがヒトのカルシウム吸収とどのように関わるのか説明せよ。
4. 下線 2) について、日本で行われている牛乳の殺菌方法を1つあげ、殺菌温度、殺菌時間、特徴を説明せよ。

問2. 酸化脂質の化学的な評価方法に関して、以下の1～4の中から1つ選択し、①測定原理、②酸化脂質の何を知る指標か、③脂質の酸化過程（初期・中期・後期）での変動について説明せよ。

1. 酸価
2. 過酸化物質価
3. カルボニル価
4. チオバルビツール酸反応物量 (TBA-RS)

問題4 食品の製造、保存や安全性に関する以下の各問に答えよ。

問1. メイラード反応の概略ならびに食品学的意義について述べよ。

問2. 次の語句について説明せよ。

1. 火入れ
2. 実質的同等性
3. フェニルアラニンアンモニアリアーゼ

専門選択

問題5 魚の調理に関する以下の各問に答えよ。

- 問1. 白身の魚と赤身の魚を2つずつあげよ。白身の魚と赤身の魚の加熱による変化について、テクスチャーの観点からそれぞれの特徴を説明せよ。また、でんぷに適しているのはどちらであるか、その理由および調理の要点とともに述べよ。
- 問2. しめさばは、塩締めしてから酢締めをして作る。なぜその順序で行うかを説明せよ。
- 問3. 魚は鮮度の低下とともに生臭くなる。調理において魚の不快臭を抑える工夫を4つあげ、それぞれについて、なぜ効果があるかを説明せよ。

問題6 食品タンパク質の生物学的評価をするために以下の実験を行った。各問に答えよ。

15% (w/w) のミルクカゼインを含む飼料 A、15% (w/w) 小麦グルテンを含む飼料 B、タンパク質を含まず 15% カロリー相当分をスターチに置き換えた飼料 C を、それぞれラットに与えて 1 週間飼育し、毎日摂取量と体重を測定した。結果をそれぞれ次頁の表 1 と図 1 に示す。

- 問1. 図1のグラフの①②③はそれぞれ、どの実験食を摂取したラットを示しているかを答えよ。
- 問2. この結果から、ミルクカゼインと小麦グルテンのタンパク質効率比 (PER) および正味タンパク質効率 (NPR) をそれぞれ計算せよ。
- 問3. 飼料 B に 1% (w/w) のリシンを添加した飼料 D で育てた場合、どのような体重変化のグラフになるか。その理由を数値を示して説明せよ。ただし、ミルクカゼインと小麦タンパク質中に含まれるアミノ酸および、ラットが最大成長するのに必要な飼料中のアミノ酸をそれぞれ次頁の表 2 と表 3 に示す。

専 門 選 択

表 1 各飼料の毎日の摂食量 (g/日)

	1 日 目	2 日 目	3 日 目	4 日 目	5 日 目	6 日 目	7 日 目
飼料 A	11	12	16	16	14	15	14
飼料 B	10	13	15	13	14	10	12
飼料 C	7	14	13	13	11	10	10

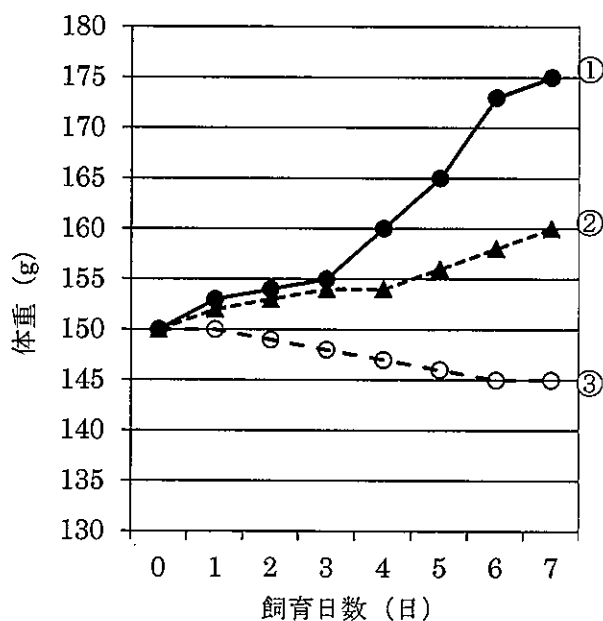


図 1 ラットの成長曲線

表 2 食品タンパク質中の必須アミノ酸量

	アミノ酸 (g) / タンパク質 (g)									
	Trp	Thr	Ile	Leu	Lys	Met+Cys	Phe+Tyr	Val	His	Arg
小麦グルテン	0.011	0.026	0.046	0.075	0.019	0.039	0.087	0.047	0.023	0.044
ミルクカゼイン	0.013	0.042	0.065	0.099	0.079	0.034	0.111	0.073	0.030	0.040

表 3 ラットの最大成長に必要な飼料中の必須アミノ酸量 (%)

	Trp	Thr	Ile	Leu	Lys	Met+Cys	Phe+Tyr	Val	His	Arg
飼料中%	0.15	0.50	0.55	0.70	0.90	0.50	0.72	0.55	0.25	0.21

専 門 選 択

問題7 応用栄養学に関する以下の各問に答えよ。

問1. ヒト免疫グロブリンのうち3種類をあげ、それぞれの特徴について説明せよ。

問2. ヒト新生児期に生じる血中ヘモグロビンの変化について説明せよ。

問3. 以下の語句についてそれぞれ説明せよ。

1. アディポシティーリバウンド
2. DOHaD
3. フレイル
4. METS

問題8 社会的認知理論に関する以下の各問に答えよ。

問1. 結果期待と効力期待（自己効力感 self-efficacy）の違いを説明せよ。

問2. 相互決定主義について、栄養教育の具体例をあげて説明せよ。

平成31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 : 平成 30年 8月 23日(木)

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. 問題には全て回答すること

I. 外国語試験（英語）

問題

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、ご了承願います。

出典：Ammar Al-Chalabi, Nature 550, s112(2017)より一部抜粋

- (1) 下線部(ア)を別な英語で言い換えよ。
- (2) 下線部(イ)を英訳せよ。
家族性および散発性という用語は、いくつかの理由で有用ではない。
- (3) 下線部(ウ)の理由を説明せよ。
- (4) 下線部(エ)の英文を和訳せよ。
- (5) この文章の中で、遺伝カウンセリングはどのような人に提供されると述べているか。

II. 基礎科目試験

問題1

以下の文章のカッコ内ア～コについて、適切な語を埋めよ。同じ記号には、同じ語が入る。
なお、記載にあたり、略語は使用しないものとする。

細胞膜は、通常（ア）脂質を主な構成成分とし、この（ア）脂質でできた膜に多様なタンパク質が埋め込まれたような構造になっている。膜にはゴルジ体で合成された（イ）鎖も局在しているが、この（イ）鎖は脂質またはタンパク質と結合して存在している。

（ア）脂質は、（ア）を含む“頭部”と、脂肪酸からできた“尾部”からできている。頭部は（ウ）水性の性質をもち、尾部は（エ）水性で極性をもたない。細胞膜は（ア）脂質の二重層をとるが、上記の電気的な特性のため、頭部が膜の（オ）側、尾部が（カ）側を向くことになる。

細胞膜は、選択的透過性を示す（キ）透膜である。この選択的透過性には膜内に存在する輸送タンパク質が寄与している。膜内輸送タンパク質には、（ク）タンパクと運搬タンパクがあり、（ク）タンパクでは細胞内外の濃度勾配に従って特定のイオンを通過させるが、運搬タンパクではATPを使って濃度勾配に逆らって物質を輸送することができるものなどがある。このようなエネルギーを使った輸送を（ケ）輸送という。

細胞膜表面には、外部からの刺激や情報となる物質を受ける受容体がある。この受容体に反応する特異的な物質を（コ）レセプターという。（コ）には、神経伝達物質、ホルモン、細胞増殖因子などがある。

問題2

キイロショウジョウバエでは、様々な表現型と遺伝型の関係が知られている。体色の黒い「黒体色」は、野生型に対して劣性の形質である。また、翅が痕跡的になった「痕跡翅」も野生型に対して劣性形質である。

この2つの形質をもった純系のキイロショウジョウバエ（黒体色と痕跡翅をもつものは“黒体色+痕跡翅”と記す。以下同様）を作成し、野生型ホモの個体と交配し、その雑種（F1）を得た。そのF1世代どうしで交配したところ、F2世代における野生型：野生型体色+痕跡翅：黒体色+野生型翅：黒体色+痕跡翅の形質をもったそれぞれの個体数の比が8:2:2:2であった。

F2世代の理論的な分離比は、メンデルの法則から考えると9:3:3:1となるが、この比が理想値からはずれた理由について説明せよ。なお、キイロショウジョウバエの染色体数は4対8本であり、性染色体は人と同じXY型である。

問題3

非言語的コミュニケーションとなる人のしぐさについて、具体的な行動の例を5つ挙げ、それぞれの一般的な解釈を記せ。

（例. 行動：髪の毛の先端を指先でまわす。解釈：退屈している）

問題4

がんのゲノム医療では、がん細胞を対象として多数の遺伝子解析を同時に行う。この解析で得られるゲノム情報の特徴と、その取り扱いにおいて配慮すべきことは何か。簡潔に記せ。

III. 小論文試験

2017年9月に、日本遺伝学会が、「優性」「劣性」の用語を、「顕性」「潜性」に変更すると発表した。この用語変更については、賛成とする立場、反対とする立場など、さまざまな意見が存在する。あなたは、この変更についてどのように考えるか、750字以内で論ぜよ。

注. 日本遺伝学会：1920年に設立。遺伝に関する研究を奨め、その知識の普及を計ることを目的としている。主にヒトの遺伝学を対象とする日本人類遺伝学会とは別団体である。