

# 2026年度 大学院試験問題

## 6月試験

### 解答例

※著作権法上の理由によりウェブサイトに掲載できない過去問題は含まれません。なお、受験者のいない科目は、問題を作成していません。

#### 出題の意図

外国語科目：専攻での研究内容に関連した外国語能力を測った。

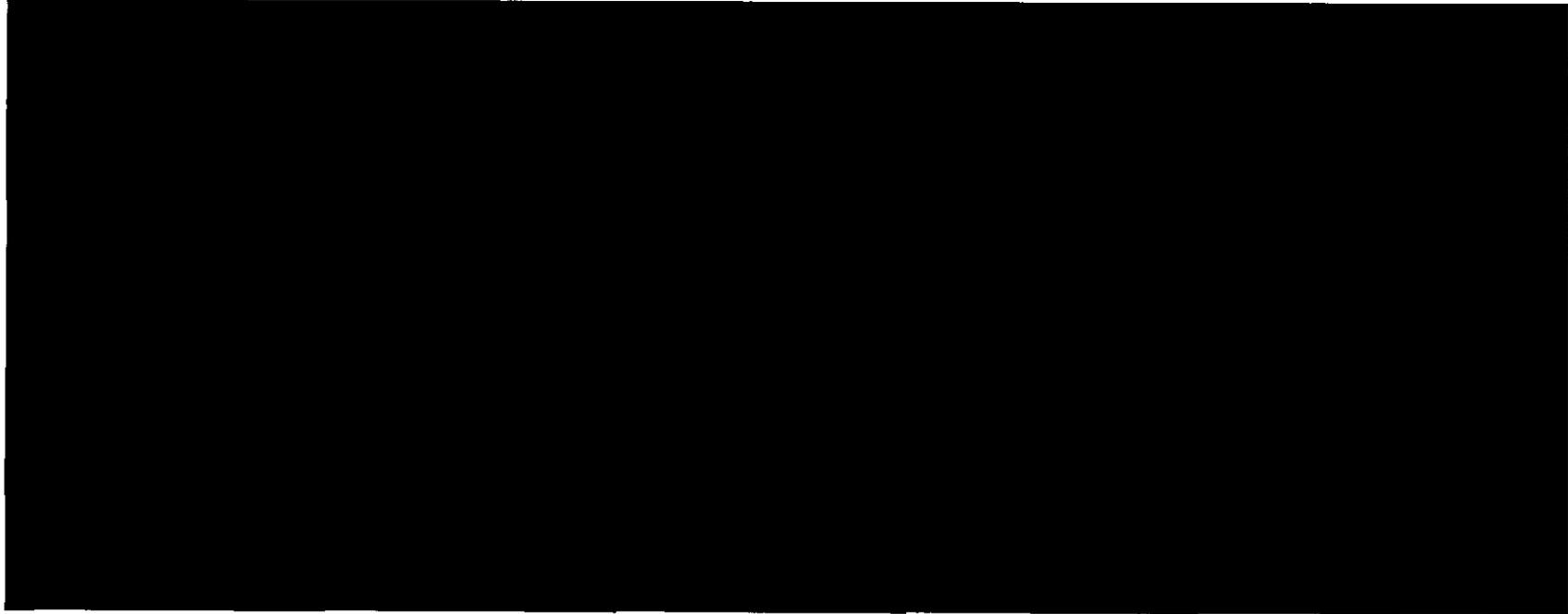
専門科目：専攻での研究内容に関連した基礎科目の習熟度を測った。

小論文：専攻での研究内容に関連した総合的知識と論述力を測った。

【問題1】犯罪捜査の際、DNA サンプルだけでなく微生物や昆虫サンプルも重要な手掛かりとなる。カッコの中の解説を参考にしながら下線で示された三つの文のみを和訳せよ。

DNA 解析は、刑事事件の捜査において容疑者や被害者を特定するのにとても重要です。遺伝的マーカーを分析することで、法医学の専門家は個人を極めて高い精度で特定できるようになりました。この技術は、容疑者の特定や未解決事件（コールドケース）の解決にも貢献しています。さらに、科学者たちは昆虫やバクテリアといった小さな生物を調べることで、他にも有用な情報を得ることができます。研究者たちは、遺体に現れる昆虫や微生物を観察して、死亡推定時刻を割り出そうとしています。<sup>(1)</sup> アメリカ各地での研究により、腐敗する遺体の微生物が時間の経過とともに変化していく様子が、地域に関係なく共通のパターンで見られることが明らかになりました。面白いことに、これらの微生物の多くは昆虫に付着しているものと同じ種類でした。<sup>(2)</sup> コロラド州立大学の微生物学者ジェシカ・メトカーフ氏は、「もしあなたが遺体を分解しようとする微生物なら、死体に卵を産みつける昆虫と一緒に移動するのは、なかなか良い方法でしょう」と述べています。<sup>(3)</sup> 彼女の研究は、時間とともに変化する微生物群集によって、その人の死後どれくらい時間が経ったのかを科学的に推定できることを示しています。このアプローチは、今後、法医学において貴重なツールとなる可能性があります。

【問題2】 次の英文の下線部を和訳せよ。



注：“rice riot in the Reiwa era” 「令和の米騒動」

the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries 農林水産省

【解答例】

長引く米価高騰に端を発した「令和時代の米騒動」とも言われる現状は、食料安全保障の強化の重要性を改めて認識させるものと言えよう。

農林水産省がまとめた新基本計画において、輸出振興は農業生産基盤強化の重要施策と位置づけられている。

(1) 人口減少で縮小する国内市場だけに頼っているのは、日本の生産基盤は弱体化の一途をたどり、食料の安定供給が脅かされる。

海外市場を重視するのが妥当である。

(2) しかし、日本の農業を支える人手不足は深刻だ。

(3) 就農者を増やすには、国の農業を儲かるビジネスに転換することが不可欠だ。

新計画では、コメの輸出量を2030年に2024年の約8倍の35万トンに増やすことを目指す。

(4) 地球温暖化や自然災害の深刻化など、食料安全保障を脅かすリスクは増大している。

(5) 不測の事態が発生しても、日本は輸出用米を国内用に転用することで米を確保できる。

出展) The Japan news (30<sup>th</sup>, March)

Basic agriculture plan: Formulate measures to secure diet for the people より一部改変

## 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2025年6月14日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <u>専門科目</u> ・小論文	参照物	持込可・ <input type="checkbox"/> 不可
	博士前期/修士		生物化学	形式	全部で 4枚
	一般試験				

問1. 以下の解糖系とクエン酸回路に関する問いに答えよ。

(1) 解糖系とクエン酸回路の反応部位の違いについて簡潔に説明せよ。

回答：解糖系は細胞質で、クエン酸回路はミトコンドリアのマトリックスで行われる。

(2) 1分子のグルコースが解糖系を経て2分子のピルビン酸に変換される過程で生じる正味のATPとNADHの生成量の分子数を答えよ。

ATP: 2                      NADH: 2

(3) クエン酸回路で生成される中間代謝産物のうち以下の空欄を埋めよ。

ピルビン酸 → アセチル CoA → クエン酸 → イソクエン酸 → 2-オキシグルタル酸  
 → スクシニル CoA → コハク酸 → フマル酸 → リンゴ酸 → オキサロ酢酸

(4) 嫌氣的条件下における解糖系の重要性を2つの例を挙げて説明せよ(200字以内)。

回答：嫌氣的条件下において、解糖系はATPを供給する唯一の経路であるため重要である。例えば、①赤血球はミトコンドリアを持たず、常に解糖系によりATPを得ている。また、②激しい運動時の骨格筋では酸素供給が追いつかず、乳酸を生成しながら解糖系でATPを得る。このように、解糖系は酸素が不足する状況でも生命維持や活動の継続に不可欠である。

受験番号

氏名

	配点	採点(得点)
--	----	--------

# 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2025年6月14日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">専門科目</span> ・小論文	参照物	持込可・ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">不可</span>
	博士前期/修士		生物化学	形式	全部で 4枚
	一般試験				

問2. 以下の糖新生に関する問いに答えよ。

(1) 以下の文章の①～⑤に当てはまる適切な語句を入れなさい。

糖新生は、主に肝臓で行われ、乳酸、アラニン、グリセロール、ピルビン酸などの糖質ではない前駆物質からグルコースを新たに合成する経路である。糖新生のいくつかの段階は解糖系の酵素が逆に働いて触媒するが、この経路には特有な酵素も存在し、それらは解糖系の二つの不可逆反応を迂回する。すなわち、ヘキソキナーゼの反応には【①】によって、ホスホフルクトキナーゼ-1の反応は【②】によって、ピルビン酸キナーゼの反応は【③】および【④】によって迂回される。

また、糖新生を促進するホルモンとして【⑤】が重要である。【⑤】は膵臓のα細胞から放出され、cAMPを介して糖新生関連酵素の発現や活性を促進することにより、グルコースの産生を亢進させる。これにより、グルコースを血中に供給し、血糖値の維持や脳・赤血球へのエネルギー供給に貢献する。

- ① : グルコース-6-ホスファターゼ
- ② : フルクトース-1,6-ビスホスファターゼ
- ③ : ピルビン酸カルボキシラーゼ
- ④ : ホスホエノールピルビン酸カルボキシキナーゼ
- ⑤ : グルカゴン

(2) 血糖値維持においてグルコース・アラニン回路が果たす役割を、肝臓と筋肉における代謝の視点から説明せよ(200字以内)。

回答例: 筋肉からグルコースを合成することはできない。そのため、筋肉で解糖系によって産生したピルビン酸が、アミノ基転移反応によってアラニンに変換され、血流を介して肝臓に運ばれる。アラニンの炭素骨格は糖新生の反応によってグルコースに変換され血糖値維持に用いられる。

(3) 糖新生におけるコリ回路の仕組みとその生理的意義について例を挙げて説明せよ(200字以内)。(10点)

回答例: コリ回路は、筋肉での解糖系で生成された乳酸を血流を介して肝臓に運び、肝臓で糖新生によってグルコースに再合成するサイクルである。これにより筋肉のエネルギー供給を維持し、また血糖値の調節にも寄与する重要な生理機構である。

受験番号

氏名

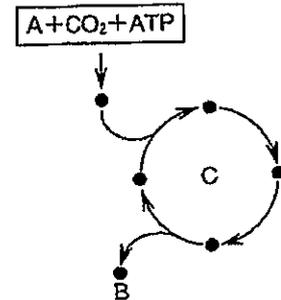
	配点	採点(得点)
--	----	--------

# 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2025年6月14日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">専門科目</span> ・小論文	参照物 ( 持込 可・不可 )
	博士前期/修士		生物化学	形式 全部で 4枚
	一般試験			

問3. 生体内で行われる代謝経路には回路をなしているものがいくつかある。  
右図もその1つであるが、この回路に関して以下の問いに答えなさい。



- (1) 物質 A は強い細胞毒性を示すため、より無毒な物質 B に転換して解毒する。  
この回路は C と呼ばれる。A、B、C に相当する語句を答えよ。

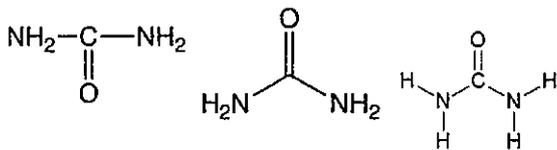
A: アンモニア

B: 尿素

C: 尿素回路

- (2) B の構造式を示せ。また、B (1 分子) に含まれる窒素原子数と、それぞれの由来を答えなさい。

B の構造式：下図どれか



窒素原子数とその由来：2 原子 アンモニア・アスパラギン酸

- (3) この回路が働いている臓器はどこか答えよ。

肝臓

受験番号

氏名

	配点	採点 (得点)

# 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

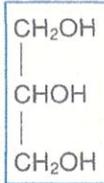
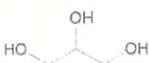
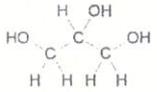
試験日：2025 年 6 月 14 日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">専門科目</span> ・小論文	参照物 ( 持込 可 ・ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">不可</span> )
	博士前期/修士		生物化学	形式 全部で 4 枚
	一般試験			

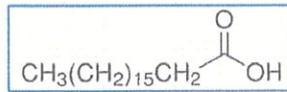
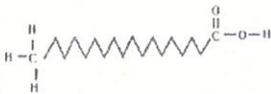
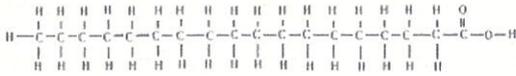
問 4. 動物細胞の脂肪酸代謝に関する以下の問いに答えよ。

(1) 以下にあげる分子の構造式を記せ。

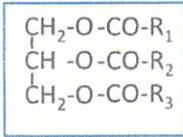
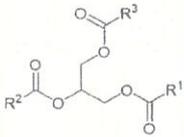
(i) グリセロール 下図どれか



(ii) ステアリン酸 下図どれか



(iii) トリアシルグリセロール (アルキル基は R と略してよい) 下図どれか



(2) 脂肪酸のβ酸化はミトコンドリア内部(マトリックス)で起きる反応である。しかしながらβ酸化の基質となる長鎖アシル CoA はミトコンドリア内膜を通過できないという問題がある。細胞はどのような機構でアシル CoA をミトコンドリア内膜へ輸送するかを説明せよ。その際、関与する酵素と輸送タンパク質の名称をあげて説明しなさい。

アシル CoA はカルニチンを介した輸送によってミトコンドリアの細胞質からマトリックス内へと運ばれる。

まず、カルニチンアシルトランスフェラーゼ I によってアシル CoA のアシル基がカルニチンに転移されアシルカルニチンとなる。アシルカルニチンは輸送タンパク質であるカルニチントランスロカーゼ(トランスロカーゼ)によってミトコンドリア内膜を通過する。

(3) 脂肪酸のβ酸化では、4 段階の反応が繰り返し起こる。この反応が一巡するごとに基質であるアシル CoA は 2 炭素ずつ短くなり、アセチル CoA、NADH、FADH<sub>2</sub> が 1 分子ずつ産生される。この 4 段階の反応を正しく記述しているものを以下の a~e から選び、記号に○をつけなさい。

- a. 酸化→水和→還元→チオール開裂      **(b). 酸化→水和→酸化→チオール開裂**      c. 酸化→酸化→水和→チオール開裂  
d. 水和→酸化→還元→チオール開裂      e. 酸化→還元→水和→チオール開裂

(4) 1 分子のステアリン酸(炭素数 18 の飽和脂肪酸)がβ酸化により完全に分解されるとアセチル CoA、NADH、FADH<sub>2</sub> がそれぞれ何分子ずつ産生されるか答えよ。

アセチル CoA : 9

NADH : 8

FADH<sub>2</sub> : 8

受験番号

氏名

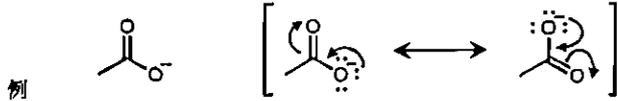
	配点	採点(得点)
--	----	--------

# 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

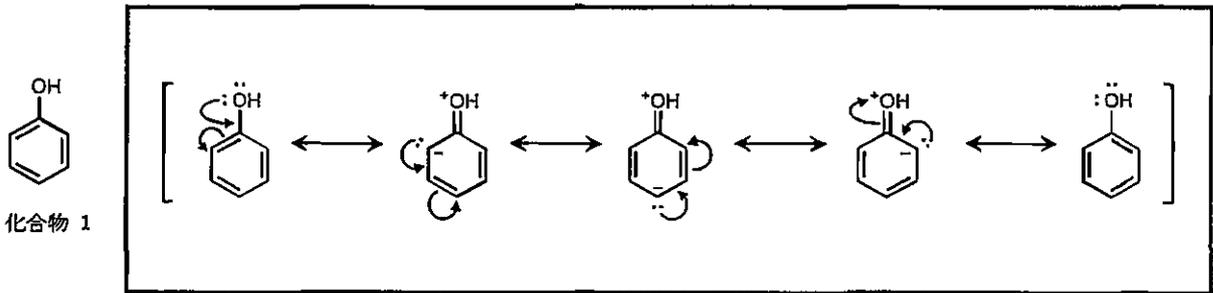
試験日：2025 年 6 月 14 日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <u>専門科目</u> ・小論文	参 照 物	持込 可・不可 ( )
	博士前期/修士 一般試験		有機化学	形 式	全部で2枚

問題 I 以下の図は、例として、酢酸の共鳴構造式を示したものである。これに関する次の問題に答えなさい。



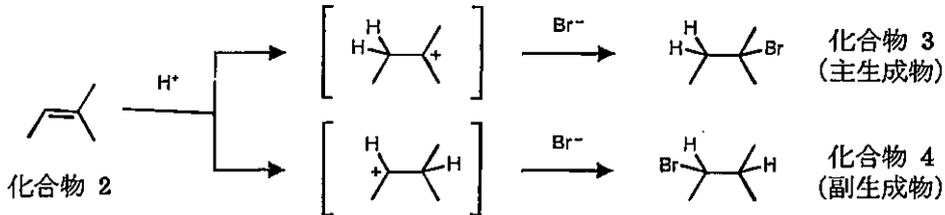
1) 例の書き方に従って、次に示す化合物 1 の共鳴構造式を書きなさい。



2) 化合物 1 を求電子試薬と反応させた場合、*o*-位、*m*-位、*p*-位のどこの位置に反応すると考えられるか答えなさい。

*o*-位、*p*-位

問題 II 次の反応式に示す化合物 2 に臭化水素等のハロゲン化水素を付加させると、ある「経験則」から化合物 3 が主生成物となり、化合物 4 が副生成物となると考えられる。



1) ある「経験則」は、何と呼ばれており、どういう内容なのかを簡潔に答えなさい。

名称 マルコフニコフ則

内容 水素の数が異なる二重結合にハロゲン化水素等が付加する時、水素が多く結合している炭素の方に水素が付加される。

2) なぜそのような「経験則」が成り立つのか、「カルボカチオンの安定性」からその理由を簡潔に説明しなさい。

反応中間体であるカルボカチオンは、第一級よりも第二級の方が超共役によって安定化するため。

受験番号

氏名

	配点	採点(得点)
--	----	--------

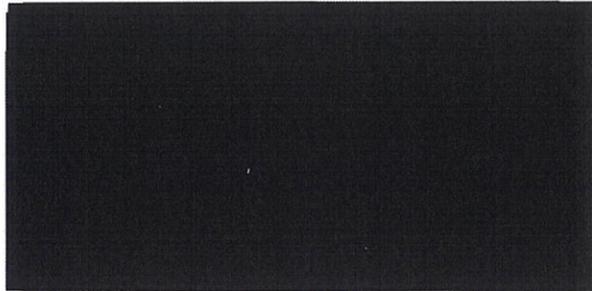
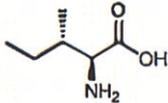
## 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2025年6月14日(土)

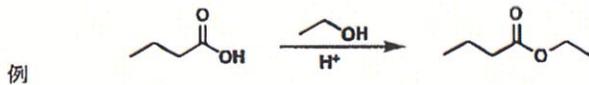
区 ハ	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <u>専門科目</u> ・小論文	参照物	持込 可・不可
	博士前期/修士		有機化学	形式	全部で2枚
	一般試験				

問題Ⅲ 下の図はアミノ酸のひとつである L-イソロイシンの構造式を表したものである。L-イソロイシンには不斉炭素があるので、複数の立体異性体が存在する。これに関する次の問題に答えなさい。

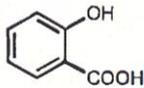
- 下の図の分子構造に対して、そこに含まれる不斉炭素すべてに\*印を付けなさい。
- この L-イソロイシンに対して存在しうる立体異性体をすべて、下図と同様にくさびと破線を使った表記法で示しなさい。
- これらの立体異性体のうち L-イソロイシンとエナンチオマーの関係にあるものはどれか、答えなさい。複数ある場合は複数を答えなさい。
- これらの立体異性体のうち L-イソロイシンとジアステレオマーの関係にあるものはどれか、答えなさい。複数ある場合は複数を答えなさい。
- L-イソロイシンに含まれる不斉炭素すべてについて、その絶対立体配置が R 配置なのか S 配置なのかを書きなさい。



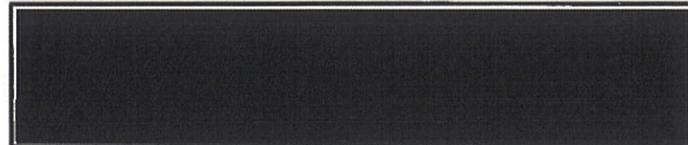
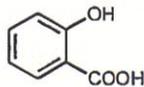
問題Ⅳ 以下の化学反応式についての問題に答えなさい。解答は以下の例のように書きなさい（厳密に同じでなくても良い）。



- 以下の構造式を持つサリチル酸が、少量の濃硫酸存在下で無水酢酸とともに加熱した時に起こるエステル化反応を反応式で示しなさい。また、その生成物の名前（慣用名でよい。日本語と英語のどちらでもよい）を書きなさい。



- サリチル酸が、少量の濃硫酸存在下でメタノールとともに加熱した時に起こるエステル化反応を反応式で示しなさい。また、その生成物の名前（慣用名でよい。日本語と英語のどちらでもよい）を書きなさい。



- 1) の生成物は、代表的な医薬品として知られているが、どのような薬理効果が知られているか答えなさい。また、2) の生成物も医薬品としてよく知られているが、どのような薬理効果があるかを答えなさい。
  - 1) の生成物（アセチルサリチル酸またはアスピリン）は、解熱作用、鎮痛作用。
  - 2) の生成物（サリチル酸メチル）は、消炎作用。

受験番号

氏名

	配点	採点(得点)
--	----	--------

## 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2025 年 6 月 14 日(土)

区分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科目名	外国語科目・ <u>専門科目</u> ・小論文	参照物	持込可・ <u>不可</u>
	<u>博士前期</u> /修士		分子生物学	形式	全部で 2 枚
	一般試験				

I. DNA の構造について以下の問いに答えよ。

- 1 本鎖の DNA と RNA は、4 種類のヌクレオチドが (ア) 結合でつながって、糖と (イ) からなる主鎖塩基が結合した構造をもつ。  
2 本鎖 DNA は、塩基のアデニンと (ウ)、シトシンと (エ) が (オ) 結合により相補的塩基対を形成し、(カ) 巻きの二重らせん構造である。

1) 文章の空欄ア～カに当てはまる語句を答えよ。

ア ホスホジエステル結合 イ リン酸 ウ チミン エ グアニン オ 水素結合 カ 右

2) 塩基 (ウ) と (エ) のうち、プリン塩基に属する塩基はどちらか答えよ。

エ グアニン

3) DNA と RNA を構成する糖の名称を答えよ。

DNA デオキシリボース

RNA リボース

II. 真核生物の染色体構造に関する次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

DNA は化学的にかなり安定であるが、単独の状態では放射線や DNA 分解酵素などの外的要因により損傷を受けやすい。これを防ぐために、核内では DNA は特定のタンパク質と複合体を形成している。すなわち、(a) という塩基性タンパク質の八量体に約 200 塩基対の DNA が巻きついて (b) 構造を形成している。(b) 構造が DNA 全長にわたり形成されることで、数珠状のクロマチン繊維が観察される。クロマチン繊維がさらに超らせん構造を形成し、高度に凝縮されることで染色体が構成される。

1) 文章の空欄(a) と (b) に当てはまる語句を答えよ。

(a) ヒストン

(b) ヌクレオソーム

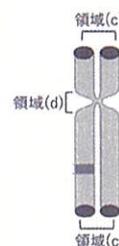
2) 下の図は細胞分裂時の染色体の模式図である。図中の (c) と (d) の領域の名称を答えよ。またそれぞれの役割について説明せよ。

領域(c) テロメア

領域(d) セントロメア

領域(c)役割: 染色体の末端を保護し、DNA が損傷したり、他の染色体とくっついたりするのを防ぎます。

領域(d)役割: 細胞分裂時に染色体を正確に分配するために重要な役割を担う



3) 間期細胞のクロマチンには、凝集度の低い領域と高い領域が存在する。それぞれの領域の名称を答えよ。また、それらの領域のうち、一般に転写活性が低い領域はどちらか答えよ。

凝集度の低い領域: ニュークロマチン

凝集度の高い領域: ヘテロクロマチン

転写活性が低い領域: (イ) ヘテロクロマチン

受験番号

氏名

配点

採点(得点)

# 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2025 年 6 月 14 日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <b>専門科目</b> ・小論文	参照物	持込 可・不可
	<b>博士前期</b> /修士		分子生物学	形式	全部で 2 枚
	一般試験				

III. 次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

真核細胞において、遺伝子から転写された未成熟 mRNA(一次転写産物)は 3 段階のプロセッシング過程を経る。まず、5' キヤップ形成により未成熟 mRNA の 5' 末端が修飾され、続いてスプライシングと呼ばれる過程が生じる。スプライシングにおいては、( A )と呼ばれる RNA-タンパク質複合体が未成熟 mRNA の ( B ) と ( C ) の境界を正確に認識し、( B ) の除去および前後の ( C ) の再結合を行う。その後、未成熟 mRNA の 3' 末端に ( D ) が付加されて成熟 mRNA となる。成熟 mRNA は核外に輸送され、細胞質におけるリボソームでの翻訳に利用される。

真核生物における翻訳の開始は、( E )および 80S 開始 tRNA が結合したリボソーム小サブユニットが成熟 mRNA の 5' キヤップ構造に結合することから始まる。その後、リボソーム小サブユニットは成熟 mRNA 上を 3' 方向へ移動し、開始コドンを確認すると、( F ) が結合し、翻訳が開始される。翻訳により、成熟 mRNA の塩基配列が 3 塩基単位 (コドン) で読み取られ、それぞれのコドンに対応するアミノ酸が順に結合されてタンパク質が合成される。ただし、成熟 mRNA のコドンが直接アミノ酸を識別するわけではなく、tRNA と呼ばれるおよそ 80ヌクレオチドからなる小型の RNA が介在する。tRNA は 3' アンチコドンと呼ばれるコドンに対して相補的な配列を持つ。tRNA には、3' に対応するアミノ酸が正確に結合されている必要があり、この結合の正確性が遺伝暗号の正確な読み取りに不可欠である。

1) (A)～(F)に入る最も適切な語句を答えよ。

解答 (A) スプライソソーム、(B) イントロン、(C) エキソン、(D) ポリ A 尾部、(E) 翻訳開始因子、(F) リボソーム大サブユニット

2) 下線部(a)の 5' キヤップ形成により mRNA に付加される分子の名称を答えよ。

解答 7-メチルグアノシン

3) 下線部(b)の開始 tRNA に結合しているアミノ酸の名称を答えよ。

解答 メチオニン

4) 下線部(c)に関して、配列が 5'-G A A-3' のアンチコドンを有する tRNA が運搬するアミノ酸を正式名称で答えよ。なお、遺伝暗号表は下に示す。



解答 フェニルアラニン

5) 下線部(d)の反応に関わる酵素の名称を答えよ。

解答 アミノアシル tRNA 合成酵素

IV. 次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

大腸菌におけるトリプトファン生合成経路は 5 種類の酵素によって構成されている。これらの酵素をコードする遺伝子群は  $\lambda$  オペロンを形成している。細胞内にトリプトファンが十分存在する場合、生合成の必要がないため、これらの遺伝子の転写は抑制される。一方、トリプトファンが欠乏している場合には、生合成経路の活性化が必要となるため、転写が促進される。このような転写調節はプロモーター領域に存在するオペレーター配列と、その配列に特異的に結合する  $\lambda$  転写調節因子との相互作用によって実現されている。この転写調節因子はトリプトファンと結合することで構造変化を受け、オペレーター配列への結合能が低下する。

1) 下線部(a)のオペロンの構造的特徴と利点を答えよ。

解答 (構造的特徴) 複数の遺伝子が染色体上の一箇所にまとまって位置している。

(利点) 1つのプロモーターで制御されることで、複数の遺伝子の発現をまとめて調節できる。

2) 細胞内のトリプトファン濃度を一定に保つためには、下線部(b)の転写調節因子は転写活性化因子もしくは転写抑制因子のどちらが都合が良いか、理由とともに答えよ。

解答 転写活性化因子、理由 転写活性化因子の場合、細胞内にトリプトファンが豊富にあるときトリプトファンとの結合によりオペレーター配列との結合能が低下して、オペロンの転写は抑制され、トリプトファン合成が停止する。逆に、トリプトファンが少ない場合、オペレーター配列との結合能が増加し、オペロンの転写は促進され、トリプトファン合成が始まる。

転写抑制因子の場合、細胞内にトリプトファンが豊富にあるときトリプトファンとの結合によりオペレーター配列との結合能が増加して、オペロンの転写は促進され、トリプトファンがさらに合成される。逆に、トリプトファンが少ない場合、オペレーター配列との結合能が低下し、オペロンの転写は抑制され、トリプトファン合成が止まる。

受験番号	氏名	配点	採点(得点)
------	----	----	--------

# 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2025 年 6 月 14 日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <u>専門科目</u> ・小論文	参照物 (持込可・ <u>不可</u> )
	博士前期/修士		細胞生物学	形式 全部で 2 枚
	一般試験			

I 次の文章を読み、以下の問 1~3 に答えなさい。

細胞は生体を構成する基本単位で、すべての細胞は細胞内部を外界から仕切る細胞膜に包まれて存在する。細胞内物質も細胞外環境も [A] であるため、両者の仕切りとなる細胞膜は [B] である必要がある。細胞膜の基本構造は [C] で、この条件を満たしている。多細胞生物に見られる細胞間シグナル伝達の一つに、ホルモンのような細胞外シグナル分子を用いるものがある。各ホルモンの標的細胞は各々に特異的な [D] を持つ。アドレナリンのような細胞膜を通過できないホルモンの [D] は標的細胞の [E] に存在し、ホルモン結合に応じて細胞内で特定の物質の濃度を変化させる。この物質は外部刺激を細胞内部へ伝える役割を担うため [F] と総称される。環状 AMP (cAMP) は [F] の一例である。

問 1 A, B の正しいものを円で囲み、C から F にあてはまる語を入れて説明文を完成させなさい。

A 親水性 疎水性      B 親水性 疎水性      C 脂質二重層  
 D 受容体      E 細胞膜上      F セカンドメッセンジャー

問 2. 細胞内の環状 AMP 濃度は、産生と分解のバランスで決定される。環状 AMP の前駆体と分解産物の名称を答えなさい。

前駆体 ATP      分解産物 AMP

問 3. 細胞膜を通過できる細胞内シグナル分子の例を 1 つ挙げ、どのようにして標的細胞に情報を伝えるのかを説明しなさい。

例 コルチゾール ←エストラジオール、テストステロン、チロキシン等の脂溶性リガンドでも正答とする。

説明

細胞膜を通過して細胞内にある受容体に結合して構造変化と活性変化をもたらす。受容体は活性化されると転写調節因子として作用するので、核内で特定の遺伝子の転写を促進または抑制することで細胞の応答をもたらす。

II 現在、真核細胞がもつ細胞小器官のうち、ミトコンドリアと葉緑体は原核生物がより大きな真核生物に取り込まれたものに由来すると考えられている。この共生説の根拠となる事実（ミトコンドリアと葉緑体が他の細胞小器官と異なる点）を説明しなさい。

説明

二重膜で囲まれる。  
 自身のゲノムを持ち、半自律的に増殖する。  
 他の細胞内区画とつながる小胞輸送が存在しない。

受験番号	氏名	配点	採点 (得点)
------	----	----	---------

# 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

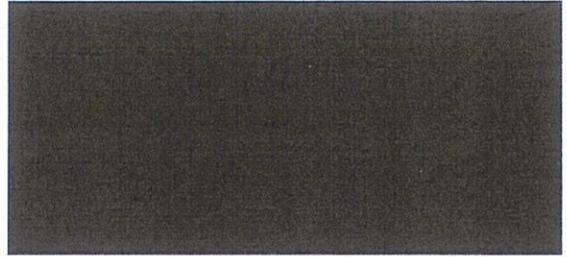
試験日：2025 年 6 月 14 日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目 <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">専門科目</span> 小論文	参照物	持込 可・ <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">不可</span>
	博士前期/修士		細胞生物学	形式	全部で 2 枚
	一般試験				

III 細胞周期に関する次の二つの問に答えよ。

問 1. 次の説明文において括弧内に入る適当な語句を、解答群 1 から選び、記入せよ。

右の図は細胞周期における M-サイクリンの濃度と M-Cdk の活性の変化を表している。M-Cdk は M-サイクリンと複合体を形成することで細胞周期の有糸分裂期を制御する役割を担う。M-Cdk は最初、阻害[A]により阻害的なリン酸基が付加され、活性の無い状態になっている。有糸分裂期になると、阻害的に働くリン酸基は Cdc25[B]により[C]化され、最終的に活性のある M-Cdk となる。M-Cdk は、いったん活性化すると、不活性型 Cdc25[B]を[D]化し、自身の活性化に必要な活性型 Cdc25[B]を増やす。それが阻害的に働くリン酸基を除去するので、さらに多くの M-Cdk が活性化されることになる。この様な正のフィードバックが起こることで、有糸分裂期に M-Cdk の活性が急激に高くなる。有糸分裂期が終わるころに後期促進複合体 APC によって M-サイクリンは[E]化される。[E]標識された M-サイクリンは速やかにプロテアソームに運ばれ、分解される。M-サイクリンが分解されることで M-Cdk は不活性化され、細胞は有糸分裂期から離脱する。



- A. キナーゼ      B. ホスファターゼ      C. 脱リン酸  
 D. リン酸      E. ユビキチン

解答群 1	アセチル	キナーゼ	脱アセチル
	脱メチル	脱リン酸	プロテアーゼ
	ホスファターゼ	メチル	リパーゼ
	ヌクレアーゼ	ユビキチン	リン酸

問 2. 下記の説明文において括弧内に入る適当な語句を、解答群 2 から選び、記入せよ。

アポトーシスの過程では細胞表面の性質が変化し、それが[F]による食作用の目印になる。アポトーシスのシグナルがくると、Bcl2 ファミリータンパク質である Bac と Bax がミトコンドリア外膜にチャンネルを形成し、膜間部に局在する[G]が放出される。[G]はアダプタータンパクと結合し[H]という大きなタンパク質複合体が形成される。その[H]が誘導型プロ[I]を集めて活性化し、一連の[I]連鎖反応とアポトーシスを導く。

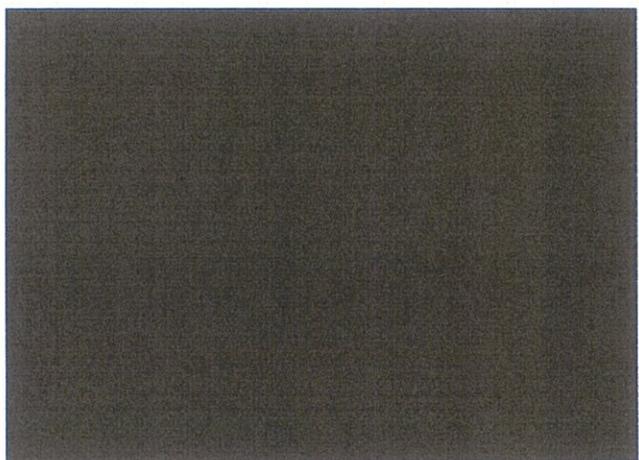
- F. マクロファージ      G. シトクロム c  
 H. アポトソーム      I. カスパーゼ

解答群 2	アポトソーム	カスパーゼ	好中球	コラゲナーゼ
	シトクロム c	セパラーゼ	デスモソーム	バクテリオファージ
	プロテオグリカン	マクロファージ	ミオスタチン	

IV がんに関する次の問に答えよ。

問 1. 右の図は Wnt シグナルにより腸の幹細胞と前駆細胞の増殖が誘導される経路を示している。APC タンパク質はシグナル分子のβカテニンの分解を促進し、Wnt 経路を不活性な状態に保つ。Wnt タンパク質がある場合、遊離のβカテニンが集積して転写調節因子 TCF と結合し、Wnt 応答遺伝子群の転写を促進し、腸陰窩の幹細胞と前駆細胞を増殖させる。この経路から、APC 遺伝子とβカテニン遺伝子は原がん遺伝子とがん抑制遺伝子のどちらに該当すると考えられるか？各遺伝子について適当な方を選択せよ

APC 遺伝子	原がん遺伝子 ・ <span style="border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">がん抑制遺伝子</span>
βカテニン遺伝子	<span style="border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 2px;">原がん遺伝子</span> ・ がん抑制遺伝子



受験番号	氏名		配点	採点(得点)

## 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2025年6月14日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目	専門科目	小論文	参照物	持込可 ( )	不可
	博士前期/修士		微生物学			形式	全部で	2 枚
	一般試験							

次の【問1】～【問4】に答えなさい。

【問1】真正細菌について、以下の問に答えなさい。

- (1) 原核細胞（真正細菌の細胞）と真核細胞の相違点を複数挙げて説明しなさい。
- (2) (1) で記した相違点から1つ選び、そこを標的とした代表的な抗菌薬の名称を挙げ、その作用機構を説明しなさい。
- (3) (2) で記した抗菌薬に耐性を示す菌の名称（和名や略称でも可）と、その薬剤耐性機構について説明しなさい。

(1) 表 原核細胞と真核細胞の相違点

	原核細胞	真核細胞
核膜	-	+
染色体	1本*	複数
クロマチン構造	-	+
核小体	-	+
有糸分裂	-	+
ミトコンドリア	-	+(70S)
小胞体、ゴルジ装置	-	+
葉緑体	-	-または+
微小管（細胞内骨格系）	-	+
リボソーム	70S (30S+50S)	80S (40S+60S)
細胞壁	+** (ペプチドグリカン)	- (動物), + (植物; セルロース), + (真菌; キチンなど)

\* コレラ菌や腸炎ビブリオでは染色体が2本存在する。

\*\* 細胞壁を持たない特殊なものとして、マイコプラズマとL型菌がある。またクラミジアの細胞壁（外膜）にはペプチドグリカンはない。

原核細胞には真核細胞と異なり核膜がない。染色体はDNAからなる核様構造をとり、真核細胞のようにヒストン等と結合したヌクレオソームからなるクロマチン構造をとらない。原核細胞ではミトコンドリアのような細胞小器官はなく、ゴルジ膜や小胞体膜などの細胞内膜系や、微小管等の細胞内骨格系は、ほとんど発達していない。原核細胞のリボソームは70S(30S+50S)で真核細胞の80S(40S+60S)粒子とは異なっている。細胞壁はアーキアや一部例外を除きペプチドグリカンを主成分とし、セルロースが主成分の植物や、キチンや $\beta$ -グルカン、キトサン、マンナン等からなる真菌とは大きく異なっている。

- (2) 多くの原核細胞（真正細菌）の細胞壁はペプチドグリカンを主成分とし、そこを標的とした抗菌薬としてペニシリンが挙げられる。（ $\beta$ -ラクタム系以外にもバンコマイシン、バシトラシン、ホスホマイシン、サイクロセリン等でも可。また、タンパク質合成阻害やDNA gyrase、RNA polymerase 阻害でも可。その場合は各抗菌薬にあわせた作用機構を記述してあること。）  
ペニシリンをはじめ $\beta$ -ラクタム薬は、ペプチドグリカン合成の最終段階であるペプチド架橋反応の際に働くトランスペプチダーゼ（PBP）を阻害する。その結果、細胞壁の物理的強度が低下し、細菌は内部の浸透圧に耐えられなくなり、膨化・溶菌する。溶菌にはオートリシンの関与も示唆されている。ペプチドグリカンは細菌にしか存在しないため、一般に選択毒性に優れており、しかも殺菌的に働くため使用頻度が高い。
- (3) ペニシリン耐性肺炎球菌やペニシリン耐性淋菌が問題となっており、臨床現場からは多剤耐性化した株も分離されている。また、過去にはペニシリン耐性黄色ブドウ球菌が問題となったが、最近では、院内で分離される菌はほとんどが多剤耐性化したMRSAであり、市中での分離例も多い。数は少ないがVISAも分離されている。  
これらの菌のペニシリン耐性は、薬剤耐性遺伝子の獲得による $\beta$ -ラクタマーゼ（ペニシリンの $\beta$ -ラクタム環を分解し不活化する酵素）の産生やペニシリンに親和性の低い新規ペニシリン結合タンパク質（PBP）の獲得、PBPの変異によるペニシリン感受性の低下等による。

受験番号

氏名

配点

採点(得点)

# 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2025年6月14日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目 <span style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px;">専門科目</span> 小論文	参照物 ( 持込 可 ・ <span style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px;">不可</span> )
	博士前期/修士		微生物学	形式
	一般試験			全部で 2 枚

【問2】醸造酒の生産に関する次の文章を読み、a から e の空欄に入る適切な語句を答えなさい。ただし、a と c には、微生物名を漢字で答えること。

醸造酒の生産には、3つの発酵方式がある。そのうち、a が、ブドウの果実にふくまれるグルコースをエタノールに変換するワインの生産は、b 発酵方式という。c が生産する d という酵素で、お米のでんぷんをグルコースに分解しつつ、同時に a がエタノールに変換する e 発酵方式は、清酒の生産に用いられる。

解答欄

a	酵母	b	単	c	麹菌	d	アミラーゼ	e	並行複 (平行複)
---	----	---	---	---	----	---	-------	---	-----------

【問3】細菌が生産するアミノ酸のポリマーに関する、下の(1)と(2)の文章を読み、f から j の空欄に入る適切な語句を答えなさい。

- (1) ポリグルタミン酸 (PGA) はグルタミン酸が重合したもので、バチルス属細菌が生産する高分子ペプチドとして、古くから知られている。通常のペプチド結合は、f 位のカルボキシル基と g 位のアミノ基がペプチド結合している。それに対して、PGA は h 位のカルボキシル基と g 位のアミノ基がペプチド結合している。その結果、PGA は化学的に合成したナイロンと類似の構造を形成するが、f 位のカルボキシル基がフリーのため、そこにさまざまな化合物を結合させて、新素材のナイロンを開発することが期待できる。
- (2) 土壌から分離された *Streptomyces albulus* は、菌体外にリシンのホモポリマーであるポリリシン(PL)を生産する。発酵法で得られる PL は、i 位のカルボキシル基と j 位のアミノ基がペプチド結合している。PL は細菌類のタンパク質合成を阻害する抗菌活性が強い。ウイルスあるいはファージ表層にも静電的に吸着し、不可逆的な不活化を引き起こす。

解答欄

f	$\alpha$ アルファ	g	$\alpha$ アルファ	h	$\gamma$ ガンマ	i	$\alpha$ アルファ	j	$\epsilon$ イプシロン
---	---------------	---	---------------	---	--------------	---	---------------	---	------------------

【問4】アミノ酸の工業生産について、現在、ほとんどのアミノ酸は微生物を用いて発酵生産されている。化学的な方法(原材料の分解や酵素反応)と組み合わせて高生産されることも多い。アミノ酸の生産に発酵生産が利用されるのは、化学的な方法に比べてどんな有利な点があるからなのか、旨み成分であるグルタミン酸の生産を例に説明しなさい。なお、解答欄が不足する場合には、必要に応じて裏面に記入してもよい。

以前は、グルタミン酸を多く含む小麦のグルテンを塩酸で分解後、等点電沈殿によりグルタミン酸を回収して生産していたが、分解に用いる塩酸の取り扱いは、安全性に問題あった。

グルタミン酸デヒドロゲナーゼを用いた酵素法でも生産されるが、コストの面で問題がある。

グルタミン酸を菌体外に排出する グルタミン酸生産菌の発見により、培地中にグルタミン酸を蓄積させることが容易である。生産菌の代謝経路や菌体外への排出の仕組みを遺伝的に改変した変異株を利用して、高生産株の構築も可能である。

受験番号

氏名

	配点	採点 (得点)
--	----	---------

# 2026年度 大学院試験問題

## 10月試験

### 解答例

※著作権法上の理由によりウェブサイトに掲載できない過去問題は含まれません。なお、受験者のいない科目は、問題を作成していません。

#### 出題の意図

外国語科目：専攻での研究内容に関連した外国語能力を測った。

専門科目：専攻での研究内容に関連した基礎科目の習熟度を測った。

小論文：専攻での研究内容に関連した総合的知識と論述力を測った。

## 2026年度 中部大学大学院入学試験問題

Y2

試験日：2025年10月4日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・専門科目・小論文	参照物	持込可・不可
	博士前期/修士		英語	形式	全部で 枚
	一般試験				

【問題1】 次の英文は、医療現場における人工知能（AI）の活用に関する文章である。カッコの中の解説を参考にしながらこの文章を和訳せよ。

## 【解答例】

全米の病院では、看護師の業務を迅速化し、過重労働によるストレスを軽減するため、人工知能（AI）の導入が進んでいます。Hippocratic AI社が開発したAIプログラム「Ana」はその一例です。Anaは、温かく親しみやすい声で患者を安心させ、様々な言語で質問に答えることができます。人間の看護師とは異なり、Anaは24時間365日勤務可能です。Anaは、看護師や医療助手が通常行っている業務を自動化するトレンドの一端を担っています。現在、多くの病院がAIを活用してバイタルサインのモニタリング、緊急事態の認識、ケアプランの策定を行っています。この技術は効率性の向上を目指していますが、課題も抱えています。看護団体は、AIが人間の看護師の知識や経験と矛盾し、患者が受けるケアの質に影響を与える可能性があることを懸念しています。さらに、AIによる誤報や危険なアドバイスを報告する看護師もいます。かつて、医療スタッフのアダム・ハートは、病院のコンピューターが患者に特定の治療が必要であると誤って判断したと報告しました。

受験番号

氏名

	配点	採点(得点)

0713

### 【解答例】

日本の気象の歴史的変化を探ってみよう。

気象庁のデータによると、日本の平均気温は過去 100 年間で 1.35°C 上昇している。特に 2023 年の上昇は著しく、観測史上最高の年間平均気温を記録した。

- (1) この記録には数年から数十年の規模での自然変動も示している。
- (2) 過去 120 年間の最高気温トップ 10 は全て 1990 年以降に発生しており、地球温暖化の顕著な影響を示している。
- (3) 豪雨に関しては、1 日降水量 100mm 以上の日数は増加している一方、1mm を超える日数は減少している。
- (4) これは豪雨と乾燥日の頻度が増加していることを意味し、降雨パターンがより極端化している傾向を示唆している。こうした気象条件の変化は生態系や人々の日常生活に大きな影響を及ぼしている。
- (5) 1953 年以降、桜の開花日は 10 年あたり 1.0 日ずつ早まっている。
- (6) さらに 2019 年から 2022 年までの 5 年間平均では、熱中症による入院者数は年間 69,300 人、死亡者数は 1,313 人にのぼる。
- (7) この影響はより広範な地域に及び、気候変動の急速な顕在化（明白な兆候）を裏付けている。

Climate Change Impacts and Adaptation Strategies in Japan -Integrated Research toward Climate Resilient Society-  
Nobuo Nimura, Satoshi Takewaka

1.2 Climate Change in Japan and Its Impacts (Springer オープンアクセス)

一部改変

## 2026年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2025年10月4日(土)

区分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科目名	外国語科目・専門科目・小論文	添削物 (持込可・不可)
	博士前期/修士		有機化学	形式
	一般試験			

問題I 原子の電子配置について、以下の問いに答えなさい。

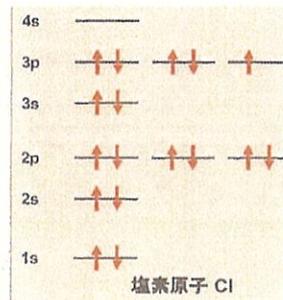
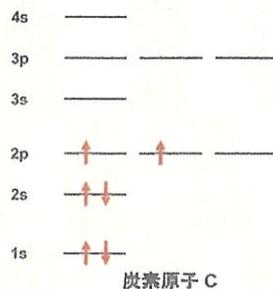
1) 電子が軌道に入るときには守らなければならないルールが3つある。それはどのようなものか答えなさい。

ルール1 電子はエネルギーの低い軌道から高い軌道へ順番に入る。

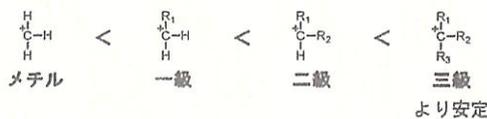
ルール2 電子は1つの軌道に2個まで入ることができる。

ルール3 電子スピンは逆向きになる。  
(同じエネルギーの軌道が複数ある場合は、電子は1個ずつ入る。)

2) 上記の「3つのルール」に従い、以下の図に、基底状態における炭素原子、塩素原子の電子配置を記しなさい(電子は矢印で示すこと)。



問題II カルボカチオンは空のp軌道をもつ。その安定性は、以下の図に示すようにメチル &lt; 一級 &lt; 二級 &lt; 三級の順で高くなる。これは「超共役」によって説明される。超共役とはどのような現象か、以下の語句を使って説明しなさい。



【語句】 「カルボカチオンの空のp軌道」、「アルキル基の電子」、「電子の非局在化」

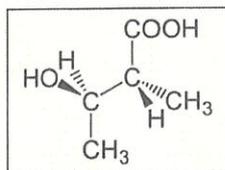
カルボカチオンの空のp軌道に対して、隣接するアルキル基の電子が移動することで、電子の非局在化が起こる現象。

受験番号	氏名		配点	採点(得点)
------	----	--	----	--------

試験日：2025年10月4日(土)

区分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科目名	外国語科目・ <b>専門科目</b> ・小論文	参照物	持込可・不可
	博士前期/修士		有機化学	形式	全部で2枚
	一般試験				

問題 III 以下の化合物についての問いに答えなさい。

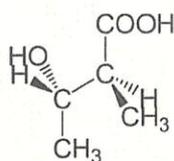


1) IUPAC 命名法に基づく化合物名を、2 個ある不斉炭素の絶対配置の情報も加味して書きなさい。

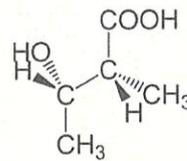
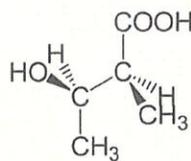
**(2R,3R)-3-hydroxy-2-methylbutanoic acid**あるいは **(2R,3R)-3-ヒドロキシ-2-メチルブタン酸**

2) 上記の表記方法を参考にして、この化合物の鏡像異性体とジアステレオ異性体の構造を書きなさい。

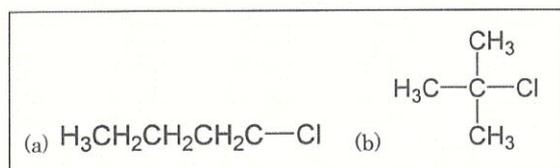
鏡像異性体



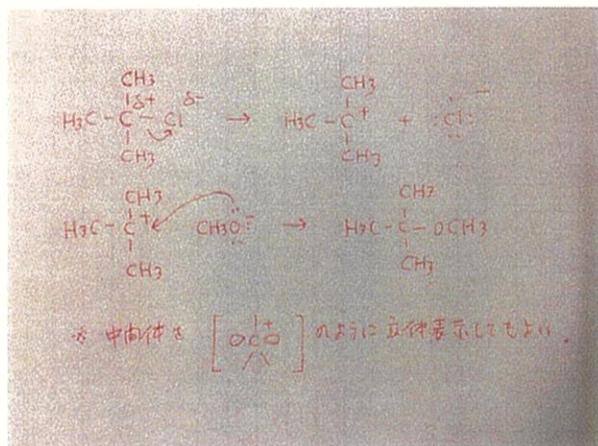
ジアステレオ異性体



問題 IV 求核置換反応に関する以下の問いに答えよ。

1) 以下の基質のうち、 $S_N1$  反応がより進行しやすいものを選び、その理由を書きなさい。

(b) 中間体として生じる第三級カルボカチオンが安定であること、中心原子上の置換基がかさ高く、求核試薬が接近しにくいこと。

2) 1)にて選択した基質と求核試薬  $CH_3O^-$  との間の  $S_N1$  反応を、分極の様子や電子の流れも図示して書きなさい。

受験番号

氏名

配点

採点(得点)

2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

1/2

試験日：2025 年 10 月 4 日 (土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <b>専門科目</b> ・小論文	参照物	持込 ( <input type="checkbox"/> 可 ・ <input checked="" type="checkbox"/> 不可 )
	<b>博士前期</b> / 修士		分子生物学	形式	全部で 2 枚
	一般試験				

I. 真核生物の染色体に関する次の文章を読み、下の問いに答えよ。

真核生物のゲノム DNA は複数の長い線状の DNA からなり、それぞれの DNA がタンパク質と結合し、(a) という複合体としてコンパクトに折りたたまれて染色体として存在している。(a) を構成する基本の折り畳み構造は (b) と呼ばれ、(c) タンパク質の八量体に DNA が約 1.7 回巻き付いている。これがさらにコヒューソンなどのタンパク質にまとめられ、凝縮されている。間期の染色体の (a) は、領域により凝縮度が異なっており、凝縮度の高い部分は (d)、凝縮度の低い部分は (e) と呼ばれる。一方細胞分裂期では倍化された染色体全体が高度に凝縮され、細胞分裂 (f) には、最も高度に凝縮された染色体となり、最終的に娘細胞に分配される。

1) 文中の (a) ~ (e) に当てはまる語句を答えよ。(f) には、下のかつこの中から最も適した語を 1 つ選び、丸をつけよ。

- a: クロマチン                      b: スクレオゾーム                      c: ヒストン  
d: ヘテロクロマチン                      e: コークロマチン                      f: ( 前期 ・  中期 ・ 終期 )

2) 下線に関して、間期のヒトの染色体で常に凝縮度の高い領域の名称を一つ挙げよ。                      セントロメアまたはテロメア

3) 下線に関して、間期の染色体で部分的に凝縮度が変化する場合がある。凝縮度を変化させる分子メカニズムとして、1 つ例を挙げ、凝縮度が高くなるか、低くなるかも含めて 50~60 字程度で説明せよ。

例: ヒストン尾部の特定のリンがアセチル化されるとその修飾が遺伝子活性化の目印となるため、凝縮度は低くなる。  
クロマチン再構成複合体が作用し、ATP 加水分解のエネルギーを用いてスクレオゾームの間隔を緩めることで、凝縮度が低くなる。

II. DNA の複製と修復に関する以下の問いに答えよ。

1) DNA ポリメラーゼは、 $10^7$  塩基に 1 回程度しか間違えないという高い正確性を持つ。この正確性を高めるのに関わる DNA ポリメラーゼの 2 つの性質について説明せよ。

直前に正しい塩基対が形成されている場合に、新しいヌクレオチドを 3' 末端に付加する。  
誤って付加された 3' 末端のヌクレオチドを取り除く校正機能を持つ。

2) DNA がまさに複製されている領域を複製フォークという。複製フォークにおける非対称的な DNA 複製について 100 字程度で説明せよ。

DNA ポリメラーゼは、5' → 3' 方向にしか DNA を合成できないため、一方の鋳型 DNA 上では連続的に新しい DNA が合成されるが、もう一方の鋳型上では、複製フォークの進行方向と逆向きに少しずつ合成する。

3) チューブ内に DNA ポリメラーゼと 4 種のデオキシリボヌクレオシド三リン酸 (dNTP)、プライマー、鋳型 DNA を入れて 37°C で反応させると、新しい DNA 鎖が合成される。このチューブにデオキシリボヌクレオシド三リン酸よりも過剰量のジデオキシシントシン三リン酸 (d) を加えて反応させた場合に、どのような DNA が合成されるか。理由とともに答えよ。

DNA 合成 : シトシンの部分で止まった DNA が合成される。  
理由 : ジデオキシシントシン三リン酸は、dCTP の代わりに取り込まれるが、3' 末端に水酸基がないため次のヌクレオチドを結合することができず、DNA 合成が停止する。

4) DNA の二本鎖切断は、遺伝情報の損失につながる可能性がある損傷で、細胞内で直ちに修復される。最近注目されているゲノム編集の技術では、標的遺伝子の配列に二本鎖切断を引き起こし、その後の修復により変異を導入する。この技術では遺伝子組換え作物ではない変異体を作ることが可能である。この技術に利用されている二本鎖切断の修復方法の名称と、その修復により変異を導入する仕組みを説明せよ。

名称: 非同源末端連結  
変異導入の仕組み: 二本鎖切断された末端をスクレアーゼで平滑末端にした後に DNA リガーゼで連結する。この際に切断部位の塩基配列が数個失われるため、コード領域ではフレームシフト変異が起こることがある。

受験番号	氏名	配点	採点 (得点)
------	----	----	---------

2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2025 年 10 月 4 日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <u>専門科目</u> ・小論文	参照物	持込 可・不可
	博士前期/修士 一般試験		分子生物学	形式	全部で 2 枚

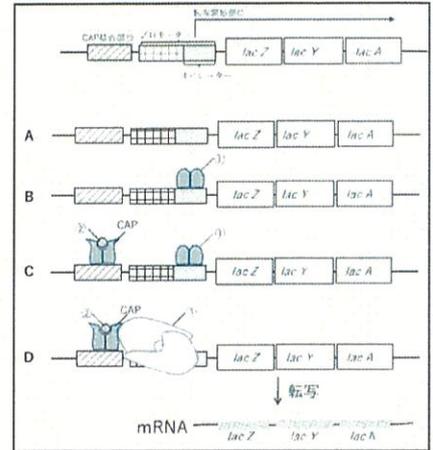
III. 図は大腸菌のラクトース代謝遺伝子群の発現の調節を模式的に表している。

1) 大腸菌のラクトース代謝遺伝子群は3つの酵素(Lac Z, Lac Y および Lac A)で構成され、発現時にはこの3つの遺伝子が連なった、ポリシストロニックな mRNA が合成される。このように機能的に関連する複数の遺伝子が連続して配置されている構造を一般に何と呼ぶか？ またそのような構造を有する利点は何か？

名称：オペロン

構造を有する利点：一連の代謝経路に関わる複数の酵素をコードする遺伝子群の転写を1つのプロモーターにより発現制御することができる。例えば、当該代謝経路を活性化したいとき、まとめて同時に転写を行ったり、逆に当該代謝経路を抑制したいとき、転写を止めたりすることができる。また、プロモーター領域に必要な DNA 配列を複数有する必要がないため、ゲノムサイズを小さくできる。(いずれか1つでも関連する記述があれば正解とする。)

2) この遺伝子群の発現は培地中のグルコースとラクトースの有無によって誘導されるか否かが決まる。グルコースとラクトースが共に存在する場合は遺伝子の転写は非常に低レベルに抑えられる(図中 A)。図中 B~D の状態ではグルコースとラクトースの有無はどのようであるか？存在する場合は+、存在しない場合は-を記入して次の表を完成させよ。



	A	B	C	D
グルコース	+	+	-	-
ラクトース	+	-	-	+

3) 図中の①で示したタンパク質の名称を答えよ。 LacI または lac リプレッサー

4) 図中の②は低分子化合物である。その名称を答えよ。 cAMP または サイクリック AMP

5) 図中の③で示した酵素の名称を答えよ。 RNA ポリメラーゼ

6) CAP のように DNA に結合することで転写を促進するものを何と呼ぶか？ アクチベーター

7) 大腸菌ではグルコースの存在によってラクトースの代謝が抑制されるが、この現象を何と呼ぶか。 カタボライト抑制

IV. 鎌状赤血球貧血症はアフリカにルーツを持つ人に多く見られる遺伝病で、赤血球が鎌状に変形し溶血しやすくなり貧血症となる。その原因はヘモグロビンのβサブユニット遺伝子の変異により6番目のアミノ酸がグルタミン酸からバリンに変化することによる。

AGA	AGG	CGA	CGC	GAC	AAC	UGC	GAA	CAA	GGA	GGC	CAC	AUA	AUC	CUU	AAA	AUG	UUC	UUA	UUG	AGC	AGU	ACA	CCA	CCC	CCG	CCU	UCA	UCC	ACG	ACU	UGG	UAC	GUC	GUG	GUA	UAA	UAG	UGA		
Ala	Arg	Asp	Asn	Cys	Glu	Gln	Gly	His	Ile	Leu	Lys	Met	Phe	Pro	Ser	Thr	Trp	Tyr	Val	stop																				

1) 正常型βサブユニット遺伝子の mRNA の配列の一部(1番目から7番目のコドン)が以下であるとき、上のコドン表を用いて、対応する変異型βサブユニット遺伝子の配列をかけ。なお、変異は1塩基置換とする。

正常型： 5'-GUGCAUCUGACUCCUGAGGAG-3'

変異型： 5'-GUGCAUCUGACUCCUEUGGAG-3' (Eはバリン)

2) 変異型βサブユニットの1番目から7番目までのアミノ酸配列を一文字表記で答えよ。

VHLTPVE

受験番号	氏名	配点	採点(得点)
------	----	----	--------

## 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2025年10月4日(土)

区分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科目名	外国語科目・ <u>専門科目</u> ・小論文	参照物	持込可・不可
	博士前期/修士		細胞生物学	形式	全部で 枚
	一般試験				

I 次の問(1)～(3)の文章中の( )の中に入る語句として適切なものを選択肢の中から選んで( )に記入しなさい。

- (1) 測定可能な速度で脂質二重層を通過できるものは(酸素分子・二酸化炭素・水・エタノール)である。該当するものを全て解答しなさい。  
 選択肢: 酸素分子・二酸化炭素・水・エタノール・グリセロール・グルコース
- (2) 細胞内の濃度の方が細胞外の濃度よりも高いものは( $K^+$ ・ $H^+$ )であり、卵の発生開始時や筋肉の収縮時に細胞内の濃度が上昇するものは( $Ca^{2+}$ )である。該当するものを全て解答しなさい。  
 選択肢:  $Na^+$ ・ $K^+$ ・ $Mg^{2+}$ ・ $Ca^{2+}$ ・ $H^+$ ・ $Cl^-$
- (3) 神経細胞を培養しているシャーレの中にセロトニンを加えた時に細胞内の濃度が上昇するものは(環状 AMP)であり、平滑筋細胞を培養しているシャーレの中に一酸化窒素を加えた時に細胞内の濃度が上昇するものは(環状 GMP)である。該当するものを一つずつ解答しなさい。  
 選択肢: ADP・GDP・ATP・GTP・環状 AMP・環状 GMP

II 次の問(1)～(4)の文章中の( )の中から適切な選択肢をすべて選び○で囲みなさい。また、( )の中に選択肢が無いものについては、適切な語句を記入しなさい。

- (1) トリパンプルーは、生細胞の中には入らないが死細胞の中には入ることができるため、細胞集団中の生細胞と死細胞を判別・区別するために用いられる。これは、トリパンプルーがもつ(親水性・疎水性)の性質を利用した細胞の生死判別法である。
- (2) 細胞には輸送体とチャネルが存在し、細胞膜を隔てた物質輸送が行われる。この二つの膜輸送タンパクのうち(輸送体・チャネル)には能動輸送を行うものが存在し、(輸送体・チャネル)には受動輸送を行うものが存在する。能動輸送と受動輸送のうち、(能動輸送・受動輸送)の中には、エネルギー源として(ATP・ADP・GTP・GDP)を利用するものが存在する。
- (3) mRNA から翻訳されて生じたポリペプチドは、小胞体で化学的に修飾される。ジスルフィド結合は(システイン)残基において起こり、N結合型の糖鎖付加は(アスパラギン)残基において起こる。
- (4) リソソームの内部の pH は、( $Ca^{2+}$ ポンプ・ $H^+$ ポンプ・ $Na^+$ ポンプ・ $Na^+$ - $H^+$ 交換体)の働きによって pH = (3・5・7・9・10)に保たれている。

III タンパク質合成におけるシャペロンタンパクの働きについて、3行以内で説明しなさい。3点

誤って折りたたまれたタンパク質(ポリペプチド)やサブユニットの組み立てが上手くいっていないタンパク質に結合し、そのタンパク質(ポリペプチド)が凝集するのを防ぎ、正しく組み立てられるまで小胞体に留めて、タンパク質(ポリペプチド)の折りたたみを助ける。

受験番号

氏名

配点

採点(得点)

# 2026年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2025年10月4日(土)

区分	応用生物学 応用生物学	研究科 専攻	科目名	外国語科目・ <b>専門科目</b> 小論文	参照物	持込可・ <b>不可</b>
	博士前期/修士			細胞生物学	形式	全部で 2枚 (うち解答用紙 2枚)
	一般試験					

IV. 次の図 A~C は 3 種類の細胞骨格の電子顕微鏡写真、分子の模式図、細胞内での主な配置を示したものである。これについて次の文中の(ア)~(コ)に入る語句を、下の語群から選んで、解答欄に記入しなさい。



図 A は(ア)を示している。(ア)は(イ)状のモノマーがより合わさることのできているため、最も丈夫で引っ張り強度に優れる。核膜の構造を支える(ウ)はこれに含まれる。

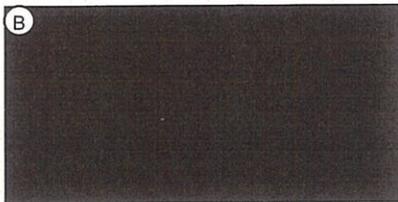


図 B は(エ)を示している。(エ)は図 A が示すものとは異なり(オ)状のモノマーが重合してできている。細胞内では特に(カ)直下の皮層に存在し、(キ)運動の力を生み出す。

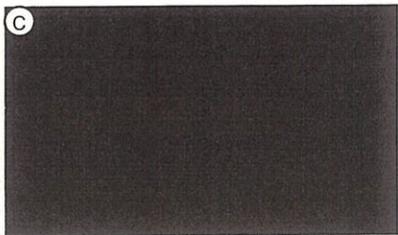


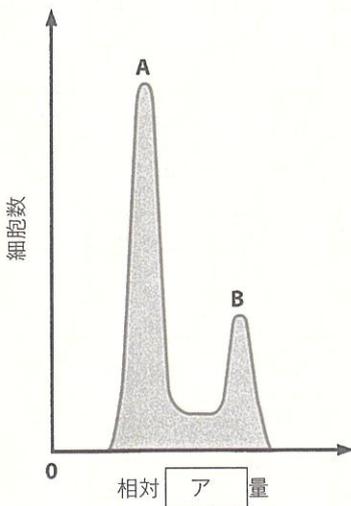
図 C は(ク)を示している。(ク)は(ケ)種類のモノマーが重合してできている。(コ)から伸びて紡錘体を形成し、有糸分裂を行う。

語群: アクチンフィラメント・中間径フィラメント・微小管・回転・球・繊維  
べん毛・細胞膜・小胞体・中心体・アメーバ・エキシン・ヒストン  
ラミン・リボソーム・1・2・3・4

解答欄

(ア) 中間径フィラメント (イ) 繊維 (ウ) ラミン (エ) アクチンフィラメント  
(オ) 球 (カ) 細胞膜 (キ) アメーバ (ク) 微小管  
(ケ) 2 (コ) 中心体

V. 次の図はフローサイトメーターを用いてある動物細胞の細胞周期を分析をした結果である。フローサイトメーターはばらばらにした細胞を細い流路に通し、細胞一つずつに光をあてて蛍光を測定することができる装置である。これについて下の問 1~3 に答えなさい。



問 1. 図中の「ア」に入る正しい語句を答えなさい。

(ア) DNA

問 2. フローサイトメーターが図中の「ア」を測定する方法を説明しなさい。

DNA を蛍光色素で染めて、その蛍光強度を測定する。

問 3. 細胞周期について説明する次の文中の( )に適切な語句をいれなさい。

細胞周期には DNA の複製が行われる( S )期と細胞が分裂する( M )期がある。図中の A は DNA 複製前の( G1 )期の細胞数を示し、B は複製後の( G2 )期の細胞数を示す。( S )期の細胞は主に A と B の間にある。

受験番号

氏名

	配点	採点(得点)
--	----	--------

## 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2025 年 10 月 4 日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <input type="checkbox"/> 専門科目・小論文	参照物	持込可・ <input type="checkbox"/> 不可
	博士前期/修士		微生物学	形式	全部で 枚
	一般試験				

## 解答例

【問1】 医療用の抗生物質は、高い選択毒性を有することが求められる。 $\beta$ -ラクタム抗生物質はその点で優れた薬剤である。本薬剤が高い選択毒性を示す原理を、薬剤の作用機構から説明しなさい。

## &lt;解答例&gt;

$\beta$ -ラクタム抗生物質は、細菌の細胞壁を構成するペプチドグリカンの生合成を阻害することにより作用を示す。哺乳類にはペプチドグリカンから成る細胞壁が存在しないため、 $\beta$ -ラクタム抗生物質は本質的に選択毒性が高い薬剤である。

【問2】 以下の文章を読み、(1)～(5)に入る語句を、下の a～h のうちから選びなさい。

生物の遺体や排泄物に含まれる有機態の窒素は、分解者の働きによって無機化され、アンモニウムとして環境中に排出される。酸素のある環境では、アンモニウムは(1)栄養生物の(2)菌の働きにより亜硝酸イオン、そして硝酸イオンに変換される。酸素のない環境では、生物が利用可能な無機態の窒素の一部が、(3)栄養生物で硝酸イオンなどを(4)とする(5)菌の働きにより、窒素ガスに変換され大気に放出される。

a. 従属, b. 硝化, c. 脱窒, d. 窒素固定, e. 電子供与体, f. 電子受容体, g. 電子伝達体, h. 独立

## &lt;解答例&gt;

(1) h (2) b (3) a (4) f (5) c

受験番号

氏名

	配点	採点(得点)
--	----	--------

## 2026年度 中部大学大学院入学試験問題（解答例）

試験日：2025年10月4日（土）

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科 <u>専門科目</u> ・小論文	参照物	持込 可・不可 ( )
	博士前期/修士		食品栄養科学	形式	全部で 4枚
	一般試験				

( 問題用紙 )

問1 米の成分および加工に関する次の文章を読み、下の問いに答えよ。

米は2種類のデンプンである(① )および(② )を含む。①は直鎖状、②は多数の枝分かれを持つ巨大高分子物質である。デンプンは加水し加熱すると粘性のある半透明のり状になり、この反応を(③ )という。これを低温下に置くと白濁や硬化および難水がおり、この反応を(④ )という。

(1) 文章中の空欄①から④に入る語句を解答欄に解答せよ。

解答 ①アミロース ②アミロペクチン ③糊化(アルファ化、 $\alpha$ 化) ④老化(ベータ化、 $\beta$ 化)

(2) うるち米ともち米のデンプン組成の違い、および加水・加熱後の低温保存における物理性の変化の違いを記述せよ。

解答例 うるち米のデンプンは、アミロースが2割程度で、残り8割程度はアミロペクチンである。もち米は、アミロースをほとんど含まず、デンプンの大半がアミロペクチンである。糊化したデンプンの老化は、アミロペクチンよりアミロースの方がおこりやすいため、もち米よりうるち米の方が老化し、硬くなりやすい。

(3) 炊飯米や、米を用いた和菓子・餅・類など加工品において、④の反応を抑制する方法を複数記述せよ。

解答例 以下のような方法が考えられる。冷蔵せず冷凍保存する。 $\alpha$ 化米や即席めんであれば、真空凍結乾燥を行う。和菓子類や餅であれば、糖類を添加する。加工食品の場合、pH調整、界面活性剤の使用、アミラーゼ処理を行う。

問2 食品が加工、調理、貯蔵などの過程において褐色に変化する現象について、次の問いに答えよ。

(1) 野菜や果実の切断面が酵素のはたらきにより褐変する現象について、その元物質名、酵素名をあげて反応を説明せよ。

解答例 野菜や果実に含まれるポリフェノール類がポリフェノールオキシダーゼのはたらきにより酸化されてキノン体となり、さらに他のキノン体やアミノ酸、タンパク質と重合して褐変物質が生成される。生体内でポリフェノール類とポリフェノールオキシダーゼは別の細胞内画分にあるが、切断により両者が混じり合うとともに、空気にさらされて反応が進行する。

(2) 農産物の加工、調理を行う場合、および農産物の生鮮品または加工品を貯蔵する場合に、上記(1)の反応を抑制し、褐変を防ぐ方法を複数記述せよ。

解答例 以下のような方法が考えられる。水に浸す、フィルム包装する、窒素充填するなどして酸素との接触を防ぐ。加熱してポリフェノールオキシダーゼを失活させる。ビタミンCなど還元剤を使用する。pHを下げる。食塩を使用する。

(3) 食品を加工、貯蔵する過程で褐色物質が生成する非酵素的反応のひとつに、メイラード反応がある。この反応の機構および加工や調理時の効能について記述せよ。

解答例 アミノ化合物とカルボニル化合物が共存すると、褐色の高分子色素メラノイジンを生成する反応である。食品の調理、加工や貯蔵時に普遍的に起こる。トーストの焼き色や香ばしい香り、ビールの琥珀色、醤油やコーヒーの褐色色素の生成などが調理や加工における効能である。

受験番号	氏名	配点	採点(得点)
------	----	----	--------

## 2026年度 中部大学大学院入学試験・解答例

試験日：2025年10月4日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・専門科目・小論文	参照物	持込 可・不可
	博士前期/修士		食品栄養科学	形式	全部で 枚
	一般試験				

問3 中鎖脂肪酸及び植物ステロールは特定保健用食品の関与成分になっている。次の問いに答えよ。

(1) 以下の食品の中で、中鎖脂肪酸を最も多く含む食品を選び、解答欄に記述せよ。

ごま油、大豆油、オリーブ油、卵黄、牛乳

解答 牛乳

(2) 中鎖脂肪酸を関与成分とする特定保健用食品において、その許可表示は「(この商品は)体に脂肪がつきにくいのが特徴です。体脂肪の気になる方や肥満気味の方におすすめします。」となっている。これは中鎖脂肪酸がもつどのような性質によるものか、記述せよ。

解答例 中鎖脂肪酸は、長鎖脂肪酸と異なり、吸収後、門脈から肝臓に運ばれ、速やかにβ酸化されるという代謝特性をもつ。この特性に着目したもの。

(3) 植物ステロールを関与成分とする特定保健用食品において、その許可表示は「血中コレステロールを下げるのが特長です。コレステロールが気になる方の食生活の改善に役立ちます。」となっている。これは植物ステロールがもつどのような性質によるものか、記述せよ。

解答例 胆汁ミセルに取り込まれる際、植物ステロールはコレステロールと競合し、腸管吸収上皮細胞にいったん取り込まれるが、腸管管腔に排泄される。植物ステロールがもつこの特性により、コレステロールの腸管からの吸収が阻害される。この特性に着目したもの。

問4 次の文章を読み、下の問いに答えよ。

肝臓は糖代謝に大きく関わる。例えば、腸管から吸収したガラクトースや(①)を(②)に変換し、(③)として貯蔵する役割を担う。また糖質以外から(④)を作る(④)とよばれる代謝経路が発達している。

(1) 文章中の空欄①～④に入る語句を解答欄に解答せよ。

解答例 ① フルクトース(他、単糖) ② グルコース ③ グリコーゲン ④ 糖新生

(2) 下線部に関して、運動や飢餓時に骨格筋から多く放出されるアミノ酸を例に説明せよ。

解答例 アラニン-グルコース回路について記述する。

運動時、飢餓時、骨格筋では、生じたアミノ基をピルビン酸に転移し、アラニンとして血中に放出する。その血中アラニンは肝臓に取り込まれ、アラニンアミノトランスフェラーゼの作用によりピルビン酸に変換される。肝臓では、運動時や飢餓時にはアドレナリン、グルカゴンの作用により、糖新生が促進され、グリコーゲンからグルコースへの分解が高まるため、アラニンから変換されたピルビン酸は糖新生によりグルコースが合成され、血中に放出される。このように肝臓では糖質以外のアラニンからグルコースが合成される。

(3) 血糖値とは何か記述せよ。

解答例 血中のグルコース濃度のこと。

(4) インスリンは生体の約80%の細胞を標的として作用するペプチドホルモンである。血糖値コントロールにおけるインスリンの作用と肝臓に対する作用を記述せよ。

解答例 インスリンは骨格筋細胞や脂肪細胞におけるグルコーストランスポーター4の膜移行を亢進させる。その結果、血中グルコースが細胞内に取り込まれ、血糖値は低下する。また肝臓に対してはグリコーゲンシンターゼを活性化し、グルコースをグリコーゲンとして貯蔵するように作用する。(4)

受験番号

氏名

	配点	採点(得点)
--	----	--------

# 2026年度 大学院試験問題

## 2月試験

### 解答例

※著作権法上の理由によりウェブサイトに掲載できない過去問題は含まれません。なお、受験者のいない科目は、問題を作成していません。

#### 出題の意図

外国語科目：専攻での研究内容に関連した外国語能力を測った。

専門科目：専攻での研究内容に関連した基礎科目の習熟度を測った。

小論文：専攻での研究内容に関連した総合的知識と論述力を測った。

【問題1】妊娠中の母親の食事は、産まれてくる子供の健康に影響することがマウスを使った実験で示された。カッコの中の解説を参考にしながら下線で示された三つの文のみを和訳せよ。

**(1) People often say that pregnant women are “eating for two”, but doctors warn that a high-fat diet during pregnancy can affect a baby’s future metabolism.** A research team studied mice and found that even the smell of fatty foods in the mother’s diet can change how the offspring’s brain responds to food. Pregnant mice were fed either normal food or food with a bacon smell, and both diets had the same nutrients. **(2) Offspring born to mother mice that were exposed to the bacon smell later gained more weight, had more body fat, and developed insulin resistance when given a high-fat diet as adults.** These mice also showed changes in brain reward circuits and abnormal activity in AgRP neurons, which help control hunger. **(3) The study suggests that early exposure to fat-related odors can influence long-term metabolic health, though more research is needed for humans.**

(AgRP neurons, 視床下部に存在して、食欲を増進させるアグーチ関連ペプチド Agouti-Related Peptide を放出するニューロン。)

(1) 妊娠中の女性は「二人分食べている」とよく言われますが、医師たちは、妊娠中の高脂肪食が赤ちゃんの将来の代謝に影響を与えると警告しています。

研究チームはマウスを使った実験で、母親の食事に含まれる脂っこい食べ物の匂いだけでも、子どもの脳の食物への反応が変化することを発見しました。

妊娠中のマウスに、通常の餌かベーコンの匂いをつけた餌のどちらかが与えられましたが、どちらも栄養成分は同じでした。

(2) ベーコンの匂いを嗅いだ母マウスから生れた子どもは、成長して高脂肪食を与えられると、より体重が増え、体脂肪が多くなり、インスリン抵抗性を発症しました。

これらのマウスでは、脳の報酬系回路に変化が見られ、空腹を調節する AgRP ニューロンの活動にも異常が見られました。

(3) この研究は、脂肪に関連する匂いへの早期曝露が長期的な代謝の健康に影響を与える可能性を示していますが、ヒトへの応用にはさらなる研究が必要です。

## 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2026年2月21日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目 専門科目・小論文	参照物	持込 ( <input checked="" type="radio"/> 可 ) ・ 不可 )
	博士前期/修士		英語	形式	全部で 2 枚
	一般試験				

【問題2】 次の英文は、2025年のノーベル化学賞に関する文章である。カッコの中の解説を参考にしながらこの文章を和訳せよ。

## 【回答例】

乾燥地帯からガスを捕捉し、水を抽出することができる新素材を開発した3名の研究者が、2025年のノーベル化学賞を受賞しました。受賞者は、日本のキタガワ・ススム氏、オーストラリアのリチャード・ロブソン氏、アメリカのオマール・ヤギ氏です。ノーベル委員会は、彼らの研究は地球にとって大きな利益となる科学的ブレークスルーであると述べました。長年にわたり、科学者たちは互いの研究を積み重ね、金属有機構造体（MOF）と呼ばれる物質を作り出しました。この素材は、二酸化炭素などのガスを貯蔵し、水分子さえも捕捉できる微細な孔を有しています。その結果、MOFは大気汚染を低減し、水不足の環境にきれいな水を供給する可能性を秘めています。素材自体は非常に小さいですが、その非常に大きな表面積により、大量のガスを貯蔵することができます。したがって、この革新は、将来のきれいな空気と水の不足に対処するのに役立つ可能性があります。MOFはすでに、輸送中の果物の保存のための食品包装に使用されています。

受験番号

氏名

	配点	採点(得点)
--	----	--------

## 2026年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2026年2月21日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目 <b>専門科目</b> 小論文	参照物	持込 可・不可
	博士前期/修士		分子生物学	形式	全部で 2枚
	一般試験				

I. DNA と RNA の構造に関する次の文章を読み、下記の問いに答えよ。

DNA (デオキシリボ核酸) と RNA (リボ核酸) は、遺伝情報の保存・伝達、およびタンパク質合成に関与する核酸である。DNA 分子は、DNA 鎖と呼ばれる長いヌクレオチド鎖が二本集まった構造をとり、それぞれの DNA 鎖を構成するヌクレオチドがもつ (①) 同士の間形成される (②) 結合によって結びついている。一方、RNA は一般に一本鎖であり、ヌクレオチドを構成する糖として (③) を含む。RNA を構成する (①) は、アデニン、(④)、グアニン、シトシンである。

1) 文章の空欄 ① ~ ④ に当てはまる語句を答えよ。

① 塩基                      ② 水素結合                      ③ リボース                      ④ ウラシル

2) DNA を構成する 4 種類のヌクレオチドの名称を答えよ。

デオキシアデノシン-リン酸、デオキシグアノシン-リン酸、デオキシチミジン-リン酸、デオキシシチジン-リン酸、

3) 文中の塩基について、次の問いに答えよ。

① 塩基にはプリン塩基とピリミジン塩基がある。チミンとグアニンはそれぞれどちらに分類されるか答えよ。

チミン: ピリミジン塩基                      グアニン: プリン塩基

② ある細菌の DNA の塩基組成を調べたところ、アデニンが 21%であった。同じ DNA のシトシンの割合は何%か答えよ。

29%

II. DNA 複製に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

細胞が分裂するたびに DNA は親細胞から娘細胞に正確に分配される。そのため、細胞分裂に先立って DNA を複製して同一のコピーを作る必要がある。右図は、複製途中の DNA 2 本鎖の構造を模式的に示したものである。複製起点では DNA の 2 本鎖がほどかれて、2 か所に (A) が形成される。各 (A) では<sup>(a)</sup>複製装置が DNA に沿って移動しながら 2 重らせん構造をほどき、それぞれの DNA 鎖を鋳型として新たな DNA 鎖を合成する。その結果、<sup>(b)</sup>合成された新しい 2 本鎖 DNA は、元の DNA 鎖 1 本と新しく合成された DNA 鎖 1 本からなる。

図中の (B) は、(A) の進行方向とは逆向きに不連続に合成される短い DNA 断片であり、後に連結されて 1 本の DNA 鎖となる。このように不連続に合成される DNA 鎖を (C) と呼ぶ。一方、複製起点から連続的に合成される DNA 鎖を (D) と呼ぶ。

1) 文中及び図の(A) ~ (D) に当てはまる用語をそれぞれ答えよ。

A 複製フォーク                      B 岡崎フラグメント                      C ラギング鎖                      D リーディング鎖

2) 文中の下線部(a)の構成因子の一つで、DNA 合成反応を触媒する酵素の名称を答えよ。

DNA ポリメラーゼ

3) 文中の下線部(b)の DNA 複製様式の名称を答えよ。

半保存的複製

受験番号

氏名

	配点	採点(得点)

## 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2026年2月21日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目 <input type="radio"/> 専門科目 <input checked="" type="radio"/> 小論文	参照物	持込可・ <input checked="" type="radio"/> 不可
	博士前期/修士		分子生物学	形式	全部で 2 枚
	一般試験				

III. 生物の遺伝情報は DNA に保存されているが、DNA が直接細胞機能を担うわけではない。一般的に、必要な遺伝情報は特定の時期・条件下において適切な量だけ RNA に転写され、その後タンパク質へ翻訳されて機能を発揮する。真核生物における転写では、<sup>(a)</sup>3種類の RNA ポリメラーゼがそれぞれ異なる種類の遺伝子を転写する。その際、様々な調節 DNA 配列（エンハンサーやサイレンサー等）およびそれらに結合する転写因子群の相互作用によって転写効率が精密に制御されている。これに対し原核生物では、転写開始点上流に位置するプロモーターと呼ばれる特異的 DNA 配列に <sup>(b)</sup>RNA ポリメラーゼのサブユニットの 1 つが結合することで、一定の位置から転写が開始される。真核生物では、転写産物は <sup>(c)</sup>5' キャッピング・スプライシング・3' ポリアデニル化などの RNA プロセッシングを受けて成熟 mRNA となり、<sup>(d)</sup>核膜孔を介して細胞質へ輸送され、翻訳に供される。一方、原核生物では mRNA の転写と翻訳が同一細胞区画で同時進行する。

1) 下線部(a)により、真核生物の細胞内では複数種類の RNA が生成される。それらの RNA の名称を 3 つ答えよ。

m(メッセンジャー)RNA、r(リボソーム)RNA、mi(マイクロ)RNA、t(トランスファー)RNA、TERC(テロメア RNA 要素)、snRNA(核内低分子 RNA)、lncRNA(長鎖ノンコーディング RNA)、snoRNA(スモール核小体 RNA) など

2) 下線部(a)の真核生物に存在する RNA ポリメラーゼのなかで、RNA ポリメラーゼ II が転写する RNA の名称を 1 つ答えよ。

mRNA、miRNA、非翻訳 RNA(スプライシング因子)

3) 下線部(b)の RNA ポリメラーゼのサブユニットの名称を答えよ。

シグマ( $\sigma$ )因子

4) 下線部(c)の RNA プロセッシング過程の一つ、RNA スプライシングにより mRNA から除去される配列と、成熟 mRNA に残る配列の名称をそれぞれ答えよ。

除去される配列、成熟 mRNA に残る配列

イントロン、エキソン

5) 下線部(c)の 5' キャッピングにより成熟 mRNA の 5' 末端に付加される構造の名称を答えよ。

7-メチルグアノシン

6) 下線部(d)の mRNA の核から細胞質への輸送は、異常な mRNA の翻訳を防ぐために核膜孔複合体が正常に RNA プロセッシングされた mRNA のみを識別して選択的に行われる。核膜孔複合体が成熟 mRNA を識別する方法について、150 文字以内で概説せよ。

正常にプロセッシングされた mRNA に結合したキャップ結合タンパク質、エキソン接合部複合体、およびポリ A 尾部結合タンパク質を目印として核膜孔複合体が結合し、核膜孔を通して輸送される。

IV. ある生物から未知のタンパク質 X を単離し、そのアミノ酸配列を解析した。その結果、タンパク質 X の内部には(N 末端)D-H-M-W(C 末端)の連続したアミノ酸配列が含まれることが明らかになった。下に示した遺伝暗号表を用いて、このアミノ酸配列を暗号化している可能性がある mRNA 配列をすべて示せ。

D -H -M -W	2 X 2 X 1 X 1 = 4通り	GAC CAC AUG UGG
GAC CAC AUG UGG		GAU CAC AUG UGG
GAU CAU		GAC CAU AUG UGG
		GAU CAU AUG UGG

V. 次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

大腸菌ゲノムに存在する Lac オペロンはラクトースの取り込みおよび分解に関わるタンパク質を生成する複数の遺伝子から構成され、その転写は転写抑制因子 Lac リプレッサーと転写活性化因子 CAP(Catabolite Activator Protein)により厳密に調節されている。大腸菌の周囲にラクトースが存在しない場合、Lac リプレッサーは活性型となり、Lac オペロン上流のオペレーター配列に結合して転写を阻害する。一方、CAP は細胞内のグルコース濃度が低下すると活性化され、オペレーター配列より上流に位置する CAP 結合配列に結合することで RNA ポリメラーゼの結合を促進し、転写活性を増強する。では、大腸菌の周囲にグルコースおよびラクトースのどちらも存在しない場合、Lac オペロンの転写活性は活性化・阻害状態のいずれとなるか、その理由とともに答えよ。

転写活性 阻害状態

理由 グルコースが存在しないため、CAP は活性化されて CAP 結合部位に結合できる。しかし、ラクトースが存在しないので Lac リプレッサーは活性化されて、CAP 結合部位より下流のオペレーター配列に結合して転写を阻害する。その結果、CAP による転写活性化作用があっても RNA ポリメラーゼはオペレーターを通過できず、Lac オペロンの転写は阻害される。

受験番号

氏名

配点

採点(得点)

# 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2026年2月21日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <u>専門科目</u> 小論文	参照物	持込 可・不可
	博士前期/修士		細胞生物学	形式	全部で 2 枚
	一般試験				

I 膜を横切る輸送に関する次の二つの間に答えよ。

問 1. 右の図は、腸管内部を覆う小腸上皮細胞におけるグルコースの輸送を示している。腸上皮細胞は、グルコースを腸管から取り入れ、血液へと送り込む。上皮細胞の頂端部にはグルコース-Na<sup>+</sup>のシンポート系が、基底部にはグルコースのユニポート系と Na<sup>+</sup>と K<sup>+</sup>のアンチポート系が配置されている。このシステムの機能を下記の語句を全て用いて説明せよ。

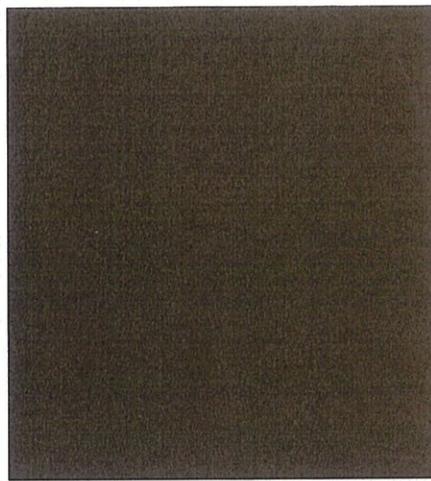
語句 グルコース Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup> 濃度 能動 受動 電気化学的勾配

細胞外は Na<sup>+</sup>の濃度が高く、強い電気化学的勾配が作用する。

腸管内腔のグルコースの濃度に関わらず、シンポート系を通してグルコースが Na<sup>+</sup>と共に細胞内に能動的に流入する。

細胞内はグルコース濃度が高いので、基底部ではユニポート系を通してグルコースが受動的に細胞外液に放出される。

基底部では Na<sup>+</sup>と K<sup>+</sup>のアンチポート系によって Na<sup>+</sup>が細胞外液に放出されるため、細胞内の Na<sup>+</sup>濃度が低くなり、Na<sup>+</sup>の電気化学的勾配が保たれる。



(Essential 細胞生物学 第5版 図 12-17 より改編)

問2. 次の表は、タンパク質の輸送先を指定するシグナル配列を示している。これらのシグナル配列をもつタンパク質が輸送される細胞小器官を空欄に記入せよ。

シグナル配列	輸送される細胞小器官
H <sub>2</sub> N-Met-Leu-Ser-Leu-Arg-Gln-Ser-Ile-Arg-Phe-Phe-Lys-Pro-Ala-Thr-Arg-Thr-Leu-Cys-Ser-Ser-Arg-Tyr-Leu-Leu-	ミトコンドリア
-Pro-Pro-Lys-Lys-Lys-Arg-Lys-Val-	核
H <sub>2</sub> N-Met-Met-Ser-Phe-Val-Ser-Leu-Leu-Leu-Val-Gly-Ile-Leu-Phe-Trp-Ala-Thr-Glu-Ala-Glu-Gln-Leu-Thr-Lys-Cys-Glu-Val-Phe-Gln-	小胞体

II シグナル伝達に関する次の3つの説明文について、下線の箇所の正誤を判定せよ(正誤のどちらかに○を付ける)。また、誤りと判断した場合は正しい語句に直せ。

(1) cAMP(cyclic AMP)は、アデニル酸シクラーゼ(アデニル酸環化酵素)の働きで ADP から合成される。

(正 誤) ADP ではなく、ATP

(2) タンパク質リン酸化は細胞内シグナル伝達のオンオフにおいて重要な役割を持っている。リン酸化を受けるアミノ酸はセリン、トレオニン、フェニルアラニンの3つであり、ATPの末端のリン酸基がそれらのアミノ酸の側鎖にあるヒドロキシ基に移される。

(正 誤) フェニルアラニンではなく、チロシン

(3) ステロイドホルモンの一種、コルチゾールは親水性の分子であるため、標的細胞の表面にある受容体に結合し、情報伝達する。

(正 誤) 疎水性の分子であり細胞膜を透過してサイトゾルに入り、細胞内にある

	配点	採点(得点)
--	----	--------

受験番号

氏名

試験日：2026年2月21日(土)

区分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科目名	外国語科目・ <u>専門科目</u> ・小論文	参照物	持込可・ <u>不可</u>
	博士前期/修士		細胞生物学	形式	全部で 枚
	一般試験				

III 次の問(1)～(4)の文章中の( )の中に入る数字・語句として最も適切なものを選択肢の中から選んで( )に記入しなさい。

- (1)細胞は、主に(インテグリン)を利用して細胞外マトリックスと結合する。細胞外マトリックスの1つであるコラーゲンは、哺乳類の全タンパク質の(30)%を占めており、典型的なコラーゲン分子は、(3)本のポリペプチド鎖から成るコラーゲン原線維が束ねられた線維として機能する。
- (2)細胞は、(カドヘリン)を利用して隣り合う細胞と機械的に接着している。また、組織中の細胞は、(オクルディン・クロードイン)および(クロードイン・オクルディン)を利用して密着結合を形成し、水溶性分子が細胞と細胞の間を通り抜けることを防いでいる。
- (3)細胞は、(4)つのステージに分けられた細胞周期が1周する間に1回分裂する。例えば、哺乳類の培養線維芽細胞は、(20)時間ほどで細胞周期が1周し、1回分裂する。この過程を制御するタンパク質のうち、Cdk4 および Cdk6 を活性化する(サイクリンD)は、哺乳類には(3)種類存在する。
- (4)細胞周期のS期で倍加した直後の染色体は、(コヒーシン)によって互いに結び付けられている。そして、M 期に近づくと、倍加した染色体が(コンデンシン)の働きの下で凝縮する。動物細胞では、M期後半には(アクチン・ミオシン)および(ミオシン・アクチン)から成る収縮環が細胞膜直下に形成されて細胞が2つに分けられる。

選択肢：1・2・3・4・5・6・7・8・9・10・20・30・40・50

アクチン・インテグリン・オクルディン・カドヘリン・クロードイン・ケラチン・コヒーシン・  
コンデンシン・サイクリンA・サイクリンB・サイクリンC・サイクリンD・サイクリンE・チューブリン・  
フィブロネクチン・ミオシン・ラミニン

IV 次の文章の( )の中に適切な語句を記入して、プログラム細胞死に関する文章を完成させなさい。また、このプログラム細胞死の具体例を「いつ・どこで起こる細胞死」という形式で1行以内で書きなさい。

細胞死の形態の一つとしてプログラム細胞死「(アポトーシス)」が存在し、その誘導と実行では、(カスパーゼ)ファミリーのプロテアーゼが中心的な役割を担う。また、キラー細胞は、(Fas)リガンドを用いて、この細胞死を誘導することができる。一方、(Bcl2)ファミリーの Bax および Bak も、ミトコンドリアからの(シトクロム c)放出を通じて、この細胞死の誘導に関わる。

具体例：発生の過程でヒトやマウスの指の間で起こる細胞死、成長の過程でオタマジャクシの尾で起こる細胞死、  
月経時に子宮内膜で起こる細胞死、離乳後に乳腺で起こる細胞死

受験番号	氏名		配点	採点(得点)
------	----	--	----	--------

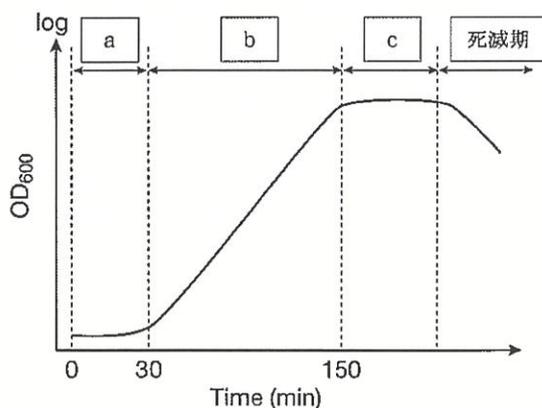
## 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2026年2月21日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <b>専門科目</b> ・小論文	参照物	持込可・不可
	博士前期/修士		微生物学	形式	全部で 3 枚 (うち解答用紙 2 枚)
	一般試験				

次の【問1】及び【問2】に答えなさい。ただし、【問1】は1枚目の解答用紙に、【問2】は2枚目の解答用紙に解答を記入しなさい。

【問1】大腸菌を液体培地に接種し、ある条件で培養したところ、下図のようになった。培養80分の濁度は0.12で、培養120分の濁度は0.48であった。また、培養60分の培養液の一部を $10^6$ 倍希釈し、その一部を寒天平板培地にひろげて培養したところ、60個のコロニーが生じた。以下の問に答えなさい。



- 図中の空欄 a ~ c に入れる語句を答えなさい。
- 図中の空欄 b の時期の特徴を述べよ。
- 世代時間を求めなさい。
- 培養140分の培養液の一部を $8 \times 10^6$ 倍希釈して同様に平板培地に植菌して培養した場合、期待されるコロニーの数を求めなさい。計算式も記しなさい。

【問2】アミノ酸を発酵生産することが化学合成よりも有利な点と不利な点を、それぞれ理由を挙げて説明し、具体例を1つ示しなさい。

受験番号

氏名

	配点	採点(得点)
--	----	--------

# 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2026年2月21日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <b>専門科目</b> ・小論文	参照物 ( 持込 可 ・ <b>不可</b> )
	博士前期/修士		微生物学	形式 全部で 3 枚 (うち解答用紙 2 枚)
	一般試験			

**【問1】 解答用紙**

- (1) a. 誘導期 (遅滞期, lag phase)  
 b. 対数増殖期 (指数増殖期, log phase, exponential growth phase)  
 c. 静止期 (定常期, stationary phase)

(2) 菌が一定の割合で規則正しく二分裂を繰り返し、盛んに増殖する時期である。細菌数は倍々と  $2^n$  で増殖するため、菌数 (濁度) を対数でとると直線的に増加する。

(3) 世代時間を  $g$ 、培養時間を  $t$ 、 $t$  時間後の細菌数を  $N$  ( $N \propto OD_{600}$ )、対数増殖期初期の細菌数を  $k$  とすると、

$$N = k \cdot 2^{t/g}$$

対数をとって、

$$\log N = \log k + \log 2^{t/g}$$

$$\log N = t/g \cdot \log 2 + \log k$$

濁度は細菌数に比例することから、細菌数の代わりに濁度と培養時間を代入すると、

$$\log 0.12 = 80/g \cdot \log 2 + \log k \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$\log 0.48 = 120/g \cdot \log 2 + \log k \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{2} - \textcircled{1}$  で連立方程式を解くと、

$$g = \log_{10} 2 \times (120 - 80) \div (\log_{10} 0.48 - \log_{10} 0.12)$$

$$= \log_{10} 2 \times (120 - 80) \div 2 \log_{10} 2$$

$$= (120 - 80) \div 2$$

$$= 20$$

または、 $2^n = 0.48 \div 0.12$

$$n = 2 \quad \text{80分から120分の40分間に、見かけ上}$$

$2$  ( $n$ ) 回分裂しているのだから世代時間は20分

20分

(4) 世代時間は20分だから60分から140分間に、見かけ上  
 $(140 - 60) \div 20 = 4$  (回) 分裂している。

よって、140分でサンプリングした培養液を、 $8 \times 10^6$  倍希釈して同様に植菌した場合、

$$(60 \times 10^6 \times 2^4) \div (8 \times 10^6) = 1.2 \times 10^2$$

$1.2 \times 10^2$  個

受験番号

氏名

	配点	採点 (得点)
--	----	---------

## 2026 年度 中部大学大学院入学試験問題

試験日：2026年2月21日(土)

区 分	応用生物学研究科 応用生物学専攻	科 目 名	外国語科目・ <b>専門科目</b> ・小論文	参 照 物	持込 可・ <b>不可</b> ( )
	博士前期/修士 一般試験		微生物学	形 式	全部で 3 枚 (うち解答用紙 2 枚)

## 【問2】 解答用紙

## 有利な点と理由 (解答例 4つ)

- 光学純度が高い  
微生物は L-アミノ酸を選択的に生産するため、化学合成で必要な光学分割工程が不要。
- 環境負荷が低い  
発酵は常温・常圧で行えることが多く、化学合成に比べてエネルギー消費や有害副産物が少ない。
- 再生可能資源を利用可能  
糖類などのバイオマスを炭素源として利用でき、持続可能性が高い。
- 複雑なアミノ酸も生産可能  
化学合成が困難な芳香族アミノ酸なども微生物代謝で効率的に生産できる。

## 不利な点と理由 (解答例 4つ)

- 培養・精製コストが高い  
微生物培養には設備・滅菌・培地コストがかかり、発酵液からの回収・精製も難しい。
- 生産速度が遅い  
化学合成に比べて反応速度が低く、大量生産には時間がかかる。
- 微生物の管理が必要  
汚染防止や遺伝的安定性の維持が課題。
- 原料コストの影響  
糖質などの原料価格に左右されやすい。

## 具体例

## グルタミン酸

コリネ型細菌 (*Corynebacterium glutamicum*) を用いた発酵生産は、L-グルタミン酸を高純度で得ることができるため、食品調味料 (うま味成分) や医薬品原料として広く利用されている。一方、化学合成では光学分割が必要で工程が複雑になる。

受験番号	氏名	配点	採点 (得点)
------	----	----	---------