

令和7年度 大学院農学研究科 入学試験問題

博士前期課程

一般入学選考

『 応用細胞生物学 』

- (1) 問題は全部で4題です。
- (2) 全ての問題に受験番号・氏名を記入してください。
- (3) 試験時間は、12:30～14:00(90分)です。

↓志望専攻・受験番号・氏名を記入してください。

志望専攻	専攻
受験番号	
氏名	

総得点

試験日：令和7年2月15日(土)

専門科目名：応用細胞生物学

試験実施：令和7年2月15日分

解答例

問1.

a.

小胞体、ゴルジ体、ミトコンドリア、リソソームなど

b.

小胞体 脂質やタンパク質の合成、代謝、輸送などに関与する。

ゴルジ体 蛋白質などの修飾や輸送に関与する。

ミトコンドリア エネルギー源となる ATP を産生する。

リソソーム 細胞内の不要物質や異物を分解する。 など

問2.

a.

DNA、RNA、タンパク質などの荷電した分子を溶液中で移動させ、移動速度の違いを利用して分離する。

b.

PCR産物を分離、染色する場合を例とする。

電気泳動 アガロースゲル電気泳動

染色法 エチジウムブロマイドを用いた染色

手順

1. 前処理

三角フラスコに TAE バッファーを入れ、秤量したアガロースを加えて軽く混和する

アガロースを溶かすために、三角フラスコを電子レンジなどで温める

50°C程度まで覚ましたゲルをゲル形成トレイに流し込みコームを挿す

ゲルが固まったらコームを抜く

2. 電気泳動

アガロースゲルを電気泳動装置にセットする

ゲルが完全に浸るように泳動バッファーを満たす

ローディングバッファーと混ぜたサンプルをアガロースゲルにアプライする

電気泳動装置に電流を流し、電気泳動を開始する

3.染色

電気泳動後のアガロースゲルを染色液に浸漬させる

染色後のゲルを洗浄し、脱色後のゲルを UV トランスイルミネーターなどで観察する

問3.

粥状動脈硬化

高脂血症などによって損傷を受けたり、機能が低下した内皮細胞の間から血液中の LDL コレステロールが大動脈内に浸潤する。

浸潤した LDL コレステロール（酸化 LDL）を異物と認識したマクロファージが酸化 LDL を細胞内に取り込む。

酸化 LDL を取り込み続けることによって死滅したマクロファージがコレステロールを含んだ粥状領域（プラーク）を形成する。

プラークの成長とともに血管内腔狭窄、血管壁の硬化を来す。

不安定化したプラークは血管内腔の血栓形成のリスクを上昇させ、血栓形成によって血管内腔がさらに狭窄する。

問4.

a.

一次機能 栄養素を供給し、生命維持に必要なエネルギーを供給する機能

二次機能 味、かおり、食感など、美味しさを形成する感覚に関与する機能

三次機能 生体調節機能とも呼ばれ、健康維持や疾患予防に関与する機能

b.

エイコサペンタエン酸 (EPA)

多価不飽和脂肪酸の一種で、天然では魚介類や海藻などに多く含まれる。ヒトにおける de novo 合成経路は存在しないため、食事から摂取する必要性が高い。中性脂肪低下作用が報告されており、作用機序として、脂質代謝系酵素の発現抑制を介する経路が明らかになっている。また、脂質代謝系酵素の発現抑制は、EPA が核内受容体の LXR α のアンタゴニストとして作用するためであることも明らかになっている。

中鎖脂肪酸トリアシルグリセロール (Medium Chain Triglyceride, MCT)

一般的な中性脂肪よりも短時間で消化・吸収され、エネルギー源になりやすいことから術後患者のエネルギー補給などに利用されている。カプリン酸を構成成分とする MCT の一種であるトリカプリンを用いた臨床研究では、中性脂肪蓄積心筋血管症の改善作用があることが報告されているほか、腹部大動脈瘤に対する治療効果がある可能性なども報告されている。

専門科目名：応用細胞生物学

試験実施：令和7年2月15日分

出題意図

問1.

生命活動の基本となる細胞の活動を理解するためには、細胞内の機能単位となるオルガネラの理解が必須であり、その理解の広さと深度を問うために本設問を出題した。

問2.

生体分子を観察するための基本手順である電気泳動の方法と染色方法の理解を問うために出題した。扱う生体分子によっていくつかの方法があるため、手法は限定しなかった。

問3.

機能性食品や治療薬創出のためには、標的となるヒト疾患の発症機序を理解しておく必要があり、その理解深度を問うために出題した。受験生によって研究背景や興味対象が異なると考えられるため、疾患の種類は限定しなかった。

問4.

設問aは、栄養学研究を行うための前提知識を理解しているかどうかを問うために出題した。設問bに関しては栄養学研究の実例の理解深度を問うために出題した。様々な機能性食品成分の研究例があるため、機能性食品成分の種類や研究内容については限定しなかった。