

令和7年度 九州大学大学院生物資源環境科学府
修士課程一般入試第2次問題

科目名：専門科目
専攻：生命機能科学
教育コース：システム生物学
研究分野：細胞制御工学

注意

1. 「解答はじめ」の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。
2. 問題用紙は5枚（表紙を含む）あります。試験開始後、まずすべての用紙がそろっていることを確認しなさい。
3. 解答のスペースが足りないときには、裏を使用しなさい。

第一志望研究分野	受験番号（自筆）
細胞制御工学	

問題 1. 食品の機能性を検証するために、動物培養細胞を利用することができる。このことを踏まえ、以下の問いに答えよ。

問 1. 食品の機能性検証のために動物培養細胞を用いる長所と短所を説明せよ。

問 2. 動物培養細胞を用いて、加齢に伴う生体機能低下を抑制する食品（アンチエイジング食品）を開発するための方法について説明せよ。

解答は以下に記述（足りない場合は裏面を使用すること）

第一志望研究分野	受験番号 (自筆)
細胞制御工学	

問題2. 下記の問いに答えよ.

問1. 抗老化 (アンチエイジング) 食品とはどのようなものか, 説明せよ.

問2. アンチエイジング食品を探索するための方法について説明せよ.

問3. 具体的なアンチエイジング食品を挙げ, その機能性を説明せよ.

解答は以下に記述 (足りない場合は裏面を使用すること)

第一志望研究分野	受験番号（自筆）
細胞制御工学	

問題 3. バイオ医薬品生産に動物培養細胞を用いることの長所と短所を説明せよ.

解答は以下に記述（足りない場合は裏面を使用すること）

第一志望研究分野	受験番号（自筆）
細胞制御工学	

問題4. 下記の問いに答えよ.

問1. 幹細胞とはどのような細胞のことを言うか, 説明せよ.

問2. 胚性幹細胞 (embryonic stem cell) と人工多能性幹細胞 (induced pluripotent stem cell) の相違点を説明せよ.

解答は以下に記述 (足りない場合は裏面を使用すること)

解答例

問題 1. 食品の機能性を検証するために、動物培養細胞を利用することができる。このことを踏まえ、以下の問いに答えよ。

問 1. 食品の機能性検証のために動物培養細胞を用いる長所と短所を説明せよ。

メリット：機能性を指標とした食品の大規模スクリーニングや食品機能の分子基盤を明らかにする実験を比較的容易に実行可能である。また、組織特異的細胞株を用いることで、食品の組織特異的機能を解析することが可能である。

デメリット：培養細胞を用いた結果はあくまでも *in vitro* での結果を反映したものであり、実際の生体内での反応を示しているわけではない。また、細胞機能の変化が実際に生体にどのような変化を誘導しうるか、予測することは困難である。

問 2. 動物培養細胞を用いて、加齢に伴う生体機能低下を抑制する食品（アンチエイジング食品）を開発するための方法について説明せよ。

個体にとって抗老化機能を有すると考えられている因子（長寿遺伝子等）に注目し、その機能を増強・活性化する食品を探索するとともに、その機能性を *in vitro* 細胞培養系で明らかにすることで、生体にとってアンチエイジング活性を有する食品の探索・同定を行う。

問題2. 下記の問いに答えよ.

問1. 抗老化(アンチエイジング)食品とはどのようなものか, 説明せよ.

加齢に伴う生体機能の低下を抑制してくれる食品

問2. アンチエイジング食品を探索するための方法について説明せよ.

動物培養細胞を用いて, 老化を抑制してくれる因子をターゲットと設定して, そのターゲットを活性化する食品の探索を行う. 例えば, 老化に対して抑制機能が広く知られている長寿遺伝子に着目し, その長寿遺伝子発現を増強する, あるいは活性化する食品を探索することで可能である. また, 長寿遺伝子のプロモーターを取得し, そのプロモーター活性を GFP 蛍光等で追跡するシステムを構築することができれば, 大規模なスクリーニングが可能となる.

問3. 具体的なアンチエイジング食品を挙げ, その機能性を説明せよ.

例えば, 鶏胸肉に多く含まれるカルノシンがあげられる. カルノシンはヒト試験においても, 記憶機能改善効果が認められるとともに, *in vitro* 試験においても, 腸管を介した脳機能活性化効果, 筋肉細胞活性化効果等を示し, そのそれぞれの分子基盤として, 液性因子やエクソソームの関与が指摘されている. 最近では, このカルノシンを胸肉に多く含むはかた地どりが, 記憶機能を改善することのできる食品として, 最近機能性表示がなされた.

問題3. バイオ医薬品生産に動物培養細胞を用いることの長所と短所を説明せよ.

長所：糖鎖や立体構造を含めて、天然型に近いものが作製可能. 現在ではその生産性も高いレベルを発揮している.

短所：生産性の低さからのコスト面. 大量培養のために大型の施設が必要.

問題4. 幹細胞に関する以下の問いに答えよ.

問1. 幹細胞とはどのような細胞のことを言うか, 説明せよ.

未分化状態で, 無限に増殖することができる細胞であり, 最終分化段階にまで分化することで, 組織・細胞の自己再生を可能とする細胞である.

問2. 胚性幹細胞 (embryonic stem cell) と人工多能性幹細胞 (induced pluripotent stem cell) の相違点を説明せよ.

似ている点: どちらの細胞も, 体のあらゆる種類の組織や細胞を作り出すことができる.

異なる点: ES は初期胚の内部細胞塊由来であるが, iPS 細胞は線維芽細胞への遺伝子導入により作製される.

ES は基本非自己由来, iPS は自己由来のものが作成可能であり, iPS は免疫系の攻撃を受けることのない自己組織由来の細胞が可能である. 同様に, iPS では初期胚を用いることがないため, 倫理的側面が問題になることもない.

令和7年度 九州大学大学院生物資源環境科学府
修士課程一般入試第2次問題

科目名：専門科目
専攻：生命機能科学
教育コース：システム生物学
研究分野：細胞制御工学

注意

1. 「解答はじめ」の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。
2. 問題用紙は5枚（表紙を含む）あります。試験開始後、まずすべての用紙がそろっていることを確認しなさい。
3. 解答のスペースが足りないときには、裏を使用しなさい。

第一志望研究分野	受験番号（自筆）
細胞制御工学	

問題 1. 細胞制御工学分野で動物培養細胞を用いて研究を行うことに関する知識を問う。

問題 2. 細胞制御工学分野でアンチエイジング食品に関する研究を行うことに関する知識を問う。

問題 3. 細胞制御工学分野で研究を行うために、動物培養細胞の産業応用に関する知識を問う。

問題 4. 細胞制御工学分野で研究を行うために必要な細胞生物学に関する基礎的な知識を問う。