

受験番号

食 品 安 全 学

基礎問題：以下の(1)～(4)のいずれか二つを回答すること。

- (1) 食品中に含まれる自然毒を1つ挙げ、その毒性、由来、食品安全上の対策について、300字程度で簡潔に答えよ。
- (2) 食品添加物として使用されている甘味料を1つ挙げ、具体的な化合物名と構造的特徴、その安全性について、300字程度で簡潔に答えよ。
- (3) HACCPの7原則とその内容について、300字程度で簡潔に答えよ。
- (4) オペロン構造とは何か、原核生物に特有の遺伝子制御機構としてどのような役割を果たしているかについて、300字程度で簡潔に答えよ。

キーワード例：

プロモーター、オペレーター、リプレッサー
ラクトースオペロン (lac オペロン) の例
ポリシストロニック mRNA

専門問題：以下の(5)～(6)のいずれか一つを回答すること。

- (5) 遺伝子組換え技術は食品生産の効率化や機能性食品の開発に応用されています。以下の(a)(b)についてそれぞれ答えよ。
- (a) 遺伝子組換えによって高生産化された食品成分の例を1つ挙げ、どのような遺伝子改変がなされたかについて、200字程度で簡潔に説明せよ。
- (b) 食品用途における遺伝子組換え微生物の安全性評価に関する考え方について、200字程度で簡潔に説明せよ。
- (6) 食品加工に利用される酵素の例を1つ挙げ、その酵素の名称、作用機構、応用される食品の例について、400字程度で簡潔に説明せよ。

令和8年度日本獣医生命科学大学 大学院 獣医生命科学研究科

応用生命科学専攻博士前期課程 第1次学力試験

食 品 安 全 学

「解答例」

(1) 自然毒の例: ソラニン

ソラニン・チャコニンジャガイモなどナス科植物の芽や緑化部に多く含まれる自然毒である。摂取すると吐き気、腹痛、下痢、めまいなどの中毒症状を引き起こし、重篤な場合は意識障害や死亡に至ることもある。ソラニンは熱に強く、通常の加熱調理では分解されないため、緑化や発芽した部分は取り除く必要がある。食品安全上の対策としては、家庭での適切な保存(冷暗所に保管)や、芽や緑化部を取り除いた上での調理指導が重要である。ガンマ線によるじゃがいもの芽止めなども認められている。

(2) 甘味料の例: アスパルテーム

甘味料は食品に甘さを付与する目的で使用される。中でもアスパルテームは低カロリーで砂糖の約200倍の甘味を持ち、清涼飲料水やガム、低糖質食品などに広く利用されている。構造的にはアミノ酸由来のジペプチドであり、摂取後はフェニルアラニン、アスパラギン酸、メタノールに分解される。そのため、フェニルケトン尿症の患者には注意が必要であるが、一般の人に対してはADI(1日摂取許容量)が設定されており、通常の摂取量では安全性に問題はないとされている。

(3) HACCPの7原則

HACCPは食品の安全性を確保するための衛生管理手法で、以下の7原則から構成される。①危害要因分析: 原材料や工程における危害要因(微生物、化学物質など)を特定する。②重要管理点(CCP)の決定: 制御すべき工程を特定。③管理基準の設定: 温度や時間などの基準値を設定。④モニタリング方法の設定: 基準値の遵守を監視。⑤改善措置の設定: 逸脱時の対応を定める。⑥記録と保存: モニタリング結果などの文書管理。⑦検証方法の設定: HACCPプランの有効性を定期的に確認する。

(4) 原核生物に特有の遺伝子制御機構

オペロン構造とは、原核生物に特有の遺伝子制御単位であり、1つのプロモーターとオペレーターの下に複数の遺伝子が連なって配置され、1本のポリシストロニックmRNAとして転写される構造である。この仕組みにより、代謝経路に関与する複数の酵素遺伝子が協調して一括制御される。代表例がラクトースオペロン(lacオペロン)であり、ラクトースが存在しないときにはリプレッサーがオペレーターに結合し、RNAポリメラーゼの転写を阻害する。一方、ラクトースが存在すると、リプレッサーが外れ、転写が開始される。このように、環境の変化に応じて効率的に遺伝子発現を制御できる点が、原核生物にとっての重要な適応戦略である。

(5) 遺伝子組換え技術に関する応用と安全性

(a) 遺伝子組換えにより高生産化された例として、GABA強化トマトがある。これはグルタミン酸デカルボキシラーゼ遺伝子を強化発現させることで、トマト中のGABA含量を高めたものであり、機能性表示食品の原料としても注目されている。

(b) 遺伝子組換え微生物を食品に利用する際は、使用する宿主菌の食経験や毒性、導入遺伝子の由来、安全性試験の結果などが評価対象となる。食品衛生法に基づき、消費者庁が内閣府食品安全委員会にリスク評価を依頼し、安全が確認された場合にのみ認可される。

(6) 酵素利用の例: アミラーゼ

アミラーゼは、デンプンを加水分解してマルトースやグルコースなどの糖類を生成する酵素であり、食品加工に広く用いられている。主に麦芽やバチルス属細菌などに由来し、糖化反応によって粘性の低下や甘味の生成を可能にする。基質特異性の違いにより、 α -アミラーゼ、 β -アミラーゼ、グルコアミラーゼ、イソアミラーゼなどがあり、それぞれがデンプンの異なる結合部位を切断するため、生成物の構成が異なる。アミラーゼは清涼飲料や異性化糖シロップの製造、味噌・醤油の発酵などに利用されており、食品の糖化効率や風味、安定性の向上に貢献することで、品質向上とコスト低減を両立する。

令和8年度日本獣医生命科学大学
大学院 獣医生命科学研究科

応用生命科学専攻博士前期課程
第1次学力試験

食 品 安 全 学

「出題意図」

【基礎問題の出題意図】

本設問(基礎問題)は、私が担当した講義(食品安全学、HACCPシステム論、食品添加物論、食品バイオテクノロジー)において扱った内容をもとに出題しています。これらの授業で学生が学んだ「食品中の危害成分の知識」「添加物の制度・分類」「HACCPの基本原則」「大腸菌の遺伝子工学」などについて、単なる暗記にとどまらず、自らの言葉で整理・記述できるかを確認することを目的としています。

実際の現場や社会でも必要とされる「科学的情報の正確な要約力」や「簡潔な説明力」の育成を重視しています。

【専門問題の出題意図】

専門問題は、私自身が現在取り組んでいる「発酵・酵素利用」や「遺伝子組換え技術を用いた機能性食品素材の開発」に関連した設問です。今後、研究室配属後に各学生が取り組むテーマに関連する基礎的知識や応用的視点を確認する意図があります。

自らの研究に必要な情報を論理的に整理し、応用例とともに記述する力を問うことで、大学院で求められるリサーチリテラシーの基盤を評価することを目的としています。