

問題 1 分子生物学における転写と翻訳について詳しく説明しなさい。

DNA の塩基配列に相補的な mRNA が作られることを転写と呼び、その mRNA の塩基配列（コドン）にそってタンパク質（アミノ酸配列）が作られることを翻訳と呼ぶ。

脊椎動物の染色体 DNA 上の遺伝子は、通常、エキソンとイントロンに分かれ、成熟 mRNA ではイントロンが取り除かれている。核外に移行した成熟 mRNA はリボソームで、mRNA のコドンに対応した tRNA により、コドンによって指定されたアミノ酸がリクルートされ、連結される。さらに、翻訳後修飾やホルディングを経て成熟したタンパク質になる。

問題 2 家畜育種の基本手法について説明しなさい。

家畜育種においては現在でも選抜育種が基本であり、現場後代検定などにより種畜の遺伝能力を評価し、その評価値にもとづいて種畜を選抜し、選抜した種畜同士を交配する。このようにして生産された子世代の個体を種畜として育成し、種畜としての遺伝能力を評価する。家畜育種においてはこのようなサイクルを繰り返すことが基本になっている。

問題 3 わが国の肉牛育種の現状について詳しく説明しなさい。

わが国では、肉用種としておもに黒毛和種、褐毛和種、日本短角種が飼育されているが、それぞれの品種ごとに育種改良がおこなわれている。黒毛和種の場合は、さらに道府県ごとに育種改良がおこなわれていて、育種のための基礎集団が小さいため改良速度が遅く近交退化が起きやすくなっている。

種雄牛については 2 段階選抜が実施されており、まずステーション検定である直接検定で若雄牛の発育や飼料の利用性、精液性状や遺伝病遺伝子の有無などをもとに 1/3 程度の選抜を行い、調整交配によって生産された子牛の肥育成績や枝肉成績をもとに判断するフィールド検定を実施し、優秀な成績のものを検定済種雄牛として、各道府県の基幹種雄牛としている。フィールド検定などで得られた肥育成績や枝肉成績は血統情報とともにアニマルモデル BLUP 法にかけられて、種雄牛や繁殖雌牛の育種価推定値が算出、公表されている。

問題4 鳥インフルエンザの症状、病原体、防疫方策などについて詳しく説明しなさい。

鳥インフルエンザには高病原性のものとそうでないものがあるが、高病原性鳥インフルエンザは鶏にとって非常に感染力が強く、かつ致死性の高い法定伝染病であり、病原体はA型インフルエンザウイルスの強毒株である。症状は肉冠・肉垂のチアノーゼ、出血、壊死、顔面の浮腫、脚部の皮下出血などの臨床症状を呈するが、このような症状を示さない場合もある。

高病原性鳥インフルエンザは放置すると鶏産業の崩壊にもつながりかねない。従って、発生が確認された鶏舎のみならず近隣の鶏舎も含めて、すみやかな移動禁止処置の発動と発生農場の全鶏個体の殺処分、鶏舎等の消毒などの対策が必要である。また、野鳥によるウイルス伝播の可能性も示されているので、鶏と野鳥が接することのないように鶏舎内部の鶏を外部から隔離することが必要である。

また、高病原性鳥インフルエンザは希にヒトでも発病することがあるので、罹患した鶏からヒトが感染しないように注意しなければならない。さらに、高病原性鳥インフルエンザウイルスは、ヒトやブタの体内で、ヒトへの感染力の高いインフルエンザウイルスと組換えを起こして、高病原性のヒトインフルエンザウイルスに進化する危険性がある。このため、常時、ヒトや家畜家禽に感染しているウイルス株をモニターするとともに、世界的大流行に備えて、タミフルなどの抗ウイルス剤を備蓄しておく必要がある。

問題5 ソーセージとベーコンの違いについて詳しく説明しなさい。

もともと豚肉や羊肉などを塩漬し、ひき肉にして香辛料などで味付けして、豚や羊、牛などの腸に詰めたものをソーセージと呼ぶ。今では魚肉などを使用したり、腸の代わりにケーシングを利用することも多い。

一方、ブタのバラ肉を除骨して、塩漬、燻煙したものをベーコンと呼ぶ。

問題6 佐賀牛肥育経営と上田尻牧野組合の経営手法の違いを踏まえて、あなたが肉牛経営を始めるとして、どのような経営方針を取りたいかを技術面を含めて詳しく記述しなさい。

佐賀牛はブランド化された高級牛肉であり、佐賀牛の肥育経営においては、沖縄などから遺伝的な能力の高い黒毛和種の肥育素牛を安く購入し、JA佐賀の指定した肥育飼料を用いて肥育している。佐賀牛は、松阪牛などよりも肉質が

やや落ちるものの、肥育期間が短いために肉色が良く、小売り業者には好評で、高値で取引されるために高い肥育コストを支払っても利益が出る構造になっている。

上田尻牧野組合は、阿蘇高原の入会地を管理する組合で、褐毛和種の繁殖雌牛を放牧管理し、肥育初期において粗飼料を多給し、肥育コストを抑えている。東京のデパートと提携して安心・安全な牛肉というイメージ戦略で、肉質が悪いわりには比較的高値で販売している。

これから新規に肉牛経営を始める場合、伝統とブランド力のある佐賀牛や、入会地としての環境と牧野組合としての長い歴史がある上田尻牧野組合と同様の経営戦略をとっても、到底、かなわないと思われる。むしろ、今後、牛肉消費が大きく伸びるとされる中国や東南アジア、インドなどで地元の業者と提携し、日本の優れた肉牛生産の技術やブランド化のノウハウを提供し、現地で大規模な肉牛生産から加工・販売・輸出までの一貫経営を確立することを目指すべきであろう。

問題7 栄養素はタンパク質、脂肪、炭水化物、ビタミン、ミネラルの5大栄養素に大別されるが、それぞれの特徴および機能について説明せよ。

1) タンパク質

- ・動物体の約20%を占める構成成分
- ・アミノ酸がペプチド結合によって連なってできた物質
- ・多様な機能を有する（収縮、酵素、ホルモン、輸送、生体防御、貯蔵、構造）
- ・体内で合成できる非必須アミノ酸と合成できない必須アミノ酸に分類される

2) 脂肪

- ・脂肪は脂肪酸とグリセリンのエステル
- ・構成する脂肪酸によって性質が異なる
 - 不飽和脂肪酸（融点低い、植物性脂肪）
 - 飽和脂肪酸（融点高い、動物性脂肪）
- ・単位重量当たりの熱量が大きい
- ・貯蔵物質として重要

3) 炭水化物

- ・炭水化物は一般的に $C_n(H_2O)_m$ ($n=3$ 以上) の組成式で示される
- ・単糖類：炭水化物の最小単位（例：グルコース、フルクトース）
- ・オリゴ糖：単糖類が2-6個結合（例：麦芽糖、乳糖、ショ糖）
- ・多糖類：単糖類が7個以上結合

澱粉（植物）やグリコーゲン（動物）等の貯蔵糖が有名

- ・主要なエネルギー源であり、無酸素下でのエネルギー生産が可能（乳酸発酵）

4) ビタミン

- ・体組織の構成成分やエネルギー源としては重要ではない
- ・生命維持、成長、繁殖等正常な活動に必須の有機物
- ・酵素に結合し、酵素の働きを活性化する
- ・脂溶性と水溶性の2群に分けられる

5) ミネラル

- ・生体機能を正常に調節するために必要
 - ①骨を作る（Ca、P、Mg など）
 - ②体液の pH、浸透圧等を保つ（Ca、P、K、Na、Cl、Mg など）
 - ③酵素、ビタミン、ホルモンの働きに関与（Fe、Cu、S、Zn、I、Co、Se）
- ・主要（多量）ミネラルと微量ミネラルに分けられる

問題 8 ウシの胃についてその特徴を説明せよ。

ウシは食物を口で咀嚼し、胃に送って微生物の力を借りて部分的に消化した後、再度、口に戻して咀嚼という過程を繰り返し、消化を行う反芻動物であり、ウシの胃は第一胃から第四胃の4つの部屋に分かれている。各胃の特徴をいかに示す。

第一胃

- ・微生物によるタンパク質合成工場
- ・飼料中の炭水化物の酢酸、酪酸、プロピオン酸等の揮発性脂肪酸（VFA）への分解と吸収（VFAは体内でブドウ糖や脂肪へと再合成される）

第二胃

- ・第一胃の作用を助ける
- ・反芻の際、食物を食道へ送り出す
- ・強力な収縮運動で第一胃へと飼料を送り込む

第三胃

- ・多数のヒダの間を通過する際に機械的に食物がもみ碎かれる
- ・大きな食塊を戻す

第四胃

- ・胃液を分泌し、微生物を含む食塊を消化する

問題 9 ウシにおける人工授精の利点および欠点について説明せよ。

利点

- 1) 遺伝能力の向上
- 2) 性感染症が防除できる
- 3) 正確な育種記録情報が残せる
- 4) 経済活動としての利用、販売による収益
- 5) 遺伝病保有個体や危険な性質を持つ雄動物の除外
- 6) 受胎率の向上

欠点

- 1) 技術習得と施設が必要
- 2) 自然交配よりも手間がかかる
- 3) 未検査精液による性感染症の拡大
- 4) 滅菌不十分な器具や技術未熟な術者による生殖器への損傷や感染

問題 10 ウシにおいて胚移植を利用した子牛の生産にはどのようなメリットがあるのか説明せよ。

優秀な雄の精子と優秀な雌の卵子を組み合わせでできた胚を代理母へ移植することで、優秀な子牛を一度に多数生産できる。また、代理母とは遺伝的には全く異なる子牛を産ませることができるため、ミルク生産のために周期的に子牛を産ませる酪農家ではホルスタインに黒毛和種の子牛を産ませることで、子牛を高く売ることができる。さらに、この他のメリットとして双子生産、雌雄の産み分けや暑熱期の受胎率の低下回避などが挙げられる。