

問題 1： 飼料用米の特徴を挙げ、その普及の利点と今後の課題について説明せよ。

食用米の生産に伴って発生するくず米や過剰米を飼料用に利用したもので定義は現在定まっていないが、濃厚飼料として家畜の餌に利用されている。これまでは食用米をそのまま飼料用として利用してきたが、近年では以下のような条件をクリアした飼料用に特化した品種も開発されている。

- ・多収品種であること（10a 当たり 1000kg 以上＝食用米品種の約 2 倍）
- ・堆肥の多投入栽培で倒伏しないこと（慣行の約 3 倍）
- ・食用米と容易に判別が可能なこと（形状、色、品質等）
- ・脱粒性がなく直播栽培適性があるもの
- ・いもち病などの病害に強く省農薬栽培ができること

飼料用米の普及により、食料自給率の向上、環境保全、地域経済への波及効果や食の安全や消費者の健康増進などが期待される。一方で、その普及に関しては中長期的な課題としては更なる生産の省力化・低コスト化が必要であると共に、短期的な課題としては生産農家の助成制度の継続など課題が多く残っている。

問題 2： ウシの反芻胃の解剖学的・生理学的特徴を説明せよ。

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

- ・容量が最も大きく多数の絨毛がみられる
- ・微生物によるタンパク質合成を行う
- ・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）を行う

第二胃

- ・粘膜のヒダが網目状に存在し、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

- ・多数の葉状の長いヒダを持ち、その間を通過する際に機械的に食物がもみ砕かれる

- ・大きな食塊を戻す

第四胃

- ・粘膜は滑らかでつやがありらせん状の多くのしわがある

- ・胃液を分泌し、微生物を含む食塊を消化する

問題 3: 繁殖技術の一つ上げ、その概要と特徴(利点および欠点)を説明せよ。

人工授精とは人為的に雌の生殖器へ精液を注入することでその個体を妊娠させることを目的とした技術である。人工授精は動物の遺伝能力向上のための単一手技として最も重要かつ確立された繁殖技術であり、以下のような利点と欠点が挙げられる。

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

なお、人工授精師は国家資格制であり、資格取得後も技術指導の講習会などが各地で行われていることや流通精液の管理が徹底されていることなどからこれらの欠点はほぼ解消されていると考えられる。

問題 4 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、翻訳後修飾やホールディングを経て成熟したタンパク質になる。

問題 5 分子生物学においてゲノム解析が重要な理由について説明しなさい。

DNA は比較的安定な物質であり、遺伝子工学の発達により、様々な実験手法が確立されていて、分子生物学の研究を進める上で有利である。そして、基本的に遺伝情報は DNA の塩基配列として暗号化されて格納されているので、ゲノム全体の塩基配列を解読するゲノム解析は遺伝情報をほとんど全て手に入れたことに等しい。その DNA を使って、様々な分子生物学有上の研究が可能となる。また、mRNA の塩基配列と DNA の塩基配列を整合することによって、遺伝子の DNA 上での位置を把握することも可能である。もちろん、遺伝情報は暗号化されているが、翻訳開始点を推定できればコドンの暗号表から生成されるタンパク質のアミノ酸配列を知ることができ、そのタンパク質の基本構造や生化学的な性質などもある程度、推測可能になる。

問題 6 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 7 わが国の乳牛育種の現状について詳しく説明しなさい。

わが国の乳牛育種の基本は現場後代検定であり、牛群検定によって収集された乳量や乳脂率などのデータをもとにアニマルモデル BLUP 法（テストデイモデル BLUP 法）などによって種畜の育種価推定値を算出し、これにもとづいて種畜の選抜淘汰を行っている。

種雄牛作出のためには、各事業者が推薦した若雄牛から候補種雄牛を選定し、調整交配を行い、牛群検定からできるだけ偏りのないデータが上がってくるようにしている。

また、日本はインターブルに加盟して、国際的な種畜評価のプログラムにも参加しており、日本の環境を前提としたランキングではアメリカについて世界第2位の実力がある。

問題8 高病原性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。

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9 ハム、ベーコン、ソーセージ、それぞれの違いについて詳しく説明しなさい。

ハムとはもともとブタのモモ肉のことで、骨付きモモ肉を塩漬、燻煙したレギュラーハム。ブタのモモ肉から骨を抜いて糸などで成型後、塩漬、燻煙したボンレスハム、ロース肉を使用したロースハム、さまざまな畜肉をケーシングなどに詰めて、塩漬、燻煙、加熱などをしてハムに似せたプレスハムなどがある。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。ソーセージはもともと豚のひき肉に調味料や香辛料などを加えて家畜の腸に詰めたもので、現在では腸ではなく人工のケーシングに入れられることが多い。もともと羊の腸に詰められていたウイナーソーセージや豚の腸に詰められて

いたフランクフルトソーセージ、牛の腸につめられていたボローニャソーセージなどがある。

問題 10 佐賀牛肥育経営と上田尻牧野組合の経営手法の違いを詳しく説明しなさい。

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。