

令和5年度第1次募集（令和4年10月入学含む）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一 般 選 抜

生命・食料科学専攻
生物資源科学コース

D3

専門科目

注意事項

- 1 この問題冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはならない。
- 2 問題冊子は、表紙を含めて全部で9ページある。
- 3 解答は、すべて解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 4 受験番号は、各解答用紙の指定された箇所に必ず記入すること。
- 5 解答時間は、120分である。
- 6 下書きは、問題冊子の余白を使用すること。
- 7 あらかじめ届け出た1科目を解答すること。

農業経済学

I. 地代に関する次の問いに答えよ。

1. 差額地代の第1形態、第2形態および絶対地代について説明せよ。
2. 表1は架空の作物Xを生産する場合の、差額地代の第1形態を示している。空欄a～dの値を答えよ。ただし農地A～Dは全て同じ面積であり、平均利潤率は25%である。

表1 作物Xの地代

農地	生産物収量 (俵)	投下資本 (円)	地代 (円)
A	1	4,000	a
B	2	4,000	b
C	3	4,000	c
D	4	4,000	d

II. 次の用語について簡潔に説明せよ (50～100字)。

1. 収穫逓減
2. 完全競争市場
3. 生産手段
4. 農業に関する5つの市場
5. 農業問題

植物遺伝学

- I. ハーディ・ワインベルグ平衡について説明せよ。
- II. 種子の胚乳の色が黄色いトウモロコシの純系 1 と、白い純系 2 がある。胚乳の色は胚乳における Y 遺伝子座の遺伝子型で決まるものとする。純系 1 (遺伝子型 YY) と純系 2 (遺伝子型 yy) の間で得た F_1 個体から、自殖により F_2 世代の種子を得たところ、 F_2 世代の種子の胚乳色は濃い順に①黄色、②薄黄色、③クリーム色、④白色の 4 種類に分かれた。 F_2 世代に種子における① : ③ : ④の出現比を求めよ。その際、パネット方形を用いること。
- III. 紫色の花弁をつけるダイズと、白色の花弁をつけるダイズがある。花弁の色を決めている遺伝子を同定するために、あなたならばどのような解析を行うか。自由に記述せよ。

動物生殖学

- I. 胚盤胞補完法，ゲノム編集，多能性幹細胞および動物性集合胚について説明し，これら技術を融合した先導的な家畜生産技術開発，特に生殖細胞系列への応用の可能性について説明せよ。

動物遺伝学

ハーディ・ワインベルグの法則が成り立つ二倍体生物の集団Xにおいて、ある遺伝子座の対立遺伝子Aとaの遺伝子頻度をそれぞれpとq ($p + q = 1$) とすると、配偶子がAをもつ確率は , aをもつ確率は である。また、集団Xでの遺伝子型Aaの割合は となる。以下の問いに答えよ。なお、解答にいたるまでの計算式についても記述し、小数第三位以下を切り捨てよ。

- I. 上の文中の空欄にあてはまる確率および割合をp, qを用いて求めよ。
- II. 集団Xの400個体を調べたところ遺伝子型aaを示すものが16個体あった。この結果をもとに集団Xにおける対立遺伝子Aの遺伝子頻度pの値を求めよ。
- III. この集団Xにおいて遺伝子型aaを示すものが完全に取り除かれた場合、次世代における対立遺伝子Aの遺伝子頻度p'の値を求めよ。
- IV. この集団Xに集団Eの100個体に移入した。集団Eにおける対立遺伝子Aの遺伝子頻度は0.5であった。移入後の新しい集団Xにおける対立遺伝子Aの遺伝子頻度p''の値を求めよ。また、このような集団Eから集団Aへの移入が数世代にわたって起こり、数世代後の新しい集団Xにおける対立遺伝子Aの遺伝子頻度は0.68となった。この新しい集団Xにおける集団E由来の遺伝子の流入率を求めよ。

乳牛生産管理学

- I. 図に示された(1)から(14)の、牛の体の部位の名称について、語群から正しいものを選び、アルファベットで解答せよ。

※著作権の関係から、この箇所は表示できません。
自然科学研究科事務室学務係窓口での閲覧のみ可能となります。

平成27年営農改善資料 根室生産農業協同組合連合会 根室農業改良普及センター より引用

【解答語群】

- a. 胸垂 b. 副蹄 c. 鼻梁 d. 肘 e. 膝 f. 鼻鏡 g. 飛節 h. 蹄 i. 繋(つなぎ)
j. 腰角 k. き甲 l. 外陰部 m. 尾根 n. 頭頂 o. 横突起

- II. 酪農に関する次の文章について、空欄にあてはまる適切な語句を解答せよ。

- (1) 生乳の生産を目的として飼養する乳用雌牛は、出生後、哺乳時期を「子牛」、分娩すると「経産牛」と呼ばれる。子牛の時期から、最初の妊娠をするまでの時期を「 ① 」、最初の妊娠をして初回の分娩を迎えるまでを「 ② 」と呼ぶ。
- (2) 乳用雌牛の発情周期は平均で「 ③ 」日、妊娠期間は 「 ④ 」日、1回に分娩する頭数は通常 「 ⑤ 」頭である。
- (3) 乳用雌牛は分娩後1年近く泌乳が継続するが、そのうちに乳量は低下する。そのため、再度、妊娠、分娩をさせる。分娩前には、泌乳を停止させ、体を休ませる管理期間があるが、これを「 ⑥ 」といい、通常 「 ⑦ 」日間としている。

III. 乳用雌牛の飼養管理に関する次の設問について、a, b, c の文章から正しいものを選び、解答せよ。

(1) 反芻胃について

- a. 反芻動物である牛は、第 1 胃内に、微生物叢をもち、これらの微生物が、食物中の繊維質を利用して増殖している。微生物が飼料を発酵させることにより、胃の中は酸性に傾くが、それをアルカリ性の唾液を多量に分泌することで中和し、胃の中の環境を中性に保っている。
- b. 反芻動物である牛は、第 4 胃内に微生物叢をもち、これらの微生物が、食物中のタンパク質を利用して増殖している。微生物が飼料を発酵させることにより、胃の中は酸性に傾くが、アルカリ性の唾液を多量に分泌して、胃の中を中性に保っている。
- c. 反芻動物である牛は、第 1 胃内に微生物叢をもち、これらの微生物が、食物中のタンパク質を利用して増殖している。微生物が飼料を発酵させることにより、胃の中は酸性に傾くが、アルカリ性の唾液を多量に分泌して、胃の中をアルカリ性に保っている。

(2) 胃の中の pH について

- a. 乳牛の反芻胃中の pH が 8.4 以上になった状態をケトosis という。
- b. 乳牛の反芻胃中の pH が 5.5 以下になった状態をアシドーシスという。
- c. 乳牛の反芻胃中の pH が 5.5 以下になった状態をケトosis という。

(3) (2)状態が持続した場合について

- a. (2)の状態が長期間継続すると、乳牛は軟便や乾物摂取量の低下、蹄葉炎を発症する。
- b. (2)の状態が長期間継続すると、乳牛は発熱し、乳房炎を発症する。
- c. (2)の状態になると、乳牛は元気消失・食欲低下・乳量減少、反芻や消化管運動が減少し、急激に痩せる。

(4) 反芻胃での微生物の発酵について

- a. 反芻胃内の微生物の発酵により産生される酸は、乳酸のみである。
- b. 反芻胃内の微生物の発酵により産生される酸は、揮発性脂肪酸 (VFA)のみで、その内訳は、吉草酸、酪酸、プロピオン酸である。

- c. 反芻胃内での微生物の発酵により産生される酸は、揮発性脂肪酸（VFA）と乳酸で、VFA の内訳は、酢酸、酪酸、プロピオン酸である。

(5) 乳牛の発情周期とホルモンについて

- a. 空胎の雌牛は、卵巣において排卵を周期的に繰り返す。卵胞は成熟するとプロスタグランディンを分泌し、排卵後に黄体となりプロジェステロンを分泌する。
- b. 空胎の雌牛は、卵巣において排卵を周期的に繰り返す。卵胞は成熟するとエストロジェンを分泌し、排卵後に黄体となりプロジェステロンを分泌する。
- c. 空胎の雌牛は、卵巣において排卵を周期的に繰り返す。卵胞は成熟するとプロジェステロンを分泌し、排卵後に黄体となりエストロジェンを分泌する。

(6) 乳牛の発情行動について

- a. 乳牛の発情徴候においては、オスの乗駕を許容するスタンディングが真の発情行動であり、その他の変化は見せないため、常に雄牛と同居させた方がよい。
- b. 乳牛の発情徴候においては、オスの乗駕を許容するスタンディングが真の発情行動である。その他、2 次的な発情徴候には、乗駕欲、フレーメン、外陰部の腫脹・充血や発情粘液の漏出などがある。
- c. 乳牛の発情徴候において、オスの乗駕を許容するマウンティングが真の発情行動である。その他、2 次的な発情徴候には、フレーメン、咆哮、外陰部の腫脹・充血や発情粘液の漏出などがある。

(7) 乳牛の授精適期について

- a. 乳牛における人工授精は、発情の開始から排卵の時期を推定し、更に精子が授精能を獲得する時間を考慮して、実施の時期を決定する。
- b. 乳牛における人工授精は、発情徴候が少しでも発現したら、直ちに実施すると高い受胎率が期待できる。
- c. 乳牛における人工授精は、発情徴候を発見後、直腸検査により排卵を確認後に実施すると高い受胎率が期待できる。

(8) 適切な搾乳手順について

- a. 乳牛の搾乳手順として、前搾り、乳房の清拭ののち、4 つの乳房に同時に 4 本のミルカーライナーを装着する。乳牛の 4 つの乳房はそれぞれ乳量が異なるので、乳房のしぼみ具合を見ながら、泌乳を終えた分房から 1 本ずつライナーを取り外す。

- b. 乳牛の搾乳手順として、前搾りの刺激により脳下垂体から分泌されるアドレナリンの作用が持続する 5 分程度の間には搾乳を終えることが推奨される。搾乳の際にストレスが負荷されると、オキシトシンが分泌され、泌乳が抑制されてしまう。
- c. 乳牛の搾乳手順として、前搾りの刺激により脳下垂体から分泌されるオキシトシンの作用が持続する 5 分程度の間には搾乳を終えることが推奨される。搾乳の際にストレスが負荷されると、アドレナリンが分泌され、泌乳が抑制されてしまう。

(9) 暑熱ストレスについて

- a. 温度と湿度から計算される温湿度指数 (THI) の指標では、泌乳牛にとって THI が 50 以下は、ストレスが無く、65 以上で強い暑熱ストレスとなる。
- b. 温度と湿度から計算される温湿度指数 (THI) の指標では、泌乳牛にとって THI が 65 以下は、ストレスが無く、72 以上で強い暑熱ストレスとなる。
- c. 温度と湿度から計算される温湿度指数 (THI) の指標では、泌乳牛にとって THI が 70 以下は、ストレスが無く、82 以上で強い暑熱ストレスとなる。

(10) 暑熱ストレス下の乳牛について

- a. 乳牛は暑熱条件下において、食欲の低下がみられるが、乳量が減少することはない。
- b. 乳牛は暑熱条件下において、食欲の低下、体温の上昇、乳量の減少がみられるが、恒温動物であるので、繁殖機能には影響はない。
- c. 牛は暑熱条件下において、食欲の低下、呼吸数の増加、体温の上昇を示し、過剰な暑熱ストレス下では、受胎率が低下する。