

【問題1】

下記の①～⑤の文章は、牛の人工授精の意義について述べたものである。正しい場合には○を、誤っている場合には×を記せ。

- ① 人工授精技術の最大の利点は、選抜された優れた遺伝的能力を有する雌牛を効率的に利用することにある。
- ② 優れた種雄牛の精液を有効に利用することにより、家畜の能力向上の速度を急速に早めることができる。
- ③ 短期間に多数の雌牛に交配可能となることから、一定期間に多くの後代を生産することができるので、産肉能力や産乳能力などの後代検定に要する時間が短縮され、雌畜の能力を早期に判定できるようになる。
- ④ 雄と雌との交尾による直接接触がないことから、雌雄間で感染伝播するトリコモナス病、カンピロバクター病、顆粒性腺炎などの伝染性生殖器疾患を予防することができる。
- ⑤ 精液の凍結保存技術が開発されたことにより、凍結精液は全世界的に流通することが可能となった。

【回答欄】

①		②		③		④		⑤	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

【問題 2】

下記の①～⑤の文章は、家畜人工授精所および家畜人工授精師について述べたものである。正しい場合には○を、誤っている場合には×を記せ。

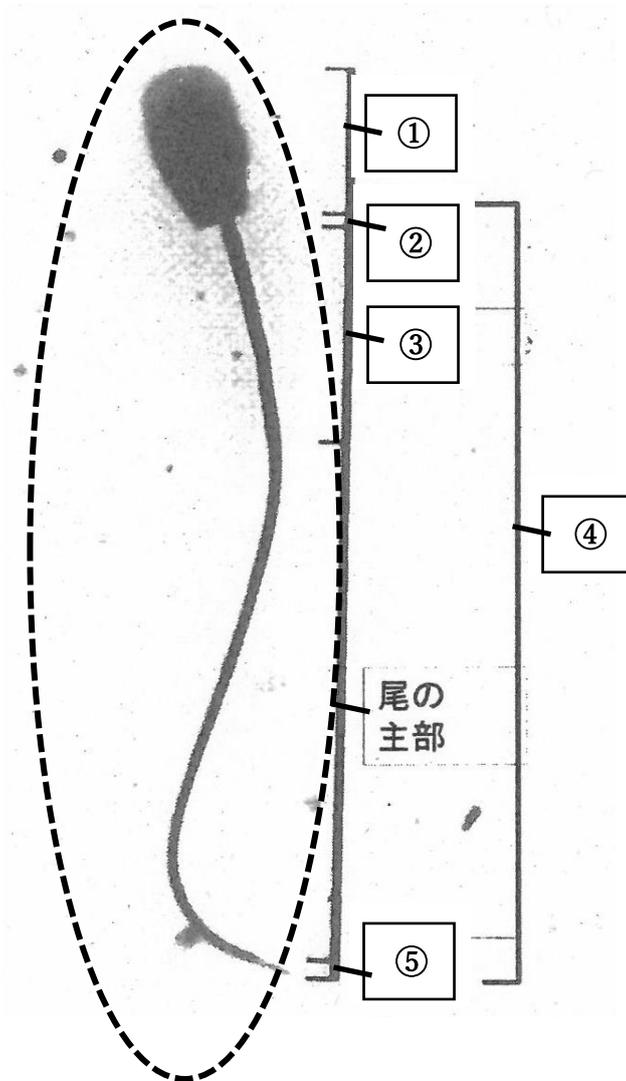
- ① 家畜人工授精所は精液や受精卵が細菌の増殖等の悪感作を受けることを防止するため、一定の衛生条件を満たすものとする必要があり、農林水産大臣の許可制とされている。
- ② 家畜人工授精所の構造は、処理室を有し、かつ家畜人工授精用精液を採取もしくは注入し、家畜体内受精卵を採取もしくは移植し、又は家畜体外受精卵を移植する場所が外部から見えないように囲障があること。
- ③ 家畜人工授精を行う場合には、精液の採取、検査、処理、保存又は注入に必要な器具及びこれらの器具は新鮮な水道水で洗浄するのであれば、消毒に必要な器具を備えなくてもよい。
- ④ 家畜人工授精師の免許は、農林水産大臣の指定する者又は都道府県が家畜種類別に行う講習会の課程を修了してその修業試験に合格した者に与えられる。
- ⑤ 種畜の飼養者は、「種付台帳」を備え、種付け又は家畜人工授精用精液の採取に関する事項について正確な記録を行い、少なくとも3年間は保存しなければならない。

【回答欄】

①		②		③		④		⑤	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

【問題3】

点線の楕円形で囲んだ箇所は牛精子の光学顕微鏡像模式図である。空欄①～⑤の各部位の名称を記せ。



【回答欄】

①		②		③		④		⑤	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

【問題4】

下記の①～⑤の文章は精子の機能に影響をおよぼす要因について述べたものである。二重下線空白箇所に入る語句を各選択肢の中から選べ。回答についてはア～エを記入せよ。

- ① 精子が運動を維持するのに最適な温度域は_____である。
(ア) 19～20℃ (イ) 25～26℃
(ウ) 37～38℃ (エ) 54～55℃
- ② 精子は温度が高くなるに従い、一時的に異常に激烈な運動を呈するが、
_____以上の環境下ではほぼ瞬時に死滅する。
(ア) 44℃ (イ) 54℃ (ウ) 64℃ (エ) 74℃
- ③ 精子は温度を下げると運動は次第に緩慢となり、_____前後で運動は可逆的に
停止し、代謝も極めて緩慢となる。
(ア) 0℃ (イ) 1℃ (ウ) 3℃ (エ) 5℃
- ④ 精子が活動し得る水素イオン濃度 (pH) はおおむね_____である。
(ア) 2～4 (イ) 4～6 (ウ) 4～8 (エ) 5～8
- ⑤ 直射日光に精液をさらすことは、精子に_____を当てることと同等であり、有
害な要因である。
(ア) 赤外線 (イ) 紫外線 (ウ) 熱線 (エ) γ 線

【回答欄】

①		②		③		④		⑤	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

【問題5】

下記の①～⑤の文章は性染色体やX精子・Y精子の選別分取処理等について述べたものである。正しい場合には○を、誤っている場合には×を記せ。

- ① ホルスタイン登録協会のデータでは、平成15年から20年までの北海道全体のホルスタイン種の性比は、雄：雌=52.1：47.9と、わずかに雄が多いことが示されている。一方で、種雄牛から射出された精子中のX精子・Y精子の比率は1：1である。
- ② 生殖細胞にはX染色体・Y染色体の2種類の性染色体が含まれており、卵子にはY染色体が、精子にはXあるいはY染色体が存在している。
- ③ 哺乳動物の性染色体はX染色体よりY染色体が大きいことが知られている。
- ④ X精子・Y精子の分離には、沈降法、密度勾配遠心法、電気泳動法、免疫反応など様々な手法が試みられ、何れの方法も再現性が非常に高く実用化技術として利用されている。
- ⑤ X・Y精子を判別し分離する方法の一つとして、精子を放射性物質で標識してフローサイトメーターで測定する技術が開発された。技術改良が進み、今では1時間に1,500万個を回収する水準を維持しながら、90%の正確度でXあるいはY染色体を有する精子を選別するまでに発展している。

【回答欄】

①		②		③		④		⑤	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

【問題6】

精子を含む動物の細胞が、適度な速度で冷却することで起こる細胞内外の現象についての下記の文章の、①～④に入る現象を下記のA～Dより選んで記入せよ。

凝固点（氷点）に達すると、(①) → (②) → (③) → (④) という現象を経て、細胞はほとんど傷害を受けない状態で凍結保存されることになる。

- A. 細胞外の浸透圧上昇 B. 細胞の脱水 C. ガラス化 D. 細胞外の氷晶形成

【回答欄】

①		②		③		④	
---	--	---	--	---	--	---	--

【問題 7】

液体窒素タンク内の液体窒素が消耗する（残量が減る）原因および液体窒素タンクの真空断熱効果が低下していると疑われる現象をそれぞれ3つずつ述べよ。

液体窒素が消耗する原因（例：自然蒸発）

- ① _____
- ② _____
- ③ _____

真空断熱効果が低下していると疑われる現象

- ① _____
- ② _____
- ③ _____

【問題 8】

凍結精液の融解を説明した文章の空欄に当てはまる数字を下の欄から選べ。
凍結精液の最適な融解法は、保存液（希釈液）の組成、凍害防止剤の濃度、冷却・凍結条件などによって異なるので、凍結精液を作成した人工授精所の指示書に従って融解する。指示書のない場合、（ ① ）℃の温水に 0.5ml ストローは（ ② ）秒以上、0.25ml ストローは（ ③ ）秒以上浸けて急速に融解する。また、融解精液は精子が冷却傷害や加熱傷害を受けないように取り扱い、一般精液は（ ④ ）分以内、選別処理精液では（ ⑤ ）分以内に受精することが推奨されている。

5	10～15	20	30～60	25～30	35～37	40～45	50	90
---	-------	----	-------	-------	-------	-------	----	----

【回答欄】

①		②		③		④		⑤	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

【問題 9】

受精適期についての次の文の正誤を○か×で答えよ

- ① AM-PM 法とは、午前に発情を発見した場合は、翌日の午前に受精し、午後には発情を発見した場合は翌日の午後には受精を行う方法である。
- ② 近年の泌乳牛は、発情持続時間が長いと言われていることもあり、発情発現後 4～16 時間に受精することが望ましい。
- ③ 選別精液は通常凍結精液より少し遅く、発情発現後 16～24 時間で受精すると受胎率が高くなることが示唆されている。
- ④ 交配により雌牛の膈内に射出された精液は、多くの牛では、12 時間以上かけて卵管峡部の貯蔵部位に到達する。
- ⑤ 成熟卵胞内の卵子は、排卵前後に発生能を高めるが、精子との出会いが遅れると老化し、受精が成立しても胚発生途中で死滅する。

【回答欄】

①		②		③		④		⑤	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

【問題 10】

牛の保定から精液注入後の確認まで、以下の各手順における留意点を、衛生的または受胎率向上の観点から記述しなさい。

手順	留意点
1. 牛の保定	
2. 尻尾の保定	
3. 宿糞の除去	
4. ペーパータオルやアルコール綿花による外陰部の清拭と消毒	
5. 凍結精液ストローの融解と注入器への装填	
6. 精液注入器の運搬と保温	
7. 精液注入器の膣内への挿入	
8. 精液注入器の子宮頸管の通過	
9. 精液の注入部位	
10. 精液注入後の確認	