

令和 8 年度

鹿児島大学共同獣医学部畜産学科

学校推薦型選抜 I 入学試験問題

試 験 科 目	小 論 文
---------	-------

試験日時 令和 7 年 11 月 18 日 (火)
9 時 00 分～11 時 0 0 分

(注意事項)

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. この問題冊子は、表紙と白紙を含む計 6 枚で綴じられています。試験中に、問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
3. 各設問の解答はそれぞれ別の解答用紙に記述しなさい。
4. 試験終了後、問題冊子と下書き用紙は持ち帰りなさい。

<設問1から設問4まですべて解答しなさい。>

問題1. 家畜の人工授精について書かれた次の文章を読んで、以下の設問に答えなさい。

自然交配によらず、人工的に雄から精液を採取し、これを雌の生殖器（子宮、膣など）内に注入して受精させる技術を人工授精という。自然交配では1回の射精で1頭の雌を受胎させるにすぎないが、人工授精では精液を希釈することにより、数十倍の数の雌を受胎させることが可能である。したがって、多くの雄を必要とせず、優秀な雄の精液だけを人工授精用精液として使用できるため、広い範囲で急速に雄側からの育種改良が可能となった。ウシの場合を例にすれば、自然交配では1頭の雄から年間100～150頭の種付けが精一杯であったが、人工授精の普及によって10,000頭の種付けも不可能ではない。また、雄を交配によって消耗させることなく、発情適期に人工授精をおこなうことによって、確実に受胎させることもできる。

精液の希釈は、1回の射出精液から多くの雌を受胎させることを目的としている。人工授精に必要な精子数は、ウシ0.2億、ブタ10億であり、いずれの動物でも1射精で数十～数百頭にのぼる数の人工授精が可能である。このための希釈液としては、クエン酸液に卵黄を加えた卵黄緩衝液（卵ク液）が汎用されている。希釈濃度は精液中の精子数によって異なるが、おおよそウシでは数十倍、ヒツジ、ヤギでは数倍から数十倍、ウマ、ブタでは数倍とされている。精子は常温にさらされると、鞭毛運動によってエネルギーを消耗し死滅する。これを防ぐためにも低温保存は有効である。しかし、急速な温度の変化は精子の生存性に悪影響を及ぼすことから希釈精液を水槽内に置き、氷を投入しながら目的とする温度までゆっくり低下させる。この精液を2～4℃に保存すれば、3～4日は人工授精に用いることができる。

しかし、低温による保存期間は数日であり、この期間中にも精子のエネルギーは消耗し続け、受精能力も低下していく。雄由来の遺伝的能力をより多くの子畜に伝達していくためには、長期間の精子の保存が有効である。そこで、考え出された方法が精子の凍結保存である。その方法は、精液採取後、卵黄緩衝液で希釈し、いったん4℃に冷却して半日保存し、最終濃度が7～10%となるように徐々にグリセリンを加え、ストローに分注して半日4℃に保存する。ついで、精液の入った容器を液体窒素のガスに曝して温度をゆっくり降下させた後に、-196℃の液体窒素中に投入して保存する。凍結保存後の精子の受精能力は-196℃に保存した場合、半永久的に維持されることが知られている。しかし、凍結保存に対する抵抗性は各種動物で異なっており、ウシ、ヤギ、ヒツジなどでは技術的にすでに確立されているが、ブタ精子の耐凍能は低く、個体差も大きい。

※出典：入江正和編『畜産学』（養賢堂、2022年）より一部改変して利用

設問1.

家畜の人工授精において精子の凍結保存が有用である理由を250文字以上350文字以内で記述しなさい。

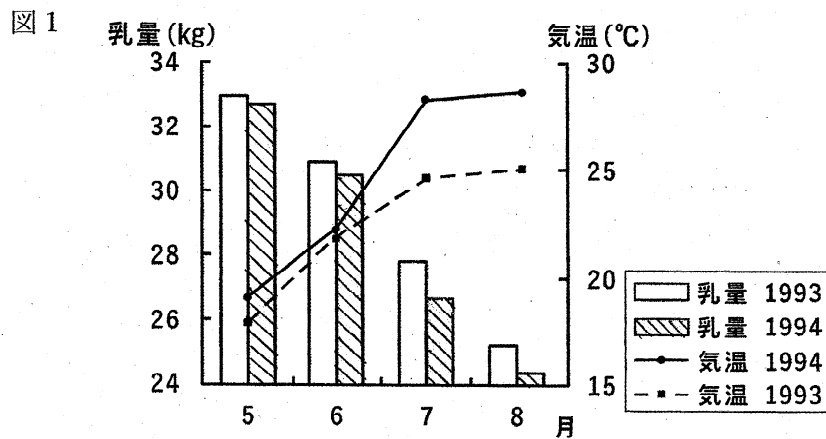
設問2.

現在わが国では、乳牛および肉牛のほぼすべてが、選抜された優良種雄牛の凍結保存精子を用いた人工授精により生産されている。このことが引き起こし得る問題について、あなたの考えを250文字以上350文字以内で記述しなさい。

問題 2. 以下の設問に答えなさい。

設問 3.

図 1 のグラフは 1993 年と 1994 年の熊本県における 5 月から 8 月までの乳牛の 1 日 1 頭当たりの平均乳量(左縦軸)と平均気温(右縦軸)を示したグラフです。このグラフが示す事実について簡潔に述べ、乳量と気温との間の関係について考えられることを説明しなさい (150 文字以上 200 文字以内)。



出典：1994 年の猛暑が九州地方の牛乳生産に及ぼした影響（農研機構）

<https://www.naro.go.jp/project/results/laboratory/karc/1995/konarc95-013.html>

設問 4.

一般に、乳牛は牛乳生産のために牧草や穀物などの飼料から得られる多くのエネルギーを使い、必要な体内の各成分の量を維持しながら図2の説明のように乳成分を合成して乳汁を分泌することが知られています。設問3の図1において、1994年8月の熊本県内の乳牛では、1993年8月と比べて牛の体内でどのような変化が起こったと考えられるか。図2の文中にある用語や「細胞」を使いながら250文字以上300文字以内で説明しなさい。

図2

牛乳の成分は、概ね表1のように分類されます。乳成分の多くは、血液中の前駆物質（その物質が生成される前段階の物質）によって乳腺上皮細胞（以下、乳腺）で合成されます。前駆物質は、乳牛が摂取した飼料がルーメンや小腸で消化されることによって生成されることから、飼料（栄養）の摂取量と乳成分には大きな関係があります。

表1 牛乳の成分

牛乳	水分 (87.3%)		
	固形分 (12.7%)	乳脂肪 (3.9%)	
		SNF※ (8.8%)	乳蛋白質 (3.3%)
			乳糖 (4.6%)
ビタミン・ミネラル (0.9%)			

※SNF (solid no fat : 無脂乳固形分)

出典：雪たねニュース 2020年9月号

今さら聞けない牛のあれこれ - 乳牛の泌乳生理について -

(<https://www.snowseed.co.jp/seednews/>) を一部改変。

※ ルーメン：牛が食べる植物を分解する大量の微生物を溜めている大きな胃