

平成19年度畜産総合研究センター  
課題評価調書

畜産総合研究センター

# 目 次

1	事前評価	
	牛胚(受精卵)移植における受胎率向上に関する要因の解析 .....	1
	生米糠の添加水準の違いが黒毛和種去勢牛の 脂肪質・食味性に及ぼす影響 .....	3
	県産和牛ブランド化のためのデータベースシステムの開発 .....	5
2	事後評価	
	トレーサビリティシステムを保証する豚肉DNAを用いた 親子関係検査法の開発 .....	7

# 平成19年度畜産総合研究センター課題評価調書（事前評価）

試験研究機関長名 米倉義視

研究課題名	牛胚(受精卵)移植における受胎率向上に関する要因の解析
研究期間	平成20～23年度
研究目的・計画	<p>1. 目的</p> <p>胚(受精卵)移植は、乳牛や肉牛の育種改良や生産にとって有益な技術である。しかし、その受胎率は、平成16年度の全国平均で、新鮮卵移植においては約50%、凍結卵では約46%という値であり、ここ10年間でほとんど変化していない。また、平成9年度から当研究所で実施している乳用牛受精卵供給事業での県内農家での受胎率は、新鮮卵で50%、凍結卵では30%である。</p> <p>受精卵移植における受胎率向上のための研究は、本県を含め各所で進められ、胚日齢や受胎牛の黄体形状等との関連等の種々成果が得られている。</p> <p>本研究は、当研究所で実施している乳用牛受精卵供給事業から得られる各種データを用い、受胎率と各種要因(受精卵のランク、受胎牛のコンディション、移植方法等)との関係について解析するとともに、事業実施農家の繁殖管理方法も併せて調査・検討し、それらの結果に基づいた実証を試みることにより、野外で普及を図る上での受胎率の向上を目指すものである。</p> <p>2. 計画</p> <p>平成20～22年度 乳用牛受精卵供給事業の移植記録表<sup>1</sup>を基に各種要因<sup>2</sup>と受胎率の関係について解析する。</p> <p>平成21～23年度 乳用牛受精卵供給事業実施農家での繁殖管理方法の調査、検討を行うとともに、上記解析に基づいた移植実証試験を行う。</p> <p>1 移植記録表：乳用牛受精卵供給事業における受精卵移植を行う際に、人工授精師等が、受胎牛の発情、ホルモン処置、移植前直腸検査所見、移植方法、受胎確認等についての記録を書き込んだもの。</p> <p>2 各種要因：受精卵移植における受胎率への影響を検討する要因</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 受精卵：胚の品質、発育ステージ等（当所にて記録）</li> <li>2. 受胎牛：発情所見、移植前直腸検査所見等（対応獣医師等が記録）</li> <li>3. 移植方法：ホルモン処置、移植者、移植の具体的方法（対応獣医師等が記録）</li> </ol>

専門部会 評価項目	説 明
1. 研究課題の 重要性	<p>1. 胚（受精卵）移植技術は、乳牛や肉牛の育種改良に多大な成果をあげ、酪農や肉用牛経営の改善に寄与している。当研究所でもこれまで乳用牛受精卵供給事業により農家に多数の受精卵を供給し、生産された優良な産子は後継牛や基礎牛として活躍している。</p> <p>2. しかしながら、その受胎率は、新鮮卵で 50%、凍結卵で 30%と必ずしも高くないのが現状であり、その改善が求められている。</p> <p>3. そこで、受精卵移植に係る各種要因と受胎率との関係を明らかにし、受胎率の向上を図ることは、本県の乳用牛や肉用牛の家畜改良及び生産振興を進める上で重要である。</p>
2. 研究課題を 県が行う必 要性	<p>本研究は、千葉県の乳牛の育種改良に寄与するとともに、農家の生産性を向上するのに必要な応用研究であり、県研究機関で既に構築している乳用牛受精卵供給事業に関するデータを基に、調査研究を行うことは県の役割である。</p> <p>また、市町村でこれらの技術に対応しているところはない。</p>
3. 研究計画の 妥当性	<p>乳用牛受精卵供給事業の採卵業務における採卵（受精卵）・凍結記録と人工授精師及び獣医師から継続して報告される移植記録表のデータを活用し、各種情報を解析する。</p> <p>また、事業実施農家の繁殖管理状況を調査するとともに、当所繫用牛を用い解析結果に基づいた移植実証試験を行う。</p> <p>平成 20～22 年度 乳用牛受精卵供給事業の移植記録表から受胎牛の発情所見、移植時所見、移植作業等の情報及び当所の採卵、凍結記録から受胎率に影響を与える要因について解析する。</p> <p>平成 21～23 年度 乳用牛受精卵供給事業実施農家での繁殖管理方法について調査、検討を行う。また、上記要因解析に基づいた移植実証試験を行う。</p>
4. 研究資源の 妥当性	<p>研究費 800 千円（需用費 200 千円×4 年）</p> <p>器具機材 分析用パソコン、受精卵移植関連器具・試薬及び供受胎牛</p> <p>人員 研究員 2 名・技術員 3 名</p>
5. 研究成果の 波及効果及 び発展性	<p>受胎率の向上は、畜産農家の繁殖成績向上だけでなく、後継牛の確保と生涯乳量を増加させる等、生産性向上に直接結びつく。</p> <p>また、県研究機関のみならず県内の農家で実施されている受精卵移植関連事業（特に凍結胚の移植）の成績向上が期待される。</p>

# 平成19年度畜産総合研究センター課題評価調書（事前評価）

試験研究機関長名 米倉義視

研究課題名	生米糠の添加水準の違いが黒毛和種去勢牛の脂肪質・食味性に及ぼす影響
研究期間	平成19～21年度
研究目的・計画	<p>牛肉の食味性は、脂肪交雑の高さよりも、筋肉内脂肪の質、特にその不飽和度の高さと相関が高く、不飽和脂肪酸<sup>1</sup>のうち風味と相関が高いのはオレイン酸<sup>2</sup>であるといわれている。</p> <p>生米糠は、他の飼料原料に比べてオレイン酸含量が高く、肥育牛に給与することで牛肉の食味性を改善することが予測される。しかし、生米糠は、不飽和脂肪酸を多く含むため酸化されやすいこと、多給すると尿石症の発生が増えることから、肉牛肥育における利用は多くない。</p> <p>関東4県公立試験場の協定試験（群馬、栃木、茨城、千葉）で実施した第一期試験（平成17～18年度）では、脂肪の酸化を防ぐためにペレット化<sup>3</sup>した生米糠を肥育全期間にわたって配合飼料に8%配合したところ、対照区の脱脂米糠配合区に比べて、枝肉成績には遜色が無く、胸最長筋内脂肪中のオレイン酸含量が増加した。</p> <p>なお、千葉・茨城県では、両区で肥育中後期に尿石症が多発した。</p> <p>そこで、生米糠の効果的な給与法を更に検討するため、給与期間を出荷前12カ月間に短縮し、配合飼料に4%又は8%配合して肥育試験を実施する。また、尿石症予防のため炭酸カルシウムを配合して飼料中のCa:P比を概ね1:1とする。</p> <p>【協定試験の全体計画】          群馬・栃木・・・生米糠ペレット又は脱脂米糠を配合飼料に8%配合          千葉・茨城・・・生米糠ペレット又は脱脂米糠を配合飼料に4%配合</p> <p>1 不飽和脂肪酸：魚類や植物の油に多く含まれる脂質の構成成分。          リノール酸、リノレン酸、オレイン酸などがある。</p> <p>2 オレイン酸：不飽和脂肪酸の1種。サラダ油に45%、オリーブ油に78%、ゴマ油に39%、菜種油に61%、コーン油に31%含まれる。          血中のコレステロールを減少させ、血液をさらさらにする。</p> <p>3 ペレット化：粉状のものを成型機を用いて粒状にすること。</p>
専門部会 評価項目	説 明
1. 研究課題の 重要性	<p>牛肉の価格は食肉市場におけるセリにより、枝肉の肉質等級や脂肪交雑等に基づいて決定されるが、食味性を高めてブランド化することができれば、価格の改善が期待される。</p> <p>保存性を高めた生米糠ペレットを用いて、食味の良い「高オレイン酸牛肉」が生産できれば、ブランド化が期待される。</p>
2. 研究課題を 県が行う必 要性	<p>黒毛和種去勢牛を用いた生米糠多給試験は、尿石症のリスクが大きく、肥育農家における実証試験は困難である。</p> <p>県（畜産総合研究センター）で試験を行うことで、成果を県内の肉牛肥育農家に還元することが可能である。</p>

専門部会 評価項目	説 明																																																																
3. 研究計画の 妥当性	<p>供 試 牛:黒毛和種去勢牛 8 頭(「安茂勝」の産子)、導入済み</p> <p>試験区分:生米糠区:4頭(生米糠4%配合) 対照区:4頭(脱脂米糠4%配合)</p> <p>牛 舎:肥育牛舎(4頭1群の群飼、個体識別ドアを用いて個体別給与)</p> <p>試験期間:平成 19 年 9 月(11 カ月齢)~28 カ月齢</p> <p>調査項目:飼料摂取量、発育、血液・胃液・尿性状、尿石症の発生度合い、枝肉成績、肉質、食味性、血中ホルモン・ビタミン、筋肉内脂肪酸組成</p> <p>試験用配合飼料の配合割合(原物%)</p> <table border="1" data-bbox="491 658 1348 779"> <thead> <tr> <th></th> <th>大麦</th> <th>コーン</th> <th>ふすま</th> <th>大豆粕</th> <th>CGF</th> <th>タンカ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>前期</td> <td>22</td> <td>27</td> <td>42</td> <td>3.3</td> <td>3.3</td> <td>2.2</td> </tr> <tr> <td>後期</td> <td>33</td> <td>33</td> <td>25</td> <td>3.3</td> <td>2.2</td> <td>1.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記の配合飼料に、生米糠ペレット又は脱脂米糠を8%又は4%配合 給与飼料中の粗飼料割合は、前期 20%、後期 8%(稲わら使用) CGF:コーングルテンフィード、コーンスターチ精製過程の副産物</p> <p>給与飼料原物中の成分値(4%配合区)</p> <table border="1" data-bbox="432 929 1404 1126"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>TDN</th> <th>CP</th> <th>NDF</th> <th>EE</th> <th>タンパク</th> <th>Ca</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">前 期</td> <td>生米糠区</td> <td>63.4</td> <td>11.7</td> <td>28.0</td> <td>3.5</td> <td>26.8</td> <td>0.77</td> <td>0.58</td> </tr> <tr> <td>対照区</td> <td>62.6</td> <td>11.8</td> <td>28.1</td> <td>2.9</td> <td>27.0</td> <td>0.77</td> <td>0.58</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">後 期</td> <td>生米糠区</td> <td>69.7</td> <td>11.9</td> <td>20.5</td> <td>3.6</td> <td>37.0</td> <td>0.66</td> <td>0.47</td> </tr> <tr> <td>対照区</td> <td>68.7</td> <td>12.0</td> <td>20.6</td> <td>3.0</td> <td>37.2</td> <td>0.66</td> <td>0.56</td> </tr> </tbody> </table> <p>TDN:可消化養分総量。飼料栄養価を表す単位。 CP:粗蛋白質。飼料の一般成分分析項目の一つ。 NDF:中性デタージェント繊維。反芻に関与し、不足すると第1胃の恒常性に影響を与える。 EE:粗脂肪。飼料の6成分の1つ。</p>		大麦	コーン	ふすま	大豆粕	CGF	タンカ	前期	22	27	42	3.3	3.3	2.2	後期	33	33	25	3.3	2.2	1.6			TDN	CP	NDF	EE	タンパク	Ca	P	前 期	生米糠区	63.4	11.7	28.0	3.5	26.8	0.77	0.58	対照区	62.6	11.8	28.1	2.9	27.0	0.77	0.58	後 期	生米糠区	69.7	11.9	20.5	3.6	37.0	0.66	0.47	対照区	68.7	12.0	20.6	3.0	37.2	0.66	0.56
	大麦	コーン	ふすま	大豆粕	CGF	タンカ																																																											
前期	22	27	42	3.3	3.3	2.2																																																											
後期	33	33	25	3.3	2.2	1.6																																																											
		TDN	CP	NDF	EE	タンパク	Ca	P																																																									
前 期	生米糠区	63.4	11.7	28.0	3.5	26.8	0.77	0.58																																																									
	対照区	62.6	11.8	28.1	2.9	27.0	0.77	0.58																																																									
後 期	生米糠区	69.7	11.9	20.5	3.6	37.0	0.66	0.47																																																									
	対照区	68.7	12.0	20.6	3.0	37.2	0.66	0.56																																																									
4. 研究資源の 妥当性	<p>研 究 費:5,600 千円(飼料 1,100、動物購入 4,000、分析薬品 300、敷料 150、消耗品 50 千円)</p> <p>人 材:研究員 担当 1 名、補佐 1 名</p> <p>施 設:肥育牛舎他、既存施設で対応</p> <p>器具機材:既存で対応、供試動物は導入済み</p> <p>共同研究:協定試験(群馬、栃木、茨城、千葉)</p>																																																																
5. 研究成果の 波及効果及 び発展性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 食味性改善に必要な生米糠配合水準が明らかになる。</li> <li>・ 食味性の良い「高オレイン酸牛肉」としてブランド化・差別化が考えられる。</li> <li>・ 米糠多給時の尿石症の発生を低減することができる。</li> </ul>																																																																

# 平成19年度畜産総合研究センター課題評価調書（事前評価）

試験研究機関長名 米倉義視

研究課題名	県産和牛ブランド化のためのデータベースシステムの開発
研究期間	平成19～20年度
研究目的・計画	<p>平成18年度から県産和牛の育種価の算出を基礎に、優良遺伝子を受精卵移植により増殖しようとする「県産和牛ブランド化推進事業」が開始された。本事業推進に当たり、県産和牛に係る情報を一元的に管理し、非遺伝要因に関する分析と育種価算出の精度向上を容易にするとともに、情報提供、事務処理等の効率化を図り、県産和牛のブランド化を効率的に推進するためのデータベースシステムを開発する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 和牛受精卵採卵・移植データベースの開発</li> <li>● 子牛生産・販売データベースの開発</li> <li>● 肥育・枝肉成績データベースの開発及び育種価算出システムとの統合</li> </ul>
専門部会 評価項目	説 明
1. 研究課題の 重要性	<p>家畜の改良は、食料の安定供給の基礎的要件であることから、国・県がそれぞれ役割を分担して継続的に実施しているが、和牛については、本県の取組は遅れており早急に対策を取る必要性があることなどから、平成18年度から「県産和牛ブランド化推進事業」が開始された。</p> <p>本事業は、育種価を用いて県内和牛の優良遺伝資源を評価・選抜するとともに、受精卵移植技術を活用して本県独自の品質の優れた和牛の改良と増殖を推進し、もって高品質「千葉ブランド」和牛の確立に資そうとするもので、本事業の推進に当たり、研究効率の更なる向上を図るとともに、研究と成果の実用化の間のサイクルを確立するため、情報や研究資源(データ)の総合的・効果的利用を図る必要がある。</p>
2. 研究課題を 県が行う必 要性	<p>和牛は、各県の改良集団による閉鎖育種を行ってきた特性から、地域での取組が主に行われてきているが、千葉県では、肉用牛生産の歴史が浅く、改良を担う生産組織が脆弱であり県の支援が必要である。</p> <p>また、これまで当センターで研究を進めてきた、育種価算出や受精卵移植技術等の先進技術に関する成果を、フィールドで応用しようとする事業の推進に当たり、その効率化のための研究と、研究へのフィードバックシステムの確立は当センターで行う必要がある。</p>

専門部会 評価項目	説 明
3. 研究計画の 妥当性	<p>1. データの発生・更新等に係る基礎調査  2. データベース構造の基本設計  3. 入出力帳票の設計開発  4. ユーザーインターフェースの設計開発  5. マニュアルの作成  6. 試験運用を経て、実運用を図る</p> <p>平成 19 年度  ・ 和牛受精卵採卵・移植データベースの開発  ・ 子牛生産・販売データベースの開発</p> <p>平成 20 年度  ・ 肥育・枝肉成績データベースの開発及び育種価算出システム との  統合</p> <p>育種価算出システム：生まれつき親から授かった遺伝的能力を数値化し  てその能力を推定するもの。</p>
4. 研究資源の 妥当性	<p>研究費：消耗品           80 千円（2 年間）  打合せ旅費       40 千円  機器及び施設：パソコン（既存）  人数：研究員 1 名</p>
5. 研究成果の 波及効果及 び発展性	<p>受精卵の採卵・移植や、子牛の生産・販売、肥育・枝肉成績等のデータを一元的に管理し、種畜評価システムとも統合することにより、県産和牛に係る育種価の算出や情報・事務処理の効率化を図るとともに、各経営に対する有効な情報の提供を簡易にする。また、後代の産肉成績や繁殖成績の改善も期待され、県産和牛のブランド化を効率的に推進できる。</p>

# 平成19年度畜産総合研究センター課題評価調書（事後評価）

試験研究機関長名 米倉義視

研究課題名	トレーサビリティシステムを保証する豚肉DNAを用いた親子関係検査法の開発
研究期間	平成16～18年度
研究成果	<p>消費者の食品の安全性に対する関心の高まりから、農産物のトレーサビリティシステム<sup>1</sup>が構築されつつある。そこで、豚のトレーサビリティシステムに利用できる親子関係検査法を開発するため、流通する豚肉の多くを占めるLWD<sup>2</sup>三元交雑豚の親子判定に有効なDNAマーカー<sup>3</sup>を選定し、その有効性の検証を行うとともに、検査法の効率化のためPCR法<sup>4</sup>のマルチプレックス化<sup>5</sup>を行った。</p> <p>約730個のマーカーから選定した10マーカーについては実証試験において10マーカーで親子判定を行うことができ、父親でない雄豚を99.7%否定することができた。</p> <p>なお、PCR法のマルチプレックス化により作業量・コストとも1/10とすることができた。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 トレーサビリティシステム ：スーパー等で販売している食品が、いつ・どこで・どのように生産・流通されたかを知ることができるシステム。「トレーサビリティ」は「追跡可能性」と訳される。</li> <li>2 LWD ：ランドレース種(L)、大ヨークシャー種(W)、デュロック種(D)の3品種を交配させた雑種の豚。</li> <li>3 DNAマーカー ：生物の個体の違いを表すDNA上の目印。塩基（アデニン、グアニン、シトシン、チミン）配列の違いにより区別ができる。</li> <li>4 PCR法 ：DNA合成酵素（ポリメラーゼ）によるDNA合成反応を温度制御することで特定領域を数十万倍に増幅する方法。</li> <li>5 マルチプレックス化：複数の特定DNA配列を同時に増幅させること。</li> </ol>

専門部会 評価項目	説 明
1. 研究計画の 妥当性	<p>1. 親子判定に有効なマーカーの選定 生産者の飼養している種豚（D種 130 頭、LW350 頭）の DNA を用いて D 種を父親としたときに親子判定がより効率的になるマーカーの選定を行った。 約 750 個のマーカーから 2 段階のスクリーニングにより多型が多く、解析の容易なもの 10 マーカーを選定した。ランダムサンプルから計算された総合父権否定確率は 0.9976 であった。</p> <p>2. 検査法の効率化 より簡易な DNA の採取抽出法についてバッファー（緩衝剤）の比較を行った。また、選定マーカーについて PCR 反応のマルチプレックス化を行い、より効率的な検査法の条件を設定した。</p> <p>3. 選定したマーカーの有効性の検証 親子関係のある組合せ（D種 18 頭、LWD35 頭）と親子関係のない組合せ（D種 18 頭、LWD62 頭）について親子判定を行い、実際の判定における判定率と誤判定の割合について調査し、総合父権否定確率 0.9986（計算値）、0.9973（実数値）が得られた。</p> <p>平成 18 年 10 月 16 日特許出願 第 86 回日本養豚学会大会発表</p>
2. 研究資源の 妥当性	<p>&lt;研究費&gt; 種豚の DNA 採取及び抽出                    300 千円 候補マーカー選定                                660 千円 実証試験    360 千円</p> <p>&lt;人員&gt; DNA 採取及び抽出                    3 人（兼務） 候補マーカー選定                    2 人（兼務） 実証試験                                    2 人（兼務）</p> <p>&lt;機械類&gt; PCR 機器、シーケンサー（農業生物資源研究所）</p>
3. 研究目標の 達成度、研究 成果の波及 効果及び発 展性	<p>研究目標どおりの達成度であり、成果についても同様である。 小売されている豚肉と生産者が飼養している種豚の DNA について親子判定を行うことにより生産農場や親豚を確認することができる。 千葉県が生産者が取り組んでいるトレーサビリティシステムのチェック機能としてこの技術を利用することにより、システムが有効に機能し県産豚肉が注目される。</p>
4. 当初の研究 目的以外の 研究成果	