

農林水産総合センター畜産研究所 試験研究計画書

番号	元-事前-1	課題名	受精卵ゲノム情報を活用した岡山和牛の超早期改良	
期間	R2～6年度	担当部課室	改良技術研究室 繁殖システム研究グループ	
課題設定の背景	<p>1 政策上の位置付け 酪農家及び和牛繁殖農家戸数は、飼料費の高止まり等による経営コストの上昇や高齢化による担い手不足により減少を続けている。このような中、本県では、平成28年2月に、「岡山県酪農・肉用牛生産近代化計画」を定め、家畜改良による生産性の向上、特に改良速度の向上を図るため、ゲノム情報を活用したゲノミック評価を推進することとしており、生体では既に取り組んでいる。 *ゲノミック評価とは、父母及び枝肉成績のゲノム情報に本牛のゲノム情報を加えて評価したもの。</p> <p>2 県民や社会のニーズの状況 現在、和牛繁殖雌牛の能力（産肉能力育種価）は、その雌牛が生産した産子の枝肉成績から求められるため、最短でも雌牛が5歳程度に達するまで判明しない。このため、若齢雌牛の場合、能力が未知数であり保留の可否の判断材料がなかったが、近年、ゲノミック評価の利用により若齢牛の早期選抜を行うことが可能となりつつあり、経営面での利用も普及しつつある。一方で、受精卵の段階でゲノム情報が判明すれば、さらに早期での選抜が可能となるため、効率の良い子牛生産はもとより改良速度の向上が望めるが、技術的な調査研究が少なく、普及上の課題となっている。</p> <p>3 県が直接取り組む理由 県内で受精卵のバイオプシー（部分的切断）が実施できるのは、当研究所のみである。当研究所では、牛受精卵の雌雄判別技術を確立しており、この技術を用いて実施することができる。</p> <p>4 事業の緊要性 若齢牛でのゲノミック評価を利用した育種改良や選抜が全国的に普及してきている中、さらなる改良速度の向上には、受精卵段階でのゲノム情報の利用は非常に有効であるが、技術が確立されておらず普及に至っていない。</p>			
	試験研究の概要	<p>1 目標 受精卵段階でのゲノム評価から、超早期での選抜を行い優秀な産子のみを生産することにより、岡山和牛の超早期改良を目標とする。このため、ゲノミック評価に必要な細胞量（バイオプシー量）やバイオプシー後の受精卵の凍結方法を確立する。</p> <p>2 実施内容 (1)ゲノミック評価に必要な細胞量の調査 バイオプシー後の受精卵の受胎性を高めるため、ゲノミック評価に必要な最低限の細胞量について検討する。 (2)バイオプシー後の受精卵の凍結方法の確立 受精卵がバイオプシーにより大きなダメージを受けているため、これにもっとも適した凍結方法を検討する。 (3)受精卵及び生産された産子のゲノミック評価の相違性調査 受精卵段階でのゲノミック評価と生産された産子段階でのゲノミック評価の相違性について調査する。</p> <p>3 技術の新規性・独創性 この技術に関し先行しているのは北海道のみであり、他の都府県では実施事例がない。</p> <p>4 実現可能性・難易度 当研究所では、牛受精卵の雌雄判別技術を確立しており、この技術を用い実施することができる。</p> <p>5 実施体制 岡山県農林水産総合センター畜産研究所 改良技術研究室繁殖システム研究グループ 育種改良研究グループ、飼養技術研究室生産性向上研究グループ</p>		

成果の活用・発展性	1 活用可能性 移植前にゲノミック評価が判明していることから、効率よく高育種価牛が農家で生産され、雌牛であれば基礎雌牛として保留、この基礎雌牛からの子牛生産へとつながる。
	2 普及方策 ゲノミック評価を持った受精卵を配布することにより、県内農家への普及が可能。
	3 成果の発展可能性 優秀な和牛子牛が効率よく生産されることにより、県内の改良速度の向上が図られ、市場の活性化等につながっていく。

実施内容	年度	R2	R3	R4	R5	R6	総事業費
		(1) ゲノミック評価に必要な細胞量の調査	←	→			
(2) バイオプシー後の受精卵の凍結方法の確立		←	→				
(3) 受精卵及び生産された産子のゲノミック評価の相違性			←	→			
計画事業費		1,500	1,500	2,000	2,000	1,500	8,500
一般財源		1,500	1,500	2,000	2,000	1,500	8,500
外部資金等							
人件費(常勤職員)		8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	40,000
総事業コスト		9,500	9,500	10,000	10,000	9,500	48,500

農林水産総合センター畜産研究所 試験研究計画書

番号	元-事前-2	課題名	乳の風味に及ぼす飼養管理の影響の検討	
期間	R2~4年度	担当部課室	飼養技術研究室	飼養管理研究グループ
課題設定の背景	<p>1 政策上の位置付け 岡山県では、安全・安心な地産地消推進のため平成26年度より県産生乳100%認定制度を発足させ消費拡大運動を行っている。</p>			
	<p>2 県民や社会のニーズの状況 近年、酪農家戸数が減少する一方、生産コスト削減のための大規模化が進み、搾乳ロボットの導入や1日3回搾乳による生産乳量の確保が進んでいる。また、ここ数年の猛暑による低乳脂率対策として飼料添加剤の給与が普及している。 牛乳の異常風味は、飼養管理の変化が要因と考えられ、消費の縮小につながるものであり、社会的な課題である。</p>			
	<p>3 県が直接取り組む理由 原因は様々言われるがはっきりしないため異常風味発生の再現試験を行う必要があり公的機関である当研究所が実施する必要がある。</p>			
	<p>4 事業の緊要性 異常風味の問題は全国各地で発生しており、恒常的に発生すれば食品への不安・不信に直結するため、安全・安心な食品の提供を目指した発生防止は緊急性が高い。</p>			
試験研究の概要	<p>1 目標 飼料や飼養条件が風味に与える影響を究明し、異常風味の発生防止対策を確立する。</p>			
	<p>2 実施内容 (1) 農家調査 ・ 異常風味がみられた農家の飼養状況を調査し、発生の原因とされる飼養管理の特徴を確認し、発生原因の傾向を明らかにする。 (2) 風味に影響を与える飼養管理技術の検討 ・ 風味に影響を与えると思われる搾乳条件等の検討を行う。 ・ 飼料添加物と異常風味発生の関係を明らかにする。 ・ 異常風味を抑える資材の効果の検討を行う。 (3) 岡山県における異常風味発生防止対策の確立 ・ 風味の総合的に評価基準を検討し、生産現場で活用できる指標の創出を目指す。 ・ 飼養状況に即した異常風味対策を、農家に周知する。</p>			
	<p>3 技術の新規性・独創性 異常風味に対する原因究明や対策については他の道府県でも行われているが、岡山県で利用される飼料や管理とは必ずしも合致しないため、本県における異常風味発生防止対策を確立することが必要となっている。</p>			
	<p>4 実現可能性・難易度 当研究所はロボット牛群を有し、同じ飼養条件下で個体により搾乳条件のみを変更することや飼料の変更が容易であるため、異常風味乳の再現試験が可能である。</p>			
	<p>5 実施体制 岡山県農林水産総合センター畜産研究所飼養管理研究グループ おかやま酪農業協同組合 乳業協会(予定) 中国生乳販売農業協同組合連合会(予定) ほか</p>			

成果の活用・発展性	<p>1 活用可能性 岡山県の実情に即した異常風味発生防止対策が可能となる。</p> <p>2 普及方策 いきいき家畜衛生ネットなどの農家や畜産関係者に配布される情報誌への寄稿や、酪農組合を通じた指導により普及は可能と考えられる。</p> <p>3 成果の発展可能性 学校給食用牛乳の品質向上と、安全安心に資する。</p>					
	実施計画	実施内容	年度	R2	R3	R4
	(1) 農家調査		←→			
	(2) 風味に影響を与える飼養管理技術の検討		←→		→	
	(3) 岡山県における異常風味発生防止対策の確立				←→	
	計画事業費		10,000	10,000	10,000	30,000
	一般財源		10,000	10,000	10,000	30,000
	外部資金等		0	0	0	0
	人件費(常勤職員)		8,000	8,000	8,000	24,000
	総事業コスト		18,000	18,000	18,000	54,000

農林水産総合センター畜産研究所 試験研究中間報告書

番号	元-中間-1	課題名	体積豊かな後継雌牛育成技術の確立					
期間	H29-R3年度	担当部課室	飼養技術研究室 生産性向上研究グループ					
計画からの状況変化	<p>1 課題設定の背景</p> <p>本県において、和牛の飼育マニュアルは①生後8ヵ月齢までの「岡山和牛四ツ☆子牛育成マニュアル」及び②35ヵ月齢以降の繁殖牛の「岡山和牛繁殖牛飼育マニュアル」が示されている。しかし、生後9ヵ月齢から34ヵ月齢までの成長期及び胎児発育期が重複する期間の飼養管理マニュアルは示されておらず、現状ではその間も「岡山和牛繁殖牛飼育マニュアル」で飼育されている。母体の成長と胎児の発育に必要な栄養水準の過不足は、虚弱子牛の娩出や発情遅延をきたす。</p> <p>2 試験研究の概要</p> <p>体積豊かな後継雌牛育成技術の確立を目的に、血液生化学分析を用いた代謝プロファイルテストを利用し適正な飼料給与を検討する。</p> <p>3 成果の活用・発展性</p> <p>優良後継雌牛の育成技術を確立することで、給与水準の適正化による発育改善と分娩事故の低減を通して素牛として資質に優れた子牛の安定的な生産基盤の強化が期待できる。</p>							
	進捗状況	<p>1 年度別進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> 初産分娩及び生後35ヵ月齢までの飼料給与水準の検討 <p>平成30年度まで、所内の初産分娩及び生後35ヵ月齢までの和牛400頭の血液の一般生化学分析を用いて代謝プロファイルテストを行った。</p> <p>結果「岡山和牛繁殖牛飼育マニュアル」による飼育ではタンパク質関連項目（BUN）が10ヵ月齢以降で公表されている適正範囲より半数以上が低く、タンパク質不足が確認された。また、エネルギー充足関連項目（βヒドロキシ酪酸）が全ての月齢で低く、遊離脂肪酸（NEFA）が増加していることから粗飼料過多によるエネルギー供給不足が確認された。</p> <p>2 目標達成に向けての阻害要因の有無</p> <p>県内の優秀な育成農家を対象に実態調査を実施する計画だったが、代謝プロファイルテストに必要な採血行為について、母牛へのストレス及び流産などを懸念したため、県有牛を試験に供した。</p>						
		継続実施の必要性	<p>1 継続実施の必要性</p> <p>これまでの結果から、従来の繁殖牛用飼育マニュアルに従った飼料給与ではタンパク質不足等の課題が確認された。そこで、本試験を継続し、若齢母牛の適正な飼料給与について検討する必要がある。</p> <p>2 継続実施に当たっての課題及び改善策</p> <p>若齢母牛の飼料給与量を適正なタンパク質とエネルギー水準に改善し、代謝プロファイルテストにより栄養状態を確認する。</p>					
実績・計画	実施内容 \ 年度	平成29年	平成30年	令和元年	令和2年	令和3年	総事業費 (単位：千円)	
	①後継雌牛育成方法の実態調査	←→						
	②初産分娩時までの飼料給与水準の検討			←→				
	③生後35ヵ月齢までの飼料給与水準の検討			←→				
	④現地試験				←→			
	⑤マニュアルの作成					←→		
実績・計画事業費	10,253	8,752	4,000	4,000	4,000	31,005		
一般財源	10,253	8,752	4,000	4,000	4,000	31,005		
外部資金等								
人件費(常勤職員)	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	40,000		
総事業コスト	18,253	16,752	12,000	12,000	12,000	71,005		

農林水産総合センター畜産研究所 試験研究成果報告書

番号	元-事後-1	課題名	消石灰を散布した家畜ふんの堆肥化と安全性の検討	
期間	H28-30年度	担当部課室	経営技術研究室 環境研究グループ	
試験 研究 の 成果	<p>1 目標達成状況 高病原性鳥インフルエンザ等家畜伝染病の発生時における家畜ふんや堆肥の処理方法の一つとして消石灰を散布して封じ込める方法がある。このときの、防疫措置後から堆肥として生産利用するまでの間における成分や発酵状況及び品質について検証した。</p> <p>(1) 牛ふん(肥育牛;敷料有)及び鶏ふん(採卵鶏;敷料無)2m³に対し消石灰散布(2.0kg/m²:通常の2倍量)による封じ込め期間中(牛ふん42日、鶏ふん90日)の臭気発生は、高堆積(0.5m)、低堆積(0.1m)ともブルーシートで被覆しているためほとんど認められなかった。</p> <p>また、堆肥化過程での臭気発生は、消石灰散布の有無に関係なく牛ふんでは初期にアンモニアと低級脂肪酸中のn-酪酸がわずかに認められたのみで、他の成分は検出限界値未満であった。鶏ふんについては、初期にアンモニアが50~100ppm程度と多量に発生したが、硫黄化合物系臭気や低級脂肪酸系臭気は0.05ppm以下と低く推移し、臭気指数相当値についても消石灰散布の有無に関係は認められなかった。</p> <p>(2) 封じ込め後の堆肥化については、牛ふん、鶏ふんの高堆積、低堆積とも消石灰散布の有無に関係なく水分調整後速やかに発酵温度が上昇し、期間中の最高温度、平均温度とも大きな差はなく、生物学的酸素要求量(BOD)や熟度(畜環研式堆肥熟度判定器)についても差は認められなかった。</p> <p>(3) 生産された堆肥はいずれも十分腐熟しているが、石灰(CaO)が低堆積+消石灰、高堆積+消石灰で高く、他の成分に大きな差は認められなかった。また、消石灰を散布した堆肥は、対照区とした堆肥と比較して発芽率、幼植物の本葉数、重量(こまつな、21日間栽培)とも大きな差は認められなかったことから、防疫指針に従って消石灰を使用し生産された堆肥は肥料としての利用が可能である。</p>			
	<p>2 具体的効果 (1) 伝染病発生農家に対する円滑な防疫措置を行う上で適切な指導が可能となる。 (2) 防疫指針に従い消石灰による封じ込めを実施した家畜ふんは、臭気や発酵に影響を及ぼすことなく堆肥化され、一般的な堆肥と同様に施肥が可能である。</p> <p>3 当初目的以外の成果 特になし</p> <p>4 費用対効果 防疫のため消石灰による封じ込めを実施した家畜ふんの堆肥発酵品質や堆肥としての利用の可能性についての知見が得られ、防疫措置を行う上で適切な指導が可能となった。</p>			
実施 期間 中 の 状況	<p>1 推進体制・手法の妥当性 当研究所においては、堆肥化等についてこれまで各種技術を蓄積しており、これらの技術を用いて堆肥化試験を実施したことから、封じ込めから堆肥化までスムーズに推進することができた。[年間従事人数:研究員0.5人/年(H28~30)]</p>			
	<p>2 計画の妥当性 最終年度に所内において、重機のトラブルにより堆肥への消石灰散布試験が一部終了できていないが、それ以外はほぼ計画に近い成果が得られた。このため、未終了の試験は追加で実施した後、研究報告等にまとめて掲載する予定である。</p>			

成果の活用・発展性	<p>1 活用可能性</p> <p>(1) 消石灰により封じ込めを実施した家畜ふんでも、水分調整を行い十分発酵させれば焼却や埋却を行わず、一般的な堆肥と同様肥料として活用することができる。ただし、封じ込めではなく消石灰を混ぜ込んだ場合は肥料としては活用できない可能性がある。</p> <p>(2) 消石灰散布が防疫指針で示された量を超えた場合は成分の分析等が必要である。</p> <p>(3) 封じ込めが長期にわたる場合、乾燥が進む可能性があるため、堆肥化時に水分が低い場合には加水等による水分の調整が必要であるが、詳細な手法については、現在実施中の「ダメ堆肥をどうにかする技術の開発」内で検討予定である。また、CaOが高いため施設園芸等に利用する場合にも注意を要する。</p>
	<p>2 普及方策</p> <p>鳥インフルエンザ、口蹄疫、豚コレラ等の防疫対策会議等において、封じ込めを実施した家畜ふんの処理方法や堆肥の利用性について情報提供や技術指導を行う。</p>
	<p>3 成果の発展可能性</p> <p>CaOを多く要求する作物に活用できる可能性がある。</p>

実績	実施内容	年度	H28	H29	H30	総事業費 〔単位：〕 千円
		消石灰を散布した家畜ふんの堆肥化と安全性の検討 (1) 消石灰による封じ込め期間中の家畜ふんの状態調査 (2) 家畜ふんの堆肥化調査 (3) 堆肥成分と作物への影響調査		←————→		
	事業費		←————→			
	一般財源		←————→			
	外部資金等				←————→	
	人件費(常勤職員)		4,000	4,000	4,000	12,000
	総事業コスト		5,090	5,776	4,707	15,573

留意事項 当初試験研究計画書及びこれまでの試験研究中間報告書を添付すること。

農林水産総合センター畜産研究所 試験研究成果報告書

番号	元-事後-2	課題名	イネWCS中βカロテンを利用した黒毛和種の繁殖成績向上技術の検討		
期間	H28~H30年度	担当部課室	飼養技術研究室	生産性向上グループ	
試験 研究 の 成果	<p>1 目標達成状況 イネWCSに多く含まれるβカロテンは、卵巣機能の改善に効果があると報告されている。イネWCSを利用し、βカロテンの適正量給与による繁殖成績向上技術を検討した。</p> <p>(1) イネWCS中のβカロテン給与量による繁殖成績への影響調査</p> <p>1) 分娩前後の血中βカロテン濃度の推移の検討 血中βカロテン濃度を調査するため、分娩前2週間から分娩後6週間まで、イネWCS 5kg/日(βカロテン約200mg)と10kg/日(βカロテン約400mg)の2水準で供試牛4頭の推移を調査した結果、血中移行量の推移に差は認められなかった。</p> <p>2) 妊娠牛へのイネWCS給与が、分娩前後の血液性状に及ぼす影響調査 試験区(5頭、イネWCS 7kg、βカロテン約200mg/日)と対照区(5頭、ウィートストロー6kg、βカロテン約15mg/日)の間で分娩前後の血中βカロテン及びビタミンA・E濃度の推移を調査した。 結果、分娩前3週から分娩後9週までのβカロテン及びビタミンEは、試験区が対照区と比較して有意に高かった。また分娩前後の血中成分の低下も見られなかった。(P<0.01) 分娩前のビタミンA濃度は両区に有意差が無いものの分娩後には試験区(78μg/dl→70μg/dl)より、対照区(72.7μg/dl→56μg/dl)の方が大きく低下し、両区間に有意な差があった。(P<0.03)</p> <p>(2) イネWCS給与が、採卵に及ぼす影響 イネWCSを主体とした試験区(5頭、平均月齢68.1ヶ月齢)とウィートストローを主体とした対照区(5頭、平均月齢63.9ヶ月齢)の間で採卵成績を比較すると、総採卵数は、試験区22.2個、対照区20.2個、正常卵数は、試験区9.6個と対照区6.6個、正常卵率は、試験区43.2%、対照区32.7%であったが、有意差は認められなかった</p> <p>(3) 現地調査・実証試験 実証農家において、試験区(9頭、配合飼料、イネWCS、自家産ロール)、慣行区(6頭、配合飼料、輸入乾草、自家産ロール)で実証した結果、平均分娩間隔は、試験区367.9日、慣行区357.2日で有意差は認められなかった。 1日当りの飼料費は、慣行区(輸入乾草4kg177円)、試験区(イネWCS 7kg 136円)であった。</p>				
	<p>2 具体的効果</p> <p>(1) βカロテンを多く含むイネWCSを繁殖雌牛へ給与すると分娩前後の血中βカロテン濃度及びビタミンE濃度が上昇し、分娩後の血中ビタミンA濃度の低下が抑制されることが確認された。</p> <p>(2) 採卵成績は、イネWCS給与の影響は認められなかった。</p> <p>(3) 繁殖成績優秀な実証農家で、イネWCSを給与した試験区は、慣行区と比較して平均分娩間隔に差が無く、両区間に繁殖性の差は認められなかった。 コスト面では、試験区は慣行区より低くなり、イネWCSの利用によりコスト削減が可能である。</p>				
	<p>3 当初目的以外の成果 特になし</p>				
	<p>4 費用対効果 本研究の活用により、イネWCSの給与による、繁殖成績の向上について効果がみられなかったものの、繁殖性を低下させる影響は示されなかった。 コスト面では、イネWCS給与体系の方が、輸入乾草体系より低減でき、地域資源の有効活用の可能性が示唆された。</p>				

実施期間中の状況	<p>1 推進体制・手法の妥当性 所内調査で、イネWCSの給与量について検討、次に血中ビタミン濃度を明らかにし繁殖性についても検証した。現地調査においてもイネWCSの給与による繁殖成績の調査まで、段階を踏みながら推進できた。 [年間従事人数：研究員0.5人/年 事務職員0.5人/年 (H28～30)]</p> <p>2 計画の妥当性 イネWCS中βカロテンを利用した繁殖成績向上技術について、計画に即した結果が血中ビタミン濃度では認められた。現地調査・実証試験においても繁殖成績優秀な実証農家で慣行区と同等の結果が得られた。</p>						
	<p>1 活用可能性 和牛繁殖農家において給与粗飼料を輸入乾草からイネWCSに切り替えても繁殖性に影響がないこと、コスト面でも低減できることが示唆され、イネWCS給与の指導に活用可能である。</p> <p>2 普及方策 県民局、家畜保健衛生所の技術指導資料として農家指導に利用できる。</p> <p>3 成果の発展可能性 特になし</p>						
実績	実施内容	年度	H28	H29	H30	総事業費 (単位：) 千円	
	イネWCS中βカロテンを利用した黒毛和種の繁殖成績向上技術の検討						
	(1) イネWCS中のβカロテン給与量による繁殖成績への影響調査						
	(2) 現地調査・実証試験						
	事業費		3,751	4,181	3,701		11,633
	一般財源		3,751	4,181	3,701		11,633
	外部資金等		0	0	0		0
人件費(常勤職員)		8,000	8,000	8,000	24,000		
総事業コスト		11,751	12,181	11,701	35,633		

留意事項 当初試験研究計画書及びこれまでの試験研究中間報告書を添付すること。