

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	2-中間-1	課題名	「おいしさ」を指標とする岡山和牛の改良事業
期間	H30～R4年度	担当部課室	改良技術研究室 育種改良研究グループ
計画からの状況変化	<p><b>1 課題設定の背景</b>                  牛肉は、脂肪交雑の格付が高いほど取引価格が高いことから、これまで県では、脂肪交雑を重視した改良と飼養管理技術の研究を行ってきた。一方で、消費者サイドでは、健康志向の高まりなどから、「赤身嗜好」が増加傾向にあり、「脂肪交雑偏重」に疑問を呈する声がある。このため、格付レベルを維持しつつ、脂肪交雑の小ザシ化による総脂肪含量の低減を目指す。</p> <p><b>2 試験研究の概要</b>                  「おいしさ」の指標となる項目について遺伝的能力（育種価）を算出して岡山和牛の改良を進めるとともに、おいしい岡山和牛生産のため、飼養管理技術の改善を図る。</p> <p><b>3 成果の活用・発展性</b>                  従来改良指標に加えて「おいしさ」という新たな指標ができることで、生産者及び消費者の将来的なニーズの変化に柔軟に対応したおいしい岡山和牛の生産が可能となる。</p>		
	進捗状況	<p><b>1 年度別進捗状況（H30～R1）</b>                  (1) 「おいしさ」に着目した枝肉の調査・分析と遺伝的能力（育種価）の算出                  1) 脂肪の質と量の測定                  ・県産和牛の脂肪酸組成（1,302頭）、ロース芯粗脂肪含量（969頭）について、光学法により測定した。                  ・県産和牛における脂肪酸組成の平均値は、オレイン酸が54.2%、一価不飽和脂肪酸（以下、MUFA）が59.2%と全国平均（オレイン酸54.9%、MUFA60.6%）と同程度であった。                  ・遺伝率は、オレイン酸 0.498、MUFA 0.550と高く、改良指標として取り入れることが可能であり、脂肪酸育種価を算出し、産肉能力育種価と合わせて公表を始めた。                  ・脂肪交雑（以下、BMSNo.）が高まるとロース芯脂肪割合も増加する傾向が見られた。                  2) 霜降り形状（脂肪交雑の細かさ指数）の解析                  ・ロース芯脂肪割合、脂肪交雑形状を画像解析ソフトにより解析した。（771頭）                  ・脂肪交雑形状が細かいものは同じBMSNo.においてもロース芯脂肪割合が少なくなる傾向が見られた。                  ・脂肪交雑の細かさ指数は、BMSNo.と相関が見られなかった。そのため、改良指標として取り入れられることが示唆された。                  3) 「おいしさ」の数値化                  ・岡山和牛の「おいしさ」の特徴づけを行うため、味覚センサーを用いて牛肉味を評価した。（ジャージー種11頭、交雑種7頭、黒毛和種19頭）                  ・評価の結果、牛肉が持つ特徴ある味覚項目として塩味・旨味・旨味コク・苦味雑味が挙げられた。                  ・これら特徴ある味覚項目は、品種間において味覚強度が異なり、ジャージー種は全ての項目において他品種よりも味覚が強かった。                  ・また、黒毛和種において性別比較したところ、塩味以外の項目において、雌の方が味覚が強いことが分かった。</p> <p>(2) おいしい岡山和牛の生産技術（飼養管理技術等）の検討                  ・育種価算出時におけるオレイン酸割合に及ぼす農場の効果を見ると、肥育者による差が見られ、最も高い農家と低い農家の間には約4%の差があることが分かった。                  ・遺伝的改良だけでなく飼養管理面からの改善も重要であることから、脂肪の質の改善に効果が期待される飼料資材の給与試験を行い、その効果について検討する。</p>	

	2 目標達成に向けての阻害要因の有無 特になし。						
継続実施の必要性	1 継続実施の必要性 育種価の精度を高めるため、今後も各種データを蓄積するとともに、粗脂肪含量や脂肪交雑形状については、育種価評価を行い改良指標として取り入れる必要がある。味覚センサーを用いた「おいしさ」の数値化については、継続調査を行い、個体差による影響を除外できる例数を蓄積していく必要がある。						
	2 継続実施に当たっての課題及び改善策 味覚センサーを用いた「おいしさ」の数値化については、継続調査を行い、個体差による影響を除外できる例数を蓄積していく必要がある。そのため、サンプルの収集先を拡げるなどして、必要な例数を確保していく。						
実績・計画	実施内容 \ 年度	H30	R01	R02	R03	R04	総事業費
	(1)「おいしさ」に着目した枝肉の調査・分析と遺伝的能力(育種価)の算出	←				→	〔単位：〕 〔千円〕
	(2)おいしい岡山和牛の生産技術(飼養管理技術等)の検討			←		→	
	実績・計画事業費	18,135	2,214	4,031	4,031	4,031	32,442
	一般財源	2,386	2,214	4,031	4,031	4,031	16,693
	外部資金等	15,749	0	0	0	0	15,749
	人件費(常勤職員)	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	20,000
総事業コスト	22,135	6,214	8,031	8,031	8,031	52,442	

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。

(畜産研究所) 試験研究計画書

番号	30-2	課題名	「おいしさ」を指標とする岡山和牛の改良事業	
期間	H30～32年度	担当部課室	改良技術研究室 育種改良研究グループ	
課題設定の背景	<p><b>1 政策上の位置付け</b>                  県では、平成28年2月に、岡山県酪農及び肉用牛生産近代化計画を定め、その中で、畜産研究所において、産肉能力と種牛能力の高い種雄牛づくりに努め、消費者ニーズに適応する岡山和牛の改良を推進することとしている。                  平成29年度には、「おいしさ」を指標とする岡山和牛の改良が県の重点施策に取り上げられ、平成30年度から農林水産部の重点事業として取り組むこととなった。</p>			
	<p><b>2 県民や社会のニーズの状況</b>                  牛肉は、脂肪交雑の格付が高いほど取引価格が高いことから、これまで県では脂肪交雑を重視した改良と飼養管理技術の研究を行ってきた。一方で、消費者サイドでは、健康志向の高まりなどから、「赤身嗜好」が増加傾向にあり、「脂肪交雑偏重」に疑問を呈する声がある。</p>			
	<p><b>3 県が直接取り組む理由</b>                  畜産研究所は、従来から生産者及び消費者のニーズに応じた牛の改良と生産技術の研究を行ってきた。「おいしさ」という新たなニーズへの対応においても、遺伝的能力の算出や種雄牛の作出などが実施できる畜産研究所しか取り組むことができない。</p>			
	<p><b>4 事業の緊要性</b>                  消費者ニーズ等に敏感に対応しなければ、県産牛肉への消費者離れが懸念されることから、「おいしさ」を指標とする岡山和牛の改良は喫緊の課題である。</p>			
試験研究の概要	<p><b>1 目標</b>                  「おいしさ」の指標となる項目について遺伝的能力（育種価）を算出して岡山和牛の改良を進めるとともに、飼養管理技術を改善し、おいしいおかやま和牛肉の生産を図る。</p>			
	<p><b>2 実施内容</b>                  (1) 「おいしさ」に着目した枝肉の調査・分析と遺伝的能力（育種価）の算出                  枝肉の脂肪酸組成及びロース芯粗脂肪含量を近赤外分光分析法により測定するとともに、ロース芯脂肪面積割合及び脂肪交雑形状を画像解析ソフトにより解析する。これらの項目について遺伝的能力（育種価）を算出し、「おいしさ」を指標とした牛の改良に活用する。                  また、精肉の味（旨味、苦味、塩味、酸味、甘味、渋味）を味覚センサーにより測定することで数値化し、岡山和牛肉の特徴づけを行う。</p>			
	<p>(2) おいしい和牛肉の生産技術（飼養管理技術等）の研究                  和牛肥育農家において、オレイン酸など脂肪質の改善に効果が期待される飼料を給与する委託試験を実施し、出荷枝肉の調査を行うことで、おいしい和牛肉の生産につながる生産技術を研究する。</p>			
	<p><b>3 技術の新規性・独創性</b>                  本県では、枝肉重量や脂肪交雑を指標とした改良や生産技術の研究が行われてきたが、「おいしさ」は新たな指標である。</p>			
	<p><b>4 実現可能性・難易度</b>                  本研究所は、長年にわたり岡山和牛の改良を実施してきた。必要なデータの収集やその遺伝的能力を算出する体制があり、種雄牛の作出を通じて改良の成果を生産者へ普及させることができる。</p>			
<p><b>5 実施体制</b>                  畜産研究所 改良技術研究室 育種改良研究グループ</p>				

成果の活用・発展性	<p><b>1 活用可能性</b> 「おいしさ」を指標とする岡山和牛の改良により、消費者ニーズに応えるだけでなく、おかやま和牛肉や素牛の生産、流通を促進できる。</p> <p><b>2 普及方策</b> 畜産研究所は、改良の成果を種雄牛の作出を通じて県内生産者に提供できる。また、生産技術等の普及は、県民局や全農岡山県本部、各農協など関係機関との連携により実施できる。</p> <p><b>3 成果の発展可能性</b> 従来の改良指標に加えて「おいしさ」という新たな指標ができることで、生産者及び消費者の将来的なニーズの変化に柔軟に対応した岡山和牛の生産が可能となる。</p>						
	<b>実施内容</b>	<b>年度</b>	H30	H31	H32	以降	<b>総事業費</b>
実施計画	(1) 「おいしさ」に着目した枝肉の調査・分析と遺伝的能力（育種価）の算出						〔単位：〕 千円
	(2) おいしい和牛肉の生産技術（飼養管理技術等）の検討						
	計画事業費	31,852	16,103	16,103		64,058	
	一般財源	16,103	16,103	16,103		48,309	
	外部資金等	15,749	0	0		15,749	
	人件費(常勤職員)	4,000	4,000	4,000		12,000	
総事業コスト	35,852	20,103	20,103		76,058		

## 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	2-事後-1	課題名	搾乳ロボットでの飼養管理技術の検討
期間	H29-R1年度	担当部課室	飼養技術研究室 飼養管理研究グループ
試験 研究 の 成果	<b>1 目標達成状況</b>		
	<p>搾乳ロボットでは、「部分混合飼料」（以下、PMRという。）と搾乳ロボット室内で給与される「濃厚飼料」の2種類の飼料で飼養管理されている。しかし、高泌乳牛は養分要求量が多く、濃厚飼料の多給によるルーメンアシドーシスなどが起こるリスクが高く、また、それらに対応した飼養管理技術は確立されていない。</p> <p>そこで、群全体で生産が確保され、健康に飼育できる飼養管理技術を検討した。</p>		
	<b>(1) 搾乳ロボット用 PMR の検討</b>		
	<p>1) PMR 栄養濃度の影響</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>搾乳ロボットで飼養管理している搾乳牛を用いて、PMR の TDN 含量(乾物中)70%の対照区と 71%の試験区で搾乳行動と産乳成績を調査した。</li> <li>試験区では、搾乳ロボットで給与する濃厚飼料の量を 2 kg/日減じても、搾乳ロボットへの進入回数、搾乳回数及び産乳成績は変わらなかった。</li> </ul>		
	<p>2) 搾乳ロボット用 PMR 材料の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ルーメンフィステルを装着した乾乳牛を用いて、PMR に適した粗飼料材料の検討を行うため、粗飼料としてトウモロコシ WCS、イタリアンサイレージ、イネ WCS、スーダン乾草を給与し、濃厚飼料給与時におけるルーメン液 pH の推移を比較した。</li> <li>給与前のルーメン液 pH と比べて、トウモロコシ WCS の低下割合が一番大きく、次いでイタリアンサイレージ、イネ WCS、スーダン乾草の順で小さかった。</li> <li>イネ WCS の低下割合はスーダン乾草に近く、有効な PMR 材料の一つと考えられた。</li> </ul>		
<b>(2) 搾乳ロボット用の濃厚飼料の特性の検討</b>			
<p>1) 嗜好性試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2種類（重曹強化区及び低デンプン・高繊維区）の濃厚飼料を搾乳牛に給与し、嗜好性を調査した。</li> <li>重曹強化区は対照区に比べ、食いつきは劣るものの、各区で採食量に差はなかった。</li> </ul>			
<p>2) 乾乳牛における濃厚飼料給与時のルーメン液 pH の推移</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>上記 1) の 2種類の濃厚飼料をルーメンフィステルを装着した乾乳牛に給与し、ルーメン液 pH の低下抑制効果を調査した。</li> <li>2種類の試験区は対照区に比べ、給与後のルーメン液 pH の回復がより早く始まった。</li> <li>重曹強化区は対照区及び低デンプン・高繊維区に比べ、pH 低下幅が緩やかであった。</li> </ul>			
<p>3) 搾乳牛における濃厚飼料給与時のルーメン液 pH の推移</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>上記 1) の 2種類の濃厚飼料を搾乳ロボットで飼養管理している高泌乳牛及び平均的泌乳牛に給与し、ルーメン液 pH の低下抑制効果を調査した。</li> <li>高泌乳牛において重曹強化区でルーメン液 pH が、亜急性ルーメンアシドーシスの基準である 5.6 未満になる時間が他の試験区に比べ短かった。また、搾乳回数及び乳量に差は見られなかった。</li> </ul>			
<b>2 具体的効果</b>			
<p>搾乳ロボットで高泌乳牛を健康に飼育し、生産性を維持する手法の一助となった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>濃厚飼料を減じても、搾乳行動及び産乳成績は維持できる。</li> <li>PMR材料は、スーダン乾草、イネWCSでルーメン液pHの低下抑制効果があった。</li> <li>重曹の強化や低デンプン・高繊維の濃厚飼料を給与することは、ルーメン液のpH低下抑制に効果があった。</li> </ul>			
<b>3 当初目的以外の成果</b>			
特になし			
<b>4 費用対効果</b>			
搾乳ロボットを導入している生産者の効果的な飼養管理に結び付く研究結果であり、十分な費用対効果が見込まれる。			

実施期間中の状況	<p>1 推進体制・手法の妥当性 機器のトラブルに見舞われたが、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（H29～R1）]</p> <p>2 計画の妥当性 搾乳ロボットでの飼養管理の一技術が明らかになり、計画は妥当であったと思われる。</p>
----------	--

成果の活用・発展性	<p>1 活用可能性 PMR材料を輸入乾草からイネWCSに切り替えることで、ルーメン液pHの低下抑制につながり、健康的な飼養管理ができることが示唆された。イネWCS利用拡大による粗飼料自給率の向上が期待できる。</p> <p>2 普及方策 関係機関を通じて、搾乳ロボットを導入している生産者だけでなく、県内農家へ技術普及を図る。</p> <p>3 成果の発展可能性 今回の成果は、TMR作成の技術にも応用できる。</p>
-----------	--

実績	実施内容	年度			総事業費  〔単位：〕 千円
		H29	H30	R1	
実績	搾乳ロボットでの飼養管理技術の検討				
	(1)搾乳ロボット用PMR材料の検討	←→			
	(2)搾乳ロボット用濃厚飼料の特性の検討		←→		
	事業費	19,986	20,508	20,257	60,751
	一般財源	19,986	20,508	20,257	60,751
	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	27,986	28,508	28,257	84,751

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。

## 畜産研究所試験研究計画書

番号	28- 2	課題名	搾乳ロボットでの飼養管理技術の検討	
期間	H29 ～ 31 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><b>1 政策上の位置付け</b> 酪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、後継者の確保難等の要因で減少を続けている。このような状況のなかで、21 おかやま農林水産プランにある「より効率的な生産を行うこと」につながる搾乳ロボットの利用技術を開発する。また岡山県酪農・肉用牛近代化計画で提唱している「ロボット等の省力化機械の導入推進」につながる。</p> <p><b>2 県民や社会のニーズの状況</b> 県内酪農家戸数はこの 10 年間で 532 戸から 308 戸に減少し、頭数も約 8,000 頭減の 15,800 頭となっており、生乳の生産量が減少しており生乳量の確保が社会的にも求められている。その中で、搾乳ロボットは 3 戸が導入し、今後も導入を検討している農家、経営体がある。搾乳ロボットでの飼養管理技術を確立することで経営の安定が期待できる。なお、平成 29 年度の試験研究課題として搾乳ロボットにおける飼養管理技術の確立が要望されている。</p> <p><b>3 県が直接取り組む理由</b> 岡山県は中四国地域随一の生乳生産県であり、搾乳ロボットが導入されており実規模で試験を実施できるのは当研究所以外にない。当研究所には、搾乳ロボットの他に、餌寄せロボット、計量器付き飼槽システム等が導入されており効率的に試験が実施できる。</p> <p><b>4 事業の緊要性</b> 搾乳ロボットでは、PMRと呼ばれる部分混合飼料と搾乳ロボット室内で給与される濃厚飼料の 2 種類の飼料で飼養管理されている。乳牛が搾乳ロボットを訪問する動機付けは PMR の栄養濃度、濃厚飼料量、牛の乳量等により変化する。乳量の多い牛は、要求養分量が多いため濃厚飼料を多給することとなる。しかし、搾乳ロボットでの濃厚飼料給与量が増えるとデンプン等が分解発酵しルーメン液の pH が下がり牛の健康に悪影響を及ぼすことが知られている。その影響は PMR の粗飼料原料、濃厚飼料の内容でも変わることが考えられる。そのため、群全体が生産性を確保し、健康に飼育できる栄養管理技術が求められている。</p>			
試験研究の概要	<p><b>1 目標</b> 搾乳ロボットで生産性の向上、牛の健康維持ができる PMR の粗飼料原料の検討と濃厚飼料の原料、分解性などの面から、搾乳ロボット用濃厚飼料の開発を行う。</p> <p><b>2 実施内容</b></p> <p>(1) 搾乳ロボット用の PMR 材料の検討 濃厚飼料多給時のルーメン恒常性を維持する PMR の粗飼料材料を検討する。 牧乾草、イネ WCS、トウモロコシ WCS をそれぞれ粗飼料主原料にした PMR と濃厚飼料を多給した場合のルーメン恒常性 (pH の変動) を測定し、高泌乳牛飼養に適した PMR を提唱する。</p> <p>(2) 搾乳ロボット用の濃厚飼料の特性の検討 濃厚飼料多給時に危惧されるルーメン pH の低下を押さえる濃厚飼料として、高脂肪分での TDN の高いもの及び分解速度の遅い濃厚飼料が搾乳行動、ルーメン恒常性におよぼす影響を明らかにする。</p>			

