

令和6年度
試験研究推進計画書



高知県畜産試験場

目 次

生産力の向上と高付加価値化による産地の強化

畜産の振興

畜産業試験研究

- (1) 家さんの遺伝資源保存技術に関する検討・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- (2) 清酒製造業の副産物（酒粕および赤糠）を給与した肉用鶏生産技術の確立・・・ 3
- (3) アニマルウェルフェアに配慮した免疫学的去勢による生産性向上の検討・・・・ 6
- (4) 褐毛和種高知系における産肉形質の変動要因の解明・・・・・・・・・・・・ 8
- (5) 褐毛和種高知系の一価不飽和脂肪酸（MUFA）に影響する要因について・・・・10
- (6) 褐毛和種高知系における子宮内環境の解明及びそのコントロール法の探索・・・・12
- (7) 市販消臭資材による堆肥化時の臭気低減効果の検証・・・・・・・・・・・・15

技術支援事業

- (1) 畜産環境・飼料総合対策支援・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・17
- (2) 飼料作物等高能力新品種選定調査委託験・・・・・・・・・・・・・・・・・・19
- (3) 県内牛群検定農家における乳成分値と飼養管理の関連性調査・・・・・・・・・・21

畜産業試験研究

畜産業試験研究		1. 研究機関名	畜産試験場	
2. 研究 課題名	(大項目)	生産力の向上と高付加価値化による産地の強化		
	(小項目)	畜産の振興		
	(課題名)	家きんの遺伝資源保存技術に関する検討		
3. 研究期間	令和 5年度～令和 7年度		4. 総括責任者	中小家畜課 千頭 弓佳
5. 研究費 (千円)	令和 5年度	4, 222 ((一) 2, 730 (財) 25 (国) 1, 229 (諸) 238)		
	令和 6年度	2, 475 ((一) 2, 438 (財) 37)		
	計	6, 697 ((一) 5, 168 (財) 62 (国) 1, 229 (諸) 238)		

6. 背景と目的

畜産試験場は、本県特産鶏である土佐ジローや土佐はちきん地鶏の種卵や種鶏を生産する唯一の拠点である。当該において自然災害や鳥インフルエンザ等の家畜伝染病により種鶏が淘汰に至れば、本県特産鶏の生産基盤が消失することとなり、農家や生産者団体への種鶏、種卵の配布が絶えることとなる。これに対処するには、当該が保有する種鶏の遺伝資源を永続的に保存し、有事の際に種鶏を復元させる手法を講じておくことが必要である。そこで、本県特産鶏の雄系種鶏の精液の凍結保存技術を確立するとともに、国が推奨する始原生殖細胞（以下、PGCs）を用いた家きん遺伝資源保存技術を活用し、生産基盤の安定化を目指す。

7. 既往の研究成果の概要

- 1) 始原生殖細胞を用いた家禽資源保存法の確立(第17回日本農学進歩賞受賞講演要旨集, 2018)
岐阜地鶏の受精卵 88 個から PGCs4,562 個を採取、6 か月以上凍結保存し、融解後に異なる鶏種の胚へ移植。生まれた宿主鶏同士の交配により、岐阜地鶏 6 羽の復元に成功した。
- 2) 家畜改良センター技術マニュアル16「鶏の繁殖技術マニュアル」((独)家畜改良センター, 2005)
 - ・凍結精液技術は、50 年以上前にグリセリンと卵黄の耐凍効果が認められており、鶏ではグリセリンや DMSO などが耐凍剤として用いられている。
 - ・遺伝資源を保存したい鶏(以下、ドナー鶏)の PGCs(将来精子や卵となる細胞)を、他鶏種の同じ発生段階の胚に置き換えることにより、ドナー鶏由来の雛を発生することが可能となる。
 - ・ドナー鶏の PGCs を凍結保存することで、牛等の受精卵と同様に、半永久的な遺伝資源の保存が可能となる。

8. 研究結果の概要

- 1) 土佐地鶏の種卵42個、土佐九斤の種卵15個の胚から採取したPGCsをCO₂インキュベーターにて温度37℃、CO₂濃度5%で浮遊培養し、隔日で培地交換を行った。2週間後に別プレートに継代し、以後2日おきに継代培養を行い、培養6日後に各鶏種約5,000個まで増殖した。
- 2) 増殖させた PGCs は、凍結チューブに約 1,000 個ずつ分注し、凍結保存した。

9. 研究年次計画

試 験 計 画		基礎 応用 実用	担当・担当者
試 験 項 目・試 験 内 容	試験年度		
(1)凍結精液に関する条件等の検討 ①凍結精液に用いる凍結液の検討 ②凍結精液の希釈倍率および注入量の検討 ③凍結精液を用いた孵卵成績の検討	R6～R7	基礎 実用	中小家畜課 養鶏担当 尾崎郁馬
(2)PGCs の採取及び凍結保存 ①原種鶏の受精卵からの PGCs 採取方法の習得 ②PGCs 採取適期の検討 ③PGCs 凍結保存技術の検討	R5～R7	基礎 実用	

10. 協力・共同機関

協力： 広島大学

11. 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 令和8年3月)	
到達目標	本県特産鶏における凍結保存精液を用いた人工授精の実用化、PGCs の凍結保存方法の習得及び凍結保存の実施(土佐地鶏 25,000 個、土佐九斤 25,000 個)。
中間目標値	
現状及び根拠	自然災害や鳥インフルエンザ等の家畜伝染病の発生といったリスクへの備えとして、本県の特産鶏である土佐ジローや土佐はちきん地鶏の遺伝資源の保存は重要であるが、当场ではその技術は現状確立されていない。そこで、本県特産鶏に係る雄系種鶏の精液の凍結保存技術や国が推奨する始原生殖細胞(PGCs)を用いた家きん遺伝資源保存技術を活用し、本県特産鶏の遺伝資源保存技術を確立し、生産基盤の安定化を図ることが急務である。

12. 要望課題との関連

なし。

畜産業試験研究		1. 研究機関名	畜産試験場
2. 研究 課題名	(大項目)	生産力の向上と高付加価値化による産地の強化	
	(小項目)	畜産の振興	
	(課題名)	清酒製造副産物を給与した肉用鶏の生産技術の確立	
3. 研究期間	令和 4年度～令和 6年度	4. 総括責任者	中小家畜課 千頭 弓佳
5. 研究費 (千円)	令和 4年度	1,743 ((-)1,743)	
	令和 5年度	1,848 ((-)1,708 (財)48 (諸)92)	
	令和 6年度	2,022 ((-)1,959 (財)63)	
	計	5,613 ((-)5,410 (財)111 (諸)92)	

6. 背景と目的

清酒製造時には、酒粕や赤糠などの副産物(以下、清酒製造副産物)が産出されるが、これらは、粗タンパクや粗脂肪含量が高く、飼料としての価値が高いと考えられる。現在、日本の畜産は、飼料生産を輸入に依存しないという構造転換を求められており、清酒製造副産物の飼料化は、地域循環型および地産地消の食料生産を実現する上で有用である。また、ブロイラーに酒粕を給与すると、鶏肉の風味が改善したとの報告もあり、清酒製造副産物給与による鶏肉の味への効果も期待できる。これらのことから、清酒製造副産物の飼料化を検討することとした。

さらに今回は、種鶏場における不要な性の淘汰の問題にも着目し、畜産におけるエシカル消費(倫理的消費)やアニマルウェルフェアの観点も取り入れた試験を実施。土佐はちきん地鶏の父系の種鶏であるクキンシャモ♀の反対性(クキンシャモ♂)を肉用鶏として開発することとした。

7. 既往の研究成果の概要

- 1) 清酒粕と植物性油脂の給与による高品質ブロイラー生産試験(徳島県立農林水産総合技術センター畜産研究所研究報告, 2004)
 - ・ 清酒粕や植物性油脂の給与により、脂肪酸組成が変化した。また、加熱香気にも差が認められた。さらに、官能評価の結果、モモ肉において清酒粕給与区で香りが有意に強かった。
- 2) 酒粕の給与時期および給与量が肉用名古屋種の生産性および肉質に及ぼす影響(愛知県農業総合試験場研究報告, 2020)
 - ・ 酒粕を4週齢時から総乾物摂取量の20%まで給与しても、発育成績、産肉成績および官能評価について対照区と差が認められなかった。また、飼料費が安くなり、収支差額が増加した。

8. 研究結果の概要

- 1) 清酒製造副産物の飼料化にあたり、赤糠および酒粕の単独給与、酒粕の温風およびマイクロ波乾燥、酒粕と赤糠との混合を試験したが、どの方法でも飼料化は可能であった。
- 2) 給与試験では、どの方法でも嗜好性はよかった。
- 3) 生産性で見ると、酒粕乾燥区(30%)が優れ、次いで酒粕と赤糠を同量混合した混合1区となった(図1)。
- 4) 乾燥区は乾燥にかかるコストが高く、通常飼料に比べ最大約2.7倍となり飼料費が高くなった(図2)。
- 5) 官能評価の結果、混合1区(15%)、酒粕生区(15%相当)が食味に優れる傾向を示した(図3、4)。

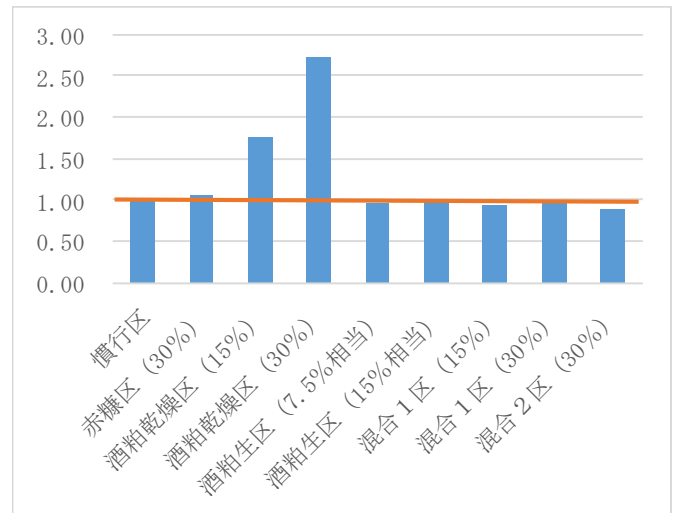
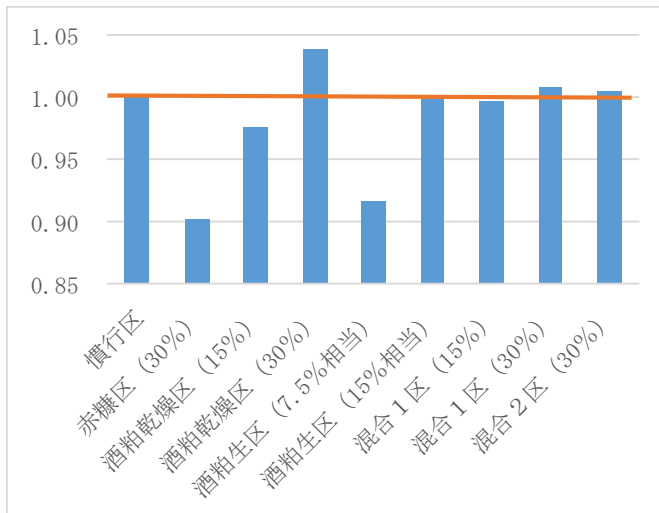


図1 プロダクションスコア(PS)^{※1}

※1: $PS = (\text{育成率} \times \text{平均体重}) / (\text{平均日齢} \times \text{飼料要求率}) \times 100$

肉用鶏の生産性の指標。値が大きいほどよい。

図2 1羽あたりの飼料費

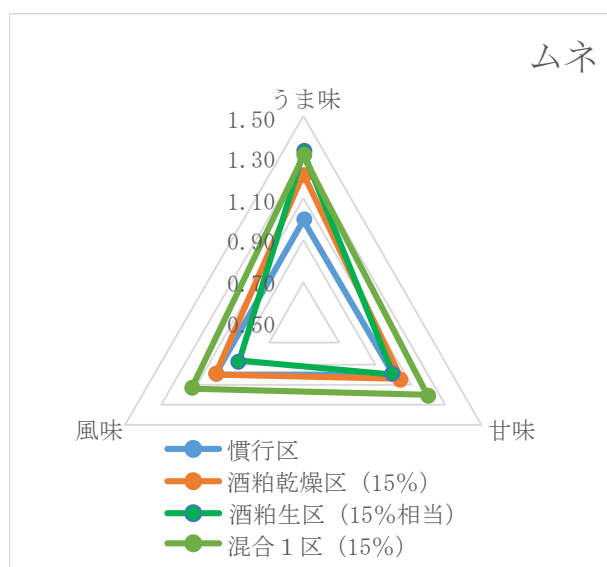


図3 分析型官能評価^{※2}結果(ムネ)

※2: 慣行区を1として、各区の項目を評価。外側にいくほど、各項目の味が強い。



図4 分析型官能評価結果(モモ)

9. 研究年次計画

試 験 計 画		基礎 応用 実用	担当・担当者
試 験 項 目・試 験 内 容	試験年度		
(1) 給与資材(酒粕・赤糠)の給与方法、給与割合、給与期間の検討 ①生産性調査 調査項目:給与割合・期間、育成率、体重、飼料要求率、プロダクションスコア等 ②肉質調査 調査項目:アミノ酸組成、脂肪酸組成、機能性成分、官能検査等	R4～R6	基礎	中小家畜課 養鶏担当 尾野由佳
(2) 保存性やハンドリングの向上、コストを削減させる飼料化技術についてのさらなる検討 (3) 実証試験 ①生産性調査	R6	応用	

10. 協力・共同機関

協力: 酔鯨酒造株式会社、株式会社ソイルファーム、合同会社 南国 FOOD PLUS、兼松エンジニアリング株式会社、SLICK 株式会社、高知県工業技術センター、高知県産業振興センター

11. 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 令和7年3月)	
到達目標	清酒製造副産物の飼料化技術の確立を目指す。
中間目標値	本県産の清酒製造副産物を飼料利用することで肉用鶏の飼料コスト削減やブランド力向上の可能性がある。
現状及び根拠	清酒製造時には、酒粕や赤糠などの副産物(清酒製造副産物)が産出されるが、これらは、粗タンパクや粗脂肪含量が高く飼料としての価値が高い。現在、日本の畜産は、飼料生産を輸入に依存しないという構造転換を求められており、清酒製造副産物の飼料化は、地域循環型および地産地消の食料生産を実現する上で有用である。また、清酒製造副産物給与による鶏肉の味への効果も期待できる。 土佐はちきん地鶏の種鶏であるクキンシャモ生産にあたり、不要な性である♀が淘汰されている。畜産においても、エシカル消費(倫理的消費)やアニマルウェルフェア(動物福祉)の観点も取り入れた生産は重要である。

12. 要望課題との関連

要望提出機関名	年度	要望課題名
中央家畜保健衛生所	R3	清酒製造業の副産物(酒粕および赤糠)を給与した肉用鶏の生産・販売システムの確立

畜 産 業 試 験 研 究		1. 研究機関名	畜産試験場	
2. 研 究 課 題 名	(大項目)	生産力の向上と高付加価値化による産地の強化		
	(小項目)	畜産の振興		
	(課題名)	アニマルウェルフェアに配慮した免疫学的去勢による生産性向上の検討		
3. 研究期間	令和 4年度～令和 6年度	4. 総括責任者	中小家畜課 山田 博之	
5. 研 究 費 (千円)	令和 4年度	6,686 ((一)1,952	(財)4,734)	
	令和 5年度	7,174 ((一)2,749	(財)4,425)	
	令和 6年度	7,310 ((一)2,785	(財)4,525)	
	計	21,178 ((一)7,494	(財)13,684)	

6. 背景と目的

近年、アニマルウェルフェア(以下、AW)に配慮した家畜の飼養管理が世界的に求められている。AWとは飢え、恐怖、苦痛、行動の不自由等のストレスから動物を可能な限り解放することである。中でも苦痛を与える去勢は、肉に生じる異臭および群飼による乗駕・闘争等の事故を防止するため、食肉に供する雄豚において無麻酔で外科的に実施されることが一般的である。

一方、欧州においては、AWの観点から外科的去勢が廃止される方向にあり、無麻酔下における去勢禁止に加え、無去勢の豚のみを扱う量販店の出現や無去勢豚に付加価値をつけるといった各国での取組がある。日本では、国が去勢について苦痛の少ない代替方法等の実施も検討すべきという考え方を示しているが、生産現場ではほとんど行われていないのが現状である。そこで、外科的去勢の代替として、免疫学的去勢製剤を用い、薬剤注射による去勢効果を調査、あわせて生産性への影響について検証する。

7. 既往の研究成果の概要

- 雄豚における免疫学的去勢製剤の効果と精巣機能(All about SWINE 41, 2012)
 - 1日平均増体量は、免疫学的去勢群、外科的去勢群、無去勢群の中で免疫学的去勢群が最も高い値を示した。
 - 雄臭の原因物質であると考えられるアンドロステノン^①は、無去勢群で閾値を超える値を示したが、外科的去勢群、免疫学的去勢群では検出されなかった。
- インプロバックの大規模養豚場での使用事例とその効果について(Proc Jpn Pig Vet Soc 61, 2013)
 - インプロバック区は、外科的去勢区に比べて枝肉重量が有意に大きく、背脂肪が薄かった。
 - インプロバック区では格付成績で玉付き(雄豚)と判定されたものはいなかった。

8. 研究結果の概要

- 増体量、DG(1日平均増体量)、飼料要求率は、免疫学的去勢群(免疫学的去勢製剤 インプロバック(Zoetis社)接種、以下、試験区)が外科的去勢群(以下、対照区)に比べ良好であり、闘争回数については同等であった。
- 肉色においては、色差計での測定したところ、両区ともに同等であった。また、異臭成分のうち、インドール、スカトールが試験区の豚肉脂肪部位において検出された。
- 官能検査については分析型官能評価で実施し、試験区は対照区と比較してうま味が強く、甘味、風味においては同等の評価が多かった。

9. 研究年次計画

試 験 計 画		基礎 応用 実用	担当・担当者
試 験 項 目・試 験 内 容	試験年度		
(1) 免疫学的去勢群と外科的去勢群の比較調査 ①闘争行動等 ②生産性(増体性、飼料効率、脂肪厚等) ③脂肪中の雄臭原因物質分析	R4～R5	基礎	中小家畜課 養豚担当 山田博之
(2) 免疫学的去勢製剤の投与適期の検討 2回投与のタイミングの違いによる去勢効果、生産性調査	R5～R6	応用	
(3) 関係者、消費者等へのアンケート調査 ①豚肉の官能評価 ②AWについてのアンケート	R5～R6	実用	

10. 協力・共同機関

なし。

11. 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 令和7年3月)	
到達目標	外科的去勢をせずに免疫学的去勢製剤を用いて性発現を抑制することで、豚のストレスを軽減し、AWに配慮した飼養管理を実現するとともに、発育性等が向上し、生産性アップが期待できる。また、県内の農場では事例のない技術であるため、普及に向けて情報提供していく。
中間目標値	
現状及び根拠	無去勢豚を群飼すると同居豚に盛んに乗駕し、事故が多発するとともに、肉は異臭を発することから、食肉に供する雄豚は生後約1週齢で無麻酔による外科的去勢を行うことが一般的。一方、欧州においてはAWの観点から外科的去勢が廃止される方向にあり、外科的去勢の代替として免疫学的去勢製剤を用いて生産された豚肉は、インバウンド消費をねらった食材となりうる。

12. 要望課題等との関連

なし。

畜産業試験研究		1. 研究機関名	畜産試験場	
2. 研 究 課 題 名	(大項目)	生産力の向上と高付加価値化による産地の強化		
	(小項目)	畜産の振興		
	(課題名)	褐毛和種高知系における産肉形質の変動要因の解明		
3. 研究期間	令和 6年度～令和 8年度		4. 総括責任者	大家畜課 中西 慶太
5. 研 究 費 (千円)	令和 6 年度 3,959 ((一)3,959)			
	計 3,959 ((一)3,959)			

6. 背景と目的

褐毛和種高知系(以下、土佐あかうし)における枝肉の量的形質は年々向上している一方で、農家によるバラツキが見られる。肥育牛毎に遺伝的能力は異なっているため、ある程度の個体間のバラツキはあるが、農家によって特定の傾向が見られる原因として飼養管理の影響が大きいと考えられる。そこで、産肉成績について①影響が大きい環境要因の分析②超音波診断装置を用いた経時的発育パターン③ゲノム育種価と格付成績の比較による遺伝的能力を引き出す飼養管理の検証を行い、①～③の結果から土佐あかうしの育成肥育マニュアルを作成することで、産肉性の良い枝肉の安定的な供給を目指す。

7. 既往の研究成果の概要

- 1) 黒毛和種去勢肥育牛の超音波診断装置を用いた枝肉形質の早期推定(鹿児島県肉用牛改良研究所研究報告 4, 1999)
ロース芯面積、バラ厚、及び脂肪交雑は肥育開始後 14 ヶ月、月齢で 20 ヶ月前後まではほぼ直線的に増加。以降は緩やかなものであった。皮下脂肪及び筋間脂肪厚は肥育期間中を通じ直線的に増加。
- 2) 牛床面積が和牛肥育成績に及ぼす影響(滋賀県農業総合センター畜産技術振興センター研究報告 7, 2000)
小面積区(5.0 m²/頭)、中面積区(6.3 m²/頭)、大面積区(7.6 m²/頭)の 3 区を設定し調査した結果、面積の差による明確な差は認められなかったが、中面積区は枝肉重量が大きく BMSNo. がわずかに良好であり、枝肉価格において良い結果であった。

8. 研究結果の概要

なし。

9. 研究年次計画

試 験 計 画		基礎 応用 実用	担当・担当者
試 験 項 目・試 験 内 容	試験年度		
(1) 超音波診断装置を用いた測定	R6～R8	基礎	大家畜課 生産技術担当 中西慶太 濱田和希
(2) 環境要因の調査	R6～R8	基礎	
(3) ゲノミック評価	R6～R8	基礎	
(4) 飼養管理マニュアルの作成	R8	応用	

10. 協力・共同機関

協力：公益社団法人全国和牛登録協会、高知大学

11. 成果の見通し

目標水準の設定（事後評価の時期 令和8年3月）	
到達目標	褐毛和種高知系における産肉形質の発育曲線を明らかにし、枝肉成績とゲノミック評価を比較したうえで、農家毎の環境要因と照らし合わせ、遺伝的能力を発揮できる飼養管理について検証し、土佐あかうし飼養管理マニュアルを作成する。これにより、肉用牛農家の子牛～肥育期間における飼養管理技術の向上が期待でき、良質な子牛の肥育農家への供給と良質な枝肉の安定生産が実現する。その結果、枝肉価格と子牛価格が向上し、全体的な農家所得の向上が見込める。
中間目標値	超音波画像診断装置を用いて産肉形質の経時的発育パターンを明らかにし、農家毎の環境要因と比較し、傾向を分析する。
現状及び根拠	土佐あかうしの生産において、農家によって子牛市場に出品される子牛の発育や枝肉成績に大きな差があり、それらが価格に表れている。また、消費者の一部からは、同じ格付でも味や食感が違う等の均一性の欠如から「土佐あかうし」のブランドとしての信頼性を疑う声が出ている。

12. 要望課題との関連

なし。

畜産試験研究		1. 研究機関名	畜産試験場
2. 研究 課題名	(大項目)	生産力の向上と高付加価値化による産地の強化	
	(小項目)	畜産の振興	
	(課題名)	褐毛和種高知系の一価不飽和脂肪酸(MUFA)に影響する要因について	
3. 研究期間	令和 4年度～令和 7年度	4. 総括責任者	大家畜課 中西 慶太
5. 研究費 (千円)	令和 4年度	976 ((-)976)	
	令和 5年度	1,700 ((-)1,100 (諸)600)	
	令和 6年度	351 ((-)351 (諸)0)	
	計	3,027 ((-)2,427 (諸)600)	

6. 背景・目的

おいしさの指標の一つとされている不飽和脂肪酸「オレイン酸」については、不飽和脂肪酸の合成に関与する SCD 遺伝子型で変化する。SCD 遺伝子と一価不飽和脂肪酸(以下、MUFA)の関係については、黒毛和種(去勢)では、AA 型に比べ VV 型がオレイン酸数値は低く、黒毛和種(雌)に関しては VV 型、VA 型、AA 型それぞれの間に有意差は確認出来なかったと報告されている。

高知県では、令和元年度から近赤外分光分析装置を用いて MUFA の測定を行っているが、褐毛和種高知系肥育牛の、MUFA の数値と SCD 遺伝子型の関係性の大規模な検証は行っていない。そこで、褐毛和種高知系肥育牛の MUFA 数値と SCD 遺伝子型を調査すると共に、給与飼料等による MUFA への影響についても調査を実施し、その結果を基に褐毛和種高知系(土佐あかうし)の脂肪の質の育種改良に繋げる。

7. 既往の研究成果の概要

- 1) 「土佐あかうし」のおいしさに関する産肉特性調査(高知県畜産試験場研究報告 21, 2021)
 - ・嗜好型官能評価試験では、褐毛和種高知系は「脂肪と赤身のバランス」「口の中での脂肪の消えやすさ」が黒毛和種に比べ、好ましいと回答したパネリストが有意に多かった。
 - ・褐毛和種高知系における SCD 遺伝子出現頻度は、種牛では AA 型 > VA 型 > VV 型の順で多く、VV 型の遺伝子型頻度については 6.2% となり、黒毛和種と比べ少ない。
- 2) 土佐和牛のオレイン酸による指標化の検討(高知県畜産試験場研究報告 22, 2023)

高知県内の褐毛和種高知系の一価不飽和脂肪酸の割合は黒毛和種と比べ低かった。
- 3) 讃岐牛のオレイン酸・MUFA の増加には FANS 遺伝子と SCD 遺伝子が関与する(平成 24 年度近畿中国四国農業研究成果情報 香川県畜産試験場)

黒毛和種(去勢)では、AA 型に比べ VV 型がオレイン酸数値は低く、黒毛和種(雌)に関しては VV 型、VA 型、AA 型それぞれの間に有意差は確認出来なかった。

8. 研究結果の概要

- 1) 遺伝子型調査については、平成 29 年 4 月から調査した 85 頭の調査結果に加え、新たに令和 4 年 4 月から、試験場及び県内肉用牛農家で生産された褐毛和種高知系の肥育牛 78 頭から遺伝子材料を採取し、合計 163 頭を調査対象とした。SCD 遺伝子型割合は、VV 型が 3 頭(1.8%)、VA 型が 57 頭(35%)、AA 型が 103 頭(63.2%)となった。AA 型が全体の約 6 割を占める結果となった。
- 2) 試験場内及び県内肉用牛農家で飼育された発育情報を基に、飼養管理育成目安を作成した。現在試験場肥育素牛 6 頭を用いて調査中。県内農家でも試験運用中。

9. 研究年次計画

試 験 計 画		基礎 応用 実用	担当・ 担当者
試 験 項 目・試 験 内 容	試験年度		
血液サンプルを用いたSCD遺伝子型の判定	R4	基礎	大家畜課 生産技術担当 林 茜 濱村時羽
SCD遺伝子型と枝肉の不飽和脂肪酸(オレイン酸)の関係性を調査	R4～R7	基礎	
SCD 遺伝子型を用いた育種改良の検討	R7	応用	

10. 協力・共同機関

公益社団法人全国和牛登録協会、一般社団法人家畜改良事業団、高知大学農林海洋科学部

11. 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 令和8年3月)	
到達 目 標	SCD遺伝子型と一価不飽和脂肪酸の関係性を調査し、脂肪の質の育種改良に繋げることで、ブランド力の強化を目指す。併せて、統一した飼養管理下で、枝肉成績及びMUFAに与える影響を調査することで、育成管理マニュアルを作成する。
中 間 目標値	
現 状 及び 根 拠	褐毛和種高知系における SCD 遺伝子出現頻度は、種牛ではAA 型>VA 型>VV 型の順で多く、VV 型の遺伝子型頻度については黒毛和種と比べ少ないと報告されているが、一価不飽和脂肪酸(MUFA)を測定し黒毛和種と比較したところ、MUFA 数値は低い値だった。SCD 遺伝子型が判明している肥育牛のうちMUFA 数値が調査されているのは79頭(R6.4)であり、関係性については、不明な点が多い。

12. 要望課題との関連

なし。

畜産業試験研究		1. 研究機関名	畜産試験場
2. 研究 課題名	(大項目)	生産力の向上と高付加価値化による産地の強化	
	(小項目)	畜産の振興	
	(課題名)	褐毛和種高知系における子宮内環境の解明及びそのコントロール法の探索	
3. 研究期間	令和 4年度～令和 6年度	4. 総括責任者	大家畜課 今村 幸弘
5. 研究費 (千円)	令和 4年度	1,359 (－)1,359	
	令和 5年度	1,137 (－)1,137	
	令和 6年度	1,292 (－)1,292	
	計	3,788 (－)3,788	

6. 背景と目的

牛の子宮内膜炎は不受胎の一因となり、分娩間隔の延長につながる。しかし、その診断・治療はいまだ確立していない。診断において、臨床現場では直腸検査や超音波検査が主体であり、最も信頼性の高い診断法とされる子宮内膜細胞診が行われることは少ない。そのため、現場において、より簡易かつ信頼性の高い子宮内膜炎の診断法を探索しつつ、褐毛和種高知系において明らかにされていない分娩後の子宮修復の経時的調査を行う。

また、近年ヒトの不妊治療において、子宮内細菌叢に着目した治療が行われている。乳牛においても子宮内細菌叢の存在が判明しており、子宮内膜炎罹患牛における子宮内細菌叢の多様性低下が報告されている。一方、和牛の子宮内細菌叢については理解が進んでいない。

そこで、褐毛和種高知系の正常牛および子宮内膜炎罹患牛における子宮内細菌叢を解析し、子宮内膜炎に対する効果的な処置方法を検討する。

7. 既往の研究成果の概要

1) Uterine microbiota of dairy cows with clinical and subclinical endometritis (Frontiers in Microbiology, 2018)

臨床性子宮内膜炎罹患牛の子宮内細菌叢の多様性が低下していた。

2) Effect of Lactobacillus on uterine environment in dairy cows (日本畜産学会第 125 回大会, 2019)

Lactobacillus 属が病原性細菌の増殖を抑制している可能性がある。

3) Associations of periparturient plasma biochemical parameters, endometrial leukocyte esterase and myeloperoxidase, and bacterial detection with clinical and subclinical endometritis in postpartum dairy cows (Theriogenology, 2018)

子宮内 PMN% と LE 活性に有意な相関性がみられ、特に分娩後 3 週における潜在性子宮内膜炎の診断に LE 活性が有効である可能性がある。

8. 研究結果の概要

1) 分娩後 3 週、5 週、7 週の子宮内 PMN% (平均±SD) はそれぞれ、 22.28 ± 26.03 、 4.96 ± 9.50 、 2.46 ± 5.51 であった。分娩後週数が経つごとに、ほとんどの個体で減少傾向となった (図 1)。

2) 子宮内 LE 活性ごとの子宮内 PMN% (平均±SD) は、LE 活性が 0(－)、1(±)、2(+)、3(++)、4(+++) でそれぞれ 1.64 ± 2.43 、 13.42 ± 18.22 、 18.95 ± 21.47 、 28.01 ± 26.70 、 45.00 ± 26.69 であった。子宮内 LE 活性が高いと、PMN% は高い傾向にあった (図 2)。臨床現場において、子宮内膜炎の診断に LE 活性を補助的に利用できる可能性がある。

3) 子宮内細菌叢は、*Proteobacteria* 門、*Firmicutes* 門、OD1、*Cyanobacteria* 門、*Bacteroidetes* 門等が検出された (図 3、表 1)。乳牛における既報と類似した細菌が検出されたが、その個体間に占める割合にはバラつきがみられた。

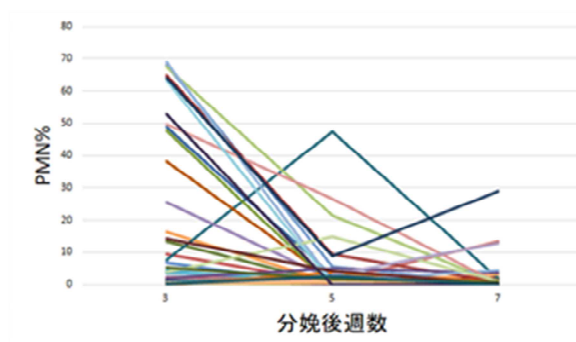


図1 個体ごとの分娩後 PMN%推移

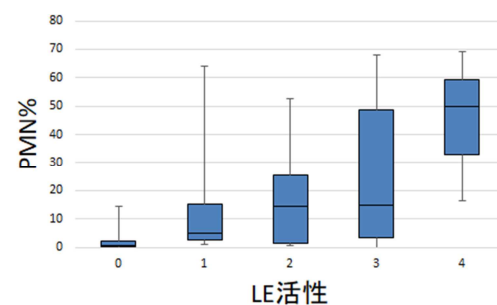


図2 LE 活性ごとの PMN%

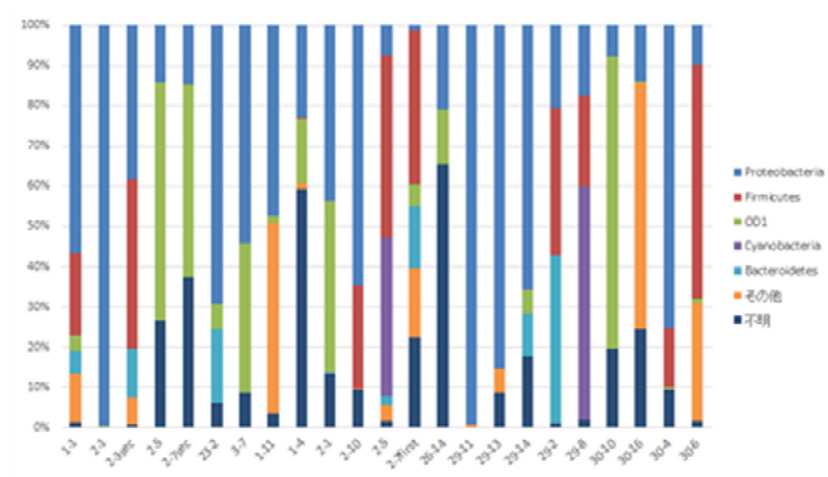


図3 子宮内細菌叢の相対的存在量

表1 PMN%の違いによる子宮内細菌の平均割合

	<i>Proteobacteria</i> 門	<i>Firmicutes</i> 門	OD1	<i>Cyanobacteria</i> 門	<i>Bacteroidetes</i> 門	その他	不明
高 PMN%群 (%)	57.09	12.05	9.04	3.40	2.81	3.88	11.73
低 PMN%群 (%)	36.56	23.69	5.84	7.82	8.03	11.22	6.83

9. 研究年次計画

試 験 計 画		基礎 応用 実用	担当・担当者
試 験 項 目・試 験 内 容	試験年度		
(1) サイトブラシによる子宮内膜細胞の採取 ・ 子宮内膜の多型核好中球割合 ・ エステラーゼ活性測定 (2) 子宮内細菌叢の解析 (3) 子宮内膜炎診断法検証 (4) 子宮内膜炎処置法検証	R4～R6	基礎	大家畜課 繁殖技術担当 今村幸弘 青木悦成 津濱秀行 西村真歩

10. 協力・共同機関

協力：宮崎大学農学部

11. 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 令和7年3月)	
到達目標	子宮内膜炎に対する迅速かつ適切な診断方法を確立することで、より効果的な処置が選択可能となることから、子宮内膜炎罹患頭数を減少させ、分娩間隔短縮につながり、褐毛和種高知系の増頭に寄与する。
中間目標値	
現状及び根拠	繁殖障害の要因となる子宮内膜炎の診断は、臨床現場において、直腸検査や超音波検査が主体。最も信頼性の高いとされる子宮内膜細胞診が実施されることは少ない。

12. 要望課題等との関連

なし。

畜産業試験研究		1. 研究機関名	畜産試験場
2. 研究 課題名	(大項目)	生産力の向上と高付加価値化による産地の強化	
	(小項目)	畜産の振興	
	(課題名)	市販消臭資材による堆肥化時の臭気低減効果の検証	
3. 研究期間	令和 4年度～令和 7年度	4. 総括責任者	研究企画課 西川 武彦
5. 研究費 (千円)	令和 4年度	11,524 (―) 11,524	
	令和 5年度	1,733 (―) 1,733	
	令和 6年度	1,861 (―) 1,861	
	計	15,118 (―) 15,118	

6. 背景と目的

県内の畜産農家では規模拡大を図るにあたり、周辺住民への理解を得るうえで畜舎や堆肥化施設からの臭気低減が課題となっている。

悪臭対策として多額の費用をかけ脱臭装置等を施設整備することは、農家の経営負担が大きく、新たな土地の確保も必要となるため、低コストな対策が求められている。

市販消臭資材は初期投資が低コストで手軽に利用できることから、全国的に使用されているが多種多様であり、メーカーが提示している評価のみでは実質的な効果は不明である。そこで、本試験では臭気発生源であり、問題となりやすい堆肥化施設での臭気低減を目的として、3つの噴霧型消臭資材の効果を比較検証する。

7. 既往の研究成果の概要

- 市販消臭資材が畜ふんの臭気発生に及ぼす影響(福井県畜産試験場研究報告 15, 2002)
4種類の散布型消臭資材のうち、ふんの臭気発生の抑制に効果があったものは1種類であった。
- 市販消臭資材のアンモニアガス消臭効果(千葉県畜産総合研究センター研究報告 15, 2015)
5種類の空間噴霧型消臭剤のうち、アンモニアガスに対する消臭効果があったものは1種類であった。

8. 研究結果の概要

- 小規模堆肥舎に豚ふんを投入し、週1回切り返しを実施。その際に発生する臭気に消臭資材を噴霧。3種類の消臭資材で噴霧前後の臭気を採取・分析。
- 夏期試験期間中のアンモニアの低減効果は、1区(A資材)は最大でアンモニア濃度が60ppm発生し、噴霧後は40ppmに低減。2区(B資材)は最大58ppm発生し、噴霧後は40ppmに低減。3区(C資材)は最大60ppm発生し、噴霧後は25ppmに低減した。

9. 研究年次計画

試 験 計 画		基礎 応用 実用	担当・担当者
試験項目・試験内容	試験年度		
(1)小規模堆肥舎試験・豚	R4～R5	基礎	研究企画課 環境飼料担当 西川武彦 渡部杏奈
(2)小規模堆肥舎試験・鶏	R5～R6	基礎	
(3)実規模試験(場内堆肥舎)	R6～R7	応用	

10. 協力・共同機関

なし。

11. 成果の見通し

目標水準の設定（事後評価の時期 令和8年3月）	
到達目標	効果が認められた消臭資材を畜産農家が使用することで臭気が低減し、地域の理解を得た経営につなげる。また、生産現場における臭気対策資材選定の際の基礎資料として情報提供していく。
中間目標値	
現状及び根拠	高知県は畜産農家の規模拡大による増頭を推進しているが、県内の畜産農家では畜舎や堆肥化施設からの臭気の低減が課題となっている。悪臭対策として多額な費用をかけて施設整備することは、農家の経営負担が大きく、新たな土地の確保も必要であるため、県内での普及は進んでおらず、低コストな対策が求められている。

12. 要望課題等との関連

なし。

技術支援事業

技 術 支 援 事 業		1. 研究機関名	畜産試験場
2. 研 究 課 題 名	(大項目)	生産力の向上と高付加価値化による産地の強化	
	(小項目)	畜産の振興	
	(課題名)	畜産環境・飼料総合対策支援	
3. 研究期間	令和 6年度	4. 総括責任者	研究企画課 西川 武彦
5. 研 究 費 (千円)	令和 6年度	576 ((一)576)	
	計	576 ((一)576)	

6. 背景と目的

県内の畜産農家等から依頼のあった飼料及び土壌・堆肥の成分分析やサイレージの品質評価を実施するとともに、畜産環境対策や飼料全般の技術的課題に対し、全国から有用と思われる関連技術を収集し、本県で普及性の高い技術とするための実証試験やコストなどを検証し、現場で普及させる。

7. 既往の研究成果の概要

- 1) ユズ搾り粕の飼料化の品質評価(高知県畜産試験場 畜産環境・飼料総合対策支援, 2014)
ユズ搾り粕(生)の飼料価値として、水分 81%、乾物中の粗蛋白 9.5%、粗繊維 12.1%とミカンジュース粕(生)と同程度の栄養価値があった。サイレージ化には、水分調整と脱気を十分に行う必要性が確認された。
- 2) 県内シバ型草地の土壌成分分析(高知県畜産試験場 畜産環境・飼料総合対策支援, 2020)
令和 2 年 9 月から 10 月にシバ型草地で放牧している県内 3 カ所の農家と試験場の放牧地で土壌を採取し、成分分析を行った結果、全ての放牧地で pH5.5 以下と低く、酸性土壌になっている傾向が見られた。EC は平均 $51.97 \mu\text{S}/\text{cm}$ と低かった。有効態リン酸は基準値 (10~30mg/100g) 以下が多く、交換性カリは基準値内 (15~30mg/100g) であった。交換性苦土、石灰は放牧地によって差が大きかった。

8. 研究結果の概要

なし。

9. 研究年次計画

試 験 計 画		基礎 応用 実用	担当・担当者
試 験 項 目・試 験 内 容	試験年度		
(1) 現場からの要望に対応した技術投入効果の検証 ①硝酸態窒素低減対策の検証 ②飼料用イネの品質評価・飼料分析による給与技術支援 ③大規模農場等における臭気対策	R6	応用	研究企画課 環境・飼料担当 渡部杏奈
(2) 飼料及び堆肥の依頼分析等 ①一般成分、硝酸態窒素、有機酸組成、堆肥成分 他 ②分析結果に基づく現地における技術支援 ③飼料生産・給与、堆肥生産・施用に関する技術支援	R6	基礎 実用	

10. 協力・共同機関

なし。

11. 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 令和7年3月)	
到達目標	自給・購入粗飼料や飼料化向けの未利用資源等の成分分析を行うことにより、正確な成分を把握し、家畜の要求量に基づく飼料設計を行うことで生産性の向上につなげる。畜産環境問題に直面している農家に対し、適切な技術の提供により解決をはかることで過大な経費負担を軽減し、経営の安定化に役立てる。
中間目標値	
現状及び根拠	生産現場からは、低コストの環境対策技術の開発や飼料用イネの活用などについて技術支援の要請があるが、これらの研究には多大な時間と経費を要する。そこで、他県の先進事例や試験データを参考に県内で普及できる技術とすることで経費の負担軽減を図ることができる。

12. 要望課題との関連

なし。

技 術 支 援 事 業		1. 研究機関名	畜産試験場
2. 研 究 課 題 名	(大項目)	生産力の向上と高付加価値化による産地の強化	
	(小項目)	畜産の振興	
	(課題名)	飼料作物等高能力新品種選定調査委託試験	
3. 研究期間	令和 6年度	4. 総括責任者	研究企画課 西川 武彦
5. 研 究 費 (千円)	令和 6年度	648 ((諸)648)	
	計	648 ((諸)648)	

6. 背景と目的

自給飼料生産を拡大するためには、その要ともいえる高能力品種の普及を図る必要がある。令和3年度には飼料作物奨励品種選定協議会を開催。飼料作物奨励品種の改廃を実施し、6品種を新たに追加指定した。国の委託事業を活用して、中国四国地域(ブロック)内の各県で共同して新品種等を対象にした品種比較試験を実施し、各県間で試験データを共有しながら、本県の気候風土などの条件に適した飼料作物の品種選定調査を行う。

7. 既往の研究成果の概要

1) イタリアンライグラス

- ・発芽の良否は「アキアオバ3」、定着時草勢は「アキアオバ3」、「エース」がやや劣ったが、その他の品種間で大きな差はなかった。
- ・極早生品種では3品種とも1番草で軽微な倒伏がみられた。生草収量合計、乾物収量合計ともに「ヤヨイワセ」が最も多かったが、有意差はなかった。早生品種は全品種の1番草で倒伏がみられたが、特に「ワセユタカ」で倒伏程度が大きかった。生草収量合計、乾物収量合計ともに「すくすくダッシュ」が最も多かったが、有意差はなかった。
- ・晩生品種は出穂始めの時期が異なり、刈取り時の出穂程度に大きなばらつきがあった。「ヒタチヒカリ」以外の品種で1番草に倒伏がみられたが、特に「ジャイアント」「エース」「マンモスイタリアンB」で倒伏程度が大きかった。生草収量合計、乾物収量合計ともに「ダイヤモンド」が最も多かった。

2) スーダン型ソルガム

- ・発芽の良否は「ナツサカエ」がやや劣ったが、初期生育は品種間に大きな差はなかった。3番草の全品種で9月18日の台風14号により折損・倒伏し、その後生育不良となった。生草収量合計、乾物収量合計ともに「ラッキーソルゴーNeo」が最も多かったが、有意差はなかった。
- ・硝酸態窒素濃度は1番草、3番草の全品種と2番草の「スタックス」、「ラッキーソルゴーNeo」で1000ppm以上であった。

3) 兼用型ソルガム

- ・発芽の良否、初期生育ともに品種間に大きな差はなかった。出穂は「華青葉」の方が早かった。2番草は9月18日の台風14号が原因で2品種とも倒伏し、特に「華青葉」で著しかった。その後の生育も不良となった。生草収量合計、乾物収量合計ともに「高消化ソルゴー」が多かったが、有意差はなかった。
- ・硝酸態窒素濃度は1000ppm以下と低かった。

4) エンバク(夏播き)

- ・初期生育は「夏疾風」が最も良好であったが、品種間で大きな差はなかった。出穂始めは「スーパーハヤテ隼」が最も早く、最も遅かった「たちいぶき」と13日の差があった。「スーパーハヤテ隼」の一部で倒伏が見られた。
- ・生草収量は「スーパーハヤテ隼」、乾物収量は「夏疾風」が最も多く、「たちいぶき」は最も少なかったが、有意差はなかった。穂重割合は刈取り時の生育ステージに差があったため、「たちいぶき」が最も低く、有意差があった。

- ・粗蛋白質値は「たちいぶき」が有意に高かったが、刈取り時の生育ステージの違いと考えられる。硝酸態窒素濃度は全品種で1000ppm以下であった。

8. 研究結果の概要

なし。

9. 研究年次計画

試 験 計 画		基礎 応用 実用	担当・担当者
試 験 項 目・試 験 内 容	試験年度		
(1) 調査項目：生育状況 収量性 栄養価値ほか ①イタリアンライグラス 3品種×4反復 ②ソルゴー型ソルガム 3品種×3反復 ③スーダングラス 3品種×3反復 ④エンバク 3品種×4反復 ⑤飼料用稲 3品種×2反復	R6	基礎	研究企画課 環境・飼料担当 渡部杏奈

10. 協力・共同機関

共同：中国四国ブロック畜産関係機関（家畜改良センター鳥取牧場含む6機関）

11. 成果の見通し

目標水準の設定（事後評価の時期 令和7年3月）	
到達目標	栽培実証により、本県の気象条件や栽培環境に適した品種を選定することで、飼料作物の増収が期待でき、県内で耕畜連携により飼料生産に取り組んでいる耕種農家や畜産農家への普及を通じて、本県の飼料自給率の向上に役立てる。
中間目標値	
現状及び根拠	令和3年度に飼料作物奨励品種選定協議会を開催。飼料作物奨励品種の改廃を実施し、3草種6品種を新たに追加指定した。

12. 要望課題との関連

なし。

技 術 支 援 事 業		1. 研究機関名	畜産試験場
2. 研 究 課 題 名	(大項目)	生産力の向上と高付加価値化による産地の強化	
	(小項目)	畜産の振興	
	(課題名)	県内牛群検定農家における乳成分値と飼養管理の関連性調査	
3. 研究期間	令和 6年度	4. 総括責任者	大家畜課 中西 慶太
5. 研 究 費 (千円)	令和 6年度	476 ((-)476 (諸)0)	
	計	476 ((-)476 (諸)0)	

6. 背景と目的

飼料・資材等の価格高騰による生産コスト増加や、副産物である子牛価格の下落により厳しい状況下にある酪農経営は、これまで以上に生産性向上・コスト低減による収益向上が必要とされている。

近年、牛群検定の乳成分値に、分娩後に起こりやすい疾病である潜在性ケトosisの指標となる「 β ヒドロキシ酪酸(以下、BHB)」の他、粗飼料の利用性の指標となるデノボ脂肪酸、濃厚飼料の利用性や体脂肪動員(牛の削瘦)の指標となるプレフォーム脂肪酸などの乳中脂肪酸が新たに追加され、飼養管理状況のモニタリングが可能となった。

本県ではこれらの新たな項目を加味した検証はまだ行っていないことから、今回、追加された乳成分値を含めた牛群検定成績と飼養管理状況等の関連性を県内の牛群検定加入農家で調査し、農場の飼養管理改善指導への活用を試み、酪農経営の収益向上を目指す。

7. 既往の研究成果の概要

- 新たな乳成分値を活用した乳用牛飼養管理の検証(兵庫県重点プロジェクト計画 R元～継続中)
 - 泌乳初期にデノボ値やプレフォーム値が高くなり基準値を逸脱する割合が増えることが確認できた。さらにプレフォーム値の傾向をモニタリングすることで、泌乳後期から乾乳期にかけてBCSを高くしない飼養管理に取り組むことで、周産期疾病のリスク回避につなげられる。
- 乳牛の斑紋の鮮明さと血液性状および乳成分値との関連性について(徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究課研究報告 No. 23, 2024)
 - 分娩後から泌乳初期にかけて斑紋が不鮮明な牛の割合が高く、その後低下傾向となることから、エネルギーバランスと斑紋の鮮明さとの関連性が示唆された。

8. 研究結果の概要

なし。

9. 研究年次計画

試 験 計 画		基礎 応用 実用	担当・担当者
試 験 項 目・試 験 内 容	試験年度		
1) 牛群検定成績、飼養管理状況等の調査 ・ 調査対象：県内牛群検定加入農家 5 戸 ・ 調査項目：牛群検定成績、牛舎環境(温湿度、換気扇台数)、BCS、蹄冠/飛節/衛生スコア、被毛状態(鮮明度、くすみ、黄ばみ、ふけ)、疾病状況 2) 乳成分値と飼養管理の関連性把握と各農家の課題の明確化 3) 調査結果の飼養管理改善指導への活用	R6	基礎	大家畜課 生産技術担当 濱村時羽

10. 協力・共同機関

なし。

11. 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 令和7年3月)	
到達目標	- 従来の牛群検定成績に加え、新たに追加された BHB や乳中脂肪酸をモニタリングし、異常が見られた場合には関連性の高かった飼養管理項目を重点的に指導及び改善することでより効果的な生産性向上が期待できる。 - 牛群検定の有効性を周知し、牛群検定加入促進につなげることで酪農の生産基盤を強化する。
中間目標値	
現状及び根拠	- 飼料、資材等の価格高騰による生産コスト増加や、副産物である子牛価格の下落により厳しい状況下にある酪農は、これまで以上に生産性向上、コスト低減による収益向上が必要とされている。 - 近年、牛群検定に BHB や乳中脂肪酸といった飼養管理状況をモニタリングする新しい乳成分値が追加された。 - 令和 6 年 4 月より対象農家でのモニタリングを開始し、追加された乳成分値を含めた牛群検定成績と飼養管理状況等の関連性を検証する。

12. 要望課題との関連

なし。

