

令和 5 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) 家き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) 褐毛和種高知系のゲノム育種価利用の検討・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
- (5) 褐毛和種高知系の一価不飽和脂肪酸（MUF A）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

# 試驗研究課題

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)	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)
	計	4,222 (一)	2,730 (財)25	(国) 1,229 (諸)238)

## 6. 背景と目的

本県の特産鶏である土佐ジロー及び土佐はちきん地鶏の作出に必要な種鶏(土佐地鶏・土佐九斤)は、大規模災害や鳥インフルエンザなどの重大な疾病が本県で発生した場合、特産鶏の遺伝資源が消失するリスクを抱えている。また、当該内の閉鎖群で交配しているこれらの種鶏の近交退化も懸念されている。

近年、鶏の始原生殖細胞(以下、PGCs)を用いた家きん資源の保存技術が確立されており、PGCsから家きんへの発生技術についても研究が進められている。

本研究では、これらの種鶏から採取する精液及びPGCsを用いて、地鶏(土佐地鶏等)の遺伝資源保存技術について検証する。

## 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(広島大学(H30))

岐阜地鶏の受精卵 88 個から PGCs4562 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(H17))

- ・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

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)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	R5~7	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・復元 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	R5~7	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および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	畜産試験場は、本県の特産鶏である土佐ジローや土佐はちきん地鶏の唯一の生産拠点であり、自然災害や鳥インフルエンザ等の家畜伝染病により、種鶏の消失に至れば、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り、本県特産鶏の生産基盤が消失する。これに対処するには、当场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立てを講じておくことが必要である。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、本県特産鶏の生産基盤安定を目指す。

## 12. 要望課題との関連

なし。

		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)	
	計	3,591((-)3,451 (財)48 (諸)92)	

## 6. 背景と目的

清酒製造時には、酒粕や米糠などの副産物(以下、清酒製造副産物)が未利用資源として産出される。清酒製造副産物は、粗タンパク質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。また、ブロイラーに酒粕を給与した試験において、鶏肉の風味が改善する可能性が報告されている。そこで、清酒製造副産物の飼料化を目指し、その給与方法や肉用鶏に給与した場合の生産性と肉質について検討する。

また近年、畜産においても動物福祉が注目されており、種鶏場における不要な性の淘汰が問題となりつつある。このような情勢を踏まえ、土佐はちきん地鶏の父系の種鶏を生産する際に不要となるクキンシャモ♀の有効利用方法について併せて検討する。

## 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年)

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年)

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) 酒粕の飼料化に関する検討

酒粕の乾燥方法について、通風乾燥では粘度が高いために、粉碎できず、鶏に給与できなかった。一方、温風乾燥では酒粕を乾燥後、粉碎することができた。また、酒粕と赤糠を1:1で混合したものについても鶏に給与が可能であった。

### 2) 給与資材および給与割合の検討

出荷時体重は酒粕乾燥区、次いで混合区が慣行区よりも優れる傾向にあった。一方、赤糠区については、慣行区よりも出荷時体重が劣る結果となった。また、酒粕区と混合区について、給与割合を15%、30%として比較した結果、出荷時体重は混合区(15%)がもっとも優れ、酒粕乾燥区(15%)、酒粕乾燥区(30%)、混合区(30%)、慣行区と続いた(表1)。また、飼料要求率は赤糠区(30%)で劣る傾向を示した。

肉質調査の結果、モモ肉の粗脂肪量は、赤糠区(30%)で多い傾向が見られた(図1)。

さらに、分析型官能評価の結果、酒粕乾燥区(30%)で、慣行区と比べ、ムネ肉、モモ肉ともに旨味、甘味、風味が強い傾向を示した。また、混合区(15%)で、ムネ肉において甘味、モモ肉において風味が強い傾向を示した(表2)。

表1 生産性調査結果(140日齢)

	体重(kg)	飼料要求率	ムネ肉重量(g)	モモ肉重量(g)	腹腔内脂肪量(g)
慣行区	2.69±0.27 a	4.99	370.6±37.3	522.4±30.0	6.19
赤糠区(30%)	2.43±0.17 b	6.58	314.1±25.1	460.6±22.4	4.82
酒粕乾燥区(15%)	2.88±0.21	4.18	389.2±30.1	549.8±37.7	6.33
酒粕乾燥区(30%)	2.81±0.30	5.00	386.6±42.2	539.4±45.8	6.31
混合区(15%)	2.89±0.22	4.29	349.2±36.7	511.6±45.0	5.83
混合区(30%)	2.77±0.17	5.31	401.8±32.9	547.2±47.5	6.16

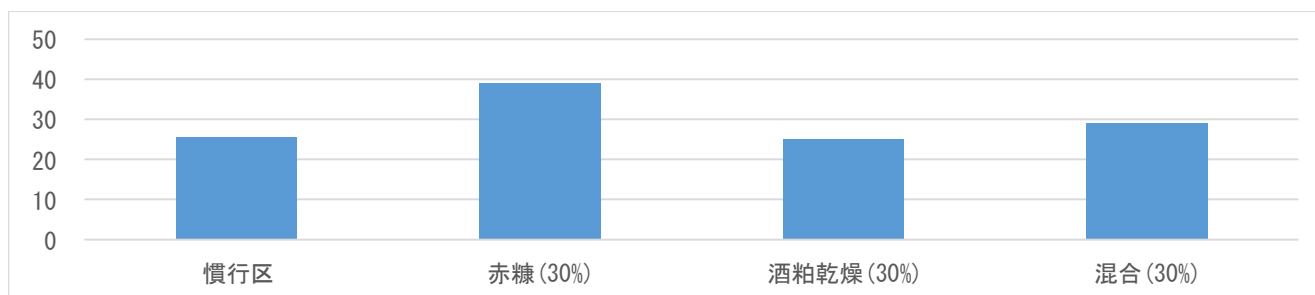


図1 モモ肉中粗脂肪量(mg/100g)

表2 分析型官能評価結果

	ムネ				
	慣行区	混合区(15%)	混合区(30%)	酒粕乾燥区(15%)	酒粕乾燥区(30%)
旨味	1.00	1.07	1.13	1.00	<b>1.27</b>
甘味	1.00	<b>1.27</b>	1.13	1.13	<b>1.20</b>
風味	1.00	1.13	1.13	0.93	1.07
歯ごたえ	1.00	0.80	0.93	0.87	0.87
	モモ				
	慣行区	混合区(15%)	混合区(30%)	酒粕乾燥区(15%)	酒粕乾燥区(30%)
旨味	1.00	1.13	1.00	1.07	<b>1.33</b>
甘味	1.00	1.07	0.93	1.00	<b>1.33</b>
風味	1.00	<b>1.33</b>	1.13	0.93	<b>1.20</b>
歯ごたえ	1.00	1.00	1.13	<b>1.20</b>	0.93

\*数字が大きいほど各要素が強い

## 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) クキンシャモの肥育期間の検討 (2) 給与資材（酒粕・米糠）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
(3) 土佐はちきん地鶏およびその他の肉用鶏へ給与した場合の生産性および肉質への影響 ①生産性調査 ②肉質調査	R6	応用	

## 10. 協力・共同機関

協力：酔鯨酒造(株)、(株)ソイルファーム、(同)南国フードプラス、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	
現状及び根拠	土佐はちきん地鶏の種鶏であるクキンシャモの生産にあたり、不要な性である♀が淘汰されており、今後アニマルウェルフェアの概念が普及するにつれ、問題となる可能性がある。また、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はある。

## 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



		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 ((-) 1,952 (財) 4,734 )	
	令和5年度	7,174 ((-) 2,749 (財) 4,425 )	
	計	13,860 ((-) 4,701 (財) 9,159 )	

## 6. 背景と目的

近年、アニマルウェルフェア(動物福祉 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については、雄豚の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、食肉に供する雄豚は無麻酔で外科的去勢を実施することが一般的である

一方で欧州においては、AWの観点から外科的去勢が廃止される方向にあり、フランスでは2022年から無麻酔による去勢が禁止され、他国でも去勢をしていない豚のみを扱う量販店や、去勢をしていない豚に付加価値をつける取組が見られる。我が国では、国が「去勢を行う場合(中略)家畜への苦痛の少ない代替方法等の実施も検討するべき」という考え方を示しているが、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、免疫去勢製剤として承認されている「インプロバック」を用い、注射(2回投与)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

- (1) 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、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。  
(千葉県畜産総合研究センターほか All about SWINE 41 2012)
- (2) 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。  
(株)バリューファーム・コンサルティング Proc Jpn Pig Soc No.61 2013)

## 8. 研究結果の概要

- (1) 免疫学的去勢群(試験区)と外科的去勢群(対照区)の比較調査
  - ・試験区ではインプロバックを56日齢、133日齢の2回投与した結果、発育性、飼料要求率が対照区と同等であった。
  - ・闘争行動について試験区は、対照区に比べ乗駕、突き合い、噛みつき等多く観察された。
  - ・肉色について試験区は、対照区に比べ暗赤色が濃い傾向がみられ、豚肉背脂肪部位から僅かに異臭(雄臭)成分であるインドール、スカトールが検出された。

## 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) 免疫去勢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	生殖器官を除去せずに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、抗病性等が向上し、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で生産された豚肉が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。

		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)	褐毛和種高知系のゲノム育種価利用の検討			
3. 研究期間	令和 3年度～令和 5年度		4. 総括責任者	大家畜課 中西 慶太	
5. 研究費 (千円)	令和 3年度	8,063 ((-)	3,277 (諸)	4,786	
	令和 4年度	3,647 ((-)	3,647 (諸)	0	
	令和 5年度	4,088 ((-)	4,088 (諸)	0	
	計	15,798 ((-)	11,012 (諸)	4,786	

## 6. 背景と目的

これまで遺伝的能力評価指標としては、広く BLUP (Best Liner Unbiased Prediction) 法による推定育種価が利用されてきた。しかし、育種価を推定するには、後代の産肉成績が必要であり、評価に時間と費用を要している。また、本県では後代検定を実施できる種雄牛の頭数が限られており、次世代種雄牛の造成に時間がかかることが課題である。

他県では、改良の効率化を図るため、遺伝子解析によるゲノミック評価の検証を行っており、黒毛和種では種雄牛の選抜に利用するなど実用段階に至っている。今回、従来の育種価を補完して信頼性を向上させるために、褐毛和種高知系の SNP 情報の解析とゲノミック評価を行い、ゲノム育種価を用いた効率的な種牛造成を目指す。

さらに、脂肪酸組成のゲノミック評価の効果を検討してブランド力の向上を図るとともに、遺伝子レベルの系統分類を行い、交配シミュレーションによる系統構築を目指す。

## 7. 既往の研究成果の概要

ゲノム育種価と推定育種価との相関を調査した結果、全ての形質において相関が認められた。  
(H30 熊本県農業技術センター)

## 8. 研究結果の概要

### 1) ゲノム育種価の分析

種牛179頭と肥育牛397頭のゲノム育種価を解析した結果、正確度は平均75%となった。現状では SNP データを持つ個体が少なく、正確度の平均が期待育種価とほとんど変わらないことから、後代の枝肉成績と SNP データの両方を持つ個体を増やすことで正確度を上げていく必要がある。

### 2) ストラクチャー分析

県内の種牛のストラクチャー分析を行ったところ、親子関係や同じ系統であっても異なるグループに分類されるものが見られることから、系統間交配が進んでいることが考えられる。近年は枝肉成績を重視した改良に重点が置かれていることや、高育種価の繁殖雌牛の選抜が進んでいること、各地域における雌牛系統の造成の活発化により、今後は系統内交配が進む可能性がある。また、未分類が10.1%を占めているため、系統造成のためには系統を意識した選抜が必要である。

## 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) 鼻腔スワブの採取	R3～R5	基礎	大家畜課 生産技術担当 中西慶太 濱田和希
(2) 系統分類	R3～R5	実用	
(3) ゲノミック評価の検証	R4～R5	応用	

## 10. 協力・共同機関

協力：（公）全国和牛登録協会

## 11. 成果の見通し

目標水準の設定 （事後評価の時期 令和6年3月）	
到達 目標	ゲノム育種価と推定育種価を比較し、信頼性の検証を行うことで早期の種雄牛選抜及び基礎雌牛の選定を目指す。また、脂肪酸やサシの細かさ指数のゲノム評価を行いブランド力向上を図る。系統分類を行うことで、始祖牛構成割合から系統による特徴の差異を把握するとともに、遺伝的多様性維持のための基礎資料とする。
中間 目標値	県内で飼養されている種牛の系統分類を行い、系統の偏りを見る。褐毛和種高知系のゲノミック評価を随時行い、系統との相関を見ることで、系統の特徴を把握する。
現状 及び 根拠	全国的に和牛改良の効率化のための、ゲノム育種価の検証が行われているが、褐毛和種高知系においては行われていない。

## 12. 要望課題等との関連

なし。

		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(一)	976
	令和 5年度	1,700(一)	1,100 (諸) 600
	計	2,676(一)	2,076 (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かったが、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、令和元年度より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(土佐あかうし)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への影響について調査し、結果を基に褐毛和種高知系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

- 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。(高岡ら2016)
- 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。(高岡ら2017)
- 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。(秋澤2021)
- 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。(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：香川県畜産試験場)

## 8. 研究結果の概要

- 遺伝子型調査について、平成29年4月から調査した81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素牛82頭の遺伝子材料を採取し、合計163頭を調査対象とした。判明した163頭のSCD遺伝子型割合については、VV型が3頭(1.8%)、VA型が57頭(35%)、AA型が103頭(63.2%)となり、AA型が全体の半数以上を占めた。
- 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(仮)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 秋澤克哉 林 茜
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

(公社)全国和牛登録協会、(一社)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MUFA数値の調査を実施した例が少なく、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。

		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～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 (一)	1,359
	令和 5年度	1,137 (一)	1,137
	計	2,496 (一)	2,496

## 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。近年、乳牛において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。

そこで、褐毛和種高知系における受胎に適した子宮内環境を解明し、子宮疾患に対する効果的な処置方法を検討する。

また、子宮内膜炎の診断において、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、臨床現場において、より簡易かつ信頼性の高い子宮内膜炎の診断法を探索する。

## 7. 既往の研究成果の概要

- 1) Uterine microbiota of dairy cows with clinical and subclinical endometritis (2018年、Frontiers in Microbiology)  
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 (2019年、日本畜産学会第125回大会)  
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 (2018年、Theriogenology)  
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

当場で飼養する褐毛和種高知系の雌牛を供試牛とし、分娩後3, 5, 7週時点において、①サイトブラシを用いた子宮内の組織学的、生化学的および細菌学的検査、②超音波検査および③膣検査を実施した。

分娩後週数が経つごとに、子宮内の多形核好中球割合 (PMN%) は減少していた (図 1)。また、子宮内の白血球に存在するエステラーゼ (LE) 活性が高いと多形核好中球割合 (PMN%) が高い傾向にあった (図 2)。臨床現場において、子宮内における炎症の診断において LE 活性を補助的に利用できる可能性が示唆された。

早期親子分離の有無による子宮修復について比較した結果、分娩後7週時点ではどちらもPMN%は低値を示した (図 3, 4)。

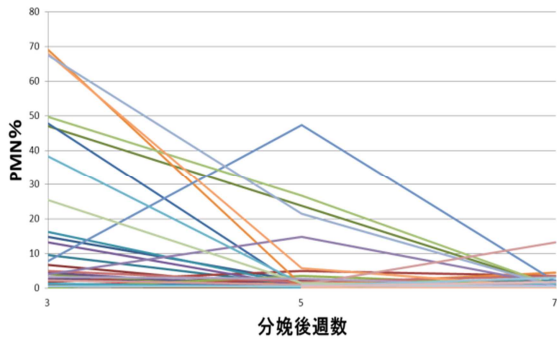


図1 個体ごとの分娩後 PMN%推移

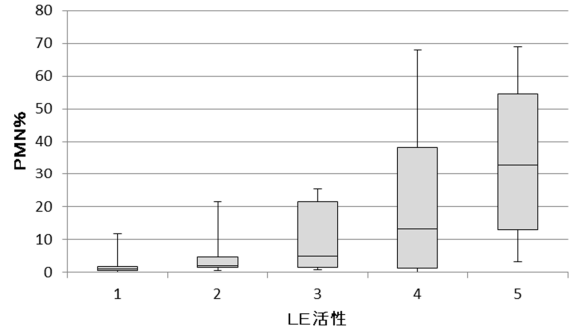


図2 LE 活性ごとの PMN%

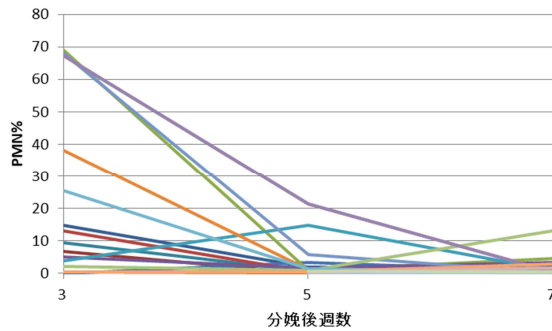


図3 親子付けにおける分娩後 PMN%推移

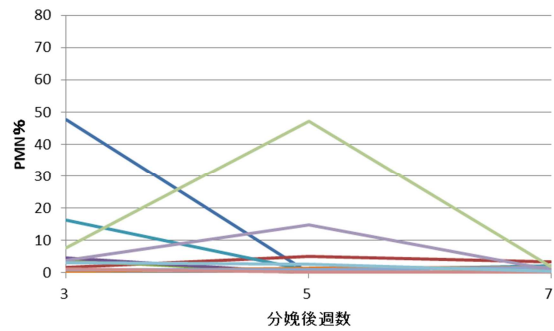


図4 早期親子分離における分娩後 PMN%推移

## 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 藤原理央 青木悦成 鈴木芽衣

## 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。

	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 市川 恭子
5. 研究費 (千円)	令和 4年度	11,524 ((-) 11,524)		
	令和 5年度	1,733 ((-) 1,733)		
	計	13,257((-) 13,257)		

## 6. 背景と目的

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。これを解決し、周辺住民の理解が得られなければ規模拡大を図ることは困難である。

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。

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。そのため、市販消臭資材の効果検証試験は数多くの研究機関で行われている。当試験場でも過去に堆肥添加型資材で試験を行っているが、噴霧型消臭資材の試験は行われていない。

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

1) 市販消臭資材が畜ふんの臭気発生に及ぼす影響 (福井県畜試、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。

2) 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、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

令和4年度はプレ試験とし、堆肥の切り返し方法、消臭剤の噴霧方法と時間、臭気の捕集方法について検討した。

堆積58日目の測定では、堆肥切り返し直後のアンモニア濃度は132ppmであったが、消臭剤噴霧終了直後は88ppm、10分後には60ppmまで低下した(図1)。

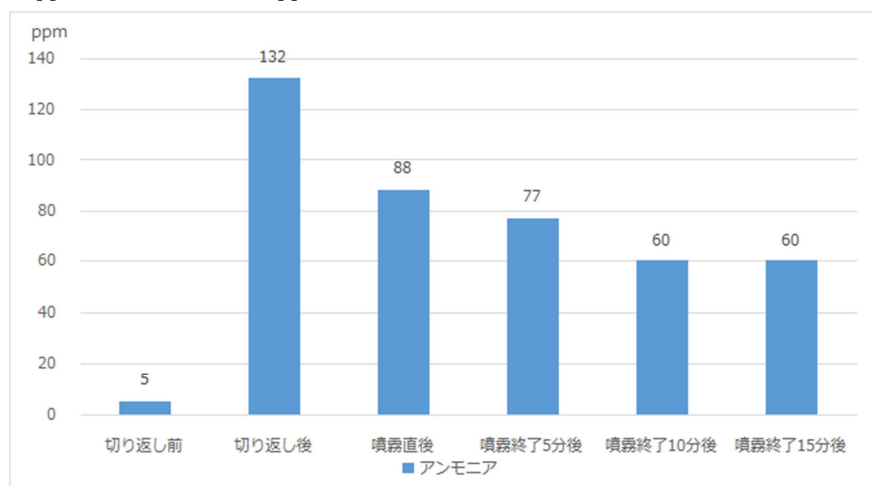


図1.アンモニア濃度の変化

## 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 市川恭子 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。



# 技術支援事業課題

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 5年度	4. 総括責任者	研究企画課 市川恭子
5. 研究費 (千円)	令和 5年度	502 ( (- ) 502 )	
	計	502 ( (- ) 502 )	

## 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 (H25 高知畜試)

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 (R2 高知畜試)

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  $\mu$  s/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	R5	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	R5	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6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がる。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 5年度	4. 総括責任者	研究企画課 市川恭子
5. 研究費(千円)	令和 5年度	818 ((諸)	818)
	計	818 ((諸)	818)

## 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」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だと考えた。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	R5	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6年3月)	
到 達 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。

