

令和 7 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) 画像解析技術による土佐ジロー初生雛の雌雄鑑別方法の検討・・・・・・・・ 3
- (3) 食品製造副産物のペレット化による特徴的な豚肉生産・・・・・・・・ 5
- (4) 褐毛和種高知系における産肉形質の変動要因の解明・・・・・・・・ 7
- (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体外胚の発生初期選抜方法の確立および AI による胚品質評価法の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 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

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)		
	令和 7年度	2, 442 ((一) 2, 382 (財) 60)		
	計	9, 139 ((一) 7, 550 (財) 122 (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 PGCs 4,562 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151個、土佐九斤の種卵24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日まで増殖した。
- 2) 増殖させた PGCs は、凍結チューブに土佐地鶏 15 本、土佐九斤 6 本を移し、凍結保存した。
- 3) 土佐地鶏の雄(のべ 812 羽)から採取した精液を、濃度の違う耐凍剤メチルアセトアミド(MA)を加えた希釈液(HS-2 液、MA 最終濃度 6%、7.5%、9%)で希釈し、凍結ストローに計 191 本(6%:51 本、7.5%:83 本、9%:57 本)保存した。
- 4) 精液は凍結前後で精子生存指数(活力)および精子密度($\times 10^8$ /ml)を測定した。凍結前と比較して凍結後では精子生存指数が 50 程度まで低下した。他の鶏種ではあるが、指数換算で 37.5 以上であれば受精に影響はないとの報告があることから問題ない水準だと考える。また、凍結前、凍結後ともに精子生存指数、精子密度において各区に差はみられなかった。(表 1)

表 1 希釈液 MA 濃度別精子性状検査結果

MA 濃度	凍結前		凍結後	
	生存指数	精子密度	生存指数	精子密度
6%	94.2	13.3	51.3	10.9
7.5%	87.1	12.8	50	11.7
9%	95	14.6	52.5	10.3

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 ・凍結精液に用いる凍結液の検討 ・凍結精液の希釈倍率および注入量の検討 ・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 千頭弓佳 尾崎郁馬
2) PGCs の採取及び凍結保存 ・原種鶏の受精卵からの PGCs 採取方法の習得 ・PGCs 採取適期の検討 ・PGCs 凍結保存技術の検討	R5～R7	基礎 実用	

10. 協力・共同機関

広島大学、(独)家畜改良センター岡崎牧場

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)	画像解析技術による土佐ジロー初生雛の雌雄鑑別方法の検討	
3. 研究期間	令和 7年度～令和 9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 7年度 13,187 ((一)7,414 (国) 5,773)		
	計 13,187 ((一)7,414 (国) 5,773)		

6. 背景と目的

養鶏業、特に採卵鶏においては、目的に応じた性別の雛を確保するために、初生雛の雌雄鑑別は不可欠であり、現在初生雛鑑別師による肛門鑑別を行っている。しかし、初生雛鑑別師は、高齢化や後継者不足から将来的に確保が困難となる可能性があり、養鶏業における大きな問題となっている。鑑別師不在となれば、外見上雌雄が判別できるまでの期間、不必要な雛を飼育し続ける必要があり、コストや労力面からも生産者は大きな影響を受けることとなる。本県特産鶏である土佐ジロー生産においても切迫した課題であり、生産者から代替の鑑別技術を確立するよう要望の声が上がっている。

そこで本研究では、来たるべき鑑別師不足問題に対応するため、画像解析による肛門鑑別技術を検討する。

7. 既往の研究成果の概要

- 1) 原種鶏の肛門判定画像から作成した人工知能 (AI) により、初生雛の雌雄鑑別が可能である。(農業成果情報 NO. 942. 2021)

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) 肛門反転技術の習得及び肛門鑑別撮影方法の検討 2) AI を用いた画像診断による雌雄鑑別モデルの作成 ・生殖突起の画像解析による雌雄鑑別 ・雌雄の最終確認はPCRにて行い、画像解析による雌雄判定と PCR による雌雄判定の合致率を調査	R7	基礎	中小家畜課 養鶏担当 千頭弓佳 尾野由佳
3) 雌雄鑑別モデルの精度の向上	R8～R9	応用	
4) 実際の孵化業務における実証試験	R9	応用	

10. 協力・共同機関

広島大学、日本ルースト株式会社

11. 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 令和10年3月)	
到達目標	土佐ジロー初生雛の雌雄鑑別モデルを作成し、生産者に適切な雛を供給可能な精度で鑑別ができる技術の確立を目指す。
中間目標値	初年度は約 1,000 羽の土佐ジロー初生雛を用い、画像診断技術の習得と遺伝子検査による雌雄鑑別を実施する。そこで得られた画像と遺伝子検査の結果を AI に学習させ、土佐ジローにおける初生雛鑑別モデルを作成する。
現状及び根拠	初生雛鑑別師は高齢化や後継者不足により、今後は全国的に不足する可能性がある。現在、四国にいる鑑別師は 4 名、うち本県は 0 名といった状況。この 4 名も高齢化が進み、土佐ジロー生産においても鑑別師確保が困難になる可能性が極めて高い。

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)	食品製造副産物のペレット化による特徴的な豚肉生産		
3. 研究期間	令和 7年度～令和 9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 7年度	7,821 ((一)3,016 (財)4,805)		
	計	7,821 ((一)3,016 (財)4,805)		

6. 背景と目的

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いる。一方、県内の食品製造業者では、様々な食品製造副産物が排出されているが、なかでも県内の酒造メーカーは、製造過程で産出される副産物の有効活用に苦慮している。畜産業と県内食品製造業者が連携した食品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り、持続可能な開発目標(SDGs)にも貢献することができる。しかし、食品製造副産物の多くは水分含量が高く、保存性やハンドリングに課題がある。そこで、ペレット化技術を用いて複数の食品製造副産物を混合しペレット化し、飼料として活用可能か検証する。

7. 既往の研究成果の概要

- 酒粕のペレット飼料化による保存及び流通性の改善と特徴的な豚肉生産 東北農業研究 73, 51-52(2020)
 - 酒粕に飼料用米及び醤油粕を混合してペレット飼料化が可能であり、配合飼料 10%を代替した場合、肥育豚の発育及び枝肉形質に問題なかった。
- 日本酒粕の保存性および肥育豚に対する嗜好性の検討 日豚会誌 60, 39-48(2023)
 - 酒粕は好気性保存であっても、保存温度 30℃以下で 14 日間までの保存であれば問題ない。嗜好性は 5～20%添加割合であれば、添加割合が高いほど向上する。
- 畜産物のブランド化に向けた県産未利用資源の活用による家畜飼養管理技術の開発 沖縄畜研研報 51, 33-39(2013)
 - 泡盛蒸留粕の水分含量を30～40%に調製することでペレットに成形でき、成形後乾燥機などで水分含量を10%以下に抑えることで長期保存が可能となる。また、副資材としてフスマを利用すると歩留まり率が高く、高密度なペレットを成形することができる。

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) 食品製造副産物ペレットの作成、評価 ・酒粕、糠等の副産物混合によるペレット化のための調製方法 ・ペレット調整のための副資材の検討 ・ペレットの成分分析 ・保存性調査 ・ペレット化のコスト算出	R7	基礎	中小家畜課 養豚担当 山田博之 山口瑞穂

2)肥育豚へのペレット給与試験 ・ペレット給与割合の調査 ・ペレット給与による発育や枝肉成績、肉質等への影響調査	R7～R9	応用
3)生産物(豚肉)の評価、ペレット製造技術の普及の検討 ・食味評価の実施と評価分析 ・生産者へのペレット製造技術のプレゼンテーション	R8～R9	実用

10. 協力・共同機関

(株)土佐テック、(株)コスモ工房

11. 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 令和10年3月)	
到達目標	食品製造副産物ペレットの製造技術を県内養豚農家へ普及することで、酒粕等の未利用資源の利用が拡大され廃棄される食品副産物が減り、飼料費の削減が期待できる。またペレットを給与した豚肉の肉質や食味調査を行うことで、従来の豚肉より優れていることが判明すれば、新たな地域ブランド畜産物の創出につながり、販路拡大や6次産業化など地域の活性化が見込まれる。
中間目標値	保存性があり、豚に給与しても問題が無く、嗜好性に優れたペレットを作成する。
現状及び根拠	配合飼料価格は平成30年と比較して1.5倍程度に上昇しており、畜産農家の経営を圧迫している。一方、食品メーカーでは大量の副産物が廃棄されているが、その中には家畜の飼料として有用な物も含まれている。こうした現状を踏まえ、未利用資源を活用し配合飼料より安価な飼料を製造することで、畜産農家や食品メーカーの一助となる。

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 近森 太志
5. 研 究 費 (千円)	令和 6 年度	3, 959 ((－) 3, 959)		
	令和 7 年度	3, 347 ((－) 2, 347 (諸) 1, 000)		
	計	7, 306 ((－) 6, 306 (諸) 1, 000)		

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、農家による枝肉成績の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の解明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

3ヶ月令から測定を開始し、現在10ヶ月令まで測定(図1～4)。

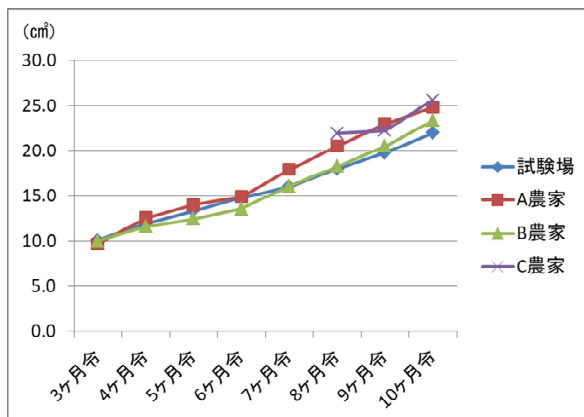


図1 ロース芯面積の比較

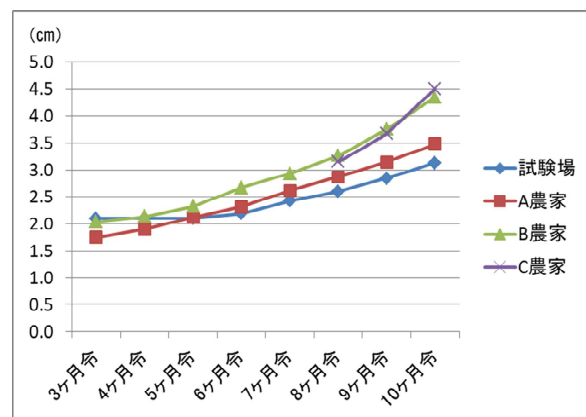


図2 バラの厚さの比較

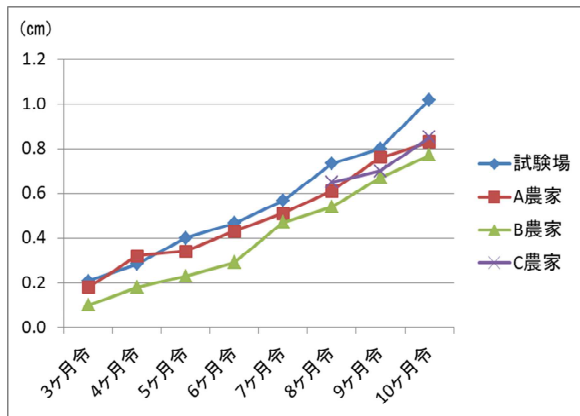


図3 皮下脂肪の厚さの比較

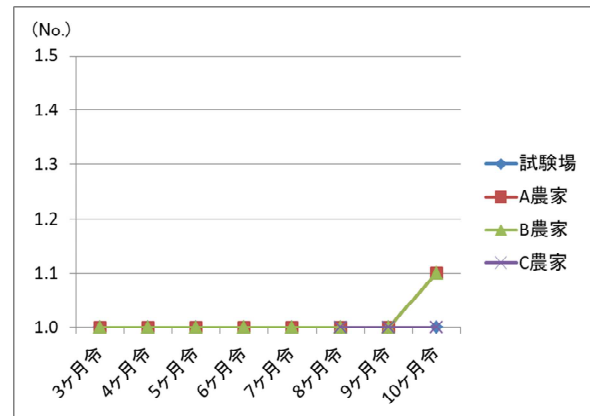


図4 BMSNo. の比較

調査対象の農家については、農家毎の枝肉成績を参考に、A及びB農家は県内平均程度、C農家は県内平均未満として選定。また、C農家は生後、母牛と放牧場に放牧しているため測定出来ず、部屋に入れる8ヶ月令より測定を開始。

育成時期におけるロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さの発育は直線的な発育値を示しており、BMSについては早い個体では10ヶ月令からNo. 2になることがわかった。今後、農家毎の飼養環境や給与飼料の違いが、発育にどのように影響しているのか検証を行う。

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 ・ 毎月、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ、脂肪交雑を測定	R6～R8	基礎	大家畜課 生産技術担当 近森太志 濱田和希
2) 環境要因の調査 ・ 飼養環境、給与飼料等の聴き取り	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

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	枝肉購買者から、土佐あかうしの枝肉はブランドとして均一性を欠いているという声が挙がっている。実際、県内で生産されている土佐あかうしの枝肉成績は、農場によってバラツキが見られ、遺伝的能力を十分に発揮できていない状況がうかがえる。要因として、育成及び肥育期における農場の環境要因や飼養管理が考えられ、これらを調査しバラツキの要因を明らかにすることで改善につなげたい。

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 近森 太志
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)	
	令和 7年度	342 ((-)342 (諸)0)	
	計	3,369 ((-)2,769 (諸)600)	

6. 背景・目的

おいしさの指標の一つとされている一価不飽和脂肪酸(以下、MUFA)は、脂肪酸合成に関与するSCD遺伝子型により含量が変化することが知られている。MUFAに含まれるオレイン酸とSCD遺伝子との関係については、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、褐毛和種高知系における脂肪の質の育種価評価を用いた遺伝的改良を進めるため、令和元年度から近赤外分光分析装置を用いて、第6～7肋骨間切開面の筋間脂肪中の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(以下、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」や「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、黒毛和種に比べ少ない。
- 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月からは、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%)となり、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10頭を用いて発育を調査するとともに、県内農家でも育成目安を試験運用中。体重について3ヶ月齢以降の雌では、概ね平均値から平均値以上で推移した。

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		
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MUFAの関係性を調査し、脂肪酸組成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、良質な肥育素牛を産出できる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	これまでの調査で、褐毛和種高知系における SCD 遺伝子型は、AA 型が全体の約 6 割を占めることがわかった。一方、肥育牛の MUFA 値と SCD 遺伝子型の関係性を調査したところ、現状では 103 頭(R7.4)実施し遺伝子型による有意な差は確認できていない。給与飼料や飼養管理等も MUFA に影響を与えることが考えられることから、現在、当场で作成した飼養管理育成目安を試験場肥育素牛や県内農家で試験運用中。3 ヶ月齢以降の雌では、体重が概ね平均値から平均値以上で推移している。当該目安をブラッシュアップし、正式なマニュアルへと整えたい。

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体外胚の発生初期選抜方法の確立およびAIによる胚品質評価法の検討		
3. 研究期間	令和 7年度～令和 9年度		4. 総括責任者	大家畜課 恒石望太郎
5. 研究費 (千円)	令和 7年度 1,355 ((－)1,355)			
	計 1,355 ((－)1,355)			

6. 背景と目的

ウシの胚生産において、体内胚は体外胚に比べて生産効率では劣るが、良好な受胎率や流産率の低下が見込めることから、現在、褐毛和種高知系の胚生産は主に体内胚である。一方、ここ数年は、酪農家や肉用牛繁殖農家からの胚移植の需要が増加しており、これに対応するためには体外胚の活用が不可欠と考えられる。

これまで体外胚は体外受精後7日頃の形態観察のみで品質評価を行ってきたが、この時点の形態は正常でも、発生初期に異常を呈していた胚は受胎率が低いことが報告されている。そのため、体外胚の受胎率向上には、発生初期の形態観察による選抜過程の追加が必要である。さらに、この選抜胚が種々の凍結保存方法において、どの程度の受胎率を維持できるか検証が必要である。また、体内・体外胚を問わず、形態観察による品質評価において技術者の熟練度や主観が判定を左右することも、ウシの胚生産における課題である。

今回の試験研究では、褐毛和種高知系に適した体外胚選抜指標の設定、選抜体外胚の凍結利用方法の検討を行い、併せて、胚の品質評価の平準化や作業効率改善に人工知能(AI)による画像解析が利用できるか検討する。

7. 既往の研究成果の概要

- 1) Promising System for Selecting Healthy In Vitro-Fertilized Embryos in Cattle (PLOS ONE 36627 Issue 5 Volume 7: 2012)
 - ・体外胚の個別培養 (Well of Well (WOW) ディッシュによる) とタイムラプス動画を利用し、胚の初期発生過程で見られる卵割異常や酸素消費量の差と胚品質の関係を細胞数や遺伝子発現の差により評価。
- 2) Selection of viable in vitro-fertilized bovine embryos using time-lapse monitoring in microwell culture dishes (Journal of Reproduction and Development Vol. 63(4): 353-357. 2017)
 - ・体外胚の個別培養 (WOW使用) とタイムラプスは、上述に同じ形態観察のみの指標で簡易化に成功
- 3) ウシ体外受精卵の受胎性向上のためのタイムラプス観察技術 (Review Article, 2022年SRD オンラインセミナー)
 - ・タイムラプスによる観察及びその定量的、定性的指標による受精卵品質評価法についての総論

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) 発生初期での形態観察による体外胚選抜方法の検討 ・と場卵巢由来卵子または場内牛経膈採卵由来卵子を使用し、當場での常法または市販培養セットを用いた体外成熟培養、体外受精および体外発生を実施 ・初期卵割直後、卵割休止期および媒精後7日頃に観察	R7～R8	基礎	大家畜課 繁殖技術担当 恒石望太郎 青木悦成 津濱秀行 西村真歩
2) 選抜胚の利用方法(凍結利用の適否、凍結方法の選択肢)の検討 ・1)により得た選抜胚を使用 ・緩慢凍結法およびガラス化法で保存 ・凍結融解後の生存性を確認	R7～R9	基礎	
3) 受胎率および流産率の確認 ・場内牛経膈採卵由来卵子から得た選抜胚使用(新鮮または凍結) ・場内もしくは協力締結農家にて試験移植 ・受胎率および流産率を過去の非選抜時期のデータや黒毛和牛のデータ等と比較評価	R7～R9	基礎	
4) 人工知能(AI)による品質評価方法の検討 ・1)で得た体外胚および場内産体内胚 ・1)の観察時期(体内胚は人工授精後6～7日の採卵時のみ)において静止画または動画を撮影 ・静止画または動画の胚形態をAIに学習 ・最も効率的(=所要時間と精度のバランス)にAIに判定させる手法	R7～R9	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9年3月)	
到達目標	褐毛和種高知系における体外胚生産において、初期発生過程での選抜手法ならびに運用方法を確立することにより、良質な体外胚の供給を可能にする。これにより、生産数増加の困難な体内胚主体の供給体制を改善し、農家の受精卵需要の増加に対応する。また、体内・体外胚を問わず、人工知能(AI)による胚の品質評価を可能にすることで、技術者の技量や主観に影響されず安定した品質の胚を供給可能にし、同時に胚評価の斉一化によって当場の胚関連試験研究の基盤強化を図る。
中間目標値	・褐毛和種高知系における体外胚初期発生過程での選抜指標の樹立 ・選抜指標達成胚率の確認 ・選抜胚および棄却胚のダイレクト法またはガラス化法による凍結融解後の生存率確認 ・AIによる胚評価に向けたデータ集積の継続

現 状 及び 根 拠	乳牛等に移植するための胚（本県事業で使用する胚）の令和2年度から令和6年度における生産状況は、年度平均で場内生産体内胚 157.4 個、全農 ET 研究所にて預託牛から得た体内胚 111 個（※当事場が年度あたりに受領した数）、体外胚の生産は 17 個。現在、供給状況は漸増し、年度あたり 300 から 400 個が必要になっている。現状の生産基盤から需要に応えるには、体外胚活用による生産方法の効率化が不可欠。
------------------	--

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 池上 和己
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	
	令和 7年度	1,970 (―) 1,970	
	計	17,088 (―) 17,088	

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の低減が課題となっている。しかしながら、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ことから、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

- 実験用の小型堆肥舎に堆肥を搬入して、週1回切り返しを実施し、その際に消臭資材を噴霧した。3種類の消臭資材について噴霧前後の臭気を採取し、アンモニア濃度、イオウ化合物、低級脂肪酸を測定し、臭気低減効果を比較した。
- 豚ふん堆肥の冬期試験では、アンモニア濃度は1区(A資材)、2区(B資材)で最大約65%低減、3区(C資材)は50%低減した。イオウ化合物濃度は低減率に大きな差はなかった。低級脂肪酸濃度のうち、低減率に差があった臭気成分はノルマル酪酸、イソ吉草酸であった。ノルマル酪酸は1区で最大60%、2区、3区で90%以上低減した。イソ吉草酸は1区、3区で最大50%低減、2区で83.3%低減した。
- 鶏ふん堆肥の冬期試験では、アンモニア濃度は1区、2区で最大約45%の低減、3区は25%低減した。イオウ化合物、低級脂肪酸濃度は今後分析予定。

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～R7	基礎	研究企画課 環境飼料担当 池上和己 渡部杏奈
2) 小規模堆肥舎試験・鶏	R6～R7	基礎	
3) 実規模試験(場内堆肥舎)	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	低コストで手軽に利用できる市販消臭資材は多種多様であり、使用にあたってはそれぞれの特徴を把握し指導を実施することが必要。現在、冬期の豚ふん試験ではアンモニアにはA資材とB資材、低級脂肪酸にはB資材が低減効果が高いといった結果が出ており、A資材とB資材が有効であると考察。効果的な臭気対策を図るために、畜種や季節等の状況に併せどの製品を選択すればよいのか検証する。

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 7年度	4. 総括責任者	研究企画課 池上 和己
5. 研 究 費 (千円)	令和 7年度	751 ((一)751)	
	計	751 ((一)751)	

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

- 1) 飼料成分の分析
 - 一般成分の分析点数は合計143点実施し、うち、飼料用イネは33点（全体の23%）であった。
- 2) 堆肥の分析
 - 堆肥成分分析は17点実施し、うち、14点が牛糞堆肥であった（全体の82%）。
- 3) サイレージの有機酸分析
 - 有機酸分析は13件実施し、うち、9点がイネWCSであった（全体の69.2%）。サイレージ品質の指標となるV-SCORE評価で「良」と評価されたサイレージは82.4%であった。

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) 現場からの要望に対応した技術投入効果の検証 ・ 硝酸態窒素低減対策の検証 ・ 飼料用イネの品質評価・飼料分析による給与と技術支援 ・ 大規模農場等における臭気対策	R7	応用	研究企画課 環境・飼料担当 池上和己 渡部杏奈
2) 飼料及び堆肥の依頼分析等 ・ 一般成分、硝酸態窒素、有機酸組成、堆肥成分 他 ・ 分析結果に基づく現地における技術支援 ・ 飼料生産・給与、堆肥生産・施用に関する技術支援	R7	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 7年度	4. 総括責任者	研究企画課 池上 和己
5. 研 究 費 (千円)	令和 7年度	679 ((諸)679)	
	計	679 ((諸)679)	

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年度に開催された飼料作物奨励品種選定協議会では、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

- ・極早生品種の「ワセフドウ」、「Kyushu1」、「あかつき2」の3品種で試験を行った。9月上旬の播種予定であったが、天候不良が続き、10月17日に播種した。
- ・発芽良否、定着時草勢ともにすべての品種で良好であった。「ワセフドウ」の1番草と2番草でやや倒伏が見られた。
- ・合計生草収量、合計乾物収量ともに「あかつき2」が最も多かったが、有意差はなかった。
- ・硝酸態窒素は200ppm以下であった。

2) スーダングラス

- ・「いつでもスーダン(晩生)」、「ネオウまかロール(晩生)」、「ロールキング(極晩生)」の計3品種で試験を行った。5月9日に播種し、5月20日に全区で発芽を確認した。
- ・2番草の全区で倒伏があり、「ニューダン」が最も割合が高かった。
- ・草丈は1番草が「いつでもスーダン」、2番草が「スーパーダン2」が最も高かったが、有意差はみられなかった。生草収量は「スーパーダン2」が最も多く、乾物収量の合計値は「スーパーダン2」と「いつでもスーダン」が同程度で有意差はなかった。
- ・硝酸態窒素は全区の2番草で1000ppm以上であった。

3) ソルガム

- ・「雪印ハイブリッドソルゴー(早生)」、「タキイのハイブリッドソルゴー(中早生)」、「甘味ソルゴー(中生)」の計3品種で試験を行った。5月9日に播種し、5月20日に全区で発芽を確認した。
- ・全区で軽微な倒伏があったが問題はなかった。草丈は「シュガーグレイス」が有意に高かった。生草収量は「シュガーグレイス」が最も多く、合計値は有意に多かった。乾物収量も「シュガーグレイス」が多かったが、有意差はなかった。
- ・硝酸態窒素は「雪印ハイブリッドソルゴー」、「タキイハイブリッドソルゴー」で1000ppm以上であった。

4) エンバク(夏播き)

- ・極早生品種の「スーパーハヤテ隼」、「たちいぶき」、「夏疾風」の計3品種で試験を行った。9月上旬に播種予定であったが、天候不良が続き、10月17日に播種した。
- ・播種が遅れたため、調査日までに出穂せず、止葉もみられなかった。
- ・草丈は「たちいぶき」が有意に低かった。生草収量、乾物収量ともに「スーパーハヤテ隼」が最も多く、「たちいぶき」に対して有意に多かった。
- ・出穂前の刈り取りであったため、粗蛋白質の値が高かった。硝酸態窒素濃度は全区で600ppm以下であった。

5) 飼料用稲

- ・「つきはやか（早生）」「つきあやか（中生）」、「たちあやか（中生）」の3品種で試験を行った。
- ・「つきはやか」は「たちあやか」と比べて草丈、稈長が短く、茎数、穂数も少なかった。
- ・収量性は「たちあやか」が最も多く、次に「つきあやか」、「つきはやか」の順であった。
- ・成分値は「つきはやか」の粗蛋白が「たちあやか」に比べ有意に高く、また、粗脂肪においても他2品種と比べ有意に高かった。そのほかの成分については3品種とも同程度であった。

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 ・イタリアンライグラス 3品種×4反復 ・ソルゴー型ソルガム 3品種×3反復 ・スーダングラス 3品種×3反復 ・飼料用稲 3品種×3反復	R7	基礎	研究企画課 環境・飼料担当 池上和己 渡部杏奈

10. 協力・共同機関

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8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7年度、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、5草種9品種を除外、4草種5品種を追加指定。

12. 要望課題との関連

なし

