

令和 2 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) 土佐ジロー・父系からのアプローチ～人工授精技術～ 1
- (2) 土佐はちきん地鶏の未利用資源等を活用した生産技術 3
- (3) 周年親子放牧技術の検討 5
- (4) ユズ精油抽出残渣の利用拡大と給与豚肉のブランド力強化の検討 7
- (5) 土佐あかうしにおける「おいしさ」の特徴及び要因解析 9
- (6) 土佐和牛のオレイン酸による指標化 11

技術支援事業

- (1) 畜産環境・飼料総合対策支援 13
- (2) 飼料作物等高能力新品種選定調査委託試験 15
- (3) 預託牧場における受精卵移植の受胎率改善 17

試驗研究課題

		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)	土佐ジロー・父系からのアプローチ ～人工授精技術の検討～	
3. 研究期間	令和 2年度～令和 4年度	4. 総括責任者	中小家畜課 恒石望太郎
5. 研究費 (千円)	令和 2年度	3,322 ((-) 3,113 (財) 209)	
	計	3,322 ((-) 3,113 (財) 209)	

6. 背景と目的

本県の特産鶏土佐ジローは、土佐地鶏(♂)とロードアイランドレッド(♀)の交配から生産される1代雑種。当時は、試験研究機関であると同時に、土佐ジローの種鶏場としての役割も担い、人工授精および自然交配により種卵生産を行っている。種卵およびヒナの安定供給が求められる中、平成29年度以降は、種鶏群の更新プログラムの改善などに取り組み、人工授精群の孵化率において一定の改善効果を得ることができた。

孵卵環境の適正化と母系の産卵能力等に関しては、一定の成果とデータ蓄積が実現したが、雄側からのアプローチに検討の余地がある。それゆえ、本試験に取り組み、雄の授精能力と希釈精液を用いた孵化成績の確認を行い、雄の選抜基準を確立、今後の種卵生産に活用する。

7. 既往の研究成果の概要

1) 家畜改良センター岡崎牧場、平成 17 年発行、技術マニュアル 16

- ・原精液では、雌 1 羽当たり 0.02～0.03ml 注入
- ・希釈する場合は、3～4 倍希釈で 0.05～0.1ml 注入
- ・希釈液はレーク液又はベルツビル液
- ・人工授精時刻は午後 2 時頃の実施が最適

8. 研究結果の概要

予備試験では最低限の生産性の確認に留まったが、今後は検体数の拡大ほか、更なる希釈倍率の検討などを行い、試験内容の拡充から成果の拡大に努める。結果は以下のとおり。

- 1) 混合しない原精液と混合した原精液では、前者が受精率79.8%、対入卵孵化率（以下、孵化率とする）68.2%、後者が受精率87.3%、孵化率77.8%であった。
- 2) 混合した原精液を用いて、受精率及び孵化率への希釈倍率による影響を調査したところ、1倍区に対し、2倍希釈区で孵化率が上昇、3倍区でやや低下した(図1)。

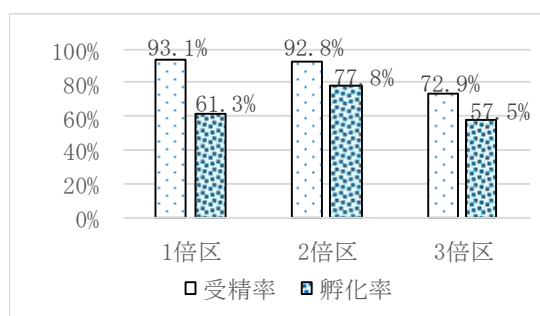


図1 希釈倍率と孵卵成績の関係

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) 適正な希釈倍率の探索 (2) 精液性状検査 (3) 産子の発育及び産卵率の検証	R2～R4	基礎	中小家畜課 養鶏担当 池上和己
(1) 精液品質基準の確立 (2) 希釈精液を用いた人工授精マニュアルの作成	R4	応用	

10. 協力・共同機関

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5年3月)	
到達 目標	(1) 孵化率の維持向上 (2) 効率的な種卵生産 (3) 均一性のある土佐ジローの生産
中間 目標値	最適な希釈濃度の選定
現状 及び 根拠	生産者団体等からの孵卵成績の向上が求められる中、孵卵環境の適正化と母系の産卵能力等に関しては、一定の成果とデータ蓄積が実現したが、雄側からのアプローチに検討の余地がある。

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)	土佐はちきん地鶏の未利用資源を活用した生産技術			
3. 研究期間	平成30年度～令和 2年度		4. 総括責任者	中小家畜課 恒石望太郎	
5. 研究費 (千円)	平成30年度	4,256	((-) 1,268	(財) 963	(諸) 2,025)
	令和元年度	2,230	((-) 1,329	(財) 901)	
	令和 2年度	2,543	((-) 1,619	(財) 924)	
	計	9,029	((-) 4,216	(財) 2,788	(諸) 2,025)

6. 背景と目的

本県の特産地鶏である「土佐はちきん地鶏」は、年間約 88,000 羽(平成 30 年度)が生産され県内外に流通している。当試験場では、父系のクキンシャモの表現形質の固定化に取り組み、コマージュ鶏として利用できる一定の成果も得た。今後は、種鶏場での活用に応ずるための維持を図ることが重要である。その一方、生産される鶏の肉質を向上させ、他の肉用地鶏との差別化を図ることが、流通業界から強く求められている。

そこで、肉質向上に効果があるというメチオニンに着目し、これを多く含む魚粉を多給与する効果の検証を行うとともに、給与することで懸念される鶏肉の匂いについて、県内特産品である、ユズ、ショウガ、ヒノキの未利用植物資源(以下、蒸留水資材)を活用することによる併用効果を検証し、「土佐はちきん地鶏」の肉質向上を図る。

7. 既往の研究成果の概要

1) ブロイラーの生産性向上試験(H15 愛媛養鶏試)

高メチオニン区は、甘味成分であるアラニン、セリン、及び旨味成分であるグルタミン酸が多い傾向を示した。

2) 肉用鶏への生姜浸漬液乾燥物給与試験(H26 香川畜試)

増体及び飼料要求率や肉質の改善に有用であることが示唆された。

3) 柑橘加工残渣の給与による付加価値を高めた鶏肉の生産(H28 山口畜試)

夏ミカン果皮の給与は、柑橘由来の香気成分により鶏肉の匂いをマスキングする効果が期待できた。

4) 土佐はちきん地鶏父系の表現形質の固定(H27 高知畜試)

選抜と継代交配により、羽装と鶏冠のバラツキは減少した。肉質についてはF1 世代と F15 世代は同等程度であった。

8. 研究結果の概要

1) 魚粉の添加割合による生産性および肉質への影響

魚粉の添加割合を3%、5%、8%とし比較したところ、魚粉添加割合が増加するにつれて、増体性などの生産性が低くなる傾向にあった。また、肉質を調査した結果、濃度依存的に ω 3脂肪酸(DHA、EPA)の割合が増加した。一方、遊離アミノ酸総量は3%添加区が最も高く、5%、8%添加区では低い傾向が見られた。

2) 蒸留水資材の給与による生産性および肉質への影響

魚粉添加区(添加割合:3%、5%)に、3種類(ユズ、ショウガ、ヒノキ)の蒸留水資材を給与し、生産性および肉質に対する蒸留水の種類、蒸留水資材の給与期間(肥育前期のみ、肥育全期間の2パターン実施)の影響を調査したところ、有意な差は認められなかった。さらに、蒸留水資材給与による飲水量への影響を調査したところ、肥育前期までの飲水量は慣行区と同等であり、影響はないと考えられた。

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)魚粉および未利用資源(ユズ、ショウガ、ヒノキ精油抽出蒸留水)の給与による肉質への影響 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、剪断力価、官能検査等	H30～R2	基礎	中小家畜課 養鶏担当 尾野由佳

10. 協力・共同機関

協力: (株)エコロジー四万十

11. 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 令和3年3月)	
到達 目 標	魚粉給餌および精油抽出蒸留水による付加価値向上を図り、生産物としてのブランド力の強化を目指す。
中 間 目標値	
現 状 及び 根 拠	土佐はちきん地鶏のブランド力強化のため、肉質向上による他県の肉用鶏との差別化が求められている。

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)	周年親子放牧技術の検討	
3. 研究期間	令和元年度～令和 4年度	4. 総括責任者	研究企画課 市川恭子
5. 研究費 (千円)	令和元年度	1,581 ((-) 1,581)	
	令和 2年度	965 ((-) 965)	
	計	2,546 ((-) 2,546)	

6. 背景と目的

大幅な軽労化が見込める放牧メリットを最大限に活用した周年親子放牧技術により、畜舎を必要とせず、省力低コストで収益力を高めた繁殖経営の確立を目指す。初年度は集畜や馴致、補助飼料の給与場所としての簡易管理施設の設置、放牧飼養による繁殖成績や子牛の発育性に及ぼす影響について検討する。

7. 既往の研究成果の概要

- 1) 周年放牧の確立と低コスト生産—備蓄草地を活用した冬期放牧の検討—(H15～18 岡山畜セ)
 秋季備蓄草地を活用した放牧期間の延長および冬期放牧の可能性を検討。冬期放牧牛の体重に大きな減少はなく、血液性状、健康面において問題は見られなかった。備蓄草地の TDN 生産量と放牧牛の摂取 TDN の間には有意で高い相関が認められ、備蓄草地の TDN 生産量を調べることで冬期放牧の可能頭数が予測可能であった。
- 2) 預託期間拡張を可能とする公共牧場高度利用技術の開発 (H21～23 農研機構)
 排卵同期化処理と早期妊娠診断を組み合わせた繁殖プログラムを用いた放牧牛の繁殖管理は集畜など放牧牛の繁殖管理にかかわる労力を軽減させ、一定期間内に牛群の妊娠率を高く確保できる。

8. 研究結果の概要

- 1) 褐毛和種高知系雌牛 2 頭(26-9 号、26-14 号)をシバ放牧地約 0.96ha で令和元年 6 月 17 日から周年放牧を実施。隣接するパドック内に簡易管理施設を設置し、1 日 2 回補助飼料を給与。放牧地(パドック含)内で自然分娩。補助飼料は配合飼料を 1 日 1 頭あたり 1kg 給与し、シバが休眠中の秋から冬は購入乾草を 1 頭あたり 1～3kg と自給飼料(ヒエサイレージ、イタリアンサイレージ)を 3～10kg 給与。また分娩前 2 ヶ月及び授乳中は配合飼料を増量。体重は 26-9 号が分娩後 88kg 減少したため、圧ペントウモロコシを 1kg/日を追加給与。1 月は 2 頭とも 18～20kg 減少、寒冷時におけるエネルギー要求量の増加によるためと考え、補助飼料を増量した。
- 2) 簡易管理施設は 4 頭用スタンションと単管パイプ、クランプ、屋根材にカップサイロ(廃材)等を利用し、経費概算は 225,162 円。また、スタンション繫留時の泥濘化対策の資材経費として(アグリハイロード(株)ファーム鳥取)に 228,592 円を要した。
- 3) 繁殖成績は 26-9 号は分娩(令和元年 8 月 6 日)後 85 日 2 回目の授精で受胎を確認、26-14 号は分娩(令和元年 9 月 6 日)後 60 日 1 回目の授精で受胎を確認。
- 4) 0201 号(26-9 号雄産子)、0207 号(26-14 号雌産子)は、分娩後すぐに初乳製剤を投与、その後、自然哺乳。生後 3 日目から人工乳、20 日目からアルファルファサイレージ、イタリアンライグラス乾草を給与。離乳後は人工乳から育成用配合飼料へ切り替え、購入乾草を追加給与。離乳は、生後 92 日及び 95 日にヘラ型鼻環の装着により実施。放牧地とパドックは、自由に往来可能とした。0201 号の生時体重は 37.8kg、168 日齢の体重は 208kg で全国和牛登録協会(全和)の黒毛和種種雄牛発育曲線の平均から上限の間で推移。日増体量は離乳時 0.75kg/日、168 日齢で 1.01kg/日。0207 号の生時体重は 33.2kg、137 日齢の体重は 128kg で 105 日齢までは全和の黒毛和種繁殖雌牛発育曲線の上限をやや上回って推移していたが、その後は上限をやや下回って推移。日増体量は離乳時 0.89kg/日、137 日齢で 0.84kg/日。

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)周年放牧飼養の栄養、健康状態の検証 (2)周年放牧時の繁殖成績の検証 (3)簡易管理施設設置、放牧地の維持管理	R元～R4	基礎	研究企画課 環境・飼料担当 市川恭子
(1)子牛の発育の検証 (2)放牧牛と人との信頼関係の構築	R元～R4	基礎	

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5年3月)	
到達 目標	周年的に親子で放牧利用するための基礎的データの収集と技術の確立を図る。肉用牛繁殖経営の規模拡大を可能にし、収益性が高まれば結果として、担い手の確保につながる技術となる。
中間 目標値	
現状 及び 根拠	一般的な放牧は受胎を確認した繁殖牛を対象とし、次の分娩予定前までの数ヶ月間に限定されている。

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)	ユズ精油抽出残渣の利用拡大と給与豚肉のブランド力強化の検討		
3. 研究期間	令和元年度～令和3年度		4. 総括責任者	中小家畜課 平井啓一
5. 研究費 (千円)	令和元年度	5,878 (一) 947	(財) 3,926	(諸) 1,005
	令和2年度	5,812 (一) 868	(財) 4,032	(諸) 912
	計	11,690 (一) 1,815	(財) 7,958	(諸) 1,917

6. 背景と目的

本県では、ユズ搾汁後の残渣である果皮の大半が焼却処分されてきたが、近年では果皮から抽出した精油の需要が高まり、その原料としての利用が増えてきた。これを受け、平成25年度に県内の企業が、県(工業技術センター)と共同で精油の「減圧型連続抽出・乾燥装置」を開発し、高品質な精油の連続抽出が可能となり、抽出残渣である果皮が減容化され、従来より扱い易くなった。

平成28～30年度には当試験場においてユズ精油抽出残渣(以下、ユズ残渣)の成分や保存性を調査し、家畜飼料としての有用性や利便性を検討した。その結果、機能性の高い成分が含まれており、保存性も良いことが確認された。肉豚への給与試験では、生育に影響が無いことや飽和脂肪酸を増加させることも確認された。これらの結果を踏まえ、一部の農家ではユズ残渣が給与され、ブランド化が進んでいる。

本県はユズの生産が盛んで、この日本特有の植物から抽出された和精油は需要が高まってきているため、今後、残渣が増加する可能性が考えられる。そこで、飼料としての利用拡大に向けてその価値を高め、また特色豊かで付加価値の高いブランド豚の確立に取り組む。

7. 既往の研究成果の概要

1) ユズ精油抽出残渣の豚飼料化に関する検討(H28～30 高知畜試)

平成28～30年度の研究において、肥育豚へのユズ残渣給与試験では3%、5%、7%の添加割合では発育に影響は無く、血清中のビタミンA・Eは給与豚で有意に上昇した。また、肉質調査では飽和脂肪酸、ステアリン酸の増加とビタミンA・Eの移行が確認された。

8. 研究結果の概要

1) 肥育豚への給与試験

ユズ残渣を豚用配合飼料に添加した試験区(90日齢から5%)を設定。対照区とともに各3頭の平均体重が100kgに達するまで不断給与し、発育データ等を収集。飼料要求率および飼料効率では、試験区で対照区より良好な結果を得た。肉質調査では、ユズに含まれる香り成分(リモネン、ミルセン)の豚肉への移行は見られなかった。また、脂肪酸組成についても試験区、対照区で差は見られなかった。今後、官能評価及び血中ビタミンA、Eの測定および給与の慣らし期間を設けたうえで10%以上のユズ残渣添加試験を実施予定。

2) 繁殖母豚への給与試験

繁殖母豚3頭の配合飼料にユズ残渣を添加(10%、15%、20%)した飼料を給与。慣らし期間を設けることで嗜好性に影響を与えることなく給与が可能。今後血中ビタミンA、Eの測定を実施予定。

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) ユズ残渣給与豚の肉質調査および官能評価の実施 ① ユズに含まれる香り成分(リモネン、ミルセン等)の肉への移行の確認 ② 脂肪酸組成等の肉質調査(調査データの蓄積) ③ 官能評価(嗜好型)の実施	R元～R3	基礎	中小家畜課 養豚担当 加藤瑞徳
(2) 繁殖母豚への給与の有用性の検討 ① 繁殖母豚へ給与、ビタミンA、E等の血液移行を確認し有用性を確認する	R元～R3	基礎	
(3) 農家実証スタイルの検討 ① 普及に向けたより効果的な給与方法の検討 ② 農家の飼養形態に近似した飼育試験の実施	R元～R3	基礎	

10. 協力・共同機関

協力：県内企業

11. 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 令和4年3月)	
到達目標	(1) ユズ残渣を有効利用することにより、養豚農家は飼料自給率の向上や飼料代の軽減につながり、環境に配慮した資源循環型の畜産業確立に役立つ。 (2) ユズ残渣を給与することによる食味性アップで有利販売が可能となり、新たなブランド豚が確立され豚価上昇が期待される。 (3) ユズ残渣の利用が促進されることにより、ユズ生産者及び精油抽出業者が負担する処分経費の節減も期待される。
中間目標値	
現状及び根拠	大半が焼却処分されていたユズ搾汁後の果皮が精油の抽出により有効利用されるようになってきた。しかし、地域資源の循環を確立させるためには、精油抽出残渣の利用が求められる。一方、養豚農家は度重なる飼料費高騰の影響を受け、日々経営の厳しさは増すばかりである。そこで、この精油抽出残渣を飼料として利用することで双方に利益が生まれると考えられる。

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)	土佐あかうしにおける「おいしさ」の特徴及び要因解析			
3. 研究期間	平成30年度～令和 2年度		4. 総括責任者	大家畜課 高岡和広	
5. 研究費 (千円)	平成30年度	11,303 ((一)	2,602 (諸)	8,701)	
	令和元年度	9,054 ((一)	1,760 (諸)	7,294)	
	令和 2年度	7,723 ((一)	2,949 (諸)	4,774)	
	計	28,080 ((一)	7,311 (諸)	20,769)	

6. 背景と目的

従来、上質と評価される牛肉は、視覚的に脂肪交雑(霜降り)が入ったものが主流だったが、近年の消費者ニーズは赤身志向など、多様化している。それに伴い、牛肉本来の「おいしさ」に注目が集まりつつある。

褐毛和種高知系(以下、土佐あかうし)は、枝肉格付けにおいてA2～A5まで幅広く分布しており、流通および調理関係者によると、赤身肉の「おいしさ」についても、バラツキがあるとの意見もある。「おいしさ」を構成する要因は多岐にわたり、いまだに解明されていないのが現状である。そこで今回、土佐あかうし牛肉の「おいしさ」を指標化して、総合的に判断することで、「おいしさ」の特徴を把握するとともに、その要因について検討する。また、土佐あかうしの産肉特性を広くPRして、販売促進につなげるため、3Dマップ化及びワードクラウド技法を用いて「おいしさ」のイメージ化を行い、わかりやすい表示方法を検討する。

7. 既往の研究成果の概要

- 1) 土佐あかうしの産肉特性に関する研究(H25～29 高知畜試)
 - ・糖質濃度のグリコーゲン、黒毛和種と比較して、土佐あかうしが有意に高かった。遊離アミノ酸は、旨味成分およびβ-アンセリンともに、土佐あかうしが有意に高かった。
 - ・嗜好型官能評価試験では、土佐あかうしは「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。
 - ・細かさ指数は、黒毛和種に比べ高い傾向にあり、その育種価評価は種雄牛ごとにバラツキがあった。
- 2) 牛肉のおいしさ総合評価指標開発事業(H27～29(一社)家畜改良事業団※高知畜試試験協力)

「牛肉のおいしさ」の指標化により三次元マップを作成して、「牛肉のおいしさ」についての特徴を表現できるようになった。

8. 研究結果の概要

- 1) 主成分分析の結果、土佐あかうしは輸入牛肉グループよりも、黒毛和種グループに近い範囲に分布しており、品種によって異なる特徴が示された(図1、2)。
- 2) 一般の消費者(57名)を対象に食味試験を実施して、昨年の55名を加えた112名の結果をそれぞれワードクラウド技法を用いて表現した。具体的には、図3、図4のように、回答があった単語を、その頻度により大きさや色を変えて表現した。土佐あかうしでは、「あっさりした」「バランスが良い」「うま味」といった味に関する評価が目立った一方、黒毛和種では「やわらかい」「とろける」といった食感に関する評価が多く見られた(図3、4)。
- 3) 自由記載欄では、土佐あかうしに対して黒毛和種が好ましいとするコメントが多かった。その要因としては、土佐あかうしよりも黒毛和種が香りに関する評価が多く、特に和牛特有の「甘い」香りが目立っており、香りが味の感じ方に大きく影響を与えているものと考えられた。

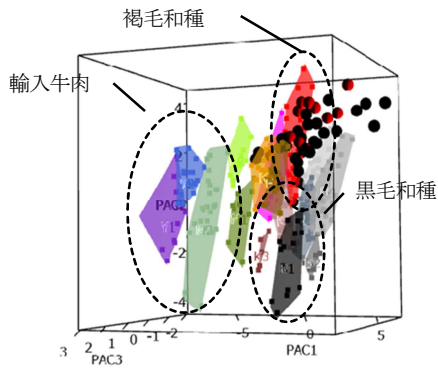


図1 横から見た3Dマップ推定値

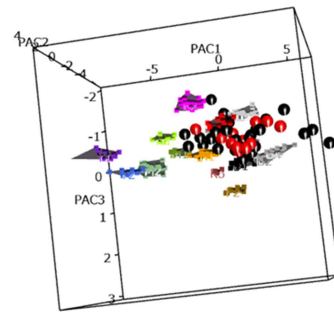


図2 上から見た3Dマップ推定値

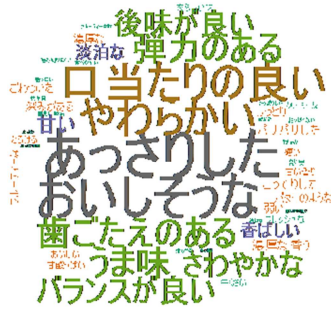


図3 土佐あかうし



図4 黒毛和種

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		
土佐あかうしの三次元マップの作成	H30～R2	基礎	大家畜課 生産技術担当 高岡和広 濱田和希
ワードクラウド技法を用いた表示方法の検討	H30～R元	実用	
土佐あかうしの「おいしさ」要因の解析	R元～R2	応用	

10. 協力・共同機関

協力：(一社)家畜改良事業団、日本女子大学

11. 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 令和3年3月)	
到達目標	土佐あかうしの「おいしさ」について、肥育技術や系統との関連性を明らかにすることで、生産農家と連携して消費者ニーズにあった牛肉を生産することができる。また、土佐あかうしの「おいしさ」をわかりやすく表示、PRすることで、流通・販売業者と連携して販売を促進することができる。
中間目標値	
現状及び根拠	土佐あかうしは、赤身がおいしいヘルシーな牛肉とされているが、その「おいしさ」についてはバラツキがあり、その要因の解明が求められている。現在、土佐あかうしのおいしさは、成分分析や官能評価により解明しつつあるが、「おいしさ」を構成する要因は多岐にわたり、総合的な評価に至っていないのが現状である。

12. 要望課題等との関連

要望提出機関名	年度	要望課題名
畜産振興課	H30	土佐あかうしにおける「おいしさ」の特徴および要因解析

		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)	土佐和牛のオレイン酸による指標化の検討	
3. 研究期間	令和元年度～令和 3年度	4. 総括責任者	大家畜課 高岡和広
5. 研究費 (千円)	令和元年度	1,302 ((-)	1,302)
	令和 2年度	467 ((-)	467)
	計	1,769 ((-)	1,769)

6. 背景・目的

牛肉は、これまで脂肪交雑が重視され、脂肪交雑を高める育種改良が進められてきた。しかし、近年全国和牛能力共進会に代表されるように、脂肪交雑の量だけでなく、オレイン酸などの「脂肪の質」の評価が導入されている。不飽和脂肪酸 (MUFA) の1つであるオレイン酸の含量が多いと、脂肪の融点が低く、口どけの良い風味豊かな牛肉になると言われており、ブランド牛の指標としていいる生産地も多い。

「脂肪の質」の評価方法については、近赤外分光分析装置を用いたオレイン酸を含む MUFA の測定が行われ始めているが、県内産和牛肉の大規模な調査は実施されたことがなく、脂肪の質については不明な点が多い。

そこで、本県ブランドである「土佐和牛 (県内で生産された褐毛和種高知系及び黒毛和種)」のオレイン酸について、枝肉市場での取引前に非破壊的、かつ迅速に測定 (近赤外分光分析装置) して実態を明らかにするとともに肉質の経済的指標としての利用を検討する。またオレイン酸を用いた育種価評価を確立することで、「土佐和牛」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) 土佐あかうしの産肉特性に関する研究 (H25～29 高知畜試)
 - ・嗜好型官能評価試験において、褐毛和種高知系 (土佐あかうし) は「脂肪と赤身のバランス」「口の中での脂肪の消えやすさ」が黒毛和種に比べて、好ましいと回答したパネリストが有意に多かった。
 - ・理化学分析について、褐毛和種高知系 (土佐あかうし) は黒毛和種に比べて、不飽和脂肪酸が有意に高く、飽和脂肪酸が有意に低かった。

8. 研究結果の概要

- 1) 近赤外線分光分析装置で測定するため、高知県広域食肉センター (以下、センター) に出荷された褐毛和種高知系 58 頭を対象に、第 6-7 肋間断面の筋間脂肪を採取、ガスクロマトグラフィー (以下、GC) による脂肪酸割合の測定値と近赤外スペクトルの推定値を照合して、富士平工業 (株) に脂肪酸測定用の検量線作成を依頼した。作成した検量線と GC によるオレイン酸含有割合との相関係数は 0.803 であった。また、飽和脂肪酸割合との相関係数は 0.861、一価不飽和脂肪酸割合との相関係数は 0.835 であった。
- 2) 平成 31 年 4 月から令和元年 11 月の期間に、センターに出荷された和牛 425 頭 (黒毛和種 236 頭、褐毛和種高知系 189 頭) を対象に、品種別のオレイン酸割合の平均値を比較した結果、褐毛和種高知系で 51.4% (去勢 50.9%、雌 52.3%)、黒毛和種で 51.9% (去勢 51.5%、雌 52.5%) であり、差は認められなかった (図 1)。
- 3) 褐毛和種高知系について、平成 31 年 4 月から令和 2 年 3 月の期間に、センターに出荷された肥育牛 322 頭の近赤外測定値を用いて、(公社) 全国和牛登録協会に脂肪酸組成の育種価評価の算出を依頼した。結果、遺伝率については、オレイン酸 0.481、飽和脂肪酸 0.438、一価不飽和脂肪酸 0.419 であった。この数値は枝肉 6 形質の遺伝率と同程度であり、育種改良に利用できることが示唆された (表 1)。

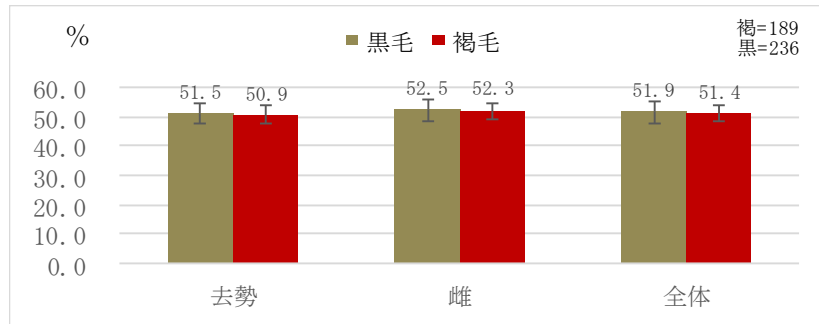


図1 褐毛和種高知系と黒毛和種のアレイン酸割合

表1 脂肪酸組成育種価分析による遺伝的パラメーター

	オレイン酸	飽和脂肪酸	一価不飽和脂肪酸
遺伝分散	3.60	5.37	5.10
残差分散	3.76	5.72	5.88
遺伝率	0.489	0.484	0.464

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		
枝肉サンプルを用いた不飽和脂肪酸(オレイン酸)の理化学分析及び近赤外分光分析装置の検量線作成	R元	基礎	大家畜課 生産技術担当 秋澤克哉
近赤外分光分析装置による枝肉の不飽和脂肪酸(オレイン酸)測定	R元～R3	基礎	
オレイン酸の育種価評価	R元～R3	応用	

10. 協力・共同機関

協力：(公)全国和牛登録協会、(一社)家畜改良事業団

11. 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 令和4年3月)	
到達目標	オレイン酸育種価を利用した「脂肪の質」の育種改良。 他のブランド牛肉及び輸入牛肉との差別化によるブランド力の強化。
中間目標値	
現状及び根拠	嗜好型官能評価試験において、消費者は褐毛和種高知系(土佐あかうし)の「口の中での脂肪の消えやすさ」を高く評価して、理化学分析についても黒毛和種に比べて、不飽和脂肪酸が有意に高かった。しかし、これまで土佐和牛については、大規模な脂肪酸(オレイン酸)の調査を実施したことがなく、県内産の牛肉の脂肪の質については、不明な点が多い。

12. 要望課題等との関連

要望提出機関名	年度	要望課題名
畜産振興課	H31	土佐和牛、土佐あかうしのオレイン酸による指標化の検討

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 2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 2年度	609 ((一) 609)	
	計	609 ((一) 609)	

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) 大規模酪農家へのハエ防除対策の実施効果(H21 高知畜試)
畜舎のハエ防除については、畜舎壁面のこまめな清掃と薬剤散布を組み合わせることでより効果があった。
- 2) 飼料用イネ有望品種の選定(H23 農技センター、高知畜試)
WCS用イネ品種として、「リーフスター」「たちすずか」「クサノホシ」がTDN収量(乾物)が多く、飼料価値が高く有望である。
- 3) 稀少糖含有シロップを添加した飼料用イネサイレージの品質評価(H24 高知畜試)
各種糖類を添加すると無添加に比べ乳酸発酵が促進され、PHも低下したが、稀少糖含有シロップを添加したサイレージは、乳酸、酪酸ともに高い傾向で、V-SCOREでは低い評価となった。
- 4) 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。

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257点(対前年比102.0%)であった。飼料用イネの点数は31点(全体の11.3%)であり、専用品種以外の食用米をWCS調整した依頼サンプルが見られた(飼料用イネ全体の16%)。また、酒粕やビール粕、米粉、玄米粉など副産物の依頼サンプルが見られた(全体の3.9%)。
- 2) 堆肥成分等の分析
堆肥成分分析は17点(対前年比100.0%)実施した。また、土壌成分分析は8点(対前年比100.0%)実施した。
- 3) 飼料用イネ立ち枯れサイレージの成分分析
刈取り適期とされている乳熟期～黄熟期より3ヶ月後に刈取り、サイレージ調整した飼料用イネつきすずかの成分値は水分47.34%、乾物中の粗蛋白4.56%、粗脂肪1.74%、可消化無窒素物49.97%、粗繊維32.76%、粗灰分10.97%、βカロテン0.9mg/kg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 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	R2	応用	研究企画課 環境・飼料担当 渡部杏奈
(1) 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	R2	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3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、有効技術の投入により迅速に解決することで、過大な経費負担が軽減され経営の安定化に役立てることができる。
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	平成29年度～令和 2年度	4. 総括責任者	研究企画課 市川恭子
5. 研究費 (千円)	平成29年度	1,010 ((諸)	1,010)
	平成30年度	961 ((諸)	961)
	令和元年度	969 ((諸)	969)
	令和 2年度	1,016 ((諸)	1,016)
	計	3,956 ((諸)	3,956)

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。平成30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、16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

なし。

8. 研究結果の概要

1) イタリアンライグラス

発芽良否は品種間で大きな差はなかったが、初期生育は「はたあおば」「さつきばれEX」でやや不良であった。「ドライアン」「はたあおば」の2番草でイタリアンライグラス斑点病が多く発生し、「ワセユタカ」「グリーンダッシュ」「タチサカエ」「きららワセ」では倒伏が見られた。収量性では「ワセホープ」「きららワセ」の乾物収量が最も多かったが、品種間で有意差は認められなかった。

2) スーダングラス

初期生育は全品種で良好であった。紫斑点病が1番草、2番草で発生し、特に「ヘイスーダン」で多く見られた。再生良否はヘイスーダンが最も良好であった。草丈はヘイスーダンが最も高く、乾物収量、TDN収量ともにヘイスーダンが最も多かったが、品種間で有意差は認められなかった。

3) エンバク

天候不良の日が続き、播種が例年よりも2週間程度遅れたため、調査時の生育にも遅れがみられた。発芽の良否、初期生育は全品種で良好であった。出穂は「九州14号」が最も早く、10/15に出穂を確認した。「たちあかね」は12/4の調査時にも出穂を確認できなかった。草丈は「スーパーハヤテ隼」が最も高かったが、生草収量、乾物収量ともに「はえいぶき」が最も多かった。

4) 飼料用イネ

草丈、稈長が「つきすずか」が高く、穂長は「つきすずか」が短かった。茎数、生草収量、風乾物収量は「つきすずか」が多かったが有意差は認められなかった。成分分析結果は「リーフスター」は粗蛋白、粗繊維が高く、「ホシアオバ」は粗脂肪が高かった。「つきすずか」は粗蛋白、粗脂肪、粗繊維とも他の2品種に比べると低い値であった。

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) 調査項目：生育状況 収量性 栄養価値ほか ①スーダングラス 3品種×3反復 ②エンバク 4品種×4反復 ③イタリアンライグラス 12品種×4反復	R2	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3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	平成30年度は県の飼料作物奨励品種の改廃を14年ぶりに実施した。近年、作付面積が増加している飼料用イネを初めて指定し、8草種で16品種を新たに追加した。

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)	預託牧場における受精卵移植の受胎率改善	
3. 研究期間	令和 2年度	4. 総括責任者	大家畜課 近森太志
5. 研究費 (千円)	令和 2年度	914 ((-)	914)
	計	914 ((-)	914)

6. 背景と目的

平成26年度から高知県は「土佐あかうし増頭対策事業」により、県内の農場において、受精卵移植（褐毛和種高知系）を実施している。一定の成果が確認される農場が多いが、預託牛を対象に同事業を実施しているA農場では低受胎率の状態が続いている。

今回、家畜保健衛生所と協力して、A農場の受胎率改善のために技術支援を行い、増頭対策を図るとともに、預託牛管理に必要な労力や費用を低減する。

さらに、本試験で当試験場が持つ受精卵移植技術を家畜保健衛生所職員と共有して、生産現場における同技術のレベル向上を図る。

7. 既往の研究成果の概要

- 1) 受精卵移植技術を活用した乳用後継牛の効率的な生産と若狭牛の増産技術の確立(福井県畜産試験場研究報告31号(2018))
- 2) 受胎(受精卵)移植における受胎率向上に関する要因解析(千葉県総合畜産センター研究報告第13号(2013))
- 3) 受胎率向上のためのホルスタイン種未経産受胎牛の飼料給与プログラムと血液検査指標値(岩手県農業技術センター研究レポートNo, 605(2011))

8. 研究結果の概要

現状調査

受胎率改善のため、平成30年度から体外受精新鮮卵を主に用いた移植を実施した。他農場の受胎率(新鮮・凍結卵含む)は、平成29年度30.1%(53/176)、平成30年度40.2%(53/132)。これに対し、A農場は、平成29年度22.8%(21/92)、平成30年度22.9%(14/61)。平成30年度の体外受精新鮮卵の受胎率は、他農場は72.2%(13/18)。これに対し、A農場預託牛は33.3%(8/24)であった。イージーブリードによる同期化では、膣炎がみられたことから、自然発情での移植割合が増加していた。

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聞き取り調査(移植業務経緯把握) 家畜保健衛生所・土佐町酪農センター打合せ ②受胎牛(ホルスタイン種未経産)の状態確認 栄養状態、発情周期、発情の状態、黄体形成等 ③飼料分析 ④土壌分析 ⑤代謝プロファイルテスト 全頭一斉採血、同期化移植前発情時採血、移植時採血、妊娠鑑定日採血(28日齢) ⑥飼料調整 移植前発情から妊娠鑑定まで比繊維性炭水化物(NFC)/分解性摂取蛋白(DIP)が3.5~6.0、BUN10~12mg/dl、アンモニア101~160μg/dl ⑦膣炎を回避する同期化手法 イージーブリードを用いない同期化処置 ⑧供試受精卵 体内および体外新鮮卵 ⑧移植マニュアル 牛の移植選定基準、移植準備、移植操作、移植動画作成	R2	実用	大家畜課 繁殖技術担当 近森太志 池上正紘 西川弘子

10. 協力・共同機関

中央家畜保健衛生所

11. 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 令和3年3月)	
到達目標	受益者：受胎率を30%から40%に改善して、労力および費用を低減。
中間目標値	
現状及び根拠	新鮮・凍結卵を含む受胎率は、平成29年度22.8%(21/92)、平成30年度22.9%(14/61)。平成30年度の体外受精新鮮卵による受胎率は33.3%(8/24)。

12. 要望課題等との関連

要望提出機関名	年 度	要望課題名
中央家畜保健衛生所嶺北支所	R元	発情行動の強弱監視、飼料分析、代謝プロファイルテスト、受卵牛同期化、受卵牛選定基準を用いた受胎率の改善