

令和元年度
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) 体細胞対策を加味した指導用ツールの開発・・・・・・・・・・・・・・・・ 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 **新**・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 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 **新**・・・・・・ 7
- (5) 褐毛和種における過剰排卵プログラムにおける卵胞ウェーブ調整法の検討・・ 9
- (6) 土佐あかうしにおける「おいしさ」の特徴及び要因解析・・・・・・・・ 11
- (7) 土佐和牛のオレイン酸による指標化 **新**・・・・・・・・・・・・・・・・ 13

技術支援事業

- (1) 畜産環境・飼料総合対策支援 **新**・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15
- (2) 土佐ジローの生産性向上に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・ 17
- (3) 飼料作物等高能力新品種選定調査委託試験・・・・・・・・・・・・・・ 19

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)	体細胞対策を加味した指導用ツールの開発	
3 研究期間	平成29年度～令和元年度	4 総括責任者	大家畜課 高岡和広
5 研究費 (千円)	平成29年度	744 (一)	744
	平成30年度	427 (一)	427
	令和元年度	353 (一)	353
	計	1,524 (一)	1,524

6 背景と目的

乳房炎は乳牛の疾病の中で、生産性に直接関わる乳腺に起きる疾病であり、経済的損失が非常に大きい。

乳房炎の発生には、「人」（飼養管理、搾乳手法など）、「機械」（搾乳機器）、「牛」（乳器形状、搾乳性など）の3つの要因が関係すると言われている。人や機械の影響に関しては多くの調査が行われており、様々な知見が得られている。一方で、牛の影響は不明な部分が多い。各要因は相互に関係しており、牛側の要因を調査・改善することで、体細胞低減への相乗効果が期待される。

また、近年では牛群検定に加入したり、電子小型乳量計（WMB AG 本田製作所、以下、ラクトコーダ）を使用することで、酪農経営に有益な情報が手に入るようになった一方、データの数が膨大になった。特に検定指導員は、複数の酪農家について把握する必要があり、全てのデータを活用しようとする多大な労力を要する。

そこで、膨大となったデータを集約して、複数の農家のデータを同時に見られる、搾乳作業を点数で評価するなどして分かりやすくまとめたものに、新しい体細胞情報に加えた指導用ツールを開発する。

7 既往の研究成果の概要

(1) 酪農経営向上が期待できる生乳品質向上技術の確立（H23～25 高知畜試）

ラクトコーダを用いて、乳量や流速などの搾乳データ及び搾乳機器の洗浄状況データを収集し、得られたデータを各農場の搾乳作業、牛群検定データ及び乳房炎発生状況と比較して、改善指導を行った。

(2) 県内における乳用牛の搾乳性に関連する要因（H26～28 高知畜試）

搾乳性（搾乳時間・射乳速度）と体細胞リニアスコアには関連があることが示唆された。

8 研究結果の概要

ラクトコーダを使用している牛群検定加入農家1戸で飼養していたホルスタイン種牝牛20頭を調査対象とし、3Dカメラ（Hapimo:3D、（株）ノア）を用いた乳房画像から得られた乳頭の測定値と牛群検定やラクトコーダのデータの関係性を調査した。結果、前乳頭が長い、あるいは傾斜度が大きい（＝先端が細い）乳頭の場合、体細胞数が少ない傾向があった。また、基部直径が小さい乳頭の場合、ライナースリップ（乳頭に装着したライナーがずれてミルカー内に空気が入る現象。ミルカー内の真空圧が低下して、搾乳した生乳が逆流して乳頭口を傷つける）の発生率が高くなる傾向があった。

粗収益と牛群検定成績との関連性について調査した。乳量が多くて、体細胞数が少なく、かつ繁殖成績が良いという飼養管理が上手な農家であると、コストに関係なく粗収益が高くなる傾向がみられた。その結果を踏まえて、「発情発見率」と「妊娠率」を新しい項目として加えたベンチマーキングシートを作成した。

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		
乳用牛の乳頭形状、牛群検定成績やラクトコーダのデータと体細胞数との関連調査	H29～H30	基礎	大家畜課 生産技術担当 尾石 敦
調査結果を踏まえた指導用ツールの開発	H30～R元	応用	

10 協力・共同機関

協力：（一社）高知県畜産会、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2年3月）	
到達 目標	乳房炎の発生に牛側の要因がどのように影響しているかを調査することで、体細胞低減が期待できる。また、牛群検定成績などの膨大なデータを指導者が使用しやすくまとめることで、指導者の指導力強化、ひいては県内の酪農全体のレベルアップに繋がる。
中間 目標値	
現状 及び 根拠	県内牛群検定農家におけるH27年度の体細胞数（乳房炎の指標）は平均26.6万個/mlと全国平均（23.3万個/ml）よりも高く、体細胞数の低減は本県酪農の大きな課題の一つである。

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)	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 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(一) 1,268 (財) 963 (諸) 2,025)	
	令和元年度	2,230(一) 1,329 (財) 901)	
	計	6,486(一) 2,597 (財) 1,864 (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 29 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、コマーシャル鶏として利用できる一定の成果も得た。今後は、種鶏場での活用に即応す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るようになった。

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は、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（精油蒸留水）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) 生産性調査結果

育成率は慣行区に比べ、試験区で低い傾向が認められた。平均体重は魚粉区、ユズ 1-21d 区で重く、飼料要求率については、ヒノキ 1-81d 区で改善傾向が認められた。また、PS については魚粉 63d-区、ユズ 1-21d 区で高い傾向がみられた。各蒸留水の飲水量について調査を行ったところ、81 日齢までの 1 日あたりの平均飲水量はヒノキ蒸留水で多く、次いで、ユズ蒸留水が多い傾向がみられた。

(2) 肉質調査結果

遊離アミノ酸総量は慣行区に比べ、すべての試験区で多い傾向がみられた。3 種類の蒸留水のうち、ユズ蒸留水を給与した区でアミノ酸総量が多い傾向がみられた。また、脂肪酸組成について調査した結果、試験区で不飽和脂肪酸、DHA や EPA からなる ω 3 脂肪酸の割合が増加した。

(3) 蒸留水香気成分分析結果

ユズ蒸留水でリモネンが 0.79mg/100g、ショウガ蒸留水で 1,8-シネオールが 10ppm、シトラールが 25ppm、ヒノキ蒸留水で α -ピネンが 0.31mg/100g 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. 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	魚粉給餌およびユズ、ショウガ、ヒノキ精油抽出蒸留水による肉質向上を図り、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との肉用鶏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 (一) 1,581	
	計	1,581 (一) 1,581	

6 背景と目的

放牧飼養は牛舎飼養と比べ給餌や排せつ物の処理等の作業が軽減され、飼料費の低減にもつながるため、中山間地域を中心に耕作放棄地や水田、里山を活用した繁殖牛の放牧飼養が行われている。本県では放牧面積 434ha のうち 160ha がシバ草地であり、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、季節的にも春から秋に限定して行われている。今後は、さらなる労働力や施設費の低減化を図るため、周年放牧技術の検討も必要となる。中でも親子放牧を実証することとし、より低コストで収益力を高めた繁殖経営の新たな手法確立を目指す。

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おおきな減少はなく、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

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. 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 南明博
5 研究費 (千円)	令和元年度	5,878((-) 947	(財) 3,926 (諸) 1,005)
	計	5,878((-) 947	(財) 3,926 (諸) 1,005)

6 背景と目的

本県では、かんきつ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、畜産試験場）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、ユズ精油抽出残渣の成分や保存性を調査し、その利便性を検討した。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。また、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が確認された。これらの結果を踏まえ、一部の農家ではユズ精油残渣が給与され、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) かんきつ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

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. ユズ精油抽出残渣給与豚の肉質調査および官能評価の実施 (1) ユズ等の柑橘類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 加藤瑞穂
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	ユズ精油抽出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。また、ユズ精油抽出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。 また、ユズ精油抽出残渣の利用が促進されることにより、柑橘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)	褐毛和種における過剰排卵プログラムの卵胞ウェーブ調整法の検討	
3 研究期間	平成29年度～令和元年度	4 総括責任者	大家畜課 近森太志
5 研究費 (千円)	平成29年度	858 (一)	858
	平成30年度	974 (一)	974
	令和元年度	915 (一)	915
	計	2,747 (一)	2,747

6 背景と目的

全国的な赤身肉の需要急増や県内の飼養農家の減少等により、褐毛和種高知系肥育牛の生産が追いつかない状況である。高知県としては土佐あかうし増頭対策事業を展開しているが、供卵牛が限られていることから効率的な受精卵の生産と供給が急務となっている。

平成27年度より過剰排卵処理での卵胞発育ウェーブ調節による採卵成績向上を目的とし、エストラジオール製剤(以下、E₂)の投与を試みているが、卵胞刺激ホルモン(以下、FSH)投与開始時に陰部の充血を示すなど、卵胞発育ウェーブ調節法が適切かどうか疑問の残る牛が散見された。

今回、更なる正常胚獲得を目指して、優勢卵胞吸引除去(以下、DFR:Dominant follicle removal)とE₂投与の卵胞発育ウェーブ調節法において、卵胞の発育及び排卵時期がどのように揃うかを評価して、どちらの方法がより効率的に多くの正常胚を採取できるかについて褐毛和種高知系で比較検討する。

7 既往の研究成果の概要

乳牛において性判別精液を用いた体内胚採取プログラムとして、優勢卵胞吸引除去とGnRH製剤投与後定時授精の組み合わせと、薬剤での卵胞ウェーブ調整法を比較検討したところ、有意差はなかった。(H27 岡山県畜試他)

8 研究結果の概要

E₂区では全頭FSH投与開始時に大卵胞が存在したため、E₂投与による大卵胞除去は困難であることが示唆された。E₂区、DFR区の正常胚率およびAA'ランク率に有意差はなかったが、DFR区がE₂区に比べて高いAA'ランク率を示した。

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		
E ₂ 、DFRによる卵胞数のエコー調査	H29～R元	基礎	大家畜課 繁殖技術担当 近森太志 池上正紘 鈴木芽衣
排卵のタイミング、黄体数のエコー評価	H29～R元	基礎	
正常卵率及び回収胚ステージ・ランクの分析	H29～R元	基礎	
効率的採卵プログラムの検討	H30～R元	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2年3月)	
到達 目標	それぞれの卵胞発育ウェーブの調節を行った後、卵胞数の経時的変化や排卵のタイミング、黄体形成を分析することで、1個でも多くの移植可能な正常卵を得る採卵プログラムを選択し、受精卵供給に対応することができる。
中間 目標値	
現状 及び 根拠	現在の卵胞発育ウェーブの調節方法はFSH投与開始時に陰部の充血を示すなど検討の余地がある。1個でも多くの正常卵採取可能なプログラム開発が課題である。

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 ((-)	2,602 (諸)	8,701)	
	令和元年度	9,054 ((-)	1,760 (諸)	7,294)	
	計	20,357 ((-)	4,362 (諸)	15,995)	

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、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

一般の消費者（55名）を対象に食味試験を実施して、それぞれの結果をワードクラウド技法を用いて表現した。具体的には、図1、図2のように、意見としてあが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。

(1) 土佐あかうしについて、「弾力のある」「あっさりした」「うま味」「さわやかな香」「口当たりの良い」と評価する消費者が多かった（図1）。

(2) 黒毛和種について、「やわらかい」「口当たりの良い」「うま味」「あっさりした」「おいしそうな香」と評価する消費者が多かった（図2）。

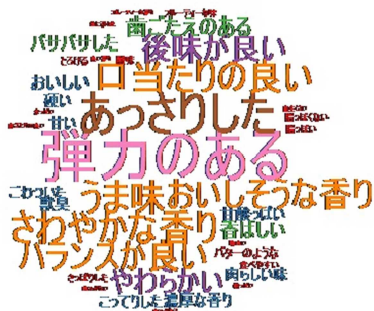


図 1 褐毛和種高知系

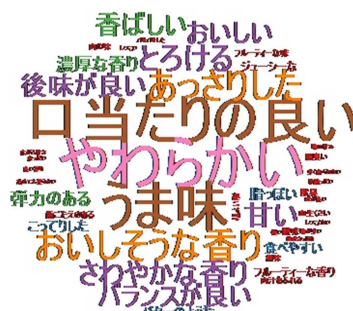


図 2 黒毛和種

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言われている。しかし、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 (一)	1,302
	計	1,302 (一)	1,302

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」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、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。
 - ・理化学分析について、土佐あかうしは黒毛和種に比べ、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。
- (2) 「豊味（うま）いの証」豊後牛肉生産技術の確立（H26 大分農研畜産）
 - ・6,997頭の牛肉中のオレイン酸含有率を調査したところ、全体の平均は50.8%であった。性別で見ると去勢牛50.1%、雌牛52.3%と去勢と雌牛に有意差が認められた。遺伝率については0.44と改良の指標として利用可能であることが示唆された。また、オレイン酸含有量と各形質の遺伝的な関連性を示す遺伝相関については、各形質とも低いものとなっており、オレイン酸含有量を遺伝的に改良することは他の枝肉形質にほぼ影響しないということが明らかになった。
 - ・育種価評価を行った結果、種雄牛416頭、繁殖牛13,804頭の育種価データが得られ、この育種価が高い種雄牛の系統の活用が今後の豊後牛生産を行ううえで重要であると考えられる。
- (3) 若狭牛枝肉の脂肪組成中のオレイン酸割合に関するデータ解析（H29 福井県畜試）
 - ・福井県内において、肥育牛の性別や種雄牛、枝肉のBMSが牛肉中のオレイン酸割合に影響を及ぼしていることが確認された。

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		
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	令和元年度	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	489 (一) 489	
	計	489 (一) 489	

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に再構築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) 飼料用稲有望品種の選定 (H23 農技センター、高知畜試)

稲 WCS 用の品種として、「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稲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252点(対前年比102.4%)であった。飼料稲点数は25点(全体の9.9%)であり、専用品種以外の食用米や酒米をWCS調整した依頼サンプルが見られた。硝酸態窒素濃度が1,000ppm以上と高濃度の依頼サンプルが2件見られた。

(2) 堆肥成分等の分析

堆肥成分分析は17点(対前年比170.0%)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) 飼料用稲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2ヶ月後に刈取り、サイレージ調整した飼料用稲つきすずかの成分値は水分65.25%、乾物中の粗蛋白4.96%、粗脂肪1.56%、可消化無窒素物53.59%、粗繊維28.8%、粗灰分11.09%、βカロテン5.18mg/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) 飼料稲の品質評価、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	R 元	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、堆肥成分ほか (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	R 元	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2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稲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に再構築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

要望提出機関名	年 度	要望課題名
畜産振興課	H22	耕畜連携による水田での周年飼料作物生産・給与体系の確立

		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)	土佐ジローの生産性向上に関する研究	
3 研究期間	平成30年度～令和元年度	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	1,331 ((-) 1,331)	
	令和元年度	665 ((-) 665)	
	計	1,996 ((-) 1,996)	

6 背景と目的

土佐ジローは、土佐地鶏（♂）とロードアイランドレッド（♀）を用い、自然交配および人工授精により交配を行い種卵生産を行っている。しかし、その孵化率は、不安定な状況であり、今後の増産計画においては、その安定化が強く求められている。そこで、種鶏群や種卵の管理、受精・貯卵環境等の種卵生産から孵化までの技術を検証し、孵化率の高位安定化を図ることで、生産体制の確立強化を目指す。

7 既往の研究成果の概要

(1) 土佐ジロー（交雑種）効率生産のための自然交配法（H14 高知畜試）

自然交配法による受精卵は四季を通じて変化するが、同居率を2:3、群規模を15羽に設定し、成鶏雄に対し、大雛期雌の種鶏を同居させると受精率が向上した。

8 研究結果の概要

(1) 精液性状調査

土佐ジローの父系（土佐地鶏）の精液採取量は1羽あたり平均0.11±0.08ml。精子数は4.54×10⁹±1.18×10⁹/ml。

(2) 受精率調査

土佐ジローの母系（ロードアイランドレッド）の産卵率は平均78.7%。初夏から冬にかけての受精率は、期間平均で88.3%。90%を超える月があるのに対し、9月と12月は低かった。

(3) 孵卵環境調査

孵化条件は、通常、転卵期間の設定が温度37.8℃、湿度60%。試験では、湿度を5%と低くしたところ、受精卵孵化率（以下、孵化率）が2.3%向上。また、温度を0.4℃低くすると、通常の取り出しでは、孵化率は低下した（-13.9%）が、取り出しを1日延長すると6.0%向上した。一方で、温度を0.4℃高くした場合も、湿度を5%高くした場合も、孵化率は低下した。さらに、取り出し時の死にごもり卵発生状況では、孵卵中期が突出して多い傾向が見られた。

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. 種鶏管理 (1) 種鶏 (♂) の日齢および季節ごとの精液性状調査 (2) 種鶏 (♀) の日齢および季節ごとの受精率調査	H30～R元	基礎	中小家畜課 養鶏担当 池上和己
2. 孵卵環境調査 (1) 転卵期間中の温度設定変更 (高温、慣行、低温) (2) 転卵期間中の温度設定変更 (高温、慣行、低温) (3) 転卵期間中の温度設定変更 (慣行、低湿低温)	H30～R元	基礎	
3. 規模拡大に適する自然交配群構成の検討 4区 (♀ : ♂が 3 : 2、2 : 1、3 : 1、9 : 1) の受精率調査	R元	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2年3月)	
到達 目標	種鶏管理では高日齢化と季節変動の影響による受精率低下具合等から種鶏の更新時期の目安を考察する。孵卵環境調査では、土佐ジローの種卵に最も適した孵卵器の温湿度設定値を明らかにする。 また、規模拡大に適する自然交配群構成の検討では、一区10m ² の飼育面積に適した群構成を明らかにする。
中間 目標値	
現状 及び 根拠	現在、土佐ジローに適した種鶏管理方法および孵卵環境が明らかにされていない。効率的で安定した生産体制を確立するためには、孵化率の向上する様々な技術が求められている。

12 要望課題等との関連

なし。

技術支援事業		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～令和元年度	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	930 ((諸)	930)
	計	2,901 ((諸)	2,901)

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

11月2日に播種を行い、11月9日に全区で発芽を確認した。発芽良否は品種間で大きな差は見られなかったが、「はたあおば」「さつきばれEX」がやや不良であった。また、生育初期は「はたあおば」「さつきばれEX」「ドライアン」がやや不良であった。草丈は早生品種では「ワセユタカ」、中生品種では「きららワセ」が最も高かった。合計収量は生草・風乾物ともに早生品種では「ワセユタカ」が最も高かった。中生品種では「きららワセ」が最も高かったが、風乾物収量の合計では多品種との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3番草で発生したが、全品種被害は軽微であった。再生程度は1番草・2番草とも「ヘイスーダン」が最も良好であった。草丈及び生草・乾物収量は全番草で「ヘイスーダン」が高かった。成分分析結果の硝酸態窒素が1番草で2,000ppm以上と高かったため、追肥は行わなかった。

(3) エンバク

全品種で発芽・初期発育ともに順調であった。出穂は「九州14号」が一番早く、10月30日に確認された。刈り取り時、「スーパーハヤテ隼」の一部で倒伏が見られた。草丈は「スーパーハヤテ隼」が一番高く、生草・風乾物収量も「スーパーハヤテ隼」が一番高かったが、多品種と有意差は見られなかった。成分分析の結果、硝酸態窒素が全ての品種で1,000ppm以上と高かった。

(4) 飼料用イネ

草丈・稈長は「つきすずか」が高く、穂長は「つき鈴鹿」が短かった。茎数は「つきすずか」が多かったが、穂数は少なかった。生草収量、風乾物収量は「つきすずか」が多かった。成分分析結果は「リーフスター」は粗たんぱく質、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」は粗タンパク、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 (4)飼料用イネ 3品種	R元	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2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稲を初めて指定し、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。