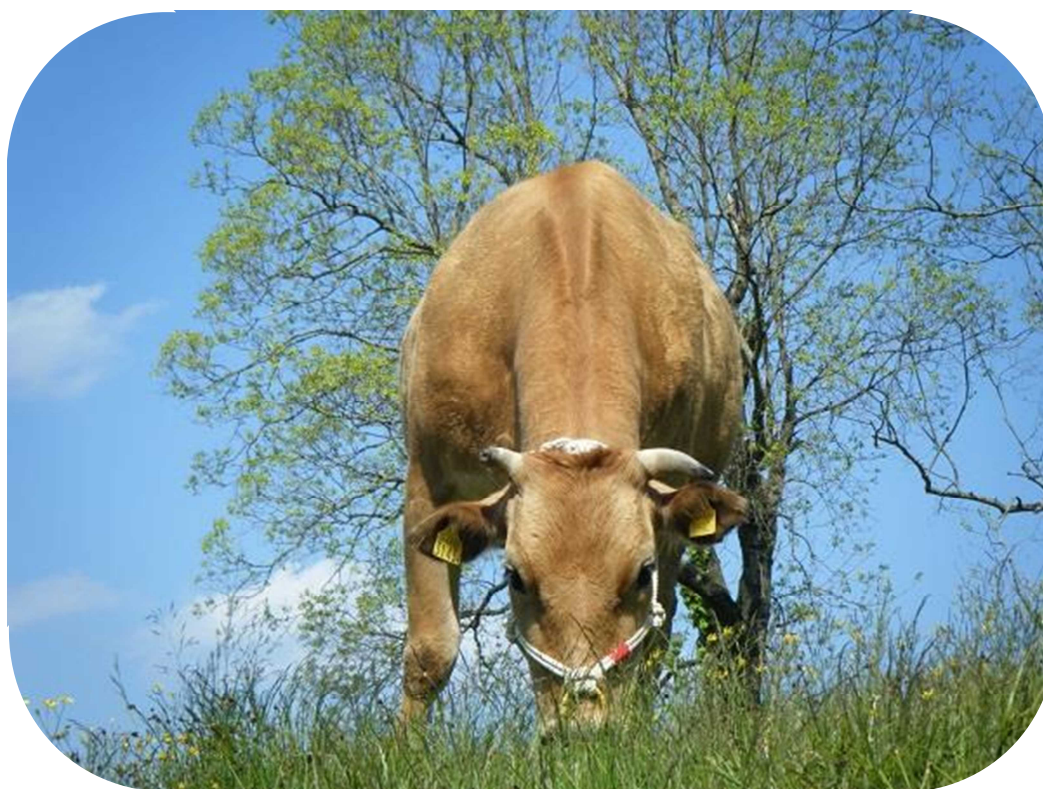


平成 30 年度
試験研究推進計画書



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 **新** 3
- (3) 簡易放牧による荒廃農地の再生 5
- (4) かんきつ精油抽出残渣の豚飼料化に関する検討 7
- (5) 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 **新** 11
- (7) バラツキのない肉用素牛育成技術の確立 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 **新** 17
- (3) 高能力飼料作物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～31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
	計	1,171 (一)	1,171

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）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

電子小型乳量計を用いて、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（H23～25 高知畜試）。

2) 県内における乳用牛の搾乳性に関連する要因

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（H26～28 高知畜試）。

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）を用いて乳房を撮影。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。

前乳頭の乳頭長と体細胞数との間に有意な負の相関が認められた。また、有意ではなかったが、傾斜度と体細胞数との間にも負の相関が認められた。そのため、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。

基部直径は、体細胞数が上昇する原因となるライナースリップ（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）の発生率との間に正の相関が認められ、直径が小さい乳頭の場合、ライナースリップの発生率が高くなる傾向があった。

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) 乳用牛の乳頭形状、牛群検定成績や電子小型乳量計のデータと体細胞数との関連調査	29～30	基礎	大家畜課 生産技術担当 新見沙織
(2) 調査結果を踏まえた指導用ツールの開発	30～31	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 平成32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い様にまとめることで、指導者の指導力強化、延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平成27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～32年度	4 総括責任者	中小家畜課 山田博之
5 研究費 (千円)	平成30年度	4,256 ((一) 1,268(財) 963(諸) 2,025)	
	計	4,256 ((一) 1,268(財) 963(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 80,000 羽（H29 年度）が生産され県内外に流通している。今後の生産規模拡大、増産に向けて、さらに強化を図るため、流通業界から他の肉用地鶏との差別化が求められている。

そこで、メチオニンを多く含む魚粉多給与による肉質向上効果を検討するとともに、県内産の未利用資源（植物資源）を活用することによる効果を検証する。また、種鶏の固定化による効率的な生産方法を確立する。

7 既往の研究成果の概要

1) プロイラーの生産性向上試験（愛媛養鶏試 2003）

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（香川畜試 2014）

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（山口畜試 2016）

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（高知畜試 2015）

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 F13 世代は同等程度であった。

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 魚粉および未利用資源（ユズおよびショウガ精油抽出残渣水）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	30～31	基礎	中小家畜課 養鶏担当 尾野 由佳
2 種鶏の固定化実証 固定化されたクキンシャモと白色プリマスロックの同居による現地調査 調査項目：孵化率、育成率、飼料要求率、肉質調査	31～32	実用	

10 協力・共同機関

(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 平成33年3月)	
到達目標	魚粉給餌およびユズやショウガ精油抽出残渣水による肉質や生産性の向上を図り、ブランド力の強化を目指す。 また、固定化されたクキンシャモを種鶏場で活用し、効率的な生産を目指す。
中間目標値	
現状及び根拠	土佐はちきん地鶏の飼育・出荷羽数の増加計画に向け、ブランド力の強化と他県との肉用鶏の差別化が求められている。 また、クキンシャモが固定化（表現形質のばらつきをなくし、鶏冠や羽装などを斉一化）されたので、種鶏場での活用を検討する。

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)	簡易放牧による荒廃農地の再生	
3 研究期間	平成28年度～平成30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28年度	930 (一)	930
	平成29年度	838 (一)	838
	平成30年度	882 (一)	882
	計	2,650 (一)	2,650

6 背景と目的

全国的に、耕作放棄地は年々増加しており、高知県でも3,920ha(H22)の耕作放棄地がある。その中には、通常の農作業では作物の栽培が不可能となっている荒廃農地も含まれている。

耕作放棄地を解消する手段として、電気牧柵を使った遊休地等への和牛放牧がある。県内でも簡易放牧として20.7ha(H26)で実施されているが、ピーク時(H20)の53%に減少している。今後、簡易放牧の推進を図る方策として、放牧可能地の拡大が考えられ、対象として荒廃農地がある。課題としては、①水田等放棄地と異なり、立地条件(斜度等)に様々なグレードがあり、農地への再生力の検証が必要。②ツタ類の繁茂や灌木化のため、草量が不安定であり、退牧時期の判断指標を検証する必要がある。③草丈が高く、目視による牛の確認作業が困難であり、安全対策の構築が必要。

そこで、本課題では、荒廃農地の放牧実証を行い、牛と農地の状態を継続調査、放牧による農地再生の限界を明らかにし、簡易放牧の推進を図る。

7 既往の研究成果の概要

1) 遊休地を活用した持続的な畜産利用技術の開発

牛の馴致技術などの行動管理や、再生に要する経済性等の検証を実施。放牧地内で音響学習を実施した結果、確実な集牛が可能になった。また、水田跡放棄地及び荒廃シバ草地で放牧実証した結果、再生が可能であった(平22～24 高知畜試)。

2) 小規模野草地における放牧和牛のストレス評価

和牛の栄養状態と生理的ストレス状態を評価するために、舎飼の牛との比較検討を夏期及び秋期の2回実施した結果、草量が確保されていれば放牧牛の栄養状態は舎飼の牛とほぼ同様であった。一方、生理的ストレスの点では、放牧牛は舎飼の牛に比べて夏期の高温多湿及び日射によるストレスの影響を受けやすいことが示唆された(平22 愛知農総)。

8 研究結果の概要

- 1) 草種、草量及び成分：草種は1年目と同様であった。草の再生は8月まで盛んだったが、9月以降は再生はしているが減少した。
- 2) 血液成分：Gluは6月12日から10月11日の期間、70mg/dl以下で推移した。T-choは放牧翌週から60mg/dl以上で推移し、2期終了時及び10月19日以降で上昇がみられた。BUNは増減が繰り返され、15-1号は放牧終了まで15mg/dlを上回り、開始時の値には下がらなかった。
- 3) 7月24日にはすべての試験区でバヒアグラスの発芽を確認した。

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		
荒廃農地における斜度別再生速度の経時的変化の検証 放牧時による牛のストレス・栄養状態の検証 荒廃農地での植生及び牛の採食・行動確認 バヒアグラスの生育調査	28～30	基礎	研究企画課 環境・飼料担当 川澤麻友
荒廃農地の再生マニュアル化	30	応用	

10 協力・共同機関

高知県農業共済組合中央家畜診療所、中央家畜保健衛生所病性鑑定室。

11 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 平成31年3月)	
到達 目標	耕作放棄地だけでなく、荒廃農地への放牧推進が可能になり、放牧適正地が増え、放棄地解消につながる。さらに持続的な放牧体系として、簡易周年放牧へ向けた基礎資料として活用できる。
中間 目標値	
現 状 及び 根 拠	長期間にわたり耕作をしない荒廃放棄地が増加し、野生鳥獣の温床となって農作物の被害が多発している。一方、簡易放牧面積はピーク時の53%に減少している。

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)	かんきつ精油抽出残渣の豚飼料化に関する検討			
3 研究期間	平成28年度～平成30年度	4 総括責任者		中小家畜課 南明博	
5 研究費 (千円)	平成28年度	4,450 (一)	565(財)	3,885 (諸)	0)
	平成29年度	4,861 (一)	866(財)	3,995 (諸)	0)
	平成30年度	5,733 (一)	866(財)	3,862 (諸)	1,005)
	計	15,044 (一)	2,297(財)	11,742 (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り、その有効利用が強く求められている。また一方で、養豚農家は度重なる飼料価格の高騰により厳しい経営を強いられ、抽出残渣の果皮を給与することで双方に利益が生まれると考えられる。

そこで、かんきつ精油の抽出残渣を豚に給与することで、特色豊かな豚肉の生産の可能性を探り、新たなブランド豚の開発を視野に入れた取り組みを図る。

7 既往の研究成果の概要

地域研究成果技術化支援事業「地域資源循環につながる国産柑橘加工技術の刷新」

かんきつ精油の抽出残渣を一定量飼料添加することにより良好な発育成績が認められ、脂肪酸組成や赤身中の総脂質量に好影響を与える可能性が示唆された（平24～25 高知畜試）。

8 研究結果の概要

1) 柚子精油抽出残渣（以下、柚子残渣）の飼料価値の検討

柚子残渣の水分含量は35.2%、総カロテンが0.16mg/100g、β-クリプトキサンチンが0.11mg/100g、総トコフェロールが11.7mg/100g、一般栄養成分については肥育用配合飼料と比較したところ、粗繊維のみ柚子残渣で含量が高かった。また、柚子残渣のみを保存したもの（1ヶ月）、配合飼料に添加して保存したもの（2ヶ月）を豚飼養環境下に置いたところ、柚子残渣は保存後数日で褐色化するものの臭いには変化は無く腐敗はしなかった。

2) 肥育豚への給与試験

対照区と試験区（柚子残渣を配合飼料に3%、5%、7%添加）を設定し、90日齢から各区の平均体重が100Kgに達するまで不断給餌とした。その結果、DGは3%は試験区がやや上回ったが、5%と7%では対照区とほぼ同等。1日あたりの採食量は3%と7%では対照区が上回ったが、5%は対照区とほぼ同等。飼料要求率と飼料効率はすべての区において試験区がやや上回った。残渣添加と発育成績により1頭当たりそれぞれ706円（3%）、490円（5%）、1033円（7%）の費用効果が得られた。また、食味調査（3%:162人、5%:309人、7%:146人）では、それぞれ56.8%（3%）、56.3%（5%）、71.9%（7%）が柚子残渣を給与した豚肉を好む傾向であった。血清中のビタミンAの濃度は、3%では有意差は得られなかったが、5%と7%では試験区が対照区を有意に上回って推移。一方、ビタミンEの濃度は、すべての区において試験区が対照区を有意に上回り推移。

3) 肉質分析

肉質分析については5%区の結果のみを示す。脂肪酸組成については飽和脂肪酸が試験区でやや上回り、パルミチン酸は対照区が高かったが、ステアリン酸は試験区が高かった。また、リノール酸はやや試験区が上回った。脂肪融点については試験区（32.5℃）が、対

照区 (38.2℃) を大きく下回った。食感については対照区より試験区は破断応力、歯応えが低く、柔軟性、伸展率は高かった。また、水分は多いが、加圧保水力、圧搾肉汁率が高く加熱損失は低かった。また、ビタミンA (レチノール) とビタミンE (α-トコフェロール) は試験区がそれぞれ13 μg/100g、0.5mg/100g、対照区が14 μg/100g、0.4mg/100gでほぼ同等。

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		
肥育豚及び子豚への適正な給与法の検討 1) 肥育豚と子豚に対する発育等に及ぼす影響調査及び給与条件等の検討 2) 精油抽出残渣の添加による肉質への影響調査	28～30	基礎	中小家畜課 養豚担当 森光智子
精油抽出残渣の利便性の調査 1) 精油抽出残渣の品質変化の確認と保存方法等の検討	28～30	基礎	
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	28～30	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 平成31年3月)	
到達目標	かんきつ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、かんきつ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、かんきつ精油抽出残渣の利用が促進されることにより、かんきつ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かんきつ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)	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	
3 研究期間	平成29年度～平成31年度	4 総括責任者	大家畜課 山崎也寸志
5 研究費 (千円)	平成29年度	858 ((-) 858)	
	平成30年度	974 ((-) 974)	
	計	1,832 ((-)1,832)	

6 背景と目的

全国的な赤身肉の需要急増や県内の生産者農家の減少等により、褐毛和種高知系においても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等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年度より過剰排卵において卵胞発育ウェーブの調節による採卵成績の向上を狙って、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、卵胞発育ウェーブの調節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

1) 雌雄産み分け技術共同試験「性判別精液を利用した体内胚生産の高度化」

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。有意差なし(平27 岡山県畜試他)。

8 研究結果の概要

1) 調査対象1頭において、E₂処置のFSH投与時に大卵胞が消失していなかった。

2) E₂処置において、AI2回目後、排卵していない大卵胞が若干多かったことから、卵胞の発育速度が遅い可能性があった。

AI1回目エコー時の大卵胞数に対する採卵前黄体数が少なかったため、排卵せずにそのまま退行した大卵胞があったと考えられた。

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)E ₂ 、DFRによる卵胞数のエコー調査	29～31	基礎	大家畜課 繁殖技術担当 山崎也寸志 近森太志 西川弘子 松浦芽衣
(2)排卵のタイミング、黄体数のエコー評価	29～31	基礎	
(3)正常卵率及び回収胚ステージ・ランクの分析	29～31	基礎	
(4)効率的採卵プログラムの検討	30～31	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 平成32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～平成32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)
	計	11,303 (一)	2,602 (諸) 8,701)

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。

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感想を聞く。「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のが現状である。

そこで今回、土佐あかうしの牛肉の「おいしさ」を指標化して、総合的に判断をすることで、土佐あかうしの「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イメージ化を行い、一目で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」（高知畜試 2013 - 2017)

- ・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」（(一社)家畜改良事業団 2015-2017 ※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

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		
土佐あかうしの三次元マップの作成	30～32	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	30～31	実用	
土佐あかうしの「おいしさ」要因の解析	31～32	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 平成33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	30年度	土佐あかうしにおける「おいしさ」の特徴および要因解析

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)	バラツキのない肉用素牛育成技術の確立	
3 研究期間	平成24年度～30年度	4 総括責任者	大家畜課 高岡和広
5 研究費 (千円)	平成24年度	3,183 (一)	3,183
	平成25年度	1,290 (一)	1,290
	平成26年度	1,520 (一)	1,520
	平成27年度	1,520 (一)	1,520
	平成28年度	1,361 (一)	1,361
	平成29年度	1,033 (一)	1,033
	平成30年度	283 (一)	283
	計	10,190 (一)	10,190

6 背景と目的

肉用牛経営には大別して、繁殖経営部門と肥育経営部門がある。繁殖部門における子牛の哺育育成については、これまで一般的に3、4ヶ月齢時までは母牛による哺乳(自然哺乳)に重きをおいた飼養管理であったが、近年、農家の高齢化や規模拡大による多頭数飼育に伴い母牛に対する飼養管理が十分に行き届かなくなり、産乳量の減少等による子牛の発育にバラツキが生じることが多くなった。

そのため、平成23年度には津野山地域において、出生後すぐに母牛から切り離して、人工的に哺育育成管理を行う施設(キャトルステーション、以下CS)が設置されたが、管理方法については、全国標準の黒毛和種での管理が準用されており、個体ごとのバラツキを修復するまでには至っていない。

そこで、本試験において、高知県の環境条件に応じた、品種ごとの人工哺育育成方法をマニュアル化することで発育に斉一性のある子牛づくりを検討する。

また、肥育部門では従来、肉量・肉質の向上を目的として、28ヶ月齢前後まで肥育して、出荷することが慣例となっているが、これを、24ヶ月齢時で出荷できるまで短縮することにより、施設の増改築等を行わなくても回転を速めることによる出荷規模の拡大や、肥育期間短縮により飼料費等の低減を図ることが可能になる。しかしながら、肥育期間短縮により肉量・肉質を低下させてしまうと経営改善にはつながらない。

そこで、肉量・肉質を維持しながら、肥育期間を短縮することが可能となる肥育管理技術の体系化を確立する。

7 既往の研究成果の概要

代用乳給与水準を300g/回程度に制限して、人工乳500g摂取時に離乳することにより、哺育期間を短縮して、省力・低コスト化するとともに、発育面でも優れた効果が得られた(平16 福島県畜試)。

8 研究結果の概要

1) 発育状況

県内肉用牛農家および高知畜試で飼養した、雄40頭および雌48頭を調査した。哺育開始時から8ヶ月齢における平均体高は、雄が0ヶ月齢で69.8cm、3ヶ月齢88.4cm、8ヶ月齢109.9cm、雌が0ヶ月齢68.1cm、3ヶ月齢85.0cm、8ヶ月齢105.7cmであり、ほぼ標準的な発育であった。

また、平均体重は、雄が0ヶ月齢31.7kg、3ヶ月齢98.9kg、8ヶ月齢244.4kgと標準程度で推移したが、雌は0ヶ月齢31.7kg、3ヶ月齢88.4kg、8ヶ月齢247.2kgと、離乳後に増体が向上したため、標準値を越えて発育曲線の上限值付近で推移した。

これに対して、試験場で行った早期離乳(2ヶ月離乳)の牛6頭は、離乳後の平均体重が3ヶ月齢83.1kg、8ヶ月齢225.6kgであった。

2) 枝肉成績

枝肉成績の平均(81頭:人工哺育育成後、慣行肥育により出荷)は、枝肉重量456.8kg、ロース芯面積52.5cm²、バラ厚8.07cm、皮下脂肪厚2.36cm、BMSNo.4.97であった。

これに対して、24ヶ月齢肥育牛は、枝肉重量419.2kg、ロース芯面積42.2cm²、バラ厚7.02cm、

BMS2.2 であり、県内平均値を下回る結果であった。

人工哺育育成における発育については、概ね標準的であった。また、その後の枝肉成績についても、枝肉重量やロース芯面積など、ほぼ本県の褐毛和種の平均成績に近い値であった。

しかし、早期肥育牛については、肉量、肉質共に成績が低かった。

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) 超早期母子分離による人工哺育育成の飼料給与体系の検討と費用対効果 発育調査等実施しながら最適な飼料給与条件を検討する。	(24~26) 24~28	基礎	大家畜課 生産技術担当 秋澤克哉
2) 超早期母子分離哺育育成牛の早期肥育における飼料給与体系と費用対効果	26~30	基礎	
3) 肥育成績等の収集と県内出荷データとの比較 当該試験によるものと、従来の自然哺乳育成の後肥育した牛との枝肉成績を対比しマニュアルに反映させる。	(24~26) 24~30	基礎	
4) 「早期母子分離による人工哺育育成技術マニュアル」の作成	(24~26) 24~30	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 平成31年3月)	
到達目標	超早期母子分離による人工哺育育成により、発育不良等の子牛を低減し、優れた素牛生産や早期肥育による品質の優れた肉質の生産を可能にすることで、ブランド化による競争力を高める。 そのため、本県独自の「土佐和牛哺育育成技術マニュアル」及び「早期肥育技術マニュアル」を作成する。
中間目標値	超早期母子分離子牛に対して、早期離乳することで哺育期間を短縮して、肥育期間の確保を図る。そして、哺育育成時、肥育時の飼料摂取量や発育値等のデータ収集を実施して、マニュアル作成のための分析を行う。
現状及び根拠	現在、褐毛和種は、全国標準である黒毛和種用に作成された哺育育成方法に準じて飼養管理しているが、やや発育に遅れのある子牛などの改善が十分ではない。 また、早期肥育についても、肉量の確保や肉質の安定的生産につながりにくいことから、これまで取り組まれた事例が少ない。 このため、高知県で飼養される品種の特性や、環境条件に応じた飼養方法が必要である。

12 要望課題等との関連

要望提出機関名	年度	要 望 課 題 名
西部家畜保健衛生所	23年度	地域CS・肥育施設を核とした肉用牛生産と6次産業化
西部家畜保健衛生所	25年度	土佐和牛の早期肥育技術体系の確立

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	平成30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30年度	585 (一)	585)
	計	585 (一)	585)

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

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により効果があった（平 21 高知畜試）。

2) 飼料用稲有望品種の選定

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（平 23 農技センター、高知畜試）。

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

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（平 24 高知畜試）。

4) ユズ搾り粕の飼料化の品質評価

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（平 25 高知畜試）。

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246点（対前年比98.8%）であった。飼料稲点数は23点（全体の9.3%）であり、専用品種以外の食用米やもち米、酒米をWCS調整した依頼サンプルが見られた。有機酸分析点数は21点実施した。

2) 堆肥成分等の分析

堆肥成分分析は10点（対前年比90.9%）実施、また、土壌成分分析は8点実施した。イタリアンライグラスの生育不良で分析依頼のあった土壌は分析の結果、pHが5.01とかなり低くなっており、土壌が酸性に傾いていた（イタリアンライグラスの生育の好適pH範囲6～6.5）。pH6.5に強制する場合のアルカリ資材の施用方法について提示。

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		
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) 大規模農場で発生する悪臭等にかかる臭気対策	30	応用	研究企画課 環境・飼料担当 川澤麻友
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	30	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 平成31年3月)	
到達 目標	全国で耕畜連携による飼料稲の生産拡大がみられる中、飼料稲収穫後の堆肥投入や飼料作物栽培など水田の高度利用が可能となり、今後の普及に向けた指標となる。 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 要望課題等との関連

要望提出機関名	年 度	要望課題名
家畜保健衛生所	30年度	現場からの要望に対応した技術支援 飼料及び堆肥に関する技術支援

		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～31年度	4 総括責任者	中小家畜課 山田博之
5 研究費 (千円)	平成30年度 1,331 (―) 1,331		
	計	1,331 (―) 1,331	

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している。孵化率については、約50%が現状であるが、今後の増産計画において一層の種卵、雛の安定供給が求められる。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、孵化率の向上を図ることで、より効率的・安定した生産体制を確立する。

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」（高知畜試2002）

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

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 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	30～31	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－湿度慣行、温度設定変更(高温、慣行、低温) 2) 転卵期間－低湿度、温度設定変更(高温、慣行、低温)	30～31	基礎	
3 規模拡大に適する自然交配群構成の検討 4 区(♀:♂が3:1、2:1、3:2、1:1)の受精率調査	30～31	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 平成32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)	高能力飼料作物品種選定調査委託試験			
3 研究期間	平成29年度～31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)		
	計	1,971 ((諸)	1,971)		

6 背景と目的

県の飼料作物奨励品種は、平成16年までは毎年栽培実証により選定を行ってきたが、それ以降改廃を行っていない。そこで今回、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

天候不良の日が続き、平年に比べて播種が2～3週間ほど遅れたため、生育も遅れた。10/14に播種を行い、10/28に全区で発芽を確認。発芽良否は区間で大きな差は見られなかったが、定着時草勢については他の品種に比べてドライアンがやや不良であった。草丈は早稲品種では「クワトロ」、中生品種では「きららワセ」が最も高かった。生草収量・乾物収量の合計において早生品種では「タチユウカ」が最も高く、乾物収量では「タチユウカ」「ワセユタカ」が高かった。中生品種は生草収量では「きららワセ」「ナガハヒカリ」が高く、乾物収量においては「きららワセ」が最も高かった。

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、特に「ドライスーダン」「ロールスイートBMR」の被害が大きかった。再生程度については1番草・2番草とも「ヘイスーダン」が最も良好であった。草丈は全番草で「ヘイスーダン」が高かった。生草・乾物収量では全番草で「リッチスーダン」が高かった。成分分析結果の硝酸態窒素では全ての品種・番草で1,500ppm以上と高く、中には4,000ppmを超えるものもあった。

3) 飼料用イネ

播種後、発芽揃いは良好であった。草丈・稈長は「たちすずか」が高く、「リーフスター」「ホシアオバ」が低かったが、穂長は「ホシアオバ」が長く、「たちすずか」が短かった。茎数は「たちすずか」が多かったが、穂数に差は見られなかった。生草収量・乾物収量は「たちすずか」が多かった。成分分析結果は「ホシアオバ」は粗脂肪が高く、「リーフスター」は粗繊維が高かった。

4) エンバク

全品種で発芽・発育ともに順調であったが、10/22-10/23にかけての台風による強風のため、全区で著しい倒伏が見られた。その後、天候は回復したものの、数日様子を見た結果、倒伏から回復する見込みがないと判断し、試験を中止した。

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		
調査項目：生育状況 収量性 栄養価値ほか		基礎	研究企画課 環境・飼料担当 川澤麻友
1) スーダングラス 3品種×3反復	30		
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			

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 平成31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	県の飼料作物奨励品種は、平成16年までは毎年栽培実証により選定を行ってきたが、それ以降改廃を行っていない。 これまで耕種農家から、飼料稲の後に作付けする飼料作物の草種・品種の選定に対する要望がみられている。

12 要望課題等との関連

なし。