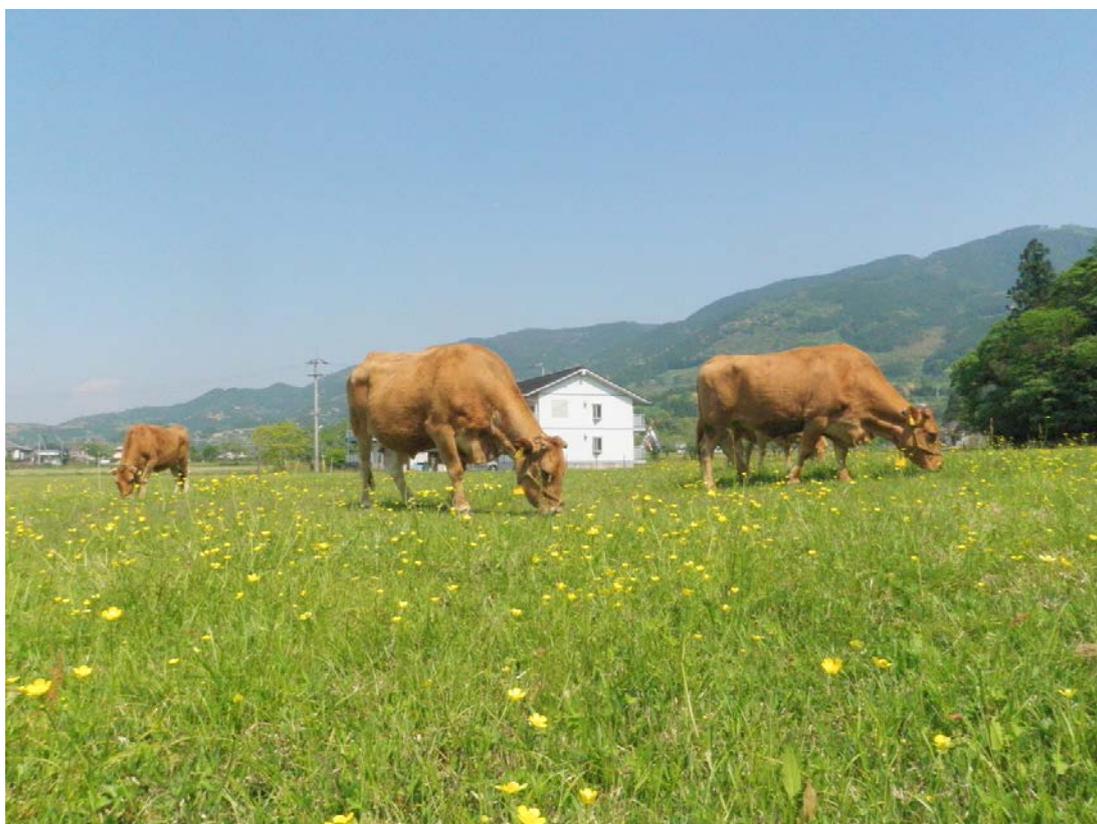


平成 27 年度
試験研究推進計画書



高知県畜産試験場

目 次

本県農産物の高付加価値化

品目別総合戦略

畜産業試験研究

- (1) 県内における乳用牛の搾乳性に関する要因・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- (2) 土佐はちきん地鶏父系（クキンシャモ）の表現形質の固定^新・・・・・・・・ 3
- (3) 牛ふん堆肥を活用した水田の効率的利用システムの構築・・・・・・・・ 5
- (4) 県内焼酎粕の豚飼料化に関する検討・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
- (5) 性判別胚を用いた産み分け技術の確立・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
- (6) 土佐あかうしの産肉特性に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・ 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・・・・・・・・・・・・・・・・ 15
- (2) かんきつ精油抽出残渣の養鶏利用への検討^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)	本県農産物の高付加価値化	
	(小項目)	品目別総合戦略	
	(課題名)	県内における乳用牛の搾乳性に関する要因	
3 研究期間	平成26年度～28年度	4 総括責任者	大家畜課 川原尚人
5 研究費 (千円)	平成26年度	517	(-) 517)
	平成27年度	512	(-) 512)
	計	1,029	(-) 1,029)

6 背景と目的

乳房炎は乳量を減少させ、生乳の価値を大きく低下させる疾病である。県内酪農家で、乳中体細胞数（乳房炎の指標）がペナルティ対象（30 万個/ml 以上）とならなかったのは、2012 年は 15 戸/74 戸（20.3%）、2013 年は 10 戸/64 戸（15.6%）であり、酪農家は体細胞数低減への対応に苦慮している。

また、乳房炎と関連があるとされている搾乳作業（ライナースリップ、過搾乳及びマシンストリップ）の原因である、残乳の発生、搾乳時間が長い「渋い牛」の発生及び生乳の流速が「階段状になる牛」の発生に及ぼす要因の追及には至っていない。

そこで、小型電子乳量計（WMB AG 本多製作所）と牛群検定のデータを収集・分析して、各現象の発生要因を検討する。

7 既往の研究成果の概要

1) 技術支援事業「酪農経営向上が期待できる生乳品質向上技術の確立」

（一社）高知県畜産会及び家畜保健衛生所と協力して、県内に導入された小型電子乳量計 16 台から、搾乳中のデータ（乳量、流速、電気伝導度、空気含有量等）及び搾乳機器の洗浄状況データを収集して、得られたデータを、農場における搾乳作業、牛群検定データ及び乳房炎発生状況と比較して、農家に対する改善指導を行った。（平 24 高知畜試）

8 研究結果の概要

搾乳及び牛群検定データを用いて「渋い牛」の発生要因を検討した。調査期間中に一度でも「主搾乳期時間 \geq 10 分」かつ「最大流速 \leq 4 kg/分」であった乳牛を「渋い牛」と定義した。初産牛で「渋い牛」が最も発生していたことから、搾乳作業以外の要因が主な発生原因と考えられた。また、農家によって「渋い牛」の発生率にバラつきがあったため、各農家の育成・乾乳期の管理方法や両親からの遺伝が「渋い牛」の主な発生要因である可能性が高いと考えられた。

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		
残乳の発生、搾乳時間が長い「渋い牛」の発生及び生乳の流速が「階段状になる牛」の発生に及ぼす要因の検討	26～27	基礎	大家畜課 生産技術担当 新見沙織
小型電子乳量計及びビデオを用いた、農家の作業負担が少ない、搾乳性モニター方法の開発	27～28	基礎	

10 協力・共同機関

（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29年3月)	
到達目標	家畜の改良を加味した、最適な搾乳条件を酪農家に提供でき、その結果、乳房炎の発生が抑制されることで泌乳量の増加等生産性の向上と安定した所得収入（体細胞数低減による経費節減）が確保できる。またそのことにより県内の酪農家の技術レベルアップにもつながる。
中間目標値	
現状及び根拠	県内酪農家で、乳中体細胞数（乳房炎の指標）ペナルティ対象（30万個/ml以上）とならなかったのは、2012年は15戸/74戸（20.3%）、2013年は10戸/64戸（15.6%）であり、酪農家は体細胞数低減への対応に苦慮している。 乳房炎と関連する、残乳の発生、搾乳時間が長い「渋い牛」の発生及び生乳の流速が「階段状になる牛」の発生に及ぼす要因（搾乳作業、乳頭形状、乳房形状、種雄牛などを想定）の追求に至っていない。

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	22年度	小型電子乳量計を活用した体細胞数低減技術の確立

		1 研究機関名	畜産試験場
2 研究 課題名	(大項目)	本県農産物の高付加価値化	
	(小項目)	品目別総合戦略	
	(課題名)	土佐はちきん地鶏父系(クキンシャモ)の表現形質の固定	
3 研究期間	平成27年度～29年度	4 総括責任者	中小家畜課 長坂直比路
5 研究費 (千円)	平成27年度 1,635 ((-) 1,515(財) 120		
	計	1,635 ((-) 1,515(財) 120	

6 背景と目的

高知県特産肉用鶏「土佐はちきん地鶏」は、(土佐九斤♂×大シャモ♀)♂×白色プリマスロック♀の三元交配により作出されている。父系の種鶏は、土佐九斤と大シャモを維持管理しながら交配を続けている(以下クキンシャモ)ため多くの労力を要している。固定化に向けては、現在、F13 世代まで継代交配を進めており、体重等は F1 同等の成績となっているが、表現形質の羽装や鶏冠にバラツキがある。

そのため、引き続き継代したクキンシャモの肉質及びクキンシャモ固定種を用いた土佐はちきん地鶏の肉質について検討する。また、クキンシャモの肉質調査を行うことにより、土佐はちきん地鶏種鶏以外としての利用(肉用鶏)について検討する。

7 既往の研究成果の概要

土佐はちきん地鶏父系の表現形質の固定

クキンシャモの体重及び羽装、鶏冠の表現型により継代選抜を重ね、F13 世代で♂20羽、♀60羽を個体選抜した。F13 世代で、赤褐色の羽装の出現率 70%、バラ冠の出現率 85%となった。肉質(モモ肉、ムネ肉)について F1 世代と F12 世代を比較したところ、F12 世代の方が、遊離アミノ酸総量が多く検出された(平26 高知畜試)。

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		
クキンシャモ各世代における個体選抜の検討 1) 鶏冠や羽装、体重等による個体選抜	27～29	基礎	中小家畜課 養鶏担当 山田博之
クキンシャモ各世代の肉質の検討 1) 肉質調査(アミノ酸組成、脂肪酸組成等)	27～29	基礎	
クキンシャモ固定後の土佐はちきん地鶏の検討 1) 土佐はちきん地鶏の生産性調査(体重、飼料要求率、育成率等) 2) 土佐はちきん地鶏の肉質調査(アミノ酸組成、脂肪酸組成等)	29	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29年12月)	
到達目標	個体選抜による系統造成を行い、品種を固定化（表現形質のバラツキをなくし、鶏冠や羽装などを斉一化）し、土佐はちきん地鶏の生産コストの低減を目指す。 また、クキンシャモの肉用鶏としての利用を目指す。
中間目標値	
現状及び根拠	現在、土佐はちきん地鶏父系の種鶏については、土佐九斤と大シャモを維持管理しながら F1 交配を続けているため、現行の生産方式では、土佐はちきん地鶏年間10万羽程度の出荷には対応できるものの、今後の需要拡大に伴い、種鶏飼育に必要な労力や場所がさらに不足するうえ、生産コストも高くなることが予想される。

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)	本県農産物の高付加価値化	
	(小項目)	品目別総合戦略	
	(課題名)	牛ふん堆肥を活用した水田の効率的利用システムの構築	
3 研究期間	平成25年度～平成27年度	4 総括責任者	研究企画課 影山孝之
5 研究費 (千円)	平成25年度	994 (一)	994
	平成26年度	931 (一)	931
	平成27年度	934 (一)	934
	計	2,859 (一)	2,859

6 背景と目的

県内では、水田活用の所得補償交付金制度のもと、飼料米 410ha、飼料用イネ WCS 145.2ha が作付けされている (H26年度)。

平成24年1月、耕畜連携事業推進の一貫として飼料用イネ WCS の水田を中心に牛ふん堆肥の散布実証試験を行った。その結果、飼料用イネ水田への堆肥施用効果を期待するニーズとともに散布体制の確立に向けて以下の課題が明らかとなった。

- ① 堆肥散布機に代わるショベルローダーでのスポット散布が生育性・収穫作業に及ぼす影響。
- ② 堆肥運搬距離、水田立地条件、散布面積など耕畜双方が経済的に成立する条件。
- ③ 茎葉部の高収量が期待される飼料用イネ専用品種に対する堆肥施用条件。
- ④ 高知県独自の作付体系である飼料用イネ後作ソルガムへの堆肥施用条件。

これらの点について試験・実証し、解決指針を得ることで、実証地のみならず県内各地域の飼料用イネ水田における牛ふん堆肥の利用拡大が期待される。

7 既往の研究成果の概要

1) 牛ふん堆肥散布実証試験

飼料用イネ水田における牛ふん堆肥の散布には、ショベルローダーによる方法が作業効率が高く実用であったが、散布ムラによる飼料用イネの生育・収穫等に及ぼす影響をさらに検証する必要があった。また、堆肥水分含量が散布能率に及ぼす影響及び水田周辺の環境や表土の固さ、堆肥運搬時間など散布システム構築の課題点が残された (平24 高知市営農技術会議)。

2) 農業環境規範に適合する家畜ふん堆肥の肥効評価システムの確立

牛ふん堆肥を水田に春施用すると、堆肥に含まれるアンモニア態窒素相当量を基肥より減肥できる (平20 新潟県農業総合研究所畜産研究センター)。

8 研究結果の概要

1) 堆肥散布方法による生産性の検討

生育性において、草丈、茎数、穂数、葉色に有意差が見られなかった。収量性は、均一区がスポット区より生重で30.8kg/a、乾物重で12.5kg/a高かったが、有意差はなかった。スポット区内での生育調査では、散布地点から離れるにつれ草丈は低くなる傾向であったが、生重では差が見られなかった。

一般分析でも、スポット区と均一区に有意な差は無かった。

2) 堆肥施用量による生産性の検討

草丈は、堆肥施用量の違いによる差がなかったが、茎数は堆肥施用量の増加に伴い多くなる傾向が見られた。乾物重では堆肥施用量の増加に伴い多くなった。連用区と単年区では、連用区において乾物重が多くなる傾向が見られた。

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		
水田における堆肥散布システムと経済性の評価 1) 堆肥運搬条件 2) 水田立地条件	25～27	基礎	研究企画課 環境飼料担当 入交亮太
飼料用イネの生育・生産性への影響と至適条件 1) 堆肥散布の均一性 2) 堆肥投入量及び品質	25～27	実用	
飼料用イネ収穫後作物への施用条件 1) ソルガムの生産性 2) 再生稲・イタリアンライグラスの生産性	25～27	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28年3月)	
到達 目標	堆肥散布システムと経済性の関係及び飼料用イネ収穫後の飼料作物への施用効果 が実証されることで、耕畜連携による牛ふん堆肥の活用が進む。
中間 目標値	牛ふんの堆肥散布システムと経済性の関係及び飼料用イネ収穫後の飼料作物への 施用効果が解明される。
現状 及び 根拠	飼料用イネ水田における牛ふん堆肥の散布には、ショベルローダーによる方法が 作業効率が良く実用的であるが、散布ムラによる飼料用イネの生育・収穫等に及ぼ す影響が不明である。また、堆肥水分含量が散布能率に及ぼす影響及び水田周辺の 環境や表土の固さ、堆肥運搬時間など散布システムの構築が必要である。

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)	本県農産物の高付加価値化			
	(小項目)	品目別総合戦略			
	(課題名)	県内焼酎粕の豚飼料化に関する検討			
3 研究期間	平成25年度～平成27年度	4 総括責任者	中小家畜課 吉村敦		
5 研究費 (千円)	平成25年度	5,422 ((-)	903 (財)	3,380 (諸)	1,139)
	平成26年度	4,381 ((-)	858 (財)	3,523 (諸)	0)
	平成27年度	4,606 ((-)	995 (財)	3,611 (諸)	0
	計	14,409 ((-)	2,756 (財)	10,514 (諸)	1,139)

6 背景と目的

高知県内の酒造メーカーでは、粟をはじめ麦・芋・米などを原料とした焼酎粕が排出されており、その量は年間約4,000 tにのぼるが、その大半（約78%）が産業廃棄物として処理され、処理費が嵩んでいる。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ており、これらの焼酎粕を給与することで双方に利益が生まれると考えられる。

そこで各地域の実状に応じて、粟・麦・芋・米など様々な焼酎粕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

- 1) 粟焼酎粕には豚の発育に必要なビタミン・ミネラルやポリフェノールが豊富に含まれ、乳酸発酵させることで長期保存できることが確認された（平23 高知畜試）。
- 2) 配合飼料に粟焼酎粕を添加して肥育豚に給与すると、食欲増進と増体効果による生産性向上が認められたほか、出荷日数が短縮され総採食量が減少して生産費の削減も期待できる可能性が示唆された（平23 高知畜試）。
- 3) また、粟焼酎粕を給与して飼育した豚肉中には、食味性を向上させる遊離アミノ酸量の増加や脂肪酸組成の変動も併せて認められた（平23 高知畜試）。
- 4) 子豚への粟焼酎粕給与試験においても嗜好性や発育が良好となり、糞便中の大腸菌群数が減少して乳酸菌数は増加し、軟便の発生割合が軽減される傾向が見られた（平23 高知畜試）。
- 5) 乳酸発酵済みの粟焼酎粕を未発酵の焼酎粕に一定量添加することで、新たな乳酸菌製剤の添加頻度が減らせ、経費を削減することができた（平24 高知畜試）。
- 6) 粟と同様に麦や食パンが原料の焼酎粕を肥育豚に給与したところ、良好な嗜好性と豚肉の食味変化がみられた（平24 予備試験）。

8 研究結果の概要

1) 県内の各種焼酎粕の飼料価値及び保存方法等の検討

糖蜜及び乳酸菌製剤無添加の対照区と比較して、添加した試験区は腐敗臭を発することなく低いpH値で推移し、4日目を過ぎた頃からその差が顕著となった。

また、各焼酎粕の一般栄養成分を分析し、乾物換算で市販の肉豚肥育用配合飼料と比較したところ、芋及び米焼酎粕ともに粗たんぱく質及び粗脂肪含量が高く、さらに芋焼酎粕には粗灰分が多く含まれていた。

2) 肥育豚への各種焼酎粕給与試験

対照区と比べて芋及び米焼酎粕ともに試験区では、DG、1日あたりの採食量、飼料要求率及び飼料効率がほぼ同等または上回り、出荷日数の短縮とあわせて、経費削減効果が認められた。

また、対照区と比較した食味調査（芋：128人、米：208人）では、55.5%（芋）及び58.5%（米）の回答者が、各焼酎粕を給与した豚肉を好む傾向であった。

3) 子豚への各種焼酎粕給与試験

試験区では対照区と比べて、飼料要求率及び飼料効率がほぼ同等の数値を示し、DG及び1日あたりの採食量は試験区が対照区をやや上回った。

また、糞便中の微生物検査において、対照区と比較して試験区では乳酸菌数が多く、大腸菌群や腸内細菌群は少なく、給与が進むにつれその差が顕著になった。

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		
県内の各種焼酎粕の飼料価値及び保存方法等の検討 1) 各種焼酎粕の特徴の把握 2) 各種焼酎粕の性質に応じた乳酸菌等添加割合及び品質変化の検討	25～27	基礎	中小家畜課 養豚担当 森光智子
肥育豚及び子豚への適正な各種焼酎粕給与試験 1) 肥育豚や子豚に対する各種焼酎粕の給与条件等の検討 2) 各種焼酎粕給与が肥育豚や子豚の発育等に及ぼす影響調査	25～27	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	25～27	基礎	

10 協力・共同機関

協力：県内酒造メーカー

11 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 平成28年3月)	
到達目標	<p>県内焼酎粕の新たな利用方法が確立されることにより、焼酎メーカーは食品残渣の処理コスト削減、併せて需要に見合った生産拡大が可能となり、収益増や雇用創出による地域経済の活性化につながる。</p> <p>身近にある食品残さを有効利用することで、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ほか、「焼酎粕」をキーワードとした、各地域の特色豊かなブランド豚確立が期待できる。また、高い知名度を持つ焼酎メーカーとコラボレーションすることで、県内外へ広い販路を持つことができ、併せて豚価の上昇も期待できる。</p>
中間目標値	
現状及び根拠	<p>粟以外にも県内酒造メーカーでは、麦・芋・米などを原料とした焼酎粕が排出されており、その処理費用が経営的負担となっている。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。平成22～24年度に当场では、粟焼酎粕の豚飼料化を検討して普及に向けた利用技術のデータを蓄積しつつあり、現在までに培ってきた知見を応用して、さらに粟以外の焼酎粕の豚飼料化を図る必要がある。</p>

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)	本県農産物の高付加価値化	
	(小項目)	品目別総合戦略	
	(課題名)	性判別胚を用いた産み分け技術の確立	
3 研究期間	平成26年度～28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26年度	988 (一)	988
	平成27年度	1,019 (一)	1,019
	計	2,007 (一)	2,007

6 背景と目的

ウシの雌雄産み分け技術は、肥育素牛生産や乳牛の後継雌牛生産など、畜産経営に有用であり、畜産現場からも期待されている。

雌雄産み分け法については、胚の一部をサンプリングしてPCRにて性判別する方法と雌雄選別された精液で授精させて胚を作る方法がある。前者のサンプリング法は精度が高く、新鮮胚移植で良好な成績が得られているが、サンプリング後の胚を凍結保存した場合、生存率が著しく低下することが問題であった。その解決策として、サンプリング時の胚損傷の少ない割球吸引法(以下Absorb法)の有効性が報告されているが、割球は個々の胚のステージに依存しており、人為的なコントロールによる作業の効率化が課題となっている。後者の過剰排卵処理時における性判別精液の授精では、90%の確率で希望した性判別胚を作ることができるが、正常胚率の低さが課題となっており、採卵用飼養管理や人工授精技術の改良が必要である。

そこで今回、受胎率の高い性判別胚の作出を目的として、Absorb法の技術確立と性判別精液を用いた採卵技術の確立を目指す。

7 既往の研究成果の概要

- 1) 従来法である胚切断法で320頭(H7～H20)の性判別胚移植を実施し、93頭の受胎を確認した。受胎率は、29%であった。また、産子の性一致率は、97%であった(平20 高知畜試)。
- 2) 県外でのサンプリング法の受胎率は、ヘルニア法で38.1%(8/21)であった(平23 岡山県畜産研究所)。また、細胞吸引法で44.1%(15/34)であった(平22 北海道立畜産試験場)。
- 3) 性判別精液を用いた過剰排卵後の採卵成績は、正常胚1で、新鮮卵移植にて受胎・分娩し、胎子の性は一致した(平23 高知畜試)。

8 研究結果の概要

1) サンプリング法 (Absorb 法)

Absorb 法による遺伝子診断 (LAMP 法) での性判別 (n=32) では、♂判定 19、♀判定 9、不明 4 で、87.5%(28/32) の高い判別率を得た。Absorb-LAMP 法を使った新鮮卵移植成績は、1 卵移植で 62.5%(5/8)、2 卵移植で 100%(1/1) の受胎率であったが、高い受胎率は新鮮卵移植によるものと考えられる。

産子成績は、2 頭分娩し、2 頭とも性は一致しており、Absorb-LAMP 法の精度は高いと思われる。

2) 性判別精液の利用

性判別精液を用いた採卵成績は、FSH:24AU、600 万×4 本、FHK55cmAI 注入器で、正常胚率が、25%(4/16) であった。

性判別精液による採卵成績において、正常胚率が低いことの原因として、AI 時期及び低精子数、並びに注入深度が考えられる。

9 研究年次計画

試 験 計 画		基礎 応用 实用	担当・ 担当者
試 験 項 目・試 験 内 容	試 験 年 度		
サンプリング法における Absorb 法の確立 胚にダメージが少なく、最適なサンプリング法の開発	26～27	基礎	大家畜課 繁殖技術担当 近森太志 岡林弘子
性判別精液による採卵技術の確立 過剰排卵処理時の最適な飼養管理及び人工授精の検討	26～28	基礎	
2胚移植による双子生産技術の確立 産子率向上のための移植法の検討	26～28	实用	

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29年3月)	
到達目標	受胎率の高い性判別胚を作出し、仕向け別（繁殖・肥育）産子の生産を行う。 また、同一性判別胚の2卵移植により双子生産を行い、土佐あかうしの迅速な増頭につなげる。
中間目標値	Absorb法で作出した性判別胚の受胎率を新鮮卵で50%以上、凍結卵で35%以上を達成する。また、性判別精液を用いた体内採卵で、採卵数を5個以上、正常胚数を3個以上を目標とする。
現状及び根拠	Absorb法における胚のステージ時期、吸引サンプリング方法の検討 性判別精液を用いた体内採卵における精液の深部注入法、灌流法の検討

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)	本県農産物の高付加価値化	
	(小項目)	品目別総合戦略	
	(課題名)	土佐あかうしの産肉特性に関する研究	
3 研究期間	平成25年度～平成27年度	4 総括責任者	大家畜課 川原尚人
5 研究費 (千円)	平成25年度	1,237 ((一)	1,237)
	平成26年度	1,467 ((一)	1,467)
	平成27年度	2,477 ((一)	1,641 (諸) 836)
	計	5,181 ((一)	4,345 (諸) 836)

6 背景と目的

褐毛和種高知系（以下「土佐あかうし」）は、平成18年の高知畜試の調査で、オレイン酸を含む不飽和脂肪酸の生成能力を司る SCD(Stearoyl-CoA Desaturase)遺伝子の AA 型が多い品種であり、他の品種より小ザシが多い傾向にあることが示されている。

一方、土佐あかうしは、赤身に旨みがあり、サシが入りすぎずヘルシーな牛肉というキャッチフレーズで従来から宣伝されている。

今後、さらに土佐あかうしのブランド化を進め、消費者に求められる特色ある牛肉作りを進めるため、「おいしさ」を客観的に把握し、他の品種との違いや強みを明確にした、土佐あかうしならではの評価基準や販売戦略をつくる必要がある。そして、細かさ指数や SCD 遺伝子と、系統、血統との関連を明らかにし、育種、改良に生かしていく。

7 既往の研究成果の概要

- 1) 現場後代検定供試牛16頭の SCD 遺伝子型は、検定種雄牛 A ではすべて AA 型であり、検定種雄牛 B では AA 型 50%、AV 型 50%であった（平17 高知畜試）。
- 2) 客観的な基準で味をデジタル化（数値化）し、苦味・渋味・酸味・うま味・塩味を同時に測定できる人工脂質膜を用いた品質管理用高耐久性高速味覚センサーが開発された（平19 科学技術振興機構）。
- 3) 土佐あかうしは黒毛和種より小ザシ指数が高い（平22 帯広畜産大）。
- 4) 土佐あかうし、黒毛和種、ホルスタイン種、オーギービーフのうまみに関するアミノ酸について分析したが、サンプル分析時における状態（熟成度）の違いと分析点数が少なく有意な結果は得られなかった（平11 高知畜試）。

8 研究結果の概要

- 1) SCD 遺伝子型は、脂肪酸不飽和化酵素を多く生成する AA 型が 51.61%、中間の AV 型が 48.39%、生成が少ない VV 型はなかった。
- 2) あらさ指数は種雄牛による差はなかったが、細かさ指数は「桜栄」が「南川山」「千代力」「東美波」に比べ有意に高かった ($P < 0.05$)。
- 3) 糖質濃度は、グリコーゲン及びグルコースともに、黒毛和種と比較して、土佐あかうしが多い傾向であった。
- 4) 遊離アミノ酸前駆物質のペプチド濃度は、黒毛和種と比較して、土佐あかうしが高い傾向であった。遊離アミノ酸のカルノシン・ β -アラニン・アンセリンは、土佐あかうしが高く、アスパラギン酸・タウリン・トリプトファンは黒毛和種が高い傾向であった。
- 5) 脂質関連物質のうち遊離脂肪酸は、黒毛和種と比較して、土佐あかうしが低く、脂肪酸組成は、土佐あかうしと黒毛和種の間には差が少ない傾向であった。
- 6) 味覚センサーによる分析において、土佐あかうしの3部位を比較したところ、ソトバラの苦味雑味及び旨味が強い特徴があった。

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		
小ザシ指数の調査と血統及び系統との関連性の解析	25～27	基礎	大家畜課 生産技術担当 高岡和広
SCD遺伝子型調査と血統及び系統との関連性の解析 1)SCD遺伝子型調査用サンプル収集 2)SCD遺伝子型分析及びデータ解析	25～27	基礎	
味覚センサーによる品種間比較とアミノ酸及び脂肪酸組成の調査 1)分析調査サンプル採取牛の選定 2)おいしさ（味覚センサー）および、アミノ酸組成、脂肪酸組成の分析	25～27	基礎	
官能評価 1)パネリスト選定及び官能評価の実施 2)味覚センサーによる分析結果との比較評価 3)視覚評価	27	基礎	
土佐あかうし牛肉の「おいしさ」評価の作成	27	実用	

10 協力・共同機関

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 平成28年3月）	
到達目標	土佐あかうしの「おいしさ」を客観的、具体的データで把握し、他の和牛との違いや強みを明確にした、土佐あかうしの「おいしさ」評価の作成
中間目標値	土佐あかうしにおける小ザシ及びSCD遺伝子型の把握 土佐あかうし牛肉の味覚センサーによる客観的評価の把握
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」に関する詳細な調査は行われていない。

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)	本県農産物の高付加価値化	
	(小項目)	品目別総合戦略	
	(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 川原尚人
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
	計	7,513 (一)	7,513

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、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)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となる。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

1) 「超早期母子分離技術を用いた哺育・育成技術の検討」

代用乳給与水準を300g/回程度に制限し、人工乳500g摂取時に離乳することで、哺育期間が短縮でき省力・低コスト化に結びつくとともに、発育面でも優れた効果が得られた。
(平16 福島県畜産試験場)

8 研究結果の概要

1) 発育状況(哺育開始時～8ヶ月齢)

県内肉用牛農家、高知畜試の雄35頭、雌43頭について、調査した。平均体高については、雄で0ヶ月齢で69.8cm、3ヶ月齢88.4cm、8ヶ月齢109.9cmであり、雌で0ヶ月齢68.1cm、3ヶ月齢85.0cm、8ヶ月齢105.7cmとほぼ標準的な発育であった。

また、平均体重は、雄で0ヶ月齢31.7kg、3ヶ月齢98.9cm、8ヶ月齢244.4kgと標準程度で推移したが、雌においては0ヶ月齢31.7kg、3ヶ月齢88.4kg、8ヶ月齢247.2kgとなり離乳後に増体が良好となり、標準を越え発育曲線の上限值付近で推移した。

2) 枝肉成績

枝肉成績の平均(29頭：人工哺育育成後、慣行肥育により出荷)は、枝肉重量453.4kg、ロース芯面積46.8cm²、バラ厚8.0cm、皮下脂肪厚2.4cm、BMSNo.3.7、3等級以上の割合37.9%となった。

全体的に見ると、現状の人工哺育育成における発育については、概ね標準的な傾向であった。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は本県の褐毛和種の

平均値であった。

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) 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。	24～28	基礎	大家畜課 生産技術担当 西川武彦
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。	24～30	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」及び「早期肥育技術マニュアル」の作成	24～30	実用	

10 協力・共同機関

(国) 佐賀大学

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つける。 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の哺育育成時、肥育時の飼料摂取量や発育値等のデータ収集を実施し、また、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。 よって、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とされる。

12 要望課題との関連

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)	本県農産物の高付加価値化	
	(小項目)	品目別総合戦略	
	(課題名)	畜産環境・飼料総合対策支援	
3 研究期間	平成27年度	4 総括責任者	研究企画課 影山孝之
5 研究費 (千円)	平成27年度	516 (一)	516
	計	516 (一)	516

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つた（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つた。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) 飼料成分等の依頼分析

一般成分の分析点数は合計389点（対前年比101%）であり、飼料稲点数が全体の26%を占めた。有機酸分析点数は、39点実施したが、堆肥成分分析は、14点（対前年比42%）、土壌分析は29点（対前年比51%）と減少した。

2) ユズ搾り粕のサイレージ化の品質評価

ユズ搾り粕（生）に水分調整剤として「ふすま」、糖分の添加物として「糖蜜」を加えサイレージ化を行った。プラスチックドラム（30L）を用い常温で110日後開封し品質調査を行った。PHは糖蜜添加区が高く、水分はふすま添加区が低いことが確認された。

3) 牛ふん堆肥を施用した水田における飼料用稲生産

飼料用稲専用品種、「たちあやか」「たちすずか」「クサホナミ」を栽培し佐川地区による適応性を検討した。収量では「クサホナミ」が多かったが、8月の極端な多雨のため、紋枯病の発生や冠水があり、今後の栽培成績を踏まえ検討する必要がある。水稻後のソルガム不耕起播種では、8月の多雨のため20日以上滞水状況が続き、ほとんどの種子が発芽しなかつた。

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		
現場からの要望に対応した技術投入効果の検証 1) 飼料稲の品質評価、飼料分析による給与技術支援 2) ユズ絞り粕(生)のサイレージ化実証試験 3) 大規模農場で発生する悪臭等にかかる臭気対策	27	応用	研究企画課 環境・飼料担当 入交亮太
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	27	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28年3月)	
到達 目標	<p>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。</p> <p>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。</p>
中間 目標値	
現 状 及 び 根 拠	<p>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。</p>

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	22年度	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)	本県農産物の高付加価値化			
	(小項目)	品目別総合戦略			
	(課題名)	かんきつ精油抽出残渣の養鶏利用への検討			
3 研究期間	平成27年度～29年度	4 総括責任者	中小家畜課	長坂直比路	
5 研究費 (千円)	平成27年度	1,590 ((一)	1,377 (財)	213 (諸))
	計	1,590 ((一)	1,377 (財)	213 (諸))

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、果皮から抽出され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。

昨年度、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、副産物のアロマ水（芳香蒸留水）とともに、有効利用が強く求められている。

そこで、養鶏分野においてはこれまでに卵の生産性、品質に対する果皮給与の効果について検討し一定の結果を得たが、今後は卵および鶏肉の食味への効果についても検討する必要がある。

また現在、全国的に開放ケージ鶏舎ではワクモの浸潤率が80%を超えていると言われ、生産性の低下、農場従業員の離職など深刻な被害を招いている。近年、ハーブ系資材を用いた外部寄生虫（ワクモ等）駆除法の効果が認められてきており、副産物のアロマ水についてその可能性を検討し、生産者の経営安定に資することを目的とする。

7 既往の研究成果の概要

1) 地域資源を活用した高付加価値卵の生産技術

カボス搾汁残渣の飼料添加（採卵鶏）により、HU（ハウユニット）が良好で、卵の品質向上による付加価値が期待できる（平21 大分農研セ）。

2) 技術支援事業「柑橘残渣を活用した高付加価値卵生産」

土佐ジロー（土佐地鶏×ロードアイランドレッド）への果皮の飼料添加により鶏卵の鮮度持続性及び食味の向上が示唆された（平24～26 高知畜試）。

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		
果皮給与による卵の品質調査、官能評価、食味成分の分析	27	基礎	中小家畜課 養鶏担当 水野悦秀
果皮給与による鶏肉の品質調査、官能評価、食味成分の分析	28～29		
アロマ水による外部寄生虫駆除効果の検討	27～28	実用	

10 協力・共同機関

(株)兼松エンジニアリング

11 成果の見通し

目標水準の設定 (事後評価の時期 平成30年3月)	
到達 目標	廃棄物としての果皮の処分量が減少し、柑橘生産者が負担する処分経費の節減が期待できる。また、養鶏農家においては、生産物の高品質化、食味性アップによる有利販売（付加価値向上）が期待できるとともに外部寄生虫によるストレスの軽減により生産性の向上につながる。
中間 目標値	
現状 及び 根拠	かんきつ搾汁残渣の利用策として精油抽出が行われるようになってきたが、地域資源循環のためには精油抽出残渣の有効利用が必要 採卵鶏農場におけるワクモ被害は深刻で、薬剤による駆除が一般的であるが、近年安全面を含めハーブ系資材による防除が検討されるようになってきた。

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)	本県農産物の高付加価値化
	(小項目)	品目別総合戦略
	(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26年度～28年度	4 総括責任者 研究企画課 影山孝之
5 研究費 (千円)	平成26年度	1,120 ((諸) 1,120)
	平成27年度	1,119 ((諸) 1,119)
	計	2,239 ((諸) 2,239)

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

播種後は晴天が続き降雨が無く、発芽までに10日前後を要した。また、11月の生育期に気温が低く、生育が遅れた。2番草「タチムシャ」、3番草「ワセ王」、「ドライアン」、「タチムシャ」でいもち病が発生したが、軽微であった。極早生品種では、草丈は全番草で「さちあおば」が高かった。生草・乾物収量では2～3番草で「さちあおば」が多かった。早生品種では、草丈は1、3番草で「ワセユタカ」が高かった。生草・乾物収量の合計では、「ワセ王」が最も多かったが、出穂までに日数を要した。中生品種では、草丈、生草・乾物収量において差は無かった。

粗蛋白割合は、極早生品種で「ミナミアオバ」が高く、早生品種では、1番草では「優春」、2、3番草では「タチワセ」、中生品種では、2、3番草で「タチムシャ」が高かった。

2) ソルガム

草丈は、1番草で「ベールスーダン」、2番草で「ヘイスーダン」、3番草で「トップスーダン」が高かった。TDN収量（乾物）でも、1番草で「ベールスーダン」、2番草で「ヘイスーダン」、3番草で「トップスーダン」が多く、1～3番草の合計では「ヘイスーダン」が最も多かった。生草収量は、1～3番草の合計で「ベールスーダン」が多く、乾物収量は、1～3番草の合計で「ヘイスーダン」が最も多かった。

成分分析結果は、粗蛋白、粗脂肪、ともに「BMRスウィート」が高かった

3) ギニアグラス

発芽良否は「ナツサカリ」が良好であった。再生程度では「ナツカゼ」が良好であった。1番草では「ナツサカリ」が草丈及び生草・乾物収量において、高く多収であった。2番草では、草丈で「ナツカゼ」が高く、生草収量で「ナツサカリ」が多収で、乾物収量では「ナツカゼ」「ナツサカリ」に差は無かった。3番草では、「ナツカゼ」が生草・乾物収量ともに多収であった。

成分分析結果の粗蛋白では、1、3番草で「うーまく」、2番草で「ナツサカリ」が高かったが、TDN収量（乾物）では、「ナツカゼ」が高かった。

4) 飼料用イネ

「たちあやか」で紋枯病の発生があったが、軽微であった。また、一部にトビイロウンカ

の発生が見られた。草丈、稈長は「たちあやか」が高かったが、穂長は短かった。茎数も「たちあやか」が多かったが、穂数は少なく、複数の穂をつけた茎も見受けられた。生草・乾物収量は「たちあやか」が多かった。

成分分析結果の粗蛋白では、「クサホナミ」が高く、粗脂肪では「夢あおば」が高く、粗繊維では差が見られなかった。

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		
調査項目：生育状況 収量性 栄養価値ほか			
1) ギニアグラス 3品種×3反復	27	基礎	研究企画課 環境・飼料担当 入交亮太
2) ソルガム 4品種×3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

中四国ブロック畜産関係機関（香川県畜産試験場、島根県畜産技術センター含む9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29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 要望課題との関連

なし。