

ISSN 2185-7210

令和3年度

高知県畜産試験場年報



令和4年12月

高知県畜産試験場

は し が き

この年報は、高知県畜産試験場において、令和3年度実施した業務の概要についてまとめたものです。

関係各位の参考になれば幸甚です。

令和4年12月

高知県畜産試験場
場 長 日高 洋介

目 次

I	総 務		
1	沿 革	.....	1
2	位置と交通	.....	1
3	施設配置図	.....	2
4	土地と建物	.....	3
5	組 織	.....	4
6	職 員	.....	5
7	家畜・家きんの飼養頭羽数	.....	6
8	歳入歳出予算の状況	.....	7
II	業務の概要		
1	試験研究に関する業務	.....	9
2	家畜・家きんの改良増殖及び種畜等の譲渡に関する業務	.....	11
3	畜産に関するその他の業務	.....	12
4	危機管理	.....	17
5	社会教育・啓発に関する業務	.....	17
6	一般公開	.....	17
III	試験研究成績		
1	土佐ジロー・父系からのアプローチ～人工授精技術の検討～	.....	18
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	.....	20
3	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	.....	26
4	周年親子放牧技術の検討	.....	32
5	褐毛和種高知系のゲノム育種価利用の検討	.....	35
6	土佐和牛のオレイン酸による指標化の検討	.....	38
7	預託牧場における受精卵移植の受胎率改善	.....	41
8	畜産環境・飼料総合対策支援	.....	46
9	飼料作物等高能力新品種選定調査委託試験（1）イタリアンライグラス	.....	48
10	飼料作物等高能力新品種選定調査委託試験（2）スーダングラス	.....	51
11	飼料作物等高能力新品種選定調査委託試験（3）兼用型ソルガム	.....	54
12	七面鳥の効率的生産に関する研究	.....	57
IV	事業成績		
1	土佐あかうし改良増殖推進事業（産肉能力検定）	.....	62
2	土佐あかうし受精卵移植強化事業	.....	66
3	土佐ジロー生産体制整備強化事業	.....	69
4	土佐はちきん地鶏普及対策事業	.....	69

I 総務

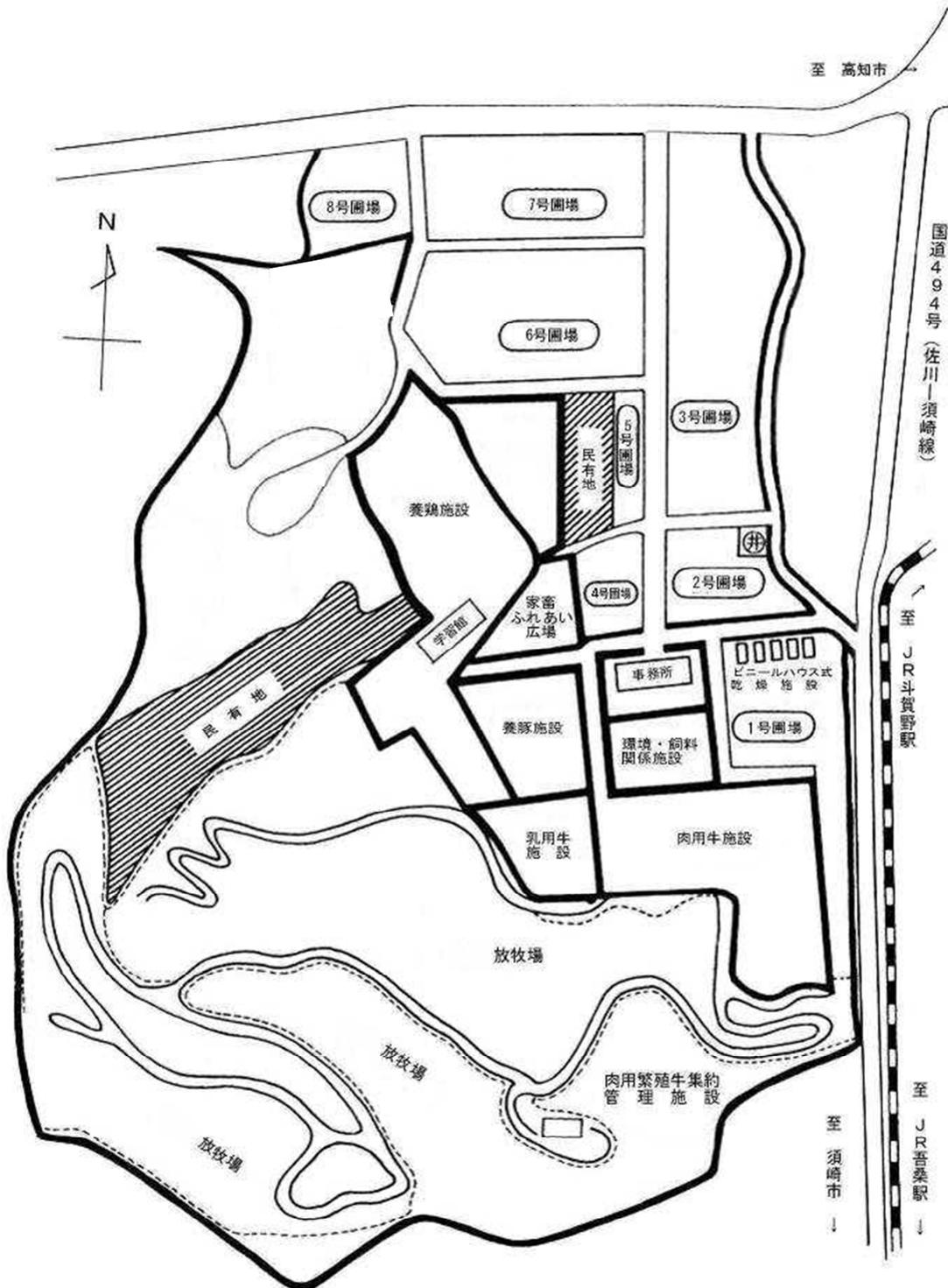
1 沿革

- 大正13年3月 長岡郡長岡村東崎（現：南国市）に種畜場として設立
- 14年4月 高岡郡東又村黒石の国立高知種馬所が行政整理により廃止され、その後を継承し移転
- 昭和21年4月 有畜農業指導所を併設（24年廃止）
- 33年4月 土佐清水市に清水出張所を設置、酪農講習所を併設
- 41年4月 畜産試験場と改称し、総務課、乳牛科、肉牛科、養豚科、草地科を配置
- 44年4月 高岡郡佐川町中組の現在地に移転
- 46年4月 種鶏場を統合し、機構改正により総務課、乳牛科、肉用科、養豚科、卵用鶏科、肉用鶏科、草地科に再編
- 49年4月 機構を大幅に改正し、総務課、経営科、大家畜科、中小家畜科、家畜改良科、飼料科、公害科に再編
- 54年4月 機構を一部改正し、総務課、経営科、大家畜科、養豚科、養鶏科、家畜改良科、飼料科、公害科に再編
- 57年4月 公害科を環境保全科と改称
- 58年3月 県道須崎－佐川線改良工事に伴い施設の一部を移転
- 平成 2年4月 家畜ふれあい広場を開設
- 5年4月 家畜学習館を開設
- 6年4月 機構を一部改正し、総務課、環境養豚科、経営飼料科、大家畜科、繁殖技術科、養鶏科に再編
- 10年4月 機構を一部改正し、総務課、養豚科、環境飼料科、大家畜科、繁殖技術科、養鶏科に再編
- 17年4月 機構を大幅に改正し、研究企画員を置くとともに、総務課、大家畜科、中小家畜科、環境飼料科に再編
- 19年4月 機構を一部改正し、総務課、大家畜課、中小家畜課に再編
- 25年4月 機構を一部改正し、総務課、研究企画課、大家畜課、中小家畜課に再編

2 位置と交通

- ・ 高知市の西方34km、高岡郡佐川町中組1247番地に位置する。
- ・ 虚空蔵山系北斜面山麓と斗賀野盆地平坦地との接点にあり、JR土讃線の車窓から一望できる。
- ・ 交通は、JR高知駅から普通列車により約1時間で最寄りのJR斗賀野駅に到着し、同駅から徒歩で約20分、または高知市から車で国道33号及び国道494号線経由で約1時間の距離である。

3 施設配置図



4 土地と建物

1) 土地 総面積 294,285.10m²

内訳	建物敷地	49,288.65m ²
	圃場面積	98,185.99m ²
	山林	146,810.46m ²

2) 建物 (m²)

NO	用途	数	面積	NO	用途	数	面積
1	事務所	1	453.60	25	種雄牛治療枠	1	13.08
2	車庫	2	169.16	26	雌牛枠場	1	11.50
3	肉用鶏試験舎	1	135.00	27	養豚実験管理棟	1	106.56
4	単雄種鶏舎	1	362.88	28	低コスト豚舎	1	192.00
5	試験鶏舎	1	397.35	29	受精卵処理施設	1	252.00
6	肥育検定舎	1	330.00	30	供卵牛舎	1	518.40
7	幼雛舎・養鶏研究棟	1	184.48	31	牧草乾燥機場	1	18.25
8	中・大雛舎	1	247.50	32	飼料分析室	1	49.68
9	隔離牛舎	1	120.00	33	飼料庫	1	162.00
10	ふ卵舎	1	116.10	34	農具舎	1	181.44
11	検定鶏舎	1	365.47	35	トレンチサイロ	1	84.42
12	育成豚舎	1	62.62	36	堆肥舎	1	483.15
13	肥育豚舎	1	483.19	37	家畜ふれあい広場 特産鶏舎	5	43.28
14	隔離豚舎	1	24.30	38	〃 中小家畜広場	3	21.20
15	飼料収納舎(2階)	1	162.00	39	トイレ	3	19.65
16	精液処理場	1	186.30	40	休憩所	1	56.24
17	直接検定牛舎	1	270.00	41	家畜学習館	1	385.24
18	間接検定牛舎	2	444.06	42	〃 トイレ	1	22.68
19	乳用雌牛舎	1	754.00	43	繁殖牛集約管理施設	1	390.00
20	牛乳処理室	1	23.78	44	特産鶏種鶏舎	1	489.25
21	家畜管理棟(牛)	1	162.00	45	養豚飼料庫	1	36.00
22	オガクズ収納舎	1	80.00	46	担い手育成畜舎	1	590.64
23	子牛育成舎	1	252.00	47	管理棟兼飼料庫	1	129.53
24	種雄牛舎	2	443.88				

6 職員（令和3年4月1日現在）

1) 現員（人数）

（人）

区分	行政職		研究職						技能職		会計年度任用職員	合計
	次長兼課長	主任（総括）	場長	技術次長	課長	チーフ（うち兼務）	主任研究員	研究員	チーフ	専門員		
職名別	1	1	1	1	3	6(1)	5	6	1	4	22	50
職種別	2		21						5			

2) 職員

所属	職名	所属	職名
管理職	場長	大家畜課	課長
	次長		チーフ（繁殖技術担当）
	技術次長		チーフ（生産技術担当）
総務課	課長（兼）		主任研究員
	主任（総括）		主任研究員
研究企画課	課長		主任研究員
	チーフ（企画調整担当）		研究員
	チーフ（環境飼料担当）		研究員
	主任研究員		研究員
	研究員	課長	
研究企画課	チーフ（技能伝承担当）	中小家畜課	チーフ（養鶏担当）
	専門員		チーフ（兼） （養豚担当）
	専門員		主任研究員
	専門員		研究員
	専門員		研究員

（注）上記のほか、会計年度任用職員（22人）が在籍

7 家畜・家さんの飼養頭羽数（令和4年3月31日現在）

1) 試験研究事業用

(単位：頭、羽)

種類	品 種		種 畜		試 験 用	検 定 用	育 成	計
			雄	雌				
牛	乳用牛	ホルスタイン種		1				1
	肉用牛	褐毛和種（高知系）	26	48	7	12	10	103
		交 雑 種						
計			26	49	7	12	10	104
豚	デ ュ ロ ッ ク 種		2					2
	交 雑 種			7	24		46	77
	計			2	7	24	46	79
鶏	ロードアイランドレッド			620			198	818
	土 佐 地 鶏			691			193	884
	特 産 鶏			761			2	763
	肉 用 鶏				79			79
	交 雑 鶏			240			45	285
	計				2,312	79	438	2,829

2) 家畜ふれあい広場展示用

(単位：頭、羽)

種 類	品 種	羽 数	備 考		
特 産 鶏	日本鶏及び 県特産鶏	159	土佐地鶏	24	鶉ちやぼ 12
			東天紅	19	
			烏骨鶏	20	
			尾長鶏	9	
			宮地鶏	24	
			小軍鶏	9	
			猩々ちやぼ	22	
			簀曳ちやぼ	20	

8 歳入歳出予算の状況

1) 歳入

(単位：円)

	科 目	収 入 済 額	収 入 未 済 額
一 般 財 源	14 諸 収 入	10,000	0
	8 雑 入	10,000	0
	14 農業振興部収入	10,000	0
	(7) 畜産振興課収入	10,000	0
特 定 財 源	10 財産収入	27,792,908	0
	2 財産売払収入	27,792,908	0
	2 物品売払収入	12,561,919	0
	(2) 畜産試験場	12,561,919	0
	3 生産物売払収入	15,230,989	0
	(5) 畜産試験場	15,230,989	0
	14 諸 収 入	172,396	0
	8 雑 入	172,396	0
	14 農業振興部収入	172,396	0
	(7) 畜産振興課収入	172,396	0
歳 入 合 計		27,975,304	0

2) 歳出

(単位：円)

科 目	予 算 額	支 出 額	残 額
9 農業振興費	154,336,155	145,622,391	8,713,764
1 農業費	587,177	587,177	0
2 農業担い手支援費	587,177	587,177	0
(11) 需用費	587,177	587,177	0
2 畜産業費	153,748,948	145,035,214	8,713,764
1 畜産振興費	51,779,978	46,377,479	5,402,499
(1) 報酬	916,000	915,960	40
(4) 共済費	15,000	12,460	2,540
(11) 需用費	41,691,201	39,047,415	2,643,786
(12) 役務費	2,791,077	2,123,593	667,484
(13) 委託料	1,831,000	1,512,471	318,529
(14) 使用料及び賃借料	158,000	0	158,000
(18) 備品購入費	4,345,000	2,740,880	1,604,120
(19) 負担金補助及び交付金	30,000	22,000	8,000
(27) 公課費	2,700	2,700	0
2 畜産業試験研究費	101,969,000	98,657,735	3,311,265
(1) 報酬	40,124,000	40,122,836	1,164
(3) 職員手当等	8,544,000	8,044,544	499,456
(4) 共済費	8,565,000	8,564,077	923
(9) 旅費	2,084,000	1,778,888	305,112
(11) 需用費	26,958,000	25,788,888	1,179,112
(12) 役務費	5,561,000	5,531,498	29,502
(13) 委託料	6,992,000	6,001,940	990,060
(14) 使用料及び賃借料	330,000	223,531	106,469
(15) 工事請負費	427,000	371,800	55,200
(16) 原材料費	663,000	645,973	17,027
(18) 備品購入費	1,500,000	1,406,260	93,740
(19) 負担金補助及び交付金	179,000	145,500	33,500
(27) 公課費	42,000	42,000	0
12 土木費	1,936,044	1,936,044	0
6 建築費	1,936,044	1,936,044	0
3 建築費	1,936,044	1,936,044	0
(11) 需用費	1,936,044	1,936,044	0
合 計	156,272,199	147,558,435	8,713,764

Ⅱ 業 務 の 概 要

当試験場では、未利用資源の畜産的利用など畜産経営向上に役立つ技術の実用化を目指した研究・普及を行うとともに、県内の畜産農家に対し、生産性や産肉性に優れた個体（凍結精液、受精卵を含む）の提供、受精卵移植や乳用牛群検定にかかる技術的助言、家畜人工授精師の養成などを通じて、生産者の経営安定のために各種の振興事業に取り組んでいる。

1 試験研究に関する業務

(1) 令和3年度試験研究課題

令和3年度の試験研究課題は次の試験研究体系表のとおりである。

地域産業の育成と振興を図るために、畜産業試験研究では新規課題1題を含む6題、技術支援事業では新規課題2題を含む4題に取り組んだ。

令和3年度試験研究体系表

() は、研究期間、R3 予算額 (単位：千円)

I 生産力の向上と高付加価値化による産地の強化

(1) 次世代型こうち新施設園芸システムの普及促進

(2) Next 次世代こうち新施設園芸システムへの進化

(3) 環境保全型農業の推進

(4) 園芸品目別総合支援

(5) 水田農業の振興

(6) 畜産の振興

畜産業試験研究

試験研究

(1) 土佐ジロー・父系からのアプローチ～人工授精技術の検討～	(R2～R4 年度	2,074)
(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	(H30～R3 年度	1,458)
(3) 周年親子放牧技術の検討	(R1～R4 年度	680)
(4) ユズ精油抽出残渣の利用拡大と給与豚肉とブランド化の強化	(R1～R3 年度	5,254)
(5) 褐毛和種高知系のゲノム育種価利用の検討 ^新	(R3～R5 年度	8,063)
(6) 土佐和牛のオレイン酸による指標化	(R1～R3 年度	218)

技術支援事業

(1) 畜産環境・飼料総合対策支援 ^新	(R3 年度	629)
(2) 飼料作物等高能力新品種選定調査委託試験 ^新	(R3 年度	731)
(3) 七面鳥の効率的生産に関する研究 ^新	(R3 年度	478)
(4) 預託牧場における受精卵移植の受胎率改善	(R2～R3 年度	643)

(7) 6次産業化の推進

II 中山間地域の農業を支える仕組みの再構築

III 流通・販売の支援強化

IV 生産を支える担い手の確保・育成

V 南海トラフ地震対策の推進

(2) 令和3年度終了課題と成果

令和3年度終了課題で得られた試験研究成果は次表のとおりである。

終了試験研究課題の取扱い及び試験研究成果	
1 土佐和牛のオレイン酸による指標化 [参考]	
[成果の要約]	
	土佐和牛のオレイン酸割合については、黒毛和種が褐毛和種高知系より有意に高い。一方で、黒毛和種に比べ褐毛和種高知系のオレイン酸の数値はバラツキが少なく、脂肪酸については安定していることが示唆された。褐毛和種高知系における脂肪酸の改良については、脂肪酸組成育種価評価を算出した結果、枝肉6形質の遺伝率と同程度であり、改良は可能。ただし、育種価間の相関において、オレイン酸・MUFAに対し、歩留・BMSとの弱い負の相関が確認出来たことから、脂肪酸の育種改良のみに着目して改良を行うと、歩留とBMSに影響が出る可能性があるため、それらの形質に留意した改良が必要と考える。
2 ユズ精油抽出残渣の利用拡大と給与豚肉とブランド化の強化 [参考]	
[成果の要約]	
	肥育豚における発育成績は試験区で対照区と同等。血中ビタミンA及びEはユズ残渣給与によって有意に上昇。給与量を10%まで上げることで豚肉にユズの香り成分が移行することが確認。官能評価試験では試験によって差はあるが、全体として柚子残渣給与豚肉が消費者に好まれる傾向。また繁殖母豚においては血中ビタミンA及びEの上昇、繁殖成績の改善が認められた。
3 土佐はちきん地鶏の未利用資源等を活用した生産技術 [普及]	
[成果の要約]	
	魚粉を3%添加した試験区において発育が最も向上し、 ω 3脂肪酸が有意に増加した。また、ゆず蒸留水の給与による発育への影響はみられなかったが、モモ肉において特定機能性アミノ酸が増加傾向を示し、 ω 3脂肪酸の割合が増加した。魚粉に多く含まれるメチオニンには差が認められなかった。官能評価では、モモ肉において有意差は見られなかったものの、うまみの強い傾向がみられた。 また、砕米の給与で発育に影響はなく、飼料費が砕米の給与割合を増加させるほど低減された。粳米については生産性がやや低くなる傾向が見られた。さらに、肉質調査の結果、砕米20%区、粳米20%区でうまみ呈味アミノ酸の増加およびオレイン酸の増加傾向がみられた。官能評価の結果、粳米20%給与区でムネ肉でうまみ、風味が有意に強く、モモ肉では歯ごたえが有意に弱かった。

(3) 令和3年度試験研究課題の検討

当試験場からの新規提出課題(1題)、要望課題(1題)、継続の研究課題と技術支援事業について、畜産関係団体や行政機関等の関係者を委員とする畜産生産技術推進会議で検討した結果、令和3年度に当試験場が取り組む試験研究課題(10題)を次のとおり決定した。

① 試験研究課題

- ・土佐ジロー・父系からのアプローチ～人工授精技術の検討～ (R2～R4年度)
- ・土佐はちきん地鶏の未利用資源等を活用した生産技術 (H30～R3年度)
- ・周年親子放牧技術の検討 (R1～R4年度)
- ・ユズ精油抽出残渣の利用拡大と給与豚肉とブランド化の強化 (R1～R3年度)
- ・褐毛和種高知系のゲノム育種価利用の検討 新 (R3～R5年度)
- ・土佐和牛のオレイン酸による指標化 (R1～R3年度)

② 技術支援事業

- ・畜産環境・飼料総合対策支援 新 (R3年度)
- ・飼料作物等高能力新品種選定調査委託試験 (R3年度)
- ・七面鳥の効率的生産に関する研究 新 (R3年度)
- ・預託牧場における受精卵移植の受胎率改善 (R2～R3年度)

2 家畜・家きんの改良増殖及び種畜等の譲渡に関する業務

本県の風土に適した経済性の高い家畜・家きんの改良増殖を図るため、畜産振興課及び家畜保健衛生所と連携して、家畜改良増殖事業及び畜産振興のためのその他の事業を実施している。

(1) 土佐和牛生産振興対策事業

①土佐あかうし受精卵移植用乳用牛貸付事業

乳用牛への土佐あかうしの受精卵移植により、土佐あかうしの肥育素牛の増頭に取り組む内容。北海道で乳用育成牛に土佐あかうしの受精卵を移植し、妊娠牛として県内に導入、酪農家に貸し付け、乳用牛から生まれる土佐あかうしを2頭目まで県に納付する形式と、酪農家が所有する乳用牛に土佐あかうしの受精卵を移植し、得られた産子を肥育素牛として県が購入する形式がある。

北海道での移植に必要な受精卵は、JA 全農 ET 研究所（以下、ET 研（北海道））に生産委託しており、当試験場から供卵用雌牛を ET 研に派遣（平成26年度4頭、27年度4頭、28年度5頭、29年度5頭、令和元年度2頭、令和2年度3頭、令和3年度3頭：R4.4.1 現在10頭派遣中）している。北海道からの妊娠牛の県内酪農家へ導入は、平成27年度から始まり令和元年度で終了したため、令和2年度からは、派遣している土佐あかうしから凍結受精卵の生産のみを ET 研（北海道）に委託している。

当試験場では、この事業の県内での移植に必要な受精卵を生産している。

本事業により受精卵から生産された ET 子牛は、令和2年度は56頭が、嶺北・高原家畜市場で開催される ET 臨時家畜市場において、肥育仕向けとして販売されている。

R3.8.25 ET 臨時家畜市場（嶺北）出場15頭（去勢10、雌5）

R4.2.25 ET 臨時家畜市場（嶺北）出場13頭（去勢7、雌6）

②土佐あかうし改良増殖推進事業

産肉能力の優れた種雄牛を選抜するため、和牛種雄牛産肉能力検定法のうち、直接検定及び現場後代検定を実施している。

また、当試験場繫養の種雄牛から生産した精液を、人工授精用として半永久的に使用可能な状態で凍結保存している。凍結精液は、（一社）高知県畜産会が毎月県内の畜産センターやJA等を巡回し、家畜人工授精師や畜産農家等に配付している。

令和元年～令和3年度和牛種雄牛産肉能力検定成績

区分	年度	頭数	検 定 結 果 の 概 要
直接検定	元	4	検定済4頭（繫養4頭）
	2	5	検定済5頭（繫養5頭）
	3	2	検定中2頭
現場後代検定	元	39	千代北山号（調査牛21頭）；検定中（R3年度終了予定） 百合繁号（調査牛18頭）；検定中（R3年度終了予定）
	2	49	南 鯨 号（調査牛16頭）；検定中（R4年度終了予定） 嶺北秀美号（調査牛33頭）；調査中（R5年度終了予定）
	3	48	北隆栄号（調査牛23頭）；検定中（R5年度終了予定） 多津美号（調査牛25頭）；調査中（R5年度終了予定）

令和3年度 家畜人工授精用凍結精液の生産及び配付状況（令和4年3月末現在）

区分	種雄牛頭数	凍結精液本数	備 考
生産	13	13,899	
配付	20	2,295	調査試験543、売払1,752 廃棄分除く

③ 土佐あかうし受精卵移植強化事業

土佐あかうし増頭対策事業において必要な受精卵生産のため、場内供卵牛の更新及び優良供卵牛の造成を行いながら、体内・体外受精卵の増産を進めている。また、土佐あかうしの系統再構築のための受精卵生産も行っている。

令和3年度 受精卵の生産状況 (令和4年3月末現在)

区 分	事業用	系統造成用及び 場内試験用	計
体内胚	111	39	150
体外胚	19	113	132
計	130	152	282

(2) 土佐ジロー生産体制整備強化事業

土佐地鶏及びロードアイランドレッドについて、産卵能力の高いものを種鶏として選抜し、その交配により生産した種卵を高知県土佐ジロー協会に譲渡した。

例年実施している高知県土佐ジロー協会各支部毎の農家個別巡回は、全国的な鳥インフルエンザ発生を受け1回のみ実施。卵質検査は16名47個であった。

土佐ジロー種卵譲渡実績

区 分	土佐ジロー協会	計
種 卵	47,231 個	47,231 個

(3) 土佐はちきん地鶏普及対策事業

令和3年度は、土佐はちきん地鶏の種鶏及び原種鶏を788羽生産するとともに、土佐はちきん地鶏生産振興に係る検討会において指導助言を行った。

3 畜産に関するその他の業務

(1) 乳用牛群検定推進事業 (乳用牛群検定情報分析センター)

県内で用いる乳用種雄牛の選定について助言指導を行ったり、牛群検定加入農家24戸の乳用牛群検定情報をもとに現場に配置されている分析指導員と牛群の改良と管理技術の改善について協議、指導を行っている。

R4.2.24 牛群検定推進ブロック会議

書面開催

(2) 畜産環境対策にかかる技術支援

技術支援事業の取り組みの一環として、大規模畜産農家の環境対策について、飼養環境の改善や家畜排泄物の堆肥化处理に係る指導や技術の紹介を行っている。

(年間指導回数：高知市酪農家8回、宿毛市養豚農家1回)

(3) 畜産指導

① 共進会や研修会

地域や県域の畜産共進会や枝肉共励会、及び農業協同組合や関係団体の行う研修会に職員を派遣し、審査や、技術指導、情報提供を行うとともに、関係団体の総会や役員会、関係機関との検討会等へも出席し、助言、情報提供等を行っている。

さらに、県立農業大学校等への講師の派遣や、家畜保健衛生所との連携による農家指導等も行った。

R3.4.21	第12回全国和牛能力共進会候補牛調査	土佐町
R3.5.7	土佐ジロー協会第1回理事会	高知市
R3.5.26	高知県立農業大学校講師	佐川町
R3.5.28	高知県立農業大学校講師	佐川町
R3.5.31	高知県立農業大学校講師	佐川町
R3.6.7	高知県立農業大学校講師	佐川町
R3.6.25	高知県立農業大学校講師	佐川町
R3.7.6	高知県立農業大学校講師	佐川町
R3.7.19	乳用牛バーンミーティング	佐川町
R3.7.28	土佐はちきん地鶏生産流通部会	高知市
R3.7.29	高知県乳用牛推奨種雄牛選定会議	高知市
R3.7.30	土佐ジロー協会第2回理事会	高知市
R3.8.6	高知県養豚協会総会	四万十町
R3.8.11	本川村きじ生産企業組合定例会	本川村
R3.9.1~3	中国四国酪農大学校講師	Web
R3.9.17	第12回全国和牛能力共進会候補牛調査	土佐町
R3.10.5	土佐ジロー協会第3回理事会	高知市
R3.10.6	第12回全国和牛能力共進会候補牛調査	四万十町
R3.10.27	第12回全国和牛能力共進会出品委員会	高知市
R3.10.30	令和3年度高知県豚枝肉共進会	四万十市
R3.11.4	酪農協青年部研修会	高知市
R3.11.10	土佐ジロー協会高南支部研修会	四万十町
R3.11.15	令和3年度JA高知県肉牛枝肉共励会	高知市
R3.11.16	土佐はちきん地鶏生産流通部会	高知市
R3.11.17	土佐ジロー協会西部支部研修会	四万十市
R3.11.22	第12回全国和牛能力共進会集合審査	本山町
R3.12.3	土佐はちきん地鶏振興協議会総会	高知市
R3.12.22	本川村きじ生産企業組合定例会	本川村
R4.1.25	土佐ジロー協会第4回理事会	高知市
R4.1.27	JA高知県肉用牛部会研修会講師	高知市
R4.1.27	農業大学校プロジェクト発表会	いの町
R4.1.31	令和3年度高知県飼料作物奨励品種候補選定協議会	高知市
R4.2.15	第12回全国和牛能力共進会候補牛調査	四万十町
R4.2.22	第12回全国和牛能力共進会候補牛調査	土佐町
R4.2.28	第12回全国和牛能力共進会候補牛調査	土佐町
R4.3.4	第12回全国和牛能力共進会候補牛調査	安田町
R4.3.13	土佐あかうしの肉質・ブランド力強化事業シンポジウム	Web
R4.3.18	本川村きじ生産企業組合定例会	本川村
R4.3.25	第12回全国和牛能力共進会候補牛調査	本山町

② 分析指導業務

県内各地域の農家や関係機関からの依頼及び飼料生産に関する試験研究のため、飼料成分分析及びサイレージ品質評価並びに堆肥分析を実施した。

分 析 点 数

飼 料 成 分 分 析				堆肥	土 壌	合 計
サイレージ類	牧乾草類	生 草 類	そ の 他			
35点	28点	197点	9	17点	9点	574点
サイレージ有機酸分析		作物体硝酸態窒素分析				
36点		243点				

(4) 畜産物流通支援

土佐あかうしや土佐ジロー、土佐はちきん地鶏について、選抜改良による優良種畜の造成や、凍結精液、受精卵、種卵、種鶏等の供給を行い、本県特産畜産物の振興に努めている。また、試験研究では、ブランド力の強化に関するものとして、土佐あかうしの「おいしさ」の特徴を解析する課題や、養豚におけるユズ残渣給与の繁殖母豚への有用性や肉への香り成分移行の可能性を採る課題などを行っている。

例年、土佐あかうしや、土佐はちきん地鶏、土佐ジローなどに関する県外ホテルや飲食店のシェフ、バイヤー等の視察を受入れるなど外商の支援を行っている。

(※3回)

(5) 各種研修及び視察の受入れ

当試験場では、社会教育の一環としての中高生の体験学習や、大学生のインターンシップ、実習等の受入れを行っている。また、肉用牛就農希望者の確保・育成のため、飼養管理の実践研修を行う畜産担い手育成畜舎研修を実施している。

年月日	受入れ対象および内容	受入れ人数等
R3.8.19	高知県獣医師確保インターンシップ事業 (高校生対象)	3年生2名保護者2名
R3.9.13 ~9.15	高知県獣医師確保インターンシップ事業 (大学生対象)	5年生1名
R3.10.22	佐川小学校視察研修	5名
R3.12.13 ~12.17	高知大学農林海洋科学部インターンシップ	3年生1名
R3.12.13 ~R4.3.14	高知県畜産担い手育成畜舎研修(篤農家研修コース)	1名

(6) 研究職員の技術研修等

日本胚移植技術研究会大会、日本畜産学会、日本草地学会や、独立行政法人家畜改良センターにおける中央畜産技術研修会などに職員を派遣し、技術の習得や情報収集等に努めている。また、特定作業に係る安全衛生研修へ派遣し作業の安全性に努めている。

R3.5.31～6.2	第一種衛生管理者講習会	高知市
R3.6.3	飼養衛生管理基準会議	Web
R3.6.17	刈払機取扱作業者の安全講習会	南国市
R3.6.22～23	甲種防火管理者講習会	高知市
R3.6.28	小型車両系建設機械の特別教育	高知市
R3.7.8	養豚育種全国会議	Web
R3.7.8	フォークリフト運転技能講習会（学科）	高知市
R3.7.27	受精卵移植担当者会議	佐川町
R3.7.27～29	フォークリフト運転技能講習会（実技）	高知市
R3.9.16	日本家禽学会	Web
R3.9.21	第114回日本繁殖生物学会	Web
R3.10.7～8	養豚・養鶏官能検査ワークショップ	Web
R3.10.8	近畿中国四国肉用牛担当者会議	Web
R3.10.14	全国和牛登録協会地方審査員研修	兵庫県
R3.10.19	牛群検定分析指導員連絡協議会	高知市
R3.11.8	地方審査員認定講習会（肉用牛）	島根県
R3.11.9	堆肥化技術研修会	Web
R3.11.10	臭気対策技術研修会	Web
R3.11.24～26	中央畜産技術研修会(臭気対策技術)	福島県
R3.12.14～16	登記検査委員認定講習会（肉用牛）	兵庫県
R4.1.17～21	中央畜産技術研修会（畜産統計）	福島県
R4.2.3	令和3年度中国四国飼料増産推進会議	Web
R4.2.6～8	アーク溶接等の業務に係る研修	高知市
R4.2.8	令和4年度新規課題に係る関係機関連携会議	土佐市
R4.2.8～10	チェーンソー取扱作業員研修	南国市
R4.2.14	令和3年度高知県畜産技術職員研修会	Web

(7) 知的財産取得実績

H10年度 特許	第2875212号 移動式鶏舎及び鶏の飼育法
H11年度 特開	2000-264840 鳥の就巢性抑制剤およびその使用方法
H11年度 特開	2001-264249 近赤外分光分析による肉質推定方法とその応用
H13年度 特許	第3595284号 愛玩用鶏の飼育装置
H14年度 商標	第4601890号 プチッコ
H18年度 商標	第4981420号 はちきん地鶏
H23年度 特許	23高産推第132号 牛の姿勢判別による発情判定手法
H25年度	無体財産権番号1 高知県和牛から撮影した超音波エコー画像の特微量、および特徴抽出にかかわるパラメーター一覧

(8) 粗飼料の生産

試験場内の草地や飼料畑では、家畜の放牧及び飼料生産を行っている。草地の大部分はシバ草地であり、肉用繁殖牛を放牧している。

令和3年度の自給粗飼料の生産状況は次表のとおりである。

圃場 No	草種	面積 (a)	令和3年度(○播種 △収穫 ●次年度用播種)											原物 収量(t)	利用仕向(t)				
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		3	生	サイレージ	乾草	
①	バヒアグラス	22				△										3.40			0.34
②	イタリアンライグラス (試験区)	22	△	△							●					0.82	0.82	0	0
	スーダン ソルガム (試験区)			○		△	△		△							0.89	0.89	0	
③	イヌビエ	120					△	△								20.61		14.43	
	イタリアンライグラス		△	△					●							23.54		13.12	0.48
④	イヌビエ	20				△	△									2.59		1.81	
	イタリアンライグラス		△						●				△			7.73	4.9	1.98	
⑤		11													0.00				
⑥	イヌビエ	110				△	△									27.29		8.6	1.5
	イタリアンライグラス		△						●							30.56		17.96	0.49
⑦	イヌビエ	85				△	△									16.07		11.25	
	イタリアンライグラス								●				△			0.00			
⑧	イヌビエ	45				△		△								6.43		4.5	
	イタリアンライグラス		△	△					●							7.14		5	
	場内野草																		
															合計	147.1	6.61	78.65	2.81

* イヌビエは自然落下種子による発芽、バヒアグラスは永年牧草

4 危機管理

(1) 家畜伝染病防疫対策

令和3年度は、鳥インフルエンザ、豚熱ともに国内での発生が継続した。鳥インフルエンザは、国内11県18農場（約125.8万羽）と頻発した。また、豚熱では、16府県77事例（R4.3.25現在）が発生、野生イノシシでも27都府県で陽性個体が確認されており、28都府県（R3.3.16現在）で経口ワクチンの散布が実施されている。

当試験場の家畜防疫対策実施要綱及び飼養衛生管理基準に則した衛生対策を実施している。定期的な場内の石灰塗布（4回/年）、養鶏エリアでは1回/月実施、また入場の際の車両消毒、家畜の衛生検査等により疾病を持ち込まない、持ち出さない体制を講じている。職員の意識向上のため、防疫ワーキンググループによる検討会（2回/年）を行い、牛、豚、鶏の飼養衛生管理マニュアルを作成するとともに、畜舎や消毒の不備等に迅速に対応するため、飼養衛生管理状況チェックを1回/月実施している。

(2) 南海トラフ地震対策

県内総合防災訓練や防災拠点資材メンテナンス研修に参加するとともに、職員安否確認訓練（2回）に取り組んだ。また、場内訓練として災害時の停電、断水時における家畜飼養管理対応について、トラクター駆動発電機による駆動訓練（1回）を実施し手順等を確認した。今後もテーマを設定した訓練を継続する。

5 社会教育、啓発に関する業務

(1) 施設の目的と概要

幅広い層の人々が、家畜と身近に接することにより、畜産に対する理解を深めてもらい、併せて情操教育並びに社会教育に資するため、平成2年度に「家畜ふれあい広場」を建設、平成5年度には「家畜学習館」を開設し運用している。学習館では、当試験場の研究成果紹介パネルや畜産に関する器具等の展示を行い、家畜ふれあい広場では、特産鶏舎で高知県特産の土佐地鶏などを飼養展示している。

施設名	数量	面積(m ²)	備考
家畜学習館	1棟	385.24	
家畜ふれあい広場特産鶏舎	5棟	43.28	
トイレ	1棟	18.63	

6 一般公開

畜産試験場まつりは、家畜伝染病の防疫対策を考慮して、試験場内での畜舎建設工事の実施、平成29年度から農大祭との合同開催とし、高知県立農業大学校を会場として開催しているが、令和3年度については、新型コロナウイルス感染拡大防止のため中止とした。

開催時の内容は、研究成果や事業成績などのパネル展示や、牛肉等の試食アンケート調査、畜産団体による畜産物や畜産加工品の販売等々を実施し、畜産に対する理解を深めていただいている。

職場体験学習やインターンシップについては、家畜伝染病に対する防疫措置を講じた中で受け入れを行い施設等を活用していただいているが、衛生管理区域内への不要不急の入場については、防疫対策強化のために一定の制限を行っている。

III 試驗研究成績

継続

課 題 名：土佐ジロー・雄側からのアプローチ（人工授精技術の検討）
担当部署名：高知畜試・中小家畜課
担当者名：藤原理央^{*}、尾野由佳、池上和己（※：現、大家畜課）
協力分担：なし
予算(期間)：県単（令和2年度-令和4年度）

1. 背景・目的

当場は、本県の特産鶏「土佐ジロー」の種鶏場としての役割を担い、人工授精で種卵生産を行っている。種卵及びヒナの安定供給が求められ、2017年度以降、種鶏群の更新プログラムの改善等に取り組み、孵化率において一定の改善効果を得た。さらに、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。そこで、本試験では雄側の要因解析を実施することとし、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、雄の選抜基準の確立に繋げ、今後の種卵生産に活用する。

2. 方法

1) 供試鶏

雌種鶏は208～445日齢のロードアイランドレッド195～294羽。雄種鶏は152～793日齢の土佐地鶏約500羽。

2) 人工授精等

- (1)人工授精は週1回実施。約200羽/回から精液採取し、混合。夾雑物を除去し、混合1倍希釈精液(混合精液)を作成。また、ベルツビル家禽精液希釈液を用いて希釈し、混合2倍もしくは混合3倍希釈精液を作成。
- (2)混合精液もしくは混合希釈精液を雌1羽あたり0.05ml注入。
- (3)採取した種卵の貯卵条件は12℃70%で2週間以内。孵卵条件は孵卵1～18日目37.7℃60%、19～22日目37.7℃75%。

3) 試験区構成

- (1)慣行区：非混合精液による人工授精（令和元年度孵卵成績）
- (2)試験区1：混合精液による人工授精
- (3)試験区2：混合2倍希釈精液による人工授精
- (4)試験区3：混合3倍希釈精液による人工授精

4) 調査内容

- (1)精子数測定
- (2)受精率および対入卵孵化率（以下、孵化率）：民間孵化場における検卵成績および孵化羽数
- (3)ヒナの能力評価：体重測定（初生時、150日齢（雌のみ））、日増体重（DG）、産卵開始時期、ヘンディ産卵率(140日齢～500日齢)
- (4)精子活力検査：精子生存指数により評価

3. 結果の概要

- 1) 精子数(平均)は、試験区1が $21.7 \pm 2.4 \times 10^8$ /ml、試験区2が $10.4 \pm 1.5 \times 10^8$ /ml、試験区3が $7.8 \pm 1.2 \times 10^8$ /ml(図1)。
- 2) 慣行区の受精率の年間平均は90.3%。試験区1の受精率の平均は89.8%で、慣行区より

0.5%低い値を示した。試験区2の受精率の平均は83.2%で、慣行区より7.1%低い値を示した。試験区3の受精率の平均は77.2%で、慣行区より13.1%低い値を示した。

また、慣行区の孵化率の年間平均は72.5%。試験区1の孵化率の平均は74.6%で、慣行区より、2.1%高い値を示した。試験区2の孵化率の平均は70.3%で、慣行区より2.2%、試験区1より4.3%低い値を示した。試験区3の孵化率の平均は63.1%で、慣行区より9.4%、試験区1より11.5%、試験区2より7.2%低い値を示した(図2)。

- 3) 初生体重は、試験区2が試験区1より雌で1.3g、雄で1.7g高かった。雌のDGは、試験区2の方が試験区1より0.5g/日多かった。産卵開始時期は、試験区1が130日、試験区2が129日であった。ヘンディ産卵率は、試験区1及び試験区2ともに70.4%で、両試験区の違いは認められなかった(表1)。

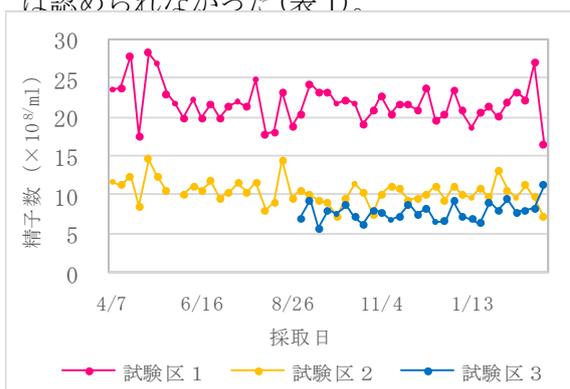


図1 土佐地鶏の精子数

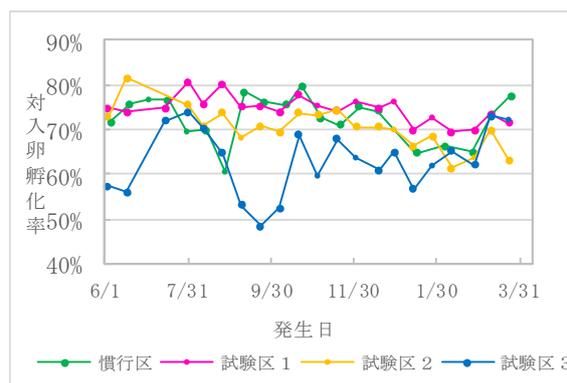


図2 孵卵成績の推移

表1 希釈精液由来の雛の能力比較

	初生体重		♀150日 齢体重 (g)	DG (g/日)	産卵開始 (日齢)	140-500日齢の 産卵率 (%)
	♀ (g)	♂ (g)				
試験区1	37.0	37.7	1132	7.3	130	70.4
試験区2	38.3	39.4	1198	7.8	129	70.4

4. 結果の要約

精子数は混合精液で $21.7 \pm 1.8 \times 10^8$ /ml。混合精液の孵化率は慣行区より高く、精液混合による品質の高位平準化が示された。また、混合2倍希釈精液の孵化率は慣行区と有意差は無く、有用性が示唆された。混合3倍希釈精液は、当場の種卵生産プログラムには不適であった。混合希釈精液により生産された個体は、発育、産卵能力ともに問題なし。精子活力は、混合精液と混合2倍希釈精液に有意差は無かった。

[キーワード] ニワトリ、希釈精液、人工授精

5. 今後の問題点と次年度以降の計画

令和4年度は、判明した精子数や孵卵成績をもとに、引き続き希釈倍率の検討を行う。

6. 結果の発表、活用等

当社における種卵生産効率の向上と生産現場における孵化率の向上の両面から、最適な人工授精実施計画を作成し、試験終了後の土佐ジロー種卵生産体制の効率化を図る。

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

当部署名：高知畜試

担当者名：尾野由佳、池上和己、恒石望太郎※（※：現、研究企画課）

協力分担：（株）エコロジー四万十

予算(期間)：県単（平成30年度-令和3年度）

1. 目的

本県の特産地鶏「土佐はちきん地鶏」は、年間約72,000羽(2021年度)が生産され県内外に流通しているが、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課題である。そこで、肉質向上が期待できるメチオニンに着目し、これを多く含む魚粉を多給与し、効果を検証する。また、魚粉給与に加え、県内特産品であるゆずの未利用資源(以下、蒸留水資材)を活用し、肉質向上について検証する。加えて、飼料用米(碎米、粳米)の飼料としての利用の可能性および生産コストの削減について検証する。

2. 方法

- 1) 供試鶏は、土佐はちきん地鶏〔(土佐九斤♂×大しゃも♀)♂×白色プリマスロック♀〕を用いた(飼養密度：8羽/m²)。
- 2) 試験区分は表1のとおり。魚粉の添加による生産性への影響は育成率、体重、飼料要求率、プロダクションスコア(以下、PS)で、肉質の評価は遊離アミノ酸総量と、脂肪酸組成で調査した。脂肪酸は魚粉の多給は ω 3脂肪酸(DHA、EPA)で、碎米および粳米は、オレイン酸で評価した。遊離アミノ酸総量および各脂肪酸は対慣行区比で評価した。それぞれの試験について、官能評価も実施した。

表1 試験区分

		肥育前期(1d~21d)		肥育後期(22~83d)	
		飼料	飲料水	飼料	飲料水
試験1	慣行区	通常飼料	水道水	通常飼料	水道水
	魚粉3%	通常飼料	水道水	魚粉3%添加飼料	水道水
	魚粉5%	通常飼料	水道水	魚粉5%添加飼料	水道水
	魚粉8%	通常飼料	水道水	魚粉8%添加飼料	水道水
試験2	慣行区	通常飼料	水道水	通常飼料	水道水
	魚粉3%	通常飼料	水道水	魚粉3%添加飼料	水道水
	魚粉3%ゆず	通常飼料	ゆず蒸留水	魚粉3%添加飼料	水道水
試験3	慣行区	通常飼料	水道水	通常飼料	水道水
	碎米10%	通常飼料	水道水	碎米10%添加飼料	水道水
	碎米20%	通常飼料	水道水	碎米20%添加飼料	水道水
試験4	慣行区	通常飼料	水道水	通常飼料	水道水
	碎米20%	通常飼料	水道水	碎米20%添加飼料	水道水
	粳米20%	通常飼料	水道水	粳米20%添加飼料	水道水

3. 研究期間を通じての成果の概要

【試験 1】

魚粉を多給した場合の生産性について表 2 に示した。慣行区に比べ、魚粉 3% 区で平均体重が有意に大きかった。また、飼料要求率については、魚粉の添加割合が増加するに従って、改善される傾向を示した。また、肉質調査の結果、魚粉 3%、5% 区で特定機能性アミノ酸（イミダゾールジペプチド）が慣行区に比べ、有意に増加した（図 1）。また、 ω 3 脂肪酸は魚粉の添加により有意に増加した（図 2）。一方、官能評価の結果、魚粉 5% 区はうまみが、8% 区はあまみと風味が有意に弱かった（表 3）。

表 2 試験 1 魚粉の多給による生産性への影響

	育成率	平均体重	♂	♀	飼料要求率	PS
慣行区	96.7	3.27±0.62 a	3.81±0.40 a	2.80±0.30 a	2.56	149.08
魚粉 3%	98.6	3.41±0.68 b	4.01±0.43 b	2.86±0.29 c	2.58	160.76
魚粉 5%	94.0	3.10±0.57 c	3.67±0.34 c	2.69±0.27 c	2.41	147.35
魚粉 8%	96.0	3.10±0.59	3.75±0.37	2.71±0.23	2.27	161.39

*縦列異符号間に有意差あり

ab : p<0.01 ac : p<0.05

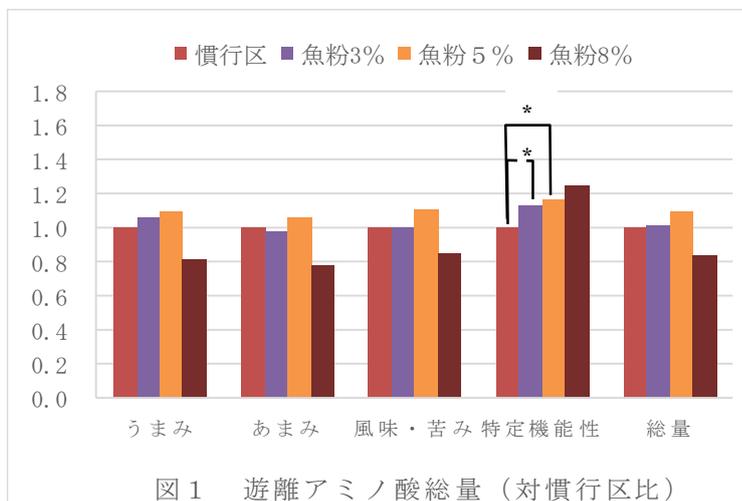


図 1 遊離アミノ酸総量（対慣行区比）

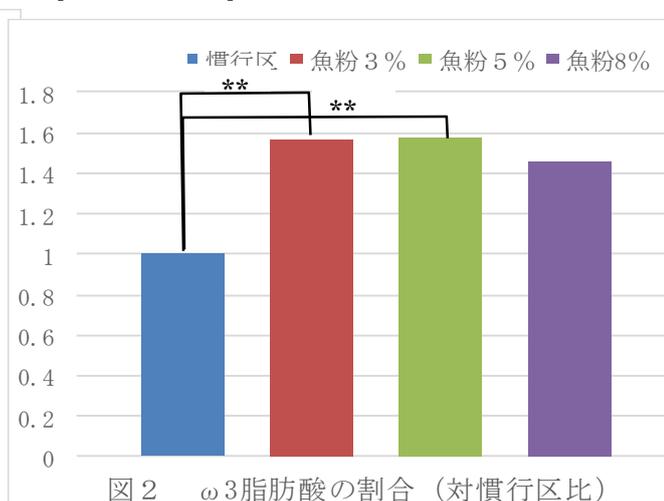


図 2 ω 3脂肪酸の割合（対慣行区比）

* : p<0.05 ** : p<0.01

表 3 魚粉多給によるムネ肉の食味への影響

	うまみ	あまみ	風味
慣行区	3.0 a	3.0 a	3.0 a
魚粉 3%	2.9	2.8	2.8
魚粉 5%	2.5 b	3.2	2.8
魚粉 8%	3.2	2.8 b	2.6 b

*縦列異符号間 (ab) に有意差あり p<0.05

*数字が小さいほど弱く、大きいほど強い。

【試験 2】

試験 1 の結果から、生産性と肉質向上のバランスが取れた 3% を魚粉の添加割合として、試験 2 を行った。生産性調査の結果、魚粉の添加による平均体重の増加がみられたが、ゆず蒸留水の給与では、平均体重は変化しなかった。

また、肉質調査結果について、ムネ肉では試験区で遊離アミノ酸総量はいずれの区でも差が見られなかったが、モモ肉では魚粉 3% ゆず区で特定機能性アミノ酸が増加傾向を示した（図

3)。ω3脂肪酸の割合(%)は、慣行区に比べ、試験区で有意に増加した(図4)。

官能評価の結果、試験2のムネ肉では差が認められなかったが(表5)、モモ肉において、試験区で有意差は見られなかったものの、うまみが強い傾向がみられた(表6)。

表4 試験2 未利用資源(ゆず蒸留水)の給与による生産性への効果の検証

	育成率	平均体重	♂	♀	飼料要求率	PS	飼料費
慣行区	96.7	3.26±0.61 a	3.79±0.40 a	2.79±0.30 a	2.56	155.14	778.99
魚粉3%	98.6	3.41±0.68 b	4.01±0.43 b	2.86±0.29 c	2.58	160.76	815.81
魚粉3%ゆず	96.3	3.40±0.66 b	3.98±0.39 b	2.86±0.32 c	2.65	148.84	825.42

*縦列異符号間に有意差あり ab:p<0.01 ac:p<0.05 *bc間には有意差なし

飼料価格(/kg) 肥育前期:128.15円 肥育後期:89.76円 魚粉:3000円/t

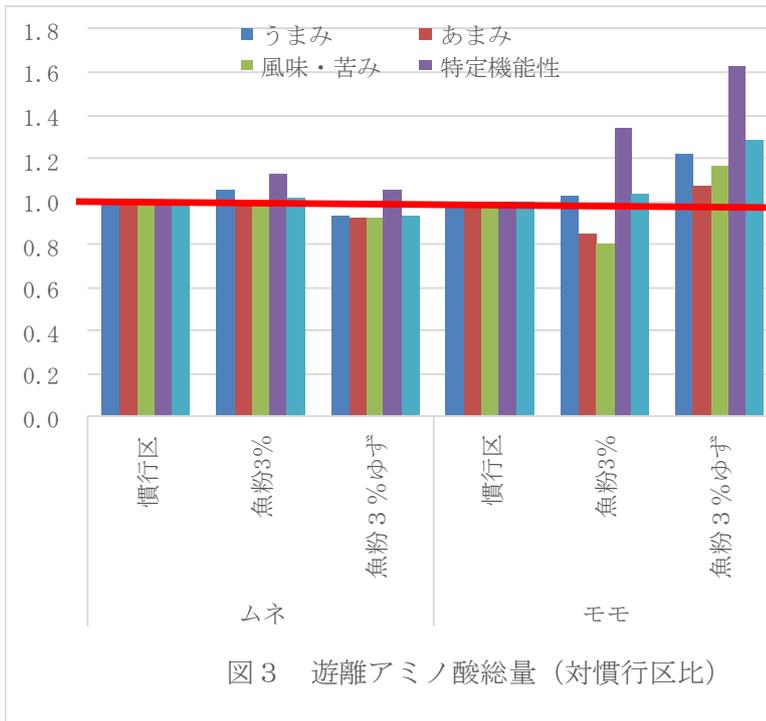


図3 遊離アミノ酸総量(対慣行区比)

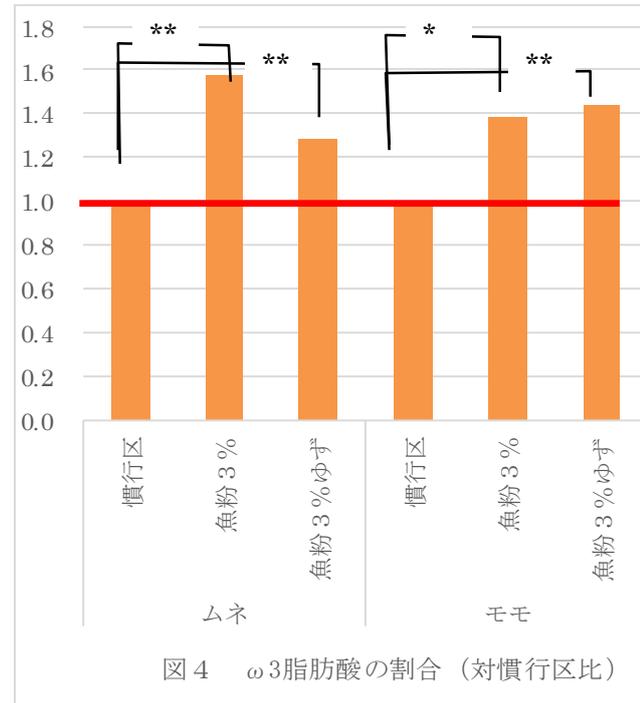


図4 ω3脂肪酸の割合(対慣行区比)

*: p<0.05 **: p<0.01

表5 ムネ肉の官能評価結果(試験2)

	うまみ	あまみ	風味
慣行区	3.0	3.0	3.0
魚粉3%	2.9	2.8	2.8
魚粉3%ゆず	3.1	2.9	2.9

表6 モモ肉の官能評価結果(試験2)

	うまみ	あまみ	風味
慣行区	3.0	3.0	3.0
魚粉3%	3.2	3.2	3.1
魚粉3%ゆず	3.4	3.1	3.0

【試験3・4】

未利用資源としての碎米、粳米の利用についても検証した。碎米を利用した碎米給与区の発育は慣行区と同等であったが、飼料費は添加割合が増加するに従い削減された。また、粳米給与区では平均体重がやや小さい傾向がみられた(表7)。

表7 試験3・4 碎米および粳米の給与による生産性への効果の検証

	育成率	平均体重	♂	♀
慣行区	97	3.36±0.60	3.91±0.36	2.86±0.24
碎米10%	96	3.35±0.65	3.95±0.41	2.85±0.22
碎米20%	97	3.36±0.70	4.00±0.41	2.78±0.29
粳米20%	98	3.21±0.65	3.89±0.36	2.74±0.29

【試験3】

	飼料摂取量	飼料費	飼料費差額	飼料求率	PS
慣行区	8.259	772.65	—	2.51	156.21
碎米10%	8.320	717.74	△54.91	2.56	152.24
碎米20%	8.234	671.45	△101.19	2.48	156.15

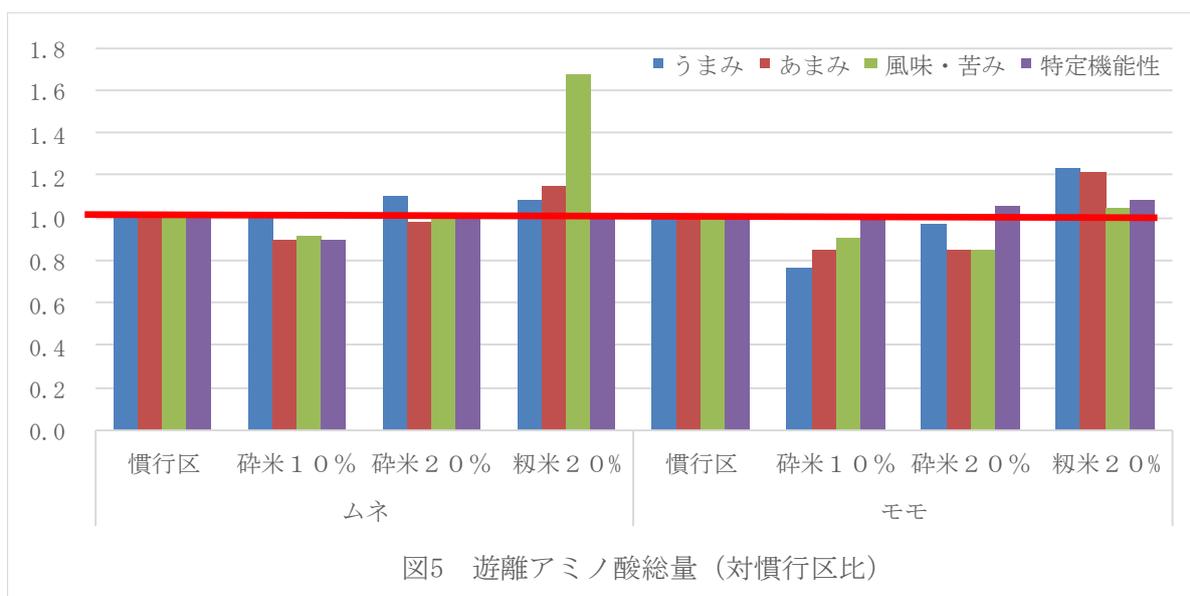
【試験4】

	飼料摂取量	飼料費	飼料費差額	飼料求率	PS
慣行区	10.900	1012.19	—	3.17	123.91
碎米20%	11.492	917.97	△94.22	3.44	114.15
粳米20%	11.204	1129.04	+116.86	3.53	107.39

飼料価格(/kg) 肥育前期：128.15円 肥育後期：89.76円
 碎米：20円 粳米：133.3円

肉質調査では、碎米20%区において、ムネ肉でうま味呈味アミノ酸が増加傾向を示した。また、粳米20%給与区では遊離アミノ酸総量が増加傾向であった(図5)。さらに、碎米の給与割合が増加するほど、ムネ肉のオレイン酸の割合が増加傾向を示し、モモ肉では減少傾向を示した。粳米20%区においてはムネ肉、モモ肉ともにオレイン酸が多い傾向がみられた。(図6)各区において、ムネ肉、モモ肉ともに色調に変化はみられなかった。

官能評価の結果、ムネ肉において、碎米の添加が増加するに従い、うまみが増加する傾向がみられ、碎米10%区のモモ肉において歯ごたえが有意に強かった。粳米給与区ではムネ肉においてうまみ、風味が有意に強く、歯ごたえは有意に弱かった(表8)。



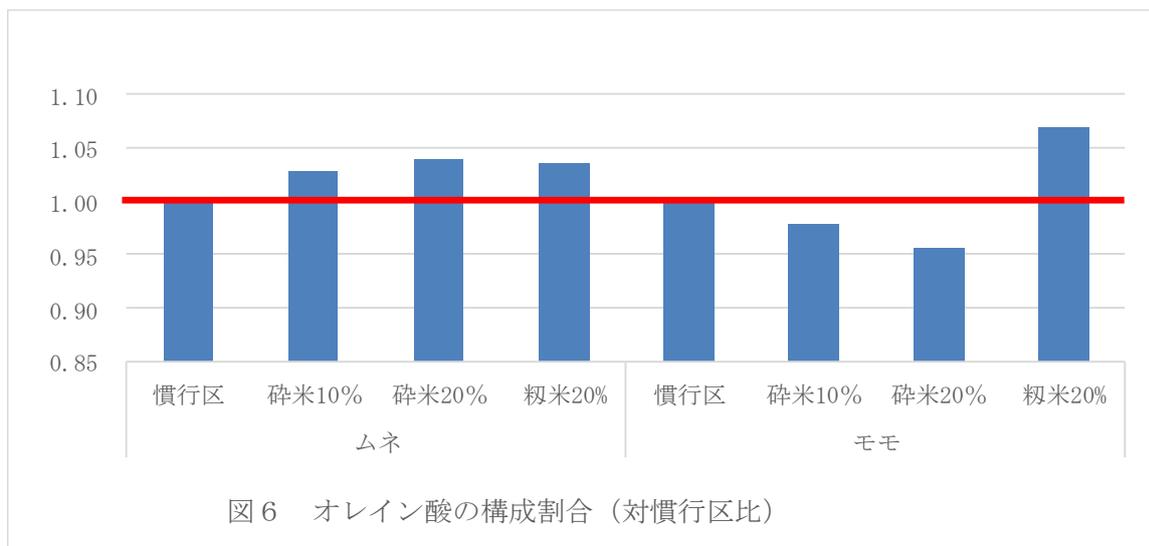


図6 オレイン酸の構成割合 (対慣行区比)

表8 試験3, 4の官能評価結果

	ムネ				モモ			
	慣行区	砕米 10%	砕米 20%	粳米 20%	慣行区	砕米 10%	砕米 20%	粳米 20%
うまみ	3.0 a	3.2	3.4	3.8 b	3.0	3.0	2.6	3.0
あまみ	3.0	2.8	3.0	2.6	3.0	3.0	2.6	3.6
風味	3.0 a	2.6	2.8	4.0 b	3.0	3.2	2.8	3.4
歯ごたえ	3.0	2.0	2.8	2.8	3.0 a	3.6 b	3.4	1.8 c

横列異符号間に有意差あり (ab : <0.05 ac : <0.01)

4. 研究期間を通じての成果の要約

魚粉を3%添加した試験区において発育が最も向上し、 ω 3脂肪酸が有意に増加した。また、ゆず蒸留水の給与による発育への影響はみられなかったが、モモ肉において特定機能性アミノ酸が増加傾向を示し、 ω 3脂肪酸の割合が増加した。魚粉に多く含まれるメチオニンには差が認められなかった。官能評価では、モモ肉において有意差は見られなかったものの、うまみの強い傾向がみられた。

また、砕米の給与で発育に影響はなく、飼料費が砕米の給与割合を増加させるほど低減された。粳米については生産性がやや低くなる傾向が見られた。さらに、肉質調査の結果、砕米20%区、粳米20%区でうまみ呈味アミノ酸の増加およびオレイン酸の増加傾向がみられた。官能評価の結果、粳米20%給与区でムネ肉でうまみ、風味が有意に強く、モモ肉では歯ごたえが有意に弱かった。

[キーワード] 肉用鶏、未利用資源、肉質

5. 成果の活用面と留意点

- ・魚粉の給与で生産性が向上し、特定機能性アミノ酸や ω 3脂肪酸が増加することで、機能性食品として差別化を図ることができる。
- ・ゆず蒸留水の給与で、モモ肉の肉質が向上する可能性はあるが、輸送費がかかる点に留意が必要。

- ・生産コストの低減が図れ、肉質も向上する砕米の利用は、普及しやすいと考える。一方、粳米については単価を抑えた購入ルートが確立できれば、肉質向上により付加価値をつけることも可能だと考えられる。

6. 残された問題とその対応

- ・蒸留水を給与するには輸送費についても考慮する必要がある、魚粉と蒸留水を給与するには課題が残る。
- ・砕米および粳米の購入ルートの確保。特に粳米は食用米の場合、商品となる米も含まれるため、単価が高いのが課題となる。飼料用米の活用や安価な購入ルートの確保が必要と考えられる。

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

担当部署名：中小家畜課・養豚

担当者名：山口瑞穂、平井啓一、南明博※（※現、西部家畜保健衛生所）

協力分担：(株)兼松エンジニアリング

予算(期間)：県単（令和元年-令和3年度）

1. 目的

本県はユズの生産が盛んである。近年、ユズから抽出された和精油の需要が高まっているが、その一方、ユズ精油抽出残渣(以下、ユズ残渣)の処理について課題がある。そこで、ユズ残渣を家畜飼料として利用し、その価値を高め、またそれらを給与することで特色豊かな付加価値がついたブランド豚の確立が本試験の目的である。これまでの試験で、ユズ残渣が家畜飼料として有用であり、かつ、保存性も良いことを確認したことから、実際にユズ残渣を豚に給与し、どのような影響や効果があるのかを評価する。

2. 方法

1) 肥育豚への給与試験

- ・ 供試豚

 - 試験区①：豚用配合飼料に5%ユズ残渣添加(90日齢から)

 - 試験区②：豚用配合飼料に10%ユズ残渣添加(75日齢から段階的に給与し90日齢から10%)

 - 対照区：豚用配合飼料のみ

- ・ 試験方法

 - 各群平均体重が100kgになるまで不断給餌

- ・ 調査項目

 - 体重、増体等の発育データ

 - 血中のビタミンAおよびEの経時的変化

 - ロース肉へのユズ香り成分(リモネン、ミルセン)の移行

 - ロース肉色

 - 嗜好型官能評価(2点法、評点法、CATA法)

2) 繁殖母豚への給与試験①

- ・ 供試豚

 - 繁殖に供しない廃用予定の繁殖母豚3頭

- ・ 試験方法

 - 慣らし期間を設けたうえで10、15、20%ユズ残渣を添加した飼料を4週間給与

- ・ 調査項目

 - 血中のビタミンAおよびEの経時的変化

3) 繁殖母豚への給与試験②

- ・ 供試豚

 - 繁殖母豚5頭(産歴3産~8産)

- ・ 試験方法

 - 慣らし期間を設けて、分娩3週間前から離乳1週間後までユズ残渣10%添加飼料を給与

- ・ 調査項目

 - 血中のビタミンAおよびEの経時的変化

 - 採食量

 - 糞便スコア

分娩成績

産出子豚の血中ビタミンAおよびE、体重

3. 研究期間を通じての成果の概要

1) 肥育豚への給与試験

- ① 発育成績は、5%、10%試験区ともに対照区と差はなくユズ残渣給与の影響のないことを確認(表1, 2)。試験期間の血清中ビタミンA及びEは試験区が有意に上昇(図1~4)。肉質調査では、ロース肉色でb*値が試験区で有意に低くなった(表3)。リモネンは試験区ロース肉の脂肪部で0.04 mg/100g検出された。
- ② 5%ユズ残渣給与豚と対照豚の嗜好型官能評価2点法では味の好ましさと全体的な好ましさについてユズ残渣給与豚が有意に好まれた。また全体的な好ましさと味の好ましさには相関関係があった。他の項目では有意差はなかった(表4)。一方で、10%ユズ残渣給与豚と対照豚で同様の試験を行った結果、脂のさっぱり感ではユズ残渣給与豚が有意であったが、香りの好ましさ、ジューシーさ、味の好ましさ、全体的な好ましさにおいては対照豚が好まれる傾向が見られた(表5)。5%、10%と対照の豚肉を比較した評点法、CATA法では10%の豚肉が香り、食感、全体の評価で対照より有意に好まれる結果となった(図5-8)。また一般の消費者はジューシー、爽やかな香り、甘い香りで軟らかい豚肉を有意に好み、雑味がある、ぱさつく、固い豚肉を好まない傾向がみられた(図9-11)。

2) 繁殖母豚への給与試験①

供試豚3頭の配合飼料にユズ残渣を添加(10%、15%、20%)。慣らし期間を設けることにより嗜好性に影響を与えることなく給与が可能。血中のビタミンA及びEはすべての母豚で上昇。給与濃度による差は認められなかった(図12, 13)。

3) 繁殖母豚への給与試験②

ユズ残渣を添加した配合飼料を給与した母豚は分娩時の体重減少率の減少、糞便スコアの改善、無排便日数の減少、離乳時のP2の上昇が認められた。また有意差はなかったが、分娩時間の短縮、食滞日数の減少、離乳時のBCSの改善、離乳率の改善が認められた(表6)。血中のビタミンA, Eの濃度の推移に関しては差は認められなかった。

表1 発育成績(5%試験区)

	1日増体量(kg)	採食量/日(kg)	飼料要求率	飼料効率
対照区	0.96	3.32	3.47	0.29
試験区(5%)	0.95	3.06	3.21	0.31

表2 発育成績(10%試験区)

	1日増体量(kg)	採食量/日(kg)	飼料要求率	飼料効率
対照区	0.87	2.61	3.01	0.33
試験区(10%)	0.87	2.63	3.04	0.33

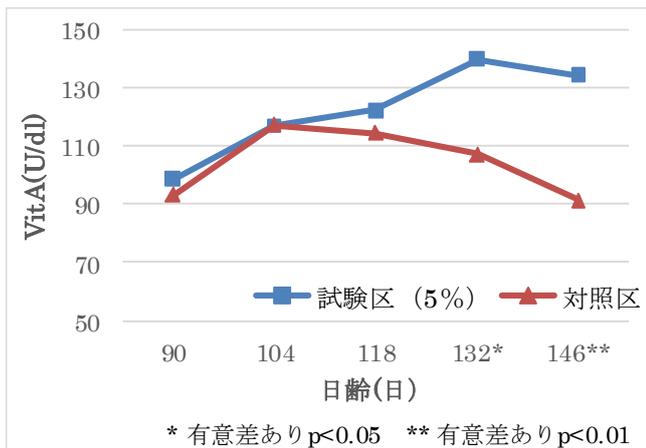


図1 血清中のビタミン A 濃度の推移

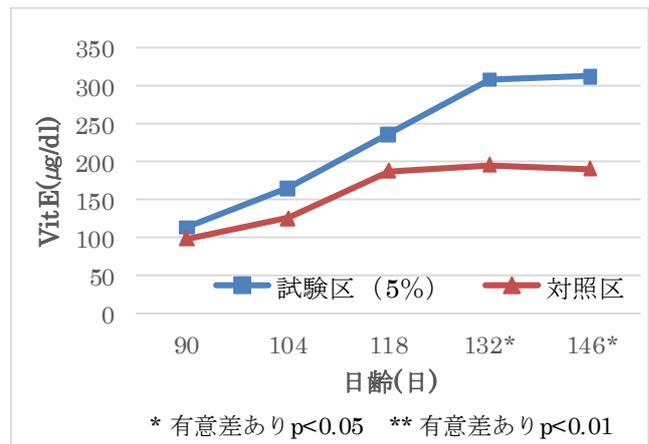


図2 血清中のビタミン E 濃度の推移

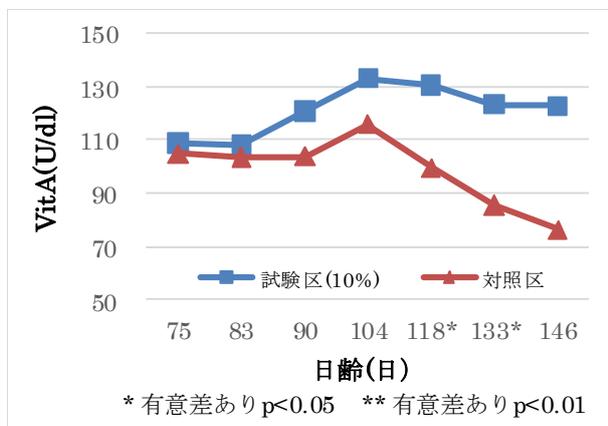


図3 血清中のビタミン A 濃度の推移

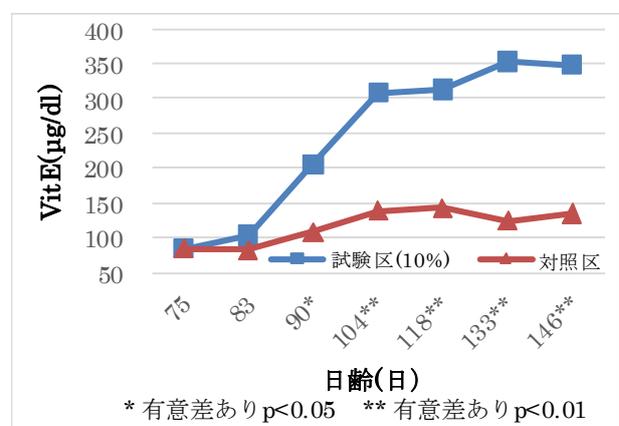


図4 血清中のビタミン E 濃度の推移

表3 ロース肉色

	L*	a*	b*
対照区	51.24 ± 3.70	6.65 ± 0.52	1.19 ± 0.65 a
試験区(10%)	48.43 ± 2.66	6.42 ± 0.74	0.24 ± 0.29 b

異符号間 (a, b) で有意差あり (p<0.05)

表4 官能評価二項検定(5%ユズ残渣給与豚)

項目	パネリスト数		P値
	試験区	対照区	
香りの好ましさ	24	18	0.0804 †
脂のさっぱり感	22	20	0.1168
ジューシーさ	25	17	0.0579 †
味の好ましさ	26	16	0.0379 *
全体的な好ましさ	27	15	0.0224 *

*=P<0.05 †=P<0.1

表5 官能評価二項検定(10%ユズ残渣給与豚)

項目	パネリスト数		P値
	試験区	対照区	
香りの好ましさ	21	28	0.0694 †
口中の香りの好ましさ	23	26	0.1036
脂のさっぱり感	33	16	0.0059 *
ジューシーさ	21	28	0.0694 †
味の好ましさ	21	28	0.0694 †
全体的な好ましさ	21	28	0.0694 †

*=P<0.05 †=P<0.1

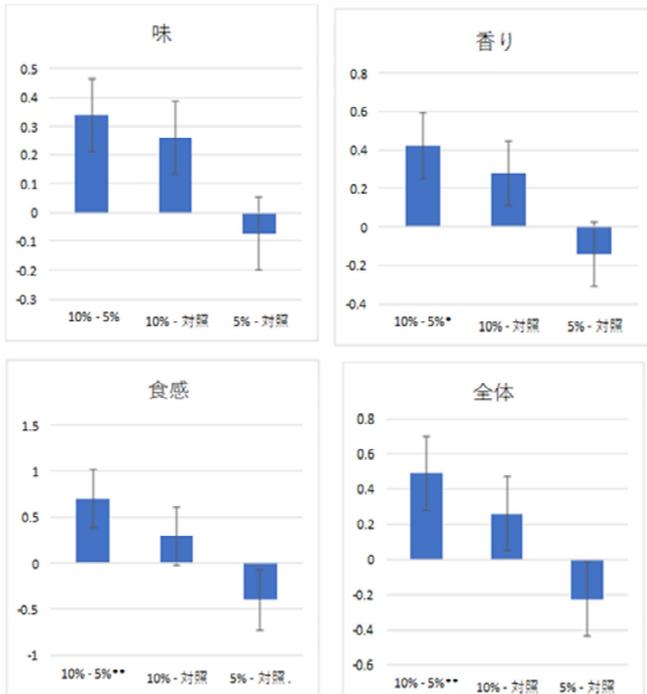


図 5-8. 官能評価試験評点法結果

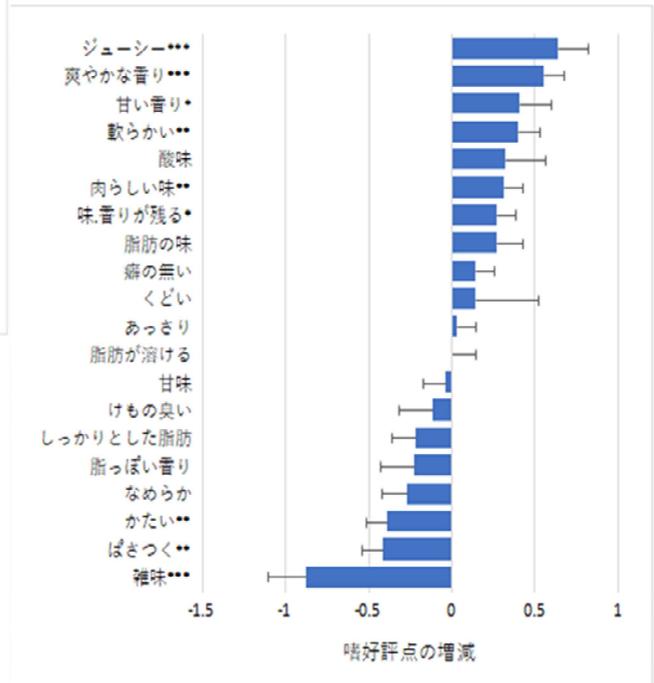


図 9. 官能評価試験ペナルティ分析結果

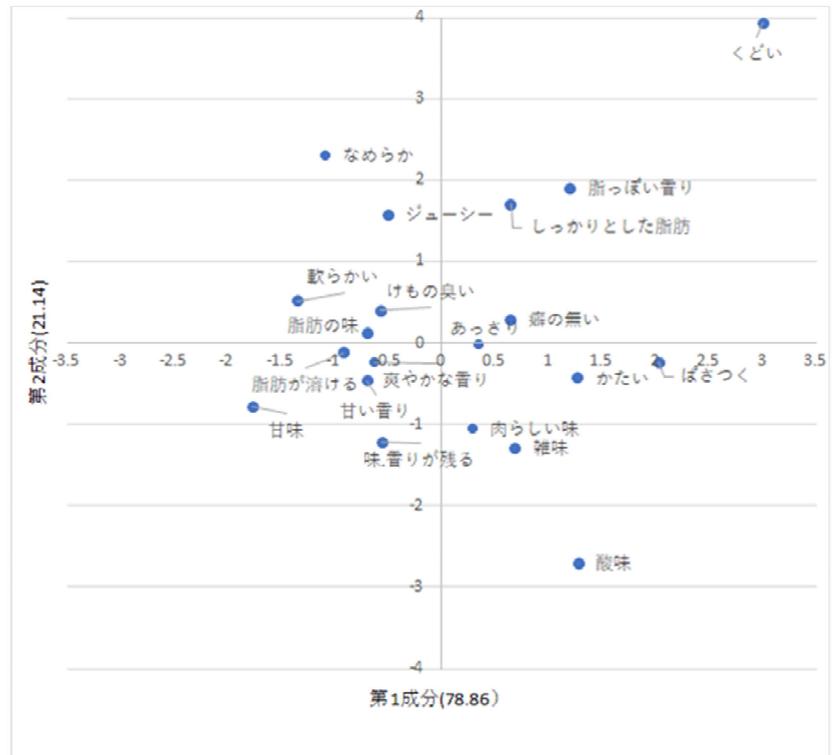
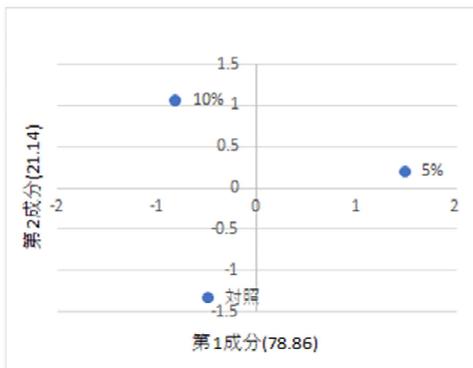


図 10. 11. 官能評価試験コレスポンデンス分析結果

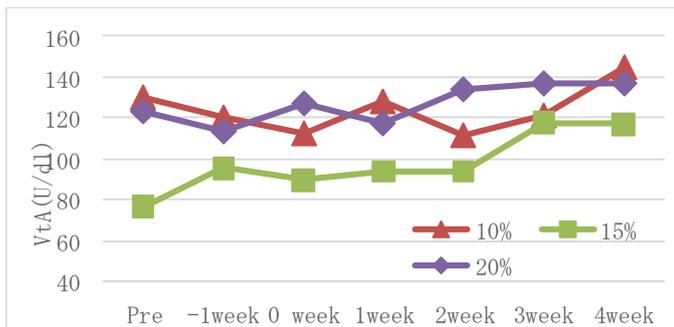


図 12. 母豚血清中のビタミン A 濃度の推



図 13. 母豚血清中のビタミン E 濃度の推

表 6. 繁殖成績

	対照区		試験区	
	平均	標準誤差	平均	標準誤差
分娩移動時体重	276.4	± 5.3	257.2	± 12.4
離乳時体重	234.3	± 4.8	237.6	± 9.6
母豚体重減少率*	15.16	± 1.8	7.40	± 2.0
分娩時間	4:30		2:55	
妊娠期間	117	± 0.5	118.4	± 0.8
総産仔数	18	± 1.4	16	± 0.9
死産数	2	± 0.5	2.6	± 1.4
子豚生時体重	1.40	± 0.1	1.22	± 0.1
Brix値	27.38	± 0.9	24.9	± 1.3
食滞日数	2.2	± 1.1	0.4	± 0.4
糞便スコア**	1.32	± 0.1	2.01	± 0.1
無排便日数**	21.4	± 2.4	5.2	± 2.8
分娩時BCS	2.5	± 0.0	2.4	± 0.2
離乳時BCS	1.9	± 0.1	2.3	± 0.2
分娩時P2	16.6	± 0.7	13.4	± 0.9
離乳時P2*	11.9	± 0.6	12.6	± 1.2
発情回帰日数*	5.2	± 0.4	6.2	± 0.2
哺育開始頭数	15	± 1.5	13	± 1.6
離乳時頭数	13.4	± 1.3	11.4	± 1.2
離乳率	89	± 3.9	92	± 2.8
生後 2 週齢一腹総体重	53.84	± 5.1	47.28	± 4.7

4. 研究期間を通じての成果の要約

肥育豚における発育成績は試験区で対照区と同等。血中ビタミン A 及び E はユズ残渣給与によって有意に上昇。給与量を 10%まで上げることで豚肉にユズの香り成分が移行することを確認。官能評価試験では試験によって差はあるが、全体としてユズ残渣給与豚肉が消費者に好まれる傾

向。また繁殖母豚においては血中ビタミン A 及び E の上昇、繁殖成績の改善が認められた。

〔キーワード〕 豚、ユズ精油抽出残渣、官能評価、香り成分、繁殖母豚

5. 成果の活用面と留意点

- ・ 県内養豚場(1戸)にて活用中。「ゆず豚」としてブランド化。
- ・ 廃棄される大量のユズ残渣を飼料として利用することで飼料費の削減、他の豚にはない特色を付加することができブランド化が可能。
- ・ 繁殖母豚へ給与することで繁殖成績の改善が見込まれる。

6. 残された問題とその対応

- ・ 県内における養豚農家戸数の減少が激しく、今後ユズ残渣を給与できる農家の掘り起こしが課題。

継続

課 題 名：周年親子放牧技術の検討
担当部署名：研究企画課・環境飼料
担 当 者 名：渡部杏奈、市川恭子
協 力 分 担：
予算(期間)：県単（令和元年度-令和4年度）

1. 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。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。

2. 方法

- 1) 供試草地：当試験場内のシバ放牧地約 0.96ha。
- 2) 供試牛：褐毛和種雌牛 2 頭（26-9 号、26-14 号）
- 3) 放牧：令和元年 6 月 17 日から周年放牧を開始。放牧地に隣接するパドック内に簡易管理施設を設置し、1 日 2 回補助飼料の給与及び観察。放牧地（パドック含）内で自然分娩。
- 4) 補助飼料：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 頭当たり 1~3kg と自給飼料（ヒエサイレージ）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。
- 5) 子牛の管理：令和 3 年度は 0252 号（26-14 号雌産子 7 月 27 日生）、0265 号（26-9 号雄産子 1 月 28 日生）を育成。生後直後に初乳製剤を投与後は自然哺乳とし、人工乳、アルファルフアサイレージ、チモシー乾草を給与した。生後 100 日程度でヘラ型鼻環装着により離乳した。離乳後は人工乳から育成用配合飼料へ切り替えた。放牧地とパドックを自由に往来可能とした。
- 6) 調査項目
母牛の栄養、健康状態調査については、体重測定及び採血を 1 ヶ月毎に実施し、血液検査は、血糖、総コレステロール、尿素窒素、総たんぱく質、アルブミンを測定。繁殖成績は、初回発情、授精回数、分娩間隔を記録。子牛の発育は 1 週間ごとに体重を測定した。

3. 結果の概要

1) 母牛の健康状態

26-9 号の体重は 10 月から増加し、分娩後（1 月 28 日）に減少した。26-14 号は、分娩（7 月 27 日）後、一時減少した後、10 月から増加した（図 1）。血糖値はほぼ横ばいとなった（図 2）。総コレステロール値は、26-9 号は 4 月に減少後、ほぼ横ばいに推移した。26-14 号は 9 月以降増加した（図 3）。

2) 母牛の繁殖成績

26-9 号は分娩（令和 2 年 8 月 8 日）後 66 日に 1 回目授精を行ったが不受胎であった。その後、卵胞嚢腫を繰り返し、膈内留置型黄体ホルモン製剤を用いた定時人工授精や治療を行い、令和 3 年 4 月 13 日に分娩後 5 回目の人工授精で受胎を確認し、令和 4 年 1 月 28 日に分娩。繁殖治療費用は合計 25,676 円となった（家畜共済診療点数表、薬価基準表参照）。繁殖障害の原因として、血液検査は異常値は見られなかったが、分娩後の栄養管理が不十分であったため、エネルギー不足が生じていたと推察した。26-14 号は、7 月 27 日に雌子牛（0252 号）を分娩し、分娩後 81 日に 1 回目の授精を行ったが不受胎となり、定時人工授精で 2 回人工授精を行うも不受胎であった。分娩後 234 日目に受精卵移植を行った。

4) 令和3年度生まれの子牛の生育・成績

●0252号(26-14号雌産子)

令和3年7月27日に分娩、生時体重は35.4kg。体重、胸囲ともに出荷時まで全国和牛登録協会の黒毛和種繁殖雌牛発育曲線の上限を推移した(図4, 図5)。3月25日の子牛市場で241日齢、273kg、467,500円で販売した。雌子牛の市場平均価格は359,270円であった。

●0265号(26-9号雄産子)

令和4年1月28日に分娩、生時体重は34.5kg。生後38日で下痢をし、コクシジウム病と診断を受け、治療を行い、治癒した。



図1. 供試牛の体重の推移

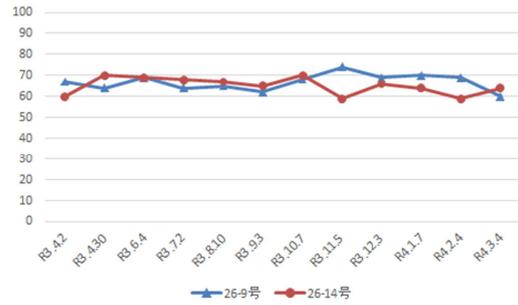


図2. 血糖値

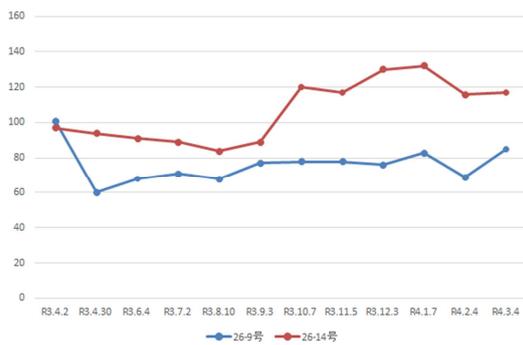


図3. 総コレステロール値

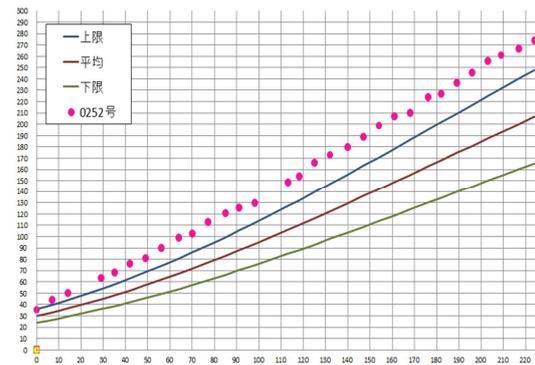


図4. 0252号の体重推移

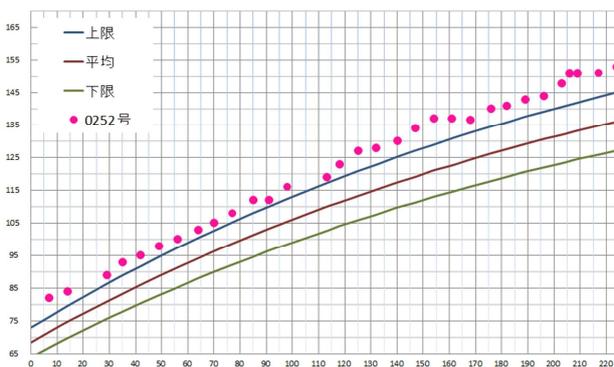


図5. 0252号の胸囲推移

4. 結果の要約

26-9号は分娩後卵胞嚢腫になり、繁殖治療を行い、5回目の人工授精で受胎し、1月28日に分娩した。26-14号は7月27日に分娩、人工授精を3回行ったが不受胎。分娩後234日目に受精卵移植を行った。令和3年度生まれの子牛(0252号)は体重、胸囲ともに全国和牛登録協会の発育曲線の上限を推移し、子牛市場で241日齢、273kg、467,500円で販売した。

[キーワード] 周年親子放牧、子牛の発育

5. 今後の問題点と次年度以降の計画

発情観察と栄養管理を徹底し、分娩間隔の短縮を目指す。

6. 結果の発表、活用等（予定を含む）

なし。

課 題 名：褐毛和種高知系のゲノム育種価利用の検討

担当部署名：高知畜試・大家畜課

担 当 者 名：濱田和希、中西慶太

協 力 分 担：公益社団法人全国和牛登録協会、高知大学

予 算 (期 間)：県単 (令和元年度-令和3年度)

1. 目的

これまで遺伝的能力評価指標としては、BLUP(Best Liner Unbiased Prediction)法による推定育種価が利用されてきたが、後代の産肉成績が必要であり、評価に時間と費用を要していた。また、本県では後代検定を実施できる種雄牛の頭数が限られており、次世代種雄牛の造成に時間がかかることが課題である。

今回、従来の育種価を補完して信頼性を向上させるために、褐毛和種高知系の SNP 情報の解析とゲノミック評価を行い、ゲノム育種価を用いた効率的な種牛造成を目指す。

さらに、食味のゲノミック評価の効果を検討してブランド力の向上を図るとともに、系統分類を行い、多様性の維持のための資料とする。

2. 方法

1)解析方法：全国和牛登録協会にて和牛チップ及びイルミナ LD チップによる SNP 型判定。

2)検体数：年間、種牛 100 頭及び肥育牛 200 頭。

3)解析項目

- ・種牛：枝肉 6 形質と脂肪酸及びサシの細かさ指数のゲノム育種価の算出並びに、ストラクチャー分析による集団構造の解析。
- ・肥育牛：枝肉 6 形質と脂肪酸及びサシの細かさ指数のゲノム育種価を算出。

3. 結果の概要

1)鼻腔スワブ

種牛について、種牛 79 頭から採取。21 頭については高知大学よりデータの提供を受ける。肥育牛のスワブは、と畜直後のものから 200 頭採取したが、内 2 頭は双子キメラとなるので除外。と体から採取した検体からでも問題なく解析が可能。

2)ゲノミック評価

種牛 79 頭と肥育牛 198 頭のゲノム育種価を解析した結果は表 1 のとおりであり、正確度の平均が BLUP 法による期待育種価とほとんど変わらない。現状では SNP データを持つ個体が少なく、後代の枝肉成績と SNP データの両方を持つ個体が少ない事が要因。

3) ストラクチャー分析

県内の種牛（種雄牛と繁殖雌牛）のストラクチャー分析を行ったところ、親子関係や同じ系統であっても異なるグループとして、15 系統に分類される（図 1）。また、全体に占める系統グループの割合からみても、系統間交配が進んでいる事が考えられる。近年は枝肉成績を重視した改良に重点が置かれていることや、高育種価の繁殖雌牛の選抜が進んでいること、各地域における雌牛系統の造成の活発化により、今後は系統内交配が進む可能性がある。ただ、未分類とされるグループが 10%以上を占めているため、系統造成のためには系統を意識した選抜が必要である（図 2）。

表 1. ゲノミック評価の正確度

		枝肉重量	ロース芯	バラ厚	皮下脂肪	推定歩留	脂肪交雑
種雄牛 (n=27)	最大	0.9603	0.9583	0.9526	0.9616	0.9633	0.9572
	最小	0.5726	0.5669	0.5514	0.5761	0.5811	0.5638
	平均	0.7035	0.6982	0.6840	0.7068	0.7113	0.6954
繁殖 雌牛 (n=52)	最大	0.8218	0.8124	0.7867	0.8280	0.8365	0.8072
	最小	0.5377	0.5336	0.5167	0.5396	0.5422	0.5303
	平均	0.6717	0.6659	0.6507	0.6753	0.6804	0.6629
肥育牛 (n=198)	最大	0.6840	0.6801	0.6685	0.6867	0.6906	0.6777
	最小	0.4460	0.4417	0.4298	0.4488	0.4527	0.4392
	平均	0.5906	0.5856	0.5722	0.5937	0.5981	0.5829

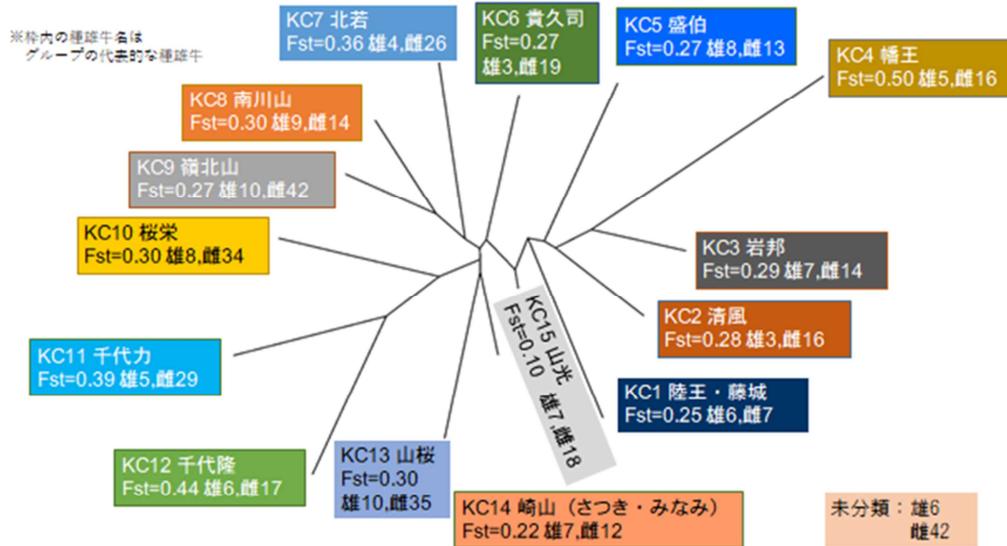


図 1 ストラクチャー分析

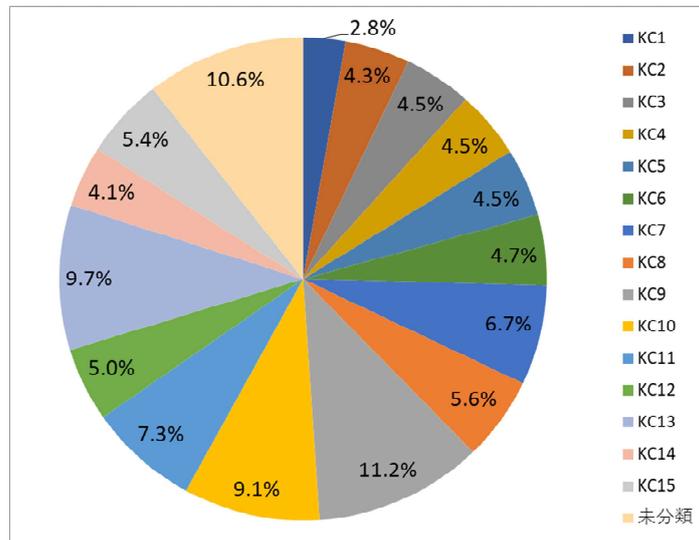


図2 全体に占める系統グループの割合

4. 結果の要約

現状の頭数では、正確度は平均 70%前後であり期待育種価とほぼ変わらない。正確度を上げるためにも、来年度以降も継続して採材することでデータ数を増やすことが必要。

ストラクチャー分析から、新たな系統分類が可能であり、グループ割合からも系統間交配が進んでいることが考えられた。

〔キーワード〕 ゲノミック評価、ストラクチャー分析

5. 今後の問題点と次年度以降の計画

- 1) 鼻腔スワブの継続採取
- 2) 解析結果の検討

6. 結果の発表、活用等（予定を含む）

なし。

課 題 名：土佐和牛のオレイン酸による指標化の検討

担当部署名：高知畜試・大家畜課

担当者名：秋澤克哉、中西慶太、高岡和広※（※：現、西部家畜保健衛生所禰原支所）

協力分担：公益社団法人全国和牛登録協会 富士平工業株式会社

予算(期間)：県単(令和元年度-令和3年度)

1. 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、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（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。

2. 方法

1) 筋間脂肪の採取及び脂肪酸測定用検量線の作成

県内で肥育、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）による脂肪酸割合を測定、近赤外スペクトルの推定値と照合して、富士平工業㈱に脂肪酸測定用の検量線作成を依頼した。

2) 近赤外測定

県内で肥育されて、平成 31 年 4 月から令和 3 年 8 月の期間に、センターに出荷された和牛 1,691 頭（黒毛和種 779 頭、褐毛和種高知系 912 頭）を対象とした。近赤外測定装置として食肉脂質測定装置（相馬光学 S-7040）を用いて、筋間脂肪を採取した同部位で吸光度の測定を 3 回行い、その平均値から近赤外測定値を求めた。

3) 脂肪酸組成の育種価評価

褐毛和種高知系について、平成 31 年度から令和元年度 10 月の期間に、センターに出荷された肥育牛 147 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。

3. 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㈱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 3 年 8 月の期間に、センターに出荷された和牛 1,691 頭(黒毛和種

779頭、褐毛和種高知系912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51.2%（去勢50.6%、雌52.0）、黒毛和種で52.6%（去勢52.0%、雌53.6%）であり、オレイン酸については黒毛和種の方が褐毛和種高知系より高い結果となった（図1）。

3) 褐毛和種高知系について、平成31年4月から令和3年10月の期間に、センターに出荷された肥育牛922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0.526、飽和脂肪酸0.497、一価不飽和脂肪酸0.486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考えられた（表1）。また育種価間の相関においては、オレイン酸・MUFAに対し、歩留・BMSとの弱い負の相関が確認出来た。

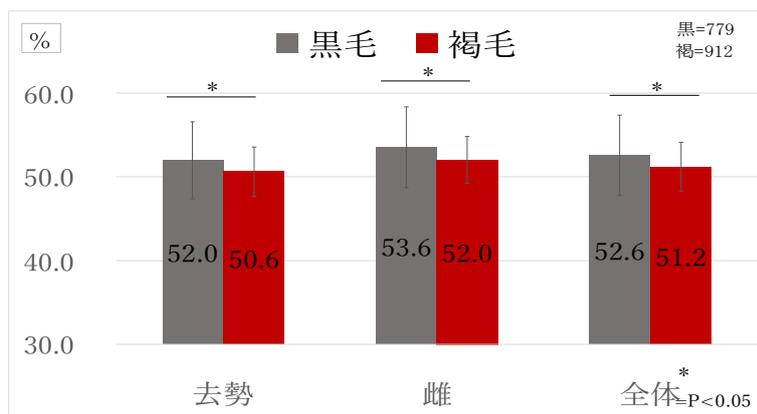


図1 褐毛和種高知系と黒毛和種のオレイン酸割合

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	4.07	6.20	5.99
残差分散	3.67	6.28	6.33
遺伝率	0.526	0.497	0.486

	ロース芯	バラ厚	皮下脂肪	歩留	BMS	オレイン酸	SFA	MUFA
枝肉重量	0.51	0.64	0.39	0.09	0.21	0.05	-0.03	0.04
ロース芯		0.57	-0.02	0.76	0.39	-0.15	0.17	-0.17
バラ厚			0.13	0.54	0.52	-0.17	0.20	0.20
皮下脂肪				-0.57	-0.13	0.12	-0.11	0.11
歩留					0.49	-0.24	0.26	-0.26
BMS						-0.23	0.26	-0.26
オレイン酸							-0.99	0.99
SFA								-1.00
MUFA								

(枝肉6形質、脂肪酸組成の記録を全て有する雌牛 n=1002) 全国和牛登録協会参照

図2 育種価間の相関

4. 結果の要約

枝肉中のオレイン酸割合については、現時点で両品種間に差が認められた。脂肪酸組成育種価評価については、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考えられたが、育種価間の相関においては、オレイン酸・MUFA に対し、歩留・BMS との弱い負の相関が確認出来た為、脂肪酸の育種改良のみに着目して改良を行うと、歩留と BMS に影響が出る可能性が示唆された。

〔キーワード〕 オレイン酸

5. 今後の問題点と次年度以降の計画

褐毛和種のオレイン酸育種価の為の脂肪酸測定データの収集

6. 結果の発表、活用等（予定を含む）

令和4年高知県畜産技術研修会発表

継続

課 題 名：預託牧場における受精卵移植の受胎率改善

担当部署名：大家畜課・繁殖技術

担当者名：近森太志、池上正紘、西川弘子※、鈴木芽衣（※：現、中央家畜保健衛生所）

協力分担：なし

予算(期間)：県単（令和2年度～令和3年度）

1. 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中、預託牛を対象に同事業を実施しているA農場では、平成29年度22.8% (21/92)、平成30年度22.9% (14/61)、平成31年度38.1% (21/55)と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、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。

2. 方法

1) 供試牛

ホルスタイン未経産

2) 供試卵

褐毛和種高知系受精卵（体内・体外新鮮卵および凍結卵）

3) 同期化法

ダブルシンク法で実施(図1)。臍内留置型徐放性プロジェステロン製剤（以下、留置型P₄製剤）を用いた発情同期化法にて臍性臍内貯留物が散見されており回避目的で留置型P₄製剤を不使用。

4) 黄体ランク

千葉県畜産総合研究センターの基準(A, A-1, B, B-1, C, D, E)を使用し、A～Cランクの牛を移植に供した(表1)。

5) 移植前準備

温度感作低減のため発砲スチロール容器を使用(写真1)。冬季は保冷剤を電子レンジで温めて移植器を保温(写真2)。

5) 土壌分析

pH、EC、水分、窒素、有効態リン酸、カリ、炭素、MgO、CaOの成分分析を行った。

6) 飼料分析

イタリヤングラスサイレージおよびスーダングラスサイレージの分析を行った。

7) 代謝プロファイルテスト

飼料調整した給与は発情日から妊娠鑑定日まで実施。発情、移植、妊娠鑑定日の採食後4時間後採血。分析項目はGlu, NH₃, BUN, T-cho, TP, Alb。BUN値10～12mg/dlを目安として飼料調整を行った。1日給与量(体重400kg)は配合飼料2.5～3kg、圧片トウモロコシ300～500g、サイレージ6～12kg、購入乾草(フェスク)3～4kg。

8) 移植技術研修

家畜保健衛生所担当職員を対象に研修を実施した。受精卵移植技術実践マニュアルDVD(一社)家畜改良事業団(写真3)やその他の移植映像資料視聴による研修を実施した。移植の準備(写真4)、移植操作、と場牛子宮を用いた操作、畜産試験場内の牛を用いた実習を実施した。

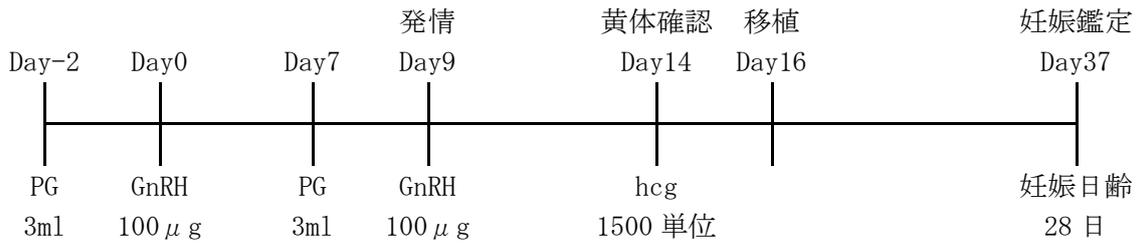


図1 ダブルシンク法

表1 黄体の基準

ランク	基準
A	黄体形状は丸く大きく、黄体実質も充実したもの。
A-1	黄体形状、黄体実質とも中等のもの。
B	黄体突起部から実質にかけ水腫が認められるが、黄体実質は中等以上に充実しているもの
B-1	黄体実質に多量の水腫が認められ、実質の脆弱なもの。
C	黄体形状は、やや小さく、黄体実質はやや硬いもの。
D	黄体形状は小さく実質は硬いもの。
E	黄体はほとんど存在しないもの。



写真1



写真2

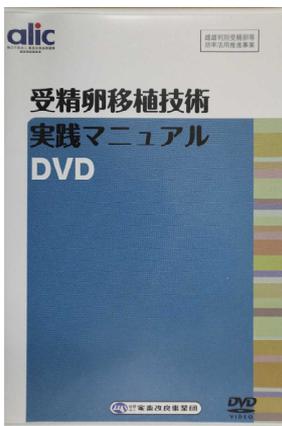


写真3



写真4

3. 結果の概要

1) ダブルシンク法による膿性貯留物の有無

留置型 P₄ 製剤の不使用により令和 2 年度は 4.8%(1/21)、令和 3 年度は 0%(0/18)であった (表 2)。

2) 黄体ランク

移植に適さない牛は令和 2 年度 4.6%(1/22)、令和 3 年度 14.3%(3/21)であった (表 3)。

3) 土壌分析

pH、EC は基準内であったが、リン、カリ、マグネシウム、カルシウムは基準値より高かった (表 4)。未熟堆肥を使わず、完熟堆肥を施肥し化学肥料を減らすことを推奨した。

4) 飼料分析

イタリアンサイレージは水分含量低く、粗蛋白・粗脂肪が基準値より低かった (図 2)。

スーダンサイレージは粗灰分が基準値より高く、刈り取り時に土砂の混入の可能性 (図 3)。

5) 代謝プロファイルテスト

令和 3 年度は BUN 値の低い牛群があり、移植後の再飼料調整を実施 (表 5)。

6) 移植技術研修

2 年間で 6 回開催し、のべ 13 人の職員が参加した。今後も研修を継続し、家畜保健衛生所職員の移植技術向上を目指す (表 6)。

6) 移植成績

体内・体外新鮮卵および凍結卵の受胎率は技術支援前の平成 31 年度から令和 2 年度へは 14 ポイント改善。さらに、平成 31 年度から令和 3 年度では 40 ポイント改善 (表 7)。

体外新鮮卵のみの受胎率は技術支援前の平成 31 年度から令和 2 年度へは 45 ポイント改善。さらに、平成 31 年度から令和 3 年度では 75 ポイント改善 (表 8)。令和 3 年度のみの家畜保健衛生所職員の受胎率は 90.9% (10/11) であった。

7) 労力

受胎率改善に伴い、1 頭の受胎に要する移植回数は平成 31 年度は 2.6 回、令和 2 年度は 1.9 回、令和 3 年度は 1.3 回と減少し移植に掛かる労力が軽減された。

8) 経費

器具等 (留置型 P₄ 製剤 2,000 円、移植器 1,705 円、受精卵 3,300 円) 1 頭あたりに必要な経費を 7,005 円とした場合、平成 31 年は 18,213 円かかっていたものが受胎率改善に伴い、令和 3 年度は 9,107 円となり、50%の経費節減。飼料費 (配合飼料 2.5kg175.5 円、圧片トウモロコシ 0.3kg25.5 円、スーダン (乾草) 7.68kg (ロールサイレージ 12kg、水分 64%で換算) 449 円、フェスク 2kg110 円) を購入飼料に換算して 1 日 760 円とした場合、100%受胎した場合と比較して余分に掛かった費用として平成 31 年は 25,840 円 34 日分かかったところが、令和 2 年度では 4,560 円 6 日分となり、28 日分 (82.4%) の経費節減となった。

表 2 ダブルシンク法による膿性貯留物の有無

年度	%	頭数
R2	4.8	1/21
R3	0	0/18

表 3 黄体ランク (C~E : 移植に適さない牛の割合)

年度	%	頭数
R2	4.6	1/22
R3	14.3	3/21

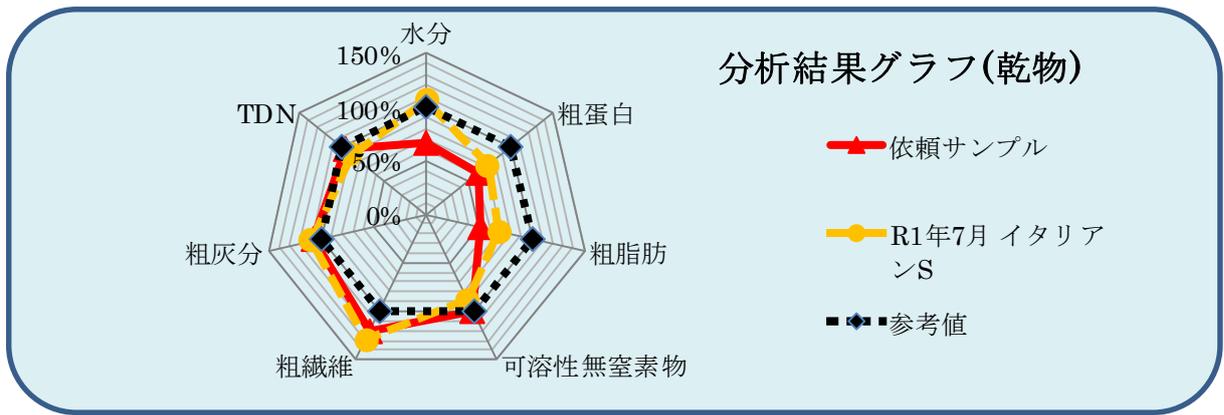


図2 イタリアンサイレージ

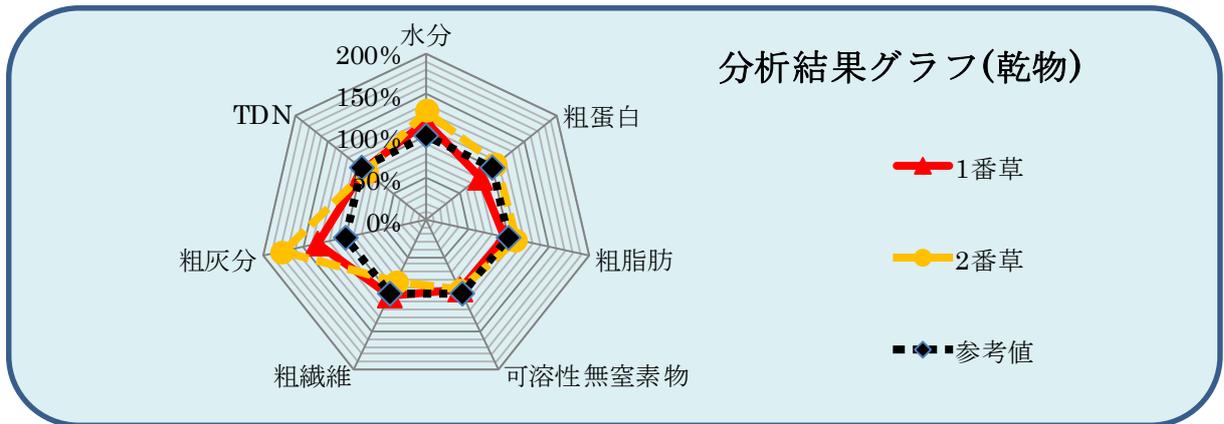


図3 スーダンサイレージ

表4 土壌分析 (A・B圃場)

圃場	水分	pH	EC	全窒素	有効態リン酸	カリ	炭素	C/N比	マグネシウム	カルシウム
	%		$\mu s/cm$	%	mg/100	mg/100	%		mg/100	mg/100
A 原物中	50.08	6.40	435	0.65	46.95	75.57	8.2	12.6	79.94	371.4
A 乾土中	—	—	—	1.30	94.06	151.4	16.4	—	160.1	743.9
B 原物中	47.01	6.21	531	0.68	79.35	161.70	8.6	12.8	82.76	366
B 乾土中	—	—	—	1.28	149.7	305.2	16.3	—	156.2	690.6
土壌診断基準値		6.0—	—		10—30	15—30			20—60	170—340
普通畑 (乾土中)		6.5								

表 5 MPT (移植日・平均値)

移植日・受胎 結果別	試供 牛数	月齢	GLu	NH3	BUN	T-cho	TP	Alb	B/G	A/G
R2(+)	11	16	80.1	54.7	11.1	87.9	6.6	3.4	0.14	1.09
R2(-)	10	17	82.4	53.0	11.4	91.7	7.1	3.4	0.14	0.96
R3(+)	14	14	78.9	37.9	9.0	75.1	6.9	3.3	0.12	0.91
R3(-)	4	14	81.3	34.0	10.1	91.8	7.0	3.4	0.13	0.92
技術支援前調 査採血	10	15	79.3	56.6	11.1	88.1	6.6	3.4	0.14	1.12

表 6 移植技術研修

	開催回数	受講者数
R2	2	5
R3	4	8

表 7 体内・体外新鮮卵および凍結卵の受胎率

年度	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R2	R3
受胎率 (%)	35.7	40.6	42.2	22.8	22.9	38.1	52.4	77.8
受胎数/移植数	20/56	35/86	35/83	21/92	14/61	21/55	11/21	14/18

表 8 体外新鮮卵のみの受胎率

年度	H30	H31	R2	R3
受胎率	33.3	11.1	56.3	86.7
受胎数/移植数	8/24	1/11	9/16	13/15

4. 結果の要約

〔キーワード〕同期化法、黄体ランク、BUN 値、労力、経費

5. 今後の問題点と次年度以降の計画

6. 結果の発表、活用等 (予定を含む)

留置型 P4 製剤不使用のダブルシンク法による発情同期化により膿性膈内貯留物の発生が軽減された。発情時の優勢卵胞側の黄体を確認することで遺残黄体との区別をつけ、黄体の基準を用いることで移植の適否を明確にできた。土壌成分を分析することで施肥の条件を提示でき、飼料分析をすることで飼料設計の精度が上がり、さらに MPT を用いることで飼料の再調整が可能であった。

移植技術研修を行うことで家畜保健衛生所職員の技術向上に繋がった。

今回の技術支援にあたって、凍結ダメージのない体外新鮮卵を多く用いた。人、牛、受精卵の三位が揃わないと受胎が成立しないため、人、牛側の低受胎要因を排除することができたことで高い受胎率に繋がったものと考えられた。

今後は、採血を移植日のみ、MPT は数値変動の少ない BUN に指標を絞るなどして、家畜保健衛生所職員の業務負担を減らしつつ効果的な運用を検討する。

単年度

課 題 名：畜産環境・飼料総合対策支援

担当部署名：研究企画課・環境飼料

担 当 者 名：渡部杏奈、市川恭子

協 力 分 担：なし

予算(期間)：県単（令和3年度）

1. 目的

県内の畜産農家等から依頼のあった飼料（自給・購入）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し、畜産農家への指導情報とするとともに、畜産環境対策や飼料全般の技術的課題に対し、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。

2. 方法

1) 飼料成分の分析

飼料（自給・購入）検体について、一般成分及び安全性の確認として硝酸態窒素含有量を測定した。サイレージの品質評価は乳酸、酢酸、プロピオン酸、酪酸などの有機酸を分析し、V-SCORE 評価、VBN/TN%評価、フリック評点を算出した。

2) 堆肥・土壌成分の分析

pH、EC、水分、窒素、有効態リン酸、カリ、炭素、MgO、CaO の成分分析を行った。

3) イネ WCS への乳酸菌添加によるサイレージ発酵品質の比較

当場で栽培した飼料用イネ「たちはやて」、「タチアオバ」、「つきことか」の3品種にイネ WCS 用乳酸菌（「たちはやて」と「タチアオバ」：畜草1号プラス、「つきことか」：畜草2号）を添加して無添加区とサイレージ発酵品質比較を行った。

4) 飼料用イネ品種比較試験

早生の「たちはやて」、極晩生の「タチアオバ」、「つきことか」の品種比較試験を場内2カ所の圃場で実施し、生育性及び収量性、成分分析を調査した。

3. 結果の概要

1) 飼料成分の分析

一般成分の分析点数は269点で形態は生草が197点、サイレージが35点、乾草が28点、その他0点であった。硝酸態窒素含有量を243点測定したが、乾物中の平均値は224ppmであった。購入乾草のチモシーと残渣のネギで高値を示すものがあり、飼料用イネの分析値は総じて低かった。サイレージ分析35点のうち、22点が飼料用イネであった。

2) 堆肥・土壌成分の分析

堆肥成分分析は17点実施した。畜種の内訳は乳用牛8点、肉用牛3点、採卵鶏1点、豚1点、混合4点であった。また、土壌成分分析は9点実施した。

3) イネ WCS への乳酸菌添加によるサイレージ発酵品質の比較

「たちはやて」：サイレージ有機酸分析の結果、乳酸値は乳酸菌添加区が1.07%、無添加区が0.11%と添加区が有意に高くなり、酪酸値も低下した。pHは添加区で低下し、サイレージ品質評価法のV-score得点も添加区では「91.8点・良」、無添加区では「63.7点・可」と発酵品質の改善が見られた。

「タチアオバ」：乳酸値は乳酸菌添加区が0.71%、無添加区が0.26%と添加区が有意に高くなった。pHは添加区「4.29」、無添加区「4.99」と添加区で有意に低くなり、無添加区よりも乳酸発酵が進み、発酵品質の改善がみられた。

「つきことか」：pHは添加区「4.35」、無添加区「5.28」と添加区が有意に低くなったが、乳酸値は添加区0.43%、無添加区0.31%と差はなかった。両区とも全窒素に占める揮発性塩基性窒素の割合（VBN/TN）が低く、V-scoreも高得点で発酵品質に差はなかった。「つきことか」は乳酸発酵が進みやすい高糖分品種で、添加した乳酸菌（畜草2号）は高糖分品種で発生しやすいカビや二次発酵の抑制を目的としたものであるため、開封直後のサイレージを分析した今回の試験では添加の有無の差が見られなかったと推察した。

4) 飼料用イネ品種比較試験

生育性について出穂は「たちはやて」が8月10日、「タチアオバ」が9月6日、「つきことか」が9月13日であった。台風14号の影響により「たちはやて」で倒伏が見られた。また、「タチアオバ」「つきことか」は軽微ではあるがゴマ葉枯れ病が見られた（表1）。収量性について草丈、稈長が「つきことか」が高く、穂長は「たちはやて」が長かった。生草収量、乾物収量は「つきことか」、「タチアオバ」が「たちはやて」より多かった（表2）。成分については「タチアオバ」の粗繊維が高く、可溶性無窒素物が低かった（表3）。

表1 生育性状況

調査項目	播種日	移植日	出穂期	刈取期	熟期	倒伏程度 (無・微1～甚9)	病害程度 (無・極微1～甚9)
品種・系統							
(早生) たちはやて	5月6日	6月1日	8月10日	9月21日	完熟期	7.0	1.0
(極晩生) タチアオバ	5月6日	6月1日	9月6日	10月1日	糊熟期	2.0	2.0
(極晩生) つきことか	5月6日	6月1日	9月13日	10月5日	糊熟期	2.0	2.0

表2 収量性状況

調査項目	草丈 (cm)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	茎数 (本/株)	穂数 (本/株)	生草収量 (kg/a)	乾物率 (%)	乾物収量 (kg/a)
品種・系統								
(早生) たちはやて	142.3 ^a	113.3 ^a	32.9 ^a	15.1	14.5 ^a	414.0 ^a	37.9	156.5 ^a
(極晩生) タチアオバ	146.6 ^a	115.5 ^a	24.8 ^b	18.5	17.9 ^b	547.5 ^b	34.5	188.8 ^b
(極晩生) つきことか	174.5 ^b	142.1 ^b	10.4 ^c	17.6	8.1 ^c	549.2 ^b	35.2	191.8 ^b

注)異符号間で有意差あり(P<0.05)

表3 成分分析結果(乾物)

調査項目	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	可溶性無窒素物 (%)	粗繊維 (%)	粗灰分 (%)	硝酸態窒素 (ppm)
品種・系統						
(早生) たちはやて	7.16	2.01 ^{ab}	55.93 ^a	26.03 ^a	8.89 ^a	13.25
(極晩生) タチアオバ	6.97	2.26 ^a	50.18 ^b	30.64 ^b	9.95 ^b	22.75
(極晩生) つきことか	6.35	1.67 ^b	56.87 ^a	26.01 ^a	9.10 ^b	14.00

注)異符号間で有意差あり(P<0.05)

4. 結果の要約

成分分析は飼料269点、堆肥17点、土壌9点を実施。飼料用イネの生草収量、乾物収量は「つきことか」、「タチアオバ」が「たちはやて」より多かった。

[キーワード] 成分分析、品種比較

5. 今後の問題点と次年度以降の計画

飼料及び堆肥・土壌の成分分析を実施、飼料用イネの品種比較試験は3品種を継続して実施。

6. 結果の発表、活用等（予定を含む）

飼料用稲の品種比較試験は高知県における飼料作物奨励品種選定の基礎資料とする。

単年度

課 題 名：高能力飼料作物品種選定調査 イタリアンライグラス
担当部署名：高知畜試・研究企画課
担 当 者 名：渡部杏奈、市川恭子
協 力 分 担：なし
予 算 (期 間)：委託 (令和 3 年度)

1. 目的

本県の気候等に適応したイタリアンライグラス 13 品種の生育特性や収量性を調査し、本県における飼料作物奨励品種選定の基礎資料とする。

2. 方法

1) 試験地：高知県畜産試験場・試験圃場(標高 110m、褐色森林土土壌)

2) 供試品種：13 品種

- ・極早生 3 品種(さちあおば、Kyushu1、ヤヨイワセ)
- ・早生 4 品種(はたおあば、ワセユタカ、すくすくダッシュ、ワセアオバ)
- ・晩生 6 品種(ヒタチヒカリ、ダイヤモンド、アキアオバ3、ジャイアント、エース、マンモスイタリアンB)

3) 試験区面積・区制：1 区 6 m²(2m×3m)、4 反復

4) 耕種概要

- ・播種日：令和 2 年 10 月 14 日
- ・播種方法：散播
- ・播種量：250g/a 4n 品種 350g/a(ヒタチヒカリ・ダイヤモンド・アキアオバ3・ジャイアント・エース・マンモスイタリアンB)
- ・施肥量：家畜糞堆肥 167kg/a
基肥 N:1.0、P₂O₅:1.0、K₂O:1.0(kg/a)
追肥 N:0.5、K₂O:0.5(kg/a)

5) 調査項目

- ・生育性状況：発芽良否、定着時草勢、出穂始、出穂程度、病虫害程度、倒伏程度
- ・収量性状況：草丈、生草収量、乾物率、乾物収量
- ・一般成分及び硝酸態窒素

3. 結果の概要

10 月 14 日に播種を行い、10 月 20 日に全区で発芽を確認した。発芽の良否、定着時草勢は「アキアオバ3」でやや劣ったが、品種間で大きな差はなかった。

(1) 極早生品種 (3 月 23 日、4 月 27 日刈取り・調査)

「ヤヨイワセ」の 1 番草、2 番草でイタリアンライグラス斑点病が発生したが、軽微であった。「さちあおば」の 1 番草、「ヤヨイワセ」の 2 番草でやや倒伏がみられた。生草収量合計、乾物収量合計ともに「さちあおば」が最も多く、生草収量は「ヤヨイワセ」に対して有意差があったが、乾物収量に有意差はなかった。

(2) 早生品種 (4 月 1 日、5 月 10 日刈取り・調査)

「ワセユタカ」の 1 番草と 2 番草、「すくすくダッシュ」、「ワセアオバ」の 1 番草で倒伏がみられた。生草収量合計、乾物収量合計は「すくすくダッシュ」が最も多かったが、有意差はなかった。

(3) 晩生品種 (4月15日、5月25日刈取り・調査)

「ダイヤモンド」、「ジャイアント」、「エース」の1番草、「マンモスイタリアンB」の1番草、2番草で著しい倒伏がみられた。生草収量合計、乾物収量合計ともに「ジャイアント」が最も多かったが、有意差はなかった。

表1 生育性状況

調査項目	品種名	発芽良否 定着時草勢 (極不良1~極良9)		出穂始め	刈取り・調査日		刈り取り時出穂程度 (無1~極多9)		病虫害程度 ¹⁾ (無・極微1~甚9)		倒伏程度 (無・微1~甚9)	
		10/28	11/6		1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草
極早生	さちあおば	7.3	9.0	3/9			8.8	9.0	1.0	1.0	1.8	1.0
	Kyushu1	8.5	9.0	3/12	3/23	4/27	7.8	9.0	1.0	1.3	1.0	1.3
	ヤヨイワセ	8.5	9.0	3/12			6.3	9.0	2.5	2.3	1.0	2.3
早生	はたあおば	8.3	8.8	3/30			4.5	9.0	1.3	1.3	1.3	1.3
	ワセユタカ	7.0	9.0	3/27	4/1	5/10	6.0	8.8	1.0	1.3	4.5	2.3
	すくすくダッシュ	7.0	8.3	3/29			8.0	9.0	1.0	1.3	2.0	1.0
	ワセアオバ	7.0	8.3	3/31			4.8	9.0	1.3	1.5	2.3	1.5
晩生	ヒタチヒカリ	8.5	8.8	—			1.0	9.0	1.0	1.0	1.3	1.3
	ダイヤモンド	8.8	9.0	4/10			3.3	9.0	1.0	1.0	3.3	1.0
	アキアオバ ³	6.5	7.5	—			1.3	7.8	1.0	2.0	1.5	2.0
	ジャイアント	9.0	9.0	4/9	4/15	5/25	5.5	9.0	1.0	1.0	8.3	1.0
	エース	7.0	7.8	4/7			1.5	9.0	1.0	1.0	6.0	1.8
	マンモス											
	イタリアンB	8.5	9.0	—			2.0	9.0	1.0	1.0	7.0	5.8

1) 病害はイタリアンライグラス斑点病

表2 収量性状況

調査項目	刈取り・調査日		草丈 (cm)		生草収量 (kg/a)			乾物率 (%)		乾物収量 (kg/a)				
	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	合計	1番草	2番草	1番草	2番草	合計		
極早生	さちあおば		104.8	ns 82.8	a 535.0	b 280.0	ns 815.0	b 17.3	ns 16.0	a 91.8	b 44.6	a 136.4	ns	
	Kyushu1	3/23	4/27	105.2	92.7	b 418.8	a 276.3	695.0	ab 17.6	17.9	b 73.9	a 49.4	b 123.0	
	ヤヨイワセ			100.4	86.5	a 433.8	ab 241.9	675.6	a 17.8	17.3	ab 76.9	ab 41.7	a 118.6	
	CV%			4.0	5.6	15.3	9.0	11.7	6.8	6.1	14.0	7.8	4.8	
早生	はたあおば			104.0	ns 88.3	a 490.0	ns 288.1	ns 778.1	ns 19.1	ab 16.3	ns 93.4	ns 46.9	ns 140.2	ns
	ワセユタカ	4/1	5/10	113.1	96.4	b 448.8	271.3	720.0	20.7	b 17.1	92.8	46.5	139.3	
	すくすくダッシュ			115.8	89.7	a 525.0	300.0	825.0	18.8	ab 16.4	98.5	49.3	147.8	
	ワセアオバ			112.7	98.1	b 482.5	316.3	798.8	18.0	a 17.4	86.8	54.9	141.7	
CV%			6.0	5.6	11.0	9.5	9.0	7.3	4.9	11.4	11.7	9.5		
晩生	ヒタチヒカリ			125.2	ns 122.6	c 516.3	ns 313.1	ns 829.4	ns 15.3	ns 13.7	a 77.8	ns 43.0	ns 120.8	ns
	ダイヤモンド			119.9	115.0	b 487.5	313.8	801.3	16.9	13.9	a 81.9	43.5	125.4	
	アキアオバ ³	4/15	5/25	100.2	104.8	a 465.0	323.8	788.8	16.3	13.2	a 75.1	42.6	117.7	
	ジャイアント			115.6	99.0	a 737.5	297.5	1035.0	19.2	15.4	b 141.3	45.7	187.0	
	エース			122.3	104.9	a 532.5	271.3	803.8	17.8	14.0	ab 93.5	38.1	131.6	
	マンモス			112.8	117.4	b 527.5	305.0	832.5	18.3	14.9	b 96.9	45.4	142.3	
	CV%			15.9	7.8	21.3	11.2	14.3	10.7	6.4	28.0	12.8	20.2	

同列異文字間では有意差あり(P<0.05, Tukey法)、ns:有意差なし

表3 成分分析結果(乾物)

調査項目 品種・系統	粗蛋白 (%)		粗脂肪 (%)		可溶性無窒素物 (%)		粗繊維 (%)		粗灰分 (%)		硝酸態窒素 (ppm)													
	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草												
極早生 さちあおば	8.4	ns	10.6	ns	2.6	ns	2.8	ns	49.3	ns	47.5	ns	30.6	ns	28.5	a	9.1	ns	10.6	ns	36	ns	234	ns
Kyushu1	9.2		8.9		2.8		2.7		48.7		48.2		30.2		30.1	b	9.1		10.1		27		60	
ヤヨイワセ	8.7		10.2		2.8		3.0		50.3		48.5		29.2		28.1	a	9.1		9.9		13		36	
CV%	11.2		12.3		7.1		6.0		4.0		3.6		3.4		3.7		4.2		4.3		112.7		130.4	
早生 はたあおば	7.4	ns	8.9	ns	2.8	a	3.0	b	50.9	ab	45.4	ab	30.8	a	32.5	ab	8.1	ns	10.3	ns	10	ns	13	ns
ワセユタカ	6.6		8.0		2.2	b	2.5	a	53.8	b	47.0	b	29.6	a	32.0	a	7.8		10.5		9		9	
すくすくダッシュ	7.7		8.8		2.4	ab	2.6	a	48.3	a	44.1	a	33.8	b	33.8	b	8.5		10.7		7		7	
ワセアオバ	7.9		8.1		2.7	a	2.7	ab	49.9	ab	46.2	ab	31.0	a	33.1	ab	8.5		9.9		11		10	
CV%	11.2		7.0		10.9		7.6		5.3		3.4		5.5		2.7		6.2		4.6		61.2		74.1	
晩生 ヒタチヒカリ	8.4	b	10.7	ab	3.0	a	3.5	b	46.9	ns	39.8	a	31.1	ns	33.5	ab	9.0	ns	12.5	a	8	ns	41	a
ダイヤモンド	6.6	ab	9.6	a	2.5	b	3.0	a	51.5		40.7	b	30.2		34.7	b	9.2		12.3	a	8		32	a
アキアオバ3	7.7	ab	10.8	ab	3.0	a	3.9	a	51.3		40.0	b	28.0		31.0	a	10.0		14.3	b	12		17	a
ジャイアント	6.0	a	9.9	ab	2.1	c	2.7	a	52.8		41.0	b	30.4		34.5	b	8.7		11.9	a	5		155	b
エース	7.0	ab	11.1	b	2.7	ab	3.3	a	54.3		40.5	a	27.8		31.9	ab	9.2		13.2	ab	11		30	a
マンモス刈刈B	6.7	ab	10.6	ab	2.4	ac	3.0	a	53.5		42.3	b	28.2		32.1	ab	9.3		12.0	a	11		30	a
CV%	14.7		7.3		13.2		13.0		6.9		3.6		6.6		5.4		12.5		7.6		44.4		128.7	

同列異文字間で有意差あり(P<0.05,Tukey法)、ns:有意差なし

4. 結果の要約

生草収量合計、乾物収量合計ともに、極早生品種は「さちあおば」、早生品種は「すくすくダッシュ」、晩生品種は「ジャイアント」が最も多かった。

[キーワード] イタリアンライグラス、品種選定

5. 今後の問題点と次年度以降の計画

2年目の8品種と3年目の5品種の計13品種で試験を実施する。

6. 結果の発表、活用等(予定を含む)

高知県における飼料作物奨励品種選定の基礎資料とする。

単年度

課 題 名：高能力飼料作物品種選定調査 スーダン型ソルガム

担当部署名：研究企画課・環境飼料

担当者名：渡部杏奈、市川恭子

協力分担：

予算(期間)：委託（令和3年度）

1. 目的

本県の気候等に適応したスーダン型ソルガム3品種の生育特性や収量性を調査し、本県における飼料作物奨励品種選定の基礎資料とする。

2. 方法

1) 試験地：高知県畜産試験場・試験圃場（標高110m 褐色森林土土壌）

2) 供試品種：3品種

早生・・・ナツサカエ、中生・・・スダックス、ラッキーソルゴーNeo

3) 試験区面積・区制：1区9㎡(3m×3m)、5畦、3反復

4) 耕種概要

- ・播種日：令和3年5月31日
- ・播種法：条播(条間60cm)
- ・播種量：200g/a
- ・施肥量：家畜糞堆肥 300 kg/a
基肥 N:0.5、P₂O₅:0.5、K₂O:0.5 (kg/a)
追肥 なし

5) 調査項目

- ・生育性状況：発芽良否、初期生育、生育ステージ、莖数、倒伏程度、病虫害程度、再生長の良否
- ・収量性状況：草丈、稈径、生草収量、乾物率、乾物収量
- ・一般成分及び硝酸態窒素

3. 結果の概要

梅雨入りが5月15日と例年に比べて早かったため、播種が予定よりも約2週間遅れた。

6月7日に全区で発芽を確認した。1番草は7月13日、2番草は8月31日、3番草は10月15日に調査、刈取りを行った。

(1) 生育性（表1）

- ・発芽の良否は「ナツサカエ」がやや劣ったが、初期生育は品種間に大きな差はなかった。
- ・1番草の「スダックス」と「ラッキーソルゴーNeo」で7月12日に原因不明の著しい倒伏を確認した。
- ・2番草の全品種と3番草の「ナツサカエ」で紫斑点病が発生したが、軽微であった。
- ・再生長の良否は2番草の「スダックス」がやや不良であった。
- ・3番草の莖数は「ナツサカエ」が有意に多かった。

(2) 収量性（表2）

- ・生草収量合計は「ラッキーソルゴーNeo」が最も多く、「ナツサカエ」が少なかった。
「ラッキーソルゴーNeo」が「ナツサカエ」に対して有意に多かった。
- ・乾物収量合計も「ラッキーソルゴーNeo」が最も多く、「ナツサカエ」と「スダックス」が同程度であったが、有意差はなかった。

(3) 成分分析結果

- ・硝酸態窒素濃度は1番草の全品種と2番草の「スダックス」、「ラッキーソルゴーNeo」で

で 1000ppm 以上と高い結果となった。

表1 生育性状況

調査項目	発芽良否 初期生育 (極不良1～極良9)		刈取時 生育ステージ			茎数 本/m ²		
	6/11	7/12	1番草 7/13	2番草 8/31	3番草 10/15	1番草	2番草	3番草
品種名	6/11	7/12	7/13	8/31	10/15	1番草	2番草	3番草
ナツサカエ	6.7	8.3	止葉抽出前	出穂期	止葉抽出期	26.0 ns	21.0 b	25.7 b
スタックス	9.0	9.0	止葉抽出前	止葉抽出前	止葉抽出前	31.0	16.7 a	16.7 a
ラッキーソルゴー-Neo	9.0	9.0	止葉抽出前	出穂始	止葉抽出期	38.0	18.7 ab	17.7 a
CV%						25.8	12.5	23.9

倒伏程度 (%)			病虫害程度 ¹⁾ (無1～甚9)			再生長の良否 (極不良1～極良9)	
1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草	1番草 7/26	2番草 9/6
0.0	0.0	0.0	1.0	1.7	1.7	9.0	6.3
76.7	0.0	0.0	1.0	1.7	1.0	7.3	4.3
61.7	0.0	0.0	1.0	2.3	1.0	8.0	5.7

同列異文字間で有意差あり(P<0.05,Tukey法)、ns:有意差なし

1)病害は紫斑点病

表2 収量性状況

調査項目	草丈 (cm)			稈径 (mm)			生草収量 (kg/a)			
	1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草	合計
品種名	1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草	合計
ナツサカエ	200.2 a	237.5 ns	214.5 a	10.7 ns	9.1 a	8.3 a	322.5 ns	418.7 ns	408.4 ns	1149.6 a
スタックス	213.0 ab	239.5	221.4 a	11.4	11.8 b	10.7 b	545.7	488.7	365.6	1399.9 ab
ラッキーソルゴー-Neo	222.5 a	249.4	250.6 b	9.3	10.8 ab	10.7 b	561.4	588.9	521.1	1671.4 b
CV%	5.3	3.6	7.5	11.6	12.4	13.3	30.7	18.4	19.7	19.1

調査項目	乾物率 (%)			乾物収量 (kg/a)			
	1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草	合計
品種名	1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草	合計
ナツサカエ	12.9 ns	22.1 ns	17.3 b	41.7 ns	91.4 ns	70.6 ab	203.7 ns
スタックス	11.3	17.6	15.1 a	61.5	85.8	55.1 a	202.5
ラッキーソルゴー-Neo	12.5	17.5	15.2 a	71.8	102.6	79.0 b	253.3
CV%	8.0	14.3	7.5	32.6	12.0	19.6	14.4

同列異文字間で有意差あり(P<0.05,Tukey法)、ns:有意差なし

表3 成分分析結果(乾物)

調査項目	粗蛋白			粗脂肪			可溶性無窒素物		
	(%)			(%)			(%)		
品種名	1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草
ナツサカエ	11.26 ns	8.49 ns	9.19 ns	2.83 ns	2.20 ns	2.68 ns	31.76 ns	41.60 ns	41.51 ns
スタックス	10.29	9.28	9.92	2.78	2.29	2.51	32.47	41.60	42.79
ラッキーソルゴーNeo	10.26	9.28	10.02	2.86	2.18	2.65	36.91	41.20	41.74
CV%	13.0	13.0	11.5	5.4	6.8	5.3	9.2	4.0	3.5

調査項目	粗繊維			粗灰分			硝酸態窒素		
	(%)			(%)			(ppm)		
品種名	1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草
ナツサカエ	32.47 ns	38.08 a	36.24 b	13.68 a	9.83 ns	10.38 ns	1232 ns	681 ns	403 ns
スタックス	31.76	36.06 ab	34.83 a	14.44 ab	10.76	9.96	1105	1276	478
ラッキーソルゴーNeo	33.15	35.86 a	34.55 a	15.29 b	11.53	11.03	1290	1212	712
CV%	2.7	3.4	2.4	5.4	9.9	6.4	67.3	64.7	89.2

同列異文字間で有意差あり(P<0.05,Tukey法)、ns:有意差なし

4. 結果の要約

生草収量合計、乾物収量合計ともに「ラッキーソルゴーNeo」が最も多かった。

[キーワード] スーダン型ソルガム、品種選定

5. 今後の問題点と次年度以降の計画

同じ3品種で3年目の試験を実施する。

6. 結果の発表、活用等(予定を含む)

高知県における飼料作物奨励品種選定の基礎資料とする。

単年度

課 題 名：高能力飼料作物品種選定調査 兼用型ソルガム

担当部署名：研究企画課・環境飼料

担 当 者 名：渡部杏奈、市川恭子

協 力 分 担：

予算(期間)：委託（令和3年度）

1. 目的

本県の気候等に適応した兼用型ソルガム2品種の生育特性や収量性を調査し、本県における飼料作物奨励品種選定の基礎資料とする。

2. 方法

1) 試験地：高知県畜産試験場・試験圃場（標高110m 褐色森林土壌）

2) 供試品種：高消化ソルゴー、華青葉（早生2品種）

3) 試験区面積・区制：1区9m²(3m×3m)、5畦、3反復

4) 耕種概要

- ・播種日：令和3年5月31日
- ・播種法：条播(条間60cm)
- ・播種量：200g/a
- ・施肥量：家畜糞堆肥 300 kg/a
基肥 N:0.5、P₂O₅:0.5、K₂O:0.5 (kg/a)
追肥 なし

5) 調査項目

- ・生育性状況：発芽良否、初期生育、出穂期、刈取り時生育ステージ、莖数、倒伏程度、病虫害程度、再生長の良否
- ・収量性状況：草丈、稈径、稈長、穂長、生草収量、乾物率、乾物収量
- ・一般成分及び硝酸態窒素

3. 結果の概要

梅雨入りが5月15日と例年に比べて早かったため、播種が予定よりも約2週間遅れた。

6月7日に全区で発芽を確認した。1番草は8月6日、2番草は10月18日に調査、刈取りを行った。

(1) 生育性（表1）

- ・発芽の良否、初期生育ともに品種間に大きな差はなかった。出穂は「華青葉」が5日程度早かった。
- ・2品種とも、2番草で紫斑点病が発生したが軽微であった。

(2) 収量性（表2）

- ・草丈は「高消化ソルゴー」が高く、穂長も長かった。また、稈径も太かった。2番草の穂長、稈径で有意差があった。
- ・生草収量、乾物収量ともに1番草は「高消化ソルゴー」が多かったが、2番草は「華青葉」がやや多収となった。生草収量合計は「高消化ソルゴー」が多く、乾物収量合計は「華青葉」が多かったが有意差はなかった。

(3) 成分分析結果（表3）

- ・粗蛋白質は「華青葉」が高くなったが、有意差はなかった。硝酸態窒素濃度は250ppm以下であった。

表1 生育性状況

調査項目	発芽良否 初期生育 (極不良1～極良9)		出穂期 (月日)		刈取時 生育ステージ		茎数 本/m ²		倒伏程度 (%)		病害虫程度 ¹⁾ (無1～甚9)		再生長の良否 (極不良1～極良9)	
			1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	
	品種名	6/11	7/12	8/6 10/18		8/6 10/18								
高消化ソルゴー	9.0	8.3	8/4	10/13	出穂期	出穂期	22	ns 10.3	a	0.0	0.0	1.0	1.3	6.7
華青葉	8.0	8.7	7/29	10/7	開花期	開花期	23	15.0	b	0.0	0.0	1.0	2.0	6.0
CV%							8.8	21.7						

同列異文字間に有意差あり(P<0.05, t検定)、ns:有意差なし

1)病害は紫斑点病

表2 収量性状況

調査項目	草丈 (cm)		稈径 (cm)		稈長 (cm)		穂長 (cm)					
	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草				
	品種名	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草			
高消化ソルゴー	231.1	ns 220.3	ns	10.7	ns 13.0	b	205.3	ns 208.7	ns	23.3	ns 25.3	b
華青葉	219.2	203.9		9.6	10.6	a	214.3	209.7		18.7	20.3	a
CV%	5.9	5.3	10.2	11.0	5.5	5.1	12.6	11.1				

調査項目	生草収量 (kg/a)						乾物率 (%)				
	1番草			2番草							
	品種名	茎葉重	穂重	総重	茎葉重	穂重	総重	合計	1番草	2番草	
高消化ソルゴー	611.9	ns 31.6	ns 643.5	ns 411.0	ns 20.8	a 431.8	ns 1052.3	ns	27.3	ns 21.4	a
華青葉	580.6	43.3	624.0	407.8	23.8	b 440.5	1024.8		27.0	24.4	b
CV%	7.7	20.8	7.5	7.9	24.3	7.9	23.6	4.9	7.9		

調査項目	乾物収量 (kg/a)							
	1番草			2番草			合計	
	品種名	茎葉重	穂重	総重	茎葉重	穂重		総重
高消化ソルゴー	162.7	ns 12.0	ns 174.7	ns 85.3	ns 6.8	a 92.2	ns 266.9	ns
華青葉	153.7	14.8	168.5	97.1	10.6	b 107.7	276.2	
CV%	6.6	17.7	6.2	10.8	24.3	11.6	6.6	

同列異文字間に有意差あり(P<0.05, t検定)、ns:有意差なし

表3 成分分析結果(乾物)

調査項目	粗蛋白		粗脂肪		可溶性無窒素物		粗繊維		粗灰分		硝酸態窒素								
	(%)		(%)		(%)		(%)		(%)		(ppm)								
品種名	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草	1番草	2番草							
高消化ソルゴー	4.95	ns 7.83	ns	1.82	ns 2.11	ns	53.66	ns 50.80	b	33.10	ns 32.45	ns	6.47	ns 6.81	ns	41	a	145	ns
華青葉	6.29	7.90	1.87	1.97	50.41	47.56	a	34.42	35.07	7.00	7.50	158	b	203					
CV%	15.1	7.1	3.2	5.1	4.0	4.0	2.7	5.6	5.7	6.7	61.7	50.5							

同列異文字間に有意差あり(P<0.05, t検定)、ns:有意差なし

4. 結果の要約

生草収量合計は「高消化ソルゴー」が多く、乾物収量合計は「華青葉」が多かった。

[キーワード] 兼用型ソルガム、品種選定

5. 今後の問題点と次年度以降の計画

同じ2品種で2年目の試験を実施する。

6. 結果の発表、活用等(予定を含む)

高知県における飼料作物奨励品種選定の基礎資料とする。

課題名 : 七面鳥の効率的生産に関する研究

担当部署名 : 高知県畜産試験場 中小家畜課 養鶏担当

担当者名 : 尾野由佳、池上和己

協力分担 : なし

予算(期間) : 県単 (R3年度)

1. 背景・目的

しまんとターキー(以下、県産七面鳥)は、中土佐町大野見地区で2戸の農家が年間約600羽を生産しているが、現在の飼育および孵化技術は農家の経験によるところが大半を占めており、生産体制に問題を抱えている。今後、地域を挙げて七面鳥生産を商業ベースにのせるためには、飼育技術の斉一化に加え、飼料効率の向上やコスト削減を図り、より効率的な生産体制を確立する必要がある。

本試験では、七面鳥における飼養コストの削減と肉質の均質化のため、飼料の検討を行う。安価な大野見米を飼料として用い、飼料を現行の飼料(大野見米50%添加)と大野見米を60%添加した試験区の発育性および肉質の調査を行う。また七面鳥のフレッシュ肉の供給期間の延長のために、貯卵の有効性についても検証した。飼育および孵卵技術のマニュアル化を図り、安定した七面鳥生産体制の確立を目指す。

2. 方法

県産七面鳥を試験に供した。発生した七面鳥を雌雄鑑別し、飼育した。その七面鳥を7.4ヶ月齢と8.1ヶ月齢まで飼育し、発育性および肉質について調査した。また、七面鳥種卵の孵卵調査も実施した。

1) 試験区分

配合飼料は以下のものを用い、12週齢以降に大野見米を、16週齢以降にニラを加えて給与した。大野見米を50%添加したものを慣行区とし、60%添加したものを試験区とした。ニラは両区ともに同量を給与した。

*配合飼料

初生~13日齢(幼すう期) : CP 23%以上、ME 3,100kcal以上

14~35日齢(中すう期) : CP 17%以上、ME 2,850kcal以上

36日齢以降(成鶏期) : CP 18.5%以上、ME 3,250kcal以上

2) 調査項目

(1) 発育調査 : 育成率、体重、飼料要求率、正肉歩留まり

(2) 肉質調査 : 遊離アミノ酸総量、脂肪酸組成、官能評価

(3) 孵卵調査 : 集卵後0~1日間、発砲スチロール内で保管した種卵を、ランダムに以下の3区に振り分けた。

区分 : 貯卵をしない慣行区(0週区:n=14)、貯卵2週間(2週区:n=12)

4週間(4週区:n=12)

貯卵条件は12℃で55~60%。

孵卵条件 : セッター 温度 37.6℃ 湿度 62%程度(湿度設定なし) 24日間

ハッチャー 温度 37.6℃ 湿度 75%程度(湿度設定なし) 4日間

3. 結果の概要

(1) 発育調査

① 育成率

育成率については慣行区に比べ、試験区で優れる傾向にあった。(図1)

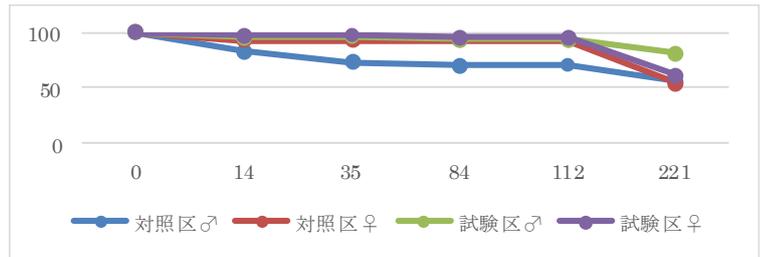


図1 育成率 (%)

② 体重

体重は慣行区に比べ、雄において試験区の方が小さかった。一方、雌については差がみられなかった。(図2) 米の給与を開始した12週齢以降の増体を図3に示す。体重と同様に雄では慣行区が大きく、雌では差がみられなかった。

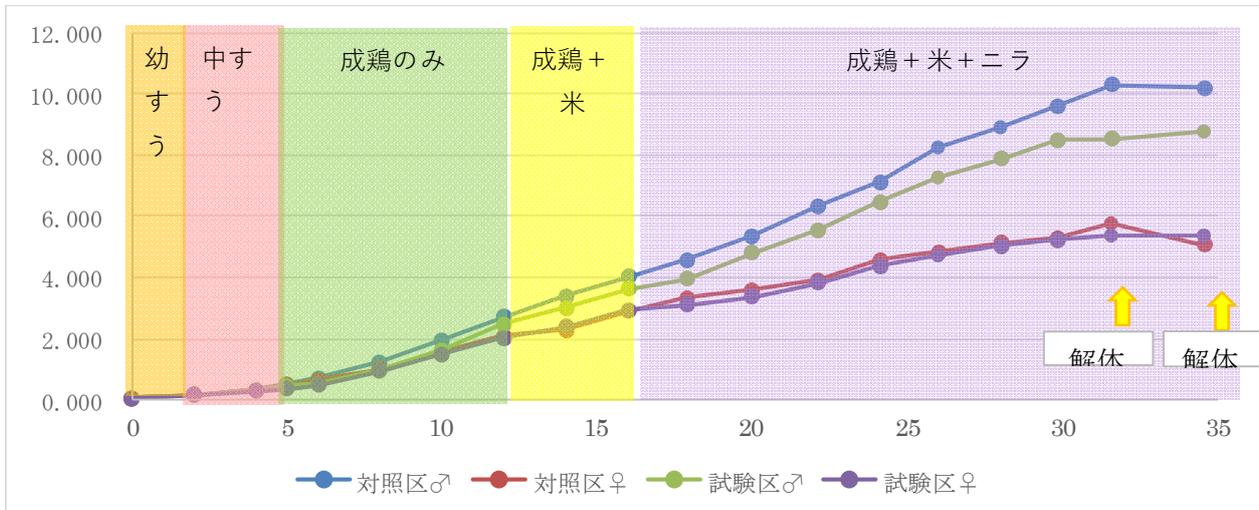


図2 七面鳥の体重推移

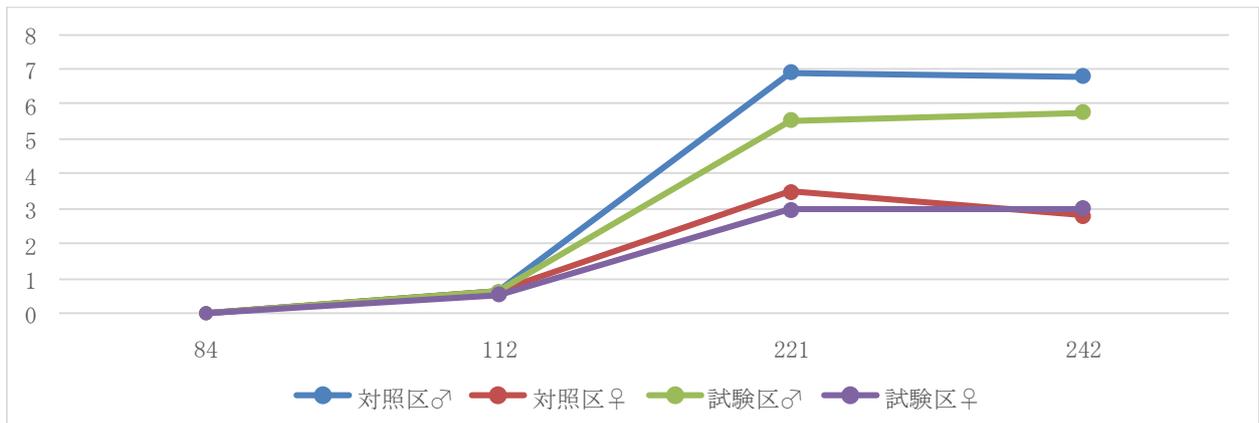


図3 米の給与開始後の増体性

③ 飼料要求率

飼料要求率を図4に示す。雄では対照区と試験区で差はみられなかったが、雌では試験区で飼料要求率がやや高くなる傾向がみられた。

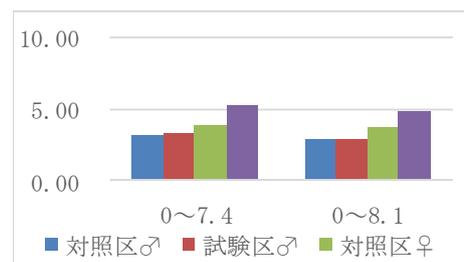


図4 飼料要求率

④解体調査

慣行区に比べ、試験区の雄において生体重、ムネ肉、ささみが有意に小さくなった。一方、試験区の8.1か月齢の雌において、ムネ肉とささみが有意に大きくなり、正肉歩留まりが大きくなった。また、7.4か月齢と8.1か月齢を比較すると、8.1か月齢の方が、生体重、正肉歩留まりともに大きくなった。

表1 解体調査結果

	月齢	生体重 (g)	皮付きムネ (g)	皮付きモモ (g)	ささみ (g)	腹腔内脂肪 (g)	正肉歩留まり (%)
対照区♂	7.4	10300 a± 724.6	1938 a± 184.3	1198.2± 130.9	335.0± 26.3	205.0± 1.7	30.4 a± 0.9
試験区♂	7.4	8520 b± 1409.6	1450 b± 329.6	1053.8± 182.8	299.6± 46.0	204.6± 98.3	29.2± 1.3
対照区♀	7.4	5760.0± 585.7	883.4± 140.1	728.8± 96.3	218.8± 28.7	225.6± 57.6	27.9± 1.7
試験区♀	7.4	5360.0± 826.4	907.6± 169.0	682.2± 102.8	195.8± 27.7	180.6± 24.0	29.6± 0.6
	月齢	生体重 (g)	皮付きムネ (g)	皮付きモモ (g)	ささみ (g)	腹腔内脂肪 (g)	正肉歩留まり (%)
対照区♂	8.1	10180 a± 1030.5	1977.2± 294.7	1238.2± 171.2	337.4 a± 25.2	218.6± 63.4	31.5 a± 1.0
試験区♂	8.1	8760 b± 773.3	1710.4± 265.5	1114.4± 134.7	278.0 c± 29.4	182.2± 32.9	32.2± 2.0
対照区♀	8.1	5066.7± 472.6	724.7 a± 134.4	648.3± 80.7	175.7 a± 14.2	233.0± 80.7	27.0± 1.9
試験区♀	8.1	5380.0± 130.4	923.8 b± 69.3	719.4± 86.4	204.6 c± 6.7	196.4± 15.3	30.5 b± 1.7

(2) 肉質調査

①遊離アミノ酸総量

7か月齢、8か月齢ともに試験区で甘味(桃色)、風味(オレンジ色)を呈味するアミノ酸が増加傾向を示した。また、試験区8か月齢でグルタミン酸といった旨味呈味アミノ酸が増加した。さらに、カルノシンやアンセリンからなる特定機能性アミノ酸が試験区7か月齢で多い傾向が見られた。

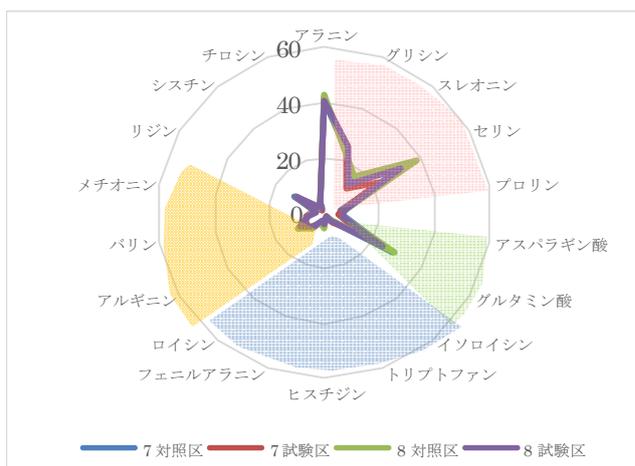


図5 遊離アミノ酸総量 (ムネ肉)

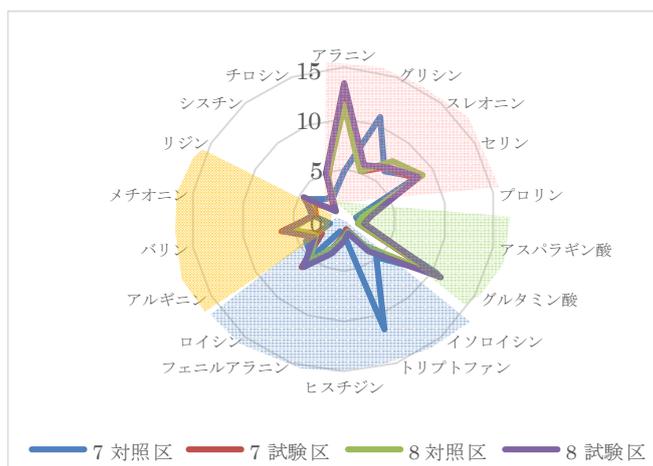


図6 遊離アミノ酸総量 (モモ肉)

表2 ムネ肉およびモモ肉の特定機能性アミノ酸量 (mg/100g)

ムネ肉	7		8		モモ肉	7		8	
	対照区	試験区	対照区	試験区		対照区	試験区	対照区	試験区
カルノシン	343.3	408.4	274.8	328.7	カルノシン	33.3	63	30.2	39.9
アンセリン	1214.6	1223.7	1349	1281.8	アンセリン	275	363.4	265.7	276.7
特定機能性 アミノ酸 計	1557.9	1632.1	1623.8	1610.5	特定機能性 アミノ酸 計	308.3	426.4	295.9	316.6

②脂肪酸組成

ムネ肉においてパルミチン酸とステアリン酸は試験区8か月齢で多く、リノール酸は対照区に比べ、試験区で少ない傾向がみられた(表3)。また、モモ肉において、パルミチン酸とオレイン酸は試験区で多く、リノール酸は試験区で少ない傾向がみられた。

表3 ムネ肉およびモモ肉の脂肪酸組成 (%)

ムネ肉	7		8		モモ肉	7		8	
	対照区	試験区	対照区	試験区		対照区	試験区	対照区	試験区
パルミチン酸	23.5	23.4	23.5	24.1	パルミチン酸	23.9	24.3	23.9	24.2
ステアリン酸	7.5	7.6	6.8	8.6	ステアリン酸	7.5	7.1	7.6	6.9
オレイン酸	37	38.3	38.5	36.5	オレイン酸	38.3	39.6	38	40.9
リノール酸	15	12.9	14.5	12.9	リノール酸	15.8	14.1	16	13

③官能評価結果

ムネ肉およびモモ肉において試験区ではうまみが強くなる傾向が見られたが、総合的にみておいしさはあまり変わらなかった(表4、5)。

表4 ムネ肉の官能評価結果

	うまみ	あまみ	しっとりさ (ジューシーさ)	歯ごたえ	総合
対照区 (7 か月)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
試験区 (7 か月)	3.6	2.4	2.6	4.0	3.2
対照区 (8 か月)	1.8	2.8	1.8	4.4	2.7
試験区 (8 か月)	3.2	2.2	3.3	2.7	2.8

表5 モモ肉の官能評価結果

	うまみ	あまみ	しっとりさ (ジューシーさ)	歯ごたえ	総合
対照区 (7 か月)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
試験区 (7 か月)	3.8	3.0	3.0	1.8	2.9
対照区 (8 か月)	2.0	2.6	2.2	3.4	2.6
試験区 (8 か月)	4.3	3.0	3.2	1.6	3.0

(3) 孵卵調査

貯卵しなかった場合(0週区)、貯卵した場合(2週区、4週区)の受精率、孵化率を図7に示す。貯卵しなかった場合に比べ、貯卵2週区で受精率、孵化率ともに高い傾向を示した。4週区

では、2週区に比べ受精率、孵化率ともに低下したが、0週区よりも高い結果となり、貯卵の有効性が示された。

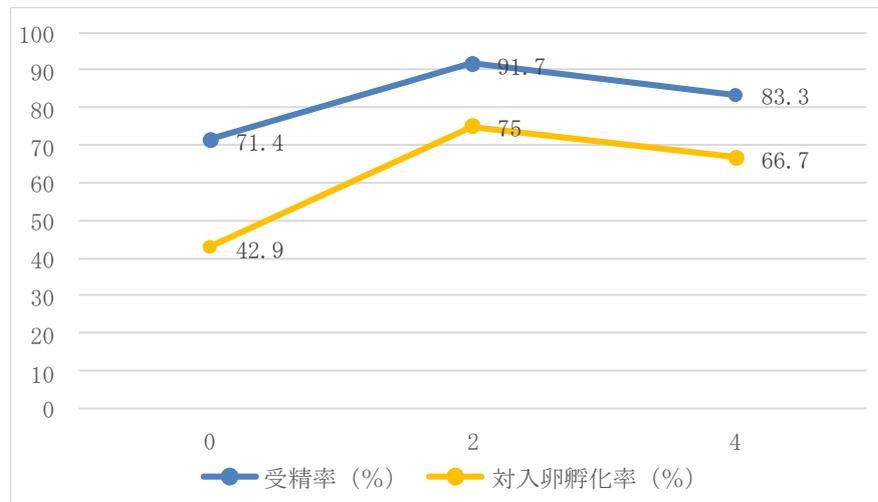


図7 七面鳥種卵の貯卵による受精率、孵化率への影響

4. 結果の要約

七面鳥の飼料として大野見米を10%追加した試験区と対照区を比較したところ、対照区の方が発育がよい傾向にあった。解体調査の結果には差がみとめられなかった。また、肉質調査、官能評価の結果、対照区に比べ、試験区で肉質がよい傾向を示した。

一方、肥育期間を検討した結果、現在主に出荷している8か月齢に比べ、7か月齢でも発育性および肉質において遜色ない結果であった。そのため、現在よりも1か月早い7か月齢での出荷も可能である可能性が示唆された。

さらに、孵卵調査の結果、貯卵庫で貯卵をしなかった場合に比べ、貯卵した場合は受精率、孵化率ともにより傾向を示した。また、貯卵期間は2週間がもっともよく、4週間では受精率、孵化率が低下する傾向がみられた。

5. 今後の問題点と次年度以降の計画

6. 結果の発表、活用等（予定を含む）

結果の発表はなし。これらの結果を踏まえ、県産七面鳥の飼育方法のマニュアル化を行った。

IV 事業成績

1 土佐あかうし改良増殖推進事業(産肉能力検定)：大家畜課

(1) 目的

現在までに血統確認されている枝肉情報から判明した育種価評価を基に、産肉能力の優れた種雄牛を選抜する。

(2) 育種価評価

褐毛和種高知系の育種価は、平成5年6月に全国和牛登録協会のアニマルモデルB LUP法によって、枝肉6形質（枝肉重量(CW)、ロース芯面積(REA)、バラ厚(RT)、皮下脂肪厚(SFT)、歩留基準値(YE)、脂肪交雑(BMS)について初めて評価された。

現在では、本年度までに種雄牛260頭及び繁殖雌牛6,023頭の育種価が評価された。

育種価評価の状況

評価年月	H24.12	H25.12	H26.10	H27.11	H28.8	H29.9	H31.1	R2.3	R3.3
枝肉頭数	8,562	8,809	9,133	9,510	9,704	9,965	10,354	10,981	11,344
雄牛頭数	229	231	232	235	238	243	247	252	255
雌牛頭数	5,289	5,332	5,380	5,443	5,482	5,535	5,612	5,789	5,873

(3) 和牛産肉能力検定（直接法、間接法及び現場後代検定法）

検 定 法	検 定 期 間		検 定 牛 及 び 調 査 牛	摘 要
	年度	日 数		
直 接 法	3	112日	基礎雌牛に基幹種雄牛を交配して生まれた産子の中から選抜し検定牛とした。	2頭
現場後代検定	29～	去勢29ヶ月齢未満、雌32ヶ月齢未満で出荷	直接検定済種雄牛を一般の雌牛に交配して生まれた産子から調査牛を選定し、現在後代検定を実施している。	武蔵(23頭) 桜王子(15頭)
	30～			南千代司(15頭) 元繁(19頭)
	31～			千代北山(18頭) 百合繁(18頭)

1) 直接検定

○選抜率：令和3年7月(令和3年度第1セット)から令和4年5月(令和3年度第4セット)までに2頭を検定し、1頭を選抜した。

○D G (1日平均増体量)：直接検定の平均値は0.89kg

○余剰飼料摂取量：

- ・濃厚飼料：検定牛全体の平均値は-162.5
- ・粗飼料：全体の平均値は-94.5
- ・TDN：全体の平均値は-172

○発育値：直接検定の365日補正体重平均値は412.3kg

○体型・資質：直接検定の体型審査得点の平均点は82.9点

○選抜牛の利用区分：

- (ア)待機種雄牛として当試験場に繋養したもの：異
- (イ)種雄牛候補として譲渡したもの：なし
- (ウ)選抜牛の血統並びに個体別検定成績：次ページ以降のとおり

① 北多津 号の直接検定成績

検定牛名号 北多津

子牛記号番号 2021子高褐 0000001056

産地 高知県土佐郡土佐町東石原

生年月日 令和 3年 4月 25日生

検定期間 令和 4年 1月 5日 ~ 令和 4年 4月27日 (112日間)

検定場 高知県畜産試験場

産肉能力育種価評価年月 令和 3年 3月 地域 高知

所有者 高知県畜産試験場

北若 褐原 107(83.7) [高知・幡多] 現検 H21 育種価 BCCCCA G=16	嶺北山 褐原 58(82.5) [高知・長岡] 直検 1.35 間検 0.95 2.5 H06 52 74.8	山光 褐原 26(81.4) [高知・土佐] もとひかり 褐高 725(82.0) [高知・長岡]	司山 褐高 3 [高知・高岡] ひかる 褐 3935 [高知・土佐] 司岩 褐高 11 [高知・幡多] 第3はつひかり 褐高 39 [高知・安芸]
	第10わかふじ 褐原 4330(80.5) [高知・長岡]	千代力 褐高 18(00.0) [高知・幡多] 第5わかふじ 褐高 957(00.0) [高知・長岡]	力山 褐高 14 [高知・土佐] 第3ちよみ 褐高 543 [高知・幡多] 第5岡岩 褐高 9 [高知・幡多] わかふじ 褐高 198 [高知・長岡]
	南川山 褐原 99(82.7) [高知・土佐] 直検 1.42 G=24 現検 H18	嶺北山 褐原 58(82.5) [高知・長岡] 第17たかつかさ 褐原 4270(82.1) [高知・長岡]	山光 褐原 26 [高知・土佐] もとひかり 褐高 725 [高知・長岡] 山光 褐原 26 [高知・土佐] たかつかさ 褐高 291 [高知・長岡]
	たつみ 褐 9936(81.3) [高知・室戸]	第3王春 褐原 83(82.5) [高知・室戸] たつのり 褐原 4567(81.0) [高知・室戸]	第2王春 褐 186 [高知・土佐] かつのり 褐原 2403 [高知・室戸] 岩邦 褐原 40 [高知・室戸] たつなみ 褐原 4191 [高知・室戸]

検定成績

開始時	日齢	255	発育	開始時	8週時	終了時	飼料	余剰飼料摂取量			
体 重	生時	31	体高	122.0	123.0	126.0	料 摂 取 量	濃厚飼料	266	濃厚飼料	-173
	開始時	316	胸囲	158	165	173		粗飼料	495	粗飼料	-62
	8週時	366	胸深	57	59	62		CP	106	CP	7
	終了時	411	尻長	45	46	48		TDN	389	TDN	-169
	180補正体重	232.2	かん幅	39	41	44		粗飼料摂取率	74.3		
365補正体重	409.3	終了時審査得点		82.4		開 始 終 了	美点	発育 体深 資質			
一 日 平 均 増 体 量	前半	0.89					欠点	肩付 下脇 体上線			
	後半	0.80					美点	発育 体深 皮フゆとり			
	全期間	0.85	精液検査	検査せず		了	欠点	肩付 肢勢 肋張			

② 異 号の直接検定成績

検定牛名号 異

子牛記号番号 2021子高褐 0000001057

産 地 高知県土佐郡土佐町東石原

生年月日 令和 3年 5月 4日生

検定期間 令和 4年 1月 5日 ~ 令和 4年 4月27 日

検定場 高知県畜産試験場

(112日間)

産肉能力育種価評価年月

令和 3年 3月 地域 高知

所有者 高知県畜産試験場

千代隆 褐 201(83.5) [高知・土佐] G=21 現検 H20 育種価 ABBCCC	千代力 褐原 28(82.4) 褐高 18 [高知・幡多] 直検 1.49 間検 0.98 2.1 S62 56 74.9	力山 褐高 14(83.2) [高知・土佐] 第3ちよみ 褐高 543(79.6) [高知・幡多]	司山 褐高 3 [高知・高岡] ちか 褐 2767 [高知・土佐] 第15岡岩 褐 78 [高知・安芸] ちよみ 褐高 143 [高知・幡多]
	第14たかつかさ 褐原 4093(81.6) [高知・長岡]	山光 褐原 26(81.4) [高知・土佐] 第4たかつかさ 褐原 2714(81.6) [高知・長岡]	司山 褐高 3 [高知・高岡] ひかる 褐 3935 [高知・土佐] 力山 褐高 14 [高知・土佐] たかつかさ 褐高 291 [高知・長岡]
	北若 褐原 107(83.7) [高知・幡多] G=16 現検 H21	嶺北山 褐原 58(82.5) [高知・長岡] 第10わかふじ 褐原 4330(80.5) [高知・長岡]	山光 褐原 26 [高知・土佐] もとひかり 褐高 725 [高知・長岡] 千代力 褐高 18 [高知・幡多] 第5わかふじ 褐高 957 [高知・長岡]
	第5たつみ 褐原 5895(80.9) 褐高 2033(82.4) [高知・長岡]	南川山 褐原 99(82.7) [高知・土佐] たつみ 褐 9936(81.3) [高知・室戸]	嶺北山 褐原 58 [高知・長岡] 第17たかつかさ 褐原 4270 [高知・長岡] 第3王春 褐原 83 [高知・室戸] たつのり 褐原 4567 [高知・室戸]

検定成績

開始時	日 齢	246	発 育	開始時	8週時	終了時	飼 料	余剰飼料摂取量			
体 重	生 時	31	体 高	117.0	123.0	126.0	摂 取 量	濃厚飼料	312	濃厚飼料	-152
	開 始 時	314	胸 囲	160	167	175		粗飼料	422	粗飼料	-127
	8 週 時	368	胸 深	57	60	62		C P	103	C P	2
	終 了 時	417	尻 長	45	47	49		T D N	391	T D N	-175
	180補正体重	238.1	かん幅	40	41	43		粗飼料摂取率	70		
一 日 平均増体量	365補正体重	415.3	終了時審査得点	83.3		開 始 終 了	美 点	発育 体深 体幅			
	前 半	0.96	精 液 検 査	検査せず	欠 点		肩端 体上線 肢勢				
	後 半	0.88			美 点		発育 体幅 資質				
	全期間	0.92			欠 点		尻形状 肢勢 肩端				

2) 現場後代検定

ア 検定牛

検定牛名号	生年月日	血統		検定期間
		父	母	
千代北山	H27. 1. 28	千代隆	みのり 1	R2. 5. 31~R4. 1. 31
百合繁	H28. 5. 2	繁舛	第 33 ゆり	R2. 7. 1~R4. 4. 30

イ 検定成績

項 目	検 定 牛 名 号				
	千代北山		百合繁		
	去勢	雌	去勢	雌	
検 定 頭 数	6	12	14	4	
枝 肉 成 績	枝肉重量 (kg)	471.3	412.5	413	417
	ロース芯面積 (cm ²)	50.7	51.8	48.8	50.5
	バラの厚さ (cm)	8.4	7.7	6.7	6.7
	皮下脂肪厚 (cm)	1.8	2.7	1.8	2.0
	歩留基準値 (%)	74.1	73.7	73.4	73.5
	脂肪交雑 (No)	3.7	3.5	2.9	3.0

2 土佐あかうし受精卵移植強化事業：大家畜課

(1) 目的

優良な受精卵を畜産農家に供給することにより、肉用牛改良の進展と資源拡大を図る。

(2) 供卵牛

供卵牛として褐毛和種高知系59頭を繋養している。

耳標番号	名号	生年月日	産地
1253491829	しおん	H22.10.29	佐川町
1259500891	まこ	H23.3.15	佐川町
1259500907	ゆりちか	H23.9.18	佐川町
1246831564	ゆかり	H23.12.11	佐川町
1246831472	第5なほこ	H24.4.18	佐川町
1253491638	第2かずさ	H24.9.23	佐川町
1253491652	第2ちよき	H24.10.5	佐川町
1253491706	第3のぶたか	H24.12.19	佐川町
1253491690	第2ゆか	H25.3.13	佐川町
1253491737	さんご	H25.6.10	佐川町
1253491768	第12さつき1	H25.8.3	佐川町
1253491782	ゆりかぜ	H25.8.20	佐川町
1253491805	第3ちよき	H25.8.29	佐川町
1361401109	わかみなみ	H26.6.12	佐川町
1361401123	第5みゆき	H26.9.26	佐川町
1455193422	188たかつかさ	H26.10.24	佐川町
1337152684	第6みゆき	H26.12.16	佐川町

0859294704	第2みちよ	H27.3.26	佐川町
0859294766	第2さんご	H27.6.11	佐川町
0859294728	第2わかよしの	H27.8.11	佐川町
1380254809	第91みふじ	H27.9.8	佐川町
0859294735	第7なほこ	H27.9.24	佐川町
0859294759	第3みちよ	H27.10.2	佐川町
1353554967	第4たつのり	H27.12.22	佐川町
0859294872	第2きりさめ	H28.1.23	佐川町
0859294896	第3みれん	H28.3.12	佐川町
1441301183	第5たつのり	H28.4.17	佐川町
1441301237	第26はつしげ	H28.5.31	佐川町
1441301244	189たかつかさ	H28.6.21	佐川町
1441301275	のぶきよ	H28.7.22	佐川町
1545901500	第239きり	H28.10.8	佐川町
1545901340	第2あき	H29.3.24	佐川町
1545901395	第158ふじ	H29.5.16	佐川町
1260993620	第4みれん	H29.9.19	佐川町
1260993637	第92みふじ	H29.9.21	佐川町
1260993651	第2なつひめ	H29.9.22	佐川町
1260993682	第4もとつかさ	H29.11.3	佐川町
1260993699	第8なほこ	H29.11.4	佐川町
1260993705	第5もとつかさ	H29.11.8	佐川町

1164376505	第3 なつひめ	H29. 11. 21	佐川町
1574401644	205 たかつかさ	H30. 7. 2	佐川町
1574401651	第3 ゆか	H30. 7. 7	佐川町
1574401682	第2 ひめちよ	H30. 8. 10	佐川町
1574401699	第2 のぶきよ	H30. 8. 27	佐川町
1574401712	第6 みちよ	H30. 8. 28	佐川町
1574401767	第3 わかよしの	H30. 10. 11	佐川町
1574401804	第3 ゆりかぜ	H30. 10. 29	佐川町
1574401811	第2 とうれい	H30. 11. 6	佐川町
1574401835	第4 ゆりか	H30. 12. 3	佐川町
1574401842	第6 ちよき	H31. 1. 14	佐川町
1578901850	第6 たつのり	H31. 2. 13	佐川町
1578901898	第3 あき	H31. 3. 2	佐川町
1578901904	第3 とうれい	H31. 3. 6	佐川町
1246802113	131 たかつかさ	H24. 6. 18	土佐町
1230638940	第176 みそら	H17. 10. 29	土佐町
1240380143	第188 いしね	H18. 8. 25	土佐町
1255150205	さくや	H23. 2. 28	奈半利町
1205171151	第32 いわひさ	H23. 6. 21	奈半利町
1243963138	みれん	H24. 6. 18	奈半利町

※供卵牛：分娩1産以上体内及び体外受精卵生産牛

3 土佐ジロー生産体制整備強化事業：中小家畜課

(1) 目的

土佐ジローの安定供給と低コストで高品質卵の増産を図るため、原種鶏の確保、種卵や雛の生産及び種鶏の改良を促進し、中山間地域における生産基盤の強化と産地育成を図る。

(2) 種鶏改良

土佐ジローの種鶏として産卵能力等の優れた系統を中心に、土佐地鶏6系統及びロードアイランドレッド2系統の中から土佐地鶏雄306羽、ロードアイランドレッド雌541羽を選抜した。

1) 土佐地鶏

土佐地鶏921系統及び10000系統の産卵率を表1に示した。

表1 土佐地鶏の産卵率

系 統 名	921	10000
産卵率 (%)	34.7	23.3

2) ロードアイランドレッド

ロードアイランドレッドの産卵率の構成割合を表2に示した。

表2 ロードアイランドレッドの産卵率の構成割合

産卵率 (%)	69～	70～79	80～89	90～
構成割合 (%)	21.3	5.0	14.9	58.8

4 土佐はちきん地鶏普及対策事業：中小家畜課

(1) 目的

種鶏・孵卵センターへの安定的な種鶏の供給と生産農家や種鶏・孵卵センターへの指導を行い、土佐はちきん地鶏の生産基盤強化を図る。

(2) 種鶏生産

令和3年度は、土佐はちきん地鶏の種鶏を295羽生産し、種鶏を115羽出荷した。

令和3年度 高知県畜産試験場年報

令和4年 12月 発行

編集者 高知県畜産試験場
発行者 場長 日高洋介

〒789-1233 高知県高岡郡佐川町中組1247

電話 0889-22-0044

FAX 0889-22-3960
