

**畜産研究センターのあゆみ**

**移転 40 周年記念**

**第6号**

**2024年3月**

**沖縄県畜産研究センター**



## まえがき

「畜産研究センターのあゆみ」は、昭和47年4月、戦後から本土復帰までの琉球政府の激動の時代背景と畜産試験場の諸実績等を取りまとめた「琉球畜産試験場のあゆみ」第1号を皮切りに、昭和58年に復帰後10年間の実績と現在地への移転整備事業の経過として取りまとめた第2号、平成5年に移転10周年記念となる第3号、平成15年に移転20周年記念となる第4号、平成18年の「畜産試験場」から「畜産研究センター」への名称変更を経て、平成26年の移転30周年記念となる第5号と、おおよそ10年ごとに刊行して参りました。

今回、平成25年度から令和4年度までの10年間の試験・研究の実績と、移転40周年を記念した「畜産研究センターのあゆみ（移転40周年記念）」第6号を刊行することに致しました。

本県の畜産業は、亜熱帯海洋性気候の温暖な気象条件を活かし、農業の基幹部門へと飛躍的に発展してきました。しかしながら、近年の畜産業を取り巻く情勢は、世界的な穀物需要の増加、エネルギー価格の上昇、家畜飼料などの資材価格の高騰、生産者の高齢化や担い手の不足、特定家畜伝染病の侵入リスクなど、今後とも複雑で多岐にわたるものと考えられます。

このような中、本県では、令和4年度から今後10年の沖縄振興の指針となる「新・沖縄21世紀ビジョン基本計画」がスタートし、亜熱帯海洋性気候を生かした持続可能な農林水産業の振興を目指しております。

また、県農林水産部では、農林水産業推進の指針として、令和13年度を目標年度とする「新・沖縄21世紀農林水産業振興計画」、さらに新たな試験研究推進の指針として、「沖縄県農林水産試験研究基本構想」を策定し、「新・沖縄21世紀ビジョン基本計画」を反映した試験研究部門の現状と今後取り組む課題を明確にしております。

当センターとしては、これらの基本構想及び推進計画に即した試験研究を推進し、本県の畜産振興に貢献できるよう全力で取り組んでまいりたいと考えております。

最後になりますが本小冊子が、当センターのご理解の一助となるとともに、皆様のご指導・ご助言をいただければ幸いに存じます。

令和6年3月

沖縄県畜産研究センター

所長 鈴木 直人

## 目 次

第Ⅰ章 沿革	1
第Ⅱ章 現況	2
1. 機構	3
1) 機構図	
2) 職種	
3) 職員	
3. 予算の推移	6
1) 農業費	
2) 畜産業費	
4. 飼養家畜	6
5. 施設・草地及び試験圃場の概況	7
6. 分析機器等（重要備品）	8
7. 農機具等	9
第Ⅲ章 研究業績	10
1. 研究成果	10
2. 普及に移した技術	65
1) 沖縄県農林水産部畜産部会	
2) 九州農業試験研究成果情報	
3. 職員の研究発表一覧	67
1) 論文発表	
2) 口頭発表	
3) 雑誌等発表	
4) 刊行物	
4. 広報・普及活動（講習会・研修会）	68
5. 研修	69
1) 研究職員の研修	69
2) 受け入れ研修	
6. 表彰・受賞	70
第Ⅳ章 牛の改良	71
1. 牛の人工授精	
2. 沖縄県の種雄牛	
付記	
1. 歴代畜産研究センター所長（畜産試験場長）一覧	73
2. 歴代畜産研究センター職員一覧	75

## 第 I 章 沿革

明治 27 年	八重山登野城（現・石垣市）にあった農事試験場（元・農産育種場）で、家畜に関する試験が開始される。
明治 36 年	真和志村（現・那覇市）楚辺から那覇区（現・那覇市）久茂地に移転整備した農事試験場で、養豚に関する研究及び種豚、山羊の飼育・配布が始められる。
明治 44 年	明治 42 年の特別県政施行により、県立となった農事試験場に畜産部が設置され、乳牛、馬、緬羊、家禽の研究が始められる。
大正 10 年 4 月	県立種畜場として独立、各種家畜の種付け及び種畜の繁殖・育成・配布を行い、併せて畜産に関する調査研究を実施する。
昭和 20 年 8 月	終戦。戦災のためことごとく灰燼に帰する。
昭和 20 年 12 月	田井等市（現・名護市）振慶名の県立農事試験場跡に、国頭農事試験場が発足し、畜産部が設置される。
昭和 21 年 7 月	那覇市にあった与儀農事試験場が復活し、畜産科が設置され種畜業務が再開される。
昭和 28 年 7 月	羽地村（現・名護市）伊佐川にあった名護農業研究指導所の種畜科は、分離して、琉球種畜場となる。
昭和 29 年 7 月	中央農業研究指導所（元・与儀農事試験場）の畜産科が分離独立して琉球種畜場の本場となり、羽地村伊佐川の種畜場は羽地支場となる。
昭和 30 年 6 月	石川市東恩納の民政府跡に石川支場を新設する。
昭和 31 年 11 月	平良市に宮古支場、石垣市に八重山支場が新設される。
昭和 39 年 1 月	琉球種畜場の本場が、南風原村（現・南風原町）字新川に移転する。
昭和 40 年 8 月	琉球政府機構改革により、琉球畜産試験場と改称される。
昭和 41 年 8 月	農林局組織規則の一部改正により、本場にあつては、庶務課、大家畜室、中家畜室、飼料室の一課三室制度が設けられ、試験研究業務に対する一層の執務体制が整備される。
昭和 45 年 10 月	琉球政府組織法の一部改正により、各支場は分離独立して畜産指導所となる。
昭和 47 年 5 月	本土復帰により、沖縄県畜産試験場と改称される。
昭和 51 年 3 月	試験場移転用地及び職員宿舍用地を今帰仁村内に確保する。
昭和 58 年 4 月	新敷地に全面移転し、試験研究業務が開始される。
平成元年 4 月	沖縄県行政組織規則の一部改正により、バイオテクノロジー研究室を設置する。
平成 9 年 4 月	沖縄県行政組織規則の一部改正により、牧草育種室を設置する。
平成 17 年 4 月	沖縄県行政組織規則の一部改正により農林水産部より企画部へ移管。
平成 18 年 4 月	沖縄県行政組織規則の一部改正により、畜産試験場から畜産研究センターに改称される。また、一課五室体制から、企画管理班、育種改良班、飼養・環境班の三班体制に移行。
平成 24 年 4 月	沖縄県行政組織規則の一部改正により、企画部から農林水産部へ移管。

## 第Ⅱ章 現況

### 1. 用地及び施設面積

#### 1) 用地

区 分	利用区分	面積 (㎡)	備 考
公有財産	敷地	446,573.60	建物、ほ場
	宅地	10,363.38	職員宿舎
合計		456,936.98	

#### 2) 建物

区 分	利用区分	面積 (㎡)	備 考
公有財産	共同実験室（本館）	1,173.47	2階建
	畜舎等	8,710.00	
	職員宿舎	786.24	
合計		10,669.71	

#### 3) 研究施設内訳

（令和4年3月31日現在）

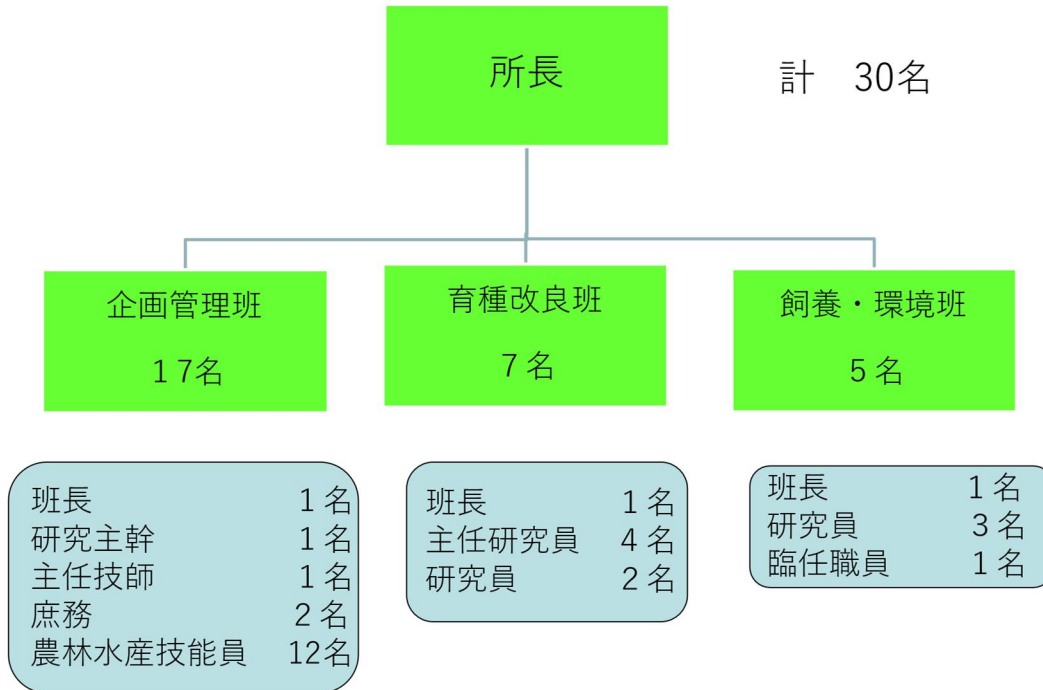
名 称	面積 (㎡)	名 称	面積 (㎡)
共同実験室（本館）	1,173.47	肥育豚舎	151.00
バイオテクノロジー研究室	157.00	検定豚舎	265.00
収納調査室	300.00	機密サイロ（2基）	200m <sup>3</sup>
糞尿実験室	150.40	飼料倉庫	290.00
牧草生理生態実験ガラス室	99.75	農機具庫	300.00
枝肉調査室	180.00	受精卵移植車専用車庫	64.00
乳牛舎	582.68	乾燥調製ハウス	200.00
育成牛舎	265.00	糞尿処理施設	一式
繁殖肥育牛舎	440.67	揚送水施設	一式
放牧管理牛舎	128.00	牧草採種実験室	260.00
避難牛舎	142.74	日長調節交配ガラス室	40.02
種雄牛舎	151.92	高品質堆肥処理施設	328.00
待機牛舎	139.00	クローン検定牛舎	310.00
直接検定牛舎	270.00	環境保全型糞尿分離豚舎	149.40
間接検定牛舎1	204.00	優良品種検定牛舎	367.50
間接検定牛舎2	262.40	土壤水分制御施設	450.00
精液処理室	213.03	育成改良牛舎	204.00
種雌豚舎	366.18	おきなわブランド豚作出施設	47.50
分娩豚舎	171.00	アグー飼養管理試験豚舎	180.00
育成豚舎	179.82	アグー分娩舎	139.32
種雄豚舎	338.72	飼養試験舎	171.93
隔離豚舎	99.90	種雄山羊舎	154.50

### 2. 機 構

#### 1) 機構図及び所掌事務

# 組 織

令和6年3月31日現在



## 企画管理班

(Planning and General Affairs Section)

1. 畜産研究センターの運営に関する事。
2. 試験研究の企画調整に関する事。\*
3. 研究体制の整備に関する事。
4. 予算の調整、議会对応に関する事。
5. 庶務経理、服務に関する事。
6. 現業職の労務管理に関する事。

### ※概要

- ①研究基本方針、事業計画の作成と進捗管理に関する事。
- ②スマート農業等推進に向けた調査、計画及び実施に関する事。
- ③他試験研究機関との連携・交流に関する事。
- ④試験研究評価システムに関する事。
- ⑤研究評価の活用および広報に関する事。

## 育種改良班

(Breeding and Genetics Section)

1. 県基幹種雄牛の造成に関する事。
2. 肉用牛の繁殖・育成・肥育に関する事。
3. 暖地型牧草の遺伝資源評価・種子採取に関する事。
4. 自給飼料増産対策に関する事。
5. 未利用資源・食品残渣(エコフィード)利用に関する事。
6. 新草種の導入・調査に関する事

## 飼養・環境班

(Feeding and Environment Section)

1. 豚の飼養・衛生管理に関する事。
2. 豚の改良・増殖に関する事。
3. 豚の遺伝子解析技術に関する事。
4. 山羊の飼養・衛生管理に関する事。
5. 山羊の改良増殖に関する事。
6. 家畜ふん尿処理及び悪臭低減技術に関する事。



## 2) 職種

(令和6年3月31日現在)

区分	技術職	事務職	研究職	農業技術補佐員	計
人数	2	3	13	12	30

## 3) 職員

(令和6年3月31日現在)

職名	氏名	発令年月日	備考
所長(技)	鈴木 直人	令和3年4月1日	畜産課より
<b>【企画管理班】</b>			
班長(技)	恩田 寛	令和3年4月1日	畜産課より
研究主幹	知念 司	令和5年4月1日	糖業農産課より
主任技師	荷川取 秀樹	令和5年4月1日	再任用(R2年度退職)
主任(事)	山城 勇太	令和4年4月1日	ものづくり振興課より
主事(事)	平良 優光	令和3年4月1日	南部土木事務所より
農林水産技能員	玉本 博之	平成21年4月1日	家畜改良センターより
農林水産技能員	仲程 正巳	平成25年4月1日	家畜改良センターより
農林水産技能員	久田 友美	平成20年4月1日	家畜改良センターより
農林水産技能員	宜保 永堅	平成31年4月1日	農業研究センターより
農林水産技能員	仲宗根 安利	平成22年4月1日	家畜改良センターより
農林水産技能員	宮城 広明	平成29年4月1日	家畜改良センターより
農林水産技能員	平良 樹史	平成26年4月1日	家畜改良センターより
農林水産技能員	山城 一也	平成24年4月1日	家畜改良センターより
農林水産技能員	伊藝 博志	平成31年4月1日	再任用(H30年度退職)
農林水産技能員	照屋 剛	令和3年4月1日	再任用(R2年度退職)
農林水産技能員	又吉 博樹	令和5年4月1日	再任用(R4年度退職)
農林水産技能員	仲宗根 正弘	令和5年4月1日	再任用(R4年度退職)
<b>【育種改良班】</b>			
班長	比嘉 直志	令和5年4月1日	八重山家畜保健衛生所より
主任研究員	棚原 武毅	令和4年4月1日	家畜改良センターより
主任研究員	細井 伸浩	令和2年4月1日	南部農業改良普及センターより
主任研究員	小山 裕美子	令和3年4月1日	中部農業改良普及センターより
主任研究員	光部 柳子	令和5年4月1日	北部家畜保健衛生所より
研究員	堺 龍樹	令和4年4月1日	八重山家畜保健衛生所より
研究員	玉城 侑樹	令和3年4月1日	新規採用(R3年度)
<b>【飼養・環境班】</b>			
班長	高木 和香子	令和5年4月1日	八重山家畜保健衛生所より
研究員	普照 恭多	令和2年4月1日	北部農林水産振興センターより
研究員	安村 陸	令和5年4月1日	畜産課より
研究員	村上 賢太	令和5年4月1日	新規採用(R5年度)
主事(事)	審 晶	令和5年4月1日	臨時任用職員

### 3. 予算の推移

#### 1) 農業費（決算）

（単位：千円）

予算事業名	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
運営費	26,589	27,663	27,416	23,469	26,643	29,190	27,925	37,809	30,758	30,747
畜産研究費(単独)	32,444	39,028	37,687	39,259	48,083	53,343	49,417	44,609	54,099	71,767
試験研究費(受託)	2,317	2,512	2,319	1,068	3,876	2,848	1,515	40	18	4,773
畜産研究施設整備費(単独)	15,444	19,613	13,147	11,375	18,095	15,644	9,357	11,919	9,221	8,060
研究施設整備費(補助)	0	46,742	32,508	4,590	3,467	14,904	0	5,500	15,908	10,560
沖縄アグー豚ゲノム育種推進事業(交付金)	52,334	63,900	36,747	36,759	29,353	10,977	12,261	9,852	10,026	7,973
沖縄型牧草戦略品種育成総合事業(交付金)	17,398	21,344	26,228	17,993	11,977	9,287	7,967	0	0	0

注) 交付金は直近の事業名

#### 2) 畜産業費（決算）

（単位：千円）

予算科目名	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
畜産振興費	94,079	83,254	98,506	96,705	106,562	104,310	109,291	100,986	85,083	71,782

### 4. 飼養家畜（令和5年12月31日現在）

#### 1) 牛

単位：頭

区分	肉用牛
種雄牛	7
直接検定牛	6
現場後代検定牛	10
成雌牛	49
子牛・育成牛	13
肥育牛	35
計	120

#### 2) 豚

（単位：頭）

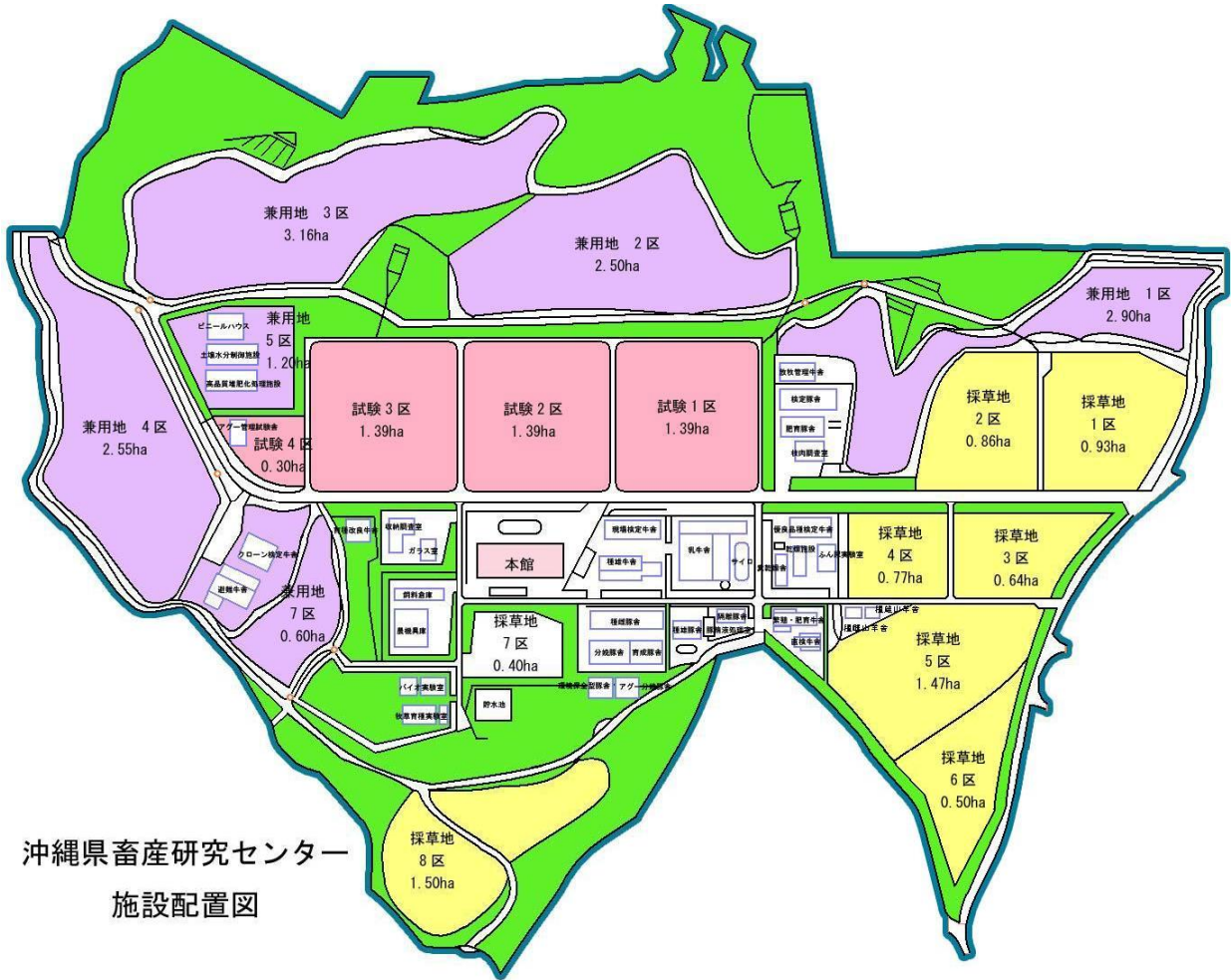
区分	ランドレース	アグー	雑種
種雄豚	0	39	0
種雌豚	9	51	6
子豚	0	4	43
肥育豚	0	18	29
計	9	112	78

#### 3) 山羊

（単位：頭）

区分	ボア種	ヌビアン種	ザーネン種	雑種
雄山羊	2	3	1	1
雌山羊	5	0	2	12
子山羊	3	0	3	15
肥育山羊	0	0	0	8
計	10	3	6	36

5. 施設・草地及び試験圃場の概況



共同実験室（本館）



ゲノムモンスター種雄牛「美百合」



アグーの親子



ブラキアリアグラス新品種「イサーン」



大型乳用山羊「ヌビアン」



BOD監視システム

## 6. 分析機器等（重要備品・平成25年度～令和4年度）

### 1) 育種改良班

機器名	型式	用途	所得年月日
精子画像解析装置		牛凍結精液作成	平成25年10月18日
ストロー精細管充填装置一式	T-10	凍結精液作成	平成25年12月26日
擬品台牛用油圧式		凍結精液作成	平成27年9月25日
精液低温処理装置	D15	凍結精液作成	平成27年9月25日
暖地型牧草多元素同時分析装置		飼料分析	平成27年10月6日
暖地型牧草栄養成分測定近赤外分析装置一式	XDS近赤外分析計	飼料分析	平成27年10月7日
家畜生体肉質測定システムプローブ付	HS-2200	肉質調査	平成28年8月22日
しもふりマスター肉質推定解析装置		肉質調査	平成28年8月22日
循環式乾燥機	TDH-5B	試料の乾燥	平成28年11月24日
動物用超音波画像診断装置	HS-102V	妊娠鑑定	平成30年3月25日
食肉脂質分析装置	S-7041及びバナーコートリーターシステム	肉質調査	令和2年8月17日
肉質測定プローブ	HLV-4212M	肉質調査	令和3年6月10日
マイクロ波加熱装置	ETHOSEASY	飼料分析	令和4年2月2日
酸処理用ドラフトチャンパー	HABIS-1500TSC	飼料分析	令和4年2月22日
原子分光光度計	Agileint280FSAA	飼料分析	令和4年2月22日
インビトロインキュベーター	Daisy II	飼料分析	令和4年2月25日
有機元素分析装置オートサンプラー	オートサンプラー-JMA1001	飼料分析	令和5年2月3日
有機元素分析装置マクロコーダー	JM1001CN一式	飼料分析	令和5年2月3日
受精卵凍結装置一式	YT7リーザー80YT	凍結精液作成	令和5年3月23日

2) 飼養・環境班

機器名	型式	用途	所得年月日
自動核酸抽出装置一式	MagtrationSystem12ほか	遺伝子解析	平成25年12月26日
悪臭規制物質分析装置一式		環境調査	平成26年9月25日
ドラフトチャンパー有害物質排気装置		実験の安全性確保	平成30年3月7日
低温環境制御機能付ベンチ	アメリカックLST165	豚凍結精液作成	平成22年3月8日
超微量分光光度計一式	nanoDrop2000	遺伝子解析	平成25年12月26日
旨味成分分析装置一式		肉質調査	平成27年2月23日
筋肉内脂肪抽出装置		肉質調査	平成27年8月11日
精子運動解析装置(豚)	SMAS本体	豚凍結精液作成	平成29年12月15日
豚凍結精液製造機器一式		豚凍結精液作成	平成30年1月31日
イオン分析機器一式		分析	令和3年2月22日

7. 農機具等 (平成25年度～令和4年度)

機器名	型式	所得年月日	備考
<b>1. 農機具関係</b>			
<b>①汎用</b>			
トラクタ (今帰仁村の128)	イセキTJX77	平成29年11月1日	育種改良班
トラック (5120cc)	日野 (沖縄100そ4519)	令和3年3月31日	企画管理班
乗用自動車 (1490cc)	日産ウイングロード (沖縄501て6520)	平成26年7月1日	企画管理班
乗用自動車 (1190cc)	日産マーチ (沖縄501も8096)	令和2年10月2日	企画管理班
乗用自動車 (PHV)	トヨタプリウスPHV (沖縄300ゆ1407)	令和3年12月17日	企画管理班
軽トラック (650cc)	三菱 (沖縄480き5472)	平成26年4月1日	企画管理班
軽トラック (650cc)	ダイハツ (沖縄480と6663)	令和3年3月24日	飼養・環境班
<b>②ふん尿処理・散布</b>			
ホイルローダー (今帰仁村の112)	ヤンマーV4289cc	平成28年3月28日	育種改良班
ホイルローダー	キャタピラー910-14-AC	令和5年2月27日	飼養・環境班
農用運搬車	J80DP	平成27年3月13日	育種改良班
フォークリフト	02-8FD20A 8 FD25-74916	令和元年10月31日	育種改良班
スキッドステアローダー	5SDK8	平成25年7月1日	育種改良班
スキッドステアローダー	トヨタ5SDK8	平成30年12月11日	育種改良班
スキッドステアローダー	トヨタ5SDK7	令和4年2月3日	飼養・環境班
<b>③耕起・鎮圧・施肥・播種</b>			
プロットキャスター	MBC600SM	平成30年7月2日	育種改良班
<b>④刈取</b>			
ディスクモア	ES124	平成29年1月30日	育種改良班
自給飼料収穫調製機器一式		平成26年3月17日	育種改良班
自給飼料収穫調製機器	マルチハット	平成28年2月19日	育種改良班
<b>⑤反転・集草</b>			
テックレーキ	MGH3100	平成29年1月20日	育種改良班
<b>⑥梱包・積込</b>			
ロールベーター		平成27年2月18日	育種改良班

## 第Ⅲ章 研究業績

### 1. 研究成果

#### 【大家畜分野】

#### 畜産物のブランド化に向けた県産未利用資源の活用による家畜飼養管理技術の開発

##### (5) 泡盛蒸留粕乳酸発酵物給与が黒毛和種子牛育成に及ぼす影響

太野垣陽一ら；沖縄県畜研研報，50，1-6（2012）

泡盛蒸留粕の乳酸発酵物（試験飼料）を，黒毛和種子牛育成飼料として活用できないか検討するため，市販配合飼料とトランスパーラ（Tr）乾草を給与した区を対照区，対照区の飼料に1日1頭あたり1Lの試験飼料を追加した区を試験区として，黒毛和種牛6頭を用いて平均228日齢から63日間給与試験を行い，体重，体高および血清生化学成分を調査した結果，以下のとおりであった。

1. 試験期間中の1日当たり増体量（DG）は，試験区が対照区を有意に下回った（ $p < 0.05$ ）。

2. 血液検査では試験終了時の試験区のクレアチニン， $\gamma$ -グルタミルトランスペプチダーゼ（GGT）及び総ビリルビン値が有意に上昇していた（ $p < 0.05$ ）。

#### 県内肉用牛情報の統計的解析

##### (3) 食肉脂質測定装置による脂肪酸測定と脂肪酸組成に与える要因

砂川隆治ら；沖縄県畜研研報，51，1-6（2013）

沖縄県内で飼養・と畜された黒毛和種肥育牛の枝肉について，これまで脂肪酸などの調査は，ほとんどなく不明であったことから今回，食肉脂質測定装置を用いてオレイン酸などの脂肪酸を測定した。オレイン酸割合の平均値は去勢50.7%，雌52.0%であり，雌は去勢に比べて有意（ $p < 0.05$ ）にオレイン酸割合が高かった。

オレイン酸割合がやや高い傾向が見られた。出荷月齢別では，オレイン酸割合に有意差はなく，一価不飽和脂肪酸割合において29ヶ月齢以上で有意に高く（ $p < 0.01$ ）ばらつきも少なかった。

枝肉重量，ロース芯面積，BMSの枝肉形質と第6～7肋骨間切開面における筋間脂肪のオレイン酸との相関は認められなかった。

また父牛の系統別によるオレイン酸割合に有意差は認められなかったものの，田尻系においてオ

## シークワサー搾り粕給与が黒毛和種肥育牛の肉質に及ぼす影響

翁長桃子ら；沖縄県畜研研報，52，1-10（2014）

県産の農産副産物であるシークワサー搾り粕について、脂肪の質を改良する飼料としての可能性を検討するため、と畜出荷前の146日間、黒毛和種去勢牛にシークワサー搾り粕を給与して肥育した区を試験区、シークワサー搾り粕を給与せずに肥育した区を対照区として、肉質分析および官能評価を行った結果、以下のとおりであった。

1. 1頭あたりの乾物（DM）摂取量、粗タンパク質（CP）摂取量および可消化養分総量（TDN）摂取量は試験区が対照区よりも有意に高かった（ $p < 0.01$ ）。

2. 試験開始時体重、試験終了時体重および1日あたりの増体量は、両区に有意な差は認められなかった。

3. 脂肪交雑基準（BMS No.）は試験区が9.3、対照区が7.0で有意な差が認められた（ $p < 0.05$ ）。

4. 遊離アミノ酸、核酸系物質、脂肪酸組成、上昇融点、破断応力および剪断力価は、両区に有意な差は認められなかった。

5. 味覚センサーは、両区で苦味雑味、旨味、塩味、旨味コクが検出された。遊離アミノ酸のうち苦味に関連していると考えられるアルギニンと味覚センサーの苦味雑味は、試験区が対照区よりも低い値を示していた。このことからシークワサー搾り粕を給与すると牛肉の苦味を抑える可能性が示唆された。旨味、塩味、旨味コクに識別可能な差は認められなかった。

6. 官能評価は、やわらかさ、多汁性、旨味で試験区が対照区に比べて高い評価が得られたが、有意な差は認められなかった。

7. オレイン酸は肉質関連遺伝子との関連性が認められたほかに、シークワサー搾り粕を給与することによりオレイン酸含量が高くなる可能性が示唆された。

これらのことより、今回の試験では、シークワサー搾り粕の給与によって肉質成績に有効性は認められなかったが、飼料摂取量が多くなり、牛肉の苦味を抑える効果やオレイン酸含量が高くなる可能性が示唆された。さらに例数を増やし検討する必要がある。

## パインアップルジュース搾り粕給与が黒毛和種肥育牛の肉質に及ぼす影響

本田祥嵩ら；沖縄県畜研研報，53，1-18（2015）

県産の農産副産物であるパインアップルジュース搾り粕（以下、パイン粕）について、粗飼料と

しての利用を検討するため、と畜出荷前の176日間、黒毛和種去勢牛にパイン粕を給与して肥育し

た区を試験区、パイン粕を給与せずに肥育した区を対照区として、肥育成績ならびに肉質の比較を行った結果、以下のとおりであった。

1. 1頭あたりの乾物 (DM) 摂取量, 粗タンパク質 (CP) 摂取量および可消化養分総量 (TDN) 摂取量は試験区が対照区に比べ高かったものの、有意な差はみられなかった。

2. 試験開始時体重, 試験終了時体重および1日あたりの増体量に有意な差はみられなかった。

3. 脂肪交雑基準 (BMS No.) は対照区が 7.5, 試験区が 7.3 で有意な差はみられなかった。

4. 両区において、遊離アミノ酸, 核酸系物質,

脂肪酸組成, 上昇融点および破断応力に有意な差はみられなかったが、剪断力価 (対照区 15.3, 試験区 10.7) に有意な差がみられた ( $p < 0.05$ )。

5. 味覚センサーは、苦味雑味, 旨味, 渋味刺激の3項目が検出され、パイン粕を給与した牛肉は苦味雑味 (苦味物質由来のコク) に識別可能な差がみられた。

これらのことより、今回の試験では、パイン粕が黒毛和種肥育牛の粗飼料の代替として利用可能であることが示唆された。また、肉質においてパイン粕を給与により食感が柔らかくなる可能性があると考えられたが、今後その要因について明らかにする必要がある。

## 経産牛を活用した高付加価値食肉生産技術の確立

### (1) ドライエイジングによる旨み成分等の経時的変化

安里直和ら ; 沖縄県畜研研報, 54, 1-10 (2016)

黒毛和種経産牛を用いてドライエイジングが旨み成分や歩留まりに与える影響について検討したところ以下のとおりであった。

1. 熟成 28 日目において、ロースの総合熟成ロスが 52.2%, バラで 39.2%, モモで 38.3%となった。

2. 熟成 28 日目および 35 日目において、モモの破断応力がロース並みに低下した。

3. 各部位において熟成によって遊離アミノ酸が増加した。特に熟成 7 日目では旨味系アミノ酸であるグルタミン, 28 日目ではアスパラギン酸が増加し, 熟成 7 日目から 35 日目まで甘味系アミノ酸であるアラニンが高い値で推移した。

以上の結果より、経産牛を 1 カ月程度熟成させることによって、柔らかく、旨み成分に富んだ食肉を生産することができた。特にモモにおいて、熟成による物理特性への効果が十分期待できることが明らかとなった。



## 経産牛を活用した高付加価値食肉生産技術の確立

### (2) ドライエイジングが香気成分に及ぼす影響

安里直和ら；沖縄県畜研研報，54，11-14（2016）

黒毛和種の経産牛を用いてドライエイジングが香気成分の動態に与える影響について検討したところ以下のとおりであった。

1. 熟成によって、果実系の香りを呈する Propyl propanoate と Metyl butanoate が増加した。

2. 熟成前後間に検出成分の種類に大きな違いは

認められなかった。

以上の結果より、経産牛を1カ月程度熟成させることによって、果実系の香りを呈するドライエイジングビーフを生産することができた。熟成による香気成分への効果が十分期待できることが明らかとなった。

## 経産牛を活用した高付加価値食肉生産技術の確立

### (3) カビ付き熟成が旨味成分および物理特性に与える影響

安里直和ら；沖縄県畜研研報，55，1-8（2017）

カビ付き熟成が黒毛和種経産牛の旨味成分や物理特性に与える影響について検討したところ以下のとおりであった。

1. カビ付き熟成によって水分含量の低下が抑えられ、熟成中、肉表面の硬化が抑制できた。

2. カビ付き熟成によって甘味系アミノ酸、旨味系アミノ酸、苦味系アミノ酸の増加が認められ、総遊離アミノ酸については顕著な増加が認められた。

3. カビ付き熟成によってオレイン酸含量の増加が認められた。

4. 熟成肉に見られる破断応力の低下は、咀嚼前半の応力の低下では無く、咀嚼後半の応力の低下に起因することが明らかとなった。

以上の結果より、経産牛をカビ付きで熟成させることによって、柔らかく、旨味成分に富んだドライエイジングビーフを生産することができた。

## 経産牛を活用した高付加価値食肉生産技術の確立

### (4) カビ付き熟成が香気成分に与える影響

安里直和ら；沖縄県畜研研報，55，9-12（2017）

カビ付き熟成が黒毛和種経産牛の香気成分に与える影響について検討したところ以下のとおりであった。

1. ガスクロマトグラフィーにて香気成分を分析した結果，36成分のピークが検出され，うち30成分について化合物を定性し，香りを構成する成分として特徴付けた。

2. 熟成後に8成分が有意に増加し，2成分が減少した。

3. 主成分分析によって，熟成前後の香気成分に違いがあることが認められ，また，ナッツ香を呈するPyrazineが大きく寄与していることが示された。

4. 熟成前後で差が認められない香気成分も多数存在し，熟成によって変動しない成分が多数有ることが認められた。

以上の結果より，経産牛をカビ付き熟成させることによって，ナッツ香を呈するドライエイジングビーフを生産することができた。

## 沖縄県で肥育された黒毛和種枝肉の脂肪酸組成について

光部柳子ら；沖縄県畜研研報，58，1-5（2020）

沖縄県内で肥育された黒毛和種枝肉について調査を行った結果以下のとおりであった。

1. 去勢におけるオレイン酸および一価不飽和脂肪酸（MUFA）の平均値は53.9%および59.6%であり，全国平均の54.7%および60.5%を下回っていた。

2. 雌におけるオレイン酸およびMUFAの平均値は，55.5%と61.0%であり，全国平均の56.4%および62.1%を下回っていた。

3. 性別，出荷月齢，肥育農家間における差が認められた。

4. 種雄牛別に比較した結果，オレイン酸およびMUFAともに県有種雄牛である美津忠平産子の値が高かった。

本調査結果より，本県における肥育黒毛和種の脂肪酸組成の現状が明らかとなった。本県における肥育牛の脂肪の質向上のために，今後も調査を継続していく必要がある。

## 肥育後期 10 ヶ月間におけるシークワサー搾り粕の給与が 黒毛和種肥育牛の肉質に及ぼす影響

西山朱音ら；沖縄県畜研研報，58，6-11（2020）

県産黒毛和種肥育牛のブランド化を目的に，肥育後期の 10 ヶ月間にシークワサー搾り粕（以下，シークワサー粕）を給与して肥育した区を試験区，シークワサー粕を給与せずに肥育した区を対照区として，比較を行った結果以下のとおりであった。

1. 1 頭あたりの乾物（DM）摂取量，粗タンパク質（CP）摂取量および可溶化養分総量（TDN）摂取量は試験区と対照区において有意な差はみられなかった。

2. 枝肉成績では，枝肉重量，ロース芯面積，バラ厚，脂肪交雑基準（BMS No.）で有意な差は認められなかったが，牛肉色基準（BCS No.）において試験区が有意に高いことが認められた。

3. 脂肪酸組成では，一価不飽和脂肪酸（MUFA）が対照区で有意に高い値を示した。また飽和脂肪酸（SFA）が試験区において有意に高い値を示した。

4. 両区において分析した遊離アミノ酸，核酸系物質，脂肪融点に有意な差はみられなかった。

## 黒毛和種における 1 塩基多型 (SNP) 情報解析

### (1) SNP 情報を活用した現場後代検定牛の選抜について

末澤遼平ら；沖縄県畜研研報，58，12-16（2020）

1 塩基多型(以後 SNP)を SNP チップで解析することにより，沖縄県黒毛和種種雄牛のゲノム育種価(以降 GEBV)を G-BLUP 法により算出した。GEBV の有効性を調査した結果，その結果は下記のとおりだった。

1. 枝肉 6 形質の推定育種価と GEBV を比較したところ，いずれの形質も高い相関が認められた。

2. BLUP 法による期待育種価と GEBV を推定育種価との相関で比較したところ，GEBV の方がいずれの形質においても推定育種価との間により高い相関が認められた。

これらのことから，沖縄県では GEBV が現場後代検定牛選抜の指標として有効だと考えられる。

## 黒毛和種における塩基多型(SNP)情報解析

### (2) 沖縄県黒毛和種雌牛の遺伝的多様性と近交度のゲノムレベルでの評価

末澤遼平ら；沖縄県畜研研報，59，1-4（2021）

塩基多型(SNP)解析を用いて、沖縄県黒毛和種雌牛と他の国内集団の遺伝的多様性と近交度を、ゲノムレベルで比較した結果、以下のとおりであった。

1. SNPマーカー間の連鎖不平衡の減衰は、沖縄県は他の国内集団と比較すると遅かった。
2. 集団の有効な大きさは、沖縄県は他の国内集団より小さく、両集団とも年々低下していた。

3. 連続するホモ接合領域 (Runs of Homozygosity : ROH) から近交係数 $F_{ROH}$ を算出した結果、沖縄県は他の国内集団より近交係数が高く、また枝肉重量に関連する量的形質遺伝子座がROH化されている割合が高かった。

これらの結果から、ゲノム解析で収集されるSNPを活用することで、正確に遺伝的多様性と近交度をゲノムレベルで評価できることが明らかになった。

## 超音波誘導経膈採卵法 (Ovum Pick-Up ; OPU) 技術の確立

### (1) と畜場卵巣由来卵胞卵を用いた培養試験および凍結方法の検討

西山朱音ら；沖縄県畜研研報，59，5-10（2021）

経膈採卵 (OPU) 実施に先だって、基礎研究としてと殺された雌畜の卵巣を用いて2頭の県有種雄牛 (K および M) を用いて発生培養試験を行った。さらに発生培養した総胚盤胞期胚を2種類の凍結方法を用いて凍結し、融解後の再拡張率を観察することで凍結方法の検討を行った。その結果は以下の通りであった。

1. 2頭の種雄牛 K と M の凍結精液を用いた結果、Day2の分割率は64.3%と78.6%で有意差はなかったが、胚盤胞発生率は0%と42.9%で有意差が

あった。

2. 卵割から胚盤胞期まで発生率の高かった種雄牛 M では、胚盤胞期胚発生率はDay6で7.9%、Day8で25.0%と観察された。さらに、総胚盤胞期胚の発生率は、46.1%であった。

3. 2種類のガラス化凍結法を比較したところ、2step法で34.8%、3step法で20.0%の融解後再拡張率であり、2step法で増加する傾向にあった。

## 黒毛和種における 1 塩基多型 (SNP) 情報解析

### (3) 枝肉形質に関する育種価の推定

棚原武毅ら；沖縄県畜研研報，60，1-6（2022）

肉用牛全国枝肉データベースおよび（公社）沖縄県家畜改良協会から得られた 266941 頭の枝肉成績を用いて、枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ、推定歩留および脂肪交雑 No. の 6 形質に関する遺伝率を推定するとともに、アニマルモデルにより種畜の推定育種価を算出した結果、以下のとおりであった。

1. 各形質の基本統計量より、皮下脂肪の厚さと脂肪交雑 No. はバラツキが大きく、推定歩留は他の形質と比較してバラツキが小さいことが認められた。

2. 各形質の遺伝率の推定値は、枝肉重量で 0.554，ロース芯面積で 0.573，バラの厚さで 0.435，皮下脂肪の厚さで 0.619，推定歩留で 0.646，脂肪交雑 No. で 0.673 となり、中程度から高めの値となった。

3. 種雄牛および繁殖雌牛の育種価の推定値について、ロース芯面積、皮下脂肪の厚さ、推定歩留および脂肪交雑 No. は繁殖雌牛より種雄牛の方が高く推定され、枝肉重量およびバラの厚さは種雄牛より繁殖雌牛の方が高く推定された。

4. 県内牛群の遺伝的すう勢について、枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、推定歩留および脂肪交雑 No. は概ね正の遺伝的すう勢、皮下脂肪の厚さは負の遺伝的すう勢を示していた。

以上のことより、本県では、育種価評価を活用することで、効率的な産肉能力の改良が進められていることが認められた。

## 黒毛和種における 1 塩基多型 (SNP) 情報解析

### (4) 現場後代検定牛選抜におけるゲノム育種価の有効性の検討

棚原武毅ら；沖縄県畜研研報，60，7-12（2022）

1 塩基多型 (SNP) を SNP チップで解析することにより、沖縄県黒毛和種種雄牛のゲノム育種価 (以下、GEBV) を G-BLUP 法により算出した。GEBV の有効性を調査した結果、下記のとおりだった。

1. 枝肉 6 形質の推定育種価と GEBV を比較した

ところ、いずれの形質も高い相関が認められた。

2. BLUP 法による期待育種価および GEBV について、推定育種価との相関を比較したところ、いずれの形質においても GEBV のほうが推定育種価との間により高い相関が認められた。

これらのことから、沖縄県ではGEBVが現場後

代検定牛選抜の指標として有効だと考えられる。

## 超音波誘導経膈採卵法 (Ovum Pick-Up : OPU) 技術の確立

### (2) と場卵巣由来卵胞卵を用いた培養試験

堺龍樹ら；沖縄県畜研研報，60，13-18（2022）

OPUにより体外受精（IVF）を実施するにあたり、その基礎研究の追究として、前報1)とは異なる3頭の種雄牛C、Y、およびKの凍結精液を媒精に用い、IVFによる胚作出技術への適応性を検査するため、屠殺された雌畜の卵巣を用いた精子受精の評価試験および胚発生（IVC）試験をおこなった。その結果は以下の通りであった。

1. 種雄牛C、Y、およびKの3種類の凍結精液を用いた結果、各々の体外成熟（IVM）卵への精子侵入率は順に89.5%、50.0%および90.6%であった。

2. 種雄牛C、Y、およびKの雄性前核形成卵率は順に100.0%、88.9%および96.9%であった。

3. 種雄牛C、Y、およびKにおける総胚盤胞期胚の発生率は順に44.4%、2.6%および47.4%であった。

4. 種雄牛CおよびKは種雄牛Yと比較し受精能と総胚盤胞期胚の発生率は高く、特に総胚盤胞期胚の発生率においてはYとの間に有意な差を認められた。

上記のことから種雄牛CおよびKの凍結精液は、IVFによる胚作出に適応性があると判明した。

## 【中家畜分野】

### 「アグーブランド豚」識別法の確立

#### (2) アグー識別技術における一塩基多型解析の有利性

當眞嗣平ら；沖縄県畜研研報，50，17-20（2012）

一塩基多型（SNP）を用いた琉球在来豚アグー（アグー）と他品種との識別を検討するため沖縄県アグーブランド協議会（協議会）で登録認定されたアグーと他品種であるランドレース種、大ヨークシャー種、デュロック種およびパークシャー

種について系統解析を行った結果、以下のとおりであった。

1. Illumina社のPorcine SNP60 Genotyping Bead Chipに搭載されている54466SNPマーカーを

用いてアグーと他品種との識別は可能であった。

2. 識別にかかる分析コストを低減するため識別に必要な SNP マーカーを絞り込んだところ 144SNP でアグーと他品種の識別が可能であった。

3. 絞り込んだ 144SNP では、絞り込む前と比べ

約 26%のコストで分析でき、マイクロサテライト (MS) と比べても約 75%のコストで分析が可能である。

以上のことから、144 の SNP マーカーを用いることにより低コストでアグーの識別が可能である。

### 「アグーブランド豚」識別法の確立

#### (3) DNA チップを用いたアグーブランド豚識別手法の検討

眞嗣平ら；沖縄県畜研研報，50，21-24（2012）

琉球在来豚アグー（アグー）を活用したアグーブランド豚の識別技術を確認するためアグー、ランドレース種、大ヨークシャー種、ハンプシャー種、デュロック種および三元交雑種（LWD）、アグーブランド豚、合計 548 頭の一塩基多型（SNP）情報を用いて主成分分析を行った。その結果は以下のとおりであった。

1. アグーブランド豚と LWD などの西洋種は第 1 主成分で明瞭に区別でき、主成分分析はアグーブランド豚の識別に有効であった。

2. 主成分得点から各豚がそれぞれの品種に属する事後確率を求めた。事後確率が最も高い品種をその豚の属する品種として分類した結果、正答率は 95%以上であった。

3. LWA を DBA（アグーブランド豚）とした誤判別が 1.5%，アグーを DBA とした誤判別が 2.8%であったが、アグーブランド豚と LWD をはじめとする西洋種との識別結果は 100%であった。

#### 琉球在来豚（アグー）と他品種の脂肪酸組成の比較

我那覇紀子ら；沖縄県畜研研報，50，25-28（2012）

アグーの肉質特性を明らかにするため、脂肪酸組成に着目し、アグー純粋種と 3 元交雑豚（LWD）の皮下内層脂肪の脂肪酸組成を比較検討した。

パルミチン酸，パルミトレイン酸，オレイン

酸，飽和脂肪酸および一価不飽和脂肪酸含量についてはアグーが有意に高かった。リノール酸，リノレン酸，不飽和脂肪酸および多価不飽和脂肪酸含量についてはアグーが有意に低かった

## 肉用種山羊産肉性比較試験

### (3) 雄山羊と去勢山羊の産肉性の比較

千葉好夫ら；沖縄県畜研研報，50，29-36（2012）

山羊の産肉性改善を図るため、おきなわ交雑山羊の雄12頭（雄区）と去勢12頭（去勢区）を用いて濃厚飼料を給与した肥育試験を行い、産肉性の検討および去勢山羊肉の試食アンケートを実施した結果は次のとおりであった。

1. 1頭あたり乾物飼料総摂取量，期間中増体量および飼料要求率は，雄区が154.3kg，30.3kgおよび5.8で，去勢区は167.5kg，32.2kgおよび6.1であったが，有意な差は認められなかった。

2. 去勢区の開始時体重と終了時体重は21.2kg，53.4kgで，雄区の20.5kg，51.5kgより重かったが有意な差は認められなかった。また，1日あたりの増体量は去勢区が180g/day，雄区が170g/dayで去勢区が良いが有意な差は認められなかった。

3. 枝肉重量は去勢区が28.3kg，雄区が27.0kgで，枝肉歩留は去勢区が53.1%，雄区が52.6%で，両区との間に有意な差はなかった。皮下脂肪厚では去勢区が4.8mm，雄区が1.5mmと去勢区が有意に厚かった（ $P<0.01$ ）。

4. 肉質成績ではモモ肉の食感において，柔軟性で去勢区が有意に低値を示した（ $P<0.05$ ）。総脂質に占める脂肪酸バランスでは，多価不飽和脂肪酸と $\omega 6$ 系脂肪酸で雄区が去勢区に比較して有意に高かった（ $P<0.05$ ）。不飽和脂肪酸の中でも，オレイン酸は去勢区が有意に高く，リノール酸，アラキドン酸， $\alpha$ -リノレン酸では雄区が高い値を示した（ $P<0.05$ ）。L-カルニチン，タウリン，カルノシンでは両区に有意な差はなかった。臭気分析における低級脂肪酸では，雄区と去勢区の間有意な差はないものの，去勢区に高い傾向が見られた。臭気分析におけるフィトールは，すべての試料で検出されなかった。

5. 焼肉用にスライスした去勢山羊肉の試食によるアンケート調査では，32名中30名が美味しい，29名中28名がにおいが弱い，29名中24名が軟らかいと回答を得た。

以上のことから，山羊を去勢肥育することで産肉性の向上，山羊肉の消費拡大および流通促進に付与する可能性が示唆された。

### 亜熱帯における肉用山羊「ボア種」の精液性状

千葉好夫ら；沖縄県畜研研報，50，37-40（2012）

おきなわ山羊の改良増殖を図るため，肉用山羊「ボア種」雄5頭を用いて精液性状を検討した結

果は次のとおりであった。



1. 台雌山羊に乗駕させて、通年の精液採取が可能であった。

2. 採取した精液は、白色クリーム状の無臭で、pHが平均 $7.0 \pm 0.2$ 、精液量は平均 $1.4 \pm 0.4$ mlであった。

3. 1回当たりの射出精子数は、平均 $32 \pm 0.8$ 億/mlで、凍結精液製造本数(0.5ml)は、平均 $45.2 \pm 31.8$ 本であった。

4. 凍結前の精子活力は、平均 $73 \pm 3.9\%$ で、凍結融解後の活力は平均 $56 \pm 3.7\%$ であった。

5. 凍結融解後の活力が35%以下以下の精液を廃棄

とし、その廃棄率は平均 $14.8 \pm 10.5\%$ で、5月が11%、6月が58%、7月が42%と高い値を示した。また、個体によって差異が認められる傾向にあった。

6. 異常精子の発現率は、平均 $5.9 \pm 1.5\%$ であった。

以上のことから、肉用山羊「ボア種」の精液性状は良好で、本県の肉用山羊の改良増殖に貢献できることが明らかにされた。また、5月から7月にかけて精液性状が悪化したことからこの時期の凍結精液製造は避けた方が望ましいことが示唆された。

## SNP マーカーを用いたアグーの遺伝構造解析

當眞嗣平ら；沖縄県畜研研報，51，17-20（2013）

アグーの遺伝的背景を明らかにするため一塩基多型（SNP）マーカーを用いて、遺伝構造解析を行ったところ以下のとおりであった。

1. 主成分分析の結果アグーは西洋種、東洋種またはその中間に位置することなく単独のクラスターを形成した。

2. Frappeによる豚集団の遺伝構造解析の結果、祖先集団数(K)をK=3以上とした場合、アグーが単独のクラスターを形成し、西洋種とも東洋種とも異なる独自の集団構成であることが示唆された。

## 山羊肉の臭気成分の検討

千葉好夫ら；沖縄県畜研研報，51，21-24（2013）

山羊肉の臭気成分を把握するため、おきなわ山羊雄去勢肥育（去勢肥育）、おきなわ山羊雄肥育

（雄肥育）および青草給与交雑山羊雄（交雑雄）の各1頭について臭気分析を行った結果は次のと

おりであった。

1. すべての試料で 4-エチルオクタン酸 (4Et0A), 4-メチルオクタン酸(4Mt0A)および n-オクタン酸(n-0A) が検出され, 雄肥育は去勢肥育と比較して, 4Et0A 強度 (面積値) が高値を示した。

2. 交雑雄の 4Et0A はそれほど高くなく, 雄の個体とは異なる臭気を感じたことから別の成分が

関与している可能性が示唆された。

3. そこで, シミラリティ検索ソフトにより定性解析を実施した結果, これらの成分はフェノール類 (フェノール, クレゾール類等) やインドールおよびフルフラールと推定された。また, 雄肥育では, ヘキサナール, ペンタナール等のアルデヒド類が検出され, 去勢肥育と比較して多く含有されることが確認された。

## 肉用種山羊産肉性比較試験

### (4) おきなわ山羊と交雑山羊の産肉性の比較

山羊の産肉性改善を図るため, おきなわ山羊 (ボア種 25%以上の交配産子) の去勢 12 頭 (おきなわ山羊区) と交雑山羊去勢 7 頭 (交雑山羊区) を用い, 給与飼料は飽食にして肥育試験を行い, 産肉性の検討および山羊肉の試食アンケートを実施した結果は次のとおりであった。

1. 1 日 1 頭あたり乾物摂取量, 期間中増体量および飼料要求率は, 両区間に有意な差はなかった。

2. 開始時体重, 終了時体重および 1 日あたりの増体量は, 両区間に有意な差はなかった。

3. 枝肉重量および枝肉歩留は, 両区間に有意な差はなかった。背脂肪厚ではおきなわ山羊区が

4.5mm, 交雑山羊区が 3.1mm とおきなわ山羊区が有意に厚かった ( $p<0.01$ )。腹脂肪厚ではおきなわ山羊区が 9.4mm, 交雑山羊区が 5.8mm とおきな

千葉好夫ら; 沖縄県畜研研報, 51, 25-32 (2013)

わ山羊区が有意に厚かった ( $p<0.01$ )。

4. 部分肉重量および内臓重量では, 両区間に有意な差はなかった。

5. 肉質成績ではモモ肉の食感において, 破断応力, 柔軟性および歯応えでおきなわ山羊区が高値を示し, 食味分析では, 水分でおきなわ山羊区が低値を示した ( $p<0.05$ )。総脂質に占める脂肪酸バランスでは, 多価不飽和脂肪酸と  $\omega 6$  系脂肪酸で交雑山羊区がおきなわ山羊に比較して高かった ( $p<0.05$ )。不飽和脂肪酸の中でも, オレイン酸はおきなわ山羊区が高く, リノール酸, アラキドン酸,  $\alpha$ -リノレン酸では交雑山羊区が高い値を示した ( $p<0.05$ )。

6. 焼肉用にスライスしたおきなわ山羊肉の雄と去勢の試食アンケートを 40 名に実施した結果, 去勢山羊肉が美味しいと答えた人が 65.5%で, 雄

山羊が美味しいと答えた人は34.5%であった。去勢山羊肉の方が軟らかいと答えた人が85.7%、雄山羊肉の方が軟らかいと答えた人が14.3%であった。また、まーさん市場での試食アンケートでは165名を対象に実施した結果、71.0%が山羊肉が軟らかい、91.7%が美味しいと答え、83.6%が山羊臭

が弱いとの回答を得た。

以上のことから、おきなわ山羊を去勢肥育することで肉質改善に有効であり、おきなわ山羊のブランド化や山羊肉の消費拡大および流通促進に付与する可能性が示唆された。

## 沖縄アグー豚（アグー）と三元交雑豚の肉質分析の比較

我那覇紀子ら；沖縄県畜研研報，52，23-26（2014）

沖縄アグー豚（アグー）の肉質特性を明らかにするため、アグーおよび三元交雑豚（LWD）の肉質分析を比較検討した。

胸最長筋の筋肉内脂肪含量、伸展率、加圧保水性および圧搾肉汁率はアグーが有意に高かった。水分含量および加熱損失はアグーが有意に低かった。破断応力は有意な差はなかったが、アグーが低かった。

皮下内層脂肪の脂肪融点については、アグーが

36.0℃、LWDが35.1℃であり、有意な差はなかったが、アグーが高かった。パルミチン酸、パルミトレイン酸およびオレイン酸含量についてはアグーが有意に高かった。ステアリン酸含量は有意な差はなかったがアグーが低かった。リノール酸含量については、アグーが有意に低かった。

以上のことから、アグーはLWDに比べ軟らかく肉汁も保持しており、風味のよいことが示唆された。

## 豚肉の肉質に及ぼすアグー種雄豚の影響

當眞嗣平ら；沖縄県畜研研報，52，27-30（2014）

肉質に及ぼすアグー種雄豚の影響を明らかにするため、アグー種豚同士の交配で得られた産子を同飼料、同農場で肥育し、肉質を調査した。肉質はロース部分の脂肪融点、水分含量、筋肉内脂肪含量および脂肪酸組成を調査した。水分含量、筋

肉内脂肪含量、リノール酸以外の脂肪酸組成について種雄豚による有意な差が認められ、アグー種豚間で遺伝的な差異がみられた。そのことからアグーの肉質改良の可能性が示されるとともに肉質に関する遺伝的能力評価の必要性が示唆された。

## 一塩基多型 (SNP) 情報を利用した沖縄アグー豚の遺伝能力評価

當眞嗣平ら；沖縄県畜研研報，52，31-34 (2014)

一塩基多型 (SNP) 情報を利用した沖縄アグー豚 (アグー) の遺伝能力評価法を検討するため、沖縄アグーブランド豚推進協議会 (協議会) の指定生産農場である 1 農場で生産されたアグー交雑種 200 頭の肉質分析値と Illumina 社の Porcine SNP60 Genotyping BeadChip の SNP 型からゲノム関係行列 (G 行列) による遺伝率とゲノム育種価

を推定した。筋肉内脂肪含量、加圧保水性、ステアリン酸およびオレイン酸において文献値と近い値が推定され、それぞれ 0.38, 0.36, 0.48, 0.30 と中程度を示した。G 行列を用いることで形質データを持たない、農場内の全アグー種雄豚 29 頭についてゲノム育種価が推定された。今後、データを蓄積し推定精度を高める必要がある。

## 沖縄アグー豚の精液性状に及ぼす季節の影響

親泊元治ら；沖縄県畜研研報，52，35-38 (2014)

沖縄アグー豚 (アグー) の精液性状に関する基礎的な報告は少なく、今後の試験研究の実施ならびに効率的な人工授精技術の確立のため、アグーの精液性状に大きく影響すると考えられる季節について検討した。

1. アグーの精液採取量は 72.7ml、濃度は 6.6 億/ml および総精子数は 462.7 億であった。これらの値はアグー×ランドレース交雑種 (LA)、ランドレース (L) および文献値と比較して大きな差はなかった。

2. アグーの精液採取量は冬期が 80.3ml と夏期および秋期と比較して有意に高く、気温が高くなるにつれて精液採取量が減少する傾向が認められた。

3. アグーの精子濃度は冬期が 7.2 億/ml で夏期に比較して有意に高かった。精子濃度についても

精液採取量と同様に気温が高くなるにつれて濃度が減少する傾向が認められた。

4. アグーの総精子数は冬期が 549.2 億で夏期および秋期に比較して有意に高かった。

5. アグーは人工授精に供する基準である精子生存率 70%以上かつ精子運動性+++以上 (精子活力 70+++以上) の割合において季節間に有意差はなく年平均で 72.8%であった。

以上の結果から、アグーの精液性状は一般豚と大きな差はなく、一般豚と同様に季節の影響を受けていることが示唆された。

今後は、奇形率の測定やアグーの液状精液の保存日数の延長を目的とした最適な液状精液の濃度および希釈剤の検討、また、アグーの遺伝資源の保存を目的とした凍結精液の研究においても、季節を考慮した凍結精液製造技術の確立が必要であ

る。

## 肉用種山羊産肉性比較試験

### (5) 山羊の肥育における可消化養分総量水準の検討

千葉好夫ら；沖縄県畜研研報，52，39-42（2014）

本県において、山羊肥育時の飼料設計を行うための具体的な栄養水準の設定に関する報告はない。そこで、本研究では山羊の肥育における可消化養分総量（TDN）水準の検討を行った。交雑山羊去勢 13 頭および交雑雌山羊 5 頭を用い、試験 1 では TDN 水準を 74% と 78% に設定し、1 期 4 週間の 2 期とし、試験 2 では TDN 水準を TDN78% と 82% に設定し、1 期 3 週間の 2 期としてクロスオーバー法により肥育試験を実施した。給与飼料は飽食にし、飼料摂取量、体重、体尺、発育および血液生化学的検査の項目について調査した結果、以下のとおりであった。

1. 試験 1 では、TDN 水準 74% と 78% の 1 日あたりの増体量は、それぞれ 55.7g と 134.7g で TDN78%

の給与水準の方が有意に高い値を示した（ $P < 0.01$ ）。飼料摂取からのエネルギー充足を調査した結果 TDN 水準 74% はエネルギー不足が生じた。その他の調査項目については、両区に有意な差はなかった。

2. 試験 2 の TDN 水準 78% と 82% では、すべての調査項目について両区に有意な差はなかった。

3. 血液生化学的検査では、TDN 水準の違いによる影響を認めなかった。

以上の結果から、交雑山羊を肥育する場合、飼料コストを考慮して効率的な飼育を行うためには TDN 水準は 78% が推奨される。

## 肉用種山羊産肉性比較試験

### (6) 肉用山羊のリング去勢と観血去勢の比較

千葉好夫ら；沖縄県畜研研報，52，43-44（2014）

家畜の去勢は、肉質の改善や群飼を容易にする目的で実施されているが、山羊の去勢については詳細にわたる調査が実施されていない。そこで、本試験では肉用山羊のリング去勢と観血去勢の比較を行い、その有効性について検討した結果は次のとおりであった。

1. 去勢術後から治癒に至るまでの日数は、リング去勢区は 8.9 日で、観血去勢区は 30.3 日となり、観血去勢区では治癒までの日数を要した。

2. 去勢術後から治癒に至るまでの間の 1 日あたりの増体量は、リング去勢区は 0.19kg で、観血

去勢区は0.18kgで、両区に有意な差はなかった。

3. 去勢時の作業内容では、観血去勢区が仰臥位の保定で、作業人員は2~3人で、リング去勢区では立位保定で、作業人員は1人で実施が可能で

あった。

以上のことから、リング去勢は増体に影響を与えず、作業効率が良く、肉用山羊の去勢には有効な手段であった。

### 電気牧柵を活用した山羊の輪換放牧

千葉好夫ら；沖縄県畜研研報，52，45-48（2014）

山羊の放牧は、傾斜地や遊休地などでおもに除草目的で利用され、牧草地での放牧が実施されていない。そこで放牧する際の目安となる基礎データを得るため、交雑山羊雌4頭による輪換放牧を273日間実施し、1頭あたりの採食量や増体量を調査した結果は次のとおりであった。

1. 電牧線は3段で、電気牧柵の高さは下から順

に16cm，25cm，60cmの高さに張ると輪換放牧が可能であった。

2. 牧区あたりの放牧期間は平均19.8日で、1日1頭あたりの生草摂取量は平均3.51kgであった。

3. 放牧期間中の1日1頭あたりの増体量は、平均40.3gであった。

### 沖縄アグー豚および一般豚の肉質分析値と官能評価の関係

翁長桃子ら；沖縄県畜研研報，53，19-24（2015）

沖縄アグー豚（アグー）の肉質の特徴を明らかにするため、アグーおよび一般豚の肉質分析と官能評価を行い、おいしさに影響を及ぼす要因について検討した。その結果、肉質分析でアグーは一般豚と比較して筋肉内脂肪含量が高く、パルミトレイン酸やオレイン酸の割合が高く、リノール酸の割合が低かった。官能評価の結果、赤身肉の「味」および「総合評価」と、脂身の「香り」はともにアグーの評価が有意に高かった。肉質分析

値と官能評価項目の相関より、赤身肉の「味」「やわらかさ」「総合評価」と筋肉内脂肪含量との間に有意な正の相関が認められた。また、脂身の「香り」はパルミトレイン酸およびオレイン酸と有意な正の相関、リノール酸および $\alpha$ -リノレン酸と有意な負の相関が認められた。肉質分析および官能評価により、アグーは一般豚よりもおいしさに関する評価が高いと考えられる。

## 近交係数増加が沖縄アグー豚の繁殖成績に及ぼす影響

當眞嗣平ら；沖縄県畜研研報，53，25-28（2015）

沖縄アグー豚（アグー）において、近交係数の増加が繁殖成績に及ぼす影響を調査するとともに近交度の上昇を抑制するための交配法を検討した。アグーの総産子数、生存産子数、離乳頭数はそれぞれ、4.8頭、4.1頭および3.3頭であった。死産頭数、黒子数および生時生存率はそれぞれ0.7頭、0.4頭および85.5%であった。近交係数は父、母および子豚がそれぞれ9.7%、7.9%、12.1%であり最大値は33.9%であった。母豚の近交係数が10%増加すると、総産子数と黒子数がそれぞれ0.6頭の減少、0.4頭の増加が認められた。

子豚の近交係数が10%増加すると生時生存率が7.1%減少した。このようにアグー集団において、近交係数増加に伴い、近交退化が認められた。近交度上昇を抑制するための交配法を検討した結果、交配する雌と雄の血縁係数を最小とする最小血縁交配は、ランダム交配と比較して近交度の上昇を抑制できることが明らかとなった。アグー集団を永続的に存続させるため、近交度の上昇を抑える計画交配の実施と農場間の遺伝子交流を促進させる繁殖技術の確立が必要である。

## 肉用種山羊産肉性比較試験

### (7) 山羊の肥育における粗タンパク質（CP）水準の検討

千葉好夫ら；沖縄県畜研研報，53，29-32（2015）

本県において、山羊肥育時の飼料設計を行うための具体的な粗タンパク質（CP）の給与水準の設定に関する報告はない。そこで、本研究では山羊の肥育におけるCP水準の検討を行った。交雑山羊去勢27頭を用い、試験1ではCP水準を15%と20%に設定し、1期4週間の2期とし、試験2ではCP水準を20%と25%に設定し、1期4週間の2期としてクロスオーバー法により肥育試験を実施した。給与飼料は飽食にし、飼料摂取量、体重、体尺、発育および血液生化学性状について調査した結果、以下のとおりであった。

1. 試験1のCP水準15%と20%では、体長において、CP20%の給与水準の方が有意に高い値を示し

た。血液生化学検査では、BUNにおいて、CP20%の給与水準の方が有意に高い値を示した。その他の調査項目については、両区に有意な差はなかった。

2. 試験2のCP水準20%と25%では、体高、体長および胸囲において、CP20%の給与水準の方が有意に高い値を示し、体重ではCP25%の給与水準の方が有意に高い値を示した。血液生化学検査およびその他の調査項目については、両区に有意な差はなかった。

以上のことから、発育はCP20%区がCP25%区に比べて良好であったが、尿素窒素（BUN）はCP20%

区および CP25%区で正常値を超えていたことや給与飼料のコストを考慮すると CP 給与水準は 15%が

適正であると考えられた。

## ボア F1, ザーネン系および輸入山羊肉の肉質の比較

千葉好夫ら；沖縄県畜研研報, 53, 33-36 (2015)

おきなわ山羊 (ボア F1) の肉質の差別化を図り, ブランド化を推進する目的で, ボア F1 (雄去勢) とザーネン系 (雄去勢) および輸入冷凍山羊肉 (以下輸入山羊肉) について肉質分析を行った結果は次のとおりであった。

1. 理化学的性状では, 水分, 伸展率, 加圧保水力ともに輸入山羊肉が有意に高い値を示し, 輸入山羊肉がボア F1 やザーネン系に比べて肉汁が多くあることが示唆された。

2. 食感分析では, 破断応力, 柔軟性, 歯応えで輸入山羊肉が有意に高値を示した。また, 脆さでは輸入山羊肉が有意に低い値を示した。その結果, 輸入山羊肉は肉が硬く, 噛みきりにくく, 噛

みごたえがあることが示唆された。

3. 栄養成分分析では, ザーネン系が脂質で有意に高く, タンパク質で有意に低い値を示した。また, 鉄では輸入山羊肉が有意に高い値を示した。

4. 脂肪酸分析では, 飽和脂肪酸がボア F1 で有意に低く, 不飽和脂肪酸ではボア F1 が有意に高い値を示した。不飽和脂肪酸の中でも, オレイン酸がボア F1 で有意に高い値を示した。

5. アミノ酸類分析では, 輸入山羊肉がグリシンおよびカルノシンで有意に高く, ボア F1 は, L-カルニチンおよびイノシン酸が有意に高い値を示した。

## 当センターにおける沖縄アグー豚交雑種の肥育豚出荷成績

栗田夏子ら；沖縄県畜研研報, 54, 25-28 (2016)

沖縄県では沖縄アグー豚 (アグー) のブランド化に取り組んでいるが, 肥育成績についての調査は少ない。そこで沖縄県畜産研究センターで肥育, 出荷した西洋豚の雌にアグーの雄を交配し生産された交雑種の体重, 出荷時日齢及び格付成績を調査した。

その結果, 出荷時体重平均 108.3kg の調査豚において, 日齢は平均 181 日, 格付背脂肪厚は 3.2 cm であり, 格付は等外が 47%と最も多かった。

雌と去勢の差では, 出荷時日齢については雌が  $185.9 \pm 18.8$  日, 去勢が  $177.2 \pm 16.5$  日と雌が有意に長く, 背脂肪厚については雌が  $3.0 \pm 0.6$



cm, 去勢が  $3.3 \pm 0.7$  cm と去勢が有意に厚かった。格付等級では雌の 36%, 去勢の 56% が等外となり, 去勢が多かった。枝重量が「上」の範囲内であったもののうち, 「中」「並」に格落した割合

が 50% にのぼり, 格落の理由としては, 脂肪の背厚・被覆が最も多かった。

## 沖縄アグー豚の液状精液人工授精活用試験

親泊元治ら; 沖縄県畜研研報, 54, 29-36 (2016)

沖縄アグー豚 (アグー) 雄豚精液の効率的な活用を図るため, 液状精液における混合精液, 市販希釈剤, 精子濃度低減の検討および農場実証人工授精 (AI) 試験を実施した。

1. アグー複数雄豚の混合精液は精子生存指数が平均化し, その低い雄を補完できる。

2. モデナ液および市販希釈剤を用いて作製した液状精液は, ほぼ 10 日間は精子生存指数が高く維持されたことから市販希釈剤はアグーに問題なく適応できる。

3. アグー精子濃度低減液状精液は精子濃度 0.5 ~ 1.0 億/ml で問題なく作製できる。

4. 当センターで作製したアグー液状精液と H 農場で作製したアグー液状精液において受胎率, 産子数に有意な差はなかった。

以上の結果から, アグーの液状精液は西洋豚の液状精液と同様に AI で問題なく活用できると考えられ, その広域的な利用が期待される。

## 一塩基多型 (SNP) 情報を利用した沖縄アグー豚の遺伝能力評価

### (2) DNA チップによる肉質形質の育種価推定

當眞嗣平ら; 沖縄県畜研研報, 54, 37-42 (2016)

沖縄アグー豚 (アグー) における肉質の育種改良法を検討するため, DNA チップを利用した遺伝能力評価法を検討した。アグー雄と西洋系品種雌の交雑種 457 頭の肉質分析値と Illumina 社の Porcine SNP60 BeadChip から肉質形質の遺伝率とアグー種雄豚のゲノム育種価を推定した。アグー

雄種豚のゲノム育種価の推定幅は, 筋肉内脂肪含量が 4.66 ~ -0.37, 破断応力が 4.99 ~ -2.58, オレイン酸が 2.30 ~ -1.62 であった。遺伝率は, おおむね文献値と近い値が推定されたことから, DNA チップを用いたゲノム育種価の有効性が示された。

## アグーブランド豚と三元交雑種（LWD）の肉質比較

當眞嗣平ら；沖縄県畜研研報，55，23-26（2017）

市場に流通するアグーブランド豚と三元交雑種（LWD）について肉質調査を行った。加圧保水性はアグーブランド豚がLWDよりも有意に高かった。加熱損失率はアグーブランド豚がLWDよりも有意に低かった。肉のやわらかさを示す破断応力は、アグーブランド豚がLWDよりも小さくやわらかい傾向にあった（ $p=0.06$ ）。脂肪内層の多価不飽和脂肪酸（リノール酸， $\alpha$ -リノレン酸）は、

アグーブランド豚がLWDよりも有意に低い値であった（ $p<0.01$ ）。遊離アミノ酸はうま味成分のグルタミン酸を含む15成分において、アグーブランド豚がLWDよりも有意に高い値を示した。

以上の結果から、アグーブランド豚はLWDと比べて保水性に優れ、呈味成分である遊離アミノ酸が多いことが示唆された。

## 肉用山羊の有効な繁殖技術の確立

### (1) 分娩後の発情誘起による季節外繁殖の検討

安村陸ら；沖縄県畜研研報，55，27-32（2017）

山羊の季節外繁殖を確立するため、早期離乳、早期乾乳、山羊舎内の低照度化、雄山羊による発情誘引など、発情誘起処理を複合的に実施し検討した結果、以下のとおりであった。

1. 雌山羊10頭中9頭で発情が見られ、そのうち5頭が受胎し、8頭の子山羊を生産した。
2. 供試山羊10頭における年間の平均産子数は2.3頭となった。

3. 分娩後の発情前後の血中プロジェステロン濃度は、受胎した山羊では発情後にプロジェステロン濃度の上昇が見られ、未受胎の山羊では、発情後にプロジェステロン濃度の大きな変化が見られなかった。

以上のことから、分娩後の雌山羊に発情誘起の処理を行うことで、排卵の伴った発情が誘起されることが示唆された。

## ボア系山羊の人工哺育による発育調査

安村陸ら；沖縄県畜研研報，55，33-38（2017）

ボア系山羊の人工哺育による発育値を得るため，ボア系山羊16頭の人工哺育による発育調査を行った結果，以下のとおりであった。

1. 人工哺育による離乳時の体重は雄18.8kg，雌16.6kg，体高は雄53.9cm，雌52.3cm，十字部高は雄55.4cm，雌51.8cm，体長は雄53.4cm，雌50.2cm，胸囲は雄58.6cm，雌57.1cmであった。

2. 2カ月齢から8カ月齢までの育成期間で，肉用山羊の1日あたりの増体重160gに必要な要求量を満たすように飼料を給与したところ，期間中

の乾物摂取量は雄155.7kg，雌137.5kgであった。また，TDN充足率は雄103.1%，雌104.0%，CP充足率は雄118.7%，雌113.1%，飼料要求率は雄5.3kg，雌5.9kgであった。

3. 離乳後から8カ月齢の6カ月間の育成において，雄31.0kg，雌28.1kgの増体が見られ，1日の増体重は雄168.6g，雌153.2gであった。また，発育成績において，体高は雄72.5cm，雌67.1cm，十字部高は雄72.8cm，雌66.3cm，体長は雄71.5cm，雌66.5cm，胸囲では雄86.0cm，雌83.0cmであった。

## 山羊液状精液における簡易な調製法の検討

### (1) 豚用希釈液の応用

守川信夫ら；沖縄県畜研研報，57，9-12（2019）

山羊液状精液の簡易な調製法を確立するため，山羊用希釈液と豚用希釈液2種を用いてその生存率と保存日数について検討をおこなったところ，その結果は次のとおりであった。

1. 対照区の山羊用希釈液と同等の生存率を示したことから，豚用希釈液が代替可能である。
2. 冷蔵庫内保存日数は，4日間までの利用が適当と考えられる。

## シークワサー粕給与が肥育豚の発育および肉質に及ぼす影響

普照恭平ら；沖縄県畜研研報，58，25-30（2020）

沖縄県独自の地域未利用資源であるシークワサー粕を豚飼料として有効活用することを目的に，

肥育後期豚への給与が発育および肉質に及ぼす影響を調査した。給与試験は，畜産研究センター内

の環境豚舎で行い、LWD 交雑種雌豚 12 頭を用いた。試験区は対照区（市販肥育後期飼料）と対照飼料にシークワサー粕をそれぞれ 3%および 5% 混合した試験区を設けた。得られた結果は以下のとおりである。

1. 供試期間、一日増体量（DG）、飼料要求率、枝肉成績に有意差はなかった。

2. 脂肪融点は試験区 1 で低くなる傾向にあった。筋肉内脂肪含量、保水性、加熱損失率、圧搾肉汁率、破断応力およびビタミン E は対照区と試験区で有意差はなかった。

3. ステアリン酸について試験区 1 で低くなる傾向にあった。その他の脂肪酸に有意差はなかった。

4. 核酸について有意差はなかった。遊離アミノ酸のグリシンについて、対照区が試験区 2 と比べて有意に高い値を示した。その他の各アミノ酸は試験区間に有意差はなかった。

以上のことから、シークワサー粕の給与は増体性、枝肉成績および肉質に大きな影響はなく、肥育後期豚の飼料として活用できると考えられた。

## 泡盛蒸留粕混合飼料の給与が肥育豚の発育および肉質に及ぼす影響

普照恭平ら；沖縄県畜研研報，58，31-37（2020）

沖縄県独自の地域未利用資源である泡盛蒸留粕を豚飼料として有効活用することを目的に、泡盛蒸留粕混合飼料の肥育後期豚への給与が発育および肉質に及ぼす影響を調査した。給与試験は、畜産研究センター内の環境豚舎で行い、LWD 交雑種豚 15 頭を用いた。試験区は対照区（市販肥育後期飼料）と肥育後期飼料に泡盛蒸留粕混合飼料を、それぞれ 3%および 5%混合した試験区 1 および 2 を設けた。得られた結果は以下のとおりである。

1. 供試期間、一日増体量（DG）、飼料要求率、枝肉成績について、試験区間に有意差はなかった。

2. 水分、筋肉内脂肪含量、脂肪融点、保水性、

加熱損失率、圧搾肉汁率、破断応力およびビタミン E について、試験区間に有意差はなかった。

3. 脂肪酸組成におけるオレイン酸について試験区 2 が対照区と比べて有意に高くなった。

4. 核酸におけるイノシン酸について試験区 2 が対照区および試験区 1 と比べて有意に高くなった。遊離アミノ酸について、試験区間に有意差はなかった。

以上のことから、泡盛蒸留粕混合飼料は増体性、枝肉成績に大きな影響を及ぼさず、肉質においてオレイン酸およびイノシン酸の増加効果が期待され、肥育後期豚の飼料として活用できると考えられた。

## 当センターにおける沖縄アグー豚交雑種の発育調査

普照恭多ら；沖縄県畜研研報，59，20-24（2021）

西洋品種の雌と沖縄アグー豚（以下アグー）の雄を交配した沖縄アグー豚交雑種（以下アグー交雑種）の生産能力の把握を目的に，沖縄県畜産研究センター（以下当センター）で生産されたアグー交雑種の出生から出荷までの発育および枝肉成績について調査した。得られた結果は以下のとおりである。

1. 体重の平均値は出生時が 1.7kg，離乳時が 7.4kg，肥育前期開始が 24.1kg，肥育後期開始が 62.6kg，出荷時が 113.6kg であった。去勢の肥育後期開始と出荷時の体重は，それぞれ 64.3kg と 114.6kg で，雌の 60.4kg と 112.5kg に比べ有意に重かった。

2. 日齢の平均値は出生時が 1.5 日齢，離乳時が 21.6 日齢，肥育前期開始が 67.7 日齢，肥育後期開始が 110.4 日齢，出荷時が 171.3 日齢であった。去勢の出荷日齢は 168.6 日齢と，雌の 174.7 日齢に比べ有意に早かった。

3. 日増体量（以下 DG）の平均値は出生か離乳までが 0.29kg，離乳から肥育前期開始までが 0.37kg，肥育前期から肥育後期開始までが 0.93kg，肥育後期から出荷までが 0.89kg であった。去勢の肥育後期から出荷までの DG は 0.92kg と，雌の 0.85kg に比べ有意に高かった。

4. 枝肉成績の平均値は，枝肉重量が 76.5kg，背脂肪厚が 3.0cm，歩留が 67.4% であった。去勢の背脂肪厚は 3.2cm と，雌の 2.8cm に比べ有意に厚かった。

5. 枝肉等級は全体の 50% が等外で，去勢は 61%，雌は 36% が等外であった。

6. 等級決定項目は被覆が最も多く，次いでその他であった。去勢と雌も同様に，被覆が最も多く，次いでその他であった。

## 飼料給与水準の違いが沖縄アグー繁殖育成豚の発育および背脂肪厚の発達に及ぼす影響

普照恭多ら；沖縄県畜研研報，59，25-28（2021）

沖縄アグー豚（以下アグー）の適正な飼料給与水準を検討することを目的に，アグーの繁殖育成豚への飼料給与水準の違いが発育や背脂肪厚の発達に及ぼす影響を調査した。試験には，アグー産子雌 10 頭，雄 6 頭の計 16 頭（3 腹）を用いた。

試験は 14 から 21 週齢の期間で行い，処理区は種豚飼育用配合飼料を 1.3kg に制限して給与した制限区，1.5kg 給与した標準区，不断給餌とした飽食区を設けた。得られた結果は以下のとおりである。

1. 試験終了時体重は飽食区と標準区が制限区に比べ有意に重くなった。

2. 日増体量（以下 DG）は飽食区と標準区が制限区に比べ有意に高かった。

3. 総飼料摂取量は飽食区，標準区，制限区の順に多く，各区で有意差がみられた。

4. 飼料要求率は飽食区と標準区が制限区に比べ有意に低かった。

5. 背脂肪厚は飽食区が制限区と標準区に比べ有意に厚かった。

以上のことから，14～21 週齢のアグー繁殖育成豚において，給与水準を 1.3kg/日に制限すると増体や飼料要求率に劣り，給与水準が 1.5kg/日の場合は増体や飼料要求率に大きな影響はなく，給与水準を飽食にすると増体や飼料要求率に大きな影響はないが，背脂肪厚が厚くなることが示された。

### 山羊純系品種（ヌビアン種およびボア種）における調査成績

平良祥ら；沖縄県畜研研報，59，29-31（2021）

ヌビアン種およびボア種において導入後から 24 カ月齢までの体型の推移は下記のとおりとなった。

1. ヌビアン種は最大で体重 69.0 kg，体高 85.8 cm，体長 88.4 cm，十字部高 87.2 cm，胸囲 100 cm となった。

2. ボア種（雄）は最大で体重 78.0 kg，体高 77.6 cm，体長 83.8 cm，十字部高 75.8 cm，胸囲 97 cm となり，ボア種（雌）は最大で体重 58.5 kg，体高 72.2 cm，体長 74.8 cm，十字部高 69.8 cm，胸囲 93 cm となった。

### 飼料給与量の違いがアグー繁殖育成豚の発育に及ぼす影響

普照恭多ら；沖縄県畜研研報，60，29-34（2022）

沖縄アグー豚（以下アグー）の繁殖育成豚について，飼料給与水準の違いや性差が発育や背脂肪厚の発達に及ぼす影響について調査した。試験は，沖縄県畜産研究センター（以下，当センターとする）内豚舎で 2021 年 12 月から 2022 年 3 月に行い，アグー繁殖育成豚 9 頭（雌 6 頭，雄 3 頭）

を用いた。試験 1 では市販飼料を通常給与した基準区（雌 3 頭），多給した多給区（雌 3 頭）を設け，試験 2 では市販飼料を多給した雄区（雄 3 頭）と雌区（3 頭，試験 1 同一個体）を設けた。

1. 試験 1 では，体重は多給区が基準区より重く

なる傾向 ( $P < 0.09$ ) にあった。背脂肪厚は多給区が基準区より厚くなったが有意差はなかった。

2. 試験 2 では、体重に有意差はなく、背脂肪厚は雄区が雌区より厚くなる傾向 ( $P < 0.1$ ) にあった。

以上のことから、アグー繁殖育成豚において飼料給与水準を増加させると、雌の増体性が向上することが示唆され、雄では雌と同等の増体性だが、背脂肪厚が厚くなることが示唆された。

## 沖縄アグー豚繁殖豚における基礎調査 (1) 畜産研究センターにおける母豚繁殖成績

普照恭多ら；沖縄県畜研研報，60，35-40（2022）

近年における沖縄アグー豚(以下アグー)の繁殖能力を把握するため、畜産研究センター(以下当センター)における 2021 年度および 2022 年度のアグー母豚 35 頭の繁殖成績の調査を行った。

アグーの産歴構成は、2021 年度では 0 産歴(未経産豚)が 15 頭と最も多く、1~6 産歴の母豚はそれぞれ 1 頭ずつであった。2022 年度では、0 産歴が 13 頭と最も多く、1~2 産歴がそれぞれ 2 頭、3~5 産歴は 0 頭、6 産歴が 1 頭であった。受胎率、分娩率、発情再帰日数は、2021 年度では 36.8%、23.7%、10.3 日であった。2022 年度では

45.5%、38.6%、9.0 日であった。総産子数、生存産子数、死産数、黒子数、圧死数、衰弱死数、かみ殺し数、離乳頭数は、2021 年度では 5.9 頭、4.6 頭、0.8 頭、0.4 頭、0.1 頭、1.0 頭、0.3 頭および 3.3 頭であった。2022 年度では 7.0 頭、5.8 頭、0.8 頭、0.4 頭、0.9 頭、0.8 頭、0.1 頭および 4.1 頭であった。生時生存率、死産率、離乳時生存率、ほ乳事故率は、2021 年度では 78.0%、22.0%、70.4%、29.6%であった。2022 年度は 83.9%、16.1%、73.1%、26.9%であった。

## 体外胚生産移植におけるアグー豚の生産について

伊佐常暢ら；沖縄県畜研研報，60，41-44（2022）

沖縄アグー豚(以下、アグーという)の胚(受精卵)を受胚豚へ移植して子豚を生産することを目的に、体外胚生産・移植技術の実現可能性について検討するため、12 頭のアグー雌豚の卵巣より卵子を採取し、成熟培養後にアグー雄豚の凍結精子を用いて体外受精および体外胚生産移植を行った

ところ、以下のとおりであった。

1. 作製したアグーの胚を 4 頭を受胚豚に移植し、うち 1 頭が妊娠した。
2. 妊娠した受胚豚 1 頭の総産子数は、計 8 頭(雄

5頭、雌3頭)で、うち1頭(雄)は死産、1頭(雌)は虚弱のため分娩翌日に死亡、1頭は31日後に死亡し、残りの5頭は順調に発育した。

以上の結果からアグーにおいて、体外胚生産・移植技術を用いて子豚の生産が可能であることが示唆された。

## 沖縄アグー豚精液からのウイルス除去法の検討

伊佐常暢ら；沖縄県畜研研報，60，45-48（2022）

沖縄アグー豚(以下、アグーという)精液からのウイルス除去を目的に、中空糸膜透過処理およびパーコール遠心分離処理がアグー精液活力に及ぼす影響について検討した。またそれぞれの方法で処理した精液をPCR検査し、ウイルス除去が可能かどうか検討したところ以下のとおりであった。

1. 豚液状精液を中空糸膜透過処理後、精液活力を検査した結果80.3%であり、処理前より活力が12.1ポイント低下した。

2. 豚液状精液をパーコール遠心分離処理後、精液活力を検査した結果60.3%であり、処理前より活力が32.1ポイント低下した。

3. PRRSウイルスを添加した豚液状精液をそれぞれ中空糸膜透過処理、パーコール遠心分離処理を行い、PCR検査を実施した結果、どちらも陽性反応を示しウイルス除去効果を確認することはできなかった。

## 豚の抗病性に着目した選抜指標の検討

普照恭多ら；沖縄県畜研研報，60，49-52（2022）

沖縄県家畜改良センター（以下改良センター）におけるランドレース種集団92頭を用いて、分子機能に影響を与え、豚の抗病性改良のDNAマーカーとして有用性が高いことが想定されるTLR5（1205C/T）、NLRP3（2906A/G）、NOD1（1922G/Aあるいは2752G/A）、NOD2（2197A/C）の抗病性遺伝子の遺伝型の分布を検証した。

TLR5の機能低下型（1205T）の頻度は11.4%と、一般的な集団での頻度を大幅に下回った。NOD1及びNLRP3では、一般的な集団と同様に多様

性が見られた。NOD2では、他の一般的集団ではほとんど見られない機能亢進型が観察された。

また、生産形質と抗病性遺伝子の相関について、生産形質に負の影響を与えることがないことも明らかとなった。

以上から、改良センターにおけるランドレース種集団の抗病性遺伝子の遺伝子型分布の特徴が解明され、種豚選抜の際に抗病性改良DNAマーカーの活用が可能であることが示唆された。



## 【飼料作物分野】

### 畜産物のブランド化に向けた県産未利用資源の活用による家畜飼養管理技術の開発 (6) 泡盛蒸留粕のペレット化試験

安里直和ら；沖縄県畜研研報，51，33-40（2013）

泡盛製造過程で副産物として排出される泡盛蒸留粕について、家畜飼料としての利便性を向上させることを目的に、ペレットマシーンをを用いたペレット化試験を実施した。

1. 原料の水分含量を 30 から 40%に調整することにより、ペレットに成形することができる。また、ペレット成形後は、乾燥機などにて水分含量を 10%以下に抑えることにより長期保存が可能となる。

2. 副資材としてフスマを利用すると、歩留まり率が高く、高密度なペレットを成形することができる。

以上のことから、泡盛蒸留粕については、副資材などを上手く活用することによりペレットに成形ことができ、広域流通および利便性の向上などが図れる可能性が示唆された。

### 県産食肉ブランド強化に向けた県産果実加工残さの栄養特性

安里直和ら；沖縄県畜研研報，51，41-408（2013）

県内の食品加工施設より排出された、県産果実の加工残さであるシークワサー搾り粕、アセロラ搾り粕、パッションフルーツ搾り粕およびパイナップル搾り粕について、家畜飼料としての可能性を検討した。また、食肉中の脂肪酸組成の改良資材として活用できるか検討するため、加工残さの脂肪酸組成についても検討を行った。

1. シークワサー搾り粕、パイナップル搾り粕については、それぞれ年間 900t 及び 750t 排出されており、家畜飼料として十分に活用できる量が見込める。

2. シークワサー搾り粕、パッションフルーツ搾り粕及びパイナップル搾り粕については、牧草並のタンパク質を含有している。

3. パイナップル搾り粕については、ヘミセルロース、セルロース、ADL などの構造的炭水化物の割合がトランスパーラとほぼ同じような構成を示した。

4. シークワサー搾り粕においては、オレイン酸が 20.0%、リノール酸が 43.6%、パッションフルーツ搾り粕においては、リノール酸が 80.7%と不飽和脂肪酸の割合が高かった。

以上の結果より、県産果実の加工残さについては、CP や良質な繊維分を含む物や、有用な脂肪酸を含む物が認められ、家畜飼料や食肉の脂肪酸組成の改良資材として活用できる可能性が示唆され

た。

### シークワサー搾り粕の混合割合、貯蔵温度の違いが 発酵 TMR の発酵品質に及ぼす影響

安里直和ら；沖縄県畜研研報，52，49-56（2014）

シークワサー搾り粕を用いた発酵 TMR 調整技術を開発するため、シークワサー搾り粕を TMR と混合・貯蔵することによって発酵 TMR を調製し、その保存性および発酵品質について検討したので報告する。

（35℃）両区間において、発酵品質に差は認められなかった。

以上の結果より、シークワサー搾り粕を TMR に混合・貯蔵することにより、安定的な乳酸発酵が促進され、良好な発酵品質を得られることが明らかとなった。

また、低温貯蔵区および高温貯蔵区において、発酵品質に差が認められないことから、季節を問わず良好な発酵品質が得られることが明らかとなった。

1. シークワサー搾り粕を 30%~50%混合することによって、乳酸の生成割合が顕著に増加する。

2. シークワサー搾り粕を 30%~50%混合することによって、フリーク評点が 80 点を超え良好な発酵品質となった。

3. 低温貯蔵区（23℃）および高温貯蔵区

### バイオエタノール残渣酵母の肥料効果

安里直和ら；沖縄県畜研研報，52，57-62（2014）

バイオエタノール生産プラントより排出された残渣酵母について、その肥料効果および牧草の栄養性に与える効果を検証するためにトランスパーラ草地へ散布し、生育、収量および栄養性等について検討を行った。

1. 残渣酵母については、窒素成分の他に銅や亜鉛等の微量元素を豊富に含んでいた。

2. トランスパーラ草地 1 m<sup>2</sup>に対して、1.5kg および 3.0kg の残渣酵母を散布することにより、乾

物収量の増加が認められた。

3. 残渣酵母の散布量が増えるにともない、粗タンパク質含量 (CP) が増えることが確認された。

4. 酵母残渣の散布によって硝酸態窒素濃度が増加することが認められた。

5. 残渣酵母を散布することによって、牧草中の銅 (Cu), 亜鉛 (Zn), マンガン (Mn) 等の微量元素濃度が増加することが認められた。

以上の結果より、残渣酵母については収量を増加させる等の肥料効果が認められ、また、CP 含量および Cu や Zn 等の微量元素濃度を向上させる効果があることが確認された。

いっぽう、残渣酵母の散布によって、硝酸態窒素濃度が増加することが認められており、残渣酵母を液肥として利用する際には、硝酸態窒素の蓄積に十分留意する必要がある。

### エネルギー分散型蛍光 X 線分析を用いた暖地型牧草 ブラキアリアグラスのミネラル分析の検討

安里直和ら；沖縄県畜研研報，52，63-68（2014）

暖地型牧草のミネラル濃度を迅速に測定するため、エネルギー分散型蛍光 X 線分析を用いて検量線を作成し、その実用性について検討を行った。試料はブラキアリアグラス 5 点を用いて、多量元素のカルシウム (Ca) およびリン (P)、微量元素の銅 (Cu)、亜鉛 (Zn)、鉄 (Fe)、マンガン (Mn) について検量線を作成した。

1. 牧草中のミネラルについて、良好な蛍光線スペクトルを得られた。また、リン (P) については、分析室の気相をヘリウムガスに置換することによって良好な蛍光線スペクトルが得られた。

2. 作成した検量線の相関係数 (r) は、Ca で 0.9967, P で 0.9177, Cu で 0.9050, Zn で 0.8825, Fe で 0.9699, Mn で 0.9968 と概ね良好な結果が得られた。

以上の結果より、エネルギー分散型蛍光 X 線分析を用いて暖地型牧草中のミネラルについて、迅速分析が可能であり、今後の試験研究および適切な飼料設計をする際の分析機器として十分活用できる結果であった。

## 早晚性の異なるイタリアンライグラスの品種比較試験

幸喜香織ら；沖縄県畜研研報，53，37-43（2015）

本県の気象環境条件下での適応性および利用特性を検討するため、沖縄県畜産研究センターにおいて早晚性の異なる、イタリアンライグラス10品種を比較し、奨励品種選定のための資料を得るため調査したところ、その結果は以下のとおりであった。

1. 極早生品種は11月播種により3番草までの乾物収量が高い。中でも新品種「ヤヨイワセ」は奨励品種「さちあおば」より高い収量と同等の耐病性を示し、短期利用と長期利用形態が可能である。

2. 新品種「きららワセ」、新品種「タチユウカ」は奨励品種「さちあおば」より高温期の収量が高く、病害発生年に高い病害抵抗性を有する可能性が示唆されたため、長期利用として有効である。

3. 中生および晩生品種は4月上旬までの収量では極早生品種に劣るが、少ない刈取り回数でも、乾物収量が高い。4月以降まで利用する場合には、長期利用として有効である。

## ケーングラスの農薬登録に向けた農薬残留試験

知念司ら；沖縄県畜研研報，54，43-50（2016）

飼料用サトウキビ（ケーングラス）の栽培効率化のため、ケーングラス向け農薬の登録を目的に、2014年から2015年に沖縄本島北部の国頭マージ土壤の圃場にて、製糖用サトウキビ用農薬の除草剤6種類と殺虫剤1種類をケーングラスへ施用する農薬残留試験を行った。

その結果、すべての供試農薬において、農薬の残留は検知されなかった。そのうちケーングラス向けの除草剤としてグリホサートカリウム塩液剤、2,4-PA液剤、DCMU水和剤、メトリブジン水和剤、ハロスルフロロンメチル水和剤が登録された。

## 近赤外分析法における検量線の精度および地域限定版検量線の作成

安里直和ら；沖縄県畜研研報，55，39-44（2017）

近赤分析法における検量線の精度について、供試試料の偏りが与える影響を検証し、また、地域限定版検量線の精度を検証したところ以下のとお

りとなった。

1. 供試試料に偏りのある検量線を用いて、未知

試料の粗タンパク含量を分析すると推定精度が低いことが認められた。

2. 検量線の誤差は粗タンパク質含量低値側で大きく、低値側の誤差が検量線全体の精度を低下させていることが明らかとなった。

3. 地域限定版の検量線を作成することによって、粗タンパク質含量低値側の精度を大幅に向上させ、その結果、検量線全体の精度が向上させる

ことが可能となった。

以上の結果より、既存のギニアグラスの検量線よりも分析対象の未知試料が栽培された地域の試料を用いて検量線を作成することによって、検量線（CP）の精度が大幅に向上し、より正確にその栄養価を推定することが可能となった。

## ソルガムとイタリアンライグラスの耐病性品種による栽培体系の検討

### (1) いもち病抵抗性極早生イタリアンライグラス品種の特性

栗田夏子ら；沖縄県畜研研報，56，29-34（2018）

いもち病抵抗性極早生イタリアンライグラスの「Kyushu 1」および「ヤヨイワセ」について、本県での適応性を検討するため、沖縄県畜産研究センター内圃場において、10月播種は3年間、11月播種は2年間にわたり「さちあおば」と比較して生育特性について調査したところ、その結果は次のとおりであった。

1. 10月播種では3年平均で1+2番草合計の生草収量、乾物収量とも「さちあおば」が高くそれぞれ5823kg/10a、881kg/10aであった。1+2+3番草の合計生草収量は「さちあおば」が高く7499kg/10aであったが、乾物収量では「ヤヨイワセ」が高く1174kg/10aとなった。しかし、1+2番草合計、1+2+3番草合計ともに、生草、乾物収量のいずれも品種間で大きな差は認められなかった。

2. 11月播種では2年平均で1+2番草合計の生草収量、乾物収量は「ヤヨイワセ」がそれぞれ6376kg/10a、1042kg/10aと高く、ついで「Kyushu 1」「さちあおば」の順であった。

3. いずれの品種も10月下旬から4月上旬の栽培期間中にいもち病および冠さび病の発生は認められなかった。

4. 1+2番草合計の生草収量は、「さちあおば」では10月播種の方が11月播種より高かったが、「Kyushu1」および「ヤヨイワセ」では11月播種の方が高かった。乾物収量では、すべての品種で11月播種の方が高かった。

5. 10月播種を3番草まで収穫した場合には、すべての品種で生草、乾物とも1+2+3番草合計収量は11月播種1+2番草の合計収量より高かった。

## ソルガムとイタリアンライグラスの耐病性品種による栽培体系の検討 (2) イタリアンライグラスのトランスバーラ草地への冬季の追播による利用の検討

栗田夏子ら；沖縄県畜研研報，56，35-44（2018）

いもち病抵抗性イタリアンライグラス（Ir）の本県での利用法について検討するため、冬季にディジットグラスのトランスバーラ（Tr）草地へ Ir を追播する方法について調査した。Tr 草地との比較を2年間行い、うち1年は Ir 単播と後作ソルガム（Sor）の周年体系についても比較を行った。その結果は次のとおりであった。

1. 2年間の Tr 草地への Ir 追播試験において、2月から4月の2年平均生草収量は、Tr 草地へ30cm 間隔に Ir 「Kyushu 1」を追播した区が2652kg/10a であり、他の追播区、無処理区より高かった。しかし、乾物収量は無処理区と同程度で572kg/10a であった。

2. 「Kyushu 1」30cm 間隔区の全期間の2年平均生草収量は9518kg/10a であり、無処理区よりや

や高かった。しかし、「Kyushu 1」30cm 間隔区の乾物収量は2530kg/10a であり、無処理区がやや高かった。

3. 「さちあおば」を単播した場合は、2月および4月の生草収量は5517kg/10a、乾物収量は923kg/10a であり、追播区の Tr+Ir の合計収量よりも高い収量が得られた。また、後作に Sor を播種すると、Ir+Sor 合計生草収量は15034kg/10a、乾物収量は3110kg/10a であり、追播区の全期間の Tr+Ir 合計収量より高かった。

冬季に Tr 草地へ Ir を追播すると、2月から4月の生草収量は増加するが、乾物収量の増加は期待できないことが示唆された。いっぽう、Ir 単播は、追播区の Tr と Ir の合計より高い収量が得られた。

## ソルガムとイタリアンライグラスの耐病性品種による栽培体系の検討 (3) 耐病性早生ソルガム「九州交7号」の品種特性

栗田夏子ら；沖縄県畜研研報，56，45-48（2018）

紫斑点病抵抗性のある早生スーダン型ソルガムの「九州交7号」について、本県での適応性およびイタリアンライグラス極早生種との輪作の可能性を検討するため、沖縄県畜産研究センター内圃場において、3月下旬および4月下旬播種における生育特性を調査した。

1. 「峰風」、「KS-2」と比較して、3月播種3年平均、4月播種2年平均ともに「九州交7号」がもっとも乾物収量が高く、それぞれ2861kg/10a、2676kg/10a であった。

2. 「九州交7号」にはすす紋病の発生が認められ、「峰風」「KS-2」はすす紋病と紫斑点病の発生

が認められた。2つの病害による病斑の程度を比較すると「九州交7号」がもっとも葉の褐変が少

なかった。

## 汎用型飼料収穫機による長大作物利用の検討

### (1) 耐倒伏性飼料用トウモロコシ利用の検討

栗田夏子ら；沖縄県畜研研報，56，49-53（2018）

耐倒伏性飼料用トウモロコシについて，本県での適応性を検討するため，沖縄県畜産研究センター内圃場において生育特性を調査した。

1. 試験期間のいずれの播種時期でも，1000kg/10a以上の乾物収量を得られた品種が1品種以上あった。1月および2月播種では2000kg/10a以上の乾物収量を得られる品種が2品種あった。

2. 最大瞬間風速20m/s程度の台風後には，倒伏

程度は低い，茎の折損程度が高い品種があった。そのときの乾物収量は，台風前に若刈りした方が高い品種が1品種であり，台風後の適期に収穫する方が高い品種が3品種であった。また，最大瞬間風速30m/s程度の台風後でも十分な収量が得られたが，倒伏程度が高い品種があった。

これらのことから，最大瞬間風速30m/s程度以上の台風が接近する予報の場合には，収穫適期の前であっても収穫することを検討するべきであると思われる。

## ソルガムとイタリアンライグラスの耐病性品種による栽培体系の検討

### (4) いもち病抵抗性極早生イタリアンライグラス「Kyusyu 1」および「ヤヨイワセ」の散播による栽培の検討

栗田夏子ら；沖縄県畜研研報，57，13-18（2019）

いもち病抵抗性極早生イタリアンライグラスの「Kyusyu 1」および「ヤヨイワセ」について，散播による栽培について調査した。

1. 11月播種において，播種量の検討を行ったところ「ヤヨイワセ」「Kyusyu 1」ともに，播種量3kg区が5kg区よりも3番草までの合計収量は高かった。雑草重量はいずれも問題のない程度であ

った。「ヤヨイワセ」の方が「Kyusyu 1」より収量が高かった。

2. 12月播種において実面積規模で栽培したところ，生草収量，乾物収量とも「ヤヨイワセ」「Kyusyu 1」「さちあおば」と比較して最も高かった。「ヤヨイワセ」「Kyusyu 1」ではやや倒伏がみられたが機械収穫に支障はなかった。雑草程度

はやや「さちあおば」が高く、「Kyushu 1」「ヤヨイワセ」の順で低かった。

3. 「ヤヨイワセ」について、機械収穫によるサイレージを調整したところ、2 番草までで

526kg/10a の TDN 収量が得られ、発酵品質は飼料として利用可能な数値を示した。しかし、K/(Ca+Mg) 当量比および 1 番草の硝酸態窒素濃度については、飼料の利用に注意が必要な値となり、施肥量等の検討が必要であると思われる。

## ソルガムとイタリアンライグラスの耐病性品種による栽培体系の検討

### (5) 耐病性早生ソルガム「九州交 7 号」の散播栽培における機械収穫による利用の検討

栗田夏子ら；沖縄県畜研研報，57，19-23（2019）

紫斑点病抵抗性早生スーダン型ソルガムの「九州交 7 号」について、散播栽培における機械収穫による特性を調査した。

1. 5 月播種における汎用型飼料収穫機（タカキタ社製，SMR1000）による収穫では、2 番草までの利用で乾物収量は 3097kg/10a，TDN 収量は 1787 kg/10a が得られた。

2. 汎用型飼料収穫機を利用してサイレージを調整し、約 6 ヶ月および 4 ヶ月間保管後の発酵品質は良好であった。

3. 大雨や最大瞬間風速 20m 程度の強風により、生育中に倒伏が見られるものの、その後回復が見られ、汎用型飼料収穫機での収穫が可能であった。

## ネズミノオの生態と防除

### (1) 当センター内トランスパーラ採草地におけるネズミノオ生息地の土壌の性質について

栗田夏子ら；沖縄県畜研研報，57，24-27（2019）

当センター内の国頭マージ土壌である飼料生産用「トランスパーラ (Tr)」採草地について、ネズミノオの生育状況に着目し、3 条件に分類して土壌を調査した。

その結果、「ネズミノオ群生箇所」および「ネズミノオ周辺 Tr 箇所」の間には pH，EC，全 K20，全 P205，全 Ca0 および全 Mg0 含有率に有意な差は見られなかった。

いっぽう、「Tr 優勢箇所」に対し「ネズミノオ群生箇所」および「ネズミノオ周辺 Tr 箇所」の pH および EC は有意に高かった。また、全 K20，全 Ca0 含有率は有意に高く、全 P205 含有率は有意に低かった。全 Mg0 含有率は有意な差が見られなかった。

また、「ネズミノオ群生箇所」1 点、「Tr 優勢箇所」2 点について置換性カルシウムおよび置換性



カリウムについて調査した。「ネズミノオ群生箇所」は「Tr 優勢箇所」より置換性カルシウムが高く、全 CaO 含有率と同様の傾向を示した。いっぽう、「ネズミノオ群生箇所」では全 K<sub>2</sub>O 含有率は高いものの、置換性カリウムは「Tr 優勢箇所」と

比較して低かった。

以上のことから、国頭マージの Tr 圃場においてネズミノオの群生要因として土壌の性質が影響している可能性が示唆された。

## 沖縄県における寒地型牧草の栽培利用技術の確立

### (1) イタリアンライグラスおよびエンバクにおける施肥量の違いによる生育と成分に関する調査

栗田夏子ら；沖縄県畜研研報，57，28-35（2019）

イタリアンライグラス極早生品種「ヤヨイワセ」「さちあおば」、早生品種「きららワセ」およびエンバク超極早生品種「ウルトラハヤテ韋駄天」について、10a あたり肥料成分で N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O が各 10kg の区と各 8kg の区を設け栽培し、生育と成分について調査したので報告する。

結果は以下のとおりであった。

1. イタリアンライグラスおよびエンバクともに、施肥量の違いによる収量の大きな差はみられなかった。

2. イタリアンライグラスおよびエンバクともに、乾物中の硝酸態窒素濃度および K / (Ca+Mg) 当量比が、一般的な基準とされる値より高くなる場合があった。

3. イタリアンライグラスにおける、刈り取り時の乾物中の硝酸態窒素濃度および土壌 EC の関係については、やや弱い相関がみられた。

今後、N および K<sub>2</sub>O について、施肥量の検討が必要と思われる。

## 暖地型牧草における銅・亜鉛含有量の付加試験

### (1) 施肥成分への水溶性銅・亜鉛添加がトランスバーラに及ぼす影響

光部柳子ら；沖縄県畜研研報，57，39-39（2019）

当センターのトランスバーラ圃場にて、硫酸銅および硫酸亜鉛の散布がトランスバーラの収量、粗タンパク質（CP）含有率、銅（Cu）および亜鉛（Zn）濃度に及ぼす影響を調べた結果、以下のとおりであった。

1. 硫酸銅および硫酸亜鉛散布による収量および CP 含有率への影響は見られなかった。

2. 牧草中の Cu 濃度は硫酸銅散布量に伴い増加する傾向が見られた。

3. 牧草中の Zn 濃度は、刈り取り 1 回目において対照区と高濃度区に有意差が見られ、硫酸亜鉛の散布によって Zn 濃度が増加した。

以上のことより、本試験で添加した量の硫酸銅および硫酸亜鉛は、収量や CP 含有率に影響を及

ぼすことなく牧草中の Cu および Zn 濃度を増加させることが示唆された。今後は適正な添加濃度の検討が必要である。

## ブラキアリアグラス新品種候補系統「沖縄 2 号」生産性検定試験

知念司ら；沖縄県畜研研報，57，40-50（2019）

ブラキアリアグラス新品種候補系統「沖縄 2 号」の 5 系統「OB8-83」，「OB9-83」，「OB10-148」，「OB11-148」，「OB13-119」，新品種候補系統「沖縄 1 号」，海外品種「バシリスク」（沖縄県奨励品種），「ケネディー」，「ムラトール 2」の計 9 品種・系統を用いて，生産性試験を 2 年間実施した。その結果は以下のとおりであった。

1. 2 年間の合計生草収量では沖縄 2 号の 5 系統は，「バシリスク」と比較して約 7~15%高いが，「沖縄 1 号」，「ケネディー」と同程度で，「ムラトール 2」より低かった。

2. 2 年間の合計乾物収量では沖縄 2 号の 5 系統および「沖縄 1 号」は，「バシリスク」と同程度であったが，「ケネディー」，「ムラトール 2」より低

かった。

3. 粗タンパク質および乾物消化率では沖縄 2 号 5 系統は，沖縄 1 号や海外品種と同程度であった。しかし，粗タンパク質収量および可消化乾物収量は「沖縄 1 号」，「バシリスク」と同程度であったが，「ケネディー」，「ムラトール 2」より低かった。

以上のことから，「沖縄 2 号」の 5 系統の生産性は「沖縄 1 号」，「バシリスク」と同程度だが，「ケネディー」，「ムラトール 2」より低い結果となった。

## 極早生エンバク 3 品種の特性調査

知念司ら；沖縄県畜研研報，57，51-59（2019）

極早生のエンバク 3 品種「九州 14 号」，「アーリーキング」，「ウルトラハヤテ韋駄天」の特性調

査を 3 年間行った。

その結果，「九州 14 号」は他の 2 品種に比べ出

穂が早く、年内収穫が可能である。また「アーリーキング」,「ウルトラハヤテ韋駄天」も、翌年1月には「九州14号」と同程度の収量があること

から、エンバクの極早生品種を利用することで、年内収穫や翌年1月の収穫が可能と考えられた。

## 【牧草育種分野】

### 海外から導入した暖地型牧草の優良品種選定試験

#### (1) 生育特性および収量性の評価

幸喜香織ら；沖縄県畜研研報，51，49-56（2013）

暖地型牧草は数多くあるが、実際に利用される草種はほぼ4草種（ローズグラス、ディジットグラス、ギニアグラス、ジャイアントスターグラス）に限定されている。海外で流通する草種・品種でまだ検討されていないもののうち、有望と思われる品種について、4年間にわたり生育特性および収量性の評価を行ったところ、その結果は以下のとおりであった。

1. ブラキアリアグラス「ルジグラス」、MG5」および「バシリスク」、ローズグラス「カタンボラ」、カリード、ギニアグラス「パイカジ」、うーまく」および「ガットン」の発芽状況は評価点7.5以上となり良好であった。

2. 「バシリスク」は乾物収量が常に高く、安定した収量性を示した。

3. 「ルジグラス」、MG5」およびパスパルム「アトラタム」は乾物収量が高く、晩生化する傾向が認められ、また、乾物率も有意に低い。

4. セタリア「スプレング」は常に出穂するが、乾物率が「アトラタム」と同等に低い。

以上の結果から、「バシリスク」、「ルジグラス」、「MG5」、「アトラタム」および「スプレング」は収量性が高く、優良な品種であることが示唆された。

### ブラキアリアグラス新規育種素材の開発

#### (2) 4倍体有性生殖品種「宮沖国1号」の遺伝的多様性

幸喜香織ら；沖縄県畜研研報，52，69-72（2014）

分子的手法によって作出された4倍体有性生殖品種「宮沖国1号」、その放任受粉F1世代およびF2世代について、AFLP法による多型解析を行っ

た。その結果、「宮沖国1号」は遺伝的多様性が高いことから、品種育成による後代世代の育種効果が高くなる可能性が見出され、実用現場を想定

した育種選抜が期待できる。

## ブラキアリアグラスの新品種育成

### (1) 4倍体有性生殖品種「宮沖国1号」を用いた高採種性母集団の育成

幸喜香織ら；沖縄県畜研研報，52，73-76（2014）

高採種性母集団の育成を目的に，形態，収量および採種特性について選抜を行い，ブラキアリアグラス「宮沖国1号」由来の新品種候補系統を作

出した。本系統は採種性と飼料品質に優れる系統として沖縄の畜産農家に寄与できる。

## ブラキアリアグラスの新品種育成

### (2) 新規暖地型牧草の生育日数の相違による収量と飼料品質（TDN，CP）の経時的変化

幸喜香織ら；沖縄県畜研研報，54，51-60（2016）

本報告では，新品種登録前に農家視点での品種育成を可能とし，普及する際に農家への情報提供を速やかに行うため，ブラキアリアグラス新品種候補「沖縄1号」，「バシリスク」，「MG5」およびギニアグラス「うーまく」の2草種3品種1系統を用いて，異なる刈取時期の収量と飼料品質の関係を調査し，最適刈取期の検討を行った結果は以下の通りであった。

1. 暖地型牧草晩生品種および系統のTDN含有率の低下は緩やかであるため，刈り取り適期は粗タンパク含有率および繊維成分により判断できることが示唆された。

2. 粗タンパク含有率と繊維成分の結果により「沖縄1号」の刈取適期は生育日数61日目より前であると考えられた。

3. 「MG5」の刈取適期は生育日数68日目で「沖縄1号」より刈取間隔の長い品種あると考えられた。

4. 「バシリスク」の刈取適期は「沖縄1号」と同様に生育日数61日目より前であると考えられた。

5. 「うーまく」の刈取適期はブラキアリアグラスより早い生育日数45日目より前であると考えられた。

以上のことより，ブラキアリアグラスの最適刈取期は「沖縄1号」および「バシリスク」で61日目より前，「MG5」で68日目より前である。ギニアグラス「うーまく」は45日目より前であると示唆された。

## ブラキアリアグラスの新品種育成

### (3) 生育日数の違いによるミネラル含量の経時的変化

幸喜香織ら；沖縄県畜研研報，54，61-66（2016）

ブラキアリアグラス新品種候補系統「沖縄1号」について生育日数の違いによるミネラル含量の推移を検討し、既存の奨励品種であるブラキアリアグラス「バシリスク」、MG5 およびギニアグラス「うーまく」との比較を行ったところ以下のとおりであった。

1. ブラキアリアグラスの多量元素（Ca, Mg, K, P）含量については、既存の奨励品種であるうーまくに劣らない品質であった。

2. 微量元素（Cu, Zn, Fe, Mn）含量のうち、Cu および Zn についてはブラキアリアグラスの含量が高く、特に沖縄1号の Cu 含量については、生育日数が長くなっても高い値で推移する結果となった。

ブラキアリアグラスについては、適切な生育日数で刈取りを行えば、ミネラル成分の要求量を満たす含量であった。特に沖縄1号については、生育日数が長くなっても Cu 含量が高く今後の活用が十分期待できる結果となった。

## ブラキアリアグラスの新品種育成

### (4) ローズグラス奨励品種「カタンボラ」との比較試験

幸喜香織ら；沖縄県畜研研報，54，67-72（2016）

沖縄県で最も作付けされている暖地型牧草ローズグラス奨励品種「カタンボラ」とブラキアリアグラス新品種候補「沖縄1号」を実証規模で収量と飼料品質の比較調査したところ、その結果は以下のとおりであった。

1. 「沖縄1号」は、乾物収量で生育日数54日以降ローズグラスより高い値を示した。

2. 「沖縄1号」は、TDN含有率で生育期間を通じてローズグラスより高い値を示した。

3. 「沖縄1号」は、粗タンパク含有率で生育期

間を通じてローズグラスより高い値を示した。

4. 「沖縄1号」は、TDN収量と粗タンパク収量により生育日数62日まで飼料品質を維持し、それ以降は低下する。

5. 「沖縄1号」は、生育日数62日より前の刈取りを推奨する。

6. 「沖縄1号」を利用することによりローズグラスより刈取間隔を15日から20日延長することが可能である。

以上の結果から、「沖縄1号」はローズグラスより高い飼料品質と高収量を併せ持ち、農家の刈

遅れの現状を打開する可能性の高いことが示唆された。

## ブラキアリアグラスの新品種育成

### (5) デイジットグラス奨励品種「トランスバーラ」との給与比較試験

幸喜香織ら；沖縄県畜研研報，54，73-76（2016）

県内でローズグラスに次ぐ栽培面積を保有する暖地型牧草デイジットグラス奨励品種「トランスバーラ（Tr）」とブラキアリアグラス新品種候補「沖縄1号」の山羊による給与試験を実施し、採食量を評価したところ、その結果は以下のとおりであった。

1. 「沖縄1号」は、粗タンパク含有率9.3%、TDN含有率58.5%および粗灰分10.7%と「Tr」粗タンパク含有率1.7%、TDN含有率54.7%および粗灰分7.6%より有意に高くなった。

2. 「沖縄1号」は、NDF53.5%、ADF29.7%およびNDF-ADF（ヘミセルロース）23.9%と「Tr」のNDF61.2%、ADF32.3%およびNDF-ADF28.9%より低い。

3. 「沖縄1号」の乾物摂取量は、512.7g/日/頭と「Tr」458.2/日/頭と同等量であるが、可消化養分総量299.9g/日/頭、体重あたり乾物摂取量22.6g/kg/頭、体重あたり可消化乾物摂取量12.4g/kg/頭および代謝体重あたり可消化乾物摂取量25.3g/kg0.75/頭と有意に高くなった。

4. 「沖縄1号」の高いTDN含有率は、代謝体重あたり可消化乾物摂取量および乾物摂取量に影響を及ぼし、増体量が高くなる傾向がみられた。

以上のことから、「沖縄1号」の乾物摂取量はTrと同等量であるものの、高い栄養摂取量が期待できると示唆された。

## ブラキアリアグラス新品種育成

### (6) 新品種候補「Br203」の地域適応性検定試験

幸喜香織ら；沖縄県畜研研報，54，77-84（2016）

新導入暖地型牧草ブラキアリアグラスの新品種候補について、県内での利用を目的に地域適応性検定試験を3年間実施したところ、その結果は以下のとおりであった。

1. 新品種候補 Br203 の生草収量は5547kg/aとローズグラスの3倍、乾物収量では1029kg/aとローズグラスの2倍となる。流通品種 Basilisk および Kennedy より高い収量性を示す。

2. Br203 の飼料品質は流通 Basilisk および Kennedy および流通品種と同等で高い。

種と同等である特性を示したため、沖縄の畜産農家に寄与できると考えられた。

以上の結果から、Br203 系統は育成された Br 系統の中でも収量特性で高く、飼料品質でも流通品

## 沖縄県におけるブラキアリアグラスの栽培利用技術の確立

### (1) 新品種候補系統「沖縄1号」における播種量の検討

栗田夏子ら；沖縄県畜研研報，58，38-42（2020）

ブラキアリアグラスの1種であるルジグラス（*Brachiaria ruziziensis*）から作出した4倍体新品種候補系統「沖縄1号」について、異なる播種量で実面積規模の栽培をし、機械踏圧をした場合の生育特性について調査を行った。播種量は10aあたり1，2および3kgの区を設けた。その結果は下記のとおりであった。

1. 2020年5月14日に播種をし、2021年1月31日までの間の2回の刈取りによる合計乾物収量は、1kg区が382kg，2kg区が533kg，3kg区が670kgであった。

2. 生草収量・乾物収量ともに、1番草では3kg区が最も高く、播種量が減るにしたがって低くなる傾向があった。2番草では2kg区と3kg区はほぼ同等で、1kg区が最も低かった。

3. 1区あたりの雑草乾物率は、1番草，2番草ともに3kg区が最も低く、播種量が減るにしたがって高くなる傾向があった。1番草と2番草の比較では、どの処理区も1番草より2番草が低くなった。

4. 2番草刈取り後、10月下旬より出穂が始まり、12月上旬には結実した種子がほぼ全て落果していた。また、1月下旬まで茎葉の大きな伸長は認められず、2番草以降は刈取りは行わなかった。

5. 種子は、2019年12月に自家採種し風選したのち、紙袋に入れ25℃で保存していたものを使用した。25℃恒温機内で保存したシャーレにおける1カ月間の発芽率は28%であった。

## 極早生エンバク 3 品種比較試験

玉城侑樹ら；沖縄県畜研研報，59，32-38（2021）

沖縄県において、適応性の高いエンバクの極早生品種を選定するため、極早生品種「スナイパー」、「たちあかね」および「ウルトラハヤテ韋駄天」の3品種の特性について比較試験を行った結果、以下のとおりであった。

1. 「スナイパー」は10月播種，11月播種ともに他の2品種より出穂が早かった。
2. 「たちあかね」は11月播種において他の2品種より冠さび病の被害が軽度であった。
3. 「ウルトラハヤテ韋駄天」の乾物収量は10月

播種で385kg/10a，11月播種で629kg/10aであり，他の2品種より高収量であった。

以上のことより、「スナイパー」は年内収穫や早期に粗飼料を確保したい場合に活用でき，播種が遅れた場合には冠さび病抵抗性に優れる「たちあかね」が活用できると考えられた。また，収量を確保するには，「ウルトラハヤテ韋駄天」が活用できると考えられた。今回の試験において各調査項目の結果から総合的に評価した結果，本県において適応性の高い品種は「ウルトラハヤテ韋駄天」であると考えられた。

## 沖縄県における寒地型牧草の栽培利用技術の確立 異なる窒素施肥条件におけるイタリアンライグラスの栽培試験

高江洲齊ら；沖縄県畜研研報，59，39-47（2021）

極早生品種であるイタリアンライグラス「さちあおば」（以下，It）における施肥試験を10aあたりの窒素施肥量を異なる条件（10kg，8kgおよび6kg）でN10区，N8区およびN6区と試験区を設定し，乾物収量，粗タンパク質含有率（以下，CP含有率）および硝酸態窒素濃度（以下，N03濃度）について調査したので報告する。結果は以下のとおりであった。

1. 出穂始期におけるItの1～3番草の10aあたりの合計乾物収量はN8区が822kgと最も高い結果となったが，各区間において有意差はみられ

なかった。出穂期についてはN6区およびN8区が734kg，N10区が730kgとなり，開花期ではN10区が1160kg，N8区1119kg，N6区1087kgとなったが，両ステージとも有意差はみられなかった。

2. CP含有率については出穂始期におけるN10区が1番草16.9%，2番草19.5%および3番草19.0%となりN8区（1番草15.9%，2番草17.6%，3番草15.4%）より高い傾向を示し，2番草はN6区-N10区間およびN6区-N8区間において有意差がみられた。3番草においてはN6区-N10区間およびN8区-N10区間のみ有意差がみられた。その他の収穫ス



テージおよび試験区間では有意差はみられなかった。

3. 出穂始期における N03 濃度は窒素施肥量が高くなるにつれて上昇する傾向がみられ 2 番草においては N6 区-N8 区以外の区間内では有意差がみられた。また N10 区の 3 番草では 1105 ppm と牛へ給与制限が生じる 1000 ppm を超える結果となったが、有意差はみられなかった。また出穂期および開花期のステージについても有意差はみられなかった。

4. 10a あたりの乾物収量に対する各試験区の費

用対効果は出穂始期は N8 区が 29,943 円と最も高い結果となり、出穂期は N6 区が 32,575 円および開花期は N6 区が 51,814 円と最も高い結果となった。

以上の結果から、生産性を確保しつつ、N03 濃度が抑える事ができる It の窒素施肥量は 10 a あたり 6~8kg 程度でも可能であることが示唆された。

## ネズミノオの生態と防除

### (1) 物理的防除と化学的防除を組み合わせた防除方法の検討

高江洲齊ら；沖縄県畜研研報，59，48-60（2021）

当センター内の強害雑草「ネズミノオ」が自生するディジットグラス「トランスバーラ」採草地において、草地更新作業に伴うネズミノオ防除試験を農業機械ハーフソイラ（以下、HS）や大型特殊機械ユンボ（以下、U）を利用した物理的防除とグリホサート系除草剤（以下、R）を利用した化学的防除を行い、草地更新後はイタリアンライグラス「さちあおば」（以下、It）およびギニアグラス「パイカジ」を栽培した。その際、ネズミノオの被度、株数および乾物収量を調査した。結果は以下のとおりとなった。

1. ネズミノオ防除後の It の 1 番草の 10a あたりの乾物収量が最も高かった区は HS+R 区の 842.3kg であり、最も低かった区は U 区の 489.0kg となり、物理的防除および化学的防除の主効果に有意差はみられた。

2. ネズミノオ防除後の It の 2 番草の 10a あたりの乾物収量が最も高かった区は HS 区の 208.3kg であり最も低かった区は U+R 区の 144.4kg となったが、各区間で有意差はみられなかった。

3. ネズミノオ防除後のパイカジの 1 番草の 10a あたりの乾物収量が最も高かった区は HS 区 310.1kg であり、最も低かった区 U 区の 180.7kg となったが、各区間で有意差はみられなかった。

4. ネズミノオ防除後の各区の乾物収量あたりの草種割合は雑草であるオヒシバがすべての区で 30.0%~60.0%と高い割合となり、1 m<sup>2</sup>あたりの冠部被度においてもオヒシバの冠部被度が 1.0%~30.0%となったが、すべての区においてネズミノオは確認できなかった。

5. 事前調査時およびネズミノオ防除後の株数はHS+R区のみ事前調査時と比較して▲12.8%と減少したが、その他のすべての区において事前調査時より株数が増える結果となった。

6. ステップ-ポイント法によるネズミノオ被度は事前調査時においてはU区が35.2%と最も高い結果となり、U利用区がHS利用区より高い傾向が見られ、HS+R区-HS区間およびU+R区-U区間には有意差がみられなかった。また防除後における被度は物理的防除(A)のみ有意差がみられた。また増減ポイントはU+R区が▲11.0ポイントおよびU区が▲21.4ポイントと事前調査時を下回る結果となった。

7. ネズミノオの防除処理に費やした10aあたりの労働時間はU+R区が11.49hrと最も長く、次いでU区が10.34hr、HS+R区が1.47hrおよびHS区が0.57hrとなった。

8. ネズミノオの防除処理に費やした10aあたり

の労働費が最も高かった区はHS+R区の35,121円となり、U区が32,342円と最も低い結果となった。

9. 本試験におけるネズミノオ防除後の各試験区の防除効果に対する総合得点(100点満点)が最も高かった区はHS区の64点であり、次いでHS+R区が62点、U+R区が58点、U区が57点となった。

以上の結果より労働費が2番目に短く、最終的なネズミノオ株数が唯一減少していたことを考慮し、「ネズミノオのみ」を中心とした防除が最も優れた試験区はHS+R区と示唆された。しかし防除後にその他の雑草が多く侵入していた点や、更新後の牧草の生育状況、防除作業にかかる労働時間および労働経費を総合的に評価するとネズミノオを含む雑草全体ではHS区が最も優れた防除方法であると思われる。

## 沖縄県におけるエンバク極早生品種特性試験 「スナイパー」および「たちあかね」の品種特性

玉城侑樹ら；沖縄県畜研研報，60，53-60（2022）

冬期の自給飼料増産を目的とし、エンバク極早生品種「スナイパー」および「たちあかね」について、本県奨励品種「ウルトラハヤテ韋駄天」を比較品種とし、品種特性試験を行った結果、以下のとおりであった。

1. 「スナイパー」は出穂が早く、播種から出穂までの日数は54日から64日であった。乾物収量は

346kg/10a～501kg/10aで「ウルトラハヤテ韋駄天」比87.1%～103.9%であった。

2. 「スナイパー」は可消化養分総量（以下、TDN）が60.4%～63.5%で「ウルトラハヤテ韋駄天」比99.0%～106.6%であった。TDN収量は209kg/10a～318kg/10aで「ウルトラハヤテ韋駄天」比88.8%～111.3%であった。

3. 「たちあかね」は生草収量が「ウルトラハヤテ韋駄天」比 94.9%~105.9%であったが、乾物率が低く、乾物収量は 293kg/10a~492kg/10a で「ウルトラハヤテ韋駄天」比 82.1%~87.8%であった。

4. 「たちあかね」は TDN が 58.9%~61.9%で「ウルトラハヤテ韋駄天」比 99.5%~103.0%であった。TDN 収量は 173kg/10a~305kg/10a で「ウルトラハヤテ韋駄天」比 85.2%~87.7%であった。

以上の結果から、「スナイパー」は短期間での飼料確保が可能であり、「たちあかね」は生草収量が多いため、刈取りを遅らせて乾物率を増加させることで、高収量が期待できる品種であると示唆された。

### エンバク極早生品種の最適播種時期の検討

玉城侑樹ら；沖縄県畜研研報，60，61-70（2022）

沖縄県における安定した冬季の粗飼料確保を目的とし、エンバク極早生品種「ウルトラハヤテ韋駄天」、「九州 14 号」および「アーリーキング」を用いて、異なる播種時期（10 月上旬，10 月下旬，11 月上旬，11 月下旬，12 月上旬，12 月下旬）における生育調査を行った結果、以下のとおりであった。

1. 播種から出穂までの日数は、全品種ともに 10 月上旬播種で最も短く、12 月上旬播種で最も長かった。

2. 生草収量は播種時期が遅くなるにつれて増加傾向にあり、10 月上旬播種で有意に低く、11 月下旬播種で最も高収量であった。

3. 粗タンパク質含有率（以下，CP）および可消化養分総量（以下，TDN）は播種時期が遅くなるにつれて低下する傾向であった。

4. TDN 収量は「ウルトラハヤテ韋駄天」および「九州 14 号」において 11 月下旬播種が最も高かった。「アーリーキング」は 12 月下旬播種で最も高かったが、10 月下旬播種以降、同程度であった。

以上のことより、本試験において、本県でのエンバク極早生品種の最適播種時期は高収量かつ高栄養価となる 11 月下旬播種（平均気温 20℃）であると示唆された。

## 【畜産環境分野】

### 家畜排せつ物由来の液肥利用技術の確立

#### (1) メタン発酵消化液の圃場散布時におけるアンモニア態窒素揮散量の推定

光部柳子ら；沖縄県畜研研報，51，57-60（2013）

メタン発酵消化液を圃場に散布し利用する際には、アンモニア態窒素の揮散を考慮する必要がある。本研究では、メタン発酵消化液の散布利用の促進を目的として、メタン発酵消化液を圃場散布した際に揮散するアンモニア態窒素量の推定を行った結果、以下の通りであった。

1. アンモニア態窒素の揮散は、メタン発酵消化液散布直後から確認され、時間の経過に伴って減少した。

2. 散布6日後には投入したアンモニア態窒素量のうち約6%が揮散した。

以上の結果から、本県北部の土壌におけるメタン発酵消化液の散布の際には、消化液が土壌に速やかに吸収される条件下では多量なアンモニア態窒素の損失は起こらないことが示唆され、本県における液肥利用の有効性が示された。

### 家畜排せつ物由来の液肥利用技術の確立

#### (2) ばっ気方法の違いによる有機液肥への臭気低減効果

光部柳子ら；沖縄県畜研研報，51，61-64（2013）

家畜ふん尿由来の有機液肥の臭気を低減し液肥利用を促進するために、異なるばっ気方法が有機液肥の臭気等に及ぼす影響を検討した。有機液肥に対して  $1\text{m}^3/\text{m}^3/\text{hr}$  の流量でばっ気処理を行い、処理区は24時間連続ばっ気する「連続ばっ気区」、1時間ごとにばっ気と停止を繰り返す「間欠ばっ気区」ならびに12時間ばっ気後に12時間ばっ気を停止する「半日ばっ気区」とした結果、以下のとおりであった。

1. 全てのばっ気処理区において揮散アンモニア濃度およびpHは上昇した。また、ばっ気処理に

より3日後から液肥中のアンモニア態窒素は低下する傾向が見られたが、ばっ気1日後では無処理区とばっ気区との間に大きな差は見られなかった。

2. 有機液肥を土壌に散布した際の臭気は、全てのばっ気処理区でばっ気1日後から臭気強度および不快度が大きく低下した。また、ばっ気方法の違いによる差はほとんど見られなかった。

以上の結果から、嫌氣的処理によって液肥化された家畜有機液肥の利用時には、 $1\text{m}^3/\text{m}^3/\text{hr}$  のばっ

気強度による1日のばっ気処理を行うことで臭気低減効果が得られ、アンモニア態窒素量も保持で

きると思われた。

## 家畜排せつ物由来の液肥利用技術の確立

### (3) 圃場におけるサトウキビ残渣の有無がメタン発酵消化液散布時の窒素残存率に及ぼす影響

光部柳子ら；沖縄県畜研研報，52，77-80（2014）

チャンバー内にサトウキビ残渣を入れ、圃場におけるサトウキビ残渣の有無が、メタン発酵消化液を圃場散布した際に揮散するアンモニア態窒素量に及ぼす影響を調べた。その結果、散布後1週間の窒素残存率は、サトウキビ残渣がない状態で

は約87%、残渣がある状態では約70%であった。

サトウキビ残渣の有無は、アンモニア態窒素の揮散に大きく影響するため、メタン発酵消化液をはじめとする有機液肥散布時には残渣の有無も考慮して散布量を決定する必要がある。

## 家畜排せつ物由来の液肥利用技術の確立

### (4) ばっ気強度の違いによる有機液肥への臭気低減効果

光部柳子ら；沖縄県畜研研報，52，81-84（2014）

家畜ふん尿由来の有機液肥の臭気を低減し液肥利用を促進するために、異なるばっ気強度が有機液肥の臭気等に及ぼす影響を検討した。有機液肥に対して0, 0.25, 0.5ならびに $1\text{m}^3/\text{m}^3/\text{hr}$ の流量でばっ気処理を行った結果、以下のとおりであった。

また、3日後には全ての処理区で臭気強度が1.5以下となった。

1. 全てのばっ気処理区においてばっ気終了時の液肥中のアンモニア態窒素濃度に違いはなかった。

以上の結果から、嫌氣的処理によって液肥化された家畜有機液肥の利用時には、 $0.25\sim 1\text{m}^3/\text{m}^3/\text{hr}$ のばっ気強度によって、臭気低減効果が得られることが明らかとなった。ばっ気の処理期間は1日でも有機液肥散布時の臭気を大きく低減でき、また3日後まで続けると臭気強度がさらに低下し、有機液肥中のアンモニア態窒素量も保持できることが示された。本試験により、現場の状況に合わせてばっ気強度および処理期間を決定することが可能となった。

2. 有機液肥を土壌に散布した際の臭気は、全てのばっ気処理区で無処理区に比較してばっ気1日後から臭気強度および不快度が大きく低下した。

## RQ フレックスおよびカリウムイオンメーターによる豚舎汚水の肥料成分測定精度

光部柳子ら；沖縄県畜研研報，52，85-90（2014）

豚舎から排出される汚水について RQ フレックスを用い、アンモニウムイオン、カリウムイオンおよびリン酸イオン、さらにカリウムイオンメーターを用いてカリウムイオンを測定し、キャピラリー電気泳動(CE)測定値と比較することで簡易測定値の精度を調べ、以下の結果が得られた。

1. RQ フレックスによるアンモニア態窒素の相関(R=0.949)および測定精度は高く、測定値を補正することなく利用可能であった。

2. RQ フレックスおよびカリウムイオンメーターによるカリウムイオンの測定では、CE 測定値との

間に相関が認められたが、以下の回帰式による補正が必要であった。

RQ フレックス：補正值(ppm)=0.6037×RQ フレックス測定値+86.593 (R=0.780)

カリウムイオンメーター：補正值(ppm)=1.2966×カリウムイオンメーター測定値-181.22 (R=0.857)

3. リン酸イオンの測定では、RQ フレックスが200ppm 未満を示す場合のみ、簡易測定値を目安として使用することが可能だと考えられた。その際は、補正值(ppm) = 0.5445×RQ フレックス測定値+59.596 (R=0.648)による補正が必要である。

## オガコ養豚普及促進事業実証試験

### (1) セルフクリーニング式オガコ養豚における粉砕剪定枝利用の検討

我那覇紀子ら；沖縄県畜研研報，52，91-94（2014）

沖縄県では、養豚業からの悪臭、水質汚染が畜産環境問題の上位を占めている。その対策としてオガコ養豚が推奨されるが、現在オガコの安定供給が出来ていないため、オガコに替わる代替資材として粉砕剪定枝が利用可能なものであるか比較検討した。

1. 発育成績について、剪定枝区のほうが肥育期間が短く、出荷日齢も短かったが有意な差はなかった。

2. 食肉衛生検査時の廃棄状況について、敷料の

違いによる差はなかった。

3. 枝肉成績において、敷料の違いによる有意な差はなかった。

4. 敷料使用量については、1頭当たり剪定枝区0.22 m<sup>3</sup>、オガコ区0.16 m<sup>3</sup>であり、オガコ区のほうが少なかった。1頭の1日当たりの敷料の代金は、剪定枝区8.1円、オガコ区15.0円であり、剪定枝区が低かった。掃除作業時間は、剪定枝区が8.1分、オガコ区が4.8分であり剪定枝区が長かった。

以上のことから、剪定枝区はオガコ区と比べ発育成績に差はなく、掃除作業時間も長くなるが、剪定枝の代金が低いことから敷料代金は低く抑え

られ、オガコ代替資材として利用できることが示唆された。

## オガコ養豚における粉碎剪定枝の利用確立試験

### (1) 粉碎剪定枝の水分含量および粒径の違いによる作業性への影響

嘉数良子ら；沖縄県畜研研報，54，85-90（2016）

オガコ養豚における粉碎剪定枝利用確立に向け、県内で回収した粉碎剪定枝の物理化学性状を調査し、作業面からみた畜産向け粉碎剪定枝の定義付けを目的に試験を行った結果、以下のとおりであった。

1. 水分および窒素含量はオガコよりも粉碎剪定枝が高く、pHはオガコが酸性であるのに対して粉碎剪定枝はアルカリ性であった。粒径分布は、分布の約7割が1.0～4.75mmの粒径であったオガコに対し、粉碎剪定枝は各区分でほぼ均等に分布する結果となった。

2. 敷料使用量および敷料代金は粉碎剪定枝の水分低下に伴って減少し、水分20%剪定枝区で最も

コストが抑えられた。掃除作業時間は水分30%剪定枝区で最も短かった。

3. 敷料使用量、掃除作業時間および敷料代金の全項目で1.0～4.75mm剪定枝区が最も低い値を示した。

4. 最も効率の良い乾燥方法は堆積30cm区であった。

以上の結果から、水分含量40%以下で粒径1.0～4.75mmの粉碎剪定枝が畜産向け粉碎剪定枝に適していると考えられる。

## オガコ養豚における粉碎剪定枝の利用確立試験

### (2) 粉碎剪定枝の家畜ふん尿堆肥化副資材利用における特性

嘉数良子ら；沖縄県畜研研報，54，91-98（2016）

代表的な家畜ふん尿堆肥化副資材であるオガコの代替資材として、粉碎剪定枝を副資材に用いた場合の特性について調査するために堆肥化試験を行った結果、以下のとおりであった。

1. 堆肥化過程において剪定枝区はオガコ区よりも水分が高く、容積重が大きかった。

2. 堆肥化過程において両区ともに品温が約70℃

まで上昇した。

3. アンモニア濃度および揮発アンモニア量は、オガコ区よりも剪定枝区で高い値を示した。

4. アンモニア態窒素濃度および pH は、両区で1回目切り返し時に上昇し、それ以降は下降する傾向にあった。

5. 有機物残存率は、オガコ区に比べて剪定枝区

が高く、試験終了時の有機物残存率はオガコ区 64.3%、剪定枝区 74.8%となった。

粉碎剪定枝を堆肥副資材として用いた場合、堆肥の容積重が大きく通気性に乏しいが、オガコと同程度まで品温が上昇し有機物の分解が確認された。以上のことから、アンモニア発生量などに若干の違いはあるものの、オガコと粉碎剪定枝は同様な堆肥化特性を持つことが明らかとなった。

### オガコ養豚における粉碎剪定枝の利用確立試験 (3) キョウチクトウ混入剪定枝の堆肥化処理による効果の検証

嘉数良子ら；沖縄県畜研研報，54，99-103（2016）

沖縄県内で堆肥化副資材として多く利用されている粉碎剪定枝には有毒植物であるキョウチクトウ混入の危険性がある。そこで、キョウチクトウに含まれる有毒物質オレアンドリンの堆肥化過程における分解の可能性について検討した結果、以下のとおりであった。

1. 品温は1期で最も上昇し、65.7℃であった。

2. 堆肥中のオレアンドリン含有量は、1期開始時から2期開始時までの間で大きく減少し、終了時までには98.56%減少した。

3. 凝縮水および漏汁からオレアンドリンは検出されなかった。

以上のことから、堆肥化過程においてキョウチクトウに含まれる有毒物質のオレアンドリンの大部分は分解されることが示された。

### キョウチクトウ剪定枝混入豚ふん堆肥の施用による 作物へのオレアンドリン移行可能性の検討

二宮恵介ら；沖縄県畜研研報，56，11-16（2018）

本県においては、家畜ふんの堆肥化副資材として剪定枝の活用が期待されるが、剪定枝には有毒

物質オレアンドリンを含有するキョウチクトウの混入が懸念される。そこで、キョウチクトウ剪定



枝の堆肥化によるオレアンドリンの分解および作物への移行可能性を明らかにするため、キョウチクトウ剪定枝を副資材に用いた場合の堆肥中オレアンドリン濃度の推移および堆肥から作物へのオレアンドリンの移行について検討したところ、以下のとおりであった。

1. キョウチクトウ剪定枝を混合した豚ふんを小型堆肥化実験装置に充填し、3週間堆肥化したところ、堆肥中オレアンドリンは約8割減少した。

2. キョウチクトウ剪定枝混入豚ふん堆肥を用いてコマツナの21日間の栽培を行ったところ、堆肥からコマツナへ微量のオレアンドリンが移行した。

以上のことから、キョウチクトウに含まれるオレアンドリンは堆肥化により著しく減少するが、その堆肥を施用した場合、わずかに作物へ移行する可能性が示唆された。

### イオン選択性電極を用いた養豚排水中硝酸性窒素濃度の推定法の検討

イオン選択性電極(イオン電極)を用いて養豚排水(処理水)の硝酸性窒素濃度を簡易に推定するため、4施設から採取した処理水48点の硝酸性窒素濃度(Y)、10倍希釈後の硝酸イオン電極値(x)および塩化物イオン電極値(z)を変数とした回帰分析を行ったところ、以下の2つの推定モデルが得られた。

1. 単回帰モデル:  $Y = 7.89x - 36.0$  (決定係数  $R^2 = 0.790$ )

二宮恵介ら; 沖縄県畜研研報, 56, 17-22 (2018)

2. 重回帰モデル:  $Y = 9.32x - 1.21z - 18.8$   
(自由度調整済み決定係数  $R^2 = 0.829$ )

重回帰モデルの決定係数がより高くなったことから、硝酸性窒素濃度の推定においては、塩化物イオン電極による補正が有効であると考えられる。

### 酸化溝型浄化槽における炭素繊維等を活用した窒素除去技術の確立

沖縄式酸化溝型浄化槽における炭素繊維等を活用した窒素除去技術を確立するため、浸漬する炭素繊維担体の形状、設置位置の違いによる生物膜生成量を検討するとともに、炭素繊維法、間欠ば

鈴木直人ら; 沖縄県畜研研報, 56, 23-28 (2018)

つ気法および両法の併用による窒素除去効果について比較したところ、以下のとおりであった。

1. 炭素繊維担体の形状の違いによる生物膜生成

量は、浸漬 10 日目において人工藻型>ムカデ型  
>西陣帯型の順に多い傾向を示した。

2. 人工藻型における生物膜生成量は、水車から  
の距離が、8m>3m>11m の順に多い傾向を示し  
た。8m 位置では、浸漬 10 日目で 1 つの炭素繊維  
担体に 3.24kg の生物膜を生成した。

3. ばっ気処理法、炭素繊維生物膜の有無による  
窒素除去効果について比較したところ、間欠ばっ  
気と炭素繊維の併用>間欠ばっ気>炭素繊維>連  
続ばっ気の順に窒素除去効果が高まり、間欠ばっ  
気と炭素繊維法の併用により処理前に比べ処理後  
は 43pt (12.4%) 硝酸性窒素等が低減する傾向に  
あった。

### BOD(生物化学的酸素要求量)監視システムを用いた ばっ気制御による豚舎排水中窒素除去の実証

二宮恵介ら；沖縄県畜研研報，57，60-62（2019）

水質汚濁防止法における硝酸性窒素等の規制強  
化に対応する豚舎排水からの窒素除去技術の確立  
のため、BOD 監視システムを用いたばっ気制御に  
よる窒素除去効果について当センターの沖縄型回  
分式酸化溝において実証試験を行ったところ、そ  
の結果は以下のとおりであった。

1. ばっ気制御後に pH は上昇する傾向にあり、  
硝酸性窒素および全窒素は低下する傾向にあっ  
た。

2. ばっ気制御後に硝酸性窒素等は、一般排水基  
準 100mg/l を一度も超過しなかった。

### 豚舎排水における沖縄型簡易無加温メタン発酵処理技術の開発 (1)保温方法の違いがメタン発酵槽内液温および BOD 除去率に及ぼす影響

二宮恵介ら；沖縄県畜研研報，57，63-66（2019）

豚舎排水の簡易無加温メタン発酵処理技術の開  
発のため、1000l のローリータンクを発酵槽とす  
る無加温メタン発酵装置を作製し、試験区として  
発酵槽に断熱材を被覆する断熱材区、発酵槽の下  
部を地下に埋設する半地下区および無処理の対照  
区を設け、保温方法の違いが発酵槽内液温および  
BOD 除去率に及ぼす影響について検討を行ったと  
ころ、以下のとおりであった。

1. 外気温の最低値は 2020 年 2 月に 8.6℃を示  
し、発酵槽内液温の最低値は同月に対照区  
15.0℃、断熱材区 17.1℃および半地下区 18.7℃  
を示した。

2. BOD 除去率は対照区 70.5%、断熱材区 72.0%お  
よび半地下区 70.0%であった。

## 乳化液散布および清掃による豚舎内臭気低減効果の検討

二宮恵介ら；沖縄県畜研研報，57，67-69（2019）

臭気対策手法の確立のため，豚舎内における乳化液散布および清掃による臭気低減効果について官能試験（臭気強度，快・不快度）およびニオイセンサ（臭気指数相当値）を用いて検討したところ，その結果は以下のとおりであった。

1. 乳化液散布前後で豚舎内の臭気強度，快・不快度および臭気指数相当値に有意差は認められな

かった。いっぽう，粉じん数は有意に減少した（ $p < 0.05$ ）。

2. 清掃前後で豚舎内の臭気強度および臭気指数相当値は有意に低下し（ $p < 0.05$ ），快・不快度は有意に上昇した（ $p < 0.05$ ）。また，粉じん数は減少傾向がみられた。

## 長期ばっ気停止が豚舎排水処理に及ぼす影響

二宮恵介ら；沖縄県畜研研報，58，43-46（2020）

豚熱による防疫措置後の污水处理施設における運転方法の参考とするため，163日間無ばっ気で静置したばっ気槽混合液を用いて21日間の小規模試験により長期ばっ気停止の影響について検討したところ，その結果は以下のとおりであった。

1. 処理水の生物化学的酸素要求量（BOD）は試験開始1日目に47.0mg/lとなった後，減少傾向に

転じ7日目以降は20mg/l以下で推移した。

2. 処理水の全窒素（T-N）は試験開始3日目に63.5mg/lとなった後，減少傾向に転じ14日目以降は30mg/l以下で推移した。

3. 試験期間中のBOD容積負荷は0.14～0.27kg/m<sup>3</sup>・日であった。

## 漂着軽石の家畜ふん堆肥化副資材利用の検討

恩田寛ら；沖縄県畜研研報，59，61-67（2021）

2021年8月の福徳岡ノ場噴火に伴い沖縄本島沿岸に漂着した軽石について，家畜ふん堆肥化における水分調整用副資材（以下，堆肥化副資材）利用の可能性を検討するため，小型堆肥化実験装置を

使用した家畜ふん堆肥化試験を，漂着軽石を用いた「軽石区」，代表的な堆肥化副資材であるオガコを用いた「オガコ区」として比較したところ，以下のとおりであった。

1. 堆肥化過程における品温は、両区ともにピーク時の品温が約 60℃まで上昇し、同様に推移した。

2. 堆肥化過程で揮発したアンモニア濃度は、軽石区はオガコ区に比べて高い値で推移した。

3. コマツナ発芽率は、両区ともに 100%以上であ

り、安全性評価の判定基準 80%を超えた。

以上のことから、漂着軽石は、揮発アンモニア濃度に違いはあるが、家畜ふん堆肥化におけるオガコ代替副資材としての利用の可能性が示唆された。

## 酪農経営における活性汚泥法牛舎污水浄化処理に関する考察

### (1) 家畜ふん尿処理施設の設計・審査技術による乳用牛ふん尿処理コストのシミュレーション

恩田寛；沖縄県畜研研報，60，71-77（2022）

沖縄県内の酪農経営における活性汚泥法牛舎污水浄化処理の可能性を提示することを目的に、「家畜ふん尿処理施設の設計・審査技術

（以下、設計・審査技術）」の設計諸元および設計計算方法により乳用牛ふん尿処理コストをシミュレートしたところ、以下のとおりであった。

1. 「牛舎内ふん尿分離・污水浄化処理」は、回分式活性汚泥法で、乳用牛ふん尿処理コストは「牛舎内ふん尿混合・堆肥化処理」および「牛舎内ふん尿混合・液肥化処理」に比べ、1.0～1.1 倍と大きな差はなかった。また、放流水水質は水質汚濁防止法の一律排水基準以下での放流が可能で、「牛舎内ふん尿混合・堆肥化処理」に比べ堆肥化処理必要量が 25%減少し、堆肥化処理が必要な牛舎内分離ふん、篩別固形

物、余剰汚泥は水分 84.4%の半固形状になると試算された。

2. 「牛舎内ふん尿混合・污水浄化処理」は、膜分離活性汚泥法で、乳用牛ふん尿処理コストは「牛舎内ふん尿混合・堆肥化処理」および「牛舎内ふん尿混合・液肥化処理」に比べ、4.2～4.9 倍大きかった。いっぽう、放流水水質は本県でもっとも厳しい上乗せ排水基準以下での放流が可能で、「牛舎内ふん尿混合・堆肥化処理」に比べ堆肥化処理必要量が 41%減少し、堆肥化処理が必要な分離固形物および脱水固形物は水分 82.3%の固形状になると試算された。

以上のことから、「牛舎内ふん尿分離・污水浄化処理」は、酪農経営における新たな乳用牛ふん尿処理方式になりえることが示唆された。

## 2. 普及に移した技術

### 1) 沖縄県農林水産部畜産部会

年度	技術名	分類	班名
平成 25 年度	アグー識別技術における一塩基多型解析の有利性	普及	飼養・環境班
	DNA チップを用いたアグーブランド豚識別手法の開発		飼養・環境班
	アグー濃厚部精液を用いた凍結精液作製技術		飼養・環境班
	沖縄県における肉用山羊「ボア種」の改良増殖に向けた凍結精液の有効性		飼養・環境班
	去勢肥育が山羊肉質改善に及ぼす効果		飼養・環境班
	泡盛蒸留粕の保存性向上およびペレット化技術	指導	育種改良班
	アグーと三元交雑豚との脂肪酸組成の比較	研究	飼養・環境班
平成 26 年度	黒毛和種種雄牛「福福波」(ふくふくなみ)の産肉能力	普及	育種改良班
	肉用山羊のリング去勢法の有効性		飼養・環境班
	RQ フレックスによる豚汚水の肥効成分の簡易測定	指導	飼養・環境班
	県産食肉ブランド強化に向けた県産果実加工残さの栄養特性	研究	育種改良班
	泡盛蒸留粕のペレット化試験		育種改良班
	アグーと他品種の遺伝的關係		飼養・環境班
	飽食条件下におけるおきなわ山羊と交雑山羊の産肉特性		飼養・環境班
平成 27 年度	黒毛和種種雄牛「光北福」(みつきたふく)の産肉能力	普及	育種改良班
	肉用山羊の肥育技術と肥育技術マニュアルの作成		飼養・環境班
	畜産有機液肥を利用した窒素施肥設計プログラム		育種改良班
	シークワサー絞りを活用した発酵TMRの製造	研究	育種改良班
	トランスパーラ草地におけるバイオエタノール残渣酵母の肥料効果		育種改良班
平成 28 年度	黒毛和種種雄牛「球美乃花」(くみのはな)の産肉能力	普及	育種改良班
	乳用牛スラリーのケーングラスへの代替肥料としての活用技術	指導	育種改良班
	最小血縁交配法によりアグーの近交度上昇が抑制できる		飼養・環境班

平成 28 年度	沖縄アグー豚の肉質と食味の特徴	行政	飼養・環境班
	おきなわ山羊、ザーネン系雑種および輸入山羊肉の肉質の特長		飼養・環境班
平成 29 年度	沖縄アグー豚の液状精液による人工授精技術	指導	飼養・環境班
	DNA チップを活用した沖縄アグー豚の遺伝能力評価	研究	飼養・環境班
	オガコ養豚における敷料に適する粉碎剪定枝の条件		飼養・環境班
平成 30 年度	山羊における分娩後の発情誘起による季節外繁殖	指導	飼養・環境班
	ボア系山羊の人工哺育による育成		飼養・環境班
	市場に流通するアグーブランド豚と一般豚の肉質比較	行政	飼養・環境班
令和元年度	黒毛和種種雄牛「茂北福」（しげきたふく）の産肉能力	普及	育種改良班
	いもち病抵抗性極早生イタリアンライグラス品種の特性	指導	育種改良班
	キョウチクトウ混合豚ふんの堆肥化および肥料利用におけるオレアンドリンの推移	行政	飼養・環境班
令和 2 年度	黒毛和種種雄牛「北百合平」、「百合北」ならびに「勝久平」の産肉能力	普及	育種改良班
	養豚排水処理における BOD 監視システムを用いた窒素除去技術	指導	飼養・環境班
	養豚排水の無加温メタン発酵処理による BOD 除去効果		飼養・環境班
	シークワサー籾および泡盛蒸留粕の飼料としての有用性の検討		育種改良班
令和 3 年度	黒毛和種種雄牛「美津忠平（みつただひら）」の産肉能力	普及	育種改良班
	山羊液状精液の簡易な調整法	普及	飼養・環境班
	清掃による豚舎内臭気低減効果	指導	飼養・環境班
	沖縄県黒毛和種種雄牛の現場後代検定牛選抜におけるゲノム育種価の活用	研究	育種改良班
	ブラキアリアグラス新品種候補系統「沖縄 1 号」の播種量と収量		育種改良班
	豚熱防疫措置でばっ気を停止した浄化槽の処理能力の回復	行政	飼養・環境班
令和 4 年度	黒毛和種種雄牛「照百合守（てるゆりもり）」の産肉能力	普及	育種改良班
	山羊純系品種（ヌビアン種およびボア種）における発育調査	指導	飼養・環境班
	本県における極早生エンバク 3 品種の適応性		育種改良班

令和4年度	強害雑草ネズミノオの生態と防除	研究	育種改良班
-------	-----------------	----	-------

## 2) 九州沖縄農業研究成果情報

年度	成果情報名	成果区分	班名
平成25年度	一塩基多型 (SNP) チップを用いてアグーブランド豚は識別できる	研究	飼養・環境班
平成26年度	熱帯果実加工残さの栄養特性	研究	育種改良班
平成30年度	キュウチクトウ混合豚ふん堆肥における有毒物質オレアンドリン濃度の推移	研究	飼養・環境班
令和4年度	強害雑草ネズミノオの防除	研究	育種改良班

## 3. 職員の研究発表一覧

### 1) 論文発表 (該当なし)

題名	掲載誌	発表者	号、頁
体尺測定値および繁殖成績からみたアグーの品種特性について	日本畜産学会報	當眞嗣平	88 (2), 103-113, 2017
Maternal lineage of Okinawa indigenous Agu pig inferred from mitochondrial DNA control region	Asian-Australasian Journal of Animal Sciences	當眞嗣平	Vol.32, No.4:501-507 April 2019
Comparison of growth performances, carcass characteristics, and meat qualities of Okinawan indigenous Agu pigs and crossbred pigs sired by Agu or Duroc boar	日本畜産学会	當眞嗣平	91:e13362. <a href="https://doi.org/10.1111/asj.13362">https://doi.org/10.1111/asj.13362</a>
Comparison of Five Growth Curve Models for Describing the Growth of Okinawa Agu Boars	日本養豚学会	當眞嗣平	58 (1), 10-18 2021
Growth Patterns and Developmental Changes of Backfat Thickness in Okinawa Agu Gilts	日本養豚学会	當眞嗣平	58 (4), 155-164, 2021
アグー繁殖育成豚への飼料給与量の違いが発育に及ぼす影響	沖縄畜産研究会	普照恭多	57, 41-46, 2022

### 2) 口頭発表

題名	学会名	発表者	発表年度
シークワサー粕が肥育豚の発育および肉質に及ぼす影響	第56回 沖縄畜産研究大会	普照恭多	令和2年度
沖縄型牧草戦略品種の育成と利用法の確立～沖縄向けブラキアリアグラスの育種状況～	沖縄県家畜生産技術交流会	玉城侑樹	令和3年度
キュウチクトウ剪定枝混合豚ふん堆肥におけるオレアンドリンの推移	第84回 九州農業研究発表会	片桐慶人	

沖縄県の寒地型牧草栽培における適正な施肥量の検討	第 84 回九州農業研究発表会	高江洲 齊	令和 3 年度
沖縄県の寒地型牧草栽培における適正な施肥量の検討	第 57 回 沖縄畜産研究大会	高江洲 齊	
山羊液状精液における希釈液の検討	第 57 回 沖縄畜産研究大会	平良 祥	
山羊液状精液における希釈液の検討	第 48 回 沖縄県家畜保健衛生業績発表会	平良 祥	
エンバクの播種時期の違いによる品種特性	第 85 回九州農業研究発表会	玉城 侑樹	令和 4 年度
ネズミノオの生態と防除	第 58 回 沖縄畜産研究大会	細井 伸浩	
漂着軽石の家畜ふん堆肥化副資材利用の検討	第 58 回 沖縄畜産研究大会	恩田 寛	
畜産研究センターにおける沖縄アグー豚の繁殖成績	第 58 回 沖縄畜産研究大会	伊佐 常暢	
豚の抗病性に着目した選抜指標の検討	第 49 回 沖縄県家畜保健衛生業績発表会	普照 恭多	

### 3) 雑誌等発表

題 名	掲載誌	発表者	号、頁	発表年度
沖縄県独自の未利用資源を活用した地域ブランド豚肉生産に向けた取り組み	畜産技術	當眞 嗣平	753 号 45-47	平成 29 年度
セルフクリーニング式オガコ養豚における粉碎剪定枝の利用	最新農業技術 畜産	二宮 恵介	Vol. 13 116-131	令和 2 年度
沖縄県の在来豚「アグー」の特性	最新農業技術 畜産	普照 恭多	Vol. 13 123-132	令和 2 年度
沖縄本島の肉用牛繁殖経営における小型乗用ハーベスターの利用	畜産技術	細井 伸浩	791 号 27-29	令和 3 年度

### 4) 刊行物（該当なし）

刊行物名	班名	備考

### 4. 広報・普及活動（講習会・研修会）

題目	講師	主催者	開催年月日	開催場所
令和 3 年度第 1 回沖縄県現場後代検定研究会	照屋 喬己	沖縄県家畜改良協会	R3. 7. 12	沖縄県家畜改良協会
家畜人工授精師講習会	平安山 英登 他	畜産課	R3. 7. 29～ R3. 8. 26	畜研・農大
家畜体内受精卵移植に関する講習会	平安山 英登 他	畜産課	R3. 10. 4～ R3. 10. 25	畜産研究センター
令和 3 年度沖縄県肥育研究会	照屋 喬己	沖縄県家畜改良協会	R3. 10. 27	沖縄県家畜改良協会



令和3年度第2回沖縄県現場後代検定研究会	照屋喬己	沖縄県家畜改良協会	R3.11.12	沖縄県家畜改良協会
令和3年度宮古肥育研究会	照屋喬己	宮古肥育研究会	R3.11.24	宮古普及課 研修センター
肉用牛繁殖及び家畜伝染性疾病講習会	西山朱音	八重山家畜保健衛生所	R3.12.3	竹富町わいわいホール・大富公民館
令和4年度第1回沖縄県現場後代検定研究会	照屋喬己	沖縄県家畜改良協会	R4.6.10	沖縄県家畜改良協会
家畜人工授精師講習会	平安山英登 他 計3名	畜産課	R4.8.1～ R4.8.22	畜研・農大
家畜体内受精卵移植に関する講習会	平安山英登 他 計4名	畜産課	R5.1.30～ R5.2.21	畜産研究センター
令和4年度沖縄県肥育研究会	照屋喬己	沖縄県家畜改良協会	R4.11.1	沖縄県家畜改良協会
令和4年度沖縄県全共除外牛研究会	照屋喬己	沖縄県家畜改良協会	R4.12.2	沖縄県家畜改良協会
令和4年度山羊飼養管理講習会	平良祥	宮古山羊生産部会	R4.10.26	宮古市役所
令和4年度山羊飼養管理講習会	平良祥	畜産課	R5.1.27	八重山家畜保健衛生所
令和4年度山羊飼養管理講習会	平良祥	畜産課	R5.2.22	中央家畜保健衛生所
令和4年度山羊飼養管理講習会	平良祥	糸満支店山羊生産部会	R5.3.7	畜産研究センター
自給飼料生産・肉用牛改良講習会	細井伸浩 堺 龍樹	久米島町農業青年クラブ	R5.3.16	久米島町役場 会議室

## 5. 研修

### 1) 研究職員の研修

#### (1) 県外研修

年度	研修名	受講者	研修期間	研修先
令和3年度	家畜人工授精講習会 (緬羊・山羊)	平良祥	R4.11	独立行政法人家畜改良センター十勝牧場
	SNP研修	照屋喬己	R4.3.15～ R4.3.18	独立行政法人家畜改良センター
	中央畜産技術研修会 (自給飼料)	玉城侑樹	R3.11.30～ R3.12.2	独立行政法人家畜改良センター
令和4年度	ウシの繁殖性向上に向けた獣医料技術講座	堺 龍樹	R4.10.28	国立大学法人宮崎大学

#### (2) 県内研修

年度	研修名	受講者	研修期間	研修先
令和3年度	家畜人工授精師講習会	高江洲斉 照屋喬己	R3.7.29～ R3.8.26	畜産研究センター 農業大学校
	普及機関研修	平良祥 玉城侑樹		北部農林水産振興センター 農業改良普及課

## (3) 国外研修・派遣 (該当なし)

研修・派遣内容	受講者	研修期間	研修・派遣先

## (4) 招へい研修

研修内容	招へい講師	研修期間
牧草の品種登録に向けての特性調査手法の習得	農研機構 畜産研究部門・飼料作物研究領域 飼料作物育種グループ 主席研究員 蝦名真澄	R3. 10. 25～ R3. 10. 29
牧草の特性調査結果の評価および解析の方法	農研機構 畜産研究部門・飼料作物研究領域 飼料作物育種グループ 主席研究員 蝦名真澄	R4. 11. 14～ R4. 11. 18

## 2) 受け入れ研修

## (1) 一般研修 (該当なし)

研修内容	所属	氏名	研修期間	受入班名
飼料作物	農業大学校	学生 9 名	R3. 11. 24 R4. 1. 5	育種改良班

## (2) 外国人研修 (該当なし)

研修内容	所属	氏名	研修期間	受入班名

## 6. 表彰・受賞

受賞者	表彰項目	受賞年度	受賞論文名等
野中 克治	畜産研究功労賞	平成 25 年度	牛の受精卵移植技術 牛の体外受精技術確立試験
長崎 祐二	畜産研究功労賞	令和元年度	ギニアグラス栄養価、ネピアグラス放牧適応性、オガサワラスズメノヒエ防除試験
安里 直和	日本暖地畜産学会賞	令和 3 年度	近赤外分析による暖地型イネ科牧草の飼料成分推定並びに迅速評価システムの構築

## 第IV章 牛の改良

### 2 牛の人工授精

#### 1) 経過

①本県における牛の人工授精は、昭和27年から琉球中央農業研究指導所・種畜課において乳牛を主体に試験的に開始され、さらに琉球種畜場と改組された後、肉用牛の液状精液の生産配布も実施され、種畜場4支場を含む全県下で牛の人工授精が推進された。昭和40年には畜産試験場へと改組され、ドライアイスによるペレット法及びストロー法の精液の凍結試験研究等の人工授精技術の開発と実用化に関する試験研究が行われてきた。

②昭和47年の本土復帰に伴い牛人工授精普及推進事業（国庫1/2）によるメインセンター、サブセンター及び授精所の整備事業が2年度に渡って実施され、当所の業務は、人工授精の開発と実用化の基地としての役割が増し、本県牛人工授精普及推進事業のメインセンターとして強化された。

③昭和52年度の肉用牛改良協議会において、人工授精用基幹種雄牛の集中管理方針が決定され、昭和54年度末に旧畜産試験場（南風原町新川）への種雄牛の移送が完了した。

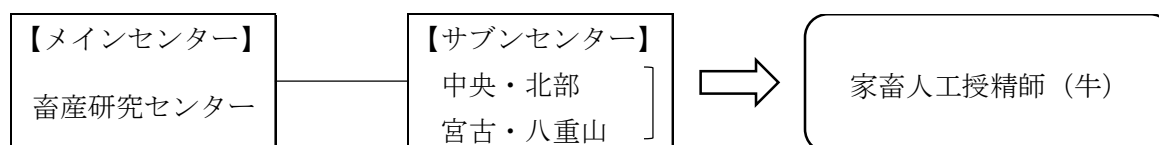
この種雄牛の集中管理により、県下に凍結精液ストローを生産配布する中枢機能は増大した。

昭和54年度から肉用牛集団育種推進事業が開始され、昭和58年度には畜産試験場（今帰仁村）へ全面移転し、本県の肉用牛改良及び種雄牛造成・選抜システムが確立された。その結果、肉用牛の改良速度は急激に進展し、産肉能力の高い種雄牛を常時繁養し、本県肉用牛の改良・増殖に中枢的役割を果たしてきた。

④平成13・14年度には精子運動画像解析装置やストロージェットプリンター等を導入し、より高度な試験研究と高品質の凍結精液の供給が可能となった。

#### 2) 精液配布組織

昭和58年度の今帰仁村への畜産試験場全面移転に伴い、本島中南部地域は中央家畜保健衛生所が管轄するサブセンターとして機能した。その後、平成4年度以降は地域への配布業務を廃止し、下図のように各家畜保健衛生所がサブセンターとして機能し、牛凍結精液を家畜人工授精師へ供給している。また、現在は牛凍結精液の注文受け付け業務を（公社）沖縄県家畜改良協会へ委託している。

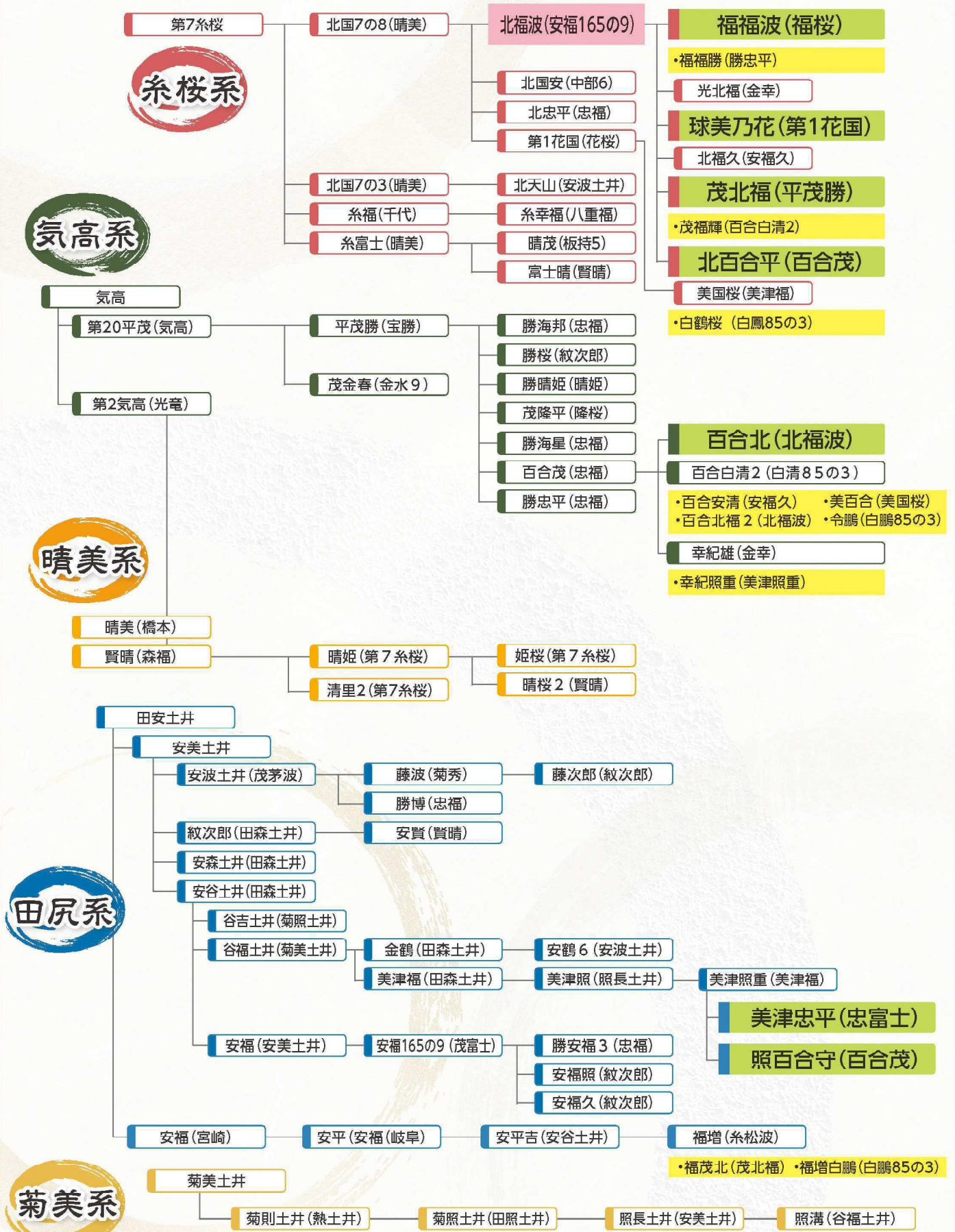


沖縄県種雄牛牛凍結精液払出状況(所管換え及び利用本数)

種雄牛名	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R2	R3	R4	計
北福波	12,565	6,553	1,431	44	1	3	44	2	0	0	20,643
勝安福3	229	231	1	50	0	1	22	2	0	0	536
勝群星	8,347	4,065	7,304	4,406	869	551	262	50	0	0	25,854
光北福	1,533	4,304	10,170	1,115	505	230	572	100	31	30	18,590
福福波	2,627	5,618	2,073	2,396	3,938	5,920	3,351	3,123	2,571	110	31,727
球美乃花	290	1	8,110	7,772	4,551	2,410	1,422	358	301	206	25,421
茂北福	-	1	257	1,010	1,198	3,382	7,385	2,160	1,129	260	16,782
美津忠平	-	-	-	45	62	0	212	4,339	243	38	4,939
照百合守	-	-	-	-	102	430	85	191	310	1,086	2,204
百合安清	-	-	-	-	-	193	623	0	20	1,945	2,781
美百合	-	-	-	-	-	-	130	6,529	4,164	4,720	15,543
その他	3,077	3,757	8,624	11,588	10,314	6,309	6,178	4,307	3,287	3,770	61,211
計	28,668	24,530	37,970	28,426	21,540	19,429	20,286	21,161	12,056	12,165	226,231

# 沖縄県黒毛和種種雄牛系統略図 (父系による分類)

県基幹種雄牛  
 県供用種雄牛  
 検定中種雄牛



## 歴代畜産試験場長一覧

代	氏名	期間	備考
初代	高江洲 義弼	昭和28年 7月～昭和38年 9月	羽地村（現名護市） 琉球種畜場
2	比嘉 勇光	昭和38年10月～昭和40年 8月	本場を南風原村 （現南風原町）に移転
3	城間 哲雄	昭和40年 8月～昭和47年 4月	
4	宜野座 金次郎	昭和47年 5月～昭和55年 3月	
5	上里 宣治	昭和55年 4月～昭和56年 3月	
6	宮里 松善	昭和56年 4月～昭和58年 3月	
7	上里 宣治	昭和58年 4月～昭和59年 3月	今帰仁村に移転
8	玉城 賢三	昭和59年 4月～昭和61年 3月	
9	宮城 良有	昭和61年 4月～平成 2年 8月	
10	富里 真昭	平成 2年 8月～平成 3年 3月	
11	伊波 寛侑	平成 3年 3月～平成 6年 3月	
12	大城 善光	平成 6年 4月～平成 8年 3月	
13	屋富祖 幸栄	平成 8年 4月～平成11年 3月	
14	大城 幸盛	平成11年 4月～平成12年 3月	
15	長嶺 良光	平成12年 4月～平成14年 3月	
16	宮城 良通	平成14年 4月～平成15年 3月	
17	国仲 元裕	平成15年 4月～平成17年 3月	
18	仲嶺 マチ子	平成17年 4月～平成20年 3月	農林水産部から 企画部へ移管
19	庄子 一成	平成20年 4月～平成22年 3月	
20	上地 俊秀	平成22年 4月～平成24年 3月	企画部から 農林水産部へ移管
21	守川 信夫	平成24年 4月～平成27年 3月	
22	仲泊 正次	平成27年 4月～平成29年 3月	

23	森山 高広	平成29年 4月～平成30年 3月	
24	長崎 祐二	平成30年 4月～平成31年 3月	
25	嘉陽 稔	平成31年 4月～令和 2年 3月	
26	金城 靖	令和 2年 4月～令和 3年 3月	
27	鈴木 直人	令和 3年 4月～令和 6年 3月	

職員録

		H25 (2013)	H26 (2014)	H27 (2015)	H28 (2016)
所長		守川 信夫	守川 信夫	仲泊 正次	仲泊 正次
	班長	高江洲 義晃	森山 高広	森山 高広	久高 将雪
	研究主幹	島袋 宏俊	比嘉 直志	比嘉 直志	比嘉 直志
	主査	田場 和也	田場 和也		照屋 良美
	主査	新垣 明広	新垣 明広		
	主査 (再)		川上 保典	川上 保典	
	主任	菊池 真理絵	菊池 真理絵	菊池 真理絵	
	主任	小浜 紀子	小浜 紀子	小浜 紀子	
	主任			下地 隆宏	下地 隆宏
	主事				宮平 昌治
	農林水産技能員	玉城 照夫	玉城 照夫	玉城 照夫	玉城 照夫
	農林水産技能員	仲宗根 正弘	仲宗根 正弘	仲宗根 正弘	仲宗根 正弘
	農林水産技能員	照屋 剛	照屋 剛	照屋 剛	照屋 剛
	農林水産技能員	仲宗根 安利	仲宗根 安利	仲宗根 安利	仲宗根 安利
	農林水産技能員	久田 友美	久田 友美	久田 友美	久田 友美
	農林水産技能員	仲程 正巳	仲程 正巳	仲程 正巳	仲程 正巳
	農林水産技能員	宮里 政人	宮里 政人	宮里 政人	宮里 政人
	農林水産技能員	照屋 忠敏	照屋 忠敏	照屋 忠敏	照屋 忠敏
農林水産技能員	玉本 博之	玉本 博之	玉本 博之	玉本 博之	
農林水産技能員	又吉 博樹	平良 樹史	平良 樹史	平良 樹史	
農林水産技能員	山城 一也	山城 一也	山城 一也	山城 一也	
農林水産技能員	仲村渠 稔	仲村渠 稔	仲村渠 稔	仲村渠 稔	
育種改良班	班長	森山 高広	島袋 宏俊	島袋 宏俊	荷川取 秀樹
	主任研究員	砂川 隆治	太野垣 陽一	細井 伸浩	伊禮 判
	主任研究員	太野垣 陽一	細井 伸浩	幸喜 香織	知念 司
	主任研究員	細井 伸浩	幸喜 香織	安里 直和	幸喜 香織
	主任研究員	幸喜 香織			安里 直和
	主任研究員 (再)		高江洲 義晃	高江洲 義晃	
	研究員	安里 直和	安里 直和	渡慶次 功	渡慶次 功
研究員		翁長 桃子	本田 祥嵩	本田 祥嵩	
飼養・環境班	班長	野中 克治	野中 克治	野中 克治	鈴木 直人
	主任研究員	親泊 元治	親泊 元治	親泊 元治	親泊 元治
	主任研究員	當眞 嗣平	當眞 嗣平	當眞 嗣平	栗田 夏子
	主任研究員				當眞 嗣平
	主任研究員 (再)	千葉 好夫	千葉 好夫	千葉 好夫	
	研究員	我那覇 紀子	我那覇 紀子	光部 柳子	光部 柳子
研究員	大城 柳子	光部 柳子	翁長 桃子	安村 陸	

職員録

		H29 (2017)	H30 (2018)	R1 (2019)	R2 (2020)
所長		森山 高広	長崎 祐二	嘉陽 稔	金城 靖
企画管理班	班長	久高 将雪	久高 将雪	大城 聡	大城 聡
	研究主幹	比嘉 直志	山城 存	山城 存	
	主任研究員				細井 伸浩
	主査 (再)	下地 美智江			
	主任	下地 隆宏	長嶺 義孝	長嶺 義孝	長嶺 義孝
	主任	岩崎 義史	岩崎 義史	岩崎 義史	
	主任			伊藤 涼	伊藤 涼
	主事	宮平 昌治	宮平 昌治		
	主任技師 (再)			守川 信夫	
	農林水産技能員	玉城 照夫	伊藝 博志	玉城 照夫	又吉 博樹
	農林水産技能員	仲宗根 正弘	玉城 照夫	照屋 剛	宜保 永堅
	農林水産技能員	照屋 剛	照屋 剛	仲宗根 安利	仲宗根 安利
	農林水産技能員	仲宗根 安利	仲宗根 安利	久田 友美	久田 友美
	農林水産技能員	久田 友美	久田 友美	玉本 博之	玉本 博之
	農林水産技能員	宮城 広明	宮城 広明	仲程 正巳	仲程 正巳
	農林水産技能員	玉本 博之	玉本 博之	宮城 広明	宮城 広明
農林水産技能員	仲程 正巳	仲程 正巳	平良 樹史	平良 樹史	
農林水産技能員	平良 樹史	平良 樹史	山城 一也	山城 一也	
農林水産技能員	山城 一也	山城 一也	赤嶺 圭作	赤嶺 圭作	
農林水産技能員	赤嶺 圭作	赤嶺 圭作	宮城 敏政		
農林水産技能員	仲村渠 稔	仲村渠 稔	宜保 永堅		
農林水産技能 (再)			伊藝 博志	伊藝 博志	
育種改良班	班長	荷川取 秀樹	荷川取 秀樹	荷川取 秀樹	荷川取 秀樹
	主任研究員	知念 司	知念 司	知念 司	栗田 夏子
	主任研究員	栗田 夏子	栗田 夏子	栗田 夏子	渡慶次 功
	主任研究員	安里 直和		渡慶次 功	
	研究員	渡慶次 功	渡慶次 功	末澤 遼平	高江洲 斉
	研究員	末澤 遼平	末澤 遼平	光部 柳子	末澤 遼平
	研究員	光部 柳子	光部 柳子	安村 陸	光部 柳子
飼養・環境班	班長	鈴木 直人	鈴木 直人	片桐 慶人	片桐 慶人
	主任研究員	親泊 元治	親泊 元治	親泊 元治	
	主任研究員	伊禮 判	伊禮 判	伊禮 判	
	主任研究員	當眞 嗣平	當眞 嗣平		
	研究員	二宮 恵介	二宮 恵介	二宮 恵介	二宮 恵介
	研究員	安村 陸		豊島 靖	普照 恭多
	研究員				平良 祥
	研究員				伊佐 常暢
主任				岩崎 義史	
技師 (臨)			大竹 里佳		



職員録

		R3 (2021)	R4 (2022)
所長		鈴木 直人	鈴木 直人
企 画 管 理 班	班長	恩田 寛	恩田 寛
	研究主幹	具志 尚子	稲福 政史
	主任	伊藤 涼	山城 勇太
	主任	岩崎 義史	
	主事	平良 優光	平良 優光
	農林水産技能員	又吉 博樹	又吉 博樹
	農林水産技能員	仲宗根 安利	仲宗根 正弘
	農林水産技能員	久田 友美	仲宗根 安利
	農林水産技能員	玉本 博之	久田 友美
	農林水産技能員	仲程 正巳	玉本 博之
	農林水産技能員	宜保 永堅	仲程 正巳
	農林水産技能員	宮城 広明	宜保 永堅
	農林水産技能員	平良 樹史	宮城 広明
	農林水産技能員	山城 一也	平良 樹史
農林水産技能員	赤嶺 圭作	山城 一也	
農林水産技能員 (再)	伊藝 博志	伊藝 博志	
農林水産技能員 (再)		照屋 剛	
育 種 改 良 班	班長	平安山 英登	平安山 英登
	主任研究員	高江洲 斉	棚原 武毅
	主任研究員		細井 伸浩
	主任研究員 (兼)	小山 裕美子	小山 裕美子
	研究員	末澤 遼平	照屋 喬己
	研究員	照屋 喬己	堺 龍樹
	研究員	西山 朱音	玉城 侑樹
	研究員	玉城 侑樹	
主事 (臨)	上里 ゆかり	坂名城 政宗	
飼 養 ・ 環 境 班	班長	片桐 慶人	片桐 慶人
	主任研究員 (兼)	細井 伸浩	
	研究員	普照 恭多	普照 恭多
	研究員	平良 祥	平良 祥
	研究員	伊佐 常暢	伊佐 常暢
主事 (臨)	審 晶	審 晶	

編集員

恩田	寛
知念	司
棚原	武毅
細井	伸治
光部	柳子
普照	恭多
安村	陸

