

研究成果・普及技術カード一覧  
(令和6年度技術調整会議分)

整理 番号	部会	課題名	主査部	分類	ページ
1	大家畜	1 飼料作物栽培におけるロボットトラクターとの協調作業の検討	酪農飼料部	研究成果	1 ～ 2
2		2 ロボットトラクターを用いた協調作業による省力化効果の検証	酪農飼料部	研究成果	3 ～ 4
3		3 ツマジロクサヨトウの防除技術	酪農飼料部	研究成果	5 ～ 6
4		4 トウモロコシ子実サイレージとエノキダケ菌床を用いた発酵TMRの搾乳牛への給与技術	酪農飼料部	研究成果	7 ～ 8
5		5 子実用トウモロコシ栽培における雑草防除の効果	酪農飼料部	研究成果	9 ～ 10
6		6 泌乳中後期搾乳牛におけるトウモロコシ子実の給与効果	酪農飼料部	研究成果	11 ～ 12
7		7 牛舎冷却施設内での飼養が暑熱期の生産性低下に与える影響	家畜バイテク部	研究成果	13 ～ 14
8		8 黒毛和種高齢牛への抗酸化物質投与が体内胚の採卵成績に及ぼす影響	家畜バイテク部	研究成果	15 ～ 16
9		9 過剰排卵処理におけるFSH単回投与時のヒアルロン酸添加効果の検証	家畜バイテク部	研究成果	17 ～ 18
10	中小家畜	1 スマート給水器を用いた推定体温と陰温の関係性	川南支場 養豚科	研究成果	19 ～ 20
11		2 中ヨークシャー交雑種のリジン要求量の推定及びリジン含量とロース肉中の脂肪酸含量の関係	川南支場 養豚科	研究成果	21 ～ 22
12		3 中ヨークシャー種を連産させた繁殖成績への影響	川南支場 養豚科	研究成果	23 ～ 24
13		4 肥育豚への乾燥させたキウイ（乾燥キウイ）添加の官能特性への影響	川南支場 養豚科	研究成果	25 ～ 26
14		5 豚へのオルニチン添加が発育に及ぼす影響	川南支場 養豚科	研究成果	27 ～ 28
15		6 地頭鶏（雄系原種鶏）の体重及び産卵率向上、新系統の基礎群造成	川南支場 養鶏科	研究成果	29 ～ 30
16		7 九州ロード（雌系原種鶏）の増体および産卵率の向上	川南支場 養鶏科	研究成果	31 ～ 32
17		8 「スマート汚泥自動制御装置」の開発	川南支場 環境衛生科	普及技術	33 ～ 34
18		9 肥育豚における地域資源を活用した低タンパク質アミノ酸バランス改善飼料の給与効果	川南支場 環境衛生科	普及技術	35 ～ 36

普及技術 2  
研究成果 16

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 5 月

情報名	飼料作物栽培におけるロボットトラクターとの協調作業の検討
要約	飼料作物栽培を行う上では多くの作業工程が必要であるが、有人トラクターとロボットトラクターによる無人作業が可能である。オペレーター1人で2工程を同時進行することが可能である。
研究担当	部署：酪農飼料部 担当者：黒木邦彦
予算課題	飼料作物栽培におけるロボットトラクターを用いた省力化の検討 予算区分：受託（実施年度：2023 年度）

### 1 背景・ねらい

近年の円安、飼料や資材の価格高騰及び労働力不足により畜産経営は非常に厳しい状況にあり、それらを解決するために自給飼料生産における省力化、軽労化は喫緊の課題でとなっている。そこで、畜産試験場ではロボットトラクター（以下ロボトラ）を活用して自給飼料生産における省力化や効率化に取り組んでおり、ロボトラと有人機作業を組み合わせた場合の作業特性を調査した。

### 2 内容・特徴

畜産試験場内において当場所所有の作業機を用いて無人機と有人機による協調作業の組み合わせの検証を行い、各作業時における作業特性を抽出した。

【ロボトラ（播種作業：ジェットシーダ）＋有人機（鎮圧作業：ローラー）】

ロボトラを播種作業に用いることで、条播の場合には直進性、散播の場合には均一性の効果が見込まれる（図1、2）。

【ロボトラ（覆土作業：ハロー）＋有人機（鎮圧作業：ローラー）】

ロボトラを覆土作業に用い、けん引作業機のローラーで鎮圧作業を有人機が実施する（図3）。

【有人機（鎮圧作業：ローラー）＋ロボトラ（除草剤散布：ブームスプレーヤー）】

ロボトラではブームスプレーヤーのような広い作業範囲の作業でも散布漏れや重複のない均一な散布が可能であることがメリットとしてあげられる。

【有人機（刈取り作業：モアコンディショナー）＋ロボトラ（反転：テグダー）】

モアコンディショナーのけん引作業を有人作業で行い、無人機がテグダーで反転作業を行う。また、直装式のディスクモアの場合、無人機による牧草刈取りが可能で、その場合有人機はテグダーによる反転作業を行う。いずれの場合も、無人機の作業経路と有人機の作業経路が交わらないように作業経路や作業領域の設定を行う必要がある（図4）。

【ロボトラ（刈取り作業：コーンハーベスター）＋有人機（梱包作業：細断型ロールベアラー）】

条刈のコーンハーベスターの場合、播種時の直進性が最も重要であることからロボトラによる播種作業が前提となる（図5）。

### 3 成果の活用・留意点

#### (1) 見込まれる成果の活用 ～ 活用する対象者、活用方法等

・協調作業を実施することによりオペレーター1人あたりの作業効率が向上することから、規模拡大や耕地面積の拡大を考える農業者には有効な手段であると考えら

れる。

・ロボトラによる無人作業を経営に組み入れることは、近年の人手不足や人件費の高騰に対しては非常に有効な解決策の一つである。

(2) 活用上の留意点

ロボトラを導入するにあたっては、イニシャルコストの大きさを考慮する必要がある。そこでトラクターの更新のタイミングでロボトラ機能を追加することで、追加分のコストは人件費で相殺され効率的な設備投資となると考える。

(3) その他

なし。

4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

協調作業の組合せ



図1.無人機の播種（ブロードキャスター）  
と有人機の鎮圧作業



図2.無人機（ジェットシーダー）  
の播種と有人機の鎮圧作業



図3.無人機による覆土と有人機の鎮圧作業



図4.無人機による牧草刈取と有人機  
による反転作業



図5.無人機によるトウモロコシ刈取と  
有人機による梱包作業

5 関連情報等（発表論文等）

令和5年度新稲作研究会成績検討会にて発表

令和5年度新稲作研究会 委託試験・現地実証展示圃成績に掲載

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 5 月

情 報 名	ロボットトラクターを用いた協調作業による省力化効果の検証
要 約	ロボットトラクターによる無人作業と、オペレーターによる有人作業を組み合わせた協調作業により、作業員 1 人あたりの作業時間の削減が可能である。
研究担当	部署：酪農飼料部 担当者：黒木邦彦
予算課題	自給飼料生産のオートメーション化に向けた機械体系化確立試験 予算区分：県単（実施年度：2023 年度）

### 1 背景・ねらい

近年の円安、飼料や資材の価格高騰及び労働力不足により畜産経営は非常に厳しい状況にあり、それらを解決するために自給飼料生産における省力化、軽労化は喫緊の課題でとなっている。そこで、畜産試験場ではロボットトラクターを活用した場合の省力化の効果を数値化した。

### 2 内容・特徴

- (1) 無人のロボットトラクターに装着したブロードキャスターでイタリアンライグラス種子を 10a あたり 3 kg の播種作業を行いつつ、オペレーターが乗車したトラクターにローラーを装着し鎮圧作業を行う 2 工程においては、1 人のオペレーターによる同時進行が可能である（図 1）。
- (2) 省力化の効果を検証するにあたり、既存作業の作業時間を測定した（表 1）。ブロードキャスターによる播種作業では、8.4km/h の作業速度で 1ha あたり 19 分 21 秒を要する。また、播種後の鎮圧作業では 6.0km/h の作業速度で 1ha あたり 45 分 18 秒の作業時間が必要であり、両工程を別々に作業すると 1ha あたり約 1 時間の作業時間が必要となる。
- (3) ロボットトラクターとの協調作業を行い、播種と鎮圧を同時進行で作業を行うことによりオペレーター 1 人あたりの作業時間が 1ha あたり 11 分 38 秒短縮され、18.1% の削減効果が示された。（表 1、表 2、図 2）。
- (4) 連続する作業行程においては、ロボットトラクターを活用することで同時に作業を進めることが可能で、飼料作物栽培作業全体の作業時間削減が図られる。

### 3 成果の活用・留意点

- (1) 見込まれる成果の活用 ～ 活用する対象者、活用方法等  
大規模な飼料作物生産を行う必要がある畜産経営において、人手不足がボトルネックになっている場合にはロボットトラクターを導入することで既存の作業面積からの拡大が可能である。
- (2) 活用上の留意点  
作業にあたっては、1 人のオペレーターが 2 台のトラクターを同時に運用するため、作業内容の組み合わせを検討し効率的な作業計画を立てる必要がある。  
また、協調作業時には、安全性を第一に考え、無人機と有人機の作業経路が交わらないような作業ルートを設定することが求められる。
- (3) その他  
なし。

#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等



図1 協調作業の組合せ（播種+鎮圧）

表1 協調作業基礎データ

	作業速度	作業幅	作業面積	作業時間	1haあたり作業時間
ブロードキャスター	8.4km/h	5.5m	2.45ha	48m21s	19m21s
鎮圧ローラー	6.0km/h	2.2m	2.45ha	1h51m00s	45m18s

表2 協調作業による労働時間削減効果

	作業面積	総作業時間	短縮時間	1haあたり短縮時間	削減割合
有人作業	2.45ha	2h39m21s	-	-	-
協調作業	2.45ha	2h10m30s	28m51s	11m38 s	18.1%

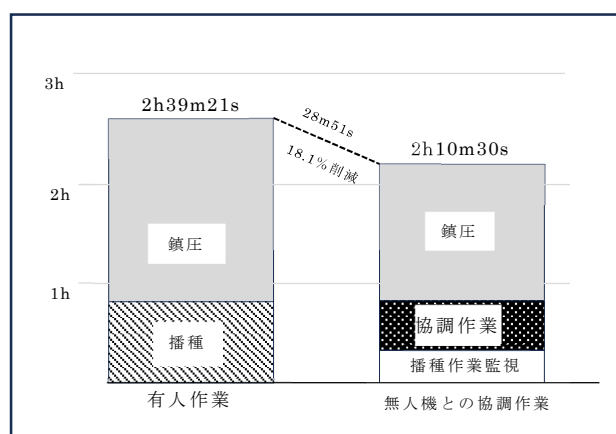


図2 労働時間削減効果

#### 5 関連情報等（発表論文等） なし。

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 5 月

情報名	ツマジロクサヨトウの防除技術
要約	トウモロコシの2期作栽培において、ツマジロクサヨトウによる食害で収量の減少が予想される場合は、イタリアンライグラス・エンバク混播に置き換えることにより収量確保およびコスト削減が可能となる。
研究担当	部署：酪農飼料部 担当者：井上優子
予算課題	飼料害虫ツマジロクサヨトウの防除対策事業 予算区分：受託（実施年度：2021～2023年度）

### 1 背景・ねらい

ツマジロクサヨトウは2019年に九州に侵入後、急速に分布を拡大し、今後さらなる発生拡大と毎年新たな個体群の飛来が予想される。ツマジロクサヨトウの被害は夏季に集中することが明らかとなり、特に暖地の2期作地帯における被害が著しい。飼料生産におけるツマジロクサヨトウの効果的防除と効率的飼料生産に関するマニュアルを作成するために、ツマジロクサヨトウによる被害軽減に有効な技術の調査を実施した。

### 2 内容・特徴

- (1) ツマジロクサヨトウは4～5月に飛来するため、4月播種および5月播種の9～10葉期までは被害が少なく、7月播種は生育期間を通して被害が多く見られるが、試験区間に有意差は認められない（表1）。
- (2) 被害が多いと予想されるトウモロコシの2期作目をイタリアンライグラスとエンバクの混播で置き換え、比較を行った結果、年間合計乾物収量はトウモロコシ2期作とイタリアン単播の組合せの方が約1,092kg/10a多い（図1）。
- (3) 資材コストはトウモロコシの2期作目をイタリアンライグラスとエンバクの混播に置き換えた方がTDN1kgあたり約3円低い（表2）。トウモロコシの2期作目で約1,092kg/10a以上の減収が予想される場合にはイタリアン・エンバク混播を行うことにより乾物収量の確保および資材コストの削減が可能である。

### 3 成果の活用・留意点

- (1) 見込まれる成果の活用 ～ 活用する対象者、活用方法等  
ツマジロクサヨトウの防除マニュアルを公開したことにより、飼料用トウモロコシ生産者の害虫対策への意識が高まることで自給飼料の生産拡大が見込まれる。
- (2) 活用上の留意点  
薬剤防除を行う際は登録のある殺虫剤を使用する必要がある。また、農薬登録は見直されることがあるため、農林水産省の農薬登録情報提供システム(<https://pesticide.maff.go.jp/>)でその時点で使用可能な農薬を確認する必要がある。
- (3) その他  
本研究は日本中央競馬会畜産振興事業の支援を受けて行った。

#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

表 1 2022～2023 年飼料用トウモロコシ被害調査結果（無 1－5 甚）

試験区	生育ステージ		
	生育初期 (5-7 葉期)	生育中期 (9-10 葉期)	収穫期 (黄熟期)
4 月播種	1.13	1.07	1.24
5 月播種	1.00	1.01	1.64
7 月播種	1.22	1.61	1.61

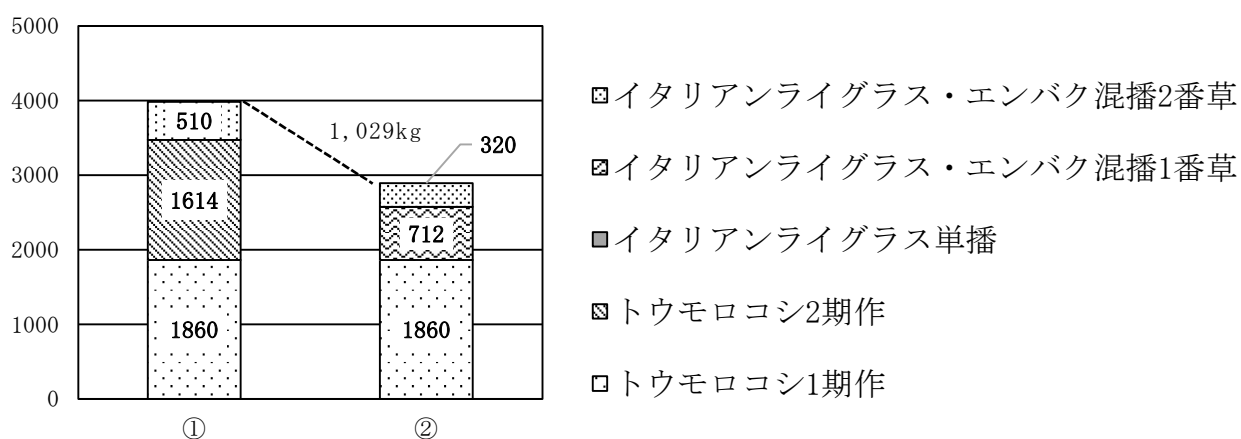


表 2 資材コスト

作付体系	TDN 1 kgあたり 資材コスト
トウモロコシ 2 期作 + イタリアンライグラス単播	33.9
トウモロコシ 1 期作 + イタリアンライグラス・エンバク混播	30.8

#### 5 関連情報等（発表論文等）

「ツマジロクサヨトウ防除対策マニュアル」令和 6 年 3 月 28 日宮崎大学発行

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 5 月

情報名	トウモロコシ子実サイレージとエノキダケ菌床を用いた発酵 TMR の搾乳牛への給与技術
要 約	トウモロコシ子実サイレージ及びエノキダケ菌床を活用した搾乳ロボット用発酵 TMR は、乳生産性に影響なく飼料費の低減が可能である。
研究担当	部署：酪農飼料部 担当者：森弘
予算課題	オートメーション化された飼養管理技術の開発 予算区分：県単（実施年度：2023 年度）

### 1 背景・ねらい

ここ数年、県内で搾乳ロボットの導入が急速に進みつつあるが、導入後、飼料給与調製や牛の疾病等の問題が発生するケースが多く、計画通り乳生産が進んでいない農家もみられる。

また、飼料高騰などにより未利用資源の利用にも注目が高まっていることから、トウモロコシ子実サイレージとエノキダケ菌床を活用した発酵 TMR を給与した場合の乳生産性及びルーメン内の発酵に及ぼす影響を検討する。

### 2 内容・特徴

- (1) トウモロコシ圧ペンの代替としてトウモロコシ子実サイレージ、トウモロコシ圧ペン及びビートパルプの 50% の代替にトウモロコシ子実サイレージとエノキダケ菌床を利用しても発酵 TMR の品質に問題はない（表 1、2）。また、採食量から推定される飼料費は、菌床区、子実区、対照区の順に低い（表 1）。
- (2) 各区体重、BCS 及び乾物摂取量には差はみられず、搾乳ロボットから測定される採食時間は対照区、子実区、菌床区の順に高いが反芻割合は有意な差はない。また、搾乳回数に差はない（表 3）。
- (3) 乳量については、対照区、子実区、菌床区の順で高かったが差はない。脂肪率は菌床区で高い傾向にある。MUN は対照区、子実区、菌床区の順で低い（表 4）。

### 3 成果の活用・留意点

- (1) 見込まれる成果の活用 ～ 活用する対象者、活用方法等
  - ・トウモロコシ子実サイレージやエノキダケ菌床を活用することにより飼料コストの低減が期待される。
- (2) 活用上の留意点
  - ・エノキダケ菌床利用に当たっては発酵促進のため、乳酸菌を利用する。
  - ・自給飼料を活用した発酵 TMR では、カビ毒吸着材などの活用が望ましい。
  - ・1 日 30 kg の乳量生産の飼料設計である。
- (3) その他
  - なし。



#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

表1 配合割合、飼料成分及び飼料費

飼料名	対照区	子実区	菌床区
配合割合（乾物％）			
トウモロコシサイレージ	14.0%	14.3%	14.1%
イタリアンヘイレージ	25.6%	26.0%	25.8%
配合飼料	21.1%	21.4%	21.2%
大豆粕	2.1%	2.1%	2.1%
トウモロコシ圧ペン	4.2%	0.0%	0.0%
ビートパルプ	8.4%	8.6%	4.2%
マメ科牧草	8.4%	8.6%	8.5%
イネ科牧草	12.6%	12.9%	12.7%
炭カル	1.3%	1.4%	1.4%
リンカル	1.7%	1.7%	1.7%
ビタミン剤	0.5%	0.5%	0.5%
子実用とうもろこし	0.0%	2.5%	2.5%
エノキダケ菌床	0.0%	0.0%	5.3%
飼料成分（DM％）			
DM	49.5%	50.7%	50.5%
C P	13.5%	15.5%	14.3%
a N D F	37.7%	36.4%	37.7%
T D N	64.0%	65.0%	64.0%
飼料費（円/日/頭）	1,236	1,094	1,007

※飼料費はトウモロコシ子実サイレージ45円/kg、エノキダケ菌床10円/kgで算出

表2 発酵品質(乾物中)

成分等	対照区	子実区	菌床区
pH	4.26	4.47	4.7
ぎ酸	% 0.04	0.03	0.01
乳酸	% 11.23	9.21	5.47
酢酸	% 3.1	2.96	1.22
プロピオン酸	% 0.08	0.21	0.02
酪酸	% 0	0.02	0
吉草酸	% 0	0	0
VBN	% 0.11	0.18	0.11
Vスコア	89	84	71

表3 終了時体重・BCS、飼料（乾物）摂取量及び採食時間・反芻割合・搾乳回数（1頭・1日当たり）

	体重 kg	BCS	TMR（乾物kg）	濃厚飼料（乾物kg）	採食時間(hr)	反芻割合(%)	搾乳回数
対照区	681.9 ±17.90	3.4 ±0.06	22.4 ±1.39	1.9 ±0.11	5:44 ±0.49 <sup>A</sup>	37.1 ±1.04	2.53 ±0.06
子実区	677.5 ±20.30	3.4 ±0.03	20.3 ±1.52	1.9 ±0.11	5:24 ±0.46 <sup>B</sup>	37.4 ±1.12	2.46 ±0.07
菌床区	675.0 ±18.80	3.4 ±0.04	19.9 ±1.68	1.9 ±0.11	5:05 ±0.43 <sup>C</sup>	35.4 ±0.92	2.63 ±0.08

※平均値±SE(n=20)

※※A,B間にp<0.01

表4 乳量及び乳成分

	乳量(kg)	FMC(kg)	乳脂肪(%)	乳蛋白(%)	乳糖(%)	無脂固形(%)	全固形(%)	体細胞数(万/ml)	MUN(mg/l)
対照区	31.3 ±1.23	1.22 <sup>a</sup> ±0.05	3.9 ±0.09	3.6 ±0.06	4.6 ±0.03	9.1 ±0.08	13.0 ±0.15	13.0 ±1.47	6.6 <sup>A</sup> ±0.27
子実区	31.1 ±1.17	1.18 <sup>b</sup> ±0.05	3.8 <sup>a</sup> ±0.11	3.5 ±0.06	4.6 ±0.03	9.0 ±0.06	12.8 ±0.16	16.1 ±2.92	8.2 <sup>Ba</sup> ±0.40
菌床区	29.3 ±1.10	1.20 ±0.04	4.1 <sup>b</sup> ±0.11	3.5 ±0.06	4.6 ±0.04	8.9 ±0.08	13.1 ±0.14	13.0 ±1.46	9.3 <sup>Bb</sup> ±0.34

※平均値±SE(n=20)

※※A,B間にp<0.01,a,b間にp<0.05

#### 5 関連情報等（発表論文等）

なし。

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 5 月

情 報 名	子実用トウモロコシ栽培における雑草防除の効果
要 約	子実用トウモロコシ栽培において適切な雑草防除を行うことで子実収量が確保され、増収分で薬剤にかかる資材コストが回収できる。収益性確保のためには適切な雑草防除を行うことが必要である。
研究担当	部署：酪農飼料部 担当者：黒木邦彦
予算課題	子実用トウモロコシの栽培・飼料調製技術の検討 予算区分：受託（実施年度：2023 年度）

### 1 背景・ねらい

近年の穀物価格高騰により、濃厚飼料の国産化が注目されており、特に子実用トウモロコシについては九州でも栽培が拡大しつつある。

そこで、当地域に適した子実用トウモロコシの栽培体系の実証や、栽培に関するコストや収益性について検証し、地域の栽培体系に組み込めるよう知見の蓄積を行った。

### 2 内容・特徴

(1) 子実用トウモロコシ栽培における除草作業の方法と回数の組合せを検証した。

試験区分は、土壌処理区、茎葉処理区、併用区、無処理区の4区画を設定し、各区の雑草量を測定し、除草剤による雑草の抑制効果の比較を行った。

各区を比較すると、併用区、茎葉処理区、土壌処理区、無処理区の順に雑草量が少なかった（表1、図1）。

無処理区では発生した雑草がトウモロコシの植物体を覆うほどの状態となり、除草作業の必要性が示された（図2）。

(2) 雑草防除の収量への影響は、併用区と比較して土壌処理のみ、茎葉処理のみ、無処理区ともに雑草による収量低下が見られた。収穫量を雌穂重で比較した場合、併用区と比較して一度でも防除を省いてしまうと60%以下の収量に留まった（表2）。

また、薬剤コストに関しては除草作業を行うことでの減収量が少なくなることから、雌穂1kgあたりのコスト上昇は抑えられる。

### 3 成果の活用・留意点

(1) 見込まれる成果の活用 ～ 活用する対象者、活用方法等

子実用トウモロコシ栽培において最も重要視される雌穂重を確保するためには適切な雑草防除が必要であることが確認されたことから、子実用トウモロコシ栽培に取り組む農家への啓発を行うことで収量確保が見込まれる。

(2) 活用上の留意点

雑草防除を行う場合には適切な時期に、適切な薬剤を使用することで安全な飼料確保に努める。

(3) その他

なし。

#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

表 1 雑草量と収量の比較

(単位：g)

試験区	播種 3月29日	調査① 4月28日	調査② 6月7日	調査③ 8月16日	雌穂重 (1本あたり)
無処理区	0	139	2,703	4,839	174.0
土壌処理区	0	6	1,734	3,213	175.5
茎葉処理区	0	139	291	2,108	177.1
併用区	0	6	93	791	309.6

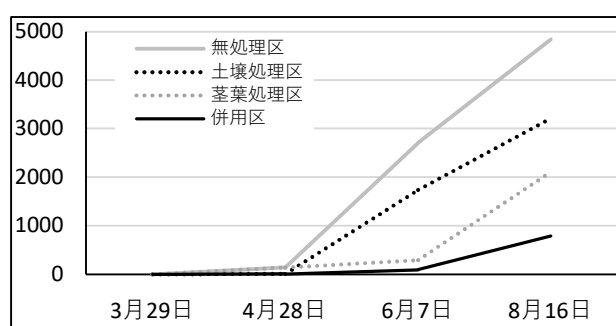


図 1 雑草量の推移



図 2 雑草に覆われたほ場

表 2 薬剤コストと収量の比較

試験区	土壌処理剤 (円/10a)	茎葉処理剤 (円/10a)	費用合計 (円/10a)	平均雌穂重 (g/本)	株数 (本/10a)	雌穂重 (kg/10a)	雌穂1kgあたりコスト (円/kg)
無処理区	0.0	0.0	0.0	174.0	7,400	1,288	0
土壌処理区	2,130.7	0.0	2,130.7	175.5	7,400	1,299	1.64
茎葉処理区	0.0	2,214.3	2,214.3	177.1	7,400	1,311	1.69
併用区	2,130.7	2,214.3	4,345.0	309.6	7,400	2,291	1.90

#### 5 関連情報等 (発表論文等)

令和 5 年度新稲作研究会成績検討会にて発表

令和 5 年度新稲作研究会 委託試験・現地実証展示圃成績に掲載

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 5 月

情報名	泌乳中後期搾乳牛におけるトウモロコシ子実の給与効果
要約	飼料コスト低減を目的として場内で生産されたトウモロコシ子実を用いた発酵 TMR の給与試験を行った結果、ホルスタイン種泌乳中後期牛において、乳生産性に影響はなく、トウモロコシ圧ペンからの代替が可能である。
研究担当	部署：酪農飼料部 担当者：井上優子
予算課題	温暖化に対応した乳牛の飼養管理最適化試験 予算区分：県単（実施年度：2023 年度）

### 1 背景・ねらい

近年の円安、飼料や資材の価格高騰及び労働力不足により酪農経営は非常に厳しい状況にある。また、温暖化による異常気象で自給飼料生産にも影響が見られる。そこで、様々な飼料作物を活用した低コスト発酵 TMR 飼料を検討し、安定した生乳生産性向上技術を実証するとともに、飼料資材の低コスト化についても検証し、更なるコスト低減を図る。

### 2 内容・特徴

- (1) トウモロコシ子実をサイレージ貯蔵し、発酵 TMR の材料として活用することで、トウモロコシ圧ペンの代替として利用できる（表 1）。
- (2) 総コレステロール（TCHO）において、対照区で 198.7mg/1、子実給与区で 209.0mg/1 であり、子実給与区で有意に高いが、各区とも正常値内である。その他の血液成分についてもほぼ正常値の範囲内で、各区間に有意差は認められない（表 2）。
- (3) 乳量は、対照区 30.3kg、子実給与区 31.3kg となり、各区間に有意差は認められない。乳成分においても各区間に有意差は認められないことから、トウモロコシ子実サイレージはトウモロコシ圧ペンの代替としての利用可能である（表 3）。
- (4) 対照区、子実給与区ともに発酵 TMR の品質に問題は見られない（表 4）。

### 3 成果の活用・留意点

- (1) 見込まれる成果の活用 ～ 活用する対象者、活用方法等  
トウモロコシ子実サイレージを利用した発酵 TMR を酪農家が搾乳牛へ給与することで飼料自給率向上を図り、輸入飼料に依存しない足腰の強い酪農経営が見込まれる。
- (2) 活用上の留意点  
なし。
- (3) その他  
なし。

#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

表 1 配合割合、飼料成分および飼料費

飼料名	乾物%	
	対照区	子実給与区
トウモロコシサイレージ	15.90%	15.44%
イタリアンヘイレージ	18.42%	17.89%
配合飼料	23.93%	23.24%
大豆粕	2.39%	2.32%
トウモロコシ圧ペン	2.39%	0.00%
子実コーンサイレージ	0.00%	5.23%
ビートパルプ	9.57%	9.30%
マメ科牧草	9.57%	9.30%
イネ科牧草	14.36%	13.94%
炭カル	1.53%	1.49%
リンカル	1.53%	1.49%
マグネシウム	0.38%	0.37%
飼料成分		
DM (原物%)	47.10%	51.40%
CP	20.0%	18.6%
TDN	59.6%	59.9%
飼料費 (円/日/頭)	1,259	1,236

表 4 発酵品質(乾物中)

成分等		対照区	子実給与区
pH(原物中)		4.2	4.2
ぎ酸	%	0.0	0.0
乳酸	%	12.2	11.5
酢酸	%	1.9	1.9
プロピオン酸	%	0.04	0.04
酪酸	%	0.0	0.0
吉草酸	%	0.0	0.0
VBN	%	0.1	0.1
Vスコア	点	82.0	83.8

表 2 血液性状

	TP(g/dl)	ALB(g/dl)	BUN(mg/l)	TCHO(mg/l)	Glu(mg/l)	GGT(U/l)	GOT(U/l)
対照区	8.1±0.7	3.9±0.2	7.9±1.1	198.7±27.6*	77.3±6.1	46.3±4.2	67.0±5.1
子実給与区	8.0±0.4	3.8±0.1	7.6±1.9	209.0±25.9*	74.5±5.0	43.0±3.2	67.3±8.6

\*有意差あり(p<0.05)

平均値±有意差(n=6)

表 3 乳成分

	乳量(kg)	乳脂肪(%)	乳蛋白質(%)	乳糖(%)	無脂固形(%)	全固形(%)	MUN(mg/dl)
対照区	30.3±4.5	3.6±0.5	3.5±0.1	4.6±0.1	8.9±0.1	12.5±0.5	8.5±1.8
子実給与区	31.3±4.2	3.6±0.5	3.4±0.1	4.6±0.1	8.9±0.1	12.5±0.6	7.7±1.2

平均値±標準偏差(n=6)

#### 5 関連情報等 (発表論文等)

なし。

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 5 月

情報名	牛舎冷却施設内での飼養が暑熱期の生産性低下に与える影響
要約	暑熱期の冷却施設内の THI は低く推移し、暑熱ストレスは軽減された。体内胚の採胚成績では有意な差は認められなかったが、OPU-IVF における胚発生率を改善した可能性がある。
研究担当	部署：家畜バイオテク部 担当者：橋谷 薫
予算課題	牛舎冷却施設を用いた暑熱期の生産性向上対策 予算区分：県単（実施年度：2021～2023 年度）

## 1 背景・ねらい

暑熱期には、ホルスタイン種では乳量低下、黒毛和種では採胚数の減少や胚品質の低下が見られるなど、生産性の低下が問題となっている。本研究では、暑熱期における冷却施設での飼養が牛の暑熱ストレス値や黒毛和種の採胚成績に与える影響について調査し、暑熱期の生産性向上を図る。

## 2 内容・特徴

- (1) 晴天日において、冷却施設内の気温は対照牛舎よりも低いものの、湿度は高く推移することが多かった。温湿度については、冷却施設内の方が低く推移した(図1)。
- (2) 2021 年暑熱期に実施した、各環境下における体内胚の採胚成績に有意な差は認められなかった(図2)。
- (3) 2023 年暑熱期に実施した、各環境に 10 日間以上馴致した後の OPU 採卵結果(表1)に有意差は認められなかった。しかし、通常牛舎の環境下では胚盤胞率や脱出胚盤胞率が低い傾向にあり、暑熱ストレスが胚発生率に悪影響を与えた可能性が推察された(表2)。

## 3 成果の活用・留意点

- (1) 見込まれる成果の活用  
暑熱期の生産性低下は、冷却施設内で飼養することで軽減できる可能性がある。
- (2) 活用上の留意点
  - ・冷却施設の設置は高額で維持費（電気代）も生じるため、費用対効果については事前に検討が必要。
  - ・当場の冷却施設内は湿度が高く推移したことから、気温が低くても THI が高くなったため、湿度低減策を追加すれば THI のさらなる低下が期待できる。
- (3) その他  
なし。

#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

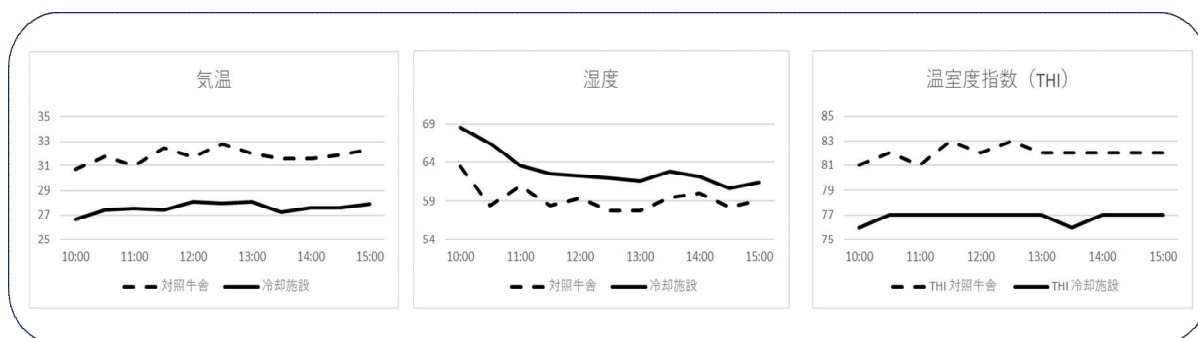


図1 晴天日の気温、湿度、温室度指数(THI)の推移

※代表日として2022年8月5日の10:00~15:00を抜粋。気温、湿度の測定は共同研究相手である東北工業大学大石准教授による。

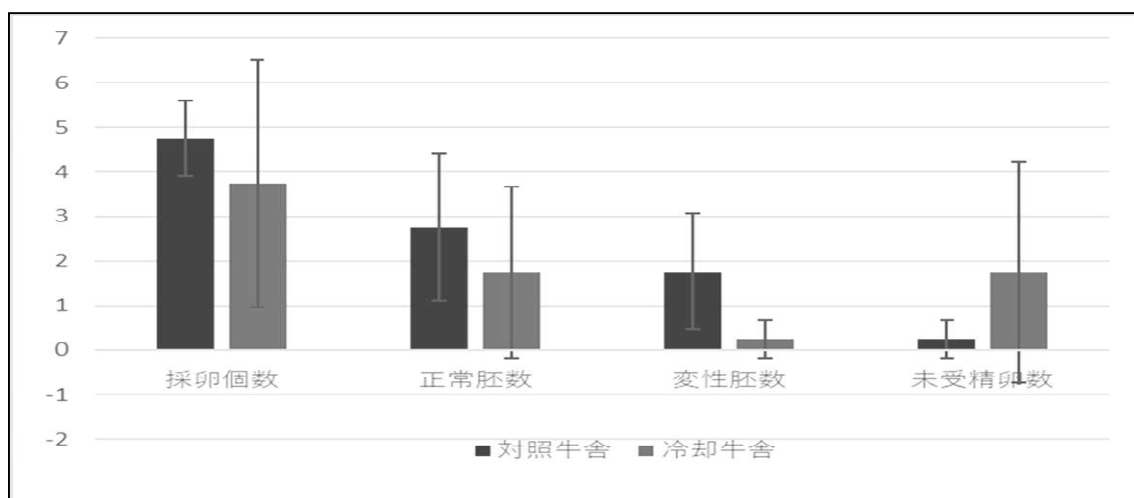


図2 2021年体内胚の採胚成績

表1 OPU-IVF 試験牛

供試牛	牛種	年齢	試験区(冷却施設内)		対照区(通常牛舎)	
			1回目	2回目	1回目	2回目
牛A	黒毛和種	14歳	8月15日	9月25日	7月24日	8月31日
牛B	黒毛和種	14歳	7月18日	9月6日	8月10日	9月19日
牛C	黒毛和種	13歳	7月20日	8月7日	9月6日	9月28日

表2 OPUによる体外胚の採卵成績

供試牛	試験区(冷却施設内)										対照区(通常牛舎)									
	1回目					2回目					1回目					2回目				
	IVF数	BL+HB個数	BL+HB率	HB個数	HB率	IVF数	BL+HB個数	BL+HB率	HB個数	HB率	IVF数	BL+HB個数	BL+HB率	HB個数	HB率	IVF数	BL+HB個数	BL+HB率	HB個数	HB率
牛A	11	6	54.5%	4	36.4%	9	1	11.1%	1	11.1%	6	2	33.3%	1	16.7%	7	1	14.3%	0	0.0%
牛B	10	2	20.0%	0	0.0%	15	2	13.3%	0	0.0%	5	2	40.0%	0	0.0%	6	0	0.0%	0	0.0%
牛C	4	2	50.0%	2	50.0%	9	5	55.6%	4	44.4%	4	0	0.0%	0	0.0%	5	0	0.0%	0	0.0%
平均	8.3	3.3	41.5%	2.0	28.8%	11.0	2.7	26.7%	1.7	18.5%	5	1.3	24.4%	0.3	5.6%	6	0.3	4.8%	0.0	0.0%

※胚盤胞(BL)、脱出胚盤胞(HB)いずれもIVF後9日目の該当個数の割合

#### 5 関連情報等(発表論文等)

なし。

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 5 月

情報名	黒毛和種高齢牛への抗酸化物質投与が体内胚の採卵成績に及ぼす影響
要約	10 歳以上の黒毛和種高齢牛に、抗酸化物質を投与して体内胚採卵を実施し、同個体における 6 歳以降～試験直前までの採卵成績と比較したが、採卵成績に有意差は認められなかった。
研究担当	部署：家畜バイテク部 担当者：橋谷 薫
予算課題	黒毛和種供胚牛の生涯採卵成績向上 予算区分：県単（実施年度：2021～2023 年度）

### 1 背景・ねらい

加齢や暑熱等により上昇する酸化ストレス物質は、卵子の発生能に影響を与える。供胚牛の採卵成績は 5～6 産でピークを迎えるとされているが（小西ら.1994）、抗酸化物質が卵子の発生能を向上できる可能性が示唆されている（鹿島ら.2016, Takeoetal.2013）。本研究では、抗酸化物質投与により高齢黒毛和種供胚牛の採卵成績低下を軽減し、生涯採卵成績の向上につなげることを目的とする。

### 2 内容・特徴

- (1) 血液生化学検査結果に、各種抗酸化物質投与に関連した有意な変化はみられなかった。
- (2) 2022～2023 年度にレスベラトロールの子宮内投与、静脈注射及びメラトニン経口投与の各試験区(表 1)を反復調査した 1 頭について、体内胚の採卵成績は、6 歳～試験開始前までの成績と差は認められなかった(表 2)。

### 3 成果の活用・留意点

- (1) 見込まれる成果の活用  
なし。
- (2) 活用上の留意点  
なし。
- (3) その他  
なし。



#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

表 1 抗酸化物質の投与方法

試験区分	レスベラトロール子宮内投与	レスベラトロール静脈注射	メラトニン
投与時期	人工授精前日	人工授精前日	過剰排卵処置開始～ 人工授精当日までの5日間
投与量	レスベラトロール100 $\mu$ M (全量50ml)		メラトニン40mg
投与方法	両子宮角にAMカテーテルで半 量ずつ注入	全量を静脈注射にて投与	17時～18時の間でシリンジにて 経口投与

表 2 抗酸化物質投与後の体内胚採卵成績

試験区分	レスベラトロール				メラトニン		対照
	子宮内投与		静脈注射		経口投与		6歳～試験開始 までの平均
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
回収個数	7	6		11	20	6	10.75
Bランク以上の 胚の割合	71%	50%		64%	45%	83%	65%

#### 5 関連情報等(発表論文等) なし。

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 5 月

情 報 名	過剰排卵処理における FSH 単回投与時のヒアルロン酸添加効果の検証
要 約	過剰排卵処理における FSH 製剤の溶媒を、生理食塩水のみ、またはヒアルロン酸を添加した 10ml とで比較したところ、採胚成績は各試験区で差は生じなかった。なお、pFSH 血中動態は投与方法により異なる。
研究担当	部署：家畜バイテク部 担当者：堀内 早苗
予算課題	効率的胚生産技術共同試験 予算区分：県単（実施年度：2023 年度）

### 1 背景・ねらい

体内胚を生産する上で、効率的な過剰排卵処理プログラムで多くの良質な胚を生産することが求められている。

そこで、作業負担軽減のため、FSH 製剤の溶媒量の低減及び投与回数の減少を図るとともに、溶媒にヒアルロン酸（以下、HA）を添加することで、単回投与で懸念される血中 FSH 濃度の急激な変動を緩和可能かについて検討する。

### 2 内容・特徴

- (1) HA 4 ml 添加の頸部皮下 1 回投与法および頸部筋肉内 1 回投与法は、生理食塩水 10ml の頸部皮下 1 回投与法と採胚成績が同等である（表 1）。溶媒内の HA の有無は影響を与えない。
- (2) 血中 pFSH 濃度（ng/ml）の推移において、投与後 24 時間目までの血中動態は各区で異なるが、その後は同様の濃度で減少していく（図 1）。

### 3 成果の活用・留意点

- (1) 見込まれる成果の活用  
過剰排卵処理時の FSH 製剤の投与方法として、単回投与法は漸減投与法の代わりに活用できる。
- (2) 活用上の留意点  
なし。
- (3) その他  
本試験は受精卵移植普及定着化共同試験として独立行政法人家畜改良センターの指導のもと、宮城県、茨城県、神奈川県、奈良県の 4 県とともに実施したものであるが、本情報に記載のデータは宮崎県の試験で得られたもののみである。

#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

表 1 試験区別採胚成績

(個)						
試験区	黄体数	採卵総数	正常胚数	変性卵数	未受精卵数	正常胚率
1区 (n=3) 【6ml生食+HA4ml】 皮下注射	16.0±7.5	11.7±8.7	10.0±8.2	1.0±1.0	0.7±0.6	75.1%
2区 (n=3) 【6ml生食+HA4ml】 筋肉注射	15.3±4.7	6.7±1.5	3.7±3.1	2.3±1.5	0.7±1.2	53.9%
3区 (n=3) 【10ml生食】 皮下注射	18.7±8.3	12.7±9.8	10.7±8.1	2.0±1.7	0.0±0.0	84.9%
p=	0.84	0.61	0.53	0.58	0.19	0.36

※ 平均値±標準偏差

※ 各試験区の下段はFSH製剤の溶媒内容と投与経路を示す

※ 統計処理は、採卵数および正常胚率はANOVA、それ以外はKruskal-Wallis検定

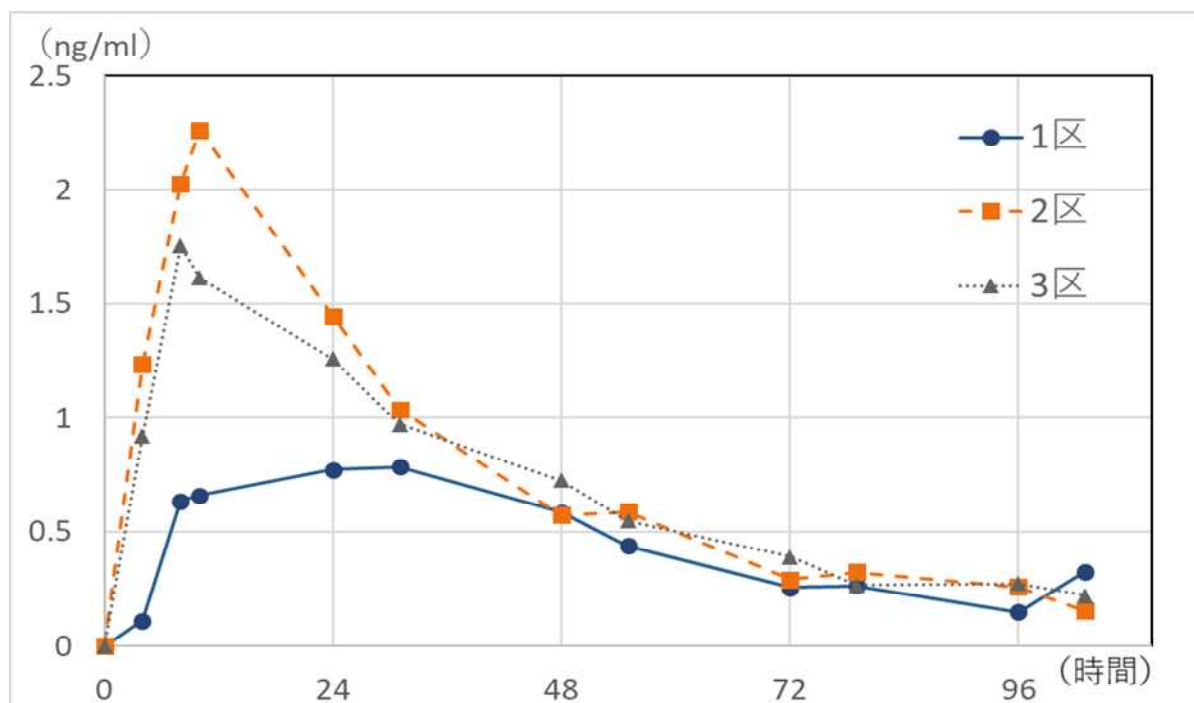


図 1 血中 pFSH 濃度の推移

#### 5 関連情報等(発表論文等)

なし。

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 6 月

情報名	スマート給水器を用いた推定体温と膣温の関係性
要約	豚の口腔温測定装置（スマート給水器）を用いた推定体温と膣温には、やや強い正の相関がみられた。スマート給水器の測定温度の補正では、1 飲水当たりの口腔温測定回数が 200 回以上は必要である。
研究担当	部署：養豚科 担当者：壺岐侑祐
予算課題	みやざきスマート養豚生産技術向上試験 予算区分：県単（実施年度：2021～2023 年度）

### 1 背景・ねらい

豚の体温は、健康状態を把握する指標の一つであるが、測定の際は、測定具を肛門に挿入するため、豚を一定時間保定する等の人手が必要である。一方で、近年、給水器に温度センサーを設置し、自動で体温を測定する装置を宮崎大学と共同で開発した。この試験では、更なる精度向上と実装に向け検討する。

### 2 内容・特徴

- (1) 豚の膣温と口腔温にはやや強い正の相関（ $R=0.6469$ ）がある（図 1）。
- (2) 豚の平均口腔温度のばらつきは 1 飲水あたりの測定データ数が増加することで削減でき、200 回以上では、 $0.4^{\circ}\text{C}$  以下となる可能性がある（図 2）。

### 3 成果の活用・留意点

- (1) 見込まれる成果の活用
 

豚の体温を飲水時に測定し、健康観察による疾病の早期発見や最適な時期での交配につながる。
- (2) 活用上の留意点
  - ・一般的な体温計では、温度のばらつきは  $0.1^{\circ}\text{C}$  であることから、データ数をさらに増やし、検証と改善を行い精度の改善が必要である。
  - ・当装置には、体温測定以外に飲水時間や飲水回数も測定できるため、それらのデータも総合的に活用する必要がある。
  - ・口腔温度と膣温の相関は、両方のデータが測定された時間のデータのみを収集し、評価している。
- (3) その他
 

なし。

#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

表 1 試験区分

品種：LW

供試頭数	3 頭
延べ飲水回数	103 回
延べ飲水時のデータ数	11,473 回
膣温と飲水時体温が同時刻に収集した回数	38 回
うち、1 飲水あたりのデータ数 200 回以上	10 回

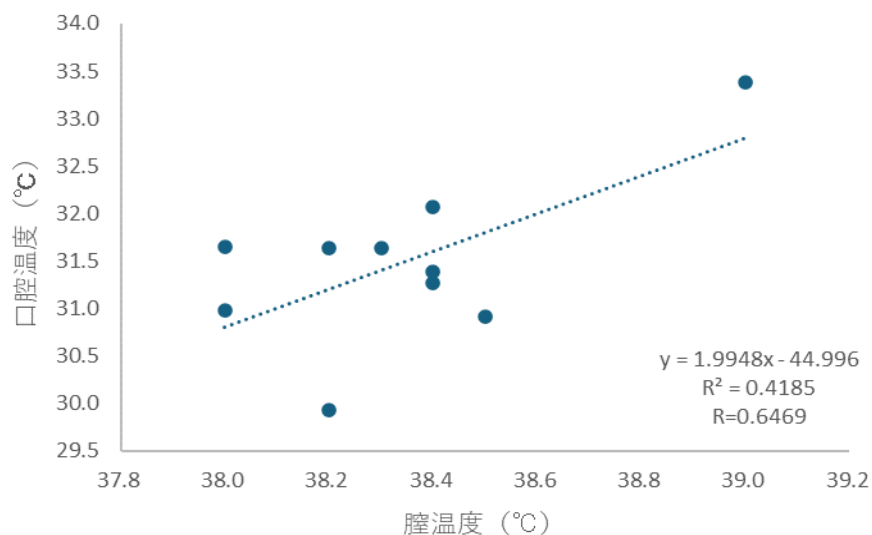


図 1 豚の膣温と口腔温度

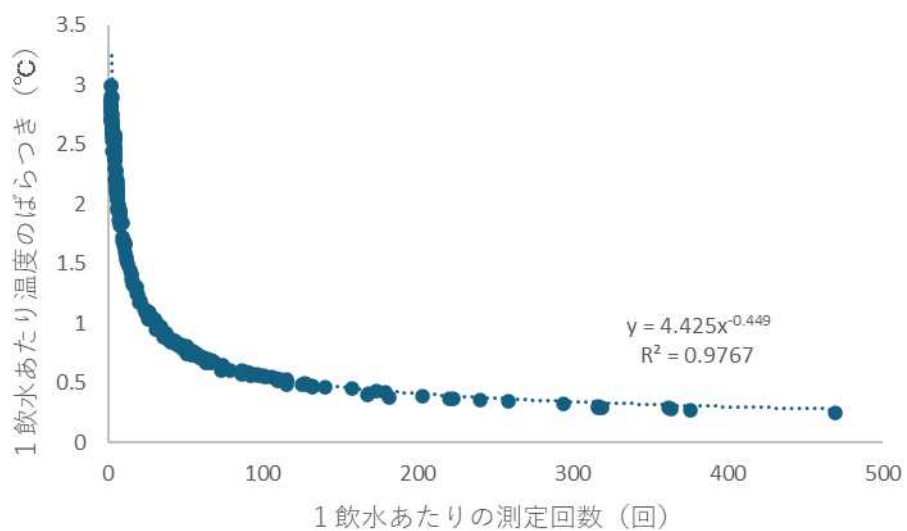


図 2 1 飲水あたりの測定温度のばらつきと 1 飲水あたりの測定回数

#### 5 関連情報等(発表論文等)

なし。

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024年6月

情報名	中ヨークシャー交雑種のリジン要求量の推定及びリジン含量とロース肉中の脂肪含量の関係
要約	中ヨークシャー交雑種のリジン要求量は、0.56%と推定された。また、1日あたりのリジン摂取量を制限することでロース肉の脂肪含量が増加する可能性が示唆された。
研究担当	部署：養豚科 担当者：壺岐侑祐
予算課題	みやざきスマート養豚生産技術向上試験 予算区分：県単（実施年度：2021～2023年度）

### 1 背景・ねらい

本県では、肉質の良い豚生産を目的として中ヨークシャー種の発育や繁殖性を評価してきた。これまでに、中ヨークシャー種とデュロック種の交雑種（YD種）では、嗜好性に優れることや、柔らかい肉質が好まれることが分かっている。豚肉は、ロース肉中の脂肪含量が高いほど、柔らかいことが知られている。飼料中のリジン含量を低減させロース肉中の脂肪含量を増加させる方法が多く報告されている。

そこで、本試験では、中ヨークシャー交雑種の肉質向上に向けて、リジン要求量及びロース肉の脂肪含量に影響を及ぼすリジン水準を評価する。

### 2 内容・特徴

- (1) 飼料中のリジン含量が低いと1日平均増体量が低下する（表1）。
- (2) 中ヨークシャー交雑種の肥育後期豚では、血漿中尿素態窒素（PUN）を指標としてリジン要求量を評価したところ、0.56%である（図1）。
- (3) 飼料中のリジン含量が0.29%で、脂肪含量が有意に増加する（図2）。
- (4) 中ヨークシャー交雑種の1日当たりのリジン摂取量は、日本飼養標準のリジン摂取量（20.4g/日）の81.8%（16.7g/日）以下で脂肪含量を向上させる（図3）。

### 3 成果の活用・留意点

- (1) 見込まれる成果の活用
  - ・中ヨークシャー交雑種の肉質の改善が見込まれる。
  - ・1日当たりのリジン摂取量から脂肪含量を高める技術をLWD種に応用する。
- (2) 活用上の留意点
  - ・本試験結果を他品種で活用する際は、評価する品種におけるリジン要求量を求めた上で実施する。
- (3) その他
  - なし。

#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

表 1 発育成績

品種：YD

飼料中リジン含量 (%)	0.29	0.45	0.51	0.66	0.78
頭数	6	6	4	6	6
開始日齢	119.2 ± 7.62	117.3 ± 5.85	113.0 ± 4.95	120.0 ± 4.83	112.3 ± 5.37
終了日齢	171.2 ± 11.55	165.3 ± 11.13	155.8 ± 9.34	158.8 ± 8.21	153.7 ± 5.19
試験期間 (日)	52.0 ± 4.93	48.0 ± 7.35	42.8 ± 4.97	38.8 ± 7.24	41.3 ± 2.43
開始体重(kg)	74.8 ± 0.69	75.8 ± 1.57	76.0 ± 1.22	78.7 ± 2.98	76.4 ± 1.30
終了体重(kg)	108.5 ± 1.26	111.2 ± 2.09	110.5 ± 2.29	110.4 ± 1.59	109.1 ± 1.54
一日平均増体量(kg/day)	0.7 ± 0.092 <sup>a</sup>	0.7 ± 0.09 <sup>ab</sup>	0.8 ± 0.08 <sup>b</sup>	0.8 ± 0.12 <sup>b</sup>	0.8 ± 0.09 <sup>b</sup>
飼料要求率	4.7 ± 0.37	4.5 ± 0.56	4.1 ± 0.06	4.3 ± 0.57	4.2 ± 0.33
飼料摂取量(kg/day)	3.1 ± 0.50	3.3 ± 0.53	3.3 ± 0.32	3.6 ± 0.42	3.3 ± 0.26
1日リジン摂取量 (g/day)	8.9 ± 1.45	15.0 ± 2.39	16.9 ± 1.61	23.7 ± 2.74	25.7 ± 2.04

平均±標準偏差、異符号間に P<0.05 で有意差あり

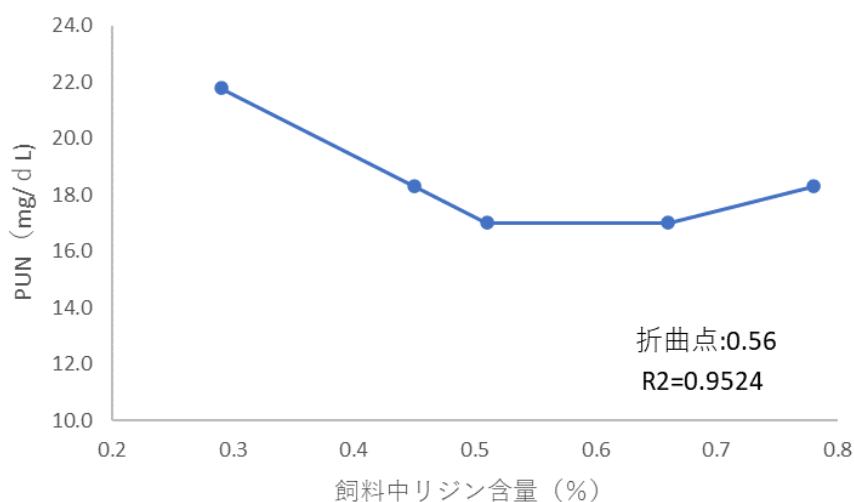


図 1 PUN と飼料中リジン含量

※一つの折れ線モデルにより折曲点を推定

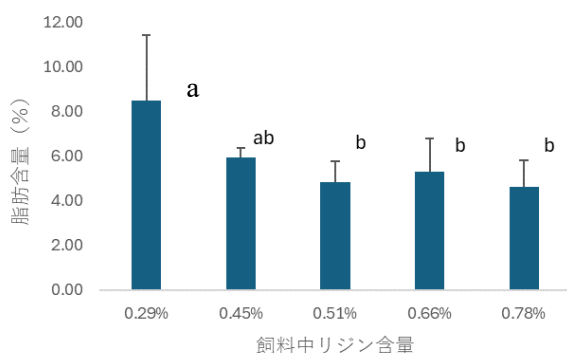


図 2 脂肪交雑

※異符号間に p<0.05 で有意差あり

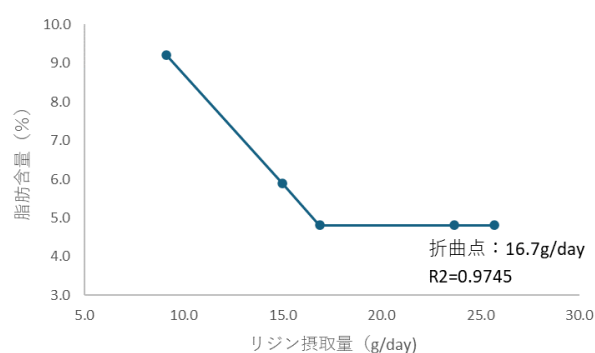


図 3 リジン摂取量の推定

折れ線モデルにより折曲点を推定

#### 5 関連情報等(発表論文等)

なし。

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 6 月

情 報 名	中ヨークシャー種を連産させた繁殖成績への影響
要 約	中ヨークシャー種を連産させた繁殖能力試験を行なった結果、中ヨークシャー種は 7 産までの産歴平均の総産子数が 9.1 頭である。産歴別では、5 産目が 12.7 頭と最も多くなり、その後減少する。
研究担当	部署：養豚科 担当者：岩切正芳、高橋京史、壺岐侑祐
予算課題	みやざきスマート養豚生産技術向上試験 予算区分：県単（実施年度：2021～2023 年度）

### 1 背景・ねらい

中ヨークシャー種は F1 種に比較して体格が劣り産子数も少ないことが分かっているが、連産性や哺育能力などのデータは少ない。

このため、繁殖試験を行ない、本県の環境で飼育される中ヨークシャー種の繁殖能力を明らかにする。

### 2 内容・特徴

(1) 産歴別の繁殖成績では、総産子数は産歴平均で 9.1 頭、5 産目が 12.7 頭で最も多く、次に 4 産目の 10.5 頭で、6 産目から 9.0 頭に減少する。産歴平均の育成率は 88 %で、総産子数の最も多い 5 産目が 57%で最も低い（表 1）。

(2) 交配雄品種別の繁殖成績では、交配する雄が中ヨークシャー種またはデュロック種でも総産子数は変わらない。産子成績では中ヨークシャー種とデュロック種の交雑種（YD）が中ヨークシャー種の純粋種（YY）に比べ生時、1 週齢および 3 週齢体重が有意に重くなり、育成率が高くなる傾向にある（表 2）。

(3) 授乳期間別の発情再帰日数では、授乳期間と発情再帰日数との間に明確な傾向は見られない。離乳後 4～6 日目に発情再帰したのが最も多く、7 日以内の発情再帰は 85 %になる（表 3）。

(4) 妊娠期の増し飼い開始日別の繁殖成績では、妊娠期の増し飼い開始日と繁殖成績との間に明確な傾向は見られない。授乳期における母豚の 1 日最大摂取量と子豚 1 頭当り 1 日最大摂取量が子豚の育成率に影響する傾向が見られる（表 4）。

### 3 成果の活用・留意点

(1) 見込まれる成果の活用

・本県で中ヨークシャー種の繁殖雌豚を飼養管理する上での参考となる。

(2) 活用上の留意点

・試験場で飼育した中ヨークシャー種のデータに基づく。

(3) その他

なし。



#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

表 1 産歴別の繁殖成績

産 歴	分娩 頭数 (頭)	妊娠期間 (日)	1 腹平均				子豚平均体重			
			総産子数 (頭)	哺乳開始頭数 (頭)	離乳頭数 (頭)	育成率 (%)	生時 (kg)	1週齢 (kg)	3週齢 (kg)	母豚体重 (kg)
1	13	114.0±1.9	9.1±2.1	8.5±1.9	7.8±2.2	90±12	1.3±0.2	2.2±0.4	4.6±0.9	218±21.9
2	8	115.1±0.8	8.9±1.9	7.5±1.8	7.3±1.9	98± 6	1.6±0.2	2.9±0.4	6.9±0.9	221±16.1
3	13	113.9±1.9	7.9±2.8	7.1±2.3	6.4±2.3	91±18	1.7±0.3	2.9±0.5	5.9±0.9	244±11.7
4	8	114.3±0.9	10.5±2.6	10.1±3.0	8.0±2.0	84±14	1.6±0.1	2.7±0.5	6.5±1.1	271±14.4
5	6	114.7±2.1	12.7±1.2	10.0±1.0	5.7±2.9	57±29	1.5±0.2	2.1±0.1	5.1±0.3	272±34.2
6	4	114.3±2.1	9.0±3.6	7.5±2.4	5.7±0.6	89±19	1.5±0.2	2.6±0.4	6.4±1.2	301±15.7
7	3	115.0±2.6	8.0±6.2	6.7±5.7	6.0±4.5	95± 9	1.8±0.5	2.5±0.7	5.5±1.3	298± 3.8
平均		114.3±1.7	9.1±2.9	8.1±2.6	7.0±2.3	88±17	1.6±0.3	2.6±0.5	5.9±1.3	261±34.2

※ 平均±標準偏差

表 2 交配雄品種別の繁殖成績

雄	分娩 頭数 (頭)	妊娠期間 (日)	1 腹平均				子豚平均体重		
			総産子数 (頭)	哺乳開始頭数 (頭)	離乳頭数 (頭)	育成率 (%)	生時 (kg)	1週齢 (kg)	3週齢 (kg)
Y 種	17	114.2±2.1	9.1±3.0	8.2±2.4	6.8±2.7	83±21	1.4±0.3 A	2.3±0.5 A	5.0±1.1 A
D 種	38	114.3±1.5	9.1±2.9	8.1±2.8	7.1±2.1	91±14	1.6±0.3 B	2.8±0.5 B	6.4±1.1 B

※ 平均±標準偏差

※ 異符号間にp<0.01%水準で有意差あり

表 3 授乳期間別の発情再帰日数

授乳期間 (日)	19	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	35	36	計
母豚頭数 (頭)	1	1	2	3	1	4	3	7	7	3	3	2	3	2	4	46
	6	6	7	7	6	52	21	4	4	5	4	18	6	4	6	
発情再帰日数 内訳 (日)			19	6		6	3	5	4	14	7	5	4	6	4	
				4		28	6	4	6	4	4		6		5	
						4		5	5						6	
								5	5							
								47	5							
								5	7							
平均 (日)	6.0	6.0	13.0	5.7	6.0	22.5	10.0	10.7	5.1	7.7	5.0	11.5	5.3	5.0	5.3	8.7

※ 哺乳中の事故が生じた豚は除外

表 4 妊娠期の増し飼い開始日別の繁殖成績

増飼開始日 (妊娠後期) (日)	母豚 頭数 (頭)	母豚の飼料摂取量(kg)					1 腹平均				子豚平均体重			総産子数	
		妊娠		授乳期		授乳期 1日最大量	総産子数 (頭)	哺乳開始頭数 (頭)	離乳頭数 (頭)	育成率 (%)	生時 (kg)	1週齢 (kg)	3週齢 (kg)	× 生時体重 (kg)	
		前期	後期	1日最大量	子豚1頭当りの1日最大量										
85	9	2.3±0.2	3.1±0.1	5.4±1.2	0.91±0.24		8.3±3.0	7.0±3.0	6.6±2.4	96±11	1.8±0.3	3.0±0.5	6.9±1.3	13.8±3.5	
90	8	2.5±0.1	3.0±0.1	4.3±0.7	0.78±0.27		9.6±3.7	8.4±2.3	6.4±1.9	82±28	1.6±0.3	2.6±0.7	6.1±1.2	14.7±3.4	
100	18	2.4±0.2	3.1±0.3	5.4±1.4	0.85±0.31		10.1±2.8	9.1±2.7	7.8±2.6	88±18	1.6±0.2	2.6±0.5	5.5±1.4	16.1±3.9	

※ 平均±標準偏差

#### 5 関連情報等(発表論文等) なし。

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 6 月

情報名	肥育豚への乾燥させたキウイ（乾燥キウイ）添加の官能特性への影響
要約	乾燥キウイを3%の割合で飼料に添加したところ、未添加に比べて物理性の関連用語の「柔らかさ」や「ジューシー」が高く、臭みの関連用語の「獣臭さ」が低く、総合的な好ましさが高くなった。
研究担当	部署：養豚科 担当者：壺岐侑祐
予算課題	未利用資源給餌試験 予算区分：委託（実施年度：2023 年度）

### 1 背景・ねらい

都農町では、農業の活性化を図るために、ゴールドキウイ（以下、「キウイ」という。）の生産販売の拡大を目指しているが、果実並びに加工品の生産時には、大量の選果漏れ果実や加工品残さが発生するため、それらの有効活用が模索されている。令和4年度の試験で、飼料へのキウイ添加量を評価し、3%程度が適当と判断した。そこで、肥育後期の市販飼料に乾燥キウイを3%で添加し、肥育後期豚への発育、肉質及び官能特性に及ぼす影響について検討した。

### 2 内容・特徴

- (1) 乾燥キウイの市販飼料への3%添加は、一日増体量の増加及び飼料要求率の低下がみられた（表3）。
- (2) 乾燥キウイの市販飼料への3%添加は、物理性に関連する「柔らかさ」や「ジューシー」が有意に高く、臭いに関連する「獣臭さ」が有意に低くなった（図1）。

### 3 成果の活用・留意点

- (1) 見込まれる成果の活用
  - ・肥育後期の豚へのキウイの飼料添加により肉質が改善される。
- (2) 活用上の留意点
  - ・乾燥キウイは、TDN 含量及び CP 含量が低いため添加量を決める際には飼料分析を行う（表2）。
  - ・乾燥キウイは、生産量に限りがある。
- (3) その他
 

この試験は、都農町からの委託により実施した。

#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

表 1 試験区分

品種：LWD

区分	供試飼料	供試頭数
対照区	市販飼料	8 頭（去勢 4 頭、雌 4 頭）
試験区	市販飼料 + 乾燥キウイ 3 % 添加	8 頭（去勢 4 頭、雌 4 頭）

※開始体重 85.1 ± 3.77kg、開始日齢 115.7 ± 1.83 日

表 2 飼料成分 (分析値、現物%)

	乾燥キウイ	対照区	試験区
乾物	87.0	85.0	85.1
粗タンパク質	6.0	14.5	14.0
粗脂肪	0.9	2.3	2.0
粗繊維	22.6	9.7	10.0
粗灰分	6.6	3.6	3.7
TDN	51.3	72.9	72.3
リジン	0.09	0.72	0.70

表 3 発育成績

	対照区	試験区	p値
終了日齢 (日)	152.9 ± 7.61	145.0 ± 5.81	0.05
終了体重 (kg)	114.6 ± 3.08	113.8 ± 2.22	0.55
一日増体量 (kg/日)	0.82 ± 0.14	0.97 ± 0.16	0.09
飼料摂取量 (kg/頭)	102.9	84.0	—
飼料要求率	3.6 ± 0.59	3.0 ± 0.43	0.06
枝肉重量 (kg)	77.0 ± 2.18	75.4 ± 1.83	0.14
背脂肪 (cm)	1.8 ± 0.41	1.8 ± 0.53	0.92
上物頭数	7/8	7/8	—
飼料コスト (円/頭)	7,201	5,877	—
キウイコスト (円/頭)	—	1,133	—
合計 (円/頭)	7,201	7,010	—
差額 (3 % 区 - 対照区)		-191	

飼料摂取量：群の平均/頭数で計算

飼料要求率：飼料摂取量/肥育期間中の増体（頭）により 1 頭ずつ試算し平均化した

※肥育後期飼料：70円/kgとして計算

※キウイコスト：450円/kgで計算

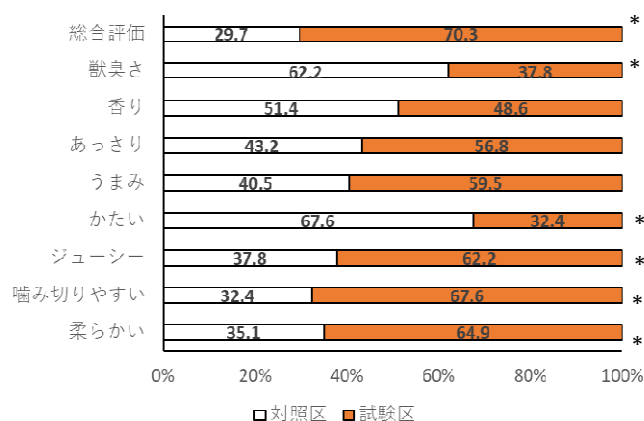


図 1 官能評価

※：p < 0.05 で有意差あり

注：統計解析は、エクセルの二項検定により実施

#### 5 関連情報等 (発表論文等)

なし。

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 6 月

情報名	豚へのオルニチン添加が発育に及ぼす影響
要約	妊娠後期豚に対して市販飼料にオルニチンを 0.5%及び1%の割合で添加すると、子豚の離乳体重がわずかに増加した。肥育後期豚に対して市販飼料にオルニチンを 0.5%の割合で添加すると、日増体量が有意に増加した。
研究担当	部署：養豚科 担当者：高橋 京史、壺岐 侑祐
予算課題	食品廃棄物を用いた機能性飼料の製造及び家畜への給与に関する研究 予算区分：県単（実施年度：2022～2023 年度）

### 1 背景・ねらい

本県の食品開発センターと畜産試験場家畜バイテク部が共同で開発した機能性焼酎粕の調製方法を用いることで、焼酎粕を長期保存できるとともに機能性成分（GABA およびオルニチン）を付与できることが明らかになっている。これまでの試験で機能性焼酎粕を妊娠豚に給与すると、哺乳子豚の発育が向上することを報告した。しかし、機能性成分の効果検証は実施していない。本試験では、妊娠後期豚及び肥育豚にオルニチンを給与し、哺乳子豚及び肥育豚の発育への影響を調査する。

### 2 内容・特徴

- (1) 妊娠後期豚に市販飼料に対してオルニチンを 0.5%及び 1.0%添加して離乳まで給与すると、離乳子豚（21 日齢）の体重でわずかな増加がみられる（表 2）。
- (2) 肥育後期豚に市販飼料に対してオルニチンを 0.5%添加して 30 日間給与すると、日増体量が有意に増加 ( $p<0.05$ ) する（表 4）。

### 3 成果の活用・留意点

- (1) 見込まれる成果の活用  
オルニチンの給与は、日増体量の増加が見込まれる。
- (2) 活用上の留意点  
オルニチンは、21,000 円/kg と高価であるため、オルニチンの必要量を安価に給与でき、なおかつ豚に必要な粗タンパク等を豊富に含む機能性焼酎粕を給与した方が効果的と考えられる。（機能性焼酎粕：41.3 円/kg（オルニチン含量 1,200mg/L））。  
※機能性焼酎粕の価格は、原材料および輸送費から試算しており、輸送距離等の要因によって変動する。
- (3) その他  
この試験は、産業廃棄物税基金を活用して実施した。

#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

表 1 妊娠後期豚へのオルニチン給与試験区分

品種：LW

試験区分	給与飼料	供試頭数	給与期間
0.5%添加区	市販飼料＋オルニチン 0.5%	3 頭	妊娠 85 日目～離乳
1.0%添加区	市販飼料＋オルニチン 1.0%	3 頭	妊娠 85 日目～離乳
対照区	市販飼料	6 頭	妊娠 85 日目～離乳

表 2 繁殖成績

	0.5%添加区		対照区		1.0%添加区		対照区	
妊娠中飼料摂取量 (kg/日)	3.5	± 0.04	3.6	± 0.07	3.6	± 0.17	3.5	± 0.01
哺乳中飼料摂取量 (kg/日)	5.2	± 0.3	5.8	± 0.5	4.8	± 1.2	4.9	± 0.4
総産子数 (頭)	10.0	± 3.6	11.7	± 1.2	8.7	± 3.1	11.0	± 7.0
哺乳開始頭数 (頭)	10.0	± 3.6	11.0	± 2.0	7.3	± 2.9	9.0	± 2.2
離乳頭数 (頭)	8.7	± 2.5	9.7	± 1.5	7.3	± 2.9	8.7	± 2.1
生時体重 (kg/頭)	1.8	± 0.3	1.6	± 0.3	1.7	± 0.2	1.6	± 0.3
21日齢体重 (kg/頭)	7.5	± 1.1	7.2	± 0.5	8.6	± 1.2	7.0	± 0.3

平均±標準偏差

表 3 肥育豚へのオルニチン給与試験区分

品種：LWD

試験区分	給与飼料	供試頭数	給与期間
試験区	市販飼料＋オルニチン 0.5%	4 頭	32 日間
対照区	市販飼料	4 頭	32 日間

表 4 肥育成績

	試験区			対照区		
開始体重 (kg)	92.0	± 3.08		90.0	± 10.3	
終了体重 (kg)	128.5	± 4.39		120.5	± 9.07	
日増体量 (g/日)	1140.6	± 78.12 <sup>b</sup>		953.1	± 100.04 <sup>a</sup>	
飼料摂取量 (kg)	118.1			110.7		
飼料要求率	3.2			3.6		

平均±標準偏差

※異符号間に  $p < 0.05$  で有意差あり

#### 5 関連情報等(発表論文等)

なし

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 5 月

情報名	地頭鶏（雄系原種鶏）の体重及び産卵率向上、新系統の基礎群造成
要約	種鶏として稼働している「S60」と共に、後継群である「MIX」「H15」「M28」の改良を行い、「S60」「MIX」「M28」では体重が増加した。新系統「R3」では基礎群を作出し、体重、産卵ともに良好な成績であった。
研究担当	部署：養鶏科 担当者：太田 錬
予算課題	能力向上とひなの安定供給を目指した種鶏づくり 予算区分：県単（実施年度：2019～2023 年度）

### 1 背景・ねらい

みやざき地頭鶏の雄系原種鶏である「地頭鶏」の能力向上に係る試験を展開し、「みやざき地頭鶏」素ひなの安定供給を目指す。

### 2 内容・特徴

- (1) 地頭鶏については、途中で孵卵機事故の影響もあり、前年度に比べ体重成績が減少したものの、「S60」「MIX」「M28」の3系統については、雌雄ともに初年度と比較して体重成績が向上した（表2）。
- (2) 「S60」の後継として有力であった「MIX」系統を用いて生産した「みやざき地頭鶏」の肥育成績試験を実施したところ、雌雄ともに「S60」系統と遜色ない発育となった（表3）。
- (3) 新たな系統として「R3」の基礎群を作出したところ、他系統と比較して体重及び産卵率ともに良好な成績であった（表2、4）。

### 3 成果の活用・留意点

- (1) 見込まれる成果の活用
  - ・今後の地頭鶏の改良に活用していく。
  - ・みやざき地頭鶏の雄系原種鶏である「地頭鶏」の能力向上に伴い、「みやざき地頭鶏」素ひなの安定供給につながる。
- (2) 活用上の留意点
  - ・「MIX」については、「S60」の後継鶏として有力となったが、他の後継群と比較すると奇形がしばしば見られる。
  - ・「R3」についても他の系統と比較して成績が良好であるが、系統造成には7世代（現在4世代目）を有するため、引き続き改良を行う。
- (3) その他
  - なし。

#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

表1 各系統ごとの交配様式

系統名	交配様式	備考
S60	昭和60年に導入	みやざき地頭鶏種鶏生産供試群
MIX	S60♂×※MIX♀	後継群
H15	平成15年に導入	後継群
M28	H28♂×H15♀	後継群
R3	S60♂×H15♀	造成中（3世代目）
※H15♂×(H17♂×S60♀)		

表2 各系統における150日齢体重(kg)

発生年度	発生日	S60♂		MIX♂		H15♂		M28♂		R3♂	
R1-1	R1.5.22	2.46	± 0.24	2.50	± 0.22	2.59	± 0.25	2.18	± 0.32		
R1-2	R2.2.26	2.54	± 0.23	2.65	± 0.24	2.55	± 0.27	2.17	± 0.25		
R2	R2.11.25	2.96	± 0.22	2.86	± 0.10	2.45	± 0.07	2.55	± 0.21		
R3	R3.8.18	2.83	± 0.18	2.82	± 0.19	2.61	± 0.12	2.66	± 0.17	2.75	± 0.24
R4	R4.6.8	2.94	± 0.19	2.81	± 0.17	2.40	± 0.18	2.23	± 0.25	2.69	± 0.30
R5	R5.4.20	2.86	± 0.19	2.68	± 0.10	2.54	± 0.21	2.40	± 0.13	3.00	± 0.11

発生年度	発生日	S60♀		MIX♀		H15♀		M28♀		R3♀	
R1-1	R1.5.22	1.84	± 0.18	1.83	± 0.16	1.81	± 0.18	1.58	± 0.17		
R1-2	R2.2.26	1.88	± 0.19	1.95	± 0.18	1.82	± 0.21	1.64	± 0.19		
R2	R2.11.25	2.15	± 0.21	2.25	± 0.19	1.89	± 0.17	1.82	± 0.20		
R3	R3.8.18	2.10	± 0.16	2.07	± 0.17	1.84	± 0.13	1.83	± 0.16	2.03	± 0.18
R4	R4.6.8	1.96	± 0.13	1.94	± 0.15	1.71	± 0.11	1.62	± 0.15	1.91	± 0.16
R5	R5.4.20	1.90	± 0.14	1.85	± 0.09	1.71	± 0.14	1.76	± 0.12	1.98	± 0.14

※平均値±標準偏差

※約9ヶ月で世代更新

表3. 祖父系統の違いがみやざき地頭鶏の発育に及ぼす影響

S60系統 (♂)				MIX系統 (♂)			
(kg)				(kg)			
14週齢	3.49	± 0.29		3.51	± 0.27		

S60系統 (♀)				MIX系統 (♀)			
(kg)				(kg)			
17週齢	2.92	± 0.28		2.85	± 0.22		

※平均値±標準偏差 (S60系統♂♀n=39,MIX系統♂n=38,♀n=40)

表4 各系統における産卵率(%)

発生年度	発生日	S60	MIX	H15	M28	R3
R1-1	R1.5.22	34.5	48.0	57.2	52.7	
R1-2	R2.2.26	20.9	21.6	23.2	33.7	
R2	R2.11.25	41.5	24.5	49.8	44.8	
R3	R3.8.18	48.1	38.9	64.5	62.2	56.1
R4	R4.6.8	35.4	20.7	60.8	56.6	56.0
R5	R5.4.20	44.1	63.0	52.3	45.6	49.8

※31～40週齢間産卵率

#### 5 関連情報等（発表論文等） なし。

## 研究成果カード（研究成果情報）

作成 2024 年 5 月

情報名	九州ロード（雌系原種鶏）の増体および産卵率の向上
要約	みやざき地頭鶏の雌系原種鶏である九州ロードの増体および産卵を重視した選抜を行い、28世代は、27世代と比べ体重は増加したが、50%産卵率及び53gの到達日齢は遅延した。
研究担当	部署：養鶏科 担当者：太田 錬
予算課題	能力向上とひなの安定供給を目指した種鶏づくり 予算区分：県単（実施年度：2019～2023年度）

### 1 背景・ねらい

みやざき地頭鶏素ひな供給を行っている種鶏場は、県内4カ所あるが、産卵成績等に差が生じ、ひな供給が不安定な状況である。

これらを踏まえ、原種鶏である3県協定の九州ロードの増体および産卵能力・斉一性向上を目指す一方で、成績の低迷する種鶏場を対象とした「九州ロード種鶏飼養管理指標」を更にバージョンアップしたものを作成し、生産農家への安定したひな供給を目指す。

### 2 内容・特徴

- (1) 28世代の14週齢、25週齢体重はそれぞれ1,983g、2,958gであり、最も大きな値となった（表1）。
- (2) 28世代の50%産卵率、卵重53g到達日齢は170日、196日と27世代に比べ到達日齢が遅延した（表1）。
- (3) 28世代の産卵率（25－29W）は、26、27世代と比べ減少した（図1）。

### 3 成果の活用・留意点

- (1) 見込まれる成果の活用
  - ・3県でのデータ分析の検討を行いながら、次世代改良に活用する。
  - ・増体および産卵の優れた雌系原種鶏の作出によるみやざき地頭鶏の安定生産を活用する。
- (2) 活用上の留意点
  - ・本試験では、試験鶏に血便が散見されたため、活用する際は飼養衛生管理に注意が必要。
- (3) その他
  - なし。



4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

表 1 九州ロード雌の世代ごとの能力推移

世代	餌付け 羽数	育成率 (%) ※	体重成績 (g)			産卵成績		
			7 週 齢	14 週 齢	25 週 齢	産卵率 (%)	50%産卵率 到達日 齢	卵重 53 g 到達日 齢
25	313	94.9	1143	1733	2701	79.7	184	192
26	313	96.8	1058	1777	2920	84.5	172	190
27	344	94.8	1119	1931	2895	88.3	167	190
28	339	90.3	1138	1983	2958	85.3	170	196

※育成率は孵化～21週齢間

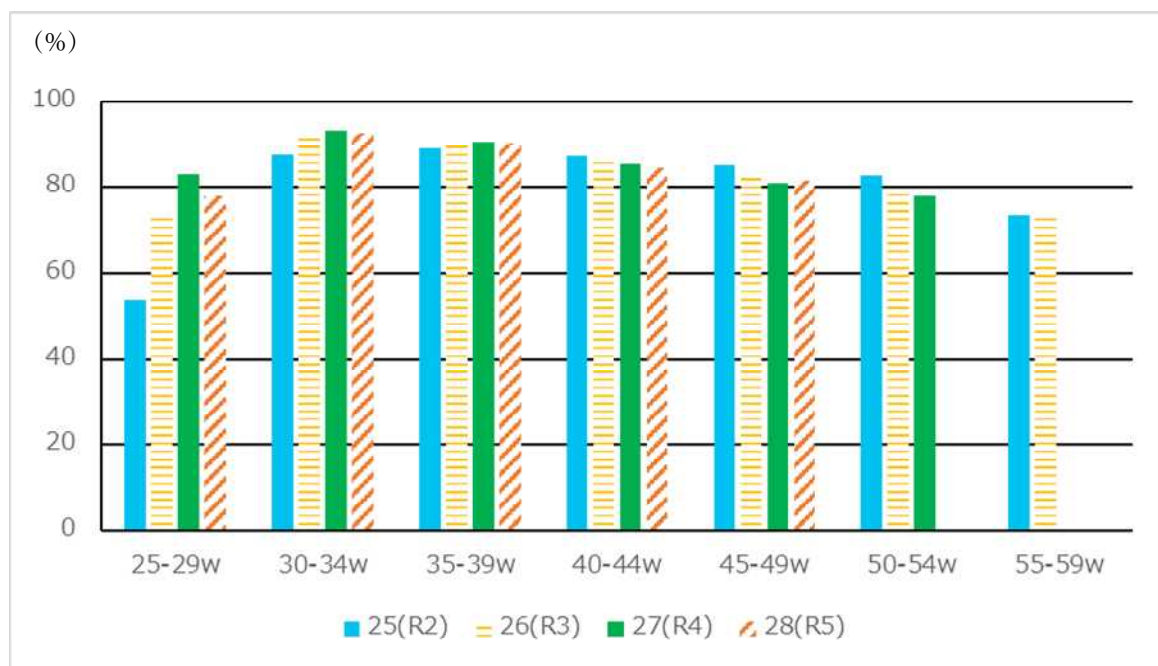


図 1 九州ロードの産卵率推移

5 関連情報等(発表論文等)

なし。

普及技術カード（普及技術情報）

作成 2024 年 7 月

情報名	「スマート汚泥自動制御装置」の開発
要約	市販されている安価な濁度計を用いて開発した「スマート汚泥自動制御装置」は、養豚排水処理施設における曝気槽の汚泥濃度自動制御を可能にする。
研究担当	部署：畜産試験場川南支場環境衛生科 担当者：甲斐敬康
予算課題	持続可能なスマート畜産環境対策技術の開発・実証 予算区分：国費（実施年度：2023 年度）

1 背景・ねらい

養豚排水処理施設における曝気槽の活性汚泥濃度（以下「MLSS」）の管理は、多くは経験と勘に基づいた管理が行われており、曝気槽からの汚泥流出や過剰な蓄積、汚泥の沈降性の喪失など、処理施設の管理上のトラブルも多いのが現状である。

そこで、本研究では、千葉県、熊本県、沖縄県、三桜電気工業株式会社及び国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構と共同し、MLSSに応じて曝気槽から活性汚泥の引き抜き量をスマート制御する技術を確立し、MLSSの自動制御装置を開発することを目的とした。

2 内容・特徴

- (1) 使用した濁度計は、市販されている比較的安価なものを使用し、排水処理施設の制御盤に組み込む「組込み型」と制御盤とは別に制御装置を設置する「独立型」の2種類を開発（写真1、写真2）。
- (2) MLSSの制御方法は、濁度計計測値が設定値を超過すると活性汚泥の引き抜き用の水中ポンプをより長く作動させることにより行う。
- (3) 千葉県、熊本県、宮崎県で実施した曝気槽水の濁度計計測値と実際のMLSSは高い相関を示し、濁度計計測値を用いて、MLSSの推定が高い精度で可能である（図1）。
- (4) MLSSの自動制御により、設定値に応じた安定的なMLSSの運転管理が可能である（図2）。

3 普及のための取組

【畜産局】

- (1) 普及対象 畜産振興課、県内養豚農家
- (2) 普及目標 県内養豚農家におけるスマート汚泥自動制御装置の導入推進
- (3) 普及方法 スマート畜産推進の参考資料として活用する
- (4) 留意点
  - ・本システムを有効に活用するためには、基本的な排水処理が適正に実施されていることが前提条件となる。
  - ・本研究は、農林水産省委託プロジェクト研究「委託事業名（ロボットと AI/IoT を利用したスマート家畜ふん尿処理技術の開発）JPSA1-113F1」の補助を受けて実施した。

#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等



写真1 スマート汚泥自動制御装置



写真2 制御盤（独立型）

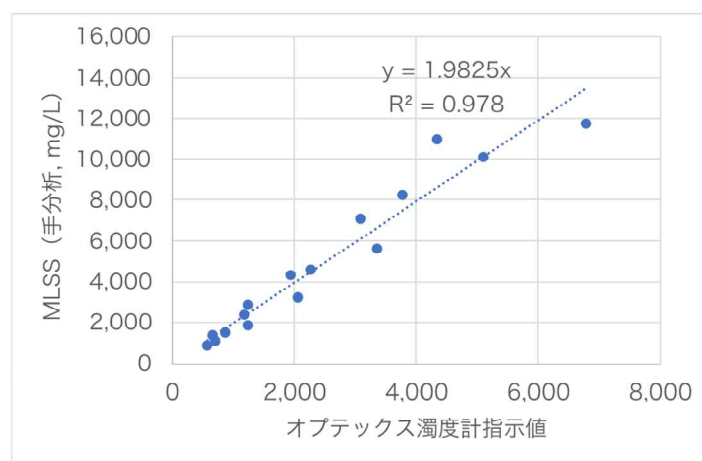


図1 濁度計計測値とMLSS（手分析値）の相関

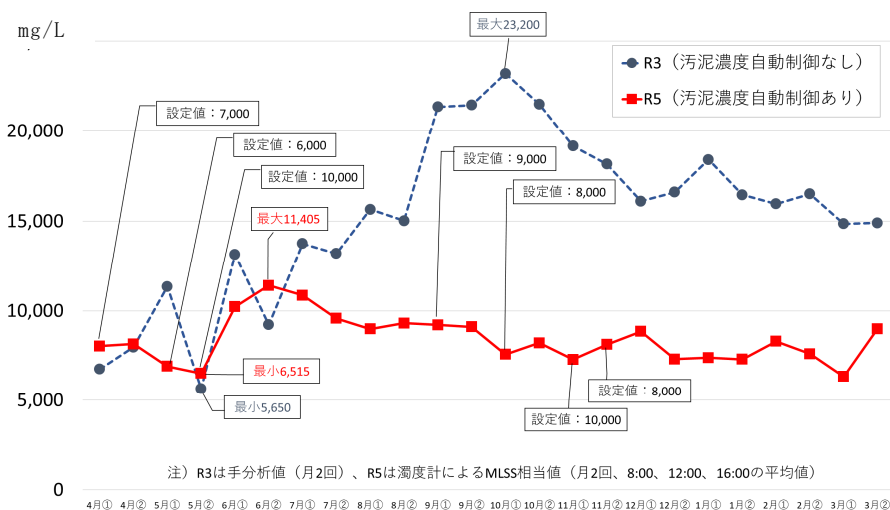


図2 「汚泥管理システム」のMLSS制御効果

※ 3月には、バルキング発生により汚泥管理システムを停止したため、測定値は参考値。

#### 5 関連情報等（発表論文等）

令和4年度養豚排水処理施設における汚泥廃棄処分量削減のための「スマート汚泥管理システム」商品化可能性の基礎実験型調査実績報告書（宮崎県産業振興機構、環境イノベーション支援事業）

畜産排水処理における活性汚泥浮遊物質（MLSS）の自動制御に向けたMLSS測定法の検討（2023.9.4-8 農業環境工学関連学会 2023年合同学会、農研機構 山下ら）

## 普及技術カード（普及技術情報）

作成 2024 年 7 月

情報名	肥育豚における地域資源を活用した低タンパク質アミノ酸バランス改善飼料の給与効果
要約	肥育豚へ米粉等の地域資源を配合した低タンパク質アミノ酸バランス飼料を給与すると、肥育成績を低下させることなく、窒素排せつ量を削減できるうえ、飼料費の低減による収益の増加も期待できる。
研究担当	部署：畜産試験場川南支場環境衛生科 担当者：三角 久志
予算課題	持続可能なスマート畜産環境対策技術の開発・実証 予算区分：県単（実施年度：2023 年度）

## 1 背景・ねらい

県内の養豚農家においては、飼料として食品残さ等の地域資源を活用する農家があるものの、これらの農家の一部では、飼料の栄養バランスの不備が原因と思われる生産性への影響がみられている。また、養豚経営から排出される窒素を削減し、温室効果ガス（GHG）の排出抑制につなげる技術の普及が求められている。

そこで、肥育豚に対して、地域資源として県内産の米粉 20%、菓子粉 10%、食品残さ 5%を配合した低タンパク質アミノ酸バランス飼料（試験区：前期 CP12.1%、後期 CP10.2%）（以下低 CP バランス飼料）を肥育豚に給与した場合の発育成績、枝肉成績、肉質、窒素排せつ量および経営収支への影響を、市販配合飼料（対照区：前期 CP15.8%、後期 CP13.5%）との比較により検証する。

## 2 内容・特徴

- (1) 肥育豚に低 CP バランス飼料を給与しても、アミノ酸バランスを調整することにより、肥育豚の発育成績と枝肉成績に悪影響を及ぼさない（表 1、表 2、表 3）。
- (2) 肥育豚に低 CP バランス飼料を給与することにより、肥育豚 1 頭当たりの総窒素排せつ量を 35.5%削減できる（表 4）。
- (3) 肥育豚に地域資源を 35%配合した飼料を給与することにより、1 頭当たりの飼料費を 7,309 円低減でき、枝肉販売差額（飼料費差額）が 6,357 円増加する（表 5）。

## 3 普及のための取組

- (1) 普及対象 中部管内養豚農家 1 戸
- (2) 普及目標 1 戸
- (3) 普及方法 農家にて試験場と発育調査、枝肉調査を実施
- (4) 留意点
  - ・飼料給与設計を行う場合は、飼料原料の一般成分およびアミノ酸分析を行い、日本飼養標準（豚）で示されるリジン、メチオニン、トリプトファンおよびスレオニンの 4 種類のアミノ酸要求量が充足するように添加量を決定する。

#### 4 参考となる具体的データ、グラフ、フロー図等

表 1 試験区分および供試飼料

区分	供試飼料			
	種類	CP 含量	飼料単価	地域資源内容
対照区	市販配合飼料	前期 15.8% 後期 13.5%	前期 103 円 後期 102 円	—
試験区	地域資源配合 低 CP バランス飼料	前期 12.1% 後期 10.2%	前期 80 円 後期 79 円	米 粉 20% 菓子粉 10% 食品残さ 5%

※供試飼料の CP 含量は飼料成分分析値

※飼料単価は消費税込み単価

表 2 発育成績

区分	開始体重 (kg)	終了体重 (kg)	日増体量 (g)	飼料摂取量 (kg)	飼料要求率
対照区	37.2±4.9	122.0±2.5	1,012±60	271.6±18.0	3.20±0.13
試験区	37.9±5.9	121.8±4.1	1,053±73	258.6±23.3	3.14±0.21

※平均値±標準偏差

表 3 枝肉成績

区分	出荷日齢 (日)	枝肉重量 (kg)	枝肉歩留 (%)	背脂肪厚 (cm)	枝肉格付 等級
対照区	158.0±5.9	80.4±2.7	65.8±1.4	2.20±0.55	3.36±0.81
試験区	154.1±5.8	80.6±3.2	66.2±1.2	2.42±0.66	3.00±1.00

※平均値±標準偏差

※枝肉格付等級は、肉格協の格付結果に従い、極上 5、上 4、中 3、並 2、等外 1 で評価

表 4 窒素排せつ量

区分	糞中窒素排せつ量 (g/日)		総窒素排せつ量 (g)	
	前期	後期	前期	後期
対照区	23.2±1.9 <sup>a</sup>	20.4±2.5 <sup>A</sup>	1,241±119 <sup>a</sup>	1,735±240 <sup>a</sup>
試験区	16.3±2.0 <sup>b</sup>	17.0±1.9 <sup>B</sup>	815±83 <sup>b</sup>	1,107±211 <sup>b</sup>

※平均値±標準偏差

※<sup>a b</sup> 同列異符号間に有意差あり (P<0.001)

※<sup>A B</sup> 同列異符号間に有意差あり (P<0.01)

※総窒素排せつ量 = (0.69×飼料摂取量 g ×飼料中 CP%/6.25) - (飼養日数×15.32)

表 5 経営収支

区分	飼料費 (円)	枝肉販売額 (円)	枝肉販売差額 (円)
対照区	27,820±1,840 <sup>a</sup>	40,694±1,665	12,874±1,553 <sup>a</sup>
試験区	20,511±1,830 <sup>b</sup>	39,742±2,767	19,231±3,226 <sup>b</sup>

※平均値±標準偏差

※<sup>a b</sup> 同列異符号間に有意差あり (P<0.001)

#### 5 関連情報等(発表論文等)

宮崎県畜産試験場研究報告第 34 号 (2023 年)、35 号 (2024 年予定)

令和 5 年度九州沖縄農業研究センター研究成果情報 (2023 年)