

2012年度(平成24年度)九州沖縄農業試験研究の成果情報 (成果情報名をクリックすると成果の詳細にジャンプします。)

畜産・草地推進部会

- | | |
|---|----------------------|
| 1 乳牛の分娩前乳房炎の治療には抗生物質セファゾリン1回の乳房内注入が有効 | 福岡県農業総合試験場 |
| 2 「はかた一番どり」における育成後期の自然光管理による収益性の改善 | 福岡県農業総合試験場 |
| 3 飼料用米脱皮・破砕機の利用による飼料用籾米の牛での消化率向上とコスト低減 | 大分県農林水産研究指導センター畜産研究部 |
| 4 乳酸発酵芋焼酎粕の黒毛和種繁殖雌牛への長期給与 | 宮崎県畜産試験場 |
| 5 分娩前乳房炎検査を活用した乳房炎低減対策 | 宮崎県畜産試験場 |
| 6 飼料用サトウキビ品種「KRF093-1」の栽培方法とその利用技術 | 九州沖縄農業研究センター |
| 7 堆肥バッグに保管した街路樹剪定枝の発酵床養豚敷料としての有効性 | 福岡県農業総合試験場 |
| 8 薬物の同時投与による分娩誘起は黒毛和種繁殖牛の分娩時間の絞り込みが可能 | 佐賀県畜産試験場 |
| 9 大麦の配合割合を増やすことで暑熱期の肥育豚のロース断面積を大きくできる | 佐賀県畜産試験場 |
| 10 バレイショサイレージは搾乳牛用飼料として利用できる | 長崎県農林技術開発センター |
| 11 米ぬかまたは脂肪酸カルシウム給与により牛肉中不飽和脂肪酸割合は向上する | 長崎県農林技術開発センター |
| 12 バレイショに含まれる澱粉の機能性を活用した豚舎の臭気低減 | 長崎県農林技術開発センター |
| 13 ブロイラー鶏ふんとシイタケ廃菌床の混合堆肥化はアンモニア発生を抑制する | 長崎県農林技術開発センター |
| 14 暑熱期の分娩前後の乳牛へのアスタキサンチン給与は酸化ストレスを低減する | 熊本県農業研究センター |
| 15 飼料用米の乳牛への利用と経済評価 | 大分県農林水産研究指導センター畜産研究部 |
| 16 暑熱環境下の肥育後期豚に飼料用米を多給しても遜色ない発育が得られる | 大分県農林水産研究指導センター畜産研究部 |
| 17 黒毛和種去勢肥育牛の脂肪酸組成に及ぼす長期肥育の効果 | 宮崎県畜産試験場 |
| 18 過剰排卵処理における発情開始から人工授精までの時間と産子の性比 | 宮崎県畜産試験場 |
| 19 メチオニン添加によるみやざき地頭鶏の夏季生産効率改善 | 宮崎県畜産試験場 |
| 20 九州南部におけるトウモロコシ二期作を基幹とする2年5作栽培体系 | 鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場 |
| 21 蚕のマユから抽出されるセリシンが単一で培養した牛体外受精胚の発育を改善する | 鹿児島県肉用牛改良研究所 |
| 22 泡盛副産物の排出・利用状況および栄養価 | 沖縄県畜産研究センター |
| 23 乳酸菌製剤を用いた泡盛蒸留粕の保存 | 沖縄県畜産研究センター |
| 24 暖地・温暖地向きの高消化性で紫斑点病に強いソルガム新品種「SUX109-1」 | 九州沖縄農業研究センター |
| 25 春播き・晩播及び夏播き用サイレージ用トウモロコシ一代雑種の新親品種「Mi106」 | 九州沖縄農業研究センター |
| 26 飼料用トウモロコシを基幹作物とした九州北部向け飼料輪作、2年5作体系 | 九州沖縄農業研究センター |
| 27 高温下の高湿度は育成前期乳牛の暑熱ストレスを増大する | 九州沖縄農業研究センター |
| 28 紫黒米の給与により暑熱環境下の種雌豚の血漿抗酸化状態が改善する | 九州沖縄農業研究センター |

[成果情報名]乳牛の分娩前乳房炎の治療には抗生物質セファゾリン1回の乳房内注入が有効

[要約]分娩前に診断した乳房炎は抗生物質セファゾリン450mgを含有する乳房内注入剤1回の治療で7割程度の良い治療効果が得られる。治癒症例では分娩後の体細胞数が15万個/ml以下まで低下する。

[キーワード]分娩前、乳房炎、セファゾリン、乳房内注入

[担当]家畜部・乳牛チーム

[代表連絡先]電話092-925-5232

[研究所名]福岡県農業総合試験場

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

乳牛の乳房炎は分娩後の発症が多く、治療は数日間の抗生物質投与と生乳廃棄を要するため労力、経済的負担が大きい。このため、分娩前に乳房炎を診断し、治療することで初乳廃棄期間の後、直ちに生乳が出荷できることが望ましい。当場は分娩前7～10日に採取した乳汁の目視検査による乳房炎診断法を確立したので（平成22年度成果情報）、その治療法が必要である。そこで、感染症治療薬として汎用されているセファゾリン（CEZ）を分娩前に乳房内注入した場合の乳房炎治療効果を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 分娩前7～10日に実施する乳房炎診断（H22. 成果情報）による乳房炎の治療は、抗生物質CEZを450mg含有する乳房内注入剤を1回注入する（図1）。
2. 主要な乳房炎原因菌である環境性ブドウ球菌、レンサ球菌のCEZに対する感受性は90%程度と良好で、治癒率も高い（表1）。
3. 泌乳期の難治性乳房炎の原因菌である腸球菌、グラム陰性桿菌のCEZに対する感受性は50%以下と低いが、治癒率は50%以上である（表1）。
4. 治癒症例は、分娩後に乳汁中の細菌が消失し、これに伴い体細胞数は分娩14日目以降には治癒の目安となる15万個以下まで低下する（図2）

[普及のための参考情報]

1. 家畜診療施設の獣医師による乳房炎治療方法として活用する。
2. 分娩前の乳房炎診断法（H22成果情報）と併せて、分娩前後の乳房炎による損失低減技術として広く酪農現場に普及を図る。
3. 感受性について、セフロキシムはCEZと同程度に良好。テトラサイクリン、カナマイシンも概ね良好だが休薬期間が長いので分娩前は慎重に選択する。
4. 乾乳時の乳房炎軟膏は、これまでどおり注入する。

[具体的データ]

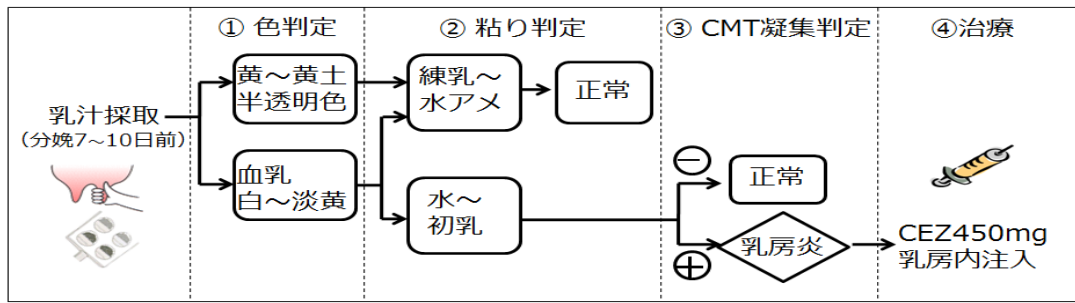


図1 分娩前乳房炎の診断と治療のフロー図

注1) CEZ注入後は分娩まで放置し、初乳は7日間廃棄する。
 注2) 診断方法の詳細は平成22年度成果情報参照。

表1 乳房炎原因菌のCEZ感受性と各症例の治癒率（平成21~23年）

乳房炎原因菌	症例数	CEZ感受性割合 (%)	治癒率 (%)
グラム陽性菌			
環境性ブドウ球菌	35	90	80
環境性レンサ球菌	9	89	100
腸球菌	14	14	64
その他グラム陽性菌	6	75	50
グラム陰性桿菌			
大腸菌群	4	50	50
非大腸菌群	7	0	57
酵母様真菌	2	0	0
細菌発育なし	18	-	94
全体		63	76

注1) 症例数は分房数。感受性はNCCLSディスク拡散法。
 注2) その他グラム陽性菌：コリネバクテリウム、アルカノバクテリウムなど、非大腸菌群：シュードモナス、セラチアなど

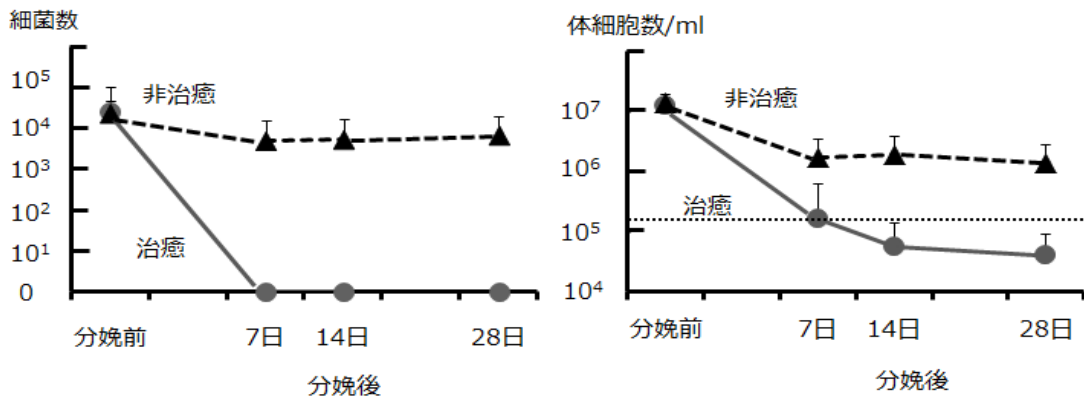


図2 治療後の乳汁中細菌数、体細胞数の推移（平成21~23年）

注) 治癒72、非治癒23分房の平均値。分娩後の細菌数0個、体細胞数の推移15万個/ml以下を治癒とした。
 (北崎宏平)

[その他]

研究課題名：乳房炎の分娩前診断および治療技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2009~2011年度

研究担当者：北崎宏平、平山一人（NOSAI筑後川）、堀田雄一郎（久留米普セ）、中島啓介（久留米普セ）、福島瑞代（両筑家保）、森永結子、梅田剛利、馬場武志

[成果情報名]「はかた一番どり」における育成後期の自然光管理による収益性の改善

[要約]福岡県産銘柄肉用鶏「はかた一番どり」の育成後期において、鶏舎を消灯して自然光管理とすることにより、通常の連続点灯管理よりも育成率が向上し、飼料要求率が低減でき、収益性が向上する。

[キーワード]はかた一番どり、点灯管理、育成率、飼料要求率

[担当]家畜部中小家畜チーム

[代表連絡先]電話 092-925-5232

[研究所名]福岡県農業総合試験場

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

福岡県が作出した銘柄肉用鶏「はかた一番どり{(BPR×WR)×WR}」は、ブロイラーより長い9週間の飼育期間と多量の飼料を必要とすることから、飼料要求率の低減が強く望まれる。このため従来は初生デビーク(断嘴)と衛生管理強化を指導してきたが、生産羽数の増加により全羽デビーク実施は困難となり、新たな方向からの対策が必要となっている。

鶏の飼料要求率には、デビークと衛生状態の他に、舎内温度、飼育密度、照明、飼料粒度等の要素が関与するが、農家で簡単に調節可能なものは点灯管理と給餌時間である。そこでこの2点から、「はかた一番どり」の育成後期における飼料要求率低減技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 3週齢以降の育成後期における自然光管理は、通常の連続点灯管理に比較して、低温期には飼料摂取量が有意に減少して飼料要求率が低減でき、暑熱期には7～9週のへい死が有意に減少して出荷体重が向上し、飼料要求率が低減できる(表1)。
2. 育成後期における自然光管理により、1万羽規模鶏舎における年間粗利益は約18%上昇すると試算される(表2)。
3. 育成後期の昼間における5時間の断餌は、育成率が改善される傾向にあったが、体重、飼料要求率、生産指数には効果が認められない(データ略)。

[普及のための参考情報]

1. 「はかた一番どり」飼養管理マニュアルの次期改訂時に、育成後期の自然光管理を記載する。
2. 育成前期の体重が標準成績より低い場合には自然光管理の実施を控え、保温、衛生管理等の改善を図るべきである。

[具体的データ]

表1 育成後期の自然光管理における「はかた一番どり」9週齢育成成績（平成23年）

時期	点灯管理方法	育成率 (%)	7~9週へい死率 (%)	出荷体重 (kg)	飼料摂取量 (kg)	飼料要求率	生産指数	腹腔内脂肪率 (%)
暑熱期 (7~9月)	自然光	97.5*	1.3*	3.16*	6.99	2.24*	219*	2.71*
	連続点灯(対照)	94.6	4.2	2.97	6.90	2.37	190	3.17
低温期 (11~1月)	自然光	97.2	1.6	3.64	8.00*	2.23*	253*	2.63
	連続点灯(対照)	95.7	3.3	3.77	9.00	2.43	237	3.09

注) 1. 両区とも育成前期は連続点灯、各区6反復

2. 生産指数 = $100 \times (\text{出荷体重} \times \text{育成率}) / (\text{出荷日齢} \times \text{飼料要求率})$

3. * : 対照区に対して有意差あり (p < 0.05, t検定)

表2 育成後期の自然光管理における「はかた一番どり」1棟10,000羽飼育の年間収益性

点灯管理方法	餌付け羽数 (羽)	出荷羽数 (羽)	出荷重量 (t)	飼料消費量 (t)	年間収支 (千円)			
					出荷額	飼料費	電気代	粗利益 (%)
自然光	40,000	38,940	132.4	291.9	23,831	15,176	7	8,648(118)
連続点灯(対照)	40,000	38,060	128.3	302.6	23,087	15,734	23	7,330(100)

注) 1. 表1の暑熱期・低温期の平均値×年4回転、生鳥価格180円/kg、飼料52円/kgで試算

2. 電気代は平成22年度の生産現場1万羽鶏舎の実消費電力から算出

(西尾祐介)

[その他]

研究課題名：特産肉用鶏における飼料要求率の改善

予算区分：県単

研究期間：2012年度（2010~2012年）

研究担当者：西尾祐介、小島雄次、平川達也

[成果情報名]飼料用米脱皮・破砕機の利用による飼料用粳米の牛での消化率向上とコスト低減

[要約]未乾燥の飼料用粳米でも飼料用米脱皮・破砕機で処理しサイレージ化すれば、ルーメン内乾物消失率が向上し、1年後も利用可能な品質である。そのため、乾燥費が削減でき、コスト低減につながる。

[キーワード]飼料用米、飼料用米脱皮・破砕機、サイレージ、ルーメン内乾物消失率

[担当]畜産研究部飼料・環境チーム

[代表連絡先]電話 0974-76-1248

[研究所名]大分県農林水産研究指導センター

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

配合飼料価格の高騰に対応するため、輸入に依存している飼料用穀物の代替として飼料用米が注目されている。牛に給与する場合の課題は、粳のままでは消化率が悪いことである。消化率を高めるために粳すりを行うとコストが上昇してしまい、配合飼料と比較した場合の価格メリットが薄れてしまう。そこで、乾燥および未乾燥飼料用粳米を飼料用米脱皮・破砕機(SDH35 製造元(株)大竹製作所 以下破砕機)で処理し、ガーデンエンジンシュレッダー(以下シュレッダー)処理と消化性等を比較するとともに、コスト試算を行う。

[成果の内容・特徴]

1. 破砕機の飼料用粳米破砕率(2mmメッシュ通過率)はシュレッダー処理よりも高く、乾燥飼料用粳米が54.2%、未乾燥飼料用粳米が39.7%である(表1)。
2. 未乾燥飼料用粳米を破砕機で処理し、サイレージ化(発酵期間6カ月)した場合における給与後48時間目のルーメン内乾物消失率は約92%であり、同様に破砕機で処理した乾燥飼料用粳米の約97%と比較しても遜色なく、またシュレッダー1回処理区よりも高かった(図1)。
3. 未乾燥飼料用粳米サイレージは1年後も利用可能な品質である(表2)。
4. 飼料用米を未乾燥粳米でも利用できることから、乾燥費が削減でき、乾燥飼料用粳米の圧片を飼料会社等に委託加工した場合と比較してコスト削減になる(表3)。

[普及のための参考情報]

1. 飼料用米脱皮・破砕機は(株)大竹製作所「SDH35」(全重155kg、インペラ式、処理能力480~800kg/h)を高速回転(2,135rpm)にて使用。粳殻は外部に搬出される。
2. 破砕機処理後の未乾燥粳米サイレージはルーメン内での消化速度が速いため、ルーメンアシドーシスを避けるためにも単味での給与は控え、他飼料と混合して給与すること。
3. 飼料用米の給与にあたっては安全性を確保するため「飼料として使用する粳米への農薬の使用について」(平成22年9月7日付、農林水産省消費・安全局および生産局の関係4課長連名通知)を参照し、農薬の使用について留意すること。

[具体的データ]

表1. 破砕機およびシュレッダーの破砕率（2mmメッシュ通過率）および作業能率

調査項目	n	破砕機	シュレッダー
破砕率 (2mmメッシュ通過率)			
乾燥飼料用粗米	4	54.2 ± 0.04a	39.3 ± 0.02b
未乾燥飼料用粗米	3	39.7 ± 0.03a	27.2 ± 0.03b
作業能率 (kg/h)			
処理量	3	702	410
製品量	3	593	410



破砕機処理



シュレッダー処理

* a, b 同行異符号間に有意差あり (P<0.05, Tukeyの多重比較検定)。
 * 供試した飼料用粗米：2011年産、品種ホシアオバ、乾燥（完熟期、水分15%）、未乾燥（黄熟期、水分25%）。
 * シュレッダーの破砕回数は1回。
 * 破砕機における作業能率の処理量と製品量の差は粗穀分である。

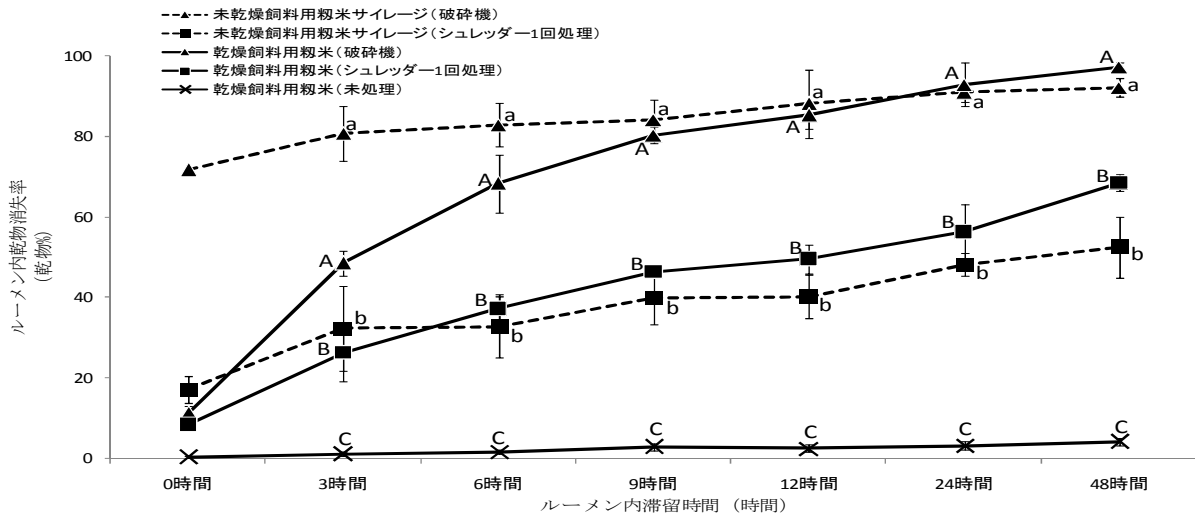


図1. 破砕方法の違いによる乾燥飼料用粗米および未乾燥飼料用粗米サイレージのルーメン内乾物消失率

* 供試頭数2頭（フィステル装着、ホルスタイン種成雌牛）
 * 0時間目の値はWashing Loss（可溶性画分）である。
 * サイレージは調製後6カ月経過したものを供試した。
 * a, bおよびA, B, C: 同時間の異符号間に有意差あり (P<0.01, Tukeyの多重比較検定)。
 * エラーバーは標準偏差を示す。(n=4)

表2. 脱皮および破砕した未乾燥飼料用粗米サイレージの発酵品質

調製後 月数	pH	VBN/TN	有機酸 (FM中%)				V-score
			乳酸	酢酸	アロピ オン酸	酪酸	
1	4.28	2.14	1.553	0.162	nd	nd	100.0
3	4.45	1.61	1.164	0.309	nd	nd	99.2
6	4.23	2.46	0.731	0.076	nd	nd	100.0
12	4.51	6.11	0.351	0.202	nd	0.104	89.4

* 未乾燥飼料用粗米サイレージ（破砕機処理）：水分25%未満の未乾燥飼料用粗米を破砕機で脱皮および破砕したのち、水分が30%程度になるよう畜草1号を添加した水で加水しビニール内袋付きのフレコンバックで密封保存したもの。

表3. 未乾燥飼料用粗米サイレージと乾燥飼料用粗米圧片のコスト試算

項目	未乾燥飼料用粗米サイレージ		乾燥飼料用粗米	備考
	破砕機処理	シュレッダー処理	圧片処理	
原料代	11.0	10.0	10.0	*1
乾燥費	0.0	0.0	20.0	
運賃	4.0	4.0	4.0	運送会社委託
年間保管費	3.6	3.6	3.6	民間倉庫レンタル
資材費小計	4.5	4.5	3.1	
うち内袋	3.1	3.1	3.1	
うち内袋 (ビニール)代	0.6	0.6	0.0	
うち発酵促進剤 (畜草1号)代	0.8	0.8	0.0	
燃料代	0.0	0.6	0.0	*2
電気代	0.1	0.0	0.0	*3
人件費	1.8	2.6	0.0	*4
減価償却費	4.6	0.4	0.0	*5
加工費	0.0	0	5.0	飼料会社に委託
合計	29.6	25.7	45.7	

* 破砕機およびシュレッダーの1日あたり稼働時間は5時間とした。
 また、稼働日数は収穫時期の20日間とした。
 * 1. 破砕機処理の原料代：生粗投入後、粗穀は外部に搬出されるため、生玄米重量で算出。生粗10円/kg × 1.13（粗穀分13%）= 11.3円/kg
 * 2. シュレッダー燃料代：@ (140円 × 1.80/h × 5h) / 2t・日
 * 3. 破砕機電気代：@ (2.03円/wh × 27.6w/h × 5h × 20日) / 5.6t
 * 4. 人件費 破砕機処理：@ (850円/h × 1人 × 6h) / 2.8t・日 シュレッダー処理：@ (850円/h × 1人 × 6h) / 2t・日
 * 5. 減価償却費 破砕機：@ 1,300,000円 / 5年 / 20日 / 2.8t・日 シュレッダー：@ 80,000円 / 5年 / 20日 / 2t・日

(宮木隆裕)

[その他]

研究課題名：飼料用米の利用技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2009～2011年度

研究担当者：宮木隆裕、中島伸子（現 県西部振興局）、金丸英伸

[成果情報名] 乳酸発酵芋焼酎粕の黒毛和種繁殖雌牛への長期給与

[要約] 乳酸発酵芋焼酎粕 10L/日を濃厚飼料 0.5kg の代替として、黒毛和種繁殖雌牛に給与しても、体重及び繁殖成績に差は認められない。また、1日当たりの濃厚飼料費は23円/頭節減できる。

[キーワード] 黒毛和種、乳酸発酵焼酎粕、長期給与、繁殖成績

[担当] 肉用牛部

[代表連絡先] 電話 0984-42-4344

[研究所名] 宮崎県畜産試験場

[分類] 普及成果情報

[背景・ねらい]

輸入飼料に依存している畜産経営では、近年飼料費の低減と自給率向上の観点からエコフィードを活用した家畜飼養管理技術に注目が集まっている。

本県では焼酎粕の生産が盛んで、それに伴う焼酎粕の排出が多い現状にあり、水分が多く腐敗しやすい焼酎粕を低コストで処理することが重要な課題となっている。そこで、焼酎粕に乳酸菌を添加することで保存性を高め、濃厚飼料の代替飼料として黒毛和種繁殖雌牛に長期間給与し、その影響を調査することで、乳酸発酵芋焼酎粕の低コストな給与技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 乳酸発酵芋焼酎粕は、工場から排出された芋焼酎粕に35～40℃で乳酸菌(17g/t)、廃糖蜜(9L/t)を添加し乳酸発酵させることで、約2か月間保存が可能である(表1)。この乳酸発酵芋焼酎粕を黒毛和種繁殖雌牛に、濃厚飼料0.5kgの代替として10L/日をソルガムサイレージ上に添加給与する。給与内容は、ソルガムサイレージを18kg/日、濃厚飼料は母牛の体重、栄養度等を基に個体ごとに1.6kg～3.4kgの間で給与設計を行う。
2. 乳酸発酵芋焼酎粕を3産にわたり給与した場合、試験区(4頭)と対照区(3頭)には給与中の体重変化に差がなく、分娩前後の体重差は試験区が38.4kg、対照区が38.6kgである。
3. 繁殖成績は乳酸発酵芋焼酎粕給与の有無、また乳酸発酵芋焼酎粕給与の前後で違いはみられない(表2)。
4. 乳酸発酵芋焼酎粕給与牛の血液性状は、全期間通してほぼ正常値の範囲内である(表3)。
5. 濃厚飼料の代替として乳酸発酵芋焼酎粕を用いることで、1日当たりの濃厚飼料費を23円/頭削減できる(表4)。

[普及のための参考情報]

1. 普及予定地域は芋焼酎粕の生産地域である南九州を想定し、普及する対象は芋焼酎粕製造業者及び焼酎粕を利用する肉用牛繁殖農家とする。
2. 地域資源活用マニュアルを作成し、畜産農家への周知を図っている。また、県内の焼酎粕利用農家を対象に研修会を実施している。

[具体的データ]

表1 飼料成分の比較

(単位：%、乾物)

飼料名	水分 (M)	粗蛋白質 (CP)	粗脂肪 (EE)	可溶性無窒素物 (NFE)	粗繊維 (CF)	TDN
乳酸発酵芋焼酎粕	94.4	20.4	2.3	64.3	3.7	64.7
濃厚飼料	10.0	14.0	2.5	—	10.0	69.0

表2 繁殖成績

		初回発情日数		空胎期間		人工授精回数		分娩間隔	
試験区	給与前	27.7	± 8.9	81.0	± 21.6	1.4	± 0.3	367.4	± 17.4
	給与後	20.3	± 4.2	72.0	± 15.1	1.6	± 0.5	360.6	± 14.5
対照区		21.2	± 0.9	87.2	± 16.8	1.5	± 0.2	377.9	± 16.3

表3 血液成分

区分	総蛋白質 (g/dl)		γ-GTP (U/l)		AST (U/l)		総コレステロール (mg/dl)		BUN (mg/dl)	
試験開始前	7.2	± 0.5	24.8	± 1.9	47.3	± 6.9	84.8	± 11.8	8.4	± 2.5
12カ月後	7.6	± 0.2	29.8	± 5.1	56.0	± 2.2	76.3	± 9.5	8.6	± 0.8
24カ月後	7.8	± 0.2	22.5	± 3.4	51.3	± 9.5	85.5	± 9.0	6.6	± 0.5
正常値	6.55	～ 7.65	15.0	～ 25.0	46.0	～ 100.2	78.0	～ 142	10.0	～ 20.0

表4 飼料単価と1日当たり飼料費差額の計算

	価格	単価	1日給与量	飼料費
乳酸発酵芋焼酎粕	1,870 円/t	1.9 円/L	10L	19 円/日
濃厚飼料	1,680 円/20kg	84 円/kg	0.5kg	42 円/日

(加藤聡、宮谷さゆり)

[その他]

研究課題名：宮崎牛効率的生産技術確立試験

予算区分：県単

研究期間：2009～2012 年度

研究担当者：加藤聡（県立農業大学校）、宮谷さゆり、水谷政美（県食品開発センター）

[成果情報名]分娩前乳房炎検査を活用した乳房炎低減対策

[要約]分娩前乳房炎検査による乳房炎陽性分房の早期発見・治療は、分娩時の乳房炎発生を抑制することができ、生乳の早期出荷が可能となる。

[キーワード]分娩前乳房炎検査、乳房炎、治療

[担当]酪農飼料部

[代表連絡先]電話 0984-42-4837

[研究所名]宮崎県畜産試験場

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

搾乳牛にとって乳房炎は、適切な飼養管理を行っても完全には予防できない疾病である。近年、乳房炎の新規感染リスクが高まる分娩前に乳房炎を発見する検査が行われ、分娩前の早期発見および早期治療の効果が認められている。しかし、分娩前に乳汁採取することで乳房炎を発症すると考える酪農家は多く、普及に至っていない。そこで、分娩前の乳汁採取が分娩時の乳房炎発症に及ぼす影響を把握し、さらに分娩前の治療が経済性に及ぼす影響を調査した。

[成果の内容・特徴]

1. 分娩前乳房炎検査は、分娩予定日 10 日前に乳汁を採取し、粘性が認められないものについて、CMT 変法を用い乳房炎の陽性反応を測定する方法である。
2. 分娩前乳房炎検査結果と分娩時の CMT 変法による乳汁検査結果に及ぼす影響を調べた結果、分娩前検査で陰性を示した分房が分娩時に乳房炎を示した割合は 1%以下となる(表 1)。
3. 分娩前乳房炎検査で陽性を示した分房に対し、泌乳期用軟膏を 1 回注入した治療を行った結果、乳房炎の陽性率は分娩前の治療から 2 日以内に分娩した場合に 90%以上となり、治療の効果が現れない(図 1)。
4. 分娩前乳房炎検査において陽性を示した分房に対する治療の効果を比較した結果、分娩時の乳房炎陽性率は、分娩前に乳房炎治療をした区(治療区)で治療しなかった区(無処置区)よりも 32 ポイント低下する(表 2)。
5. 分娩前の乳房炎治療が経済性に及ぼす影響を比較した結果、治療区は放置区と比べて、分娩から生乳出荷までの日数の短縮および搾乳牛 1 頭あたりの廃棄乳量の減少から、乳代の損失額は約 8,000 円少なく、治療費等を加えた経済的損失額は約 10,000 円少ない(表 3)。

[普及のための参考情報]

1. 分娩前乳房炎検査マニュアルを作成し、県内全酪農家に配布した。県内技術員向けの研修会を実施し、地域単位で酪農家への研修会を行っている。また、酪農家および技術員から分娩前検査等の方法について問い合わせがあり、技術指導を行っている。

[具体的データ]

表1 分娩前乳房炎検査結果と分娩時乳房炎検査結果との関係

分娩前検査乳房数		分娩時乳房炎 陽性乳房数	分娩時乳房炎 陽性反応率(%)
251	陰性 221	2	0.9
	陽性 30	13	43.3

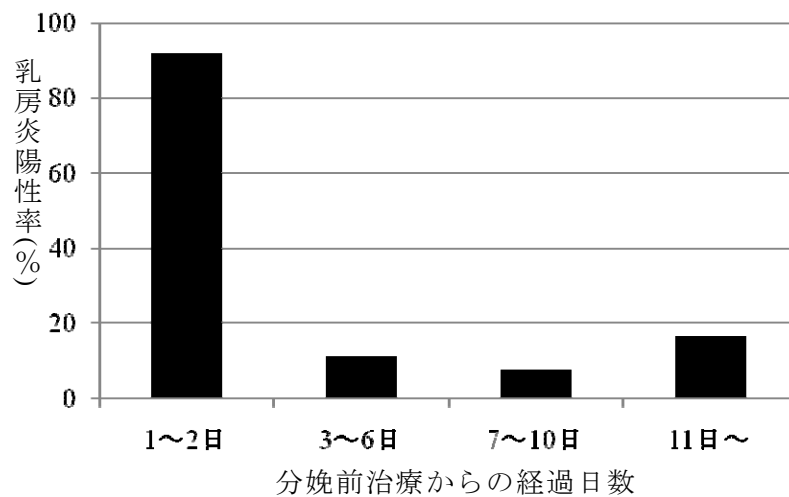


図1 分娩前治療からの経過日数が分娩時の乳房炎陽性反応に及ぼす影響

表2 分娩前治療の有無が分娩時の乳房炎陽性反応に及ぼす影響

	分娩前 検査乳房数	分娩時乳房炎 陽性乳房数	分娩時乳房炎 陽性率(%)
治療区 ¹	28	3	10.9
無処置区	30	13	43.3

¹ 分娩前治療から3日以降に分娩した乳牛で算出。

表3 分娩前治療の有無が生乳出荷までの日数、廃棄乳量および乳代に及ぼす影響

	頭数	分娩から生乳 出荷までの日数	廃棄乳量 (kg/頭)	乳代損失額 (円/頭)	経済的損失額 ¹ (円/頭)
治療区	19	10±3.8	▲117.9±103.6	▲13,049	▲24,403
無処置区	17	12±7.0	▲207.7±213.2	▲20,962	▲35,016

¹ 1頭あたりの廃棄乳代、治療代(263円/回)、飼料代(1,065円/日)、その他資材(54円/日)から算出。

(西村慶子、中園締二)

[その他]

研究課題名：先進的酪農経営確立試験

予算区分：県単

研究期間：2009～2011年度

研究担当者：西村慶子、中園締二、恒吉吉和、鶴田清秀、中原高士

[成果情報名]飼料用サトウキビ品種「KRFo93-1」の栽培方法とその利用技術

[要約] 「KRFo93-1」は、年2回収穫等により多収かつ作業性の良い栽培ができる。従来牧草よりも低コストで生産でき、そのサイレージは発酵品質に優れ、繁殖牛、肥育素牛、泌乳牛において、慣行給与体系に劣らない飼養成績が得られる。

[キーワード] 飼料用サトウキビ、KRFo93-1、サイレージ、家畜飼養、生産コスト

[担当] ブランド農産物開発・サトウキビ品種開発・利用

[代表連絡先] q_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名] 九州沖縄農業研究センター・畜産草地研究領域

[分類] 普及成果情報

[背景・ねらい]

南西諸島における肉用牛繁殖経営においては、耕地面積が絶対的に少なく、厳しい気象条件により、自給粗飼料が恒常的に不足している。飼料用サトウキビ品種「KRFo93-1」は従来の基幹牧草であるローズグラスの約2倍の乾物生産量があり、10年以上の再生利用が可能であることから、島嶼部の畜産に有望な飼料作物として期待されている。しかし、収穫の障害となる倒伏の回避、収穫物の貯蔵法、牛の増体への影響の解明などの技術や情報が不足している。そこで、「KRFo93-1」を本格的に普及するため、現地実証試験を実施し、利用技術の体系化を図る。

[成果の内容・特徴]

1. 栽培・収穫は台風等による倒伏が回避できる年2回刈り体系が適しており、3月上旬に植付けを実施し、8月中旬から9月中旬にかけて1回目の収穫、翌年5月上中旬に2回目の収穫を行う(図1)。また、年2回収穫においても年1回収穫と同程度の収量が得られる(図2)。
2. 製糖用サトウキビで一般的に行われる収穫後の株揃え処理は「KRFo93-1」では再生後の乾物収量を減収させるため、実施する必要がないことから省力的な栽培ができる(図2)。
3. 飼料用サトウキビは、10年以上再生利用できるので、種苗費や植付け費用を抑えることができる。また、収量が高いので乾物1kg当たりの支出は7.1円で、ローズ・イタリアン体系の10.2円に比べて低コストで生産できる(表1)。
4. 飼料用サトウキビはコーンハーベスタで収穫が可能で、年2回収穫の材料では水分が $78.6 \pm 2.8\%$ とやや高いが、細断型ロールペーラ、スタック、バンカー、半地下のいずれのサイロにおいてもpHが 3.7 ± 0.1 と低く、V-scoreは 98 ± 3.4 と年1回収穫と同様に優れた発酵品質のサイレージが調製できる。また、飼料成分は可消化養分総量(TDN)が55%DMと年1回収穫と同等で、粗タンパク質が5%DM、中性デタージェント繊維が73%DMである。
5. 黒毛和種繁殖牛、黒毛和種育成牛およびホルスタイン種泌乳牛に慣行の粗飼料の全部または一部に代替して飼料用サトウキビサイレージを給与しても繁殖成績、子牛市場価格および乳生産量に差は認められない(表2)。
6. 本成果をとりまとめた「飼料用サトウキビ品種「KRFo93-1」利用の手引き - 鹿児島県熊毛地域版 -」が以下より参照できる。

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/044077.html

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：鹿児島県熊毛地域以北の九州南部の畜産(牛)農家
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：鹿児島県熊毛地域以北の九州南部
3. その他：年2回収穫は無霜地帯での栽培を前提とする。また、鹿児島県熊毛地域以南の南西諸島向けとして、「しまのうしえ」が育成されている。

[具体的データ]

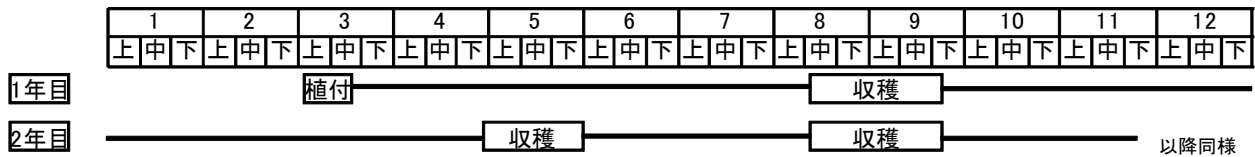


図1. 年2回収穫体系

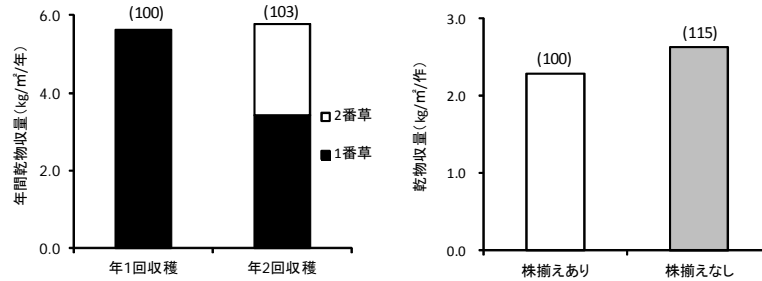


図2. 収穫体系(左)および株揃え(右)と飼料用サトウキビの乾物収量の関係

左図: 年間乾物収量は株出し1年目、2年目の年間の平均値を示す。カッコ内の数字は年1回収穫に対する相対値を示す。

右図: 乾物収量は4年7回収穫の1作の平均値を示す。カッコ内の数字は対照区に対する相対値を示す。

表1 収穫までの現金支出例(10aあたり)

	飼料用サトウキビ		ローズグラス・イタリアンライグラス	
収量	原物 18t/年	年2回収穫	原物 11t/年	ローズ6t(年2回) イタリアン5t(年2回)
種苗費	2,500円 2節苗で5000本(5円/苗)		8,856円	ローズ3.5kg(1895円/kg) イタリアン3.5kg(635円/kg)
植付委託	1,100円	植付け・同時施肥 委託料は11000円	なし	
化学肥料	23,688円	基肥「BB200」3袋 追肥「BBNK55」3袋 12袋/年	16,606円	基肥「べぶ552」3袋 2番草に「尿素」1袋を追肥 8袋/年
支出合計	27,288円 乾物1kg当たり 7.1円		25,462円 乾物1kg当たり 10.2円/kg	

注: 飼料用サトウキビの種苗費、植付委託は10年に1度で計算
乾物率は飼料用サトウキビ21%、ローズグラス23%、イタリアンライグラス22%で計算

表2 飼料用サトウキビサイレージ給与試験成績

黒毛和種繁殖牛	頭数	初回発情 ¹⁾	発情兆候	授精回数	受胎頭数	受胎日数 ²⁾	妊娠期間
慣行区 ³⁾	6	47.2±5.5	良好	1.5	6	63.3±30.9	291.5±4.5
飼料キビ区 ⁴⁾	6	48.8±19.6	良好	1.0	6	48.8±19.6	292.2±3.6
黒毛和種育成牛	頭数	日齢	体重(kg)	価格(万円/頭)	体重/日齢		
去勢 市場全体	160	270	265	39	0.99		
飼料キビ区 ⁵⁾	6	259	264	42	1.02		
雌 市場全体	119	275	248	34	0.90		
飼料キビ区 ⁵⁾	2	276	271	41	0.98		
ホルスタイン種泌乳牛	頭数	泌乳量(kg/日/頭)	乳脂肪率(%)	乳蛋白質率(%)	無脂固形分率(%)		
慣行区 ³⁾	36	25.3±3.6	3.66±0.72	3.38±0.26	8.87±0.26		
飼料キビ区 ⁶⁾	31	28.0±5.5	3.65±0.66	3.36±0.24	8.81±0.25		

注: 鹿児島県西之表市の農家での実証試験結果。1) 初回発情回帰日数、2) 受胎に用いた日数、3) 実証農家の慣行給与体系、4) ローズグラスサイレージやサトウキビ梢頭部の代替として飼料用サトウキビサイレージ25kg/日/頭を分娩前後の90日間給与、5) 輸入乾草の一部と稲わらの代替として飼料用サトウキビサイレージを乾物ベースで粗飼料中4割程度にして6か月齢から出荷時(9か月齢)まで給与、6) 給与飼料中の乾物ベースで約5%(原物5kg/日/頭)を飼料用サトウキビサイレージに代替して2週間給与。

(服部育男)

[その他]

中課題名: 新たな付加価値を持つ多用途サトウキビ品種の育成と高度利用技術の開発

中課題番号: 320c0

予算区分: 交付金

研究期間: 2007 ~ 2011 年度

研究担当者: 服部育男、境垣内岳雄、神谷充、樽本祐助、鈴木知之、寺内方克、田中正仁、野中最子、神谷裕子、原田直人(鹿児島農総セ)、松野愛子(鹿児島農総セ)、鈴木木昭一(鹿児島農総セ)、松田謙志(鹿児島農総セ)、稲田年久(鹿児島農総セ)、岡野良一(鹿児島農総セ)、米須勇人(沖縄農研)、伊波聡(沖縄農研)、玉城鷹(沖縄農研)、宮平守邦(沖縄農研)、大城良計(沖縄農研)、赤地徹(沖縄農研)、昆明彦(IHI スター)、高田雅透(IHI スター)、松元重信(松元機工)、大野洋蔵(松元機工)、山本直之(宮崎大農)

発表論文等: 1) 境垣内ら(2010) 日作紀、79(4):414-423

2) 神谷ら(2011) 日畜学報、82(4):383-390

[成果情報名]堆肥バッグに保管した街路樹剪定枝の発酵床養豚敷料としての有効性

[要約]粉砕処理後に堆肥バッグ内に保管した街路樹剪定枝は水分が低く、これを敷設した豚発酵床は泥濘化の発生がなく、オガクズと同等の肥育成績が得られる。また、臭気がオガクズと同等に少ないだけでなく、使用後も速やかに堆肥化できる。

[キーワード]堆肥バッグ、街路樹剪定枝、豚、発酵床、堆肥化

[担当]畜産環境部・環境衛生チーム

[代表連絡先]電話 092-925-5177

[研究所名]福岡県農業総合試験場

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

発酵床養豚は臭気の発生が少なく、汚水処理施設が不要になるメリットがある一方、大量の敷料を使用する飼養方式である。敷料として一般にオガクズが用いられるが、近年、オガクズが入手困難となっており、その代替物が求められている。街路樹剪定枝は安価で安定供給可能な木質系資材であるが、水分が高いために飼養経過とともに糞尿が混合し、敷料が泥濘化する懸念がある。そこで、堆肥調製に用いられる堆肥バッグ（1m³容 田中産業株式会社製）に保管して乾燥させた街路樹剪定枝を発酵床敷料とした豚肥育試験を実施し、低コスト発酵床方式養豚技術の確立を図る。

[成果の内容・特徴]

1. 粉砕処理直後の街路樹剪定枝は、水分が40～50%であるが、堆肥バッグに30日間保管することで、オガクズと同等の30%以下になる（データ略）。これを敷設した豚発酵床では肥育期間中の表層部敷料の泥濘化が防止できる（表1）。
2. 街路樹剪定枝は敷設中の発酵が速やかで、敷設から20日間は品温50℃以上を保つ。また、堆肥バッグに保管した街路樹剪定枝は敷設直後の品温が60℃で、50℃以上を7日間保つ。
3. 街路樹剪定枝は、オガクズに比べ同等の肥育成績を示し、と畜成績においても正常であることからオガクズの代替敷料として活用できる（表2）。また、街路樹剪定枝を敷設した豚房の低級脂肪酸濃度はオガクズを敷設した豚房と同様に低い。
4. 敷料として使用した街路樹剪定枝は表層部と糞尿が混合していない下層部の敷料と混合することで速やかに堆肥化する（表3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 発酵床方式で豚肥育経営を行う農家および発酵床を志向する農家に活用できる。
2. 街路樹剪定枝を入れた堆肥バッグは室内に保管する。繰り返し使用可能である。
3. 街路樹剪定枝は福岡市（年450t）、小郡市（年100t）、福津市（年200t）の粉砕処理施設において入手できる。いずれの処理物も粒径が2cm以下であり、5mm以下の粒径のものが67%（乾物重量あたり）を占める。

[具体的データ]

表1 豚発酵床敷料の価格および使用前後の表層水分と泥濘化状況

	敷料単価 円/m ³	表層水分%		泥濘化
		開始時	終了時	
乾燥剪定枝	800~1500	26.6	51.5	—
生剪定枝	800~1500	47.9	67.3	+
オガクズ	3000	17.5	64.6	—

注) 1. 敷設厚 60cm 飼養密度 0.7頭/m²
 2. 豚糞尿の混入がみられる表層から深さ 20cm までの部分を採材、分析した結果を示す
 3. 泥濘化：湿田状態 +；床面積の 50%以上が泥濘化 -；泥濘化なし

表2 敷料別の肥育成績と臭気発生状況および豚疾病状況

	D G g/日	飼料要求率	低級脂肪酸 ^{注)2} Ppb	と畜検査成績 ^{注)3}
乾燥剪定枝	746	3.91	10	正常
生剪定枝	890	3.28	9	正常
オガクズ	811	3.80	4	正常

注) 1. 飼養時期：2010年7月13日~10月5日
 2. 低級脂肪酸：肥育最終日の豚房をビニールシートで覆った気相部より採取した大気中のプロピオン酸、ノルマル酪酸、イソ吉草酸、ノルマル吉草酸濃度の積算値、標準的なスノコ豚舎では 30ppb 以上発生（データ略）
 3. と畜検査成績：呼吸器疾患、内臓疾患の有無

表3 敷料堆肥化前後の水分と堆肥化過程の品温推移の特徴

	水分%		最高品温 ℃	最高品温ま での日数 日	60℃以上の日数 日
	開始時	終了時			
乾燥剪定枝	40.2	30.5	70	2	11
生剪定枝	61.1	58.0	70	7	26
オガクズ	62.7	59.9	47	5	0

注) 1. 敷料全体を混合後に堆肥化を実施
 2. 堆肥化期間 2010年10月12日~2011年1月4日
 3. 試験規模 1m³/区
 4. 一般にオガクズを発酵床敷料として利用する場合は、使用後に堆肥化処理し、敷料として再利用することから、再利用を繰り返すうちに糞尿の混合量が増加し、堆肥化処理で顕著な温度上昇が起こるようになる。今回の豚房堆積物の堆肥化処理は1回のみであり、オガクズ区では新しいオガクズを使用しているため、温度上昇が緩慢である。
 (小山 太、浅田研一)

[その他]

研究課題名：発酵床豚舎に適した木質系未利用資源調製技術の確立

資材混合による発酵床豚舎の臭気および抗酸菌症原因菌の減少効果

予算区分：国庫受託（最適展開支援事業 2009~2010年）、民間受託（可能性試験事業久留米リサーチ・パーク 2011年）

研究期間：2011年度（2009~2011年）

研究担当者：小山太、尾上武、福原絵里子、浅田研一

[成果情報名]薬物の同時投与による分娩誘起は黒毛和種繁殖牛の分娩時間の絞り込みが可能

[要約]黒毛和種繁殖牛の分娩誘起について薬物2剤同時投与、薬物3剤同時投与および血糖値測定後に薬物3剤同時投与を実施した場合、いずれも投与後25～36時間に分娩を集中させることが出来る。

[キーワード]黒毛和種、繁殖牛、分娩誘起、分娩時間、ホルモン剤、血糖値

[担当]大家畜研究部大家畜研究担当

[代表連絡先]電話 0954-45-2030

[研究所名]佐賀県畜産試験場

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

二卵移植による双子分娩や育種改良による胎子大型化による分娩事故、さらに妊娠期間の延長例の増加など分娩管理は畜主の高齢化に伴い大きな負担となっている。

そこで、分娩介助の省力化や事故防止、負担軽減のため人為的に分娩を誘起する技術として薬物同時投与および血糖値測定後の薬物投与を実施することによる分娩時間の絞り込みについて、また、これらに伴う後産停滞の発生について検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 分娩誘起は薬物2剤同時投与(以下、2剤投与)および薬物3剤同時投与(以下、3剤投与)を実施し、その効果について検証する(表1)。
2. 2剤及び3剤投与した場合、どちらの方法でも分娩誘起した34頭は18時間から39時間に全て正常に分娩する(図1)。
3. 投与から分娩までに要した平均時間は、2剤投与区で 31.8 ± 4.3 時間、3剤投与区で 31.9 ± 5.5 時間と両区に有意差は認められない(表2)。
4. 投与から分娩時間の分布割合は2剤投与区では25～36時間に75%、37～39時間に25%分布し、これら間に有意差が認められる。また、3剤投与区は25～36時間に61%、18～24時間に6%分布し、これら間に有意差が認められる(図1)。
5. 分娩状況では後産停滞が2剤投与区で5頭(31.3%)、3剤投与区で3頭(16.7%)の発生がみられ、当場の自然分娩例での未発生に比べ発生率が高い傾向を示す(表2)。
6. 分娩予定日を過ぎた牛の血糖値を測定し、血糖値が正常範囲内(82mg/dl未満)の7頭(平均： 60.9 ± 9.9 mg/dl)に3剤投与をした場合は 30.7 ± 6.6 時間で分娩し、血糖値が上昇した4頭(平均： 98.5 ± 4.5 mg/dl)は全て24時間以内に自然分娩する(表3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 後産停滞の予防対策を検討する必要がある。
2. 通常労働時間(午前6時～午後8時)に分娩するには分娩誘起を午前9時に実施する。
3. 分娩時に牛の血糖値は上昇することから、分娩誘起を行う際、血糖値を測定し、正常値の範囲の牛に実施する必要がある。また、正常値は「血糖値を用いた乳牛の分娩予測技術」(北海道立畜産試験場)を参考とした。

[具体的データ]

表1 投与薬物データ

薬物2剤同時投与区	薬物3剤同時投与区	投与方法	商品名	メーカー名
プロスタグランジンF2 α (15mg)	プロスタグランジンF2 α (15mg)	筋肉内投与	バナセラン・Hi	明治製菓
デキサメタゾン (5mg)	デキサメタゾン (5mg)	皮下投与	水溶性デキサ注「KS」	共立製薬
	エストラジオール (2mg)	筋肉内投与	エストラジオール注「KSK」	川崎製薬

- 1) 供試牛 当場で飼養している黒毛和種雌牛41頭
- 2) 調査期間 平成19年7月～平成24年5月。
- 3) 投与時間 午前9時。
- 4) プロスタグランジンF2 α : dinoprost

表2 供試牛データ

薬物投与方法	繁殖方法	投与日	供試頭数(頭)	分娩頭数(頭)	妊娠期間(日)	投与後分娩時間	後産停滞頭数(%)
	人工授精	≤ 285	3	3	282.3 \pm 3.1	31.1 \pm 3.1	3(100%)
		285<	8	8	291.0 \pm 3.9	31.4 \pm 3.8	1(12.5%)
		計	11	11	288.6 \pm 5.4	31.3 \pm 3.8	4(36.4%)
薬物2剤同時投与	受精卵移植	≤ 285	1	1	278.0	34.0	1(100%)
		285<	4	4	290.0 \pm 6.4	32.7 \pm 5.5	0(0%)
		計	5	5	287.6 \pm 6.4	33.0 \pm 5.5	1(20.0%)
計		16	16	288.3 \pm 5.5	31.8 \pm 4.3	5(31.3%)	
	人工授精	≤ 285	3	3	285.7 \pm 0.7	32.2 \pm 0.7	1(33.3%)
		285<	7	7	291.3 \pm 3.5	30.3 \pm 4.3	1(14.3%)
		計	10	10	289.6 \pm 4.0	30.9 \pm 4.2	2(20.0%)
薬物3剤同時投与	受精卵移植	≤ 285	5	5	284.4 \pm 0.9	36.5 \pm 0.9	0(0%)
		285<	3	3	292.7 \pm 4.3	27.6 \pm 9.4	1(33.3%)
		計	8	8	287.5 \pm 4.3	33.2 \pm 7.0	1(12.5%)
計		18	18	288.7 \pm 4.2	31.9 \pm 5.5	3(16.7%)	

(平均 \pm 標準偏差)

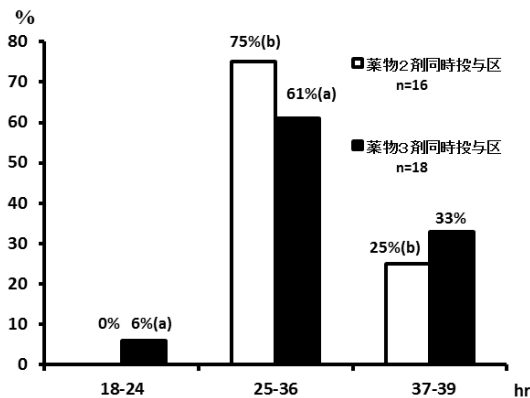


図1 投与後の分娩時間の割合

注)a-a、b-b: 有意差有 ($p < 0.05$, Fisher's exact test)

表3 血糖値の区分による分娩誘起後および無処置での分娩経過時間

血糖値平均(mg/dl)	頭数	処置	血糖値測定後の分娩経過時間	後産停滞頭数(%)
60.9 \pm 9.9	7	薬物3剤同時投与	30.7 \pm 6.6(平均)	1(14.3%)
98.5 \pm 4.5	4	無処置	2.5~23.0	0(0%)

※午前9時に採血及び血糖値を測定し、その直後に薬物3剤同時投与を実施

※※血糖値の測定：スポットケムEZ(型番SP-4430、アークレイ社)

(岸川嘉洋)

[その他]

研究課題名：佐賀牛生産基盤強化のための二卵移植による双子生産技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2005～2011年度

研究担当者：岸川嘉洋、宮島恒晴(現 佐賀農技防)、井上一輝、黒川洋介、北島輝雄

発表論文等：試験研究成績書49号掲載予定

[成果情報名]大麦の配合割合を増やすことで暑熱期の肥育豚のロース断面積を大きくできる

[要約]飼料用米、国産大麦および製茶加工残さを暑熱期の肥育豚に混合給与する場合、大麦の配合割合を15%あるいは25%を増やすことで断面積の大きいロース肉を生産できる。ロース肉の加熱損失率は高くなるが、他の枝肉成績、肉質成績に影響は及ぼさない。

[キーワード]飼料用米、国産大麦、製茶加工残さ、ロース断面積、加熱損失率

[担当]中小家畜部 畜産環境・飼料研究担当

[代表連絡先]電話 0954-45-2030

[研究所名]佐賀県畜産試験場

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

九州地域をはじめとした西南暖地では、温暖化による気温の上昇により、肥育豚の増体が悪くなるなど生産性が低下しており、自給飼料を主体とした暑熱対策技術確立する必要がある。そこで、暑熱環境下の肥育豚で摂取不足が想定されるアミノ酸のリジンとトウモロコシよりも多く含む飼料用米および国産大麦の栄養特性と、国内で生産される低利用資源（製茶加工残さ）の機能特性を有効に活用して、肥育豚の暑熱対策技術確立する。これまでに、2mm以下に粉碎した飼料用米（10%配合）と大麦（5%配合）を製茶加工残さと混合して給与することで暑熱期の厚脂が防止され、官能評価で「うま味」が高評価となる豚肉が生産できることを示している。そこで、飼料用米の配合割合を固定して、大麦の配合割合を増やした場合の影響を明らかにすることをねらいとする。

[成果の内容・特徴]

1. 飼料用米、大麦および製茶加工残さを表1に示す割合で配合した飼料を暑熱期の肥育豚に不断給与する場合、大麦の配合量を15%あるいは25%を増やしても発育に悪影響はなく良好な増体成績を示す（表2）。
2. 大麦の配合割合を15%あるいは25%を増やすことで、枝肉重量や歩留り、屠体長、背脂肪厚などは同等の値を示し、大麦の配合割合25%ではロース断面積が有意に大きくなる（表3）。
3. 大麦の配合割合を25%を増やすことにより、加熱損失率が有意に高くなるものの、水分や保水力、伸展率などは影響を受けずに同等の値を示す（表4）。

[成果の活用面・留意点]

1. 製茶加工残さは、増体量の減少を防ぐために、給与飼料に対して肥育前期2%、肥育後期1%以上を配合しないようにする。
2. 飼料用米10%の条件で大麦の最適配合割合を示した成績であり、飼料用米の最適配合割合を検討する必要がある。

[具体的データ]

表 1 各試験区の飼料配合割合 (%)

肥育段階	原料	大麦5%区	大麦15%区	大麦25%区
肥育前期	市販飼料 ¹⁾	98	98	98
	製茶加工残さ	2	2	2
肥育後期	トウモロコシ	65	55	45
	飼料用米	10	10	10
	大麦	5	15	25
	ふすま	1	1	1
	大豆粕ミール	16	16	16
	魚粉	1	1	1
	製茶加工残さ	1	1	1
	ビタミン類	1	1	1
	TDN (%)	77.2	76.1	75.0
	CP (%)	15.1	15.3	15.5

1) 組成は、トウモロコシ 56.1%、グレインソルガム 15.0%、大豆粕 14.6%、ナタネ粕 10.0%、ふすま 2.4%、ビタミン類等 1.9%

表 2 各試験区における肥育豚の増体成績 (肥育後期)

	大麦5%区	大麦15%区	大麦25%区
飼料摂取量 (kg/頭・日)	2.79	3.02	2.59
日増体量 (kg/頭・日)	0.68 ± 0.08	0.78 ± 0.06	0.73 ± 0.09

1) 平均値±標準偏差
 2) 各試験区 5 頭の群飼条件で実施
 3) 試験期間 平成 23 年 6 ~ 9 月
 4) 畜舎内温度 : 平均 26.4℃、日最高値の平均 30.3℃

表 3 各試験区における肥育豚の枝肉成績

	大麦5%区	大麦15%区	大麦25%区
枝肉重量 (kg)	71.3 ± 1.8	72.0 ± 1.4	70.5 ± 2.2
枝肉歩留り (%)	63.7 ± 0.9	62.3 ± 1.4	62.4 ± 1.1
屠体長 (cm)	100.0 ± 2.4	100.6 ± 3.8	99.0 ± 2.6
背腰長 I (cm)	82.0 ± 2.3	84.4 ± 4.4	83.0 ± 1.9
背腰長 II (cm)	70.4 ± 2.5	69.8 ± 4.3	70.4 ± 3.3
屠体幅 (cm)	35.4 ± 1.8	34.9 ± 1.3	35.5 ± 1.7
背脂肪厚 (cm)	2.4 ± 0.5	2.3 ± 0.4	2.3 ± 0.6
ロース断面積 (cm ²)	33.3 ± 1.2 ^a	36.1 ± 3.9 ^{ab}	37.4 ± 1.8 ^b

1) 平均値±標準偏差
 2) 異符号間で有意差 (p<0.05)

表 4 各試験区における肥育豚の肉質成績

	大麦5%区	大麦15%区	大麦25%区
水分 (%)	73.8 ± 0.5	73.4 ± 0.7	73.9 ± 1.3
保水力 (%)	58.6 ± 5.1	59.8 ± 5.6	57.3 ± 3.5
伸展率 (%)	21.2 ± 3.8	20.1 ± 3.0	21.3 ± 3.2
加熱損失率 (%)	20.0 ± 4.6 ^a	24.4 ± 2.2 ^{ab}	25.8 ± 2.0 ^b
剪断力価 (kgf)	15.6 ± 3.4	16.5 ± 5.7	20.5 ± 4.7
脂肪融点 (℃)	36.2 ± 2.7	36.7 ± 3.1	38.5 ± 2.4
粗蛋白質 (原物%)	23.7 ± 0.5	23.6 ± 0.7	23.3 ± 0.4
粗脂肪 (原物%)	2.4 ± 0.6	2.9 ± 0.5	2.9 ± 1.1

1) 平均値±標準偏差、2) 異符号間で有意差 (P<0.05)
 1) 平均値±標準偏差
 2) 異符号間で有意差 (p<0.05)

(脇屋裕一郎)

[その他]

研究課題名：飼料用米および麦と茶葉を組み合わせた肥育豚の暑熱対策技術の開発
 予算区分：委託プロ (国産飼料プロ)
 研究期間：2011 年度
 研究担当者：脇屋裕一郎、大曲秀明、卜部大輔、河原弘文、明石真幸 (佐賀茶試)、
 宮崎秀雄 (佐賀茶試)、永渕成樹、松本光史 (九州沖縄農研)
 発表論文等：脇屋ら (2012)、日豚会誌、49 (4) : 165-172

[成果情報名]バレイショサイレージは搾乳牛用飼料として利用できる

[要約]規格外バレイショ：脱脂米糠:糖蜜を原物比で7：3：0.24の割合で混合して調製したサイレージの品質は良好で、これを搾乳牛用飼料に乾物中2割配合しても、生乳の風味と生産性に負の影響はない。

[キーワード]バレイショ、サイレージ、搾乳牛、生乳風味、生産性

[担当]畜産研究部門 大家畜研究室

[代表連絡先]電話 0957-68-1135

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

飼料費の低減と地域資源の有効利用のため、県内で発生する規格外バレイショの飼料化及び乳牛への給与技術を検討する。

県内の酪農家では、経営内外で発生する規格外バレイショを乳牛の飼料として利用したいというニーズがあるものの、過去に生のバレイショを搾乳牛に給与して生乳風味に異常が発生し、出荷停止を受けたという事例があることから、乳牛への給与を避けている現状にある。

そこで、サイレージ化した規格外バレイショの搾乳牛への給与が、生乳風味および生産性に及ぼす影響を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 規格外バレイショと脱脂米糠を原物比で7：3の割合で混合して水分を60%程度に調整し、乳酸発酵を促進させる目的で糖蜜を2.4%添加して6週間密封貯蔵すると、pHが4.04と低く、酪酸が検出されない良質なサイレージができる。
2. バレイショサイレージを乾物中36%（乾物中TDN73%、粗蛋白質15%の飼料を設計する時に配合可能な最大量）まで割合を高めても、生乳風味の評価は良～可の範囲であり、異常は認められない（表2）。
3. バレイショサイレージを乾物中20%配合した飼料（表3）を搾乳牛に給与しても、乾物摂取量、乳量の低下はなく、乳成分は乳質基準を満たし、飼料効率にも差は認められない（表4）。

[成果の活用面・留意点]

1. 本試験で用いたバレイショサイレージは、規格外バレイショを水洗、細断（2cm厚程度）し、脱脂米糠及び糖蜜と飼料混合機で混合してフレキシブルコンテナバッグ（ビニール製内袋使用）またはプラスチック製ドラム缶に詰め込み、踏圧後、密封して調製したものである。
2. 脱脂米糠を用いて調製したバレイショサイレージは、開封後、夏期においても2週間はpH及び温度が安定している。脱脂米糠の代わりにフスマを用いても同様である。しかし、ビートパルプは開封後の二次発酵が早く進みやすいため、材料として適さない。
3. 中毒物質の影響を避けるため、バレイショは緑化や発芽していないものを用いる。

[具体的データ]

表1 バレイショサイレージの飼料成分(単位:乾物%)

粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分
16.2	1.6	64.6	6.9	10.7

表2 バレイショサイレージの給与割合と生乳風味の評価

	給与前	1期	2期	3期	4期
バレイショサイレージ 給与割合(乾物%)	0%	9%	18%	27%	36%
生乳風味評価		良	良～可	良	良～可
	搾乳当日	良	良～可	良	良～可
	搾乳翌日	可	良	良～可	良～可

※試験にはホースシ種2頭を供した。

※給与飼料は各期とも乾物中TDN73%、粗蛋白質15%に設計した。

※試験は各期1週間で、各期末(7日目夕・8日目朝)の生乳を風味評価に供した。

※評価は県畜産検査室の検査員2名による、良、可、不可(風味異常・出荷不適)の3段階評価で行った。

※生乳の風味は保存時間の影響を受けるため、評価は搾乳当日と翌日の2回行った。

表3 試験飼料の構成、成分および単価

項目	試験区	対照区	項目	試験区	対照区
飼料構成(乾物%)			飼料成分(設計値)		
アルファルファ ^レ レット	0.0	11.6	水分(原物%)	28.7	28.7
エン麦乾草	28.3	29.0	TDN(乾物%)	73.4	73.5
トウモロコシ	17.3	27.0	粗蛋白質(乾物%)	14.9	14.9
綿実	7.3	1.5	飼料単価(円/kg)		
大豆粕	7.1	9.2	乾物単価	44.6	50.6
コーン ^グ ルテン ^フ イート ^ド	4.6	5.0	TDN単価	60.7	68.8
ビート ^パ ル ^プ	15.3	16.7	粗蛋白質単価	299.4	338.7
バレイショサイレージ	20.1	0.0			

※飼料添加剤(ビタミン・ミネラル類)を除く。

※バレイショサイレージの飼料費は、バレイショを0円とし、材料費(脱脂米糠代、糖蜜代)のみを計上した。

※対照区の飼料は、試験区と水分が同じになるよう加水した。

表4 バレイショサイレージの給与が生産性に及ぼす影響

項目	試験区	対照区	P値
乾物摂取量(kg/日)	23.9±1.2	22.2±1.5	0.04*
乳量(kg/日)	27.6±5.6	26.2±5.6	0.03*
4%脂肪補正乳量(Kg/日)	29.2±4.9	26.4±4.9	0.01*
乳成分(%)			
乳脂肪率	4.45±0.57	4.12±0.50	0.02*
乳蛋白質率	3.64±0.44	3.55±0.34	0.20
乳糖率	4.67±0.14	4.66±0.12	0.36
無脂固形分率	9.30±0.40	9.18±0.31	0.10
体細胞スコア ¹⁾	2.0±1.1	1.8±0.9	0.50
飼料効率 ²⁾	1.22±0.21	1.20±0.23	0.46

1)Log₂(体細胞数/100)+3

2) (4%脂肪補正乳量)/(乾物摂取量)

*…5%水準で有意差あり

※試験にはホースシ種牛6頭を供した。

※試験は1期10日間(馴致期3日間、予備期4日間、本試験期3日間)の反転試験法で行った。

※乳質基準:乳脂肪率3.50%以上、無脂固形分率8.30%以上、

体細胞数300千個/ml未満(体細胞スコア換算で4以下)

(井上哲郎)

[その他]

研究課題名: 乳牛へのバレイショ給与技術の確立

予算区分: 県単(経常)

研究期間: 2009~2011年度

研究担当者: 井上哲郎、谷山敦

発表論文等: 九農研発表会ポスター発表(2012)、長崎農技セ研報第4号(印刷中)

[成果情報名]米ぬかまたは脂肪酸カルシウム給与により牛肉中不飽和脂肪酸割合は向上する

[要約]米ぬかまたは米胚芽油由来の脂肪酸カルシウムを混合した濃厚飼料を肥育後期の黒毛和種去勢牛に給与すると、その牛肉はおいしさの指標とされる不飽和脂肪酸割合が高く、脂肪融点が低い特徴を有する。

[キーワード]黒毛和種、肥育、米ぬか、脂肪酸カルシウム、不飽和脂肪酸

[担当]畜産研究部門 大家畜研究室

[連絡先]電話 0957-68-1135

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

和牛ブランド強化のためには、牛肉の外観（枝肉重量、肉質等級等）のみならず、おいしい牛肉を安定的に提供することが重要であり、おいしい牛肉を安定的に生産する飼養管理技術が必要となる。これまでに、食肉流通業者による黒毛和種牛肉の官能評価と理化学特性との関係を調査し、牛肉中の脂肪含量、脂肪融点、不飽和脂肪酸割合が牛肉のおいしさに係る指標となることを明らかにしており、これらを高めることができる飼養管理技術が必要である。

そこで、不飽和脂肪酸割合が高く、牛用飼料として流通している米ぬかまたは米胚芽油由来の脂肪酸カルシウム給与が牛肉の理化学特性に与える影響を明らかにし、おいしい牛肉生産飼養管理技術確立の一助とする。

[成果の内容・特徴]

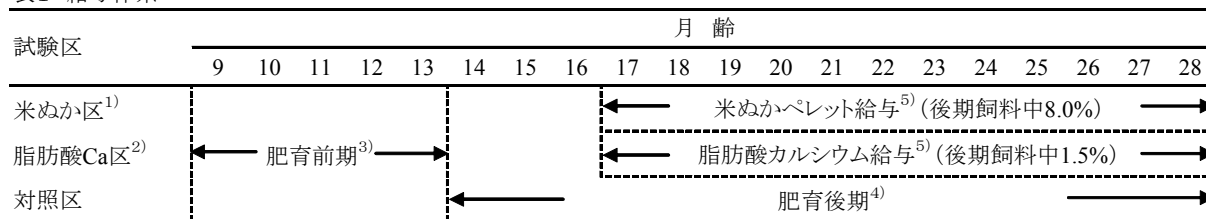
1. 肥育後期の黒毛和種去勢牛に、米ぬかペレットまたは米胚芽油由来の脂肪酸カルシウムを用いて粗脂肪含量を 5.0%とする濃厚飼料を、出荷前 12 ヶ月間給与しても、慣行的な飼料給与体系と同等の肥育および枝肉成績が得られる（表 2）。
2. 米ぬかペレットまたは米胚芽油由来の脂肪酸カルシウムを一定割合混合した飼料を給与した黒毛和種去勢牛の肉質は、慣行的な肥育で生産された牛肉と比較し、モノ不飽和脂肪酸および不飽和脂肪酸割合が高く（ $P < 0.10$ ）、脂肪融点が低い（ $P < 0.01$ ）（表 3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 牛肉のおいしさの指標とされる不飽和脂肪酸割合が高く、脂肪融点が低い牛肉を生産する黒毛和種去勢牛飼養管理技術として活用できる。
2. 今後、給与試験を行って米ぬかおよび米胚芽油由来の脂肪酸カルシウム給与のコストを考慮した、適正な給与期間を検討する。

[具体的データ]

表1 給与体系



- 1) 米ぬかペレット(成分値:DM88.0%, TDN91.5%, CP16.8%, EE21.0% 脂肪酸組成割合:C18:1=41.9%, SFA=20.9%, USFA=79.1%)
- 2) 脂肪酸カルシウム(原材料:米胚芽油 成分値:DM95.0%, TDN174.3%, CP0.0%, EE84.2% 脂肪酸組成割合:C18:1=49.9%, SFA=7.8%, USFA=88.7%)
- 3) 濃厚飼料:市販肥育前期用飼料を制限給餌 粗飼料:イタライグラス乾草自由採食
- 4) 濃厚飼料:市販肥育後期用飼料を14から16カ月齢にかけて8.0kgから10kg程度まで漸増、その後は自由採食 粗飼料:稲ワラ自由採食
- 5) 濃厚飼料:EE5.0%
- 6) 供試牛:黒毛和種と勢牛、1代祖:気高系、2代祖:但馬系、3代祖:系桜系および気高系

表2 出荷体重および枝肉成績

試験区	n	出荷体重 (kg)	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm ²)	バラ厚 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	歩留基準値 (%)	B.M.S.No	B.C.S.No	脂肪色沢と質等級	B.M.S.No (個体毎)	枝肉等級
米ぬか区	3	776.0 ±36.8	477.9 ±24.4	56.7 ±8.1	7.7 ±0.4	3.0 ±0.3	73.3 ±1.1	6.7	4.0	5.0	7:2頭 6:1頭	A-4:3頭
脂肪酸Ca区	4	826.5 ±89.0	532.1 ±62.7	61.3 ±5.8	8.3 ±0.2	2.9 ±0.7	73.7 ±1.2	8.0	3.8	5.0	9:2頭 7:2頭	A-5:2頭 A-4:2頭
対照区	4	807.5 ±27.8	515.7 ±20.1	60.0 ±10.0	8.5 ±0.3	2.8 ±0.4	74.0 ±1.4	7.8	4.0	5.0	9:2頭 7:1頭 6:1頭	A-5:2頭 A-4:2頭

平均値±標準偏差

表3 筋間脂肪中の脂肪酸組成割合および脂肪融点

試験区	n	脂肪酸組成 (%)								飽和脂肪酸	モノ不飽和脂肪酸	不飽和脂肪酸	脂肪融点 (°C)
		C14:0	C14:1	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3				
米ぬか区	3	2.5	1.6 ^X	24.8	5.6 ^A	9.4 ^X	53.4	1.7	0.9	36.7 ^X	60.6 ^X	63.3 ^X	23.1 ^A
脂肪酸Ca区	4	2.7	1.6 ^X	24.4	6.0 ^A	9.3 ^X	53.3	1.8	0.9	36.4 ^X	60.8 ^X	63.6 ^X	23.0 ^A
対照区	4	2.6	1.3 ^Y	26.3	4.6 ^B	10.4 ^Y	52.2	1.6	0.9	39.4 ^Y	58.1 ^Y	60.6 ^Y	27.4 ^B

C14:0 ミスチン酸、C14:1 ミスチレン酸、C16:0 パルミチン酸、C16:1 パルミトレイン酸、C18:0 ステアリン酸、C18:1 オレイン酸、C18:2 リノール酸、C18:3 リルン酸
A-B:P<0.01, X-Y:P<0.10

(橋元大介)

[その他]

研究課題名: おいしい「長崎和牛」の生産とブランド強化にむけた飼養管理技術の開発

予算区分: 県単

研究期間: 2008~2011年度

研究担当者: 橋元大介、山口信顕、岩元 禎、川口雅彦、辻村和也

[成果情報名] バレイシヨに含まれる澱粉の機能性を活用した豚舎の臭気低減

[要約] バレイシヨ澱粉を配合した低タンパク質飼料の給与は肥育豚の窒素排せつ量が糞では増加し、尿では減少する。また、尿中窒素排せつ量の減少に伴い糞尿からのアンモニア揮散量が大幅に抑制され、豚舎内アンモニア濃度が低下する。

[キーワード] バレイシヨ澱粉、低タンパク質飼料、窒素排せつ、アンモニア、豚

[担当] 畜産研究部門 中小家畜・環境研究室

[代表連絡先] 電話 0957-68-1135

[研究所名] 長崎県農林技術開発センター

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

家畜排せつ物法の施行以降、畜産環境問題に対する消費者の意識は高く、養豚農家では糞尿の適正処理と併せて、近隣への臭気対策や糞尿に含まれる環境負荷物質の低減など、環境に配慮した経営が求められている。特に周囲に拡散しやすい臭気については、開放型豚舎での対応が難しいことから、飼料の栄養制御による低減方法が検討されている。

これまで、非澱粉多糖類の含量の高いビートパルプ等を低タンパク質飼料原料に用いることで尿中窒素排せつ量を効率的に低減して、糞尿からのアンモニア揮散量を低減する方法が提案されている。バレイシヨ澱粉は胃や小腸で消化・吸収されない難消化性澱粉の割合が高く、非澱粉多糖類と同様に下部消化管においてプレバイオティックな機能性を持つことから、同様の臭気低減効果が期待される。

そこで、バレイシヨ澱粉を配合した低タンパク質飼料を肥育豚に給与した際の窒素排せつ量および排泄物からのアンモニア発生の低減効果を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. バレイシヨ澱粉を 20% 配合し、栄養要求量に対して不足するアミノ酸を添加した低タンパク質飼料の肥育豚への給与は一般的な飼料と比較して、肥育豚の糞量（対照区 vs. 澱粉区：918 vs. 1318g/日）および糞中の嫌気性総菌数（11.8 vs. 12.7logCFU/日）が増加し、糞の水分含量（71.3 vs. 75.5%）も高まる（表 1、表 2）。
2. 窒素排せつ量はバレイシヨ澱粉を配合した低タンパク質飼料の給与により、一般的な飼料と比較して糞（7.4 vs. 10.4g/日）では多く、尿（22.5 vs. 10.3g/日）では少なくなり、総窒素排せつ量（29.9 vs. 20.8g/日）としては約 3 割少なくなる（表 3）。
3. バレイシヨ澱粉を配合した低タンパク質飼料の肥育豚への給与は一般的な飼料と比較して、尿中窒素排せつ量の低減（対照区の 46%）に伴い、糞尿混合物からのアンモニア揮散量（3500 vs. 1348mg/日）は大幅に低下する（表 3）。
4. バレイシヨ澱粉を配合した低タンパク質飼料の肥育豚への給与は一般的な飼料と比較して、群飼環境下の豚舎内アンモニア濃度を低く抑えられる（図 1）。

[成果の活用面・留意点]

1. 豚舎の臭気低減に向けた基礎資料として活用できる。
2. 規格外バレイシヨのエコフィード利用の促進に寄与するデータとなる。
3. 糞量および糞の水分含量の増加が伴うため、排せつ物の処理を考慮したバレイシヨ澱粉の配合割合の検討が必要である。

[具体的データ]

表1 飼料の配合割合および成分(試験Ⅰおよび試験Ⅱ共通)

	対照区	澱粉区	試験概要
配合割合(%)			試験Ⅰ(窒素出納試験) WLD去勢雄4頭(平均体重64.0kg)を用い、代謝ケージへの馴致期を6日間設けて、1期8日間(予備期4日、試験期4日)のクロスオーバー法により窒素出納試験を実施し、試験期の糞便性状、窒素出納および <i>in vitro</i> アンモニア揮散量を調査した。 試験Ⅱ(豚舎アンモニア濃度測定試験) WLD去勢雄8頭(平均体重70.1kg)を用い、同じ構造のウインドウレス豚舎2室にそれぞれ4頭ずつ群飼し(飼育面積は1.35㎡/頭)、豚舎への馴致期を7日間設けて、1期7日間のクロスオーバー法によりアンモニア濃度測定試験を実施した。 試験期間中22時から翌日8時までの間、密閉した豚舎の一定の2地点でアンモニア濃度を留置式検知管を用いて測定し、得られたデータの平均値を単位時間当たりに換算して平均濃度を求めた。(試験期間の豚舎2室の平均気温は19.0℃および19.4℃)
バレイショ澱粉	—	20.0	
トウモロコシ	68.6	34.3	
魚粉(CP65%)	1.4	0.7	
大麦	12.6	32.4	
大豆粕	15.0	9.0	
植物性油脂	—	1.0	
リジン塩酸塩	—	0.1	
その他	2.4	2.5	
飼料成分(%) ¹⁾			
粗タンパク質	15.7	11.6	
可消化養分総量	76.1	76.3	

¹⁾ 風乾物換算値。

表2 バレイショ澱粉を配合した低タンパク質飼料の給与が肥育豚の排せつ物性状に及ぼす影響(試験Ⅰ)

	対照区 (n=4)	澱粉区 (n=4)
排せつ量(g/日)		
糞量	918 ± 85 ^a	1318 ± 183 ^b
尿量	7317 ± 6289	5779 ± 5850
糞の水分含量(%)	71.3 ± 1.2 ^a	75.5 ± 2.4 ^b
腸内細菌数(logCFU/日)		
嫌気性総菌数	11.8 ± 0.4 ^a	12.7 ± 0.5 ^b
総好気性菌数	10.4 ± 0.1	10.0 ± 0.6

平均値 ± 標準偏差. ^{a,b}P<0.05.

表3 バレイショ澱粉を配合した低タンパク質飼料の給与が肥育豚の窒素出納およびアンモニア揮散量に及ぼす影響(試験Ⅰ)

	対照区 (n=4)	澱粉区 (n=4)	(澱粉区/対照区)
窒素摂取量(g/日)	52.1 ± 2.8 ^A	39.9 ± 3.1 ^B	(77%)
窒素蓄積量(g/日)	22.8 ± 1.3	19.8 ± 2.1	(87%)
総窒素排せつ量(g/日)	29.9 ± 2.3 ^A	20.8 ± 2.2 ^B	(70%)
糞中窒素排せつ量(g/日)	7.4 ± 0.6 ^A	10.4 ± 0.8 ^B	(140%)
尿中窒素排せつ量(g/日)	22.5 ± 2.8 ^A	10.3 ± 2.2 ^B	(46%)
<i>in vitro</i> アンモニア揮散量 ¹⁾ (mg/日)	3500 ± 808 ^a	1348 ± 1008 ^b	(39%)

平均値 ± 標準偏差. ^{A,B}P<0.01, ^{a,b}P<0.05.

¹⁾ *in vitro* アンモニア揮散量の測定は糞40gと尿160mLを攪拌して培養器に入れ、30℃の条件で発生するアンモニア性窒素をホウ酸溶液で48時間捕集し、硫酸溶液を用いた直接滴定により定量した。これにアンモニア揮散量への換算係数と日尿量から1日当たりのアンモニア揮散量を算出した。

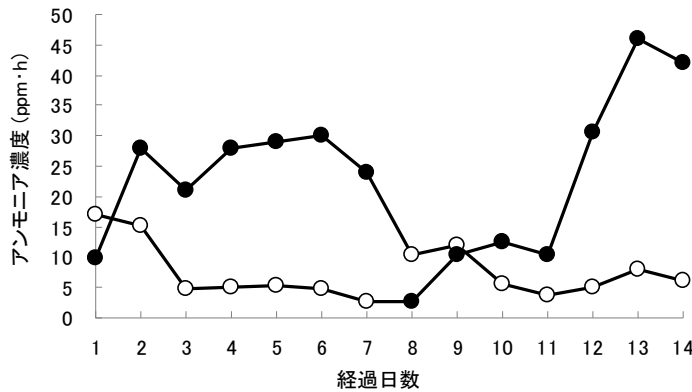


図1 バレイショ澱粉を配合した低タンパク質飼料の給与が豚舎内アンモニア濃度に及ぼす影響(試験Ⅱ)
(●) 対照区飼料, (○) でん粉区飼料.

(本多昭幸)

[その他]

研究課題名: 低・未利用食品残さ高度利用技術の開発、環境に配慮した肉豚生産技術の確立

予算区分: 実用技術、県単

研究期間: 2009~2011 年度

研究担当者: 本多昭幸、嶋澤光一

発表論文等: 本多ら (2012) 日畜会報、83 (3): 271-280

[成果情報名]ブロイラー鶏ふんとシイタケ廃菌床の混合堆肥化はアンモニア発生を抑制する

[要約]ブロイラー鶏ふんと窒素含量が高い豆腐粕との混合堆肥化ではアンモニア発生量が増加するが、pH が低いシイタケ廃菌床との混合堆肥化では顕著にアンモニア発生が抑制され、窒素損失も低減する。

[キーワード]堆肥化处理、アンモニア、窒素損失、シイタケ廃菌床、豆腐粕、ブロイラー鶏ふん

[担当]畜産研究部門 中小家畜・環境研究室

[連絡先]電話 0957-68-1135

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

畜産施設と住居の混住化が進んだことで、堆肥化時に揮散するアンモニアが悪臭苦情を招いており、環境対策は畜産経営存続の重要な課題となっている。家畜排せつ物の中でも特にブロイラー鶏ふんは堆肥化に伴うアンモニアの発生が多い。また、ブロイラー鶏舎の敷料混合状態の鶏ふんは水分含量が低いため、腐熟の進んだ堆肥を製造するには加水が必要とされている。一方、食品製造の過程で排出される副産物には水分含量が高く、多額の経費をかけて廃棄処理されているものもある。しかし、これらの食品製造副産物にはpHが低い特性を有するものもあり、家畜ふんと混合堆肥化することでアンモニア発生抑制に活用できる可能性がある。

そこで、小型堆肥化試験装置を用い、加水が必要なブロイラー鶏ふんと高水分な食品製造副産物である豆腐粕およびシイタケ廃菌床の混合堆肥化を行い、アンモニア発生特性を明確にする。

[成果の内容・特徴]

1. ブロイラー鶏ふんは水分が低く、pH が高い特性がある。一方、豆腐粕は水分、窒素および易分解性有機物含量が高く、pH は低い特性がある。また、シイタケ廃菌床は豆腐粕と同様に水分含量が高いが、pH および窒素含量は低い特性がある(表1)。
2. ブロイラー鶏ふんに豆腐粕またはシイタケ廃菌床を混合堆肥化しても発酵阻害は認められず、高温発酵が維持される(図1)。
3. ブロイラー鶏ふんと豆腐粕の混合堆肥化はブロイラー鶏ふんに加水した堆肥化と比較して排出されるアンモニアが多く、揮散する窒素量も増加するが、pH が低いシイタケ廃菌床との混合堆肥化は堆肥化初期において顕著にアンモニア発生が抑制され、窒素損失も低減する(図1、図2)。また、シイタケ廃菌床との混合堆肥化では、肥効性の高い状態(尿酸態窒素、無機態窒素、AD可溶有機物窒素)で保持される窒素割合が高い(図2)。

[成果の活用面・留意点]

1. シイタケ廃菌床は成型されているため粉砕等の処理が必要である。
2. 廃菌床は栽培されるキノコによって特性が異なるため、利用に当たっては注意を要する。
3. 本試験の結果は小型堆肥化試験装置における短期間の調査であるため、実用化には実規模試験が必要である。

[具体的データ]

小型堆肥化試験の概要

①方法 富士平工業製「かぐやひめ」に堆肥化材料を4.5kg投入し、流量0.5L/分で通気する14日間の堆肥化試験（7日目に切り返しを行う）を2回実施した。

②試験区（重量比）加水区（プロイラー鶏ふん：水=3:1）、豆腐粕区（プロイラー鶏ふん：豆腐粕=1:1）、廃菌床区（プロイラー鶏ふん：シイタケ廃菌床=1:1）

表1 堆肥化材料の特性

堆肥化材料	水分 (%)	pH	EC (ms/cm)	T-C (DM%)	T-N (DM%)	C/N	AD可溶性有機物 ¹⁾ (DM%)
プロイラー鶏ふん ²⁾	45.6	8.53	6.72	43.38	3.54	12.3	48.8
豆腐粕	76.7	5.88	1.38	52.01	5.77	9.0	81.1
シイタケ廃菌床 ³⁾	75.9	3.88	0.66	46.86	1.18	39.7	50.0
堆肥化開始時							
加水区	50.8	8.58 ^a	4.59	41.87	3.54	11.8 ^b	46.8 ^{ab}
豆腐粕区	55.5	8.26 ^{ab}	4.59	44.51	4.00	11.1 ^b	52.4 ^b
廃菌床区	56.5	7.80 ^b	4.09	43.13	3.07	14.0 ^a	44.6 ^a

注1) 酸性デタージェント可溶性有機物で、易分解性有機物の指標。 2) プロイラー出荷後の敷料(オガクズ)を含む鶏ふん。

3) 菌床シイタケ栽培に用いられた廃菌床。

※縦列異文字間に有意差あり (P<0.05)

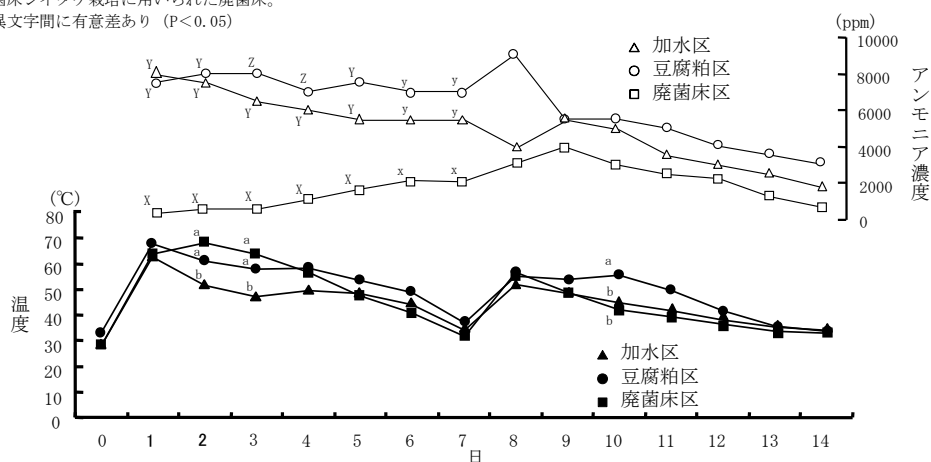


図1 小型堆肥化試験における発酵温度¹⁾と排出アンモニアガス濃度²⁾の推移

注1) 発酵温度を下段 アンモニアガス濃度を上段に表示した。 2) アンモニアガスは定時に一定量を捕集しガス検知管で調査した。
※ 同日データの異文字間に有意差有り (X-Y-Z:P<0.01, a-b x-y:P<0.05)。

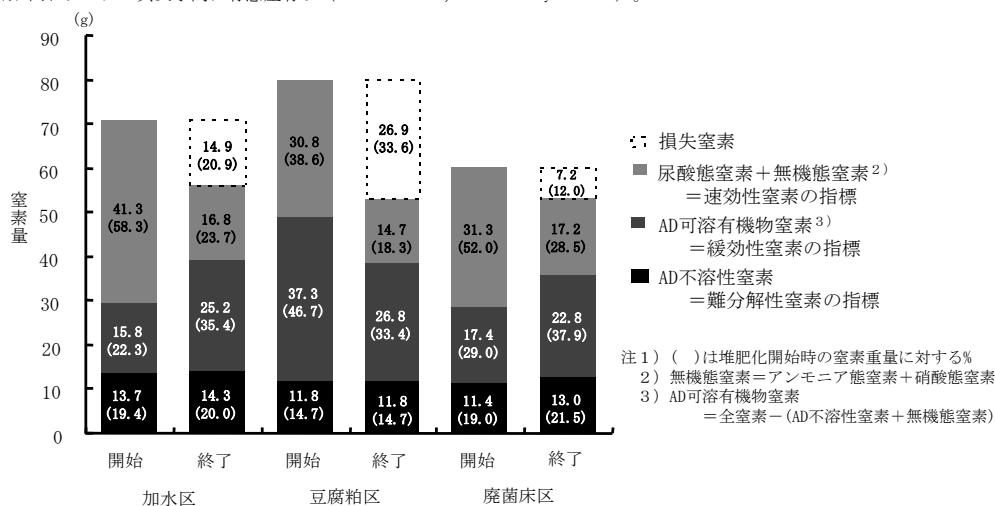


図2 小型堆肥化試験における窒素出納（堆肥化物4.5kgあたり）（北島優、嶋澤光一）

[その他]

研究課題名：低・未利用資源を活用した堆肥化時の悪臭低減と高窒素堆肥の調製技術の開発
予算区分：県単

研究期間：2011～2013 年度

研究担当者：北島優、嶋澤光一、梶原浩昭

[成果情報名] 暑熱期の分娩前後の乳牛へのアスタキサンチン給与は酸化ストレスを低減する

[要約] 暑熱期に分娩した乳牛は、血漿中のスルフヒドリル基濃度の低下とチオバルビツール酸反応物（TBARS）濃度の増加が見られる。抗酸化機能性物質であるアスタキサンチンを給与することで、これらを指標とした酸化ストレスを低減できる。

[キーワード] 乳牛、分娩前後、酸化ストレス、アスタキサンチン、暑熱

[担当] 畜産研究所 大家畜研究室

[代表連絡先] 電話 096-248-6433

[研究所名] 熊本県農業研究センター

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

乳牛では、泌乳能力が飛躍的に向上した反面、繁殖性が年々低下し、生産性向上の障害となっている。その一つの要因として、分娩および泌乳開始に伴う酸化ストレスの増大がある。

そこで、暑熱期に分娩した乳牛へ抗酸化機能性物質としてアスタキサンチンを給与し、血中の酸化ストレス指標におよぼす影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 暑熱期の分娩前後において、無添加区のスルフヒドリル基濃度は分娩後に顕著な低下を示し、TBARS 濃度は顕著な一過性の増加を示す。（図 1、図 2）
2. アスタキサンチン区のスルフヒドリル基濃度および TBARS 濃度は、分娩後においても分娩前と同レベルで推移する。（図 1、図 2）
3. 以上のことから、暑熱期に分娩したホルスタイン種泌乳牛では、血中の酸化ストレス指標の変動から、体内の酸化ストレスが亢進するが、抗酸化機能性物質であるアスタキサンチンを給与することにより、酸化ストレスを低減できる。

[成果の活用面・留意点]

1. 夏季高温期の分娩牛において、酸化ストレス低減などの飼養管理技術に活用できる。

[具体的データ]

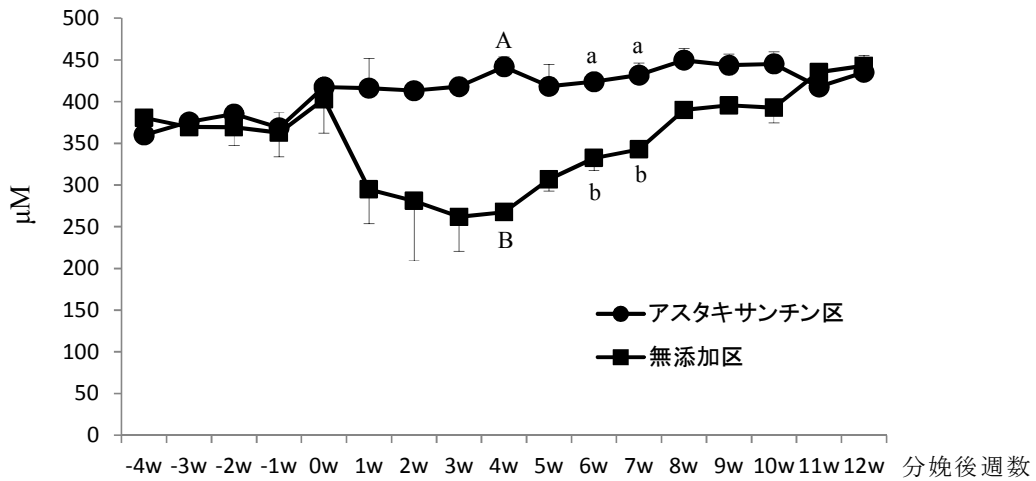


図1 分娩前後のスルフヒドリル基濃度の推移
同時期の異符号間に有意差 A-B:p<0.01 a-b:p<0.05

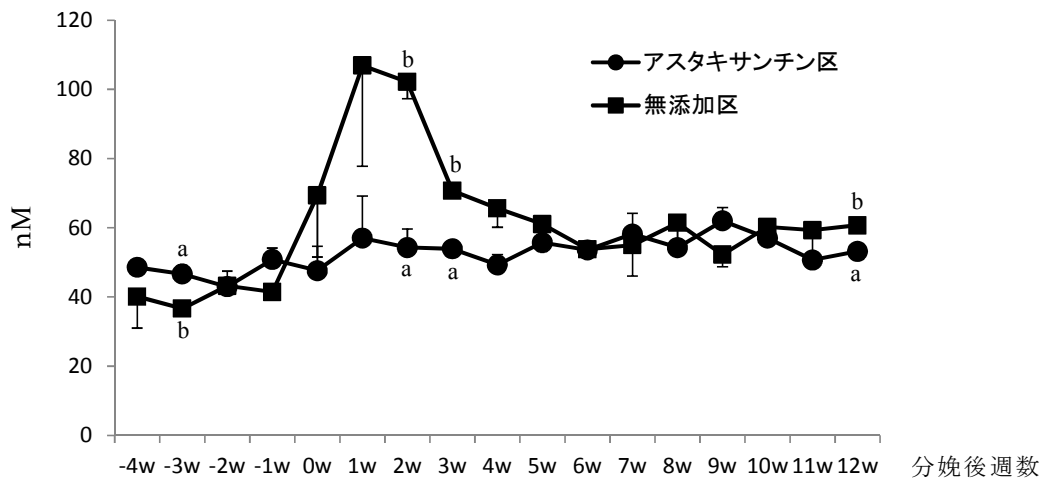


図2 分娩前後のTBARS濃度の推移
同時期の異符号間に有意差 a-b:p<0.05

- 注) 1. 試験には2012年7月中旬～8月中旬に分娩の経産牛4頭を供試した。
 2. アスタキサンチン区には、アスタキサンチンを分娩前4週から分娩後12週までTMRにトップドレスで100g(アスタキサンチン400mg含有)毎日添加した。無添加区には、プラセボを同様に添加した。
 3. アスタキサンチンの賦形剤として、アルファルファミール及び米ぬかを使用している。
 4. スルフヒドリル基濃度およびTBARS濃度は、M.TANAKA *et al.* 2007. *Animal Science Journal* 78,301-306に従い測定した。

(三角亮太)

[その他]

研究課題名：乳牛の繁殖性改善技術の検討
 予算区分：県単
 研究期間：2012年度～2014年度
 研究担当者：三角亮太、浅田芳彦

[成果情報名]飼料用米の乳牛への利用と経済評価

[要約]飼料用米（乾燥米及びソフトグレインサイレージ(SGS)）を乾物比で 13%飼料に混合し、乳牛へ給与しても、慣行飼料と比較して遜色ない泌乳成績、経済効果が得られる。

[キーワード]乳牛、飼料用米、乾燥米、SGS

[担当]畜産研究部、肉用牛・酪農チーム

[代表連絡先]電話 0974-76-1216

[研究所名]大分県農林水産研究指導センター

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

バイオエタノールや石油価格高騰の影響を受け輸入穀物の価格が上昇しており、今後さらに高騰することも懸念される。高泌乳牛にとって穀物は欠かせない飼料であることから、輸入穀物（主にトウモロコシ）の代替となりうる自給飼料を検討する必要がある。

そこで、飼料用米に着目し、粉碎、調製方法の異なる飼料用米を用いて、泌乳成績に及ぼす影響を調査し、併せて、フレコンバックで安価に調製・保管できる飼料米ソフトグレインサイレージについて試験データを用いた経済性評価を行う。

[成果の内容・特徴]

【給与試験】

1. 飼料用米（粳米）を焼米機で粉碎した乾燥飼料用米を乾物比で 13.5%混合した TMR を乳牛に給与し（給与区）、慣行飼料給与（対照区）と比較した結果、乳量、乳質ともに有意な差はみられない（表 1）。
2. 飼料用米（粳米）をガーデンエンジンシュレッダー1 回通しで粉碎し、フレコンバックでサイレージ調製した飼料用米ソフトグレインサイレージ（飼料用米 SGS）を乾物比で 13.0%混合した TMR を乳牛に給与し（給与区）、慣行飼料給与（対照区）と比較した結果、乳量、乳質ともに有意な差はみられない（表 2）。

【経済性評価】

3. 生粳（飼料用米）単価を 10 円/kg としたとき、飼料用米 SGS はフレコンバック（400kg）1 袋当たり 9,005 円、kg 当たり単価は 22.5 円である（表 3）。
4. このときの乾物単価、TDN 単価は、ともにトウモロコシの単価を下回っている（表 4）。
5. 乾物比 13%で SGS を混合調製した飼料の場合、1 日 1 頭あたり飼料費は慣行給与区に対し、4.2 円/日・頭の低減にとどまる。これは、SGS は粳穀を含んでおり、単純にトウモロコシの代替ではなく、粗飼料等と調整して給与しており、混合飼料全体でみると低減効果は低かったものと考えられる（表 5）。

[成果の活用面・留意点]

1. 飼料用米（乾燥米及びソフトグレインサイレージ(SGS)）を乾物比で 13%飼料に混合し、乳牛へ給与しても、慣行飼料と比較して遜色ない泌乳成績、経済効果が得られるが、大幅な飼料費の低減には至らない。
2. しかし、輸入飼料高騰による経営リスクの低減を図り、飼料自給率の向上させるためには重要な代替飼料になると考えられる。
3. 原料となる粳米は現在の農家相対価格を参考に 10 円/kg として試算しているが、これは現行補助制度に支えられた価格であり、今後変動する可能性がある。
4. 試験では人力による SGS 調製を行ったため、人件費は高めとなっているが、酪農家が所有する大型機械を活用すれば人件費の圧縮が可能と思われる。また新規需要米の栽培に積極的な集落営農組織等と連携すれば、酪農家の栽培労力も軽減でき、より効率的な飼料生産、酪農経営が期待できる。

[具体的データ]

表1 乾燥飼料用米給与の乳量・乳質

項目	乾燥米給与区	対照区
乳量(kg)	27.49±6.17	26.79±5.56
FCM乳量(kg)	26.26±5.57	26.99±3.70
乳脂肪率(%)	3.89±1.05	4.23±0.87
乳蛋白質率(%)	3.58±0.44	3.65±0.52
乳糖率(%)	4.49±0.22	4.57±0.22
無脂固形率(%)	9.06±0.48	9.23±0.57
全固形率(%)	12.95±1.33	13.46±1.28
体細胞数(千個/ml)	78.4±151.2	125.6±162.4
MUN(mg/dl)	9.73±1.44	9.46±1.92

注) 平均値±標準偏差

注) 各区間に有意差無し(P>0.05)

表2 SGS給与後の乳量・乳質

項目	SGS給与区	対照区
乳量(kg)	36.96±4.95	35.04±3.96
FCM乳量(kg)	36.43±6.08	33.90±4.88
乳脂肪率(%)	3.90±0.61	3.80±0.77
乳蛋白質率(%)	3.38±0.23	3.42±0.19
乳糖率(%)	4.54±0.17	4.51±0.15
無脂固形率(%)	8.92±0.20	8.93±0.17
体細胞数(千個/ml)	75.11±72.22	78.06±93.69

注) 平均値±標準偏差

注) 各区間に有意差無し(P>0.05)

表3 フレコンバック1袋当たり飼料米SGS価格

単位:円

項目	費用	内訳
原料	飼料用米(生粳)	3,700 生粳@10円/kg×370kg 乾燥米の一般相対価格30円/kgから乾燥費用20円差引き、10円/kgを生粳価格と推定。
	水	5 水分調整用30kg、推定水道料金
資材費	フレコンバック	1,250 実勢価格(1袋)
	内袋(ビニール)	242 聞き取り価格(1袋)
	発酵促進剤	336 @0.84円×400kg 8400円/袋(50g)、一袋でサイレージ10t分利用可能
	燃料費	252 @140円×1.8L/h×5時間(実稼働)÷5袋
減価償却費	160 ガーデンエンジンシュレッダー @80,000円/5年/20日/5袋 価格80000円/台、償却期間5年、収穫期に20日稼働とし、1日の処理能力をフレコンバック5袋分とした	
人件費	3,060 調製にかかる作業労賃 @850円×3人×6時間/5袋 当センター作業実績により、フレコンバック5袋調製するのに3人で概ね6時間とし、時間給を850円とした。	
合計	9,005	
1kg当たり単価		22.5

表4) 飼料米SGSとトウモロコシの1kg当たり単価比較 単位:円

	原物単価	乾物単価	TDN単価
トウモロコシ	45.8	53.0	57.3
飼料用米SGS	22.5	32.2	44.8
対比	49.1%	60.7%	78.1%

※飼料用米SGSのTDNについては日本標準飼料成分表の粳米TDNから推定

表5) 1日1頭あたり飼料価格比較

	SGS給与区				対照区			
	乾物 摂取量 (kg)	DM構成 比率 (%)	飼料価格 (円)	価格構成 比率 (%)	乾物 摂取量 (kg)	DM構成 比率 (%)	飼料価格 (円)	価格構成 比率 (%)
飼料用米SGS	2.7	13.0	87.3	8.3	—	—	—	—
イタリアンライグラス乾草	2.8	13.3	57.2	5.5	3.1	15.0	63.8	6.1
トウモロコシサイレージ	2.1	10.2	74.4	7.1	3.2	15.4	111.3	10.6
ヘイキューブ	1.9	9.3	139.6	13.3	2.2	10.4	154.6	14.7
ビートパルプ	1.9	9.1	130.8	12.5	2.1	10.3	146.6	14.0
フスマ	2.2	10.5	96.3	9.2	2.1	10.3	93.5	8.9
乳牛用配合飼料	4.6	22.2	289.9	27.7	4.9	23.5	303.8	29.0
綿実	1.7	8.3	128.3	12.2	0.6	3.1	47.4	4.5
トウモロコシ圧ベン	0.8	4.0	44.3	4.2	2.5	12.0	131.4	12.5
計	20.9		1,048.2		20.7		1052.4	
(乾物1kg当たり飼料単価)			(50.2)				(50.9)	

※) イタリアンライグラス乾草及びトウモロコシサイレージについては当センター産であるが、配合価格を厳密に算出するため、畜産物統計、牛乳生産費の自給飼料費用値を用いた。

※) 購入飼料については当センター購入価格の過去4年間の平均単価を用いた。

(岡崎雅記)

[その他]

研究課題名: 飼料用米の利用技術の確立

予算区分: 県単及び新稲作研究会委託費

研究期間: 平成21年度～平成23年度

研究担当者: 岡崎雅記、内村誠、藤田達男

発表論文等: 新稲作研究会 委託試験・現地実証展示圃成績 (平成22年度、23年度)

[成果情報名]暑熱環境下の肥育後期豚に飼料用米を多給しても遜色ない発育が得られる

[要約]夏季の暑熱環境下において、肥育後期豚へ飼料用米を 70%配合した飼料を給与しても、トウモロコシ主体の飼料給与時と同等の発育を示す。また、飼料用米給与による、背脂肪厚への問題もない。

[キーワード]飼料用米、肥育豚、増体、給与技術

[担当]畜産研究部 豚・鶏チーム

[代表連絡先]電話 0974-22-0673

[研究所名]大分県農林水産研究指導センター

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

飼料用穀物が高騰した昨今、飼料用米は、輸入トウモロコシの代替えとして利用可能な国産飼料原料として期待されており、また、飼料自給率の向上や水田の有効活用を推進する観点からも、その利活用に関心が高まっている。一方、暑熱環境下の肥育豚では飼料摂取量の減少や消化率の低下によって増体成績の低下が引き起こされるが、暑熱環境下において飼料用米をどの程度多給できるかは明らかにされていない。

そこで、飼料用米の配合割合の違いが暑熱環境下の肥育後期豚の発育に及ぼす影響について検討することをねらいとする。

[成果の内容・特徴]

1. トウモロコシの代替で、飼料用米を 0%、30%、50%、70%それぞれ配合しても、配合飼料中の粗蛋白質含有率、可消化養分総量の差は小さい（表 1）。
2. 暑熱環境下の肥育後期豚に飼料用米を 0%、30%、50%、70%それぞれ配合した飼料を給与しても、日摂食量、日増体量、飼料効率は同等の値を示す（表 2）。
3. 暑熱環境下の肥育後期豚に飼料用米を 0%、30%、50%、70%それぞれ配合した飼料を給与しても、枝肉の背脂肪厚は同等の値を示す（表 3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 暑熱期における肥育後期豚へ飼料用米を給与する場合の参考資料として活用できる。

[具体的データ]

表1 各試験区の飼料配合割合(%)

区 分	配合割合						栄養価	
	玄米	トウモロコシ	大豆粕	アルファルファミール	魚粉	ビタミン、ミネラル等	CP	TDN
飼料用米 0%区	0	79	15	2.5	1.6	1.9	14.8	76.8
飼料用米30%区	30	49	15	2.5	1.6	1.9	14.7	77.2
飼料用米50%区	50	29	15	2.5	1.6	1.9	14.7	77.5
飼料用米70%区	70	9	15	2.5	1.6	1.9	14.7	77.8

- 1) 飼料用米は 2mm 程度に粗く破砕し配合した
- 2) 栄養価は日本標準飼料成分表 (2001 年度版) により計算した

表2 飼料用米の配合割合が肥育後期豚の発育成績に及ぼす影響

区 分	日摂食量	日増体量	飼料効率
	(kg/日)	(kg/日)	
飼料用米 0%区	3.27 ± 0.01	0.81 ± 0.14	0.24 ± 0.04
飼料用米30%区	3.40 ± 0.18	0.86 ± 0.08	0.25 ± 0.01
飼料用米50%区	3.03 ± 0.05	0.78 ± 0.08	0.26 ± 0.03
飼料用米70%区	3.34 ± 0.42	0.84 ± 0.07	0.25 ± 0.01

- 1) 平均±標準偏差
- 2) 供試豚：LW 去勢豚 (開始時体重約 70kg、終了時体重約 110kg)
- 3) 試験期間、飼養方法：
 - 1 回目 2011 年 6 月 23 日～8 月 24 日 (豚舎内の平均 27.4℃、日最高値の平均 32.0℃)
5 頭群飼・自由採食
 - 2 回目 2012 年 6 月 20 日～8 月 15 日 (豚舎内の平均 26.8℃、日最高値の平均 31.4℃)
4 頭群飼・自由採食

表3 飼料用米の配合割合が背脂肪厚に及ぼす影響

区 分	背脂肪厚 (cm)
飼料用米 0%区	2.6 ± 0.2
飼料用米30%区	2.3 ± 0.2
飼料用米50%区	2.5 ± 0.1
飼料用米70%区	2.7 ± 0.3

- 1) 平均±標準偏差

(秋好禎一)

[その他]

研究課題名：暑熱環境下の肥育豚への飼料用米給与による増体成績向上

予算区分：委託プロ (国産飼料プロ)

研究期間：2011～2012 年度

研究担当者：秋好禎一、森 学、岡崎哲司、松本光史¹⁾ (¹⁾九州沖縄農研)

[成果情報名]黒毛和種去勢肥育牛の脂肪酸組成に及ぼす長期肥育の効果

[要約]黒毛和種去勢肥育牛の肥育中期から濃厚飼料を対照区の8割程度制限給与し、34ヶ月齢で出荷すると、28ヶ月齢出荷と同等の枝肉成績が得られ、牛肉のオレイン酸や一価不飽和脂肪酸割合は高まる傾向にある。

[キーワード]脂肪酸組成、オレイン酸、長期肥育、黒毛和種、肥育牛、去勢

[担当]肉用牛部

[代表連絡先]電話 0984-42-1122

[研究所名]宮崎県畜産試験場

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

近年、和牛肉のおいしさに関する研究が進められており、中でも脂肪の質は重要な要因の一つと考えられ、特に脂肪酸組成が注目されている。脂肪酸組成は、性別や血統、飼料の種類、屠畜月齢等に左右されると考えられている。そこで、肥育期間を慣行より6ヶ月間延長し、34ヶ月齢で出荷する時の発育および牛肉の脂肪酸組成への影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 黒毛和種の同一種雄牛産子（去勢牛 10ヶ月齢）を供試し、34ヶ月齢で出荷する試験区3頭、28ヶ月齢で出荷する対照区3頭に区分した。肥育前期（10から15ヶ月齢）は両区同一の飼料給与方法とし、肥育中期（16ヶ月齢）以降、試験区は濃厚飼料を1日最大7kg制限給与、対照区は飽食とすると、濃厚飼料摂取量（原物）は肥育中期（16から21ヶ月齢）では対照区が多くなるが、肥育後期（22ヶ月齢から出荷まで）では期間が長くなる試験区が多くなる傾向にある（表1）。
2. 1日当たり増体量（以下、DG）は、肥育中期および後期で試験区が小さくなる。また、肥育全期間のDGも試験区で小さくなるが、肥育終了時の体重は両区間に差は認められない（表2）。
3. 枝肉成績は、両区間に差は認められない（表3）。
4. 脂肪酸組成では、筋間脂肪のオレイン酸（18：1）は試験区が対照区と比較して高く、両区間に有意差が認められる（ $P<0.05$ 、表4）。

[成果の活用面・留意点]

1. 肥育期間延長により、牛肉の脂肪酸組成への影響が示唆された。飼料費等の経済性について考慮しつつ、オレイン酸含量の高い牛肉生産、ブランド化に向けて活用していく。

[具体的データ]

表1 飼料摂取量（原物）および飼料費（単位：kg、円）

区分	前期	中期	後期	全期間(合計)	飼料費	
濃厚飼料	試験区	744 ± 1	1,673 ± 28	2,384 ± 8	4,801 ± 20	305,314 ± 1,252
	対照区	737 ± 23	2,102 ± 108	1,421 ± 45	4,260 ± 145	270,958 ± 9,209
粗飼料	試験区	437 ± 25	412 ± 138	403 ± 134	1,252 ± 264	72,282 ± 15,256
	対照区	404 ± 36	435 ± 31	212 ± 17	1,051 ± 83	60,694 ± 4,776

表 2 発育成績

区分	体重(kg)		DG(kg/日)		
	肥育開始時	肥育終了時	前期	中期	後期
試験区	290 ± 21	776 ± 45	0.98 ± 0.05	0.68 ± 0.05	0.49 ± 0.05
対照区	292 ± 8	781 ± 27	0.97 ± 0.09	0.90 ± 0.12	0.73 ± 0.04

表 3 枝肉成績

区分	枝肉重量	胸最長筋面積	バラ厚	皮下脂肪厚	歩留基準値	脂肪交雑	肉色	脂肪色
	(kg)	(cm ²)	(cm)	(cm)	(%)	(BMSNo.)	(BCSNo.)	(BFSNo.)
試験区	489.2±23.8	60.3±3.5	7.5±0.3	2.9±0.6	73.5±1.0	7.0±1.0	3.7±0.6	3.0±0.0
対照区	487.0±27.2	61.7±7.0	7.9±0.8	2.6±0.6	74.3±1.2	7.0±1.0	3.7±0.6	3.0±0.0

表 4 脂肪酸組成

(単位：%)

区分	ロース芯			筋間脂肪		
	試験区	対照区	検定P値	試験区	対照区	検定P値
12:0	0.06 ± 0.02	0.06 ± 0.02	0.994	0.05 ± 0.01	0.06 ± 0.01	0.202
14:0	2.79 ± 0.66	2.98 ± 0.63	0.740	2.32 ± 0.34	3.17 ± 0.29	0.031*
14:1	1.01 ± 0.29	0.77 ± 0.07	0.248	1.01 ± 0.18	1.08 ± 0.07	0.565
16:0	27.89 ± 2.46	29.12 ± 1.18	0.478	24.72 ± 1.11	28.42 ± 1.41	0.023*
16:1(n-7)	4.49 ± 0.54	3.82 ± 0.86	0.311	5.02 ± 0.99	4.72 ± 0.98	0.722
17:0	0.69 ± 0.12	0.71 ± 0.08	0.867	0.69 ± 0.11	0.70 ± 0.07	0.897
18:0	8.91 ± 0.55	10.72 ± 1.89	0.187	9.26 ± 1.99	9.88 ± 1.08	0.658
18:1(n-9)	51.44 ± 3.38	49.03 ± 2.66	0.387	53.94 ± 2.16	48.89 ± 1.21	0.024*
18:2(n-6)	1.57 ± 0.27	1.60 ± 0.18	0.895	1.68 ± 0.30	1.67 ± 0.04	0.976
18:3(n-3)	0.09 ± 0.02	0.09 ± 0.01	0.668	0.11 ± 0.03	0.10 ± 0.00	0.637
20:0	0.07 ± 0.03	0.07 ± 0.02	0.994	0.06 ± 0.02	0.07 ± 0.01	0.461
20:1(n-9)	0.51 ± 0.05	0.60 ± 0.07	0.125	0.59 ± 0.06	0.69 ± 0.11	0.233
20:3(n-6)	0.12 ± 0.04	0.08 ± 0.02	0.172	0.08 ± 0.00	0.10 ± 0.07	0.673
20:4(n-6)	0.07 ± 0.02	0.05 ± 0.01	0.219	0.03 ± 0.01	0.03 ± 0.03	0.955
一価不飽和脂肪酸	57.45 ± 3.36	54.22 ± 3.10	0.288	60.57 ± 3.02	55.38 ± 2.24	0.075

*:有意差あり(P<0.05)

(中武好美)

[その他]

研究課題名：宮崎牛効率的生産技術確立試験

予算区分：県単

研究期間：2009～2012年度

研究担当者：中武好美、竹之山慎一（南九州学園）

[成果情報名] 過剰排卵処理における発情開始から人工授精までの時間と産子の性比

[要約] 過剰排卵処理において発情開始から人工授精までの時間と採胚成績は、その後の産子の性比に関係が認められない。

[キーワード] 黒毛和種、過剰排卵処理、発情開始時刻、授精時間、発情持続時間、性比

[担当] 家畜バイテク部

[代表連絡先] 電話 0984-42-3044

[研究所名] 宮崎県畜産試験場

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

胚移植技術を効率的な家畜生産技術として活用するためには安定した採胚成績や受胎率に加え、胚の性比をコントロールする技術が求められている。人工授精（以下 AI）では、歩数計から求めた発情開始から AI までの時間により性比が異なり、早い AI では雄比率が低く、遅い AI では雄比率が高い傾向があると報告されている（邊見 2011：発情開始から 11 時間までは、46.2%、12 時間以上では 71.4%）。しかし、過剰排卵処理における AI では、発情開始から AI までの時間と胚の性比についての知見は少ない。そこで、本研究では過剰排卵処理における発情開始から AI までの時間と性比について検討する。

[成果の内容・特徴]

1. プロスタグランジン（ジノプロスト製剤、以下 PG）を 2 回投与（午前 9 時、午後 15 時）する過剰排卵処理方法において、発情開始時刻は PG 投与後翌日の 14 時から翌々日の 6 時までの間に全体の 84% が出現しており、16 時間の間でばらついている。また、発情持続時間も 5 時間以内から 25 時間以上までと大きくばらついている（図 1）。
2. 発情開始から AI までの時間により産子の性比に有意な差や傾向がない（表 1）。また、2 回 AI において、1 回目と 2 回目の AI までの時間の組み合わせを検討したが産子の性比に有意な差や傾向が認められない（表 2）。
3. 発情持続時間、回収総胚数、採胚時の胚のステージ、ランクについても産子の性比に影響しない（表 3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 過剰排卵処理における発情開始時刻、発情持続時間は、現地での過剰排卵処理時の AI の目安として活用できる。
2. 今回の成績は、過剰排卵処理方法にジノプロスト製剤のプロスタグランジンを使用する場合に適用できる。
3. 発情検出装置である歩数計は、（株）コムテック社製の牛歩を用いて前肢片方に装着し測定した。

[具体的データ]

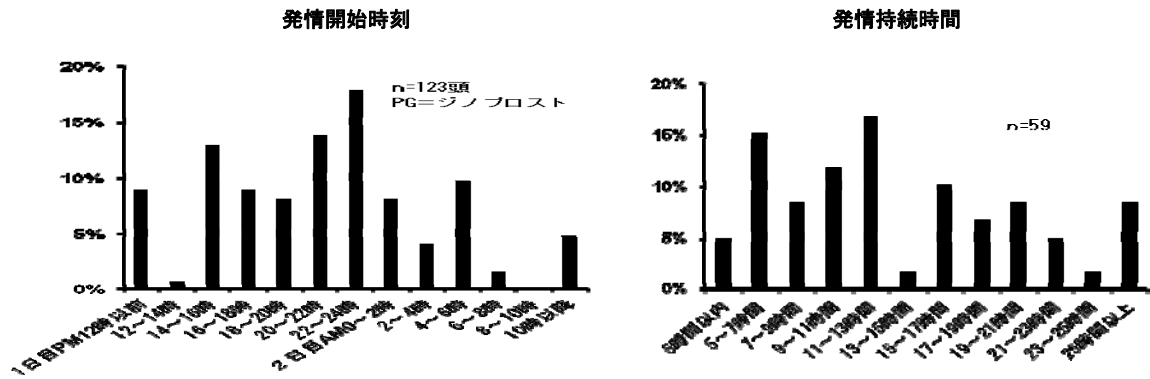


図1 PG投与後の発情開始時刻と発情持続時間の割合

表1 発情開始からAIまでの時間と産子の性との関係

授精回数	発情開始からAIまでの時間	雄比率%(頭数)
1回AI	早いAI(≤13)	42.9(8/14)
	遅いAI(13<)	54.5(15/33)

表2 2回AI時における発情開始からAIまでの時間と産子の性との関係

AI区分		雄比率%(頭数)
1回目	2回目	
早い(≤13h)	早い(≤20h)	59.5(22/37)
早い(≤13h)	遅い(20h<)	41.7(10/24)
遅い(13h<)	早い(≤20h)	54.5(6/11)
遅い(13h<)	遅い(20h<)	54.1(33/61)

表3 採胚成績と産子の性との関係

		雄比率%(頭数)
発情持続時間(時間)	1~10	56.9(33/58)
	11~20	47.6(40/84)
	21~30	59.5(22/37)
回収総胚数(個)	1~10	48.8(20/41)
	11~20	56.1(55/98)
	31~40	45.5(10/22)
採胚時の胚ステージ	後期桑実胚	53.8(57/106)
	初期胚盤胞	50.0(31/62)
	胚盤胞	60.0(6/10)
	拡張胚盤胞	50.0(1/2)
採胚時の胚ランク	A	50.0(1/2)
	A'	53.2(83/156)
	B	50.0(10/20)
	B'	50.0(1/2)

- 注) 1. 歩数計による発情は供試牛の歩数が過去 15 日間の同時刻における 1 時間当たりの平均歩数を著しく上回ったもの、発情開始は歩数の増加が平均歩数を著しく上回った時刻、発情終了は歩数の増加がみられなくなる時刻とする。
2. 過剰排卵処理方法は、FSHは総量 18~24AUを 3 日間漸減投与。PGはFSH投与3日目にジノプロスト 15mg 朝・夕投与。
3. 発情開始から AI までの平均時間以前を早い AI、以後を遅い AI とする。(本研究では、1 回 AI は 13 時間、2 回 AI のうち 1 回目は 13 時間、2 回目は 20 時間)。
4. 胚回収は子宮還流法により人工授精の 7 日目に行う。(亀樋成美)

[その他]

研究課題名：ホルスタイン種雌雄判別受精卵の凍結法および効率的な雌受精卵生産技術の検討

予算区分：県単

研究期間：2010 年度～2012 年度

研究担当者：亀樋成美、鍋西久、重永あゆみ

[成果情報名]メチオニン添加によるみやざき地頭鶏の夏季生産効率改善

[要約]飼料中のメチオニンを増量することで飼料効率の向上や性質の穏和化を目的として、夏季における肥育試験を実施したところ、肥育後半の平均生体重はメチオニン添加区が対照区を上回る傾向にある。しかし、市販配合飼料中のアミノ酸割合（通常）に対する150%水準のメチオニン多給は逆効果である。

[キーワード]メチオニン、夏季増体促進、みやざき地頭鶏

[担当]川南支場・養鶏科

[代表連絡先]電話0983-27-0168

[研究所名]宮崎県畜産試験場

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

アミノ酸の一種であるメチオニンは配合飼料に添加されているが、これを増量することにより飼料効率の向上や性質の穏和化が報告されていることから、夏季における増体促進や悪癖（つつき等）の損耗防止を目的とし、みやざき地頭鶏におけるメチオニン添加（DL-メチオニン）の有効性について検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 平均生体重は、雄ではメチオニン添加による飼養成績の改善効果が見られないが、雌では20週齢以降にメチオニン添加区が対照区を上回る（表1）。
2. 通常の150%水準のメチオニン多給の平均生体重は、雄で9週齢以降に増体低下と、死亡羽数が増加（体型の縮小と食欲不振）し、雌は11週齢以降に増体低下（表2，4）がみられる。特に、雄における生産性の低下は顕著である。
3. 解体成績は、雄で大きな差は認めないが、雌ではメチオニン添加120, 130%区が対照区を上回る。しかし、メチオニン添加150%区は対照区を下回る（表3，4）。
4. 平成23年の生存率は、雌雄ともメチオニン添加区が対照区を上回る（表3）。平成24年の生存率は、雄でメチオニン添加120%区が対照区を上回り、150%区は対照区を大きく下回る。雌ではメチオニン添加区が対照区を下回る。（表4）

[成果の活用面・留意点]

1. メチオニン120、130%添加による効果は、雄ではメチオニン添加による飼養改善効果が見られないが、雌では対照区に比べ増体が良くなることから、市販配合飼料のアミノ酸に対し、メチオニン添加量は120～130%を推奨する。
2. 通常の150%水準のメチオニン多給は生産性を低下させ、特に雄は平均生体重と生存率の低下が顕著であることから、これ以上のメチオニン添加は好ましくない。

*参考（各区のアミノ酸給与割合） 各区24羽×2反復

●市販配合飼料中のアミノ酸割合（%）に対する試験区のアミノ酸割合（%）

各 区		前期	後期	仕上げ
(市販飼料)	メチオニン	0.6	0.5	0.5
	シスチン	0.3	0.3	0.3
対照区	メチ+シス	0.9	0.8	0.8

*アミノ酸割合 [メチオニン+シスチン (%)]				
120%区	対照区の120%	1.08	0.96	0.96
130%区	対照区の130%	1.17	1.04	1.04
150%区	対照区の150%	1.35	1.2	1.2

[具体的データ]

表1 平均体重(g)の推移(平成23年5月発生群)

	週齢	6	8	10	12	14	16	18	20	22
♂	対照区	929.6	1362.7	1901.3	2406.0	2877.1	3067.6	3218.7	—	—
	120%区	937.1	1362.3	1770.6	2249.5	2778.6	3185.3	3379.2	—	—
	130%区	893.1	1281.5	1761.7	2358.8	2836.5	3188.0	3284.1	—	—
♀	対照区	775.8	1022.0	1370.9	1671.3	1895.3	2116.4 a	2303.0	2431.7 a	2574.4 a
	120%区	756.7	1068.3	1361.7	1670.6	1925.5	2178.8 b	2352.2	2517.9 b	2720.7 b
	130%区	779.2	1036.7	1332.7	1758.9	2063.0	2325.6 ab	2470.3	2678.5 ab	2891.0 b

注) 異符号間に有意差あり(P<0.05)

調査項目は、一元配置の分散分析を行い、有意性を検定した。

表2 平均体重(g)の推移と生存羽数(平成24年5月発生群)

	週齢	5	7	9	11	13	15	17	19	21
♂	対照区	812.9	1313.7	1835.6 a	2224.5 a	2642.4 a	2947.9	3266.0	—	—
	生存羽数	24	24	24	24	24	23	21	20	—
	120%区	805.8	1206.5	1720.5 a	2090.3 a	2414.4 b	2938.6	3281.7	—	—
♀	対照区	582.3 a	927.3	1337.1	1627.9 a	1875.3 a	2051.1	2252.0	2400.1	2658.1 a
	生存羽数	24	24	24	24	24	23	22	21	18
	120%区	649.6 b	1004.1	1334.4	1654.6 a	1854.9 a	2029.1	2224.3	2524.8	2852.5 b
130%区	生存羽数	24	23	23	23	22	21	19	15	15
	150%区	610.4 ab	918.8	1205.7	1427.3 b	1666.5 b	1792.7	2012.3	2302.5	2404.1 ab
	生存羽数	24	23	23	22	22	21	18	15	15

注) 異符号間に有意差あり(P<0.05)

調査項目は、一元配置の分散分析を行い、有意性を検定した。

表3 解体成績および損耗状況 平成23年5月発生群

	と体重	と体重に対する各部位の比率			損耗の状態		
		モモ肉	ムネ肉	ササミ	悪癖	生存率(%)	
♂	対照区	(2957.7)	22.8 (673.2)	13.1 (387.5)	3.4 (99.8)	無	91.7
	120%区	(3078.4)	22.4 (689.8)	13.4 (412.8)	3.6 (109.6)	無	100
	130%区	(2994.6)	22.0 (660.2)	13.4 (401.0)	3.5 (106.2)	無	100
♀	対照区	(2384.8)a	20.5 (487.9)a	15.8 (376.9)a	3.6 (86.7)	無	87.5
	120%区	(2537.8)ab	19.4 (492.0)a	15.3 (387.2)ab	3.6 (91.5)	無	100
	130%区	(2694.3)b	20.7 (557.9)b	15.7 (423.1)b	3.6 (96.2)	無	95.5

注1) 数値は、と体重を100としたときの割合(%)、()内は平均重量(g)

注2) 異符号間に有意差あり(P<0.05)

調査項目は、一元配置の分散分析を行い、有意性を検定した。

表4 解体成績および損耗状況 平成24年5月発生群

	と体重	と体重に対する各部位の比率			損耗の状態		
		モモ肉	ムネ肉	ササミ	悪癖	生存率(%)	
♂	対照区	(2866.1)	21.0 (601.1)	12.5 (357.1)	3.3 (95.4)	無	76.0
	120%区	(2999.3)	22.4 (672.9)	13.0 (389.0)	3.5 (105.5)	無	84.0
	150%区	(2807.8)	20.3 (571.1)	12.3 (344.4)	3.2 (91.1)	無	37.5
♀	対照区	(2518.3)ab	19.5 (491.7) ab	14.5 (364.6)ab	3.5 (87.5)	無	73.9
	120%区	(2723.7)a	19.9 (542.7) a	14.3 (389.0)a	3.5 (95.3)	無	65.2
	150%区	(2271.7)b	20.3 (460.4) b	14.3 (324.3)b	3.8 (86.4)	無	62.5

注1) 数値は、と体重を100としたときの割合(%)、()内は平均重量(g)

注2) 異符号間に有意差あり(P<0.05)

調査項目は、一元配置の分散分析を行い、有意性を検定した。

(稲井耕次)

[その他]

研究課題名：みやざき地頭鶏種鶏群等の改良および生産効率改善試験

予算区分：県単

研究期間：2010～2013年度

研究担当者：稲井耕次、津曲明美

[成果情報名]九州南部におけるトウモロコシ二期作を基幹とする2年5作栽培体系

[要約] 2年5作栽培体系はトウモロコシ二期作体系に対して TDN 収量が約 10%多く、TDN 1 kgあたりの生産費も約 6%低い。また、鹿児島県における栽培適応地域は、二期作栽培が可能な地域とほぼ一致する。

[キーワード] トウモロコシ、二期作、二毛作、輪作

[担当] 企画環境飼料部・草地飼料研究室

[代表連絡先] 電話 0995-48-2189

[研究所名] 鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

近年の地球温暖化による気象生産力の増大は、トウモロコシの二期作栽培可能地域を拡大させていると考えられているだけでなく、冬作飼料作物の気象生産力も増大させていると考えられている。そこで、トウモロコシ二期作栽培を補完する新規栽培体系として冬作飼料作物と晩播トウモロコシを組み合わせた2年5作栽培体系について収量性、生産費および栽培適応地域について検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 2年5作栽培体系は1年目トウモロコシ二期作に冬播きのイネ科牧草と2年目に晩播トウモロコシと晩夏播きイネ科牧草を組み合わせた体系である(表1)。トウモロコシに組み合わせる冬作は鹿児島県北部霧島市では、二期作後はオオムギ「ハヤドリ2」またはエンバク「九州14号」、晩播トウモロコシ後ではイタリアンライグラス「タチワセ」が最多収で、より温暖な南部の南九州市は二期作後、晩播後ともに「タチワセ」が最多収となり適していると判断される。
2. 2年5作栽培体系はトウモロコシ二期作栽培体系と比較して、鹿児島県北部の霧島市では約9%、南部の南九州市では約10%、推定TDN収量が多い(図1)。
3. トウモロコシの有効積算気温と冬作草種が多収となる単純積算気温の推計値を用い、鹿児島県栽培基準を目安に各作物の作付期間を設定し、飼料作物・作型適地判定・マップ化システムにより適応地域を判定、地図化した結果、2年5作栽培体系の適応地域は二期作栽培可能地域とほぼ同地域の県低標高地である(図2)。
4. 2年5作栽培体系のTDN 1 kgあたりの生産費は62.7円/kgで二期作体系の67.0円/kgより約6%低い(表2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 各作物の栽培方法は鹿児島県栽培基準に準じたものである。
2. トウモロコシ二期作を基幹とした新たな栽培体系の技術指標として活用できる。
3. 本成果は排水良好な畑地での利用に適している。
4. 収量性の比較は県で栽培されている代表的な品種によるものである。
5. トウモロコシ二期作の適応限界地域は不耕起栽培を活用し、積算気温を確保する。
6. イタリアンライグラスを晩夏播きする場合は、いもち病が発生する可能性があるため、その適用には留意する。

[具体的データ]

表1 二期作栽培体系と2年5作栽培体系の作型

	1年目 (月)												2年目 (月)												注)2.霧島市における3年間の播種・収穫の平均日								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3									
二期作栽培体系	トウモロコシ 一期作						トウモロコシ 二期作						トウモロコシ 一期作						トウモロコシ 二期作						播種	収穫							
2年5作栽培体系	トウモロコシ 一期作						トウモロコシ 二期作						冬播きイネ科牧草 ¹⁾						晩播トウモロコシ						晩夏播きイネ科牧草 ¹⁾						トウモロ1期作	4/10	7/30
																									トウモロ2期作	8/10	11/25						
																									二期作後冬作	12/7	5/15						
																									晩播トウモロ	6/3	9/17						
																									晩播後冬作	9/28	1/25						

注)1. 冬作イネ科牧草の供試品種はオオムギ「ハヤドリ2」「ワセドリ」、エンバク「スーパーハヤテ集」「九州14号」、イタリアンライグラス「好ひせ」「優春」

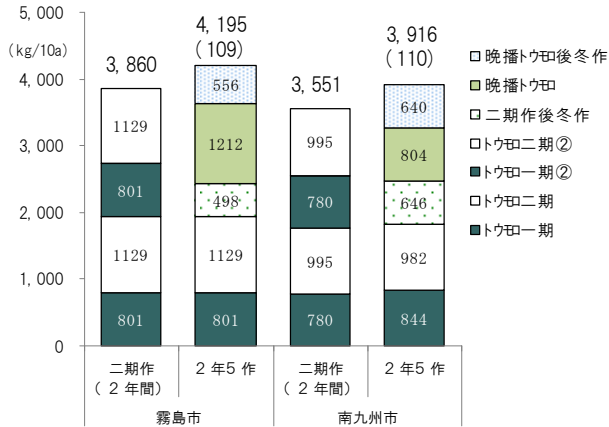


図1 トウモロコシ二期作体系と2年5作体系の推定TDN収量の比較

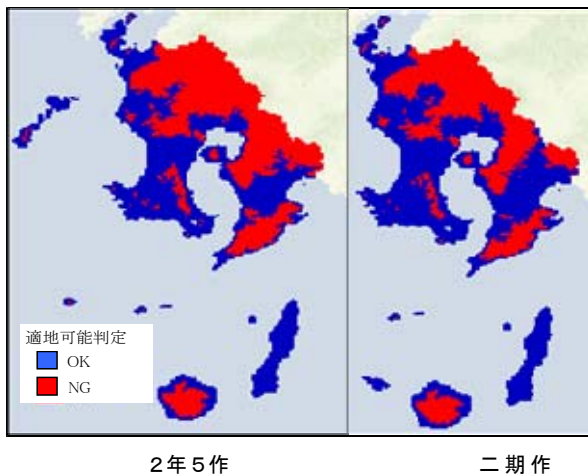


図2 2年5作と二期作の栽培可能地域判定

表2 トウモロコシ二期作と2年5作体系の飼料生産費の試算¹⁾

区分		2年5作 (2年間) ²⁾	二期作 (2年間) ³⁾
収量	乾物(kg/10a)	5,633	5,135
	TDN(kg/10a)	3,916	3,551
費用	租 税 公 課	1,500	1,500
	種 苗 費	25,770	22,500
	肥 料 費	23,460	29,040
	農 薬 衛 生 費	5,540	7,520
	諸 材 料 費	6,500	1,014
	修 繕 費	26,141	24,304
	動 力 光 熱 費	13,461	18,928
	農 作 業 衣 料 費	192	192
	減 価 償 却 費 ⁴⁾	134,654	125,468
	貸 借 料	3,500	2,800
労働費	家 族	4,938	4,774
	雇 用	0	0
合 計		245,656	238,040
DMIkgあたり生産費 (円/kg)		43.6	46.4
TDN 1kgあたり生産費 (円/kg)		62.7	67.0

注)1. コスト試算は鹿児島県農業経営管理指導指標 (H23年度版) をもとに試算。耕地面積1200a (うち借地500a)、酪農100頭規模をモデル規模とし、労働時間、物財費の調査結果をもとに算出
 2. 二期作 (2年間) の作型: トウモロコシ (一期作1,000a×2、二期作1,000a×2)
 3. 2年5作 (2年間) の作型: トウモロコシ (一期作, 二期作, 晩播を1,000a), 冬作 (晩夏播・冬播き1,000a)
 4. 減価償却費は施設・機械がすべて償却中として試算
 5. 冬作の試算はイタリアンライグラスで実施

注) 図2の栽培可能地域判定シナリオ

草 種	多収に必要な気温℃		栽培期間
	有効積算気温(基準気温)℃		
トウモロコシ一期作	1,150	(10)	3/20-7/25
トウモロコシ二期作	1,300	(10)	8/1-11/20
二期作後冬作	1,500	(0)	12/1-5/15
晩播トウモロコシ	1,250	(10)	5/25-9/15
晩播トウモロコシ後冬作	1,300	(0)	9/25-12/31

(原田直人)

[その他]

研究課題名: 九州南部の2年5作体系におけるトウモロコシ生育パターン解明と冬作草種の選定

予算区分: 実用技術

研究期間: 2009~2011年度

研究担当者: 原田直人、松野愛子、加藤直樹 (九沖農研)、西村和志 (中央農研)

発表論文等: 原田ら(2013)鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場研究報告 掲載予定

[成果情報名] 蚕のマユから抽出されるセリシンが単一で培養した牛体外受精胚の発育を改善する

[要約] 蚕のマユから抽出した水溶性タンパク質であるセリシンを牛体外受精胚発育培地（CR1aa）に 0.5%濃度で添加すると、セリシンの抗酸化作用により単一で培養しても 2 細胞期から移植可能な胚盤胞への発育を改善する。

[キーワード] 牛体外胚、単一培養、セリシン、酸化ストレス

[担当] 新技術開発研究室

[代表連絡先] 電話 099-482-5252

[研究所名] 鹿児島県肉用牛改良研究所

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

牛体外受精胚の作製において、通常体外受精後 30 個程度のグループ、または体細胞と共培養を行うことで高い胚盤胞の発生率や高品質胚が得られる。

近年、経膈採卵技術の普及により高齢牛や繁殖障害牛からも胚の生産が可能となってきている。

しかし、通常の経膈採卵においても、夏季高温環境下では暑熱による酸化ストレスの亢進が示唆される乾乳牛（田中ら、2005）や卵子（阪谷ら、2004）の存在、さらに採取される卵子数が 1 個～数個であることも多く、胚作製には少数個による培養技術の確立が急務となっている。

蚕のマユはフィブロイン（繊維状）とセリシン（糊状で水溶性）で構成され、共に 18 種類のアミノ酸からなるタンパク質である。フィブロインは絹糸として抽出・利用され、セリシンは精練されていたが、その優れた保湿機能から化粧品やサプリメント、細胞増殖促進剤として使用されている。

そこで、牛体外受精胚の単一培養法におけるセリシンの有効性について検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 黒毛和種成熟卵子（と畜場由来）から体外受精後の等分割した 2 細胞期胚を培養する CR1aa 液にセリシンの無添加と 0.1、0.5、1 % (w/v) 添加区に区分して 1 個培養（2 細胞～胚盤胞期まで）を実施したところ、胚盤胞の発生率は 0.5%添加区が無添加区および 1 %添加区より有意に高い（図 1）。
2. さらに、セリシンの無添加区と 0.5%添加区の培養液に 50 もしくは 100 μ M の過酸化水素（酸化ストレスを加える）を暴露して 1 個培養（2 細胞～胚盤胞期まで）したところ、100 μ M 添加区における胚盤胞の発生率がセリシン 0.5%添加区で著しく改善されて、胚の DNA 損傷比も有意に低い（表 1、図 2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 経膈採卵によって回収される卵子数が少ない場合（特に高齢牛や繁殖障害牛等）の卵子培養に利用することができる。
2. 牛体外受精胚発育培地（CR1aa）以外の培地や品質の違うセリシンを検討する必要がある。

[具体的データ]

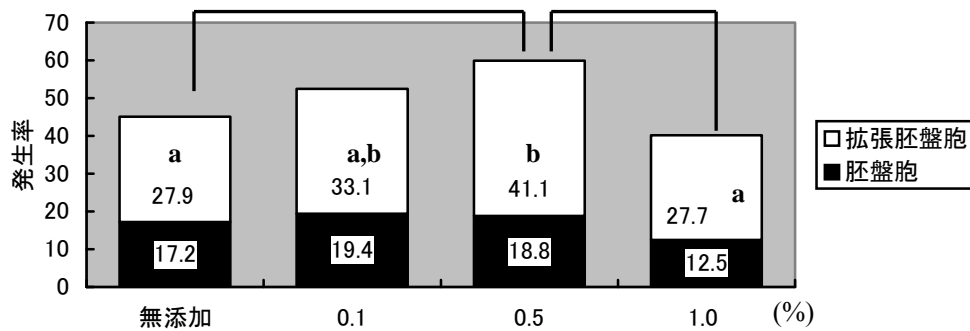


図1 牛体外胚の単一培養におけるセリシン添加濃度の効果

※ 実験は 30 回繰り返し。供試胚:220。胚盤胞は 2 細胞胚の培養 7 日目による判定。
a, b ; P<0.05 (one-way ANOVA)

表1 酸化ストレス条件下での牛体外胚の単一培養におけるセリシン添加の効果

H ₂ O ₂ 暴露 (μM)	セリシン濃度 (%)	胚発生率		細胞数 (供試数)	
		胚盤胞	うち拡張胚盤胞	胚盤胞	拡張胚盤胞
50	0	22.8±3.8 ^a	12.9±2.4 ^{a,b}	91.5±3.0 (18)	132.1±4.0 (20) ^a
	0.5	33.7±4.2 ^{a,b}	21.5±3.3 ^b	93.2±3.7 (21)	142.4±5.0 (34) ^{a,b}
100	0	23.7±3.7 ^a	8.9±2.2 ^a	98.5±5.8 (26)	145.6±7.5 (14) ^{a,b}
	0.5	36.5±4.7 ^b	24.7±5.4 ^{b,c}	99.2±4.3 (21)	153.9±4.6 (40) ^b

※ 実験は 12 回繰り返し。それぞれ平均±標準誤差。供試胚数 50μM : 160, 100μM : 165。胚盤胞は 2 細胞胚の培養 7 日目による判定。 a, b, c ; P<0.05 (Fisher's LSD)

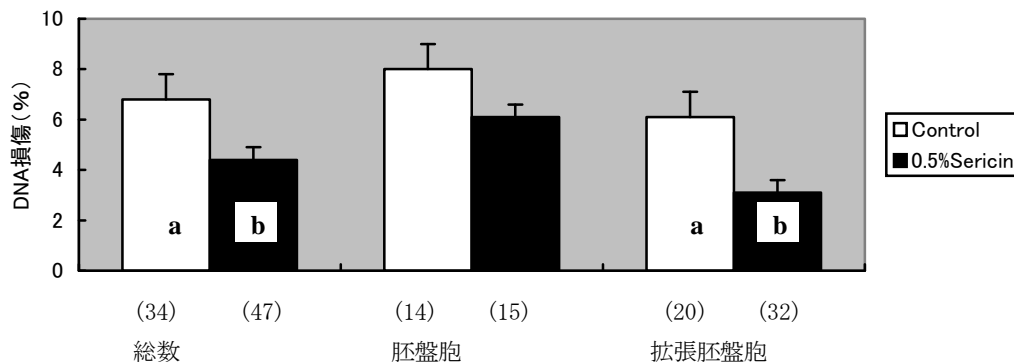


図2 100 μ M の過酸化水素を培養液に暴露し発育した胚盤胞の DNA 損傷の割合

※検査は TUNEL Method。それぞれ平均±標準誤差。() は取扱い胚盤胞数。a, b ; P<0.01 (Student's t test)
(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

研究課題名 : 優良種雄牛造成のための細胞操作技術の改良と胚移植の受胎率向上

予算区分 : 県単

研究期間 : 2011~2015 年度

研究担当者 : 磯部知弘、池畑義久、鬼塚剛、Manita Wittayarat (山口大学)、佐藤陽子 (山口大学)、谷口雅康 (山口大学)、音井威重 (山口大学)

発表論文等 : Isobe T. et al. (2012) Theriogenology. 78 (4): 747-752.

[成果情報名]泡盛副産物の排出・利用状況および栄養価

[要約]県内の17酒造所から排出される泡盛製造副産物は373.6t/月であり、そのうち3割程度が産業廃棄物として処理されている。粗タンパク質および可消化養分総量はカンショ焼酎粕と比較すると高く、家畜飼料として十分活用できる。

[キーワード]泡盛蒸留粕、もろみ酢粕

[担当]育種改良班

[代表連絡先]電話 0980-56-5142

[研究所名]沖縄県畜産研究センター

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

沖縄県の特産物である泡盛を製造する工程で泡盛副産物が発生する。泡盛副産物には泡盛蒸留粕およびもろみ酢粕があり、家畜飼料として利用できる量の把握と栄養的価値を評価する必要がある。そこで、沖縄県内酒造所17カ所における泡盛副産物の排出状況と各種栄養価について調査する。

[成果の内容・特徴]

1. 沖縄県内の酒造所における月毎の泡盛副産物発生量は、最も少ない酒造所で2.4t、多い酒造所で90tである。そのうち3割程度が産業廃棄物として処理されている。月毎の泡盛副産物発生量別の酒造所数とその割合は発生量が5t以上10t未満が最も多く、17カ所中5カ所で全体の29.4%を占める(図1)。
2. 泡盛副産物の仕向先と用途は近隣の養豚農家や園芸作物・果樹生産組合等への譲渡が多い(表1)。また、引渡しについては有償あるいは無償と酒造所毎にばらばらで、酒造所内での農家への直接引渡しのほか、自社タンクローリーにて配送している事例も認められる。もろみ酢製造業者への原材料として販売される事例や健康食品業者および清涼飲料水製造・販売業者に卸している事例はそれぞれ3酒造所である(表1)。
3. 泡盛副産物の排出量は、373.6t/月であり、その内、泡盛蒸留粕が264.4t/月、もろみ酢粕が109.2t/月である。肥料または飼料としての利用量は237.9t/月であり、泡盛副産物排出量の63.6%が農業関連で利用されている(表2)。
4. 泡盛蒸留粕の栄養成分は、原物あたり粗タンパク質が3.4%、粗繊維が0.93%、可消化養分総量が6.5%であり、九州地方で飼料化が進んでいるカンショ焼酎粕(生)と比較すると高い栄養価を示す。泡盛もろみ酢粕の栄養成分は、原物あたり粗タンパク質が19.7%、粗繊維が22.2%、可消化養分総量が32.2%と家畜飼料として十分な栄養価を有している(表3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 泡盛副産物の排出量及び利用状況等を活用することにより、泡盛副産物の利用率の向上が図れる。
2. 泡盛副産物については、家畜飼料として十分な栄養価を有しており、自給飼料を活用した低コスト生産技術への応用が期待できる。
3. 今回の報告は、沖縄本島内の酒造組合に所属している酒造所を調査した結果である。

[具体的データ]

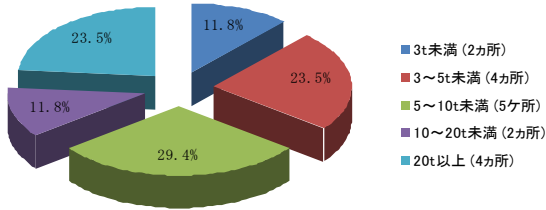


図1 泡盛副産物発生量別の酒造所数および割合

表1 泡盛副産物の仕向先と用途

仕向先	用途	副産物の区分	回答数
養豚農家	飼料	蒸留粕	9
畑地還元 (園芸・果樹等)	肥料	〃	4
もろみ酢製造業者	原料	〃	3
健康食品業者	〃	蒸留粕, もろみ酢粕, 乾燥粉末	3
肉用牛農家	飼料	蒸留粕, もろみ酢粕	2
養鶏 (農業高校)	〃	蒸留粕	1
肥料会社	原料	〃	1
メタンガス化	〃	〃	1
有機水稻	肥料	もろみ酢粕	1

注) 複数回答

表2 泡盛副産物の排出量及び利用量

組合名	酒造所数	もろみ酢製造所数	泡盛副産物排出量 (t/月)	泡盛蒸留粕排出量 (t/月)	もろみ酢粕排出量 (t/月)	肥料・飼料利用量 (t/月)
北部酒造組合	7	4	144.4	48.4	96	55.4
中部酒造組合	3	2	27	15	12	11.5
南部酒造組合	3	2	141	140.8	0.2	141
北那覇酒造組合	4	3	61.2	60.2	1	30
計	17	11	373.6	264.4	109.2	237.9

表3 泡盛副産物の栄養成分値

項目/材料	泡盛蒸留粕 n=11	もろみ酢粕 n=2	カンショ 焼酎粕 (生) *
水分 (%)	92.7±1.63	55.5±4.90	94.5±0.6
粗タンパク質 (%)	3.43±0.77	19.65±1.63	1.3±0.1
粗脂肪 (%)	0.66±0.49	2.70±0.14	0.5±1.5
粗灰分 (%)	0.15±0.11	0.35±0.07	0.4
粗繊維 (%)	0.93±1.02	22.15±4.74	0.6
ADF (%)	0.71±0.30	13.1±0.99	-
NDF (%)	1.10±0.53	21.3±7.92	-
pH	3.52±0.15	N.T.	-
TDN (%)	6.50±1.76	32.35±1.91	3.6

注) *日本標準飼料成分表 (2009年版) より抜粋

(安里直和)

[その他]

研究課題名：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

予算区分：県単

研究期間：2010～2011年度

研究担当者：安里直和、久高将雪、塩山朝、新田宗博

発表論文等：久高ら (2011) 沖縄県畜産研究センター研報、49:41-46

[成果情報名] 乳酸菌製剤を用いた泡盛蒸留粕の保存

[要約] 乳酸菌製剤および糖蜜を用いることによって、安定的に泡盛蒸留粕を乳酸発酵させることができ、発酵を阻害する細菌等の増殖を抑制できる。安定的な乳酸発酵が可能となることから、常温での保存性が向上し、肉用牛等の代替飼料としての可能性が期待できる。

[キーワード] 泡盛蒸留粕、乳酸発酵、乳酸菌製剤、糖蜜

[担当] 育種改良班

[代表連絡先] 0980-56-5142

[研究所名] 沖縄県畜産研究センター

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

沖縄県の特産物である泡盛を製造する工程で副産物として泡盛蒸留粕が発生する。泡盛蒸留粕については、家畜飼料として利用可能な栄養価を有していることが確認されており、一部、農家においても濃厚飼料の代替品として利用されている。しかし、保存性の問題が大きな課題となり普及が進んでいない。そこで、乳酸菌製剤を用いた泡盛蒸留粕の保存性改善効果を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 高圧蒸気滅菌処理したボトル容器を用い、泡盛蒸留粕に対して乳酸菌製剤（ラクトバチルス・ラムノーサス SBT2300 株）を 0.05%、発酵基質として糖蜜を 0.9% 添加することによって、安定的に乳酸を生成させ、酪酸等の不良発酵成分の発生を抑えることができる（図 1）。
2. 乳酸菌製剤を添加することによって、細菌の増殖を抑え安全な発酵飼料を製造することが可能である（表 1）。乳酸菌を添加しない場合、2 週間の常温保存で、酵母様真菌の *Kloeckera spp* 及び *Rhodotorula minuta* が高率で分離され、4 週間後には GAM 培地にてグラム陽性桿菌が分離される。または、API 20A の同定によりヒトの放線菌症の原因である *Actinomyces israelii* が確認される。
3. 農業用貯水タンクを用いた乳酸菌発酵試験を表 2 に示す。TDN 含量 8.1%FM、粗蛋白質 (CP) 含量が 4.1%FM と家畜飼料として利用できる十分な飼料価値を有している。
4. 泡盛蒸留粕の乳酸発酵飼料化に要する経費を表 3 に示す。輸送費等を除いた泡盛蒸留粕の資材経費を 10 円/kg とすると 14.3 円/kg、0 円/kg の場合は、4.3 円/kg で乳酸発酵飼料が作成できる。

[成果の活用面・留意点]

1. 泡盛蒸留粕を活用する際の貯蔵方法の参考となる。
2. 資材等については、事前に市販の次亜塩素酸系消毒剤等を用いて無菌処理を施している。実際に、農家で発酵飼料を作成する際には、細菌の増殖等に留意した調整が必要。
3. 肉用牛および豚において、既存飼料の代替飼料として活用できる。

[具体的データ]

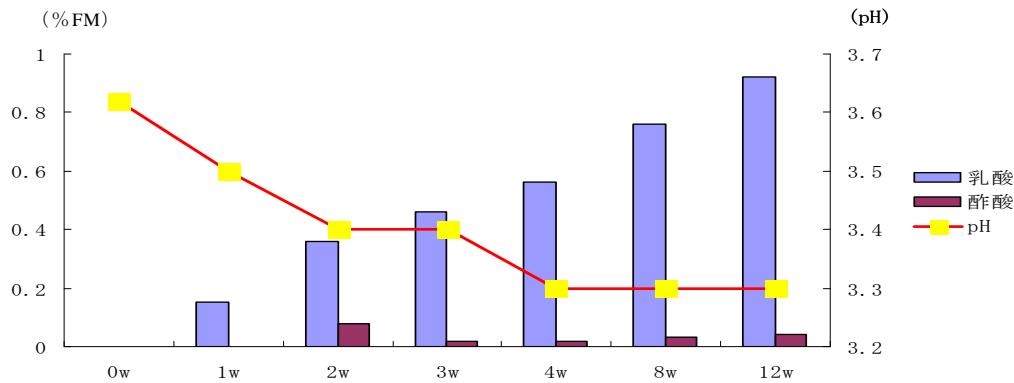


図1 乳酸菌製剤添加後の発酵品質の推移

表1 細菌検査成績

菌種/経過	乳酸菌製剤添加					乳酸菌製剤無添加				
	1w	2w	4w	8w	12w	1w	2w	4w	8w	12w
大腸菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
サルモネラ菌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
バチルス属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
クロストリジウム属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アクチノマイセス属	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
酵母様真菌	-	-	-	-	-	-	+	++	++	+++

表2 農業用貯水タンクを用いた保存性試験成分値

	(%FM)														
	水分	TDN	CP	EE	CF	Ca	P	Mg	K	乳酸	酢酸	プロピオン酸	酪酸	pH	
乳酸菌添加前	94.2	5.9	2.9	1.0	0.8	0.00	0.02	0.01	0.03	-	-	-	-	3.6	
糖蜜	25.7	55	8.2	0.0	1.1	0.69	0.10	0.35	4.27	-	-	-	-	-	
乳酸菌添加後	91.1	8.1	4.1	0.4	0.3	0.07	0.04	0.01	0.1	0.69	0.04	0	0	3.4	

※ 農業用タンク（300L）に、泡盛蒸留粕、乳酸菌製剤（泡盛蒸留粕に対して0.5%添加）、糖蜜（泡盛蒸留粕に対して0.9%添加）を入れ、市販の電動ミキサーにて攪拌した後、12週間常温保存及び分析。

表3 乳酸発酵に要する経費

	単価	金額 (円)	総額 (円)	備考
泡盛蒸留粕 1	10円/kg	3,000	216,000	
泡盛蒸留粕 2	0円/kg	0	0	
乳酸菌製剤	0.88円/L	264	19,008	タンク、ミキサーの耐用年数
蔗糖蜜	97.5円/L	263	18,958	3年。泡盛蒸留粕の飼料化調
消毒薬	204.7円/100g	205	14,738	整を2回/月・3年間で試
貯水タンク (300L)		19,500	19,500	算。1回に月300L調整。製造
電動ミキサー		19,800	19,800	量は、21,600kg/3年。
計1		43,032	308,004	
計2		40,032	92,004	
経費1 (円/kg)			14.3	(308,004円/21,600kg)
経費2 (円/kg)			4.3	(92,004円/21,600kg)

注) 計1および経費1は蒸留粕1の単価、計2および経費2は蒸留粕2の単価にて試算

(安里直和)

[その他]

研究課題名：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

予算区分：県単

研究期間：2010～2011年度

研究担当者：安里直和、久高将雪、塩山朝、新田宗博

発表論文等：久高ら、沖縄県畜産研究センター研報、49 (2011) :47-54

[成果情報名]暖地・温暖地向きの高消化性で紫斑点病に強いソルガム新品種「SUX109-1」

[要約]「SUX109-1」は中生のソルゴー型ソルガムで高消化性 (*bmr-18*) および紫斑点病抵抗性遺伝子 (*ds-1*) を持っている。高消化性品種「秋立」に比べて紫斑点病が発生しやすい暖地・温暖地での適応性に優れ、再生性にも優れるため年間乾物収量がやや高い。

[キーワード]ソルガム、紫斑点病、高消化性、中生、飼料作物育種

[担当]自給飼料生産・利用・飼料作物品種開発

[代表連絡先]q_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・畜産草地研究領域

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

ソルガムでは、品質向上のため高消化性遺伝子 (*bmr*) を利用している。しかし、育成された高消化性品種の多くは、病虫害の発生が甚だしい暖地・温暖地では、その特性を十分に発揮しているとは言えない。とくに、紫斑点病が激発した場合、収量および品質の低下が著しい。そこで、暖地・温暖地で適応性を高めるために紫斑点病抵抗性 (*ds-1*) および高消化性遺伝子 (*bmr-18*) を併せ持つ中生ソルゴー型ソルガム品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

1. 「SUX109-1」は子実型ソルガムの細胞質雄性不稔系統「那系 MS-3A」を種子親とし、ソルガム自殖系統「03SK4 3-1-1」を花粉親とするソルゴー型の単交雑一代雑種である。
2. 「SUX109-1」は、晩生品種「秋立」より約 10 日早く出穂し、“中生”に属する(表 1)。暖地・温暖地では 8 月中旬までに 1 番草を収穫することで、2 番草も晩秋に出穂する(図 1)。
3. 1 番草の平均乾物収量は「秋立」対比 103%、2 番草の平均乾物収量は「秋立」対比 154%、年間の平均乾物収量は「秋立」対比 111%である(表 1)。
4. 地域別では、暖地の宮崎(雪印)および熊本(九州研)で乾物収量が「秋立」より多収、温暖地の千葉(雪印)で「秋立」並、寒冷地の長野で「秋立」よりやや劣る(図 2)。
5. 乾汁性は、乾性で、乾物率は「秋立」より高い(表 1)。
6. 紫斑点病抵抗性遺伝子 (*ds-1*) を有しているため、病斑は認められない(図 1、表 1)。すす紋病抵抗性は「秋立」よりやや強い(表 1)。
7. 「秋立」と同じ高消化性遺伝子 (*bmr-18*) を有し、推定リグニン含量および推定 TDN 含量は「秋立」並である(表 1)。
8. 初期生育は「秋立」より優れている。稈長および稈径は「秋立」並である。
9. 刈り取り 2 週間後の再生性は「秋立」よりやや優れ、刈り取り 2 週間後の再生草丈は「秋立」より高い(表 1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 暖地・温暖地に適し、紫斑点病が発生しやすい地域で能力を発揮できる。
2. 著しいアブラムシが発生した場合・地域あるいは発生が予想される場合・地域では早めに収穫する。

[具体的データ]

表1 「SUX109-1」の主要特性¹⁾

特性	調査場所数	SUX109-1	秋立	品種間差異 ²⁾
早晩性()内は1番草の出穂月日)	4	中生 (8.7)	晩生 (8.18)	*
1番草の乾物収量 (kg/a)内は「秋立」比%)	4	130.2 (103)	126.2 (100)	
2番草の乾物収量 (kg/a)内は「秋立」比%)	3	95.4 (154)	61.8 (100)	
年間乾物収量 (kg/a)内は「秋立」比%)	4	165.9 (111)	149.3 (100)	
1番草の乾物率 (%)	4	28.0	24.6	*
2番草の乾物率(%)	3	21.0	17.7	*
倒伏割合(%)	2	3	4	
倒伏程度 (1:無~9:甚)	2	1.9	1.9	
紫斑点病罹病程度 (1:無~9:甚)	4	1.3	3.7	
すす紋病罹病程度 (1:無~9:甚)	2	1.8	2.8	
1番草の茎葉の推定リグニン含量(乾物中%) ³⁾	1	4.9	4.2	
1番草の茎葉の推定TDN含量(乾物中%) ⁴⁾	1	65.4	63.6	
初期生育 (1:不良~9:良)	4	6.8	5.5	
稈長(cm)	2	248	226	
稈径(mm)	2	16.7	17.4	
刈り取り2週間後の再生性 (1:不良~9:良)	3	6.0	4.8	
刈り取り2週間後の再生草丈(cm)	1	69.5	52.7	*
乾汁性		乾性	汁性	

1) 2011~2012年の平均

2) *はp<0.05で品種間に有意差あり

3) 近赤外分析による推定

4) 近赤外分析による基づき次式で推定。TDN=OCC+Oa+5.34・e+0.0334・Ob-8.83(Grassland Science 44,240-247)

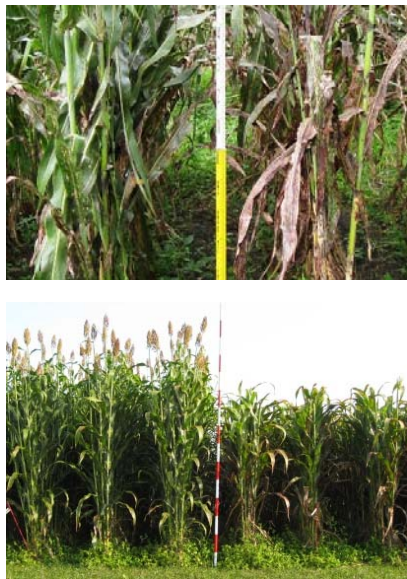


図1 「SUX109-1」(左側)と「秋立」(右側)の草姿 (九州研)

上段: 紫斑点病菌を接種した1番草(8月24日撮影)。

下段: 11月6日の2番草

(高井智之)

[その他]

中課題名: 水田・飼料畑・草地の高度利用を促進する飼料作物品種の育成

中課題番号: 120b0

予算区分: 交付金、委託プロ (国産飼料)

研究期間: 2005~2012年度

研究担当者: 高井智之、春日重光 (信大)、我有満、桂真昭、山下浩、上床修弘、波多野哲也、近藤聡 (雪印種苗)、野宮桂 (雪印種苗)、小山内光輔 (雪印種苗)、小槇陽介 (雪印種苗)

発表論文等: 2013年度に品種登録出願予定

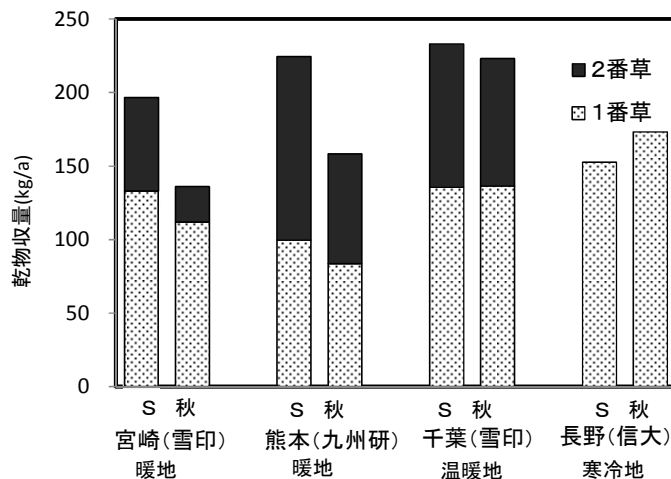


図2 試験地別の乾物収量(2011-2012年)

S:SUX109-1、秋:秋立

[成果情報名]春播き・晩播及び夏播き用サイレージ用トウモロコシ一代雑種の新親品種「Mi106」

[要約]サイレージ用トウモロコシの自殖系統「Mi106」（エムアイヒャクロク）は、中生の晩のデント種であり、耐倒伏性とごま葉枯病抵抗性に優れ、組合せ能力が高く一代雑種品種の親品種として利用することができる。

[キーワード]トウモロコシ、自殖系統、耐倒伏性、ごま葉枯病抵抗性、飼料作物育種

[担当]自給飼料生産・利用・飼料作物品種開発

[代表連絡先]q_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・畑作研究領域

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

サイレージ用トウモロコシの栽培品種は、一般に、形質の固定した自殖系統どうしを交配した単交雑一代雑種（F₁）である。F₁には、収量などに雑種強勢が現われるほか、耐病性などには両親の形質が受け継がれるため、優良 F₁ 品種の育成には優秀な親自殖系統の育成が不可欠である。春播き栽培では耐倒伏性とごま葉枯病に強い F₁ が必要であり、晩播、夏播き栽培では耐倒伏性で南方さび病に強い F₁ が必要である。そこで、春播き、晩播および夏播き用 F₁ 品種の親として、耐倒伏性・ごま葉枯病抵抗性・南方さび病抵抗性が強く、組合せ能力が高い自殖系統を育成する。

[成果の内容・特徴]

1. 「Mi106」は、デント種改良集団“RD98”から耐倒伏性とごま葉枯病抵抗性についての選抜と自殖により育成した自殖系統である。
2. 早晚性は「Mi102」「Mi62」とほぼ同じで“中生の晩”に属する（表1）。
3. ごま葉枯病抵抗性・紋枯病抵抗性・南方さび病抵抗性はいずれも“強”である（表2）。耐倒伏性は“強”である（表2）。
4. 採種量は、放任受粉下での実収量で 18.2kg/a、F₁ 採種栽培での種子親としての利用を想定した雌雄畦比 3：1 換算で 13.7kg/a であり、「Mi102」よりやや多く、「Mi91」および「Mi62」より少ない（表1）。
5. 稈長と着雌穂高は「Mi91」「Mi102」「Mi62」より低く、稈径は中程度である（表1）。雌穂は円錐～円筒形で、粒列数は平均12.7列、粒は黄色で丸形である。
6. 「Mi106」を片親とする単交雑F₁組合せの平均乾物収量は、プリント種との組合せでは同熟期の普及品種に近い水準にあり組合せ能力は高い（表3）。

[成果の活用面・留意点]

1. サイレージ用トウモロコシ F₁ 品種の親品種として利用することができる。「Mi106」を片親として他法人が F₁ 品種を開発しており、その採種のため「Mi106」が利用される。
2. ワラビー萎縮症抵抗性は弱いので、夏播き用の暖地向き単交雑 F₁ 育成時の交配相手にはワラビー萎縮症抵抗性の強い系統を用いる必要がある。

[具体的データ]

表1 「Mi106」の一般的特性と採種性

系統名	絹糸	着雌	上位	粒列	採種 ¹⁾	百粒	花粉 ²⁾		
	抽出							穂長	穂径
	期	穂高	度	数	(kg/a)	(g)	程度		
	(月日)	(cm)	(cm)	(度)			(1-9)		
Mi106	7.4	123	48	1.6	40	12.7	18.2 (13.7)	25.3	6.4
Mi91(比較)	7.2	141	65	1.4	30	14.6	32.1 (24.0)	24.9	5.4
Mi102(比較)	7.4	157	61	1.8	35-40	12.0	16.1 (12.1)	26.2	3.7
Mi62(比較)	7.4	184	80	1.7	35	14.9	26.9 (20.2)	22.7	6.0
調査年次	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2005,06,'11,'12	2012	2006,09,'11,'12

1) ()内は「Mi106」を種子親とするF₁採種において雌雄畦比3:1を想定した換算値
 2) 9:極良~1:極不良の評点。「Mi102」の調査年次は2006,'11,'12。

表2 「Mi106」の耐病性および耐倒伏性

系統名	耐病性			耐倒伏性
	ごま葉枯病	紋枯病	南方さび病	倒伏折損 個体率
	(1:無~9:甚)	(%)	(1:無~9:甚)	(%)
Mi106	2.9 強	7.5 強	1.0 強	0.0 強
Mi91(比較)	3.0 強	9.6 強	1.0 強	0.5 強
Mi102(比較)	2.8 強	3.4 強	-	5.2 強
Mi62(比較)	3.8 やや強	21.4 やや強	-	35.8 やや強
調査年次	2005,06,'11,'12	2006,09,'12	2010	2005,'11



図1 「Mi106」の草姿と雌穂

表3 「Mi106」を片親とする単交雑一代雑種の特性

単交雑 ・ 品種名	組合 せ数	絹糸 抽出 期 (月/日)	乾物 総重 (kg/a)	同左 ¹⁾ 比	乾雌 穂重 割合 (%)	推定 TDN 収量 (kg/a)	倒伏 ²⁾ 個体 率 (%)	ごま ³⁾ 葉枯 病 (1-9甚)	南方 ³⁾ さび 病 (1-9甚)
組合せ能力検定(春播き)									
単交雑 ⁴⁾ ゆめそだち	8	7/05	175.2	106	39.1	112.7	4.1	3.2	-
-	-	6/30	166.0	100	53.0	123.5	17.3	3.9	-
組合せ能力検定(晩播)									
単交雑 ⁴⁾ なつむすめ	6	8/03	128.2	83	17.6	82.5	39.6	1.7	1.1
-	-	7/30	159.4	100	43.9	109.8	2.2	1.0	1.2
組合せ能力検定(夏播き)									
単交雑 ⁵⁾ SH5937	11	9/21	143.7	92	39.7	105.1	8.9	2.9	1.2
-	-	9/28	152.6	100	40.6	103.3	17.0	1.9	2.8
生産力検定(晩播)									
単交雑 ⁶⁾ なつむすめ	1	8/08	99.7	95	42.7	68.3	0.0	1.3	1.0
-	-	8/07	104.5	100	54.5	74.2	0.5	2.0	1.3
生産力検定(夏播き)									
単交雑 ⁷⁾ なつむすめ	8	9/19	147.1	98	36.3	80.5	12.1	2.5	1.5
-	-	9/17	149.3	100	46.8	102.0	4.0	1.4	1.9

1) 春播きは「ゆめそだち」、晩播試験及び生産力検定試験(夏播き)は「なつむすめ」、組合せ能力試験(夏播き)は「SH5937」に対する百分比
 2) 転びと折損の合計
 3) 1:無~9:甚の評点
 4) 「Mi106」を片親に用いた単交雑F1組合せの平均値(調査年次:2009-11年)
 5) 「Mi106」を片親に用いた単交雑F1組合せの平均値(調査年次:2011,'12年)
 6) 「Mi106」を片親に用いた単交雑F1組合せの平均値(調査年次:2011年)
 7) 「Mi106」を片親に用いた単交雑F1組合せの平均値(調査年次:2010-12年)

(澤井 晃)

[その他]

中課題名:水田・飼料畑・草地の高度利用を促進する飼料作物品種の育成

中課題番号:120b0

予算区分:交付金

研究期間:1998~2012年度

研究担当者:澤井 晃、村木正則、池谷文夫、濃沼圭一、伊東栄作、江口研太郎

発表論文等:2013年度に品種登録出願予定

[成果情報名] 飼料用トウモロコシを基幹作物とした九州北部向け飼料輪作、2年5作体系

[要約] 飼料輪作2年5作体系の九州北部での2年間の推定 TDN 収量は慣行の二毛作体系よりも22%高い。またトウモロコシ二期作体系との比較でも6%高く、慣行の作付体系よりも多収が望める。

[キーワード] 輪作、2年5作、飼料作物、暖地

[担当] 自給飼料生産・利用・大規模飼料生産

[代表連絡先] q_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名] 九州沖縄農業研究センター・畜産草地研究領域

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

大規模飼料生産組織の運営に当たっては単収の高い草種・品種を利用すること、また、効率的に作業を行うため、播種期、収穫期等の季節的な集中を分散できる多様な輪作体系が必要である。特に近年では気温が上昇傾向にあるため、草種・品種の組み合わせを見直すことで、より多収の作付体系を提案できる可能性がある。そこで九州北部向けの多収体系として飼料用トウモロコシを基幹作物とし、飼料用麦類等を組み合わせ、圃場を高度利用する2年5作体系を提案する。

[成果の内容・特徴]

1. 2年5作体系はトウモロコシ二期作、飼料用麦類等の冬作(11~12月播種、5月収穫)、晩播トウモロコシ、飼料用麦類等の秋作(9月播種、12月~1月収穫)を2年間に行う飼料輪作体系である。同一経営内において1年目の作付体系および2年目の作付体系を並行して行うことで、慣行のトウモロコシ二期作やトウモロコシとイタリアンライグラスの二毛作体系のみを行う場合と比較し、播種期、収穫期等の作業分散が計れる(図1)。
2. 2年5作体系でトウモロコシと組み合わせる主要な草種のエンバク、オオムギ、イタリアンライグラスを比較すると、九州北部においては冬作ではイタリアンライグラス「優春」(図2a)、秋作ではオオムギ「ハヤドリ2」のTDN収量が高い傾向にあり(図2b)、本作付体系に適している。
3. 多収草種・品種を用いた2年5作体系の乾物収量は6,123kg/10a(図3a)、TDN収量は4,319kg/10aで(図3b)、トウモロコシ-イタリアンライグラス二毛作体系のTDN収量と比べて22%、トウモロコシ二期作との比較では6%高く、慣行の作付体系と比較して多収が望める。

[成果の活用面・留意点]

1. 九州北部地域の排水良好な畑地での飼料輪作に適する。
2. 飼料用麦類等の草種・品種については栽培地の環境条件や給与する畜種に適した草種、品種を利用する。
3. 飼料用麦類等の栽培で安定的に多収をあげるため、播種日から収穫日までの単純積算気温が冬作では1,500℃程度、秋作では1,300℃程度確保できる地域が導入の目安となる
4. 秋作でイタリアンライグラスにいもち病が発生する恐れのある場合には飼料用麦類を用いる。

[具体的データ]

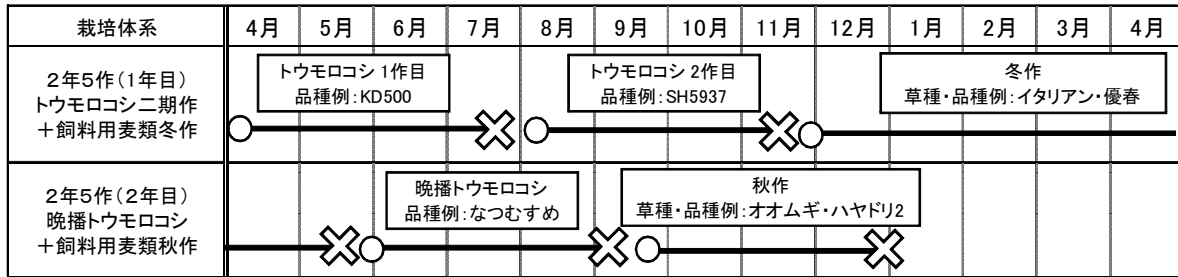


図 1. 九州北部向け 2 年 5 作体系と代表的な草種・品種例 (○:播種、×:収穫)

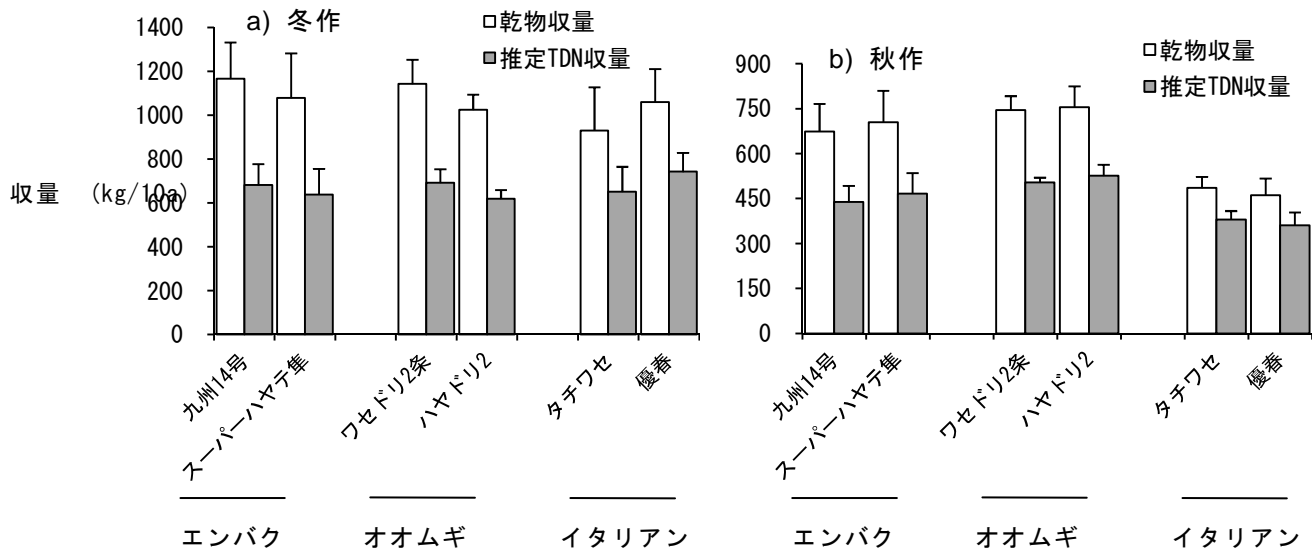


図 2. エンバク、オオムギ、イタリアンライグラスの冬作および秋作収量 a:冬作(2009-2012年間の平均値), b:秋作(2009-2011年間の平均値). TDN収量は日本標準飼料成分表(2009)より算出した。

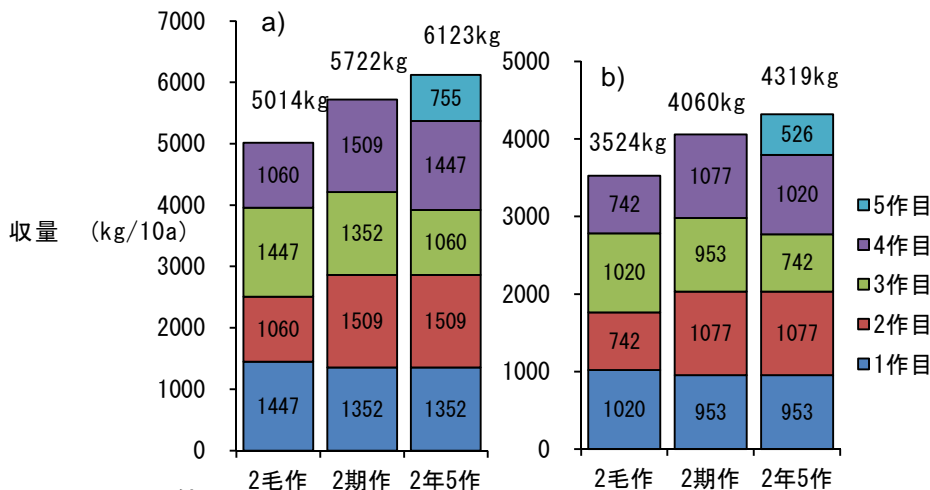


図 3. 各作付体系(2年間)の乾物収量(a)および推定 TDN 収量(b)の比較
2毛作:トウモロコシ「なつむすめ」-イタリアンライグラス「優春」
2期作:トウモロコシ「KD500」-トウモロコシ「SH5937」
2年5作:図1の通り。
2009年から2012年までに行った各作の栽培試験の3年間の平均値を示した。

(加藤直樹)

[その他]

中課題名: 土地資源を高度に活用した飼料生産・供給と通年安定調製給与技術の開発

中課題番号: 120c1

予算区分: 実用技術、交付金

研究期間: 2009~2012年度

研究担当者: 加藤直樹、原田直人(鹿児島県農総セ)、桂真昭、服部育男、村木正則、山田明央

発表論文等: 1)加藤(2011)日草誌 57:172-175. 2)加藤(2010)Bio九州 195:4-8.

[成果情報名]高温下の高湿度は育成前期乳牛の暑熱ストレスを増大する

[要約]育成前期乳牛に対する高温の影響は、温度 28℃相対湿度 (RH) 60%の環境では呼吸数の増加のみに現れたが、28℃RH80%では、呼吸数および体温の上昇に加え血液性状の変化、摂取量の減少、増体量の低下にも現れ、33℃では高湿度の影響がさらに大きくなる。

[キーワード]高湿度暑熱環境、育成前期乳牛、栄養素代謝

[担当]気候変動対応・畜産温暖化適応

[代表連絡先]q_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・畜産草地研究領域

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

分娩の早期化に伴い、育成雌牛の増体速度は上昇し、また、近年になり温暖化の進行も懸念されていることから、育成雌牛はこれまでより高温の影響を受けやすい環境にあるといわれている。また、日本の夏季は高温多湿であり、高温環境下での高湿度も生産性へ負の影響をもたらす大きな要因の一つと考えられる。そこで本研究では、育成前期乳牛を相対湿度 60%あるいは 80%の高温環境下で飼養し、生理反応および代謝などを測定することにより、高温環境下における高湿度が育成前期牛の生理および栄養素代謝に及ぼす影響について明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 直腸温および呼吸数は、環境温度の上昇とともに増加するが、その上昇の程度は RH80%の方が大きく、また、低い温度(28℃)から増加が認められる。乾物摂取量は RH80%では 28℃から大きく低下するが、RH60%では 33℃においてもほとんど低下しない(表 1)。
2. 血漿中尿素態窒素、グルコース、コレステロールおよび甲状腺ホルモン(トリヨードサイロニン)濃度は、RH80%では 28℃から低下するが、RH60%では 28℃ではほとんど影響はなく、33℃において低下が認められる(表 2)。
3. 脂肪あるいはタンパク質への体組織蓄積は、RH60%では 33℃において体タンパク質蓄積が若干低下するものの 28℃では影響を受けない。しかし、RH80%では環境温度の上昇にともない体タンパク質および体脂肪への蓄積量は大きく減少する。また、RH80%下における 20 および 28℃では体タンパク質より体脂肪への蓄積エネルギーの配分が多かったが、33℃では体脂肪蓄積エネルギー量のみ負となる(図 1)。
4. 以上の結果より高温下での育成前期乳牛において、RH80%では 28℃から栄養素代謝および生理反応に負の影響が現れ、33℃では摂取量の激減、体脂肪の動員が認められ、ほとんど影響を受けなかった RH60%時とは異なる。

[成果の活用面・留意点]

1. 暑熱環境下におけるホルスタイン種牛の育成指針を作成する際の基礎資料となる。
2. 相対湿度が 80%を超える日の多い日本の夏季において、酪農現場で暑熱の影響を考える場合には気温だけではなく湿度についても十分に注意を払う必要がある。
3. 本実験の環境温度は日内変動がないため、同じ平均気温であっても日内変動のある一般環境よりも、負の影響を大きく評価している可能性がある。

[具体的データ]

表1. 高湿高温環境が育成前期乳牛の生理反応、乾物摂取量、消化率に及ぼす影響(各湿度下における20℃時の値を100とした場合の相対値)

	湿度80%の場合		湿度60%の場合	
	28℃	33℃	28℃	33℃
直腸温	103	105	101	103
呼吸数	248	287	168	277
増体量	86	-36	121	97
乾物摂取量	75	50	99	91
配合飼料	98	75	100	100
粗飼料	49	23	97	82
乾物消化率	106	112	103	105

方法) 育成前期のホルスタイン種雌牛4頭に温度20, 28, 33℃(相対湿度80%一定)の3水準を順次負荷。給与飼料の粗濃比は5:5。同様の実験を相対湿度60%でも実施。

表2. 高湿高温環境が育成前期乳牛の血液性状に及ぼす影響(各湿度下における20℃時の値を100とした場合の相対値)

	湿度80%の場合		湿度60%の場合	
	28℃	33℃	28℃	33℃
尿素態窒素	173	190	114	171
グルコース	82	76	96	81
総コレステロール	82	57	95	73
トリヨードサイロニン(T ₃)	64	46	92	66

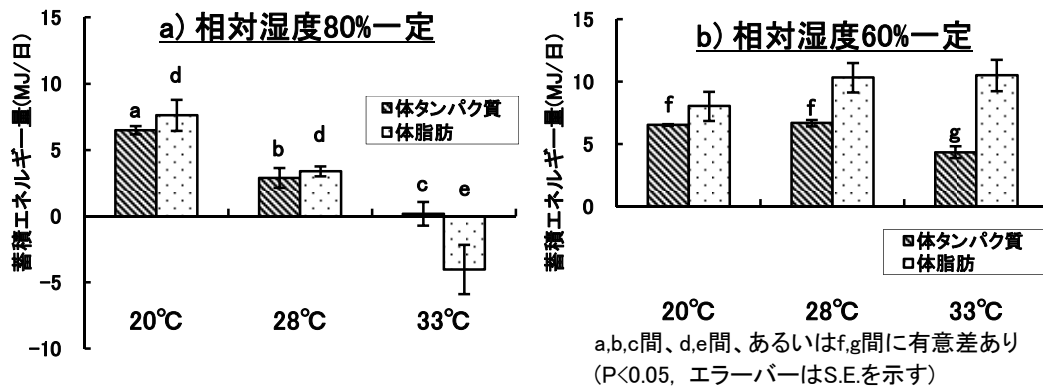


図1. 高温高湿環境が育成前期乳牛の体タンパク質および体脂肪蓄積に及ぼす影響
a)相対湿度 80%時、b)相対湿度 60%時 (平均(n=4)±S.E.)

(野中最子)

[その他]

中課題名：畜産由来の温室効果ガス制御技術の高度化と家畜生産の温暖化適応技術の開発
中課題整理番号：210c0

予算区分：交付金、委託プロ(地球温暖化)

研究期間：2002～2009年度

研究担当者：野中最子、樋口浩二、田鎖直澄、田島清、栗原光規、永西修、田中正仁

発表論文等：野中ら、日畜会報 83(2):133-144 (2012)

[成果情報名]紫黒米の給与により暑熱環境下の種雌豚の血漿抗酸化状態が改善する

[要約]豚の消化システムにより紫黒米から多量の抗酸化成分が遊離する。紫黒米を暑熱環境下の種雌豚に給与すると、摂食開始1時間後の血漿抗酸化能が有意に上昇する。

[キーワード]繁殖豚、暑熱、酸化ストレス、抗酸化成分、有色素米

[担当]気候変動対応・畜産温暖化適応

[代表連絡先]q_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・畜産草地研究領域

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

暑熱環境下の家畜の生産性低下には酸化ストレスが大きく関与すると言われる。赤米や紫黒米などの有色素米は、アントシアニン等の抗酸化成分を含有することから、豚が有色素米を消化吸収して抗酸化成分を体内に取り込むことが出来れば、暑熱環境下の酸化ストレス改善のための有効な飼料原料となる可能性がある。これまでに有色素米を養豚用飼料原料として活用した報告は見られないが、最近、飼料用米と食用米との識別のために、有色の飼料用米の開発が求められており、有色素米の豚での利用価値を早急に評価する必要がある。そこで、豚の消化システムが有色素米の抗酸化成分を遊離させることができるか、また、暑熱環境下の種雌豚への有色素米の給与が体内の抗酸化状態に影響を及ぼすことができるか否かを明らかにすることをねらいとする。

[成果の内容・特徴]

1. 豚の消化管（胃と小腸）を想定した人工消化によって、トウモロコシおよび飼料用米「まきみずほ」、食用米（混合米）と比較して、赤米「夕やけもち」からは1.3倍の、紫黒米の「朝紫」からは6.1倍の抗酸化成分が遊離する（図1）。
2. 人工消化試験による紫黒米「朝紫」からの抗酸化成分の遊離は、胃内での消化を想定した塩酸ペプシンの段階で、小腸での消化を想定したパンクレアチン消化までの約90%となることから、豚の胃内でも多くの抗酸化成分が遊離すると考えられる。（図2）。
3. 暑熱環境下で飼育した種雌豚に紫黒米「朝紫」を50%配合した飼料を給与すると、トウモロコシや食用米「ヒノヒカリ」、赤米「夕やけもち」をそれぞれ配合した飼料を給与した場合と比較して、摂食開始1時間後に血漿抗酸化能が有意に上昇する（図3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 豚の消化システムが有色素米を消化して抗酸化成分を体内に取り込めることを示唆する情報である。
2. 紫黒米「朝紫」を50%配合した飼料を2.2kg給与した場合、摂食開始1時間後に血漿抗酸化能は最高値を示したのち、2時間後、4時間後と徐々に低下する。1日1回あるいは2回の制限給餌で飼養する繁殖豚において、暑熱ストレスを緩和するためには、適切な配合割合や給与量、給与方法をさらに検討する必要がある。

[具体的データ]

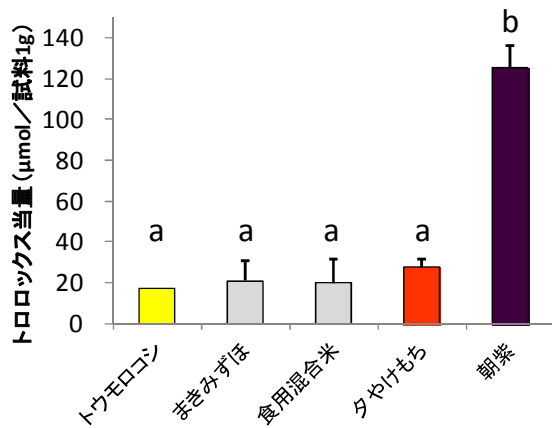


図1. 豚の消化管を想定した人工消化による有色素米からの抗酸化成分の遊離

Boisen と Fernandez (1995) の方法により、1mm 粉碎した試料を 39℃で塩酸ペプシン 4hr、パンクレアチン 4hr の人工消化をして、上清の抗酸化能を Randox Laboratories 社製の TAS キットで測定した。n=2、エラーバーは標準偏差。異符号間で 5%水準の有意差あり。

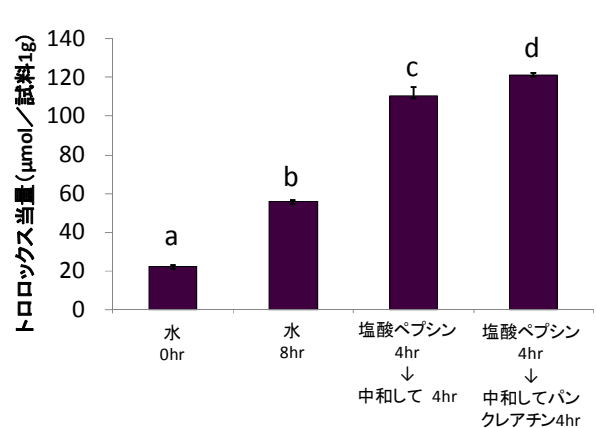


図2. 紫黒米の消化では胃内で多くの抗酸化成分が遊離する可能性が高い

朝紫を用いて図1と同様の人工消化を行い、水あるいは塩酸ペプシンの処理により遊離する抗酸化成分の量を、TAS キットで求めた。n=2、エラーバーは標準偏差。異符号間で 5%水準の有意差あり。

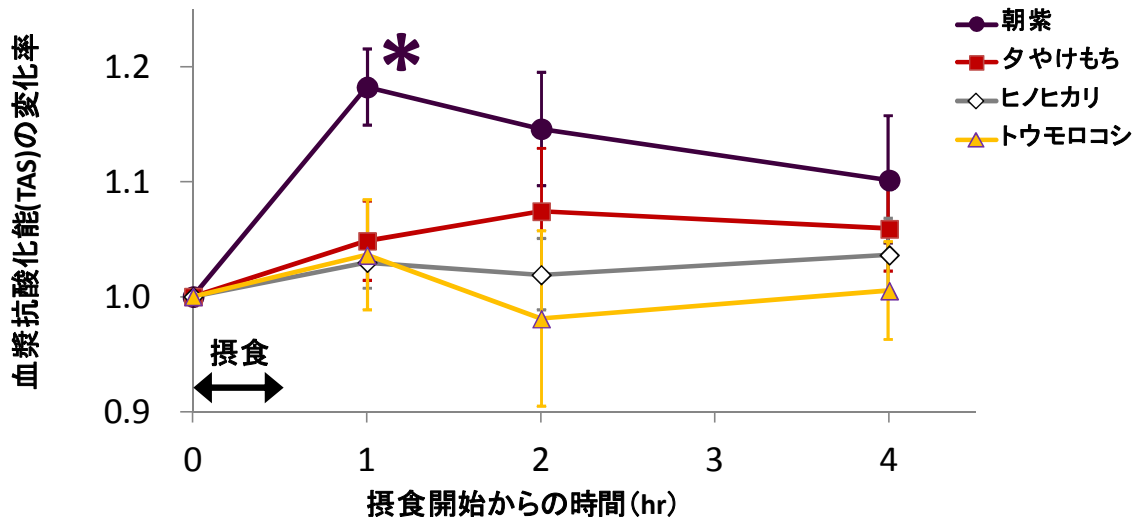


図3. 暑熱環境下の種雌豚への有色素米飼料給与が血漿抗酸化能に及ぼす影響

種雌豚を 30℃環境で 20 日間予備飼育したのち 30℃環境で本試験開始。4 期 4 飼料のラテン方格。4 日間対照飼料を給与した後に各玄米を 50%配合した試験飼料を 2.2kg 給与して採血した。(n=8、摂食前の値との変化率を平均±標準誤差で表示)。* P<0.05 (摂食前の TAS の値との差を飼料間で TUKEY 法により検定)

(松本光史)

[その他]

中課題名：畜産由来の温室効果ガス制御技術の高度化と家畜生産の温暖化適応技術の開発
中課題整理番号：210c0

予算区分：委託プロ(国産飼料)、交付金

研究期間：2010～2011 年度

研究担当者：松本光史、井上寛暁、山崎信、村上斉、梶雄次

発表論文等：松本ら、日豚会誌 49(3)：109-116(2012)