

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

(5) 泡盛蒸留粕乳酸発酵物給与が黒毛和種子牛育成に及ぼす影響

太野垣陽一 安里直和 砂川隆治 運天和彦

I 要 約

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

1. 試験期間中の1日当たり増体量（DG）は、試験区が対照区を有意に下回った（ $p < 0.05$ ）。
2. 血液検査では試験終了時の試験区のクレアチニン、 γ -グルタミルトランスペプチダーゼ（GGT）及び総ビリルビン値が有意に上昇していた（ $p < 0.05$ ）。

II 結 言

沖縄県の特産物である「泡盛」製造の副産物として「泡盛蒸留粕」が発生する。その排出・利用状況及び栄養価を調査したところ、地域資源として再評価できることから¹⁾、乳酸菌製剤を用いた発酵により常温での保存性を向上させた²⁾。この泡盛蒸留粕乳酸発酵物を黒毛和種子牛の育成飼料として活用できないか検討するため、給与試験を行い育成成績を調査した。

III 材料および方法

1. 試験期間および試験場所

試験は2012年10月4日から2012年12月5日までの63日間、沖縄県畜産研究センターで実施した。

2. 試験飼料

前報²⁾のとおり300L容の農業用貯水タンク（写真1）を用いて乳酸発酵処理した泡盛蒸留粕を、試験期間中の雑菌混入防止のため10L容の汎用ポリエチレン（PE）容器に移し替え試験に供試した（写真2）。試験飼料はPE容器毎に目視、臭気、pH及びグラム染色標本を用いた鏡検による検査を行い、安定と判定したものを給与試験に用いた。



写真1 農業用貯水タンク



写真2 PE容器の試験飼料

3. 供試牛および試験区分

供試牛の概要を表1に示した。平均228日齢の黒毛和種牛6頭を用い、市販の子牛育成用配合飼料（育成一番：中部飼料）とTr乾草を給与した3頭を対照区、配合飼料に1日1頭あたり1Lの試験飼料を追加した3頭を試験区とした。

表1 供試牛の概要

区分	牛No.	生時体重 (kg)	開始時 日齢	開始時体高 (cm)	開始時体重 (kg)	雌雄
試験区	1	26	245	102.9	196	雌
	2	28	238	102.8	198	雌
	3	35	202	107.2	192	去勢
平均±標準偏差		29.7±4.7	228.3±23.1	104.3±2.5	195.3±2.8	
対照区	4	23	232	105.5	190	雌
	5	33	230	109.2	206	去勢
	6	33	222	104.5	167	雌
平均±標準偏差		29.7±5.8	228.0±5.3	106.4±2.5	187.4±19.6	

4. 飼養管理

供試牛は試験開始まで同一の飼養管理を行い、試験開始後は試験区と対照区に分けてパドック付き牛房（3×7m）で群飼した。飼料給与は朝・夕2回行い、試験飼料は配合飼料と共に大型プラスチックバットに入れて給与した（写真3）。乾草は配合飼料の摂取後に給与し、水及び鈣塩（E100TZ：日本全薬）は自由摂取とした。



写真3 試験飼料の給餌

5. 飼料給与量および試験飼料の成分値

飼料給与量は日本飼養標準・肉用牛³⁾肉用種去勢牛の肥育に要する養分量を用いて、表2に示した設定により1週毎に計算した量を給与した。また、試験飼料の成分値を表3に示したが、給与量が微量であるため、対照区との間に補正は加えなかった。表2により試験飼料と配合飼料を混合物した際のpHは5.01～5.03となった。

表2 飼料給与量設定値

項目	試験区	対照区
必要養分量	開始時体重250kg-DG1.1kg 終了時体重300kg-DG0.9kg として1週毎に漸増	(同左)
市販配合飼料	必要乾物量の67%	(同左)
Tr乾草	必要乾物量の33%	(同左)
試験飼料	1日1頭あたり1L（朝夕0.5Lずつ）	—

表3 泡盛蒸留粕発酵調整物（試験飼料）の成分値

表3 泡盛蒸留粕発酵調整物（試験飼料）の成分値				単位：乾物中%	
TDN*	102.2	ADF	3.4	Ca	1.72
CP	45.2	NDF	5.9	P	0.41
		EE	6.7	Mg	0.15
		灰分	2.9	K	2.44

注1) 十勝農業組合連合会 農産化学研究所による分析値（*：NRC2001年版推定式採用）

2) 原物中の水分93.9%，pH3.4

6. 調査項目

体重および体高は、試験開始時および終了時に測定しDGを算出した。

血液は試験開始時および終了時の午後1時に採取して血清分離し、SPOTCHEM SP-4410（京都第一科

学)を用いて成分を測定した。なお、直接ビリルビンは沖縄県家畜衛生試験場に測定依頼し、富士ドライケム7000V（富士フィルム）により値を得た。

7. 統計処理

統計処理は、血液検査以外は両区間をF検定及びt検定により比較し、血液検査項目は同一区の試験開始時と終了時でt検定を行った。

IV 結 果

1. 試験飼料検査成績

PE容器30個の試験飼料を検査したところ、目視で成分分離を確認したものが1個、目視と臭気では異常を認めず、pHの上昇とグラム染色による菌糸の確認で変敗と判定したものが1個であった（表4）。

表4 試験飼料検査成績

PE容器数	1	1	28
目視	成分分離	異常なし	異常なし
臭気	酸味臭	酸味臭	酸味臭
pH	3.45	3.39	3.30～3.31
グラム染色	菌糸多数	菌糸散見	—
判定	変敗	変敗	安定

2. 飼料摂取量

試験区、対照区ともに給与した配合飼料、乾草及び試験飼料を完食したため、その摂取量は表5のとおりとなり、試験区と対照区の摂取量の差はすべて試験飼料の給与量となった。

表5 飼料摂取量

単位：乾物kg

	DM	CP	TDN
試験区	443.4	62.0	327.2
	7.04	0.98	5.19
対照区	439.6	60.2	323.3
	6.98	0.96	5.13

注) 上段：試験期間中の1頭あたり摂取量

下段：試験期間中の1日1頭あたり摂取量

3. 体高、体重および増体成績

体高測定値を表6に、体重測定値を表7に示した。試験期間中のDGは試験区が有意に下回った ($p < 0.05$)。

表6 体高測定値

単位：cm

区分	牛No.	開始時	終了時	開始～終了時
試験区	1	102.9	108.7	5.8
	2	102.8	115.3	12.5
	3	107.2	113.9	6.7
	平均±標準偏差	104.3±2.5	112.6±3.5	8.3±3.6
対照区	4	105.5	111.6	6.1
	5	109.2	118.4	9.2
	6	104.5	110.2	5.7
	平均±標準偏差	106.4±2.5	113.4±4.4	7.0±1.9

表7 体重測定値

単位: kg

区分	牛No.	生時	開始時	終了時	生時～開始時 期間DG	開始～終了時 期間DG
試験区	1	26	196	231	0.69	0.56
	2	28	198	242	0.71	0.70
	3	35	192	241	0.78	0.78
平均±標準偏差		29.7±4.7	195.3±2.8	237.8±6.0	0.73±0.04	0.68±0.11 ^a
対照区	4	23	190	253	0.72	1.00
	5	33	206	280	0.75	1.17
	6	33	167	226	0.60	0.94
平均±標準偏差		29.7±5.8	187.4±19.6	252.9±27.3	0.69±0.08	1.04±0.12 ^b

注) 異符号間に有意差あり (p<0.05)

4. 血液検査成績

血清生化学成分値を表8に示した。検査した15成分のうち、試験区のγ-グルタミルトランスペプチダーゼ (GGT) 及び総ビリルビン値が有意に上昇していた (p<0.05) が、直接ビリルビン値に変動は認められなかった。また、試験区ではクレアチニンも有意上昇 (p<0.05) していたが、対照区でも有意ではないが (p=0.057) 上昇が認められた。

表8 血清生化学成分値

各区のn=3

		Glu (mg/dl)	T-cho (mg/dl)	TG (mg/dl)	T-Pro (g/dl)	Alb (g/dl)
開始時	試験区	21.7±2.9	101.0±37.4	<25	5.6±0.5	3.6±0.3
	対照区	22.3±3.2	101.3±23.5	<25	5.9±0.5	3.6±0.1
終了時	試験区	20.7±1.2	114.3±20.0	<25	5.9±0.2	3.7±0.1
	対照区	21.7±2.9	114.3±27.7	<25	6.0±0.4	3.6±0.2
		BUN (mg/dl)	Cre (mg/dl)	AST (IU/L)	ALT (IU/L)	GGT (IU/L)
開始時	試験区	7.7±0.6	1.1±0.1 ^a	68.3±7.0	23.0±0.0	29.3±6.5 ^a
	対照区	8.5±2.3	1.1±0.1	59.0±15.6	22.3±6.4	31.7±3.2
終了時	試験区	10.8±1.6	1.6±0.1 ^b	91.7±14.4	25.0±7.8	41.7±10.0 ^b
	対照区	10.2±1.2	1.4±0.1	111.3±64.7	22.3±5.9	37.7±7.8
		T-Bil (mg/dl)	D-Bil (mg/dl)	Ca (mg/dl)	IP (mg/dl)	Mg (mg/dl)
開始時	試験区	0.3±0.0 ^a	0.1±0.0	10.7±0.2	2.0±0.0	9.2±1.1
	対照区	0.3±0.0	0.1±0.0	10.9±0.7	2.0±0.3	10.4±1.3
終了時	試験区	0.7±0.1 ^b	0.1±0.0	11.0±0.5	2.0±0.1	8.6±0.2
	対照区	0.3±0.1	0.1±0.0	10.2±0.4	1.7±0.1	9.3±1.2

注1) Glu: グルコース, T-cho: 総コレステロール, TG: 中性脂肪, T-Pro: 総蛋白, Alb: アルブミン,

BUN: 尿素窒素, Cre: クレアチニン, AST: アスパラギン酸アミノ基転移酵素, ALT: アラニンアミノ基転移酵素,

GGT: γ-グルタミルトランスペプチダーゼ, T-Bil: 総ビリルビン, D-Bil: 直接ビリルビン, Ca: カルシウム,

IP: 無機リン, Mg: マグネシウム

2) 異符号間に有意差あり (p<0.05)

V 考 察

泡盛蒸留粕の乳酸発酵物を飼料に添加して黒毛和種子牛を育成したところ、増体が悪くなるという負の効果となったが、試験期間中、下痢、肺炎及び食欲不振等の臨床症状は試験区、対照区ともに認められなかった。血液検査により、試験区ではGGTが上昇していることから肝障害が出始めていたこと、また、直接ビリルビンは変動せずに総ビリルビンが上昇したことは溶血を示唆しており、現に試験終了時の採血では総ビリルビン値に比例して血清に溶血が認められていた。

今回の試験設定によりpH3.30~3.31の試験飼料を配合飼料と混合した際のpHは5.01~5.03であり、更に乾草によっても中和されることを考慮してpHによる悪影響は与えないと想定したが、既報⁴⁾と同様に第一胃のpH低下によるプロトゾアの消失やルーメンアシドーシスを引き起こした可能性を伺わせる結果となった。ただし、当試験では第一胃内容液の採取を行わず胃内容のpH低下を確認していないので、原因の推定材料も乏しく、今後の給与試験では採血以外にも第一胃内容の経時的確認も必須と考えられた。また、試験飼料の判定検査が不十分であり、変敗・変質したものを給与したことによる悪影響も考えられるため、高水分飼料の安全性を簡易に確認する指標も充実させる必要があると思われた。

VI 引 用 文 献

- 1) 久高将雪・塩山朝・新田宗博 (2011) 畜産物のブランド化に向けた県産未利用資源を活用した飼養管理技術の確立(1), 沖縄畜研研報, 49, 41-46
- 2) 久高将雪・塩山朝・新田宗博 (2011) 畜産物のブランド化に向けた県産未利用資源を活用した飼養管理技術の確立(2), 沖縄畜研研報, 49, 47-54
- 3) 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構編 日本飼養標準・肉用牛 (2008年版) 中央畜産会
- 4) 水宅清二・秋山清・折原健太郎・鈴木貢・福山欣晃・江口淳 (2012) 乳酸発酵処理した食品残さ飼料による黒毛和種肥育試験, 神畜技所研報, 1, 15-20