

未利用「麦焼酎粕ケーキ混合物」の飼料化技術の開発

阿南加治男・鶴岡克彦¹⁾・渡邊 直人・藤田 和男
大分県農林水産研究指導センター畜産研究部

要 約 産業廃棄物として処理されている麦焼酎粕スクリュープレス後の液状部を遠心分離し、その液状部を濃縮した麦焼酎粕濃縮液(TS50)、およびその固形部である麦焼酎粕ケーキの飼料化について検討を行った。

麦焼酎粕ケーキ混合物は、貯蔵中に分離するが、成分の変動は少なく、夏季の高温時でもカビの発生は認められなかった。

麦焼酎粕ケーキ混合物を給与した黒毛和種仔牛では240日齢までの発育に他区との有意な差は無かった。増体重は雌雄とも有意差が認められなかったが、体高は試験区(麦焼酎粕ケーキ混合物給与区)で雌が有意に大きくなった。試験区の血漿中コレステロール量は開始180日目で雌雄とも対照区より低くなった。試験区は雌雄ともCP摂取量は多く、DM, TDN, NDF摂取量は少なかった。

焼酎粕ケーキを含んだ麦焼酎粕と稲WCSの混合飼料を用いた黒毛和種子牛への給与試験を行った結果、慣行の飼育方法と比較し優位とはならないものの遜色なく発育することから肉用牛子牛用飼料として利用できることが示唆された。

また、稲WCSに麦焼酎粕を混合した飼料は開封後も少なくとも9日目までは変質なく利用可能であると考えられた。

(キーワード：焼酎粕，混合飼料)

緒 言

近年の輸入飼料価格高騰により、安価なエコフィードなどの利用が期待されている。

これまでの研究で、スクリュープレス後の麦焼酎粕の液状部を濃縮した麦焼酎粕濃縮液(TS30)の飼料としての有用性を明らかにした。また、麦焼酎粕濃縮液(TS30)と稲発酵粗飼料を主体とした発酵飼料により、子牛の発育が促進されることを明らかにし、現在県内の畜産農家に流通している。

しかし、現在製造される麦焼酎粕濃縮液(TS30)は、すべて飼料として利用されており、これ以上の利用拡大は困難である。

一方で、スクリュープレス後の麦焼酎粕の液状部を遠心分離し、その液状部を濃縮した麦焼酎粕濃縮液(TS50)、およびその固形部である麦焼酎粕ケーキが製造されている。

焼酎粕ケーキは、乾燥させることによる飼料化が可能であるが、コストが高い。県内では、麦焼酎粕ケーキは腐敗が速いことから、産業廃棄物として処理されており、今後、麦焼酎粕ケーキの飼料化が期待される。

そこで、稲WCS、麦、麦焼酎粕ケーキにより混合飼料を調製し、黒毛和種子牛への給与試験を行うとともに、併せて混合飼料の開封後の品質調査を行い、飼料として利用可能な期間を明らかにする。

材料および方法

給与試験 I

供 試 牛：黒毛和種子牛 11頭(雄6頭，雌5頭)，
日 齢：約100日齢
給与飼料：濃厚飼料 (CP:16.5%，TDN:71%)

1) 大分県産業科学技術センター

令和2年度試験成績報告書：49(2020)

混合飼料(焼酎粕ケーキ 21.0%，稻 WCS68.5%，麦 10.5%) (CP:6.4~7.1%，TDN(推定):17.5~22.4%)

飼料設計：充足率 100%を満たし，CP 給与量が対象区と同等となるよう試験区の給与量を設定した。

給与方法：試験区，対照区とも 1 日量を半分ずつ 9:00，16:00 に給与した。

給与期間：約 100~280 日齢 (2019.6~2020.1)

給与試験 II

供試牛：黒毛和種子牛 6頭(雄3頭，雌3頭)，日齢：約 120 日齢

対照区は試験 I の結果を利用。

給与飼料：試験 I に同じ

飼料設計：DM，CP，TDN の充足率が 100%を満たし，且つ NDF を含めたこれらが対照区と同程度となるよう試験区の給与量を設定した。

給与方法：試験 I に同じ

給与期間：約 120~300 日齢 (2020.4~2020.11)

麦焼酎粕混合飼料の開封後品質調査

開封日：2020.11.10

開封方法：ラップサイレージを円柱状に立てた状態でラップごと垂直方向に切り出す形で 4 回に分けて取り出し，その中からサンプルを採取した。よって空気に触れているのは切り口部分のみであった。

期間：開封日を 0 日目とし，3 日目，6 日目，9 日目まで。

調査項目：pH，VBN/T-N，有機酸

結果および考察

給与試験 I

試験期間中の増体重は試験区雄 192.8kg，雌 159.3kg と対照区と比較して雄は 4.1kg 大きく，雌は 2.4kg 小さかったが有意差は認められなかった。(表 3)。

血漿中のコレステロール量は開始 180 日で雄 84.7 mg/dl，雌 71.0 mg/dl と対照区(雄 96.0mg/dl，雌 102.0 mg/dl) より低くなったが有意差は認められなかった。(図 1，図 2)。

期間別の栄養摂取量は試験区は雌雄とも CP 摂取量は多かったが DM，TDN，NDF 摂取量は少なかった。(表 5)

給与試験 II

試験期間中の増体重は試験区雄 181kg，雌 135kg であったが対照区との間に有意差は認められなかった。(表 9)

血漿中のコレステロール量は開始 180 日で雄 118.0 mg/dl，雌 88.7 mg/dl と給与試験 I より高くなったが，対照区との間に有意差は認められなかった。(図 3，図 4)。

麦焼酎粕混合飼料の開封後品質調査

麦焼酎粕混合飼料の開封後の品質変化調査を行った結果，期間中 pH は 3.81~3.83 と低い値を維持し，酪酸も検出されなかった。

また VBN/T-N と有機酸から計算される V-スコアは期間中 96~97 と良好な品質を示しており，この結果から麦焼酎粕混合飼料は少なくとも開封後 9 日目までは品質を維持できると考えられた。(表 10，表 11)

【給与試験Ⅰの結果】

表1 試験区及び試験期間

性	区分	n	試験開始日	試験終了日	開始日齢	終了日齢	試験期間
♂	対照区	3	2019/7/5	2019/12/2	102.3 ± 10.2	282.3 ± 10.2	180日
	試験区	3	2019/7/24	2020/1/20	103.0 ± 3.0	283.0 ± 3.0	180日
♀	対照区	3	2019/6/5	2020/1/1	96.3 ± 5.1	276.3 ± 5.1	180日
	試験区	2	2019/7/24	2020/1/20	101.5 ± 5.0	281.5 ± 5.0	180日

表2 試験飼料の給与基準 (単位：kg/頭・日)

性	区分	月齢	3	4	5	6	7	8	9	計
♂	対照区	濃厚飼料	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	27.0
		乾草	1.0	1.5	3.0	3.5	4.0	4.5	4.5	22.0
	試験区	濃厚飼料	2.8	3.4	3.1	2.8	2.6	2.4	2.3	19.4
		混合飼料	1.0	3.4	5.1	7.1	8.1	9.8	10.3	44.8
♀	対照区	濃厚飼料	2.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	23.5
		乾草	1.0	1.5	2.5	3.0	3.0	3.5	4.0	18.5
	試験区	濃厚飼料	2.4	3.0	2.8	2.5	2.3	2.1	2.0	17.1
		混合飼料	0.8	3.0	4.4	6.1	7.1	8.5	9.0	38.9

表3 体重の推移

性	区分	n	月齢	3ヶ月	4ヶ月	5ヶ月	6ヶ月	7ヶ月	8ヶ月	9ヶ月	期間増体重
			試験開始(0日)	30日	60日	90日	120日	150日	180日		
♂	対照区	3	117.7 ± 12.9	151.0	179.3	223.3	249.3	281.0	306.4	188.7 ± 10.5	
	試験区	3	119.6 ± 2.8	151.2	184.3	226.7	257.3	283.0	312.3	192.8 ± 17.4	
♀	対照区	3	99.0 ± 8.5	128.7	155.3	182.0	212.7	241.3	260.7	161.7 ± 10.1	
	試験区	2	93.7 ± 2.5	119.5	145.5	178.5	206.0	229.0	253.0	159.3 ± 6.8	

※対照区♂の180日体重は187日の体重から推定した

※異符号間に有意差あり(P<0.05)

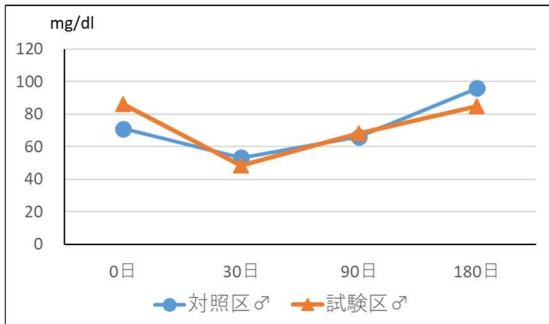


図1 血漿中総コレステロール濃度の推移(♂)

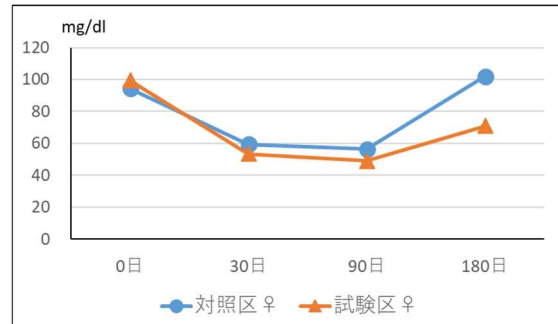


図1 血漿中総コレステロール濃度の推移(♀)

表4 給与飼料の成分 (原物中%)

区分	DM	CP	TDN	NDF
濃厚飼料	88.1	16.5	71.0	17.0
部内乾草	84.0~92.5	5.9~10.0	46.3~51.3	51.3~56.2
混合飼料	37.3~37.8	6.4~6.5	22.3~22.4	12.5~13.0

※TDNは消化率を推定して算出した

表5 期間別の栄養摂取量 (kg/頭)

性	区分	月齢 3~5		5~7		7~9		計	
		対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区
♂	DM	275	255 (93)	367	344 (94)	402	329 (82)	1,044	928 (89)
	CP	44	46 (106)	53	62 (116)	56	59 (104)	154	167 (109)
	TDN	204	188 (92)	259	240 (92)	279	226 (81)	742	653 (88)
	NDF	85	61 (72)	136	93 (68)	158	91 (58)	379	245 (65)
♀	DM	234	203 (87)	325	290 (89)	381	326 (85)	940	819 (87)
	CP	37	37 (100)	47	52 (111)	52	58 (113)	136	148 (109)
	TDN	173	153 (88)	229	206 (90)	261	227 (87)	663	586 (88)
	NDF	73	47 (64)	121	75 (62)	156	87 (56)	351	210 (60)

※()内は試験区の対照区に対する割合(%)

【給与試験Ⅱの結果】

表6 試験区分及び試験期間

性別	区分	n	試験開始日	終了日	試験開始日齢	終了日齢	試験期間
♂	対照区	3	2019/7/5	2019/12/2	102±10	282±10	180
	試験区	3	2020/5/11	2020/12/6	120±7	299±7	179
♀	対照区	3	2019/6/5	2020/1/1	96±5	276±5	180
	試験区	3	2020/4/22	2020/10/2	130±25	293±25	163

表7 飼料給与基準(kg)

性別	区分	飼料名	3か月齢	4か月齢	5か月齢	6か月齢	7か月齢	8か月齢	9か月齢
♂	対照区	配合飼料	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
		自給乾草	1.0	1.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
	試験区	配合飼料	3.0	3.4	3.5	3.0	2.9	2.8	2.9
		自給乾草	0.5	0.8	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5
		混合飼料	1.0	3.5	5.0	7.0	8.0	9.0	9.0
	♀	対照区	配合飼料	2.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
自給乾草			1.0	1.5	2.5	3.0	3.0	3.5	4.0
試験区		配合飼料	2.5	3.0	2.9	2.7	2.3	2.6	2.7
		自給乾草	0.5	0.8	1.3	1.5	1.5	1.7	2.0
		混合飼料	1.0	3.0	4.5	6.0	7.0	7.0	7.0

注) 不足した場合は対照区は自給乾草を、試験区は混合飼料を増給した。

表8 給与した混合飼料の成分(原物中%)

DM	CP	TDN	NDF
38.7~42.1	6.6~7.1	17.5~19.0	13.0~15.1

表9 体重(kg)の推移

性別	区分	n	試験開始後日数							期間増体重
			0	30	60	90	120	150	180	
	平均日齢		120	150	180	208	240	270	299	
♂	対照区	3	138	167	206	238	270	300	323	185
	試験区	3	129 ^{ns}	164 ^{ns}	198 ^{ns}	226 ^{ns}	257 ^{ns}	291 ^{ns}	310 ^{ns}	181 ^{ns}
	平均日齢		130	160	193	220	250	279		
♀	対照区	3	160	190	214	236	262	270		110
	試験区	3	126 ^{ns}	156 ^{ns}	188 ^{ns}	209 ^{ns}	231 ^{ns}	261 ^{ns}		135 ^{ns}

注) 試験区の試験は2020年に実施し、対照区は2019年に実施したデータを試験区の平均日齢に合わせて補正した。
雄・雌とも同試験開始後日数において対照区との有意差なし。

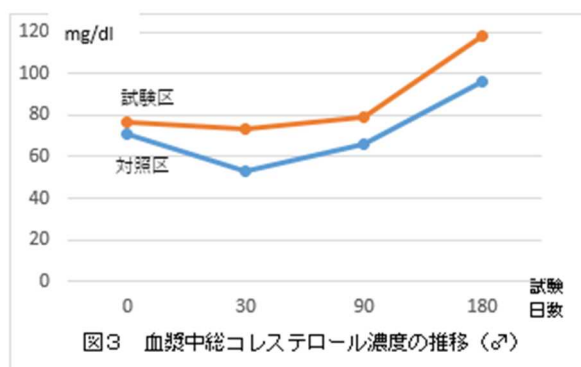


図3 血漿中総コレステロール濃度の推移 (♂)

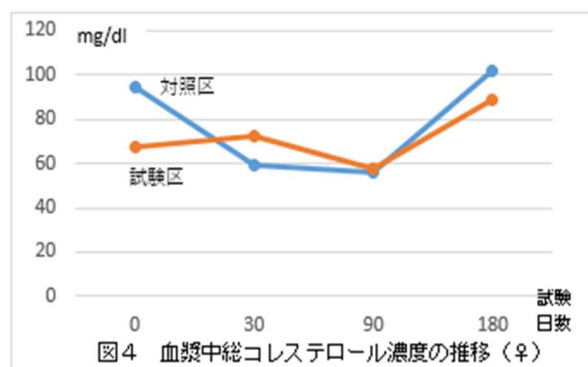


図4 血漿中総コレステロール濃度の推移 (♀)

表10 麦焼酎粕混合飼料の開封後の品質変化

項目\開封後日数	0日目	3日目	6日目	9日目
pH	3.83	3.82	3.81	3.81
VBN/T-N	3.89	3.82	3.85	3.83

注) いずれの項目とも開封後日数間で有意差なし

VBN/T-Nは%

表11 麦焼酎粕混合飼料の開封後の有機酸の推移 (新鮮物中%)

項目\開封後日数	0日目	3日目	6日目	9日目
酢酸	0.54 ^a	0.48 ^b	0.41 ^b	0.39 ^c
プロピオン酸	0.15 ^a	0.15 ^a	0.15 ^a	0.14 ^b
酪酸	0	0	0	0
乳酸	2.56 ^{ab}	2.69 ^a	2.74 ^b	2.67 ^c

注) 同行異符号間に有意差あり(P<0.05)