

稲発酵粗飼料及び焼酎粕濃縮液混合飼料の利用技術の確立 乳用牛への給与技術の確立

岡崎 雅記・内村 誠¹・中島 伸子²・甲斐 強・
久々宮 慶二・藤本 浩幸・藤田 達男

大分県農林水産研究指導センター畜産研究部・¹大分県畜産振興課・
²大分県西部振興局

要 約 稲発酵粗飼料（以下，イネWCS）と麦焼酎粕濃縮液（以下，麦焼酎粕）を混合，発酵させた飼料（以下，麦焼酎粕WCS）について，乳牛用飼料としての利用を検討するため，搾乳牛及び乾乳牛で給与試験を行い，以下の結果を得た．

麦焼酎粕WCSを混合飼料中の乾物割合で11.4%混合し，搾乳牛へ給与したところ，対照区（慣行給与区）と比較して飼料摂取量，乳量，乳成分，血液性状，ルーメン内pHともに有意な差は見られなかった．一方，乾乳前期（クローズアップ前）の乳牛へ，麦焼酎粕WCSを給与飼料中の乾物割合で46.8%混合し給与しても乾物摂取量，ルーメン内pHにおいて有意な差は見られなかった．以上の結果から，麦焼酎粕WCSは乳用牛における給与飼料の一部として利用しても産乳性等に影響はないと考えられた．

キーワード： 稲発酵粗飼料，麦焼酎粕濃縮液，搾乳牛，乾乳牛，産乳性

緒 言

近年，バイオエタノールや石油価格高騰の影響を受け，輸入飼料価格は高騰している．今後，持続的な酪農経営を目指すには，地域に賦存する食品製造粕類や自給飼料を安定的に確保，利用することが求められる．

このような中，県内の自給飼料生産に目を向けると，県北地域のコントラクターを中心にイネWCSの生産が急激に拡大しており，その面積は平成24年に1,512ha¹⁾に及んでいる．しかしながらイネWCSは牛への嗜好性は高いものの，タンパク質含量が低く，酪農部門では使いづらいといった声もある．

一方，大分県内の製造粕の97%以上が焼酎粕（主に麦）で占められており，これまでも濃縮液として飼料化され，現場でも高タンパク飼料として認識されつつある．しかし，麦焼酎粕濃縮液は毎日排出され，保存性は高いものの液体であるためストックヤードが必要であり，飼料として給与する際は工夫が必要である．

そこで，イネWCSと麦焼酎粕の正の特徴を生かし，負の特徴を補完した飼料として，イネWCSと麦焼酎粕を混合，発酵させた飼料（以下，麦焼酎粕WCS）を作製し，粗飼料代替とした乳用牛への利用方法について検討する．

材料および方法

【試験1】搾乳牛への給与試験

麦焼酎粕WCSを粗飼料の一部代替として慣行給与区(対照区)との比較を行った。

○供試牛：ホルスタイン種，泌乳中後期の搾乳牛8頭。

○実施期間：14日間のならし給与の後，10月20日～12月21日までの9週間。

○麦焼酎粕WCS：イネWCS（品種：タチアオバ，ホシアオバ），麦焼酎粕及び水分調整用に破砕大麦を加え，TMRミキサーにて混和，細断型ロールペーラを用いて再梱包を施し，1ヶ月以上発酵させたもので品質は表3のとおりである。

○給与方法：表2に示した配合割合で混合し，朝夕2回に分けて給与した。

○試験方法：供試牛8頭を産歴や泌乳開始からの日数に大幅な偏りがないよう4頭ずつ2群に分け，試験区，対照区，それぞれ1期3週間×3期の二重反転法（表1）。

○調査項目：乾物摂取量，乳量，乳成分，血液性状，ルーメン内pH。

表1 試験方法及び期間

	供試牛	1期目	2期目	3期目
I区	4頭	麦焼酎粕WCS	慣行給与	麦焼酎粕WCS
II区	4頭	慣行給与	麦焼酎粕WCS	慣行給与
試験期間	—	21日間	21日間	21日間

※ 事前の慣らし期間14日間はI、II区共に麦焼酎粕WCSを給与

表2 混合飼料の配合割合(DM%)

	試験区 (焼酎粕WCS給与区)	対照区
WCS焼酎粕	11.4	—
イタリアンライグラス乾草	9.6	12.9
トウモロコシサイレージ	9.2	14.7
ヘイキューブ	11.4	11.4
ビートパルプ	8.2	9.8
フスマ	11.7	14.1
乳牛用配合飼料	25.8	22.5
大豆カス	1.2	1.6
綿実	2.5	3.0
トウモロコシ圧ペン	12.0	10.1
TDN(可消化養分総量)	74.0	74.0
CP(粗蛋白質)	15.0	15.0

※日本飼養標準²⁾及び日本標準飼料成分表³⁾を基本に設計

表3 麦焼酎粕WCS品質

項目	麦焼酎粕WCS
水分(%)	57.0～69.7
pH	3.75～4.33
粗蛋白質(%)	9.4～15.0
V-score	77.2～88.9

【試験2】乾乳牛への給与試験

麦焼酎粕WCSを粗飼料の一部代替として，慣行給与区（対照区）との比較を行った。

○供試牛：ホルスタイン種，乾乳前期の経産牛6頭。

○実施期間：7日間のならし給与の後，10月21日～11月11日までの21日間。

○麦焼酎粕WCS：試験1と同じもの。

○給与方法：試験区，対照区の飼料の配合割合(DM%)を表5に示した。試験区は麦焼酎粕WCSを乾物比46.8%の割合で乾草と混合し，朝夕2回給与した。対照区は乾草に濃厚飼料（トウモロコシ圧ペンと大豆粕，乾物中6%）をトップドレスし，朝夕2回給与した。対照区の濃厚飼料は試験区とのCP，TDNレベルを調整するため補助的に加えたものである。

○試験方法：産歴や乾乳開始からの日数に大幅な偏りがないよう試験区3頭，対照区3頭に区分し，10月21日～11月11日までの21日間，両区同時に実施（表4）。

○調査項目：乾物摂取量，ルーメン内pH，血液性状，体重の推移。試験終了後の子牛生時体重及びピーク時乳量を追跡調査した。

表4 試験方法及び期間

	供試牛	給与区分及び期間
対照区	3頭	慣行給与
試験区	3頭	麦焼酎粕WCS給与
試験期間	—	21日間

※ 両区とも事前の慣らし期間を7日間とった

表5 飼料の配合割合 (DM%)

	試験区 (麦焼酎粕WCS給与区)	対照区
焼酎粕WCS	46.8	
牧乾草(1番開花期)	53.2	94.0
トウモロコシ圧ペン		4.0
大豆粕		2.0
TDN	55.4	56.8
CP	11.1	11.4

※日本飼養標準²⁾及び日本標準飼料成分表³⁾を基本に設計

結果

【試験1】搾乳牛への給与試験

搾乳牛に麦焼酎粕WCSを混合飼料中の乾物割合で11.4%混合、給与しても、対照区と比較して飼料摂取量に有意な差は見られなかった(表6)。

表6 乾物摂取量

	試験区 (焼酎粕WCS給与区)	対照区
乾物摂取量(kg)	20.78±3.50	20.44±2.95

注) 平均値±標準偏差

注) 各区間に有意差無し(P>0.05)

表7 ルーメン内pH

	試験区 (麦焼酎粕WCS給与区)	対照区
ルーメン内pH値	6.75±0.15	6.84±0.14

注) 平均値±標準偏差

注) 各区間に有意差無し(P>0.05)

表8 乳量及び乳成分

項目	試験区 (麦焼酎粕WCS給与区)	対照区
乳量(kg)	30.92±7.22	29.70±5.40
FCM乳量(kg)	28.85±7.10	27.16±4.13
乳脂肪率(%)	3.66±0.76	3.61±0.87
乳蛋白質率(%)	3.49±0.28	3.55±0.22
乳糖率(%)	4.42±0.21	4.38±0.28
無脂固形率(%)	8.97±0.33	9.04±0.29
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)

ルーメン内pH、乳量及び乳成分、血液性状についても、対照区と比較して有意な差はみられなかった(表7, 表8, 表9)。

表9 血液性状

項目	試験区 (麦焼酎粕WCS給与区)	対照区
GOT(u/l)	68.75±13.943	68.33±15.60
GGT(u/l)	35.42±8.34	34.00±5.90
T-BIL(mg/dl)	0.32±0.15	0.25±0.06
Ca(mg/dl)	9.51±0.54	9.49±0.74
IP(mg/dl)	6.03±0.83	5.73±1.20
T-CHO(mg/dl)	219.17±42.99	226.83±32.56
TP(g/dl)	8.42±0.47	8.31±0.50
NH3(μg/dl)	209.33±91.59	191.58±85.02
BUN(mg/dl)	10.80±1.87	9.57±2.93
CRE(mg/dl)	0.78±0.11	0.79±0.10

注) 平均値±標準偏差

注) 各区間に有意差無し(P>0.05)

【試験2】乾乳牛への給与試験

乾乳前期の乳用牛に麦焼酎粕WCSを乾物比46.8%の割合で乾草と混合、給与した結果、乾物摂取量については対照区の13.99kg/頭/日に対し、試験区は13.72kg/頭/日であり有意差はなかったが(表10)、摂取量の推移を見ると、対照区で給与開始後9日目以降安定して14kg以上を摂取しているのに対し、試験区では15日目まで残食が有り、安定的に14kg以上摂取するのは16日目以降であった(図1)。

表10 乾物摂取量

	試験区 (麦焼酎粕WCS給与区)	対照区
乾物摂取量(kg)	13.72 ± 0.48	13.99 ± 0.46

注) 平均値±標準偏差

注) 各区間に有意差無し(P>0.05)

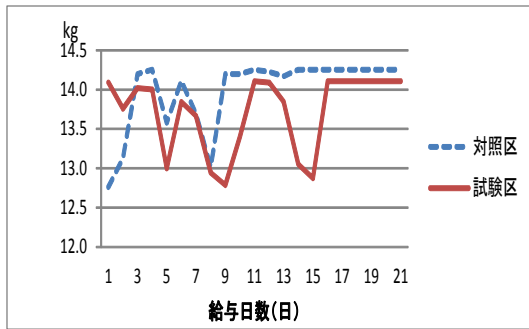


図1 乾乳牛試験における1日1頭あたり乾物摂取量の推移

ルーメン内pHについても、対照区と比較して有意な差はみられなかった(表11)．体重については、試験終了時(給与3週間目)において試験区で13kg、対照区で28kgの増加がみられたが(表12)、試験区、対照区間で有意な差はみられなかった．血液性状については、GOT、GGT、T-BIL、Ca、IP、BUNにおいて有意な差はみられなかったものの、TP(総蛋白質量)では、対照区に対し、有意に低い値を示した(表13)．

給与試験終了後に、分娩した子牛の生時体重(表14)、及びピーク時乳量(表15)を追跡調査した結果、両区に明らかな差はみられなかった．

表11 ルーメン内pH値

	試験区 (麦焼酎粕WCS給与区)	対照区
ルーメン内pH	7.15 ± 0.07	7.11 ± 0.1

注) 平均値±標準偏差

注) 各区間に有意差無し(P>0.05)

表12 体重の推移

	給与前	給与後	差
対照区(kg)	752.7 ± 43.4	780.7 ± 37.4	28.0 ± 6.5
試験区(kg) (麦焼酎粕WCS給与区)	746.0 ± 90.5	759.0 ± 97.2	13.0 ± 8.3

注) 平均値±標準偏差

注) 各区間に有意差無し(P>0.05)

表13 血液性状

項目	試験区 (麦焼酎粕WCS)	対照区
GOT(u/l)	47.33 ± 6.13	63.33 ± 6.34
GGT(u/l)	21.33 ± 0.94	24.67 ± 7.13
T-BIL(mg/dl)	0.17 ± 0.05	0.10 ± 0.00
Ca(mg/dl)	9.97 ± 0.05	10.27 ± 0.34
IP(mg/dl)	6.30 ± 0.99	5.63 ± 0.65
T-CHO(mg/dl)	68.67 ± 11.79	61.00 ± 7.12
TP(g/dl)	7.23 ± 0.09 ^a	8.57 ± 0.37 ^b
BUN(mg/dl)	8.97 ± 0.47	7.93 ± 0.5

注) 平均値±標準偏差

注) 異符号間で有意差有り(P<0.05)

表14 試験後に生まれた子牛の生時体重

	♂		♀	
	品種	体重(kg)	品種	体重(kg)
対照区	A号		ホルスタイン種	39.0
	B号	ホルスタイン種	47.0	
	C号	交雑種	40.5	
	平均		43.8	39.0
試験区 (麦焼酎粕WCS給与区)	D号		ホルスタイン種	38.0
	E号		ホルスタイン種(双子)	38.0
	F号	ホルスタイン種(双子)	42.0	
	平均		44.0	38.3

表15 供試牛の分娩後のピーク乳量

	産次	ピーク時乳量(kg)	備考	
対照区	A号	2	40.0	
	B号	3	60.0	
	C号	6	56.0	
	平均	3.7	52.0	
試験区 (麦焼酎粕WCS給与区)	D号	2	46.0	
	E号	3	53.7	
	F号	3	50.4	急性乳房炎により分娩後37日目に廃用
	平均	2.7	50.0	

注) ピーク時乳量は搾乳期間中、1日乳量の最も多かった値をとった

考 察

搾乳牛における試験では、11.4%程度の混合率であれば、特に産乳性に影響はなく、利用可能であると考えられた．しかしながら、当初の目的である粗飼料の代替性という点に関しては、麦焼酎粕WCSの混合率11.4%に対し、イタリアンライグラス乾草とトウモロコシサイレージを合わせた粗飼料の減数量は8.8%にとどまっており(表5)、全量を粗飼料で代替するまでには至っていない．今回供試した麦焼酎粕WCSは麦焼酎粕と合わせ水分調整のために破碎大麦を添加しており、その粗繊維率は他の粗飼料と比較して低く、

表 16 麦焼酎粕WCSの成分値とその他粗飼料の成分値 (DM%)

	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	TDN
麦焼酎粕WCS	11.4	3.3	53.3	19.3	12.7	55.1
稲WCS(黄熟期)	7.0	2.9	50.9	26.3	12.9	55.9
イタリアンライグラス乾草(1番草・出穂期)	11.3	2.7	43.1	33.2	9.7	62.2
トウモロコシサイレージ(黄熟期・西日本)	8.0	2.9	60.9	22.5	5.8	65.6

※乾物中の割合

※麦焼酎粕WCSは当研究部分析値、稲WCS以下は日本標準飼料成分表²⁾参照

20%を下回っていた(表16)。よって、粗飼料との等量代替に至らなかったものであり、このことから、単純な粗飼料代替というよりも、濃厚飼料と併せた代替調整が必要であると考えられた。

乾乳牛における試験では、血液性状のTP(総蛋白質量)が有意に低い値であった。これについては、給与飼料中のCP含量が対照区に比べ0.3%低かったことや(表5)、試験区の供試牛における血中TP値が試験開始前から相対的に低かったことも可能性として考えられた。

また、分娩後の子牛生時体重や、ピーク時乳量のデータも追跡調査したが(表14, 表15)、明らかな差はみられなかったことから、乾乳前期において麦焼酎粕WCSを乾物比で46%程度混合しても産乳性や生時体重に影響を与えるものではないと考えられた。

一方、粗飼料との代替性については、本来、乾乳前期は、牧乾草を主体に給与することから、対照区のイタリアンライグラス乾草を麦焼酎粕WCSで全量代替することが妥当と考えられた。しかしながら、前述したように、麦焼酎粕WCSはイタリアンライグラス乾草よりも粗繊維率が低く(表16)、乾物や繊維の充足を考慮した結果、46%程度の混合割合にとどまった。併せて、TDN調整のために対照区に濃厚飼料を6%加えたことから、搾乳牛試験と

同様、粗飼料だけでなく濃厚飼料と併せた代替調整が必要であると考えられた。

なお、乾乳期の乾物摂取量については、対照区と試験区に有意差はなかったが、試験期間中の乾物摂取量の推移を見ると、対照区のほうが試験区より早期に安定した摂取量に達している(図1)。これは、麦焼酎粕WCSは独特の焼酎粕臭を有しており、給与経験の無い牛に対し給与する場合は十分な「ならし期間」が必要であると考えられた。

今回供試した麦焼酎粕WCSはイネWCSと麦焼酎粕の欠点を補い利用性を高めた飼料である。飼料の一部代替として給与しても問題は無く、今後生産拡大が予想されるイネWCSをさらに利用するために有効な混合飼料であると考えられた。

引用文献

- 1) 2012. 大分の畜産.
- 2) 日本飼養標準(乳牛:2006年版).
- 3) 日本標準飼料成分表(2009年版).