

19. 自給飼料を活用した発酵TMRの飼料特性の解明

○瀬山智博・笠井浩司・出雲章久・安松谷恵子・平康博章・藤谷泰裕

1. 目的

反収および栄養価の高いトウモロコシなど自給粗飼料と食品製造副産物等を用いた混合飼料（TMR）を利用して飼料自給率を向上させることが期待されているが、現状のTMRでは材料の発酵粗飼料も含めた品質安定性や保存性の確保が課題となっている。そこで、細断材料を高密度かつ安定的に成形梱包できる細断型ロールペーラの技術をTMR調製に利用して、飼料自給率の向上と高位乳生産の確保のために、自給粗飼料多用発酵TMR（以下、ロール発酵TMR）の飼料特性を乳牛を用いた飼養試験により明らかにすることを目的とした。

2. 方法

トウモロコシサイレージおよびイタリアンライグラスサイレージを乾物混合割合で29%混合したTMR（対照区・フレッシュTMR区）と、同じ配合割合のTMRを細断型ロールペーラで調製し30日間保存したロール発酵TMR（試験区・発酵TMR区）を試験飼料として用いた。乾乳牛2頭、去勢牛2頭を供試した維持レベル消化試験を、予備期10日、本期（ふん尿採取期間）4日の14日を1期とするクロスオーバー法で実施した。また、同じ飼料を用いて泌乳牛4頭を供試した飼養試験を同様にして実施した。

3. 結果および考察

- 1) ロール発酵TMRの可消化養分総量はフレッシュTMRと比べて低下することなく、発酵によるエネルギーロス認められず、消化率もフレッシュTMRと同等であった。
- 2) ふん、牛乳中および蓄積窒素の分配率、乳タンパク質率において差はなく、ロール発酵TMRの飼料タンパク質の利用性はフレッシュTMRと同等であった。
- 3) ロール発酵TMRを給与しても、乾物摂取量、乳量、乳成分率、ルーメン内容液性状は、フレッシュTMR区を給与した場合との差は認められず、乳生産性への影響には問題がなかった。

表1 供試飼料の構成と成分組成(両試験共通)

項目		フレッシュTMR	発酵TMR
乾物混合割合(%)	トウモロコシサイレージ	27.1	27.1
	イタリアンライグラスサイレージ	2.0	2.0
	アルファルファヘイキューブ	11.0	11.0
	トウモロコシ(圧)	8.9	8.9
	大麦(圧)	6.2	6.2
	ビートパルプ	15.8	15.8
	豆腐粕(乾燥)	4.3	4.3
	大豆粕	6.0	6.0
	ふすま	16.2	16.2
	糖蜜(テン菜)	1.1	1.1
	ビタミンADE剤(自家配)	0.2	0.2
	炭酸カルシウム	0.9	0.9
	食塩	0.2	0.2
養分含量 ¹⁾ (乾物中%)	CP	14.2	15.2
	EE	2.8	2.7
	NDF	35.4	34.2
	TDN	72.4	72.4

¹⁾CP: 粗タンパク質、EE: 粗脂肪、NDF: 中性繊維、TDN: 可消化養分総量 TDNIは設計値、その他は実測値

表2 乾乳牛および去勢牛における消化率、栄養価および窒素出納(試験1)

項目	フレッシュTMR		発酵TMR		
	乾乳牛	去勢牛	乾乳牛	去勢牛	
消化率(%) ¹⁾	DM	70.7	71.1	73.4	70.9
	OM	73.6	73.3	75.8	73.1
	CP	71.9 ^a	71.1 ^a	76.6 ^b	73.7 ^{ab}
	EE	80.8	81.1	79.5	78.5
TDN(乾物中%)		70.5	70.2	72.5	70.0
摂取窒素の分配率(%)	ふん中	27.9		23.4	
	尿中	76.7		72.2	
	蓄積	-4.5		4.4	

¹⁾DM: 乾物、OM: 有機物
異符号間に有意差あり(p<0.05)

表3 泌乳牛における飼料摂取量および乳生産(試験2)

項目	フレッシュTMR	発酵TMR	
体重(kg)	674	670	
乾物摂取量(kg/日)	20.2	21.3	
乳量(kg/日)	28.7	28.3	
乳成分率(%)	乳脂肪	4.03	4.21
	乳タンパク質	3.14	3.08
	乳糖	4.51	4.47
	無脂固形分	8.66	8.55

自給飼料を活用した発酵TMRの飼料特性の解明

環境研究部 資源循環グループ

瀬山智博、笠井浩司、出雲章久、安松谷恵子、平康博章、藤谷泰裕

1. 背景

平成17年度 飼料自給率 25%
 ・強い輸入依存体質 ・穀物価格高騰 ・原油価格高騰

→ 日本における畜産基盤の危機
 特に飼料生産の少ない都市部



地方で生産されるトウモロコシ等の粗飼料(サイレージ)
 都市で発生する食品製造副産物(豆腐粕等)の濃厚飼料

これらを用いたTMRを発酵させて保存性を高めれば、
 広範囲で自給飼料や食品製造副産物を利用できる

そこで、

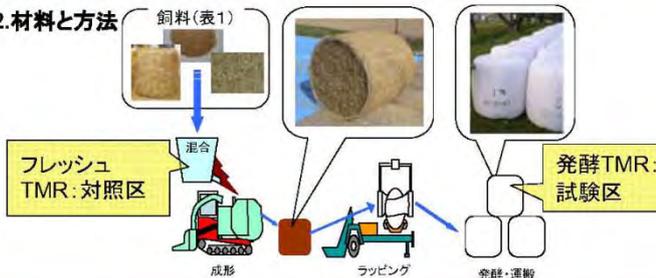
保存性を向上させた発酵TMRの特性把握

を目的とした

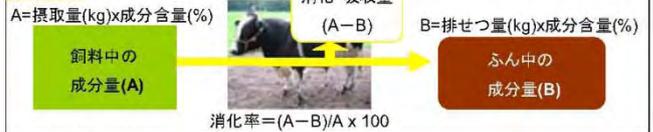
・自給飼料を活用する技術の開発が急務

既存技術:粗飼料と濃厚飼料を混合した飼料(TMR: Total Mixed Ration)の
 給与がある。→ 問題点: TMRは保存性が低く、広域流通が難しい

2. 材料と方法



消化試験



試験飼料を給与して

試験1. 乾乳牛および去勢牛を用いて全糞尿採取による消化試験を
 行ない、栄養価を評価した

試験2. 泌乳牛を用いて、産乳成績を評価した

3. 結果

表1. 供試飼料の構成と成分組成(両試験共通)

項目	フレッシュTMR	発酵TMR
混合割合 (乾物%)		
トウモロコシサイレージ	27.1	27.1
イタリアンサイレージ	2.0	2.0
アルファルファヘイキューブ	11.0	11.0
トウモロコシ(圧)	8.9	8.9
大麦(圧)	6.2	6.2
ビートパルプ	15.8	15.8
豆腐粕(乾燥)	4.3	4.3
大豆粕	6.0	6.0
ふすま	16.2	16.2
糖蜜(テン菜)	1.1	1.1
その他	1.3	1.3
養分含量 (乾物%) ¹⁾		
粗タンパク質	14.2	15.2
粗脂肪	2.8	2.7
NDF	35.4	34.2
TDN	72.4	72.4

¹⁾各成分実測値、TDN(可消化養分総量)は設計値
 NDF: 中性繊維

表. 試験設計

	試験1	試験2
	乾乳・去勢牛試験	泌乳牛試験
供試頭数	乾乳2頭、去勢2頭	4頭
予備期	10日	10日
試験期	4日	4日
方法	クロスオーバー法 乾乳:全糞全尿採取、去勢:全糞採取	クロスオーバー法 全糞全尿採取
泌乳期、産次数	-	中後期、4産
飼料給与	TDN充足率150%上限	自由採食

発酵による

エネルギーロスを検討

発酵TMR給与による

乳生産性を検討

表2. 試験1および2における消化率、栄養価および糞尿出納

項目	フレッシュTMR		発酵TMR		フレッシュTMR	発酵TMR
	乾乳牛	去勢牛	乾乳牛	去勢牛		
消化率(%) 乾物	70.7	71.1	73.4	70.9	62.3	65.6
粗タンパク質	71.9a	71.1a	76.6b	73.7ab	66.1	69.3
粗脂肪	80.8	81.1	79.5	78.5	71.9	77.2
TDN(乾物%)	70.5	70.2	72.5	70.0	61.8	65.1
摂取窒素 ぶん中	27.9		23.4		37.1	31.1
配分率(%) 尿中	76.7		72.2		29.1	36.9
牛乳中	-		-		32.5	28.5
蓄積	-4.5		4.4		1.3	3.5

異符号間に有意差あり(p<0.05)

表3. 飼養成績および乳生産(試験2)

項目	フレッシュTMR	発酵TMR
体重(kg)	674	670
乾物摂取量(kg/日)	20.2	21.3
乳量(kg/日)	28.7	28.3
飼料効率 ¹⁾	1.42	1.33
乳成分率(%)		
乳脂肪	4.03	4.21
乳タンパク質	3.14	3.08
乳糖	4.51	4.47
無脂固形分	8.66	8.55

¹⁾乳量/乾物摂取量

4. まとめ

- 乾乳牛および去勢牛を用いた維持レベル消化試験において、発酵による消化性の低下は認められなかった。
- 乳生産性に関しても、フレッシュTMR区と同等の成績であった。
- 以上から、トウモロコシサイレージを主たる粗飼料源としたロール発酵TMRの基礎的な飼料特性の知見が得られた。