

[ 分 類 ] 普及技術

[ 成果名 ] 高消化性ソルガム品種「葉月」サイレージを主原料とした発酵 TMR を交雑種肥育牛に給与すると発育に優れ、TDN 自給率は向上する

[ 要 約 ] 高消化性ソルガム品種「葉月」のサイレージを主原料に調製した発酵 TMR を交雑種肥育牛に全期間または前期および後期に給与すると、対照区に比較して発育に優れ、枝肉重量は重い。TDN 自給率は対照区の 5 % に対し、発酵 TMR 給与区は全期間区 20%、前後期区 15% と大幅に向上する。

[ 担 当 ] 畜産試験場酪農肉用牛部

[ 部 会 ] 畜産部会

## 1 背景・ねらい

飼料価格が高騰する中、飼料自給率の向上が重要な課題となっている。発酵TMRは、自給飼料や濃厚飼料を混合後、保存性を高めるために発酵させた飼料のことで、乳牛のみならず、肉用牛にも拡大する傾向にある。そこで、飼料自給率の向上を目的に高消化性ソルガム「葉月」のロールペールサイレージを主原料とした発酵TMRを交雑種肥育牛に給与することで、自給飼料の利用を促進し、輸入飼料の削減を図る。

## 2 成果の内容・特徴

(1)本技術は、高消化性ソルガム「葉月」を主原料とした発酵 TMR を交雑種肥育牛に給与する体系である。

発酵 TMR の給与量は表 1 を目安とする。

表 1 発酵TMRの採食量からみた肥育ステージ別給与量の目安

(平成19～21年、畜産試験場)

肥育ステージ 生後月齢	全期間給与 (FMkg/頭日)			前後期給与 (FMkg/頭日)			対照区 (FMkg/頭日)		
	前期	中期	後期	前期	中期	後期	前期	中期	後期
	7-13	13-20	20-27	7-13	13-20	20-27	7-13	13-20	20-27
発酵TMR	16-18	16-18	16-18	16-18	-	16-18	-	-	-
配合飼料	-	-	-	-	8-10	-	4-8	8-10	8-12
稲ワラ	-	-	-	-	1-2	-	-	1-2	1-2
チモシー乾草	-	-	-	-	-	-	2-4	-	-
ルーサンペレット	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-

発酵TMRの乾物率：前期52%，中期55%，後期55%。

(2)高消化性ソルガム「葉月」を主原料とした発酵 TMR を給与した交雑種肥育牛の特徴は、慣行法と比較すると以下の通りとなる。

- ・発育が優れ、1日増体重（DG）が向上する。
- ・濃厚飼料摂取量は増加するが、粗飼料も含めた給与飼料の自給率は大幅に向上する。

- ・血漿中のレチノール、β-カロテン含量は、肥育期間を通して高く推移する。
- ・枝肉重量は増加し、ロース芯面積も大きくなるが、皮下脂肪が厚くなる。
- ・発酵TMRの全期間給与は、脂肪色が黄色化する傾向がある。

### 3 利用上の留意点

- (1) 本試験における各試験区の供試頭数は去勢1頭、雌3頭であり、雌主体の成績である。
- (2) 発酵TMRは、飼料成分および発酵品質を分析した上で利用する。
- (3) 発酵品質の悪い原料サイレージおよび発酵TMRの利用は避ける。
- (4) 2週間以上貯蔵した発酵TMRは、開封後も品質は安定しているが、1週間以内に使い切るのが望ましい。
- (5) 細断型ロールペーラを利用した発酵TMRの製造法は、平成20年度の長野県農業関係試験場成果情報（普及技術）を参考にする。
- (6) 発酵TMRの給与による脂肪色の黄色化を避けたい場合は、肥育中期の発酵TMRの給与を控えることで対応する。

### 4 対象範囲

県下全域

### 5 具体的データ

#### (1) 試験方法

##### ア 供試牛と試験区分

供試牛は当場で生産した交雑種（黒毛和種×ホルスタイン種）12頭（去勢3頭、雌9頭）で、父牛は本県基幹種雄牛の「穂里福」とした（表2）。

供試牛を6ヵ月齢まで育成し、その後1ヵ月かけて飼料馴致を行い、7ヵ月齢から肥育試験に供試した。肥育期間は20ヵ月（前期6ヵ月、中・後期7ヵ月）で、終了時27ヵ月齢の目標体重を去勢牛800kg、雌牛760kgに設定した。試験区分は発酵TMRを肥育全期間給与する「全期間区」と、肥育の前・後期に給与する「前後期区」、給与しない「対照区」の3区とした。

「対照区」では前期にチモシー乾草、ルーサンペレットと間接検定用配合飼料、中・後期に稲ワラと間接検定用配合飼料を給与した。「前後期区」における中期の給与飼料は「対照区」と同様とした。各区に4頭（去勢1頭、雌3頭）を配置し、飼料の採食性、発育性、血漿成分および殺解体成績について検討した。

##### イ 肥育試験用発酵TMRの調製

肥育試験に供試する発酵TMRは肥育前・中期の飼料では、高消化性ソルガム品種「葉月」サイレージを原物で50%以上混合する設計とした結果、乾物中のTMRは前・中・後期各々74、76、78%となった（表3）。稲ワラは2cmに細断して用い、全ての配合飼料を混合、直ちに細断型ロールペーラで梱包後、ラッピングマシンにより密閉して一定期間貯蔵した（詳細は平成20年度長野県農業関係試験場成果情報（普及技術）に記載）。

ソルガムサイレージのTDNは64%、 - カロテン含量は19.3mg/kgで、チモシー乾草と比較してTDNは同程度、 - カロテン含量は高かった。配合飼料および稲ワラの - カロテン含量はそれぞれ0.2 mg/kg、0.6 mg/kgと低かった（表4）。

表2 交雑種肥育試験牛一覧（平成19～21年、畜産試験場）

試験区分	出生月日	性別	生時体重(kg)	種雄牛名	母牛名
発酵 T M R 全 期 間 給 与 区	H18.12.12		33.9	穂里福	ハルフタゴ
	H19.04.06		36.3	"	スイート
	H19.05.01		42.7	"	シルエット
	H19.06.02		44.4	"	シブキ
発酵 T M R 前・後期 給 与 区 (中期稲わら給与)	H19.01.02		32.5	穂里福	ランフタゴ
	H19.01.14		36.4	"	サクラ
	H19.04.05		40.9	"	ラスカル
	H19.07.13		31.3	"	ホワイト
対 照 区 (前期乾草給与) (中・後期稲わら給与)	H19.02.17		39.2	穂里福	エンジェル
	H19.02.27		37.0	"	クロス
	H19.05.19		33.5	"	ナツ
	H19.07.09		42.0	"	マリー

表3 ソルガムサイレージ主体の発酵TMRの混合割合と飼料成分（平成19～21年、畜産試験場）

原 料	前期TMR		中期TMR		後期TMR	
	%FM	%DM	%FM	%DM	%FM	%DM
ソルガムサイレージ	55.0	24.3	51.0	21.4	29.4	12.4
稲ワラ	6.0	10.1	4.0	6.4	3.4	5.4
大麦	11.7	19.8	13.5	21.8	15.4	24.8
トウモロコシ	15.6	25.9	18.0	28.5	20.5	32.4
一般フスマ	6.2	10.6	7.2	11.7	8.2	13.3
脱脂米ヌカ	2.3	3.9	2.7	4.3	3.1	4.9
大豆粕	2.3	4.0	2.7	4.4	3.1	5.0
食塩	0.4	0.7	0.5	0.8	0.5	0.9
タンカル	0.4	0.7	0.5	0.8	0.5	0.9
水	0	0	0	0	16.0	0
TDN	38.6	74.0	41.6	76.0	42.7	78.0
粗蛋白	6.2	12.0	6.8	12.5	7.2	13.2
粗繊維	7.3	14.0	6.7	12.3	5.3	9.7
NDF	16.9	32.5	29.8	29.8	14.2	26.0
水分	47.9	-	45.3	-	45.3	-

表4 供試飼料の成分値

(平成19～21年、畜産試験場)

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	TDN	-カロテン
	%	%DM	%DM	%DM	%DM	%DM	mg/kg
濃厚飼料	12.3	14.5	3.4	71.4	5.0	82.5	0.2
ソルガムサイレージ	77.0	7.7	3.6	52.3	30.9	63.9	19.3
稲ワラ	12.2	5.4	2.1	42.8	32.3	42.8	0.6
チモシー乾草	10.2	7.5	2.1	50.8	33.1	62.7	15.6
ルーサンベレット	9.4	17.5	2.5	41.8	26.8	55.4	64.9

濃厚飼料は、大麦30、トウモロコシ40、フスマ16、米ヌカ6、大豆粕6、食塩1、炭カル1(%FM)で配合した。

## (2) 結果の概要

### ア 発育成績および飼料摂取量

交雑種育成牛12頭の肥育試験開始時の体重は240kg前後で各区間に差はなく、育成期間中の発育は良好であった。発酵TMRを給与した全期間区および前後期区は、試験期間中発育停滞することなく体重が増加した。肥育終了時の体重とDGは全期間区828kg、0.97、前後期区887kg、1.07で、両区とも対照区を上回る結果となった。

濃厚摂取量は、前後期区が対照区に比較して有意に多く、全期間区も多い傾向を示した。しかし、粗飼料も含めた給与飼料の自給率は対照区の5%に対し、発酵TMR給与区は全期間区20%、前後期区15%と大幅に向上した（表5）。

表5 交雑種肥育牛の発育成績および飼料摂取量。（平成19～21年、畜産試験場）

	全期間区	前後期区	対照区	要因（分散分析結果）	
				飼料	性
体重（kg）					
肥育開始時（7ヵ月齢）	247	240	233	ns	*
中期開始時（13ヵ月齢）	469	458	442	ns	ns
後期開始時（20ヵ月齢）	665	665	641	ns	ns
試験終了時（27ヵ月齢）	828 <sup>ab</sup>	887 <sup>a</sup>	798 <sup>b</sup>	*	*
日増体量（DG）（kg/日）	0.97 <sup>b</sup>	1.07 <sup>a</sup>	0.94 <sup>b</sup>	**	*
飼料摂取量（FMkg/全期間）					
濃厚飼料	4,553 <sup>ab</sup>	4,966 <sup>a</sup>	4,013 <sup>b</sup>	*	ns
ソルガムサイレージ	4,508 <sup>a</sup>	2,840 <sup>b</sup>	0 <sup>c</sup>	**	ns
ワラ	444 <sup>b</sup>	590 <sup>a</sup>	415 <sup>c</sup>	**	ns
チモシー乾草	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	541 <sup>a</sup>	**	ns
ルーサンペレット	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	38 <sup>a</sup>	**	ns
TDN自給率（%）	20.1 <sup>a</sup>	15.0 <sup>b</sup>	4.6 <sup>c</sup>	**	ns

全期間区は去勢1頭、雌2頭、前後期および対照区は去勢1頭、雌3頭を供試した。数字は去勢、雌をプールした最小2乗平均値を示す。

\*\*は1%、\*は5%水準で、横列の異符号は5%水準で有意差が認められる。

TDN自給率はソルガムサイレージおよび稲ワラを自給飼料として算出した。

### イ 血液生化学成分

血漿中のレチノール含量は、対照区が肥育後期に40IU/dl以下まで低下したのに対し、全期間区は肥育期間中80IU/dl以上で推移した。-カロテン含量は、全期間区が対照区よりも150-300μg/dl高く推移した。前後期区のレチノールおよび-カロテン含量は、肥育中期には対照区と同程度まで低下したが、発酵TMRの給与を再開した肥育後期には、全期間区と同程度まで上昇した。

-トコフェロール含量は、肥育中期までは3区ともほぼ同様に推移したが、肥育後期には前後期区が全期間区および対照区に比較して高く推移し、試験終了時には前後期区が全期間区および対照区と比較して有意に高かった（図1）。

肝機能障害の指標となるGOTは各区に差がなく、正常値の範囲であった。T-Choについては、肥育前期には3区間に差はなかったが、肥育中期から後期にかけて全期間区および前後期区が対照区に比較して高い傾向を示し、肥育終了時には、全期間区および前後期区が対照区に比較して有

意に高かった。

### ウ 疾病の発生状況

全期間区の雌牛1頭が蹄病となったため、22ヵ月齢で早期出荷し、試験区から除外した。その他の試験牛については、試験期間中食滞、下痢が散見されたが症状は軽く、発育に影響を及ぼさなかった。肥育後期の対照区の試験牛の一部にビタミンA欠乏と思われる症状が見られた。

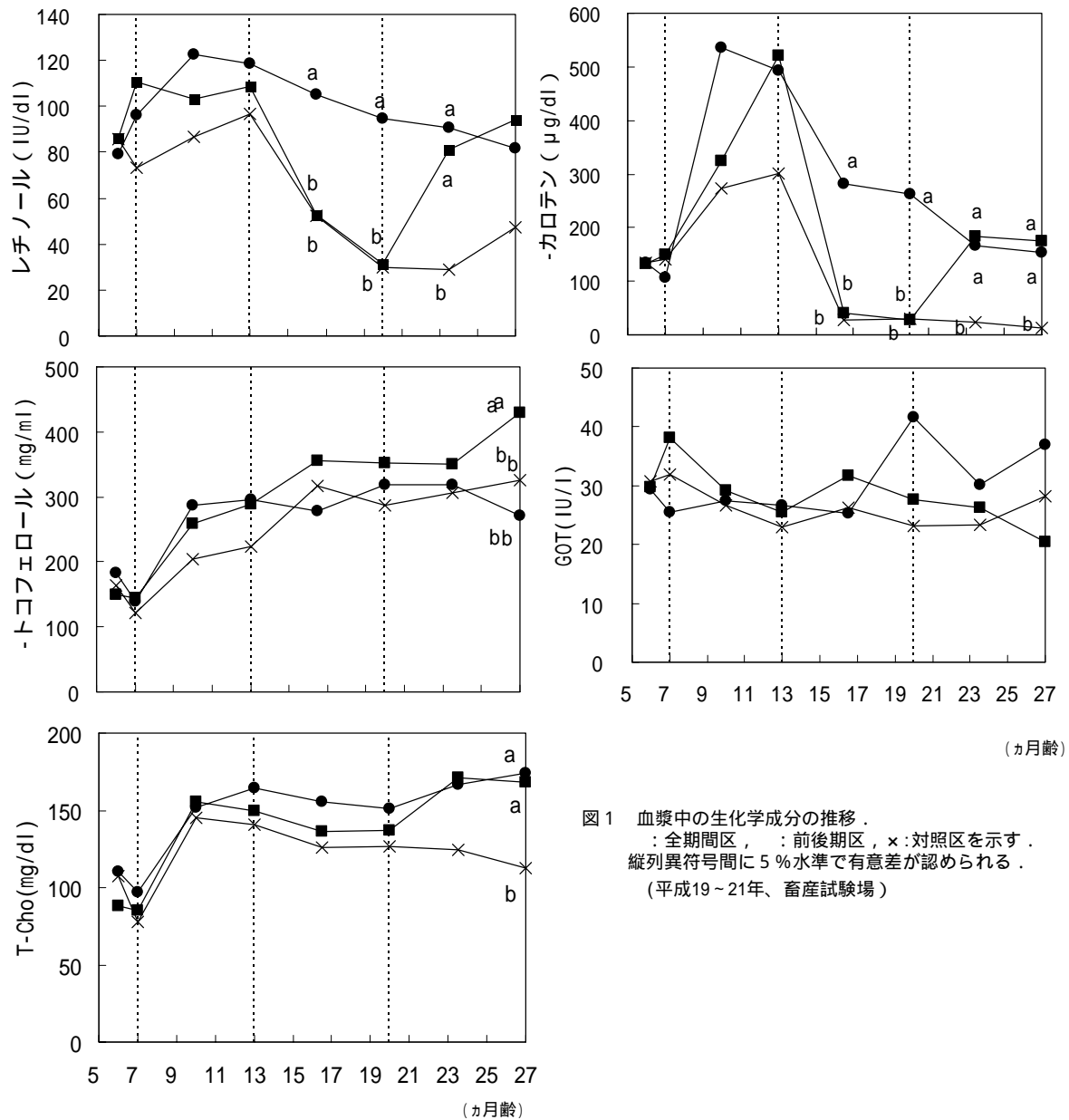


図1 血漿中の生化学成分の推移。  
 ●: 全期間区, ■: 前後期区, ×: 対照区を示す。  
 縦列異符号間に5%水準で有意差が認められる。  
 (平成19~21年、畜産試験場)

## エ 枝肉成績

発酵TMRを給与した試験牛は枝肉重量が重く、ロース芯面積も大きかったが、皮下脂肪は厚かった。BFS-No.は全期間区が対照区に比較して高い傾向で（P=0.07）、発酵TMRの全期間給与により脂肪色がやや黄色化した（表6）。

表6 交雑種肥育牛の枝肉成績.

(平成19~21年、畜産試験場)

	全期間区	前後期区	対照区	要因(分散分析結果)	
				飼料	性
枝肉重量(kg)	509 <sup>ab</sup>	559 <sup>a</sup>	486 <sup>b</sup>	*	ns
ロース芯面積(cm <sup>2</sup> )	52.3	49.7	48.0	ns	ns
バラの厚さ(cm)	7.1	8.0	7.5	ns	ns
皮下脂肪の厚さ(cm)	4.2 <sup>ab</sup>	5.8 <sup>a</sup>	3.5 <sup>b</sup>	*	ns
歩留基準値(%)	68.7	66.7	69.2	ns	ns
筋間脂肪(cm)	6.8	7.8	6.4	ns	ns
歩留等級	C,B,B	C,B,C,C	C,B,B,B	ns	ns
肉質等級	3.0	2.6	3.1	ns	ns
BMS No.	3.8	3.9	4.2	ns	ns
BCS No.	4.7	4.7	4.7	ns	ns
肉の締まり	3.0	2.5	3.3	ns	ns
肉のきめ	3.0	2.8	3.0	ns	ns
BFS No.	4.1	3.3	3.1	ns	ns

数字は去勢，雌をプールした最小2乗平均値を示す。

歩留等級は，左から順に全期間区：去勢1頭，雌2頭，前後期区および対照区：去勢1頭，雌3頭の成績を示す。横列の異符号は5%水準で有意差が認められる。

## 6 特記事項

[公開]制限なし。

[課題名、研究期間、予算区分]

自給飼料及び低未利用資源をベースとした交雑種肥育技術の確立(えさプロ)

平成18~21年度(2006~2009年度) 独法受託