

## 西南暖地における飼料給与技術の開発 夏季における発酵混合飼料給与の有効性の検討

鈴江有里\*・田渕雅彦・中井文徳・後藤充宏\*\*

### 要 約

暑熱環境下における新しい飼料給与技術として、発酵TMRの乳牛への給与を検討した。発酵TMRとフレッシュTMRを泌乳中後牛に比較給与した結果、発酵TMR給与区で乾物摂取量と飲水量が低下したが、ルーメン内A/P比が上昇し、ルーメン内の発酵状態が良好であることが確認された。そのほか、乳量、乳成分、飼料効率が同等であることから、暑熱環境下での発酵TMRの利用が可能であることが示唆された。

### 目 的

夏季の平均気温が26℃を越える本県では、暑熱ストレスにより、乳量の著しい低下がみられる。これまでに当所では、新しい暑熱ストレスの指標や牛舎環境の暑熱対策技術を開発してきた。<sup>1)</sup>しかしながら現在も夏季の出荷乳量は冬季に比べ約250トン/月低下しており、依然として解決すべき重要課題である。

暑熱の影響が大きい西南暖地の乳用牛飼養においては、栄養価が高く、品質劣化や変敗の少ない飼料、消化速度が早く牛体の体温上昇を抑制可能な飼料等が求められている。

本試験では、県内の機能性を備えた食品加工副産物を添加し発酵させた新しい混合飼料（以下発酵TMR）との効果的な給与方法を検討し、暑熱対策技術を確立する。

### 材料および方法

試験は平成20年8月4日から平成20年9月5日までの1ヶ月間実施した。供試牛には当所繋養のホルスタイン種泌乳中後期牛4頭を用い、自給飼料主体の混合飼料を細断型ロールペーラで成形し発酵させた発酵TMRを給与した試験区と、同一飼料構成で調製したフレッシュTMRを給与し

た対照区にそれぞれ2頭を割り当てクロスオーバー法により実施した。予備期は10日間、本試験期は4日間とした。供試飼料の構成と成分組成を表1に示した。試験区、対照区とも給与飼料は1日分をビニル袋3袋に小分けし冷暗所に保管しておいたものを朝、昼、夕に給与した。

表1 供試飼料の構成と成分組成

項 目	混合割合 (DM%)	
	フレッシュTMR	発酵TMR
トウモロコシサイレージ		27.1
イタリアンサイレージ		2.0
アルファルファハイキューブ		11.0
配合飼料		55.6
豆腐粕		4.3
養分含量 (乾物%) <sup>1)</sup>		
粗タンパク質		15.3
TDN		72.5

1) 粗タンパク質は実測値、TDNは設計値

2) 可消化養分総量

調査項目は、発酵TMRの開封およびフレッシュTMR調製後の品温、体重、乾物摂取量、乳量、乳成分、呼吸数、体温、ルーメン内容液性状、血液性状とした。消化率は本試験期4日のうち最終日1日間の全糞採取によるものとした。

得られた試験データはSASのGLMプロシージャを用い分散分析を行った。<sup>2)</sup>

## 結果および考察

### 1) 牛舎内の気温と湿度

試験期間中の牛舎内の平均気温、平均湿度を図1に示した。期間中は、気温については最低21.6

℃ から最高35.3℃ の間で推移し、湿度は39%から98%の間で推移した。試験前半は晴天の日が多く平均気温も高かったが、8月下旬は雨天の日が多かった。

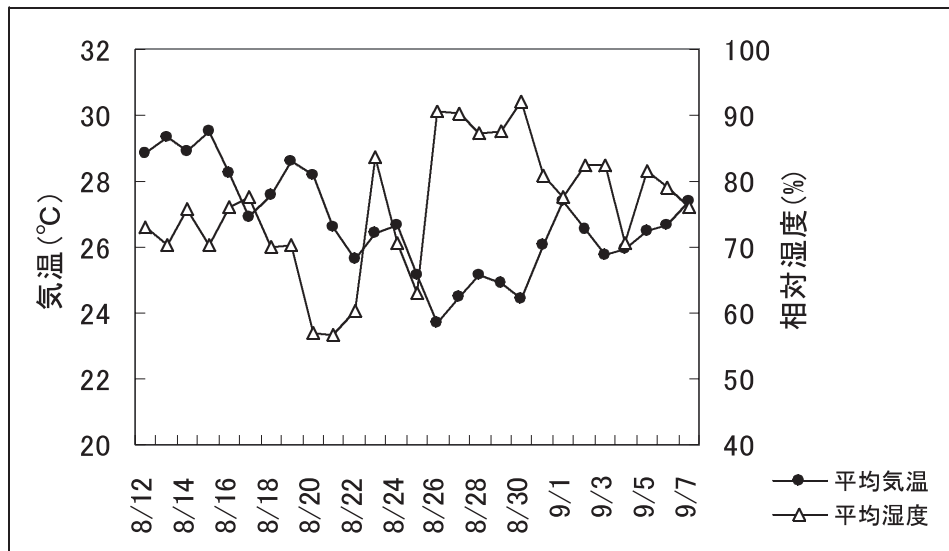


図1 試験期間中の牛舎内気象

### 2) 給与飼料の調製後の品温変化

発酵TMRの開封およびフレッシュ TMR調製後の品温の変化を図2に示した。

開封直後の発酵TMRおよび調製直後のフレッシュ TMR各50kgをプラスチック製バットに入れ、データロガーにて48時間温度を記録した。フレッシュ TMRは調製後6時間後あたりから発酵TMRとの品温差が顕著となり、8時間後付近から

急激に温度が上昇し、14時間後には53℃ まで上昇した。その後、10℃ 程度温度は低下したものの、44℃ 以上の高温のまま48時間を経過した。

一方、発酵TMRは開封後の品温上昇は全く見られず、外気温によりわずかに温度変化があるものの常に26℃ 前後で推移した。この結果からも発酵TMRは夏季給与飼料として非常に有望な形態であると考えられる。

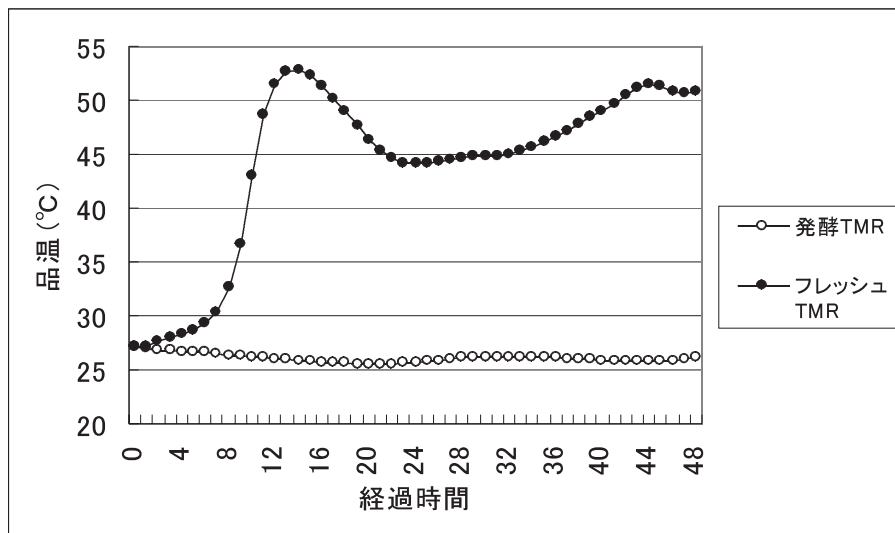
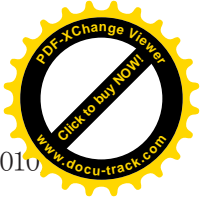
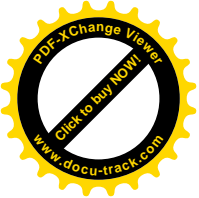


図2 発酵TMR開封後およびフレッシュ TMR調製後の品温変化



### 3) 飼養成績

飼養成績を表2に示した。

体温、呼吸数については両区とも差は見られず、発酵TMR自体は体温上昇等の生理的状態に影響を与えるものではないと思われる。

乾物摂取量については、試験区が21.9kg/日、対照区が23.0kg/日と試験区のほうが少なく両区間に有意差が認められた。

また、飲水量についても試験区が85.9 l/日、対照区が95.3 l と試験区のほうが少ない傾向が見られた。

飲水量については乾物摂取量の差を反映していると考えられるが、乾物摂取量の差については、今回の実験方法に原因があると思われる。すなわち、給与飼料をビニル袋に小分けしたことによって、調製後の品温測定で確認したような温度上昇が起こらなかったものと考えられる。

夏季給与飼料としての発酵TMRの優位性を確認するためには再検討が必要である。

そのほか、乳量、乳成分等に両区間の差は見られなかった。

表2 飼養成績

項目	フレッシュTMR	発酵TMR	有意差
体温 (°C)	38.6	38.6	n.s.
呼吸数 (回/分)	37	45	n.s.
体重 (kg)	721.7	720	n.s.
乾物摂取量 (kg/日)	23.0	21.9	*
飲水量 (kg)	95.3	85.9	+
乳量 (kg/日)	25.7	25.2	n.s.
FCM量 <sup>1)</sup>	25.1	24.9	n.s.
飼料効率 <sup>2)</sup>	1.12	1.15	n.s.
乳成分率 (%)			
乳脂肪	3.83	3.91	n.s.
乳タンパク質	3.42	3.48	n.s.
乳糖	4.25	4.25	n.s.
無脂固形分	8.67	8.73	n.s.

1) 脂肪率4%換算乳量

2) 乳量/乾物摂取量

n.s.: 有意差なし \* : P<0.05 + : P<0.1

### 4) ルーメン液および血液性状

ルーメン内溶液については、A/P比が試験区2.81、対照区2.45と両区とも快適季と比べると低

めの値を示した。乾物摂取量で両区間には有意差があったが、残飼の状態から判断して暑熱ストレスによる選り食いがあったものと判断される。総VFA産生量には差はなかったが、フレッシュTMR区では濃厚飼料の選択的採食が顕著であったため、プロピオン酸量が多くA/P比を低下させたものと考えられる。

血液性状においては、BUNで試験区11.8mg/dlに対し対照区8.8mg/dlと試験区のほうが高く差が認められたが、両区とも正常範囲内であった。

表3 ルーメン内容液および血液性状

項目	フレッシュTMR	発酵TMR	有意差
ルーメン内容液性状			
pH	6.4	6.38	n.s.
総VFA (mM/dl)	12.9	12.6	n.s.
A/P <sup>1)</sup>	2.45	2.81	*
血液性状 <sup>2)</sup>			
GTO (IU/L)	41.3	33.5	n.s.
BUN (mg/dl)	8.8	11.8	*
乳糖 (mg/dl)	62.8	72.5	n.s.
T-CHO (mg/d)	179.3	196.8	n.s.
Ca (mg/dl)	10.8	10.7	n.s.

1) 酢酸-プロピオン酸比

2) BUN: 血中尿素態窒素 T-CHO: 総コレステロール

\* : P<0.05

### 5) 消化率

供試飼料の消化性においては、粗繊維の消化率が試験区62.1%、対照区55.1%と試験区のほうが高く、A/P比でも試験区のほうが高かったことから、発酵TMRは暑熱季に有用な飼料形態であることが示唆された。

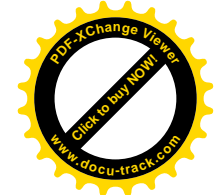
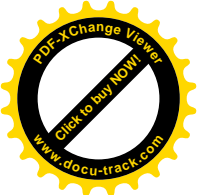
表4 供試飼料の消化率

項目	フレッシュTMR	発酵TMR	有意差
消化率 (%)			
粗蛋白質	67.9	68.3	n.s.
粗脂肪	71.4	69.2	n.s.
粗繊維	55.1	62.1	*
NFE <sup>1)</sup>	73.9	73.1	n.s.
TDN <sup>2)</sup>	66.6	67.1	n.s.

1) NFE: 可溶無窒素物

2) TDN=(粗蛋白質×消化率)+(粗脂肪×2.25×消化率)+(NFE×消化率)+(粗繊維×消化率)

\* : P<0.05



## 引用文献

- 1) 中井文徳・渡辺裕恭・井内民師. 徳島県畜産試験場研究報告, 39 : 9-22. 1998.
- 2) SAS ; SAS/STATユーザーズガイド. 6.04版. SAS出版社. 東京. 1996.