

飼料の品質と搾乳牛の血液性状および乳生産との関係

奥原晶子

畜産学研究科畜産管理学専攻家畜生産機能学講座（修士課程1年）

1. 目的

近年の乳牛の生産性向上は育種改良によるところが大きいですが、飼料給与体系の変化により乳牛の生産病が増大している現状もある。乳牛の健康を維持しつつ乳生産を行うためには、栄養管理や給与飼料の品質管理が重要となる。代謝プロファイルテスト（MPT）は、血液検査により生産病に陥る前の代謝の乱れを検出し、栄養摂取と泌乳などの生産が均衡を保つよう飼養管理の改善を行い、生産病を予防するものである。これまでの調査において、初産牛と経産牛を一群管理してTMRを給与した場合でも、飼料の品質が乳生産や牛の健康状態および栄養状態に及ぼす影響は、初産牛の方が経産牛より大きいことを明らかにした。一方、放牧飼養は放牧草化学成分含量の変化や飼料摂取量の違いから、乳生産や栄養状態が季節間で異なると考えられる。そこで本研究では、初産牛の飼料摂取量、血液性状および乳生産を舎飼いでTMR給与した牛群と放牧飼養牛群で比較するとともに、季節間でも比較した。

2. 方法

本学FSCにおいて6月～10月にTMR給与している搾乳牛群のうち、初産牛（13～23頭）をTMR群とし、パドック内でTMR（表1）を自由採食させた。FCM生産量に応じて自動給餌機で1～7kg/頭/日の配合飼料を給与し、乾草は2kg/頭/日を目安として自由採食させた。また、8：00～15：00（8月は8：00～12：00）は他の経産牛と一群で放牧した。

試験は6, 8, 10月に行い、各月予備期14日間の後5日間を本期とし、TMR採食量および乾草採食量を測定した。

また、試験期間中毎日酸化クロムを経口投与、本期中朝夕2回直腸糞を採取し、酸化クロムとin vitro乾物消化率を用いて放牧草摂取量を測定した。乳量は毎日測定し、乳成分およびMPTによる血液性状の測定は各月1回実施した。

放牧群として初産牛12頭を用い、5月中旬から10月下旬まで一群で昼夜放牧を行った。併給飼料として、6頭（GRC群）にはとうもろこしサイレージ、

表1. TMRの飼料設計（%）

とうもろこしサイレージ	47
牧草サイレージ	28
配合飼料	13
ビートパルプ	9
加熱大豆	2
ビタミン・ミネラル	1

表2. 放牧群の併給飼料給与量（kg/頭/日）

	GRC	GPP
とうもろこしサイレージ	2.2	2.3
配合飼料	1.6	1.6
圧べんとうもろこし	2.5	—
ポテトパルプサイレージ	—	3.8
ビタミン・ミネラル	0.1	0.1
総乾物給与量	6.4	7.8

配合飼料および圧ぺんとうもろこし、他の6頭（GPP群）にはGRC群の圧ぺんとうもろこしをポテトパルプサイレージに置き換えて5：00と17：00の搾乳前に舎内で給与した（表2）。各飼料摂取量、乳量および乳成分、血液性状については、TMR群と同時期の6、8、10月に同様の方法で測定した。

3. 結 果

乾物摂取量を表3に示した。平均総乾物摂取量は、TMR、GRC、GPP群でそれぞれ22.6、17.0、14.9kg/頭/日とTMR群において高く（ $P < 0.05$ ）、月ごとにみても同じ傾向であった。TMR群の総乾物摂取量は6、8、10月でそれぞれ22.4、23.2、22.0kg/頭/日で大きな季節変化はなかったが、10月において放牧草乾物摂取量

が1.3kg/頭/日と6月、8月の4.3、4.5kg/頭/日より低くなった分、TMR摂取量が高くなる傾向にあった。放牧飼養した両群においても総乾物摂取量に大きな季節変化はなかったが、GRC群の放牧草乾物摂取量は10.8kg/頭/日であり、GPP群の7.2kg/頭/日より高い傾向にあった。

乳量および乳成分を表4に示した。平均乳量はTMR、GRC、GPP群でそれぞれ25.8、20.5、22.7kg/頭/日と、TMR群において高く（ $P < 0.05$ ）、FCM生産量においても同様の傾向であった。乳量およびFCM生産量ともにTMR群においては月間に差がなかったが、放牧飼養したGPP、GRC群では6月において8月、10月より高い傾向にあった。乳脂率、乳タンパク質ともに群間で大きな差はなく、それぞれ3.5～3.8%、3.4～3.5%の範囲であった。MUN濃度はTMR群より放牧飼養した両群で高く（ $P < 0.05$ ）、とくにGRC群において15.93mg/dlと泌乳牛における適正値を上回る傾向にあった。すべての群において、乳量、FCM生産量は乳期の進行とともに6月から10月にかけて減少し、乳脂肪および乳タンパク質率は逆に増加する傾向にあったが、MUN濃度は8月にもっとも高かった。

血中NEFA濃度はTMR群において206 μ Eq/lであり、GRC、GPP群の84、77 μ Eq/lより高く（ $P < 0.05$ ）、TMR群では6月に高く（ $P < 0.05$ ）、GPP群では6月より8月で高かった（ $P < 0.05$ ）。BUN濃度はMUN濃度と同様、6、8、10月ともにTMR、GPP群よりGRC群で高かった（ $P < 0.05$ ）。GOT濃度はTMR、GRC、GPP群でそれぞれ65.8、83.6、86.8IU/Lであり、GRC群では6、8月、GPP群では全ての月で高い傾向にあった。

TMR群および放牧両群における血液性状の適正値からの逸脱率について、調査月ごとに表5に示した。NEFA濃度は、いずれの群においても6、8、10月ともに適正値の範囲内であった。BUN濃度の逸脱率は、群によって季節的な傾向に違いがみられたが、BUN濃度の高かったGRC群にお

表3. TMR給与および放牧飼養した初産牛の乾物採食量（kg/頭/日）

	TMR	GRC	GPP
総摂取量	22.6	17.0	14.9
TMR	15.4	—	—
放牧草	3.4	10.8	7.2
併給粗飼料	0.1	4.6	6.1
配合飼料	3.7	1.6	1.6

表4. TMR給与および放牧飼養した初産牛の乳量および乳成分

	TMR	GRC	GPP
乳量（kg/日）	25.8	20.5	22.7
FCM生産量（kg/日）	24.6	18.8	22.1
乳脂肪（%）	3.77	3.52	3.69
乳タンパク質（%）	3.39	3.35	3.54
乳糖（%）	4.60	4.57	4.61
無脂固形分（%）	8.99	8.93	9.15
MUN（mg/dl）	9.64	15.93	12.71

いてとくに6月と8月で高い傾向にあった。また、TMR群においても季節によっては20%前後、GPP群においては30%程度の逸脱率であった。肝機能の指標として用いられるGOTおよび γ GTP濃度の逸脱率にも群間、季節間に違いがみられたが、TMR群に比べて放牧飼養した両群において比較的高い傾向にあった。TMR群において、GOT濃度の逸脱率は比較的低い傾向にあったが、 γ GTP濃度の逸脱率は10月において50%と高かった。

表5. TMR給与および放牧飼養した初産牛の血液性状の適正值からの逸脱率(%)

	TMR			GRC			GPP		
	6月	8月	10月	6月	8月	10月	6月	8月	10月
NEFA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BUN	17	0	25	50	83	0	0	33	33
GOT	0	17	0	18	50	17	17	33	17
γ GTP	17	33	50	0	50	20	16	33	40

4. 考 察

TMR群の乳量は25.8kg/日、総乾物摂取量は22.6kg/日であり、季節変化は比較的小さかった。また、血中NEFA濃度は放牧群に比べて高かったが、いずれの月も適正值の範囲内であり、試験期間を通して要求量を満たしていたと考えられる。一方、放牧群の乳量はGRC、GPP群でそれぞれ20.5、22.7kg/日、総乾物摂取量は17.0、14.9kg/日とTMR群より低く、血中NEFA濃度は適性値の範囲内であったが、とくにGRC群においてBUNおよびMUN濃度が高い傾向にあった。BUNおよびMUN濃度は飼料中タンパク質の利用性の指標であり、一般的に放牧飼養において高く推移するが、本試験においては併給飼料の種類によって差がみられた。すなわち併給飼料として濃厚飼料である圧ぺんとうもろこしを給与した場合よりも、濃厚飼料を減給してポテトパルプサイレージを給与したほうが、BUNおよびMUN濃度が低く、放牧草中のタンパク質利用率が高まったと考えられる。

肝機能の指標であるGOT、 γ -GTP濃度の適正範囲内からの逸脱率は、TMR群よりも放牧群において高い傾向にあり、なかでも8月において比較的高まる傾向にあった。一方、TMR群においてもGOT濃度および γ GTP濃度の逸脱率には季節変動がみられ、8月においてはGOT、 γ GTP濃度の逸脱率が30%前後、10月には γ GTP濃度の逸脱率が50%と比較的高かった。したがって、年間を通して同じ飼料構成であるTMRを給与している場合でも、給与飼料の品質が初産牛の健康状態に及ぼす影響は季節や乳期によっても異なり、とくに暑熱による影響を受けやすい夏季や、乳生産は低いが分娩が近づく泌乳後期においても給与飼料の品質管理が重要であると考えられる。

5. 謝 辞

本研究の実施にあたり、御援助いただいた財団法人帯広畜産大学後援会に感謝いたします。

キーワード：搾乳牛、飼料の品質、血液性状、乳生産