

# 泌乳前期の飼養管理技術の確立

## (1) 夏期における飼料給与方法の検討 (TMR 給与の効果)

島袋宏俊 玉城政信 知念雅昭

### I 要 約

夏期において乳用牛へ養分を適正に充足させるため、飼料給与方法について粗飼料と濃厚飼料を混合して給与する方法 (TMR区) と分離して給与する方法 (分離区) を1期2週間の2区×2期クロスオーバー法により比較検討したところ、次のとおりであった。

1. 乾物摂取量はTMR区が分離区より有意に2.96kg多く、体重においてもTMR区が分離区より大きかった。また、可消化養分総量充足率 (TDN充足率) はTMR区が分離区を10.3%上回り、TMR区ではすべての供試牛が100%を充たしたのに対し、分離区では25%の供試牛が不足した。
2. 乳量、乳脂率、乳糖率および無脂固形分率についてTMR区が分離区よりそれぞれ1.3kg、0.06%、0.07%および0.01%上回り、乳タンパク質率についてはTMR区が分離区を0.03%下回った。
3. 原虫数はTMR区が分離区より多い傾向にあった。
4. 乳代から飼料費を差し引いたものを収益とすると、TMR区が1601円で、分離区の1595円より6円高い差益になり、TMR区が分離区より高い収益を得た。

これらのことより、夏期において乳用牛へ養分を十分に摂取させ、生産性を向上させるための飼料給与方法は分離給与よりTMR給与の方が有効である。

### II 緒 言

高温時の乳用牛においては、乳量の減少、乳成分の低下および体重の減少等が認められ、その程度は乳期、生理状態ならびに順応の程度によって異なる<sup>1)</sup>。特に泌乳前期において分娩後の最大飼料摂取到達日が最大泌乳到達日より遅れるため、エネルギー出納が負の傾向にあり、分娩後日数の早い時期ほど、また産乳量の多い牛ほど著しい<sup>2)</sup>。そこで、エネルギーを充足させるための飼料給与技術の確立が必要である。

飼料給与技術において、TMR (Total Mixed Ration) を給与することは飼料摂取量および乳量の増大させる<sup>3)</sup>ため、その有効性が認められてきており、そのTMRの調製や給与方法についてマニュアル化されつつある<sup>4)</sup>が、県内の酪農経営においては、全戸数の10.6%しかTMR給与方式を採用していない。

そこで、暑熱時において粗飼料と濃厚飼料を混合したTMR給与方法と分離して給与する方法を比較検討した。

### III 材料および方法

#### 1. 試験期間

試験は1998年7月23日から1998年8月19日まで、1期2週間の2期で実施した。

#### 2. 供試牛の概要

供試牛は表1に示すように、1~3産次、乳量19.1~30.6kgのホルスタイン種搾乳牛を用い、2群に分けた。供試牛はスタンションに繋ぎ、飼養した。

表1 供試牛の概要

群	牛No.	産次	分娩月日	体重 (kg)	乳量 (kg)	乳脂率 (%)	体細胞 (千個/cc)
A群	D92	1	1998. 5. 2	486	21.7	3.35	170
	D34	3	1997.12.30	592	20.4	4.48	211
	F71	2	1998. 4.11	530	24.7	3.01	130
	G 1	3	1998. 1. 3	662	26.1	3.13	501
B群	D36	3	1998. 2.17	662	30.6	3.36	28
	D71	2	1997.12. 4	626	19.1	4.24	10
	D93	1	1998. 5.23	495	25.0	3.41	145
	D28	3	1997.12.20	622	23.3	5.23	361

## 3. 試験区分および飼料給与方法

試験区分は表2および表3に示すような飼料を粗飼料と濃厚飼料とを混ぜ合わせた飼料を給与する (TMR区) と粗飼料と濃厚飼料を分離して給与する区 (分離区) に区分した。飼料給与回数は、6時、11時および16時の1日3回に分けて給与し、1日給与量は1994年版日本飼養標準乳牛で示される可消化養分総量 (TDN) の130%を目安として給与した。

表4に示すように1期2週間の2区×2期のクロスオーバー法により統計処理を行った。

飼料割合		(%DM)	
アルファ乾草	18.7	チモシー乾草	16.8
自家配合	21.8	ビートパルプ	4.1
ふすま	12.9	加熱大豆	8.3
コーングルテンミール	4.1	リーフミール	4.0
綿実	2.0	魚粉	0.8
糖蜜	4.3	ミネラル・ビタミン剤	2.2

表3 飼料成分

DM(%)	TDN(%DM)	CP(%DM)	UIP(%DM)	DIP(%DM)	ADF(%DM)	NDF(%DM)
72.0	71.1	16.3	34.9	65.1	22.3	36.2

表4 飼料給与方法

群	I 期	II 期
A群	TMR区	分離区
B群	分離区	TMR区

## 4. 調査項目

## 1) 飼料摂取量および充足率

乾物給与量から乾物残飼量を差し引いた各期最終3日間の平均値を乾物摂取量 (DMI) とし、TDN摂取量、TDN充足率、粗蛋白質 (CP) 摂取量およびCP充足率を求めた。

## 2) 体 重

体重は各期最終日の13時30分から14時の間に測定した。

## 3) 泌乳成績

搾乳回数は6時30分および15時30分の2回行い、乳量はミルクメーターを用い、乳脂率、乳タンパク質率および無脂固形分率はミルクスキャン#104を用い、体細胞数はFOSSOMATIC90を用い、各期最終3日間の平均値を用いた。

## 4) 体温および呼吸数

体温および呼吸数は各期最終2日間の10時および16時より測定し、その平均値を用いた。体温は直腸温を検温し、呼吸数は腹式呼吸を計数した。

## 5) ルーメン液のpHおよび原虫数

ルーメン液は各期最終日の13時よりルミナーを用い採取した。ルーメン液のpHは採取後直ちにpHメーター（ハンナポータブルHI8114）を用い測定した。原虫数は牛の臨床検査法<sup>5)</sup>に準じて、固定および染色し、計数した。

## 6) 気温および湿度

気温および湿度は沖縄県気象台の気象月報より名護気象官署の各期最終3日間の平均温度、最高温度、最低温度、平均湿度および最小湿度のそれぞれの平均値を用いた。

## 7) 収 益

乳代から飼料費を差し引いたものを収益とした。

## IV 結果および考察

## 1. DMI、TDN摂取量、TDN充足率、CP摂取量、CP充足率および体重

飼料摂取量、TDN充足率および体重について各区の平均値およびその差を表5に示した。DMI、TDN摂取量およびCP摂取量についてTMR区は分離区よりそれぞれ2.96kg、2.08kgおよび476.8g多く摂取し、1%水準で有意差があった。TDN充足率、CP充足率および体重についてもTMR区が分離区をそれぞれ10.3%、11.2%および9.0kg上回った。

表5 飼料摂取量、養分充足率および体重

項 目	TMR区	分離区	差 (TMR区 - 分離区)
DMI (kg)	22.15**	19.19	2.96
TDN摂取量(kg)	15.73**	13.65	2.08
TDN充足率(%)	119.3	109.0	10.3
CP摂取量 (g)	3606.4**	3129.6	476.8
CP充足率(%)	139.1	127.9	11.2
体重 (kg)	599.5	590.5	9.0

注) \*\*:1%水準で有意

供試牛別各区のDMI、TDN充足率および体重を表6～8に示した。DMIについてA群で両区の差が大きく、B群では差が小さかった。また、TDN充足率についてTMR区ではすべての供試牛が100%を充たしたのに対し、分離区では供試牛D92、D34およびG1に食滞およびルーメンの活力低下が観察され、全頭中の25%にTDNの不足が認められた。このことは、分離区において何らかの消化器障害が起こったことが示唆された。その結果、分離区において供試牛D34およびG1に著しい体重減少が認められた。

群	牛No.	TMR区	分離区	差 (TMR区-分離区)
A群	D92	19.62	15.81	3.81
	D34	22.83	14.95	7.88
	F71	20.74	18.30	2.44
	G 1	25.23	20.27	4.96
B群	D36	24.84	22.99	1.85
	D71	22.68	20.98	1.70
	D93	18.61	19.49	-0.88
	D28	22.65	20.72	1.93

群	牛No.	TMR区	分離区	差 (TMR区-分離区)
A群	D92	115.6	95.7	19.9
	D34	124.2	98.9	25.3
	F71	115.0	122.8	-7.8
	G 1	127.1	100.7	26.4
B群	D36	127.5	108.8	18.7
	D71	121.0	116.6	4.4
	D93	105.4	115.1	-9.7
	D28	118.5	113.3	5.2

群	牛No.	TMR区	分離区	差 (TMR区-分離区)
A群	D92	512	510	2
	D34	596	572	24
	F71	548	546	2
	G 1	692	662	30
B群	D36	674	670	4
	D71	654	648	6
	D93	504	512	-8
	D28	616	604	12

## 2. 泌乳成績

泌乳成績について各区の平均値およびその差を表9に示した。乳量、乳脂率、乳糖率および無脂固形分率についてTMR区が分離区よりそれぞれ1.3kg、0.06%、0.07%および0.01%上回り、乳糖率については5%水準で有意差があった。乳タンパク質率について分離区がTMR区を0.03%上回った。体細胞について両区ともやや多く、分離区は310千個/ccであった。

項目	TMR区	分離区	差 (TMR区-分離区)
乳量 (kg)	25.6	24.3	1.3
乳脂率 (%)	3.90	3.84	0.06
乳タンパク質 (%)	2.99	3.02	-0.03
乳糖率 (%)	4.37*	4.30	0.07
無脂固形分率 (%)	8.35	8.35	0.01
体細胞数 (千個/cc)	257	310	53

注) \*:5%水準で有意

### 3. 体温および呼吸数

体温および呼吸数について各区の平均値およびその差を表10に示した。体温では両区に差がほとんど認められず、呼吸数ではTMR区が分離区より若干多い傾向にあった。

項目	TMR区	分離区	差 (TMR区-分離区)	
体温	10時	38.9	39.0	-0.1
	16時	39.4	39.5	-0.1
呼吸数	10時	69	59	10
	16時	76	72	4

### 4. ルーメン液のpHおよび原虫数

pHおよび原虫数について各区の平均値およびその差を表11に示した。pHについて両区の差はほとんど認められず、原虫数ではTMR区が分離区より多い傾向にあった。

項目	TMR区	分離区	差 (TMR区-分離区)
pH	6.62	6.55	0.07
原虫数 ( $\times 10^4$ 個/ml)	12.9	10.5	2.4

### 5. 気温および湿度

気温および湿度について各期の平均値およびその差を表12に示した。気温について両期の差はほとんど認められなかった。湿度についてII期がI期より平均湿度および最小湿度がそれぞれ10%および20%高かった。

項目	I期	II期	差 (TMR区-分離区)	
気温	平均	29.5	29.9	-0.4
	最高	32.9	31.9	1.0
	最低	26.3	27.7	-1.4
湿度	平均	71	81	-10
	最小	53	73	-20

### 6. 収益性

収益性を表13に示した。乳代は、TMR区が分離区を225円上回った。そのことは、乳量においてTMR区が分離区を1.3kg上回り、乳単価においても乳脂率ならびに体細胞数の差により、TMR区が分離区より2.35円高くなったためであった。飼料費はTMR区のDMIが分離区より2.96kg多く摂取したため、TMR区の飼料費が分離区より219円高くなった。乳代から飼料費を差し引いたものを収益とすると、TMR区が1601円で、分離区が1595円で、TMR区が分離区より6円高い差益が認められた。

表13 収益性

項 目	TMR区	分離区	差 (TMR区-分離区)
乳量 (kg)	25.6	24.3	1.3
乳単価 (円)	120.56	118.21	2.35
乳代 (円)	3,240	3,015	225
DMI (kg)	22.15	19.19	2.96
飼料単価 (円)	74	74	0
飼料費 (円)	1,639	1,420	219
収益 (円)	1,601	1,595	6

注) 乳代および飼料費は消費税を含む。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり、ご協力をしていただきました沖縄県酪農農業協同組合・香村直氏ならびに株式会社丸協農産・照屋清氏に感謝いたします。

## V 引 用 文 献

- 1) 農林水産省農林水産技術会議事務局編、1994、日本飼養標準乳牛 (1994年版)、中央畜産会、40~42
- 2) 農林水産省農林水産技術会議事務局編、1994、日本飼養標準乳牛 (1994年版)、中央畜産会、37~39
- 3) 高野信雄、1985、高泌乳牛飼養技術の理論と実践(3)、畜産の研究、39、997~1001
- 4) 家畜飼料新給与システム普及推進事業委員編、1998、TMRの調製・給与マニュアル、社団法人畜産技術協会
- 5) 中村良一・米村寿男・須藤常二、1973、牛の臨床検査法、農文協、6-15~6-17

研究補助：平良樹史