

1. 高品質乳生産技術の確立

—脂肪酸カルシウム給与時の魚粉添加による乳蛋白質率低下防止—

酪農科 山本和利・中里 敏・藤山雅照
山下達夫

目 的

我国の西南暖地では、牛乳需要の多い夏期、すなわち乳価の高い時期に採食量の減少による乳量及び乳脂肪率の低下を引き起こし¹⁾、乳成分規制を設けた地域においては、経済的にも大きな損失を受けている。

これらの乳脂肪率低下防止対策としては、飼料中のエネルギー含量を高め乳脂肪の前駆物質を供給する目的で、脂肪酸カルシウム添加が有効であり^{2) 3)} 解決が図られている。一方、脂肪酸カルシウムの添加により、乳蛋白質率が低下することが報告されている^{3) 4)}。

そこで、脂肪酸カルシウムとルーメンバイパス蛋白質率の高い魚粉を併給した場合に、乳成分（特に乳蛋白質）、乳量に及ぼす影響を検討した。また、給与飼料中の蛋白水準とその分解性の違いによる影響も併せて検討した。

試験方法

供試牛は当场飼養のホルスタイン種8頭（表1）を用い、平成5年7月31日～9月24日まで1期2週間の4×4ラテン方格法で、1区2頭ずつ割り当て表2の配置により実施した。

給与飼料は表3のとおりである。飼料中の養分含量はCPを17%と14%とした。また、蛋白質飼料として大豆粕を魚粉（乾物の3%）に置き換え、蛋白質バイパス率の違いを大きくした。給与量は日本飼養標準（1987年）に準じ、TDN要求量の110%を目安として給与した。

脂肪酸カルシウム（300g/日/頭）は、混合飼料中に添加し給与した。混合飼料は6時、11時、16時の3回給与した。試験区分は、表4のとおりである。

表1. 供試牛

群	牛 名	生年月日	分娩月日	産歴	乳量	乳脂肪	乳蛋白
A	17 スターポリー	2. 8. 10	5. 4. 29	1	22. 0	3. 76	2. 99
	18 ビューティー	1. 9. 26	5. 3. 20	2	25. 2	3. 67	2. 95
B	19 ノナメETS	62. 9. 29	5. 5. 18	3	39. 4	3. 03	2. 50
	20 ヒッコリーET	60. 12. 29	5. 3. 17	5	31. 5	3. 49	2. 90
C	21 スパーブET	63. 4. 15	5. 3. 6	3	25. 3	3. 68	3. 22
	22 クレッシースター	2. 9. 3	5. 2. 27	1	26. 7	3. 22	3. 09
D	23 パイパー	63. 8. 6	5. 2. 22	3	27. 7	3. 74	3. 01
	24 デレルET	63. 7. 5	5. 5. 4	3	33. 3	2. 88	2. 75

*乳量 : 7/26～28平均乳量

*乳成分 : 7/26夕と7/27朝

表2. 試験区の配置

	1期	2期	3期	4期
1区	A	B	C	D
2区	B	A	D	C
3区	C	D	A	B
4区	D	C	B	A

表3. 給与飼料の成分表

飼料名	DM	CP	TDN	EE	ADF
大麦サイレージ	26.6	3.4	15.5	0.7	8.2
スーダン乾草	84.5	5.8	47.5	1.4	32.8
ハイキューブ	89.2	14.7	49.3	2.6	32.9
配合飼料	86.3	16.9	72.0	2.9	8.0
一般フスマ	87.3	15.4	62.9	4.1	12.5
ビートパルプ	86.6	10.9	64.6	1.0	22.8
大豆粕	88.3	46.1	76.6	1.3	7.9
魚粉	92.8	65.4	73.6	6.1	-

表4. 試験区分

14C...C P14%の混合飼料+脂肪酸カルシウム
14F...C P14%の混合飼料の大豆粕を魚粉で代替+脂肪酸カルシウム
17C...C P17%の混合飼料+脂肪酸カルシウム
17F...C P17%の混合飼料の大豆粕を魚粉で代替+脂肪酸カルシウム

調査項目

1) 飼料摂取量

毎日9:30に残飼量を計量した。

2) 体重

各試験期の最終日に測定した。

3) 乳量

毎搾乳時に測定した。

4) 乳成分

次の成分について、各試験期の後半3日間連続してミルコスキャンにより測定し、平均値をその試験期間の代表値とした。

乳脂肪率 乳蛋白質率 乳糖率 全固形分率 無脂固形分率

5) 血液性状

各試験期の最終日9:30に採取し、血清について酵素法により次の成分を測定した。

尿素態窒素 総脂質 リン脂質

6) 胃液性状

各試験期の最終日11:30にカテーテルにより経口的に採取した。除蛋白後⁵⁾凍結保存しガスクロマトグラフにより次の成分を測定した。

総VFA 酢酸 プロピオン酸 酪酸 吉草酸

試験結果

1) 乳量及び乳成分(表5)

乳量は、17C区17F区が14C区14F区に比べて有

表5. 泌乳試験成績

項目	14C	14F	17C	17F
乳量 (kg/d)	23.99 ^a	23.58 ^a	25.88 ^b	25.59 ^b
乳脂肪率 (%)	3.74	3.70	3.58	3.56
乳脂肪量 (g/d)	883	844	896	893
乳蛋白質率 (%)	2.91 ^a	2.97 ^a	2.98 ^a	3.06 ^b
乳蛋白質量 (g/d)	689 ^a	688 ^a	764 ^b	766 ^b
乳糖率 (%)	4.50 ^{a,c}	4.47 ^{a,c}	4.60 ^b	4.52 ^c
SNF率 (%)	8.46 ^a	8.51 ^a	8.63 ^b	8.63 ^b
TMS率 (%)	12.20	12.20	12.22	12.20

a, b; P < 0.05

表6. 養分摂取量

項目	14C	14F	17C	17F
乾物摂取量 (kg/d)	16.80 ^a	16.88 ^a	18.71 ^b	18.70 ^b
乾物体重比 (%)	2.95 ^a	2.99 ^a	3.24 ^b	3.27 ^b
CP充足率 (%)	114.6 ^a	110.6 ^a	132.6 ^b	153.9 ^c
TDN充足率 (%)	93.1 ^a	87.9 ^b	100.2 ^c	105.0 ^c

a, b, c; P < 0.05

表7. 血液性状

項目	14C	14F	17C	17F
尿素態窒素 (mg/dl)	13.1 ^a	12.3 ^a	19.0 ^b	18.5 ^b
総脂質 (mg/dl)	640.6	629.5	599.0	597.1
リン脂質 (mg/dl)	247.0	237.1	225.0	228.1

a, b; P < 0.05

意に高かった。また、魚粉添加により減少傾向があったが有意差はみられなかった。

乳脂肪率は、飼料中の蛋白水準を上げると低下する傾向であったが、乳脂肪量では増加する傾向がみられた。

乳蛋白質率は、17F区で3.06%と他の区に比べて有意に高かった。乳蛋白質量は17C区17F区が14C区14F区に比べて有意に高かった。

SNF率は、17C区17F区が14C区14F区に比べて有意に高かった。

表8. 胃液性状

項目	14C	14F	17C	17F
総VFA(mM/dl)	8.5	7.6	7.8	8.6
VFA組成(%)				
酢酸	63.6	62.5	57.8	65.5
プロピオン酸	21.1	21.4	23.9	19.6
A/P比	3.4	3.0	2.7	3.4

TMS率には差はみられなかった。

2) 養分摂取量 (表6)

乾物摂取量は、17C区17F区が14C区14F区に比べて有意に高かったが、魚粉添加による差はみられなかった。また、乾物体重比においても同様であった。

CP充足率は、17F区が他の区に比べて有意に高く、また、17C区17F区が14C区14F区に比べ有意に高かった。

TDN充足率は、17C区17F区が14C区14F区に比べ有意に高く、また、CP14%では魚粉添加により有意に低くなった。

3) 血液性状 (表7)

血液中の尿素態窒素は、17C区17F区が14C区14F区に比べ有意に高かったが、何れも正常範囲内であった⁶⁾。

他の成分では、各区に差はみられなかった。

4) 胃液性状 (表8)

総VFA量及び組成(酢酸, プロピオン酸, A/P比)では、各区に差はみられなかった。

要 約

乳成分向上を図るため、脂肪酸カルシウム300gとルーメンバイパス蛋白質率の高い魚粉(乾物の3%)を併給し、また、栄養水準を変えた時の乳量、乳成分に及ぼす影響を検討した結果、

- 1) 乳量は、飼料中の蛋白水準を上げると増加したが、魚粉添加による差は認められなかった。
- 2) 乳蛋白質率は、CP17%の魚粉添加区が他の区に比べて高く、また、乳蛋白質量は飼料中の蛋白水準を上げると増加した。

3) 乳脂肪率、乳脂肪量は飼料中の蛋白水準を上げると増加したが、魚粉添加による差は認められなかった。

4) 乾物摂取量は飼料中の蛋白水準を上げると増加したが、魚粉添加による差は認められなかった。

5) 血液中の尿素態窒素は、蛋白水準を上げると高くなった。

6) 胃液性状は各区に差は認められなかった。

これらのことから、夏期暑熱等により乾物摂取量が低下し、これに伴う乳成分低下防止対策として、飼料中の蛋白水準を17%程度とし脂肪酸カルシウムと魚粉を併給すると乳成分の低下防止が期待できる。

参 考 文 献

- 1) 全国乳質改善協会 乳牛の暑熱対策
- 2) 相井孝允ら：脂肪酸カルシウムの給与と脂肪率の向上について 栄養生理研究会報 36(2)151-174, 1992
- 3) 田中和宏ら：脂肪酸カルシウムの給与が搾乳牛に及ぼす影響 鹿児島県畜産試験場研究報告 第23号 1991
- 4) Takamitsu AII et al., The effect of feeding Calcium Soap of Fatty Acids on Milk yield, Composition and Economical Evaluation in Dairy Cows Anim. Sci Technol (jpn,) 62(7)636-644
- 5) 牛の臨床検査法 農文協 6-39~6-40
- 6) 家畜共済における臨床病理検査要領 全国農業共済会