

夏季における乳量、乳質低下防止に関する試験

(2) ゼオライトの飼料添加効果

玉城 政信 千葉 好夫
仲宗根 實 安里 左知子*

I はじめに

夏季の高温多湿条件下では乳牛の生理機能に減退をきたし、体温の上昇、呼吸数の増加、食欲の低下、泌乳量の減少及び乳質の低下^{1,2)}があるといわれている。

前報³⁾においては脂肪酸カルシウムと酢酸ナトリウムの混合物を給与することにより、特に乳脂肪率の向上が認められた。

一方、ゼオライト（珪酸が主成分）を乳牛の飼料に添加することにより、乳量の増加⁴⁾、または乳脂肪率の向上⁵⁾が報告されている。そこで今回、乳牛の飼料にゼオライトを添加することにより、夏季の乳量及び乳質低下の防止について検討したので報告する。

II 試験材料及び方法

1. 試験場所

沖縄県畜産試験場

2. 試験期間

表-1 のとおりで1989年8月18日から11月10日までの1期4週間の3期とした。

表-1 試験期間

区 分	I期 (8/18~9/14)	II期 (9/15~10/13)	III期 (10/14~11/10)
A 群	添 加	無 添 加	添 加
B 群	無 添 加	添 加	無 添 加

* 沖縄県家畜衛生試験場

3. 供試牛

供試牛は表-2のとおりで、ホルスタイン種搾乳牛2群6頭とし、1群3頭による反転試験法とした。

表-2 供試牛の概要

区分	牛 No.	生年月日	産次	分娩月日	乳量 (kg)	体重 (kg)
A 群	F-12	1984. 8. 14	3	1989. 4. 2	31	560
	F-4	1982. 8. 6	4	1989. 2. 1	25	660
	C-3	1984. 9. 20	3	1989. 1. 15	21	570
B 群	C-4	1984. 9. 29	3	1989. 4. 9	28	590
	D-12	1984. 10. 18	2	1989. 4. 12	22	640
	159	1986. 3. 27	2	1989. 5. 4	22	520

4. 飼料給与量

給与量は体重、乳量及び乳脂肪率を基準としてTDNで日本飼養標準(1987年)の110%を目安とした。配合飼料(TDN72%,CP16%)とアルファルファヘイキューブ0.5kg及びビートパルプ1kgは7時と16時の搾乳時に給与し、粗飼料は配合飼料給与時を除いて常時採食させた。

5. 添加方法

ゼオライト200gを配合飼料またはギニアグラスサイレージに混合して朝夕の飼料給与時に2回に分けて給与した。

6. 調査項目及びその方法

(1) 畜舎内の温湿度

自動自記温湿度計を床面より1mの高さに設置し、毎日10時、14時及び20時の3回測定した。

(2) 体重測定

各期の25日目と28日目の13時30分に測定した。

(3) 養分摂取状況

飼料給与量及び残飼量を毎日測定し、その差を摂取量とした。

(4) ルーメン液検査

各期の25日目と28日目の体重測定と同時に胃汁採取用カテーテルにより採取し、pH、原虫数及びVFA値を測定した。ルーメン液の採材にあたっては、同一採材者による15秒以内の採材を徹底した。また、採材後直ちにルーメン液のpHを測定してから原虫数やVFA値測定のための処理を行い、検査材料とした。

ルーメン液の各検査方法は第1報に準じて実施した。

(5) 血液検査

上記ルーメン液採取と同時に実施し、血液性状を測定した。

(6) 泌乳成績

乳量はミルクメーターにより毎日測定し、乳脂肪率、乳蛋白質率及び無脂固形分率はミルコスキャン#104を用いて各期の25日目から28日目の4日間測定した。

Ⅲ 試験結果および考察

1. 畜舎内の温湿度

畜舎内温度を図1、2に示した。温度はI期の28.1℃(期平均)が高く、II期、III期と低くなっていた。湿度はII期が77.5%(期平均)と低く、I期及びIII期はII期よりもそれぞれ平均で7.4%、2.6%高い値を示した。

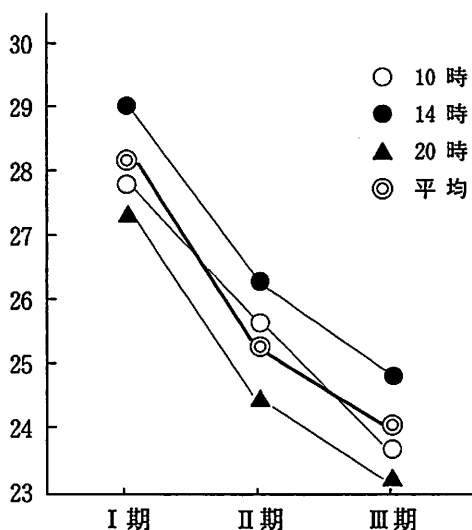


図-1 畜舎内温度 (°C)

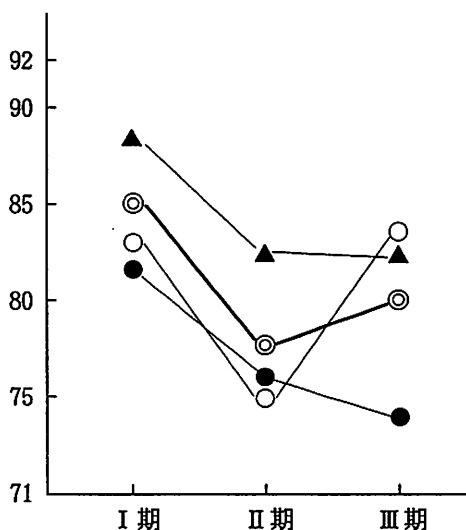


図-2 畜舎内湿度 (%)

2. 体 重

ゼオライトを添加した試験区と無添加の対照区の体重の比較は表-3のとおりで、両区に有意な差は認められなかった。

3. 養分摂取状況

養分摂取状況は表-3に示した。

試験区と対照区とも、TDN摂取量、TDN/FS、DCP摂取量、DCP/FS、DM摂取量及び粗飼料のDM摂取量において有意な差は認められなかった。

表-3 養分摂取状況と体重

(kg/日、%、kg)

区 分	試験区	対照区	区間差	LSD (P=0.05)
TDN	13.14	13.25	N S	0.32
TDN/FS*	121	122	N S	4
DCP	2.21	2.22	N S	0.04
DCP/FS	175	178	N S	6
DM	18.18	18.32	N S	0.56
粗飼料のDMの摂取量	8.22	8.34	N S	0.50
体 重	598	595	N S	14

* FS : 日本飼養標準

4. ルーメン液性状

ルーメン液性状を表-4に示した。原虫数は試験区の方が若干多いが有意な差は認められなかった。また、pH及びVFAの性状についてはほとんど差は認められなかった。

本試験では、ゼオライトの添加はこれらルーメン液の性状に影響を与えていなかった。

表-4 ルーメン液性状

区 分	試験区	対照区	区間差	LSD (P=0.05)
pH	6.74	6.78	N S	0.26
VFA総量 (Mmol/dl)	9.06	8.54	N S	2.16
酢 酸 (%)	64.36	64.40	N S	3.76
プロピオン酸 (%)	20.86	20.69	N S	4.50
酪 酸 (%)	14.15	14.20	N S	1.44
イソ吉草酸 (%)	0.61	0.74	N S	0.75
A/P比	3.25	3.25	N S	0.59
原虫数 ($\times 10^3/ml$)	167	142	N S	72

5. 血液性状

血液性状の検査結果を表-5に示した。血清の検査値は、無機リンを除いて成書⁶⁾のほぼ正常範囲内に推移していた。無機リン低下傾向は両区に認められ、その要因として、高カルシウム飼料や粗飼料主体の給与等が考えられる。⁷⁾

今回実施した両区の血清検査値は、すべての検査項目において有意な差は認められなかった。すなわち、ゼオライトの添加はこれら血液性状に影響を与えていなかった。

表-5 血液性状

区 分	試験区	対照区	区間差	LSD (P=0.05)
GOT (K-U)	45.8	44.1	NS	4.7
ALP (KA-U)	2.77	2.88	NS	0.30
BUN (mg/dl)	12.85	12.94	NS	0.91
総コレステロール (mg/dl)	105.8	113.8	NS	12.7
IP (mg/dl)	5.41	5.44	NS	0.68
Ca (mg/dl)	8.02	7.65	NS	1.60
Mg (mg/dl)	2.23	2.30	NS	0.45
TP (g/dl)	8.35	8.41	NS	0.75

6. 泌乳成績

泌乳成績を表-6に示した。乳量は試験区、対照区ともに20.2kg/日で両区に差は認められなかった。これは福島¹⁾のゼオライトを添加して乳量が増加したとする報告と一致しなかった。

無脂固形分率は、試験区が8.67%で対照区よりも0.07%増加し、乳蛋白質率では、試験区が3.16%で対照区よりも0.04%増加していたが有意な差はみられなかった。

また乳脂肪生産量、乳脂肪率及び全固形分率も同様にわずかな向上を認めたが、これらに有意な差はなかった。

本試験のゼオライトの飼料添加は泌乳成績に影響を与えておらず、その効果がみられなかった。

表-6 泌乳成績

(kg、g、%)

区 分	試験区	対照区	区間差	LSD (P=0.05)
乳 量	20.2	20.2	NS	0.4
乳脂肪生産量	757	752	NS	94
乳 脂 肪 率	3.78	3.73	NS	0.49
乳蛋白質率	3.16	3.12	NS	0.11
全固形分率	12.45	12.33	NS	0.60
無脂固形分率	8.67	8.60	NS	0.13

IV 要 約

夏季の乳量及び乳質向上のため、珪酸を主成分とするゼオライトを搾乳牛に給与し、その給与効果を検討した。

搾乳牛6頭を供試し、養分摂取状況、生理的变化及び泌乳成績について調査した結果は次のとおりである。

1. 試験区と対照区は、体重及び養分摂取状況にほとんど差はみられなかった。
2. ルーメン液中の原虫数は、試験区が対照区に対し若干の増数がみられたが、有意な差はなかった。また、pH、VFA等では両区に有意な差が認められなかった。
3. 血液性状は両区に有意な差がみられなかった。また、各検査値は無機リンを除いてほぼ正常範囲内に推移していた。
4. 泌乳成績は試験区の方が無脂固形分率、乳蛋白質率、乳脂肪率、乳脂肪生産量及び全固形分率にわずかな向上を認めたが有意な差はなかった。

このことから、本試験ではゼオライトの飼料添加は、夏季の乳量及び乳質低下防止に効果を示さなかった。同時に、ゼオライトの飼料添加は搾乳牛の生理機能に影響を与えていなかった。

謝 辞

本試験の実施及び取りまとめにあたり、御指導、御協力をいただきました琉球大学農学部畜産学科・城間定夫先生及び沖縄県酪農農業協同組合・久場良保氏に深謝いたします。

引用文献

- 1) 柴田正貴、高温環境における乳牛のエネルギー代謝と生産性、九州農試報告23、2,253~319、1983
- 2) 山内修外3名、亜熱帯における防暑対策に関する試験、沖畜試験研究報告、18号、31~41、1980
- 3) 千葉好夫外3名、夏季における乳量、乳質低下防止に関する試験(1)脂肪酸カルシウム(パーム油調製)等の給与効果、沖畜試研報、27号、1989
- 4) 福島義信、乳牛に対するゼオライト添加が一般性状及び血液性状におよぼす影響、畜産の研究33巻、11、1393~1395、1979
- 5) 和賀井文作、乳牛に対するゼオライトの飼料添加効果、畜産の研究43巻、7、839~846、1989
- 6) 清水高正外5名編、牛病学、第2版、近代出版、東京、生理・生化学正常値/元井霞子、62~66、1989
- 7) 清水高正外5名編、牛病学、第2版、近代出版、東京、理化学検査診断法/元井霞子、21~61、1989

付表-1 体 重 (kg)

区 分	I 期	II 期	III 期
A 群	602	603	608
B 群	574	592	600

付表-2 養分摂取状況 (%、kg/日)

区 分	群 別	I 期	II 期	III 期
TDN/FS	A 群	117	122	125
	B 群	120	121	125
	平 均	(119)	(122)	(125)
DCP/FS	A 群	171	176	183
	B 群	173	173	184
	平 均	(172)	(175)	(184)
D M	A 群	17.91	18.74	18.96
	B 群	17.67	17.98	18.24
	平 均	(17.79)	(18.36)	(18.60)
粗飼料 DM	A 群	7.72	8.47	8.68
	B 群	7.98	8.29	8.55
	平 均	(7.85)	(8.38)	(8.62)

付表-3 血液成分

		① GOT (K-U)				② ALP (KA-U)				③ BUN (mg/dl)			
区分	牛-No	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均
A 群	F-12	52.5	52.0	42.5	49.0	2.40	2.85	3.15	2.80	13.20	13.85	16.20	14.42
	F-4	48.0	39.0	42.5	43.2	1.55	1.55	1.70	1.60	11.80	12.00	13.75	12.52
	C-3	36.0	35.5	38.5	36.7	2.40	1.70	2.05	2.05	12.20	12.35	12.85	12.47
(A群平均)		(45.5)	(42.2)	(41.2)	(43.0)	(2.12)	(2.03)	(2.30)	(2.15)	(12.40)	(12.73)	(14.27)	(13.14)
B 群	C-4	47.5	51.0	47.0	48.5	5.25	4.75	5.35	5.12	11.80	10.55	12.30	11.55
	D-12	50.5	46.0	42.5	46.3	2.50	2.10	2.65	2.42	11.95	12.20	15.05	13.07
	159	47.5	48.0	42.0	45.8	2.60	2.85	3.40	2.95	12.85	13.65	13.55	13.35
(B群平均)		(48.5)	(48.3)	(43.8)	(46.9)	(3.45)	(3.23)	(3.80)	(3.50)	(12.20)	(12.13)	(13.63)	(12.66)

		④ 総コレステロール (mg/dl)				④ IP (mg/dl)				⑥ Ca (mg/dl)			
区分	牛-No	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均
A 群	F-12	116.5	143.0	157.0	138.8	4.30	3.85	5.05	4.40	7.55	7.65	8.75	7.98
	F-4	134.0	141.5	129.0	134.8	4.45	4.95	5.10	4.83	7.75	4.90	8.45	7.03
	C-3	87.5	92.0	75.5	85.0	5.50	5.90	8.00	6.47	7.90	8.25	7.75	7.97
(A群平均)		(112.7)	(125.5)	(120.5)	(119.5)	(4.75)	(4.90)	(6.05)	(5.23)	(7.73)	(6.93)	(8.32)	(7.66)
B 群	C-4	92.0	94.5	85.5	90.7	5.10	4.35	5.05	4.83	8.20	8.80	8.65	8.55
	D-12	126.0	102.0	127.0	118.3	5.90	6.35	6.55	6.27	8.25	6.75	7.00	7.33
	159	89.0	89.5	94.5	91.0	6.65	5.05	5.55	5.75	8.10	7.75	8.60	8.15
(B群平均)		(102.3)	(95.3)	(102.3)	(100)	(5.88)	(5.25)	(5.72)	(5.62)	(8.18)	(7.77)	(8.08)	(8.01)

付表-3 血液成分

		⑦ マグネシウム (mg/dℓ)				⑧ 総蛋白質 (g/dℓ)				⑨ A/G			
区分	牛-No	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均
A 群	F-12	2.65	2.30	2.35	2.43	8.40	8.40	7.80	8.20	0.84	1.09	1.32	1.08
	F-4	2.70	2.15	2.65	2.50	7.70	8.70	7.40	7.93	0.98	1.06	1.73	1.26
	C-3	2.10	2.75	2.30	2.38	8.10	9.20	8.50	8.60	1.01	0.99	1.06	1.02
(A群平均)		(2.48)	(2.40)	(2.43)	(2.44)	(8.07)	(8.77)	(7.90)	(8.24)	(0.94)	(1.05)	(1.37)	(1.12)
B 群	C-4	2.40	2.15	2.40	2.32	8.40	9.90	8.20	8.83	0.94	0.80	0.90	0.88
	D-12	2.65	1.90	1.75	2.10	8.00	7.60	7.10	7.57	0.97	0.88	1.20	1.02
	159	1.95	1.80	1.80	1.85	9.20	9.40	8.90	9.17	0.54	0.68	0.75	0.66
(B群平均)		(2.33)	(1.95)	(1.98)	(2.09)	(8.53)	(8.97)	(8.07)	(8.52)	(0.82)	(0.79)	(0.95)	(0.85)

		⑩ AL (g/dℓ)				⑪ AL (%)				⑫ α (g/dℓ)			
区分	牛-No	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均
A 群	F-12	45.7	51.7	56.9	51.4	3.85	4.30	4.45	4.20	15.9	13.4	11.0	13.4
	F-4	51.2	49.5	61.0	53.9	3.80	4.45	4.55	4.27	14.8	13.0	8.2	12.0
	C-3	49.6	50.0	51.4	50.3	4.05	4.55	4.35	4.32	14.2	13.0	11.3	12.8
(A群平均)		(48.8)	(50.4)	(56.4)	(51.9)	(3.90)	(4.43)	(4.45)	(4.26)	(15.0)	(13.1)	(10.2)	(12.7)
B 群	C-4	48.3	44.3	47.1	46.6	4.20	4.35	3.85	4.13	12.4	11.2	10.5	11.4
	D-12	48.9	46.7	54.4	50.0	3.95	3.55	3.85	3.78	14.5	15.5	12.5	14.2
	159	35.8	40.5	42.6	39.6	3.30	2.57	3.80	3.22	15.7	14.4	13.0	14.4
(B群平均)		(44.3)	(43.8)	(48.0)	(45.4)	(3.82)	(3.49)	(3.83)	(3.71)	(14.2)	(13.7)	(12.0)	(13.3)

付表-3 血液成分

区 分	牛-No	⑬ α (%)				⑭ β (g/dl)				⑮ β (%)			
		I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均
A 群	F-12	1.35	1.15	0.90	1.13	7.85	12.70	11.95	10.83	1.10	1.05	0.95	1.03
	F-4	1.15	1.15	0.60	0.97	13.00	12.95	10.05	12.00	1.00	1.10	0.70	0.93
	C-3	1.15	1.20	1.00	1.12	12.50	12.20	12.05	12.25	1.00	1.10	1.00	1.03
(A群平均)		(1.22)	(1.17)	(0.83)	(1.07)	(11.12)	(12.62)	(11.35)	(11.69)	(1.03)	(1.08)	(0.88)	(1.00)
B 群	C-4	1.00	1.10	0.85	0.98	10.50	10.55	11.40	10.82	0.90	1.05	0.95	0.97
	D-12	1.15	1.15	0.90	1.07	11.45	12.40	10.30	11.38	0.90	0.90	0.75	0.85
	159	1.45	1.35	1.20	1.33	12.40	10.10	10.20	10.90	1.10	0.95	0.95	0.98
(B群平均)		(1.20)	(1.20)	(0.98)	(1.13)	(11.45)	(11.02)	(10.63)	(11.03)	(0.97)	(0.97)	(0.87)	(0.93)

区 分	牛-No	⑯ γ (g/dl)				⑰ γ (%)			
		I 期	II 期	III 期	平均	I 期	II 期	III 期	平均
A 群	F-12	25.5	22.3	20.2	22.7	2.15	1.90	1.60	1.88
	F-4	22.7	22.9	20.9	22.2	1.75	2.00	1.50	1.75
	C-3	23.4	25.3	25.3	24.7	1.90	2.35	2.15	2.13
(A群平均)		(23.9)	(23.5)	(22.1)	(23.2)	(1.93)	(2.08)	(1.75)	(1.92)
B 群	C-4	29.0	34.1	31.0	31.4	2.45	3.35	2.55	2.78
	D-12	25.1	25.5	22.9	24.5	2.00	1.90	1.60	1.83
	159	36.2	35.0	34.3	35.2	3.35	3.30	3.00	3.22
(B群平均)		(30.1)	(31.5)	(29.4)	(30.4)	(2.60)	(2.85)	(2.38)	(2.61)