

乳牛の採食向上技術の確立

(1) 粗飼料の違いによる乾物摂取量の変化

石垣 勇* 玉城政信 千葉好夫**

I 要 約

乳用牛の暑熱時における乾物摂取量に影響を与える要因の解明のために異なる粗飼料を給与し検討した。試験は初産から5産次、乳量19から27kgのホルスタイン種搾乳牛8頭を用い、1期2週間としたラテン方格法により行った。また粗飼料はスーダングラス乾草、ギニアグラス乾草およびギニアグラスサイレージを飽食させる三つの区に分け比較検討した。

その結果は次のとおりであった。

1. 乾物摂取量はスーダン乾草区(19.61kg)がギニア乾草区(17.81kg)およびギニアサイレージ区(17.42kg)よりそれぞれ1.80kg、2.19kg増加し、乾物当たりの粗濃比率もスーダン乾草区が36.0%と多く、ギニア乾草区29.8%、ギニアサイレージ区28.1%の順になった。体重1kg当たりの乾物摂取量でもスーダン乾草区が35gで他の区より9.4%多く摂取した。
2. 中性デタージェント繊維(NDF)含量が62.2%と供試粗飼料中一番低いギニアサイレージの消化率は62.3%と最も高く、嗜好性も良かった。NDF含量と消化率は反比例した。
3. 泌乳成績は、スーダン乾草区が乳蛋白質率でギニア乾草区より有意に上昇し、乳生産粗効率ではギニアサイレージ区28.1%>スーダン乾草区26.5%>ギニア乾草区26.2%の順になった。

これらのことから、NDF含量が67.1%のスーダングラス乾草飽食は乾物摂取量を増加させ、NDF含量が62.2%のギニアグラスサイレージ飽食は乳生産粗効率を高めることが認められた。

II 緒 言

本県では暑熱時における乳量、乳質の低下傾向が認められており¹⁾、暑熱時の安定した牛乳生産が可能な飼料給与体系の確立が急がれている。

亜熱帯地域に属する本県では4月から11月の8カ月間の月別平均気温が20℃を超えている²⁾。しかも、昼間と夜間の気温差が少なく高温度であるため、乳牛の採食量(乾物摂取量)が減少しやすく、乳量および乳質の低下を招く一因となっているものと推察される。

そこで乾物摂取量の増加を図る第一段階として暑熱時の乾物摂取量に及ぼす要因解明のため粗飼料を飽食させて乾物摂取量を比較したので報告する。

III 材料及び方法

1. 試験期間

試験期間は1994年9月3日から10月14日までの1期2週間の3期とした。

2. 試験区分

試験区分は表-1に示すとおりで、粗飼料がスーダングラス乾草を飽食させるスーダン乾草区、ギニアグラス(ガットンパニック)乾草を飽食させるギニア乾草区、ギニアグラス(ガットンパニック)サイレージを飽食させるギニアサイレージ区の3区に区分した。なお、粗飼料の細断長は3から4cm程度にした。

試験方法は表-2のとおり3群×3期のラテン方格法で実施した。

* 現沖縄県立名護養護学校

** 現沖縄県乳用牛育成センター

表-1 試験区分

区 分	粗 飼 料	濃厚飼料
スーダン乾草区	スーダングラス乾草飽食	TDN必要量の75%
ギニアグラス乾草区	ギニアグラス乾草飽食	TDN必要量の75%
ギニアサイレージ区	ギニアグラスサイレージ飽食	TDN必要量の75%

表-2 試験方法および期日

区 分	I期 (9/3~9/16)	II期 (9/17~9/30)	III期 (10/1~10/14)
A 群	スーダン乾草区	ギニア乾草区	ギニアサイレージ区
B 群	ギニア乾草区	ギニアサイレージ区	スーダン乾草区
C 群	ギニアサイレージ区	スーダン乾草区	ギニア乾草区

3. 供試牛

当場のホルスタイン種搾乳牛を8頭用いた。供試牛の概要は表-3のとおりである。

表-3 供試牛の概要 (ホルスタイン種搾乳牛)

区 分	牛No.	産次	分娩月日	体重 (kg)	乳量 (kg)	乳脂率 (%)
A 群	F24	4	1994. 5. 22	530	27	4.3
	D32	1	4. 15	565	20	3.4
	F20	5	2. 6	610	19	4.2
B 群	D27	2	4. 4	530	27	4.0
	D33	1	4. 7	540	22	3.6
	D34	1	4. 7	540	22	4.0
C 群	D35	1	4. 15	538	25	2.7
	F27	2	5. 17	490	24	3.8

4. 飼料給与方法

給与量は体重、乳量および乳脂率を基準として日本飼養標準 (1994年乳牛)⁹⁾の110%を目安とし、濃厚飼料でTDN必要量の75%を給与した。また粗飼料は1日の給与量を毎日調製し、残飼が出るよう給与した。

5. 調査項目

1) 畜舎内温湿度

自動自記温湿度計を床面より1mの高さに設置し、畜舎内温湿度を測定した。

2) 体温、呼吸数および体重

各期の10日目、12日目および14日目の計3日間、10時、14時および20時の1日3回測定した。体温は動物用体温計を直腸に挿入して検温し、呼吸数は起立姿勢において腹部の呼吸運動により測定した。体重は各期の11日目と14日目の13時30分に測定した。

3) 養分摂取状況

飼料給与量および残飼量を毎日計量し、その差を原物摂取量とした。中性デタージェント繊維 (NDF) は阿部ら⁹⁾の方法で実施した。粗飼料の人工消化率はペプシン・セルラーゼ法により算出した。

4) 泌乳成績

泌乳成績は各期の11日目から14日目の4日間の値を用いた。乳量はミルクメータにより、乳脂率、乳蛋白質率および無脂固形分率はミルコスキャン#104を用い、体細胞数はFOSSOMATIC90を用いた。また乳生産粗効率

はBrodyの粗効率⁵⁾を用いて算出した。

5) ルーメン液のpH測定

各期の14日目に胃汁採取用カテーテルによりルーメン液を採取してpH測定に供した。測定には採材後、1分以内にハンナポケットタイプpHメータを用いた。採材は、配合飼料給与後4時間経過した後行った。

IV 結 果

1. 畜舎内温湿度

畜舎内温湿度は表-4に示した。試験期間中の平均気温は23.6℃から26.6℃の範囲にあり、最高気温はⅢ期の29.0℃であった。

平均湿度は73.1%から94.9%の範囲にあり、最高湿度はⅢ期の98.9%であった。

表-4 畜舎内温湿度 (℃、%)

項 目	I期 (9/3~9/16)		II期 (9/17~9/30)		III期 (10/1~10/14)	
	気温	湿度	気温	湿度	気温	湿度
最 高	27.8	91.1	26.9	92.9	29.0	98.9
最 低	23.4	60.8	21.1	60.6	25.4	82.9
平 均	25.6	73.1	23.6	80.2	26.6	94.9

2. 体温、呼吸数および体重

体温、呼吸数および体重に及ぼす影響は表-5に示した。体温は変動が少なく38.6℃から38.9℃の間であった。

呼吸数は1分当たり42.0回から54.3回の間であり、ギニア乾草区の20時を除き、10時から14時、20時と漸次増加する日内変化を示した。

体重では各区間に大きな差は認められなかった。

表-5 粗飼料の違いが体温、呼吸数および体重に及ぼす影響

区 分	スーダン乾草区	ギニア乾草区	ギニアサイレージ区	L. S. D (P=0.05)	
体 温	10時	38.8	38.6	38.6	1.0
	14時	38.8	38.8	38.8	0.5
	20時	38.9	38.8	38.8	1.1
呼吸数	10時	46.3	42.0	47.0	23.1
	14時	48.0	50.6	51.0	22.3
	20時	51.7	47.7	54.3	13.5
体 重	556	555	551	58	

3. 養分摂取状況

養分摂取状況は表-6に示した。スーダン乾草区のCP摂取量は2.80kg/日でギニア乾草区より有意に多く摂取していた。DCP摂取量も同じような傾向であった。日本飼養標準(1994年乳牛)の養分摂取量に対するCPおよびDCPの充足率は、ギニア乾草区は109%および133%で、スーダン乾草区(118%、140%)とギニアサイレージ区(119%、136%)の順になった。

TDN摂取量はスーダン乾草区が14.25kg/日とギニアサイレージ区より多い傾向にあった。TDN充足率はスーダン乾草区116%>ギニア乾草区113%>ギニアサイレージ区106%の順に低くなった。

乾物摂取量については、スーダン乾草区が19.61kgでギニア乾草区(17.81kg)およびギニアサイレージ区(17.42

kg) よりそれぞれ1.80kg、2.19kg増加し、多く摂取する傾向にあった。

乾物当たりの粗濃比率は、乾物摂取量と同じくスーダン乾草区36.0%>ギニア乾草区29.8%>ギニアサイレージ区28.1%の順になった。

体重1kg当たりの乾物摂取量でみるとスーダン乾草区が35gで他の区より3g多く摂取した。

表-6 養分摂取状況

区 分	スーダン乾草区	ギニア乾草区	ギニアサイレージ区	L. S. D (P=0.05)
CP (kg/日)	2.80 ^a	2.43 ^b	2.76	0.35
CP/FS (%)	118	109	119	20
DCP (kg/日)	2.08	1.90	1.99	0.19
DCP/FS (%)	140	133	136	41
TDN (kg/日)	14.25	13.27	12.81	1.83
TDN/FS (%)	116	113	106	23
DM (kg/日)	19.61	17.81	17.42	3.55
RC (%)	36.0	29.8	28.1	13.6
DM/BW (g/日)	35	32	32	—

注) 異符号間に5%水準で有意差あり。

給与飼料成分を表-7に示した。各粗飼料を比較するとCPはギニアサイレージ12.5%>スーダン乾草9.4%>ギニア乾草5.7%の順に高かった。しかし、TDNに大きな差はなかった。また中性デタージェント繊維(NDF)はギニアグラス乾草>スーダングラス乾草>ギニアグラスサイレージの順に低くなり、消化率はその逆となった。

表-7 飼料成分(乾物)

(%)

項 目	DM	NDF	CP	TDN	人工消化率
スーダングラス乾草	90.9	67.1	9.4	57.5	55.0
ギニアグラス乾草	87.7	76.5	5.7	58.3	46.9
ギニアグラスサイレージ	27.3	62.2	12.5	53.5	62.3
配 合 飼 料	86.8	—	13.7	81.5	—

4. 泌乳成績

乳量、乳生産粗効率および乳質の成績を表-8に示した。

FCM乳量はスーダン乾草区が22.2kgでギニア乾草区およびギニアサイレージ区よりそれぞれ1.7kg、1.1kg増加し、乳生産粗効率はギニアサイレージ区が28.1%で、スーダン乾草区およびギニア乾草区よりそれぞれ1.6%、1.9%増加したが有意な差はなかった。

乳蛋白質率はギニア乾草区が3.14%となり、スーダン乾草区より有意に0.10%低下した。乳蛋白質生産量も率と同じ傾向であった。

乳糖率はギニア乾草区が4.47%となり、他の区より高い傾向にあった。

体細胞数は、スーダン乾草区>ギニアサイレージ区>ギニア乾草区の順となった。

表-8 粗飼料の違いが泌乳成績に及ぼす効果

区 分	スーダン乾草区	ギニア乾草区	ギニアサイレージ区	L.S.D (P=0.05)
乳 量 (kg)	22.6	21.7	22.4	4.0
F C M 乳 量 (kg)	22.2	20.5	21.1	9.8
乳 生 産 粗 効 率 (%)	26.5	26.2	28.1	10.5
乳 脂 肪 生 産 量 (g)	873	788	811	553
乳 蛋 白 質 生 産 量 (g)	774	681	722	247
乳 成 分 (%)				
脂 肪 率	3.86	3.66	3.64	1.96
蛋 白 質 率	3.24 ^a	3.14 ^b	3.23	0.09
乳 糖 率	4.37	4.47	4.41	0.15
無 脂 固 形 分 率	8.63	8.61	8.65	0.19
全 固 形 分 率	12.47	12.28	12.28	1.82
体 細 胞 数 (千個/ml)	109	16	67	277

注1) 異符号間で有意 (小文字5%水準)

$$2) \text{乳生産粗効率} (\%) = \{ (\text{FCM乳量} \times 750\text{cal}) \div (\text{摂取TDN} \times 4.41\text{kcal}) \} \times 100$$

5. ルーメン液pH

ルーメン液pHを表-9に示した。pHは6.34から6.55の範囲にあり変動は少なかった。

表-9 ルーメン液pH

区 分	スーダン乾草区	ギニア乾草区	ギニアサイレージ区	L.S.D(P=0.05)
pH	6.46	6.55	6.34	0.74

V 考 察

本県では、乳牛の粗飼料として利用している暖地型牧草のギニアグラスと購入粗飼料のスーダングラスがある。今回の試験ではスーダングラス乾草とギニアグラス乾草およびギニアグラスサイレージを用いて、乾物摂取量の把握と乳生産粗効率等を調べた。

乾物摂取量はスーダン乾草区が他の区より多く、体重1kg当たりの乾物摂取量も同様であった。これはスーダングラス乾草の乾物率が90.9%と高いにもかかわらず、同じく乾物率が高いギニアグラス乾草よりNDF含量が低いため、飼料摂取量が増加したものと思われる。粗飼料の飼料摂取量と消化率に影響を与えるのはNDFと考えられ⁶⁾、NDFが最も低かったギニアグラスサイレージは消化率が62.3%と高かった。今回のギニアグラスサイレージは水分がサイレージの適水分といわれる70%⁶⁾に近く嗜好性は良かったが、水分含量が50%を越えると乾物摂取量は減少する傾向にあるという報告⁷⁾のとおり、乾物に換算にすると最も低い摂取量になったものと考えられた。

泌乳成績ではスーダン乾草区が他の区より乳量が増加し、乳生産粗効率ではギニアサイレージ区が最も良かったが、有意な差はなかった。

ギニア乾草区では乳蛋白質率および乳蛋白質生産量が低下した。このことはギニアグラス乾草のCP含有率が低いためと考えられた。

体温、呼吸数および体重とルーメン液pHは各区の間に大きな差は認められなかった。

本試験よりスーダングラス乾草は乾物摂取量を増加させ、またギニアグラスサイレージは乳生産粗効率を良くすることが示唆された。これらのことから、スーダングラス乾草を効率的に給与するとともに、乳生産粗効率の高いギニアグラスサイレージの水分含量を調整することにより、乾物摂取量を増加させる必要がある。

謝 辞

本試験の実施および取りまとめにあたり、ご指導、ご協力をいただきました農林水産省九州農業試験場環境生理研究室・寺田文典室長並びに沖縄県酪農農業協同組合・伊芸直樹氏に深謝いたします。

VI 引用文献

- 1) 沖縄県酪農農業協同組合、1990、業務報告書、27
- 2) 国立天文台、1993、理科年表、199、丸善株式会社
- 3) 農林水産省農林水産技術会議事務局、1994、日本飼養標準乳牛、22～25、中央畜産会
- 4) 阿部 亮、1988、炭水化物成分を中心とした飼料分析法とその飼料栄養価評価法への応用、畜産試験場研究資料、第2号、16～17、農林水産省畜産試験場
- 5) 農林水産省農林水産技術会議事務局、1994、日本飼養標準乳牛、55、中央畜産会
- 6) 高橋淳根、1994、よい発酵条件を考える、デーリィマン(12)、48、デーリィマン社
- 7) 農林水産省農林水産技術会議事務局、1994、日本飼養標準乳牛、4、中央畜産会

研究補助：又吉博樹