

亜熱帯地域における肉用牛の低コスト生産技術開発試験

(2) バガス利用による繁殖雌牛の飼養試験

仲宗根 實 嘉陽 孝吉*

玉城 政信 安里 左知子**

I はじめに

肉用牛の低コスト生産を図るには、生産費の中の一大要因である素牛費¹⁾の低減を図らねばならない。繁殖部門での生産費低減なくしては、肉用牛の低コスト生産化の効果は少ないものである。

繁殖飼育部門での生産費の大きなものは、通常1頭当たりの粗飼料必要量が体重の10%以上に当たるといわれている牧草の確保とその採草、利用調整費に係るものといわれている²⁾。飼料畑が少なく、自給飼料基盤が弱い本県では粗飼料源としてのバガスの有効利用が必要である。

沖縄県の13製糖工場で生産されるバガス量は388千トン³⁾であるが、その大半は工場燃料として使われ、畜産的利用又は農業的利用は、一部地域でわずかに活用されている状況にすぎない。

肥育牛に対するバガス給与試験等^{4,5)}は過去に実施されてきたが、今回は繁殖雌牛の低コスト飼育化を目的とし、バガス飼料給与時の飼養方法確立のための基礎的調査としてバガスを未経産繁殖用雌牛に粗飼料源として給与し、その利用性を検討したので報告する。

II 材料及び方法

1. 供試牛

供試牛は生後月齢13から14カ月齢の繁殖適齢期に達した黒毛和種育成牛を用いた。場内生産牛2頭、外部導入牛4頭をそれぞれ3頭1組として区分した。区分に当たっては群飼のため牛同志の相性をみて強弱が出ないように分けた。試験開始時の供試牛の概要は表-1のとおりであった。日齢体重0.7kg程度で普通の発育の繁殖用素牛といえるものであった。

* 沖縄県中央家畜保健衛生所八重山支所

** 沖縄県家畜衛生試験場

表-1 試験開始時の供試牛の概要

(1988年7月26日現在)

区分	牛No	名号	生年月日	体重	体高	胸囲	日令	日令体重	血統	
									父	母の父
試験区	1	うきよ	87.3.4	356 kg	118 cm	160 cm	509 日	699 g	糸富士	第33守玉
	2	うしみつ	87.3.17	340	121	160	496	685	晴 姫	糸富士
	3	はるゆき	87.3.18	355	115	163	495	717	糸富士	福岩田
(平均)				(350)	(118)	(161)	(500)	(700)		
対照区	4	ゆきえ	87.6.2	290	112	155	419	692	糸 蔵	糸富士
	5	ゆきお	87.5.28	312	116	158	424	735	糸 蔵	糸富士
	6	しよみ3	87.4.18	327	116	158	464	704	糸富士	田安富士
(平均)				(310)	(115)	(157)	(436)	(710)		

2. 試験期間

試験期間は、種付及び分娩等の繁殖状況を観察するため表-2 に示すとおり1988年7月26日から1989年11月14日までの475日間とした。

表-2 試験期間

	1 期	2 期	3 期	4 期	5 期	計
期間	88.7.26 ~9.20	9.21 ~11.15	11.16 ~89.4.3	4.4 ~6.26	6.27 ~11.14	
日数	57	56	138	84	140	475

3. 飼料給与设计

試験区、対照区とも濃厚飼料は繁殖用配合飼料を用い、1.0kg給与、1.5kg、2.0kg、2.5kg給与と段階的に増量した。粗飼料は試験区では、ネピア青草を5kg定量給与、バガスは自由採食とした。対照区の粗飼料はサイレージのみの自由採食とした。なお、添加剤等の利用はしなかった。給与飼料中の養分含量は表-3 のとおりである。

表-3 給与飼料中の養分含量 (現物中)

(%)

区 分	DM	TDN	DCP	CP	粗繊維	Ca	P	備 考
繁殖用配合	88.0	70.0	11.5	14.0	9.0	0.7	0.5	
サイレージ	39.0	21.5	2.5	4.0	12.9	0.3	0.1	ローズグラス
バガス	52.0	18.1	0	1.0	25.2	—	—	
青 草	15.3	9.2	1.1	1.8	4.8	0.1	0.1	ネピアグラス

4. 飼 養 管 理

両区とも連動スタンション付の開放追込牛舎で、3頭1組の群飼とした。

飼料は朝1回給与とし、濃厚飼料は粗飼料の上にふりかけるようにして給与した、水は自由飲水とし、鉾塩(ソルト80)を自由舐食させた。敷料は用いず、ボロ出しは毎朝1回とした。

試験開始前の2週間を予備期とし、その間に試験区は粗飼料をサイレージから徐々に青草とバガスとに切り換えた。

5. 調 査 事 項

1) 粗飼料摂取量及び養分摂取量

給与量から残量をひいて摂取量とした。

2) 体重及び体高の測定

体重は2週間毎に、体高は4週間毎に実施した。

3) 繁殖状況調査

発情出現、種付状況、分娩時の子牛生時体重及び分娩後の発情再起を調査した。

4) ルーメン液と血液

試験終了2週間前と終了時に実施した。ルーメン液と血液の検査方法は前報に準じて実施した。

Ⅲ 結果及び考察

1. 飼料摂取量及び養分摂取量

濃厚飼料給与量のちがいに応じて1期、2期、3期、4期及び5期と区分した。各期別の粗飼料の摂取量、養分摂取量を示したのが表-4である。

試験区の粗飼料の青草(ネピアグラス)は5kg定量給与時の摂取量であり、全期間平均で4.4kgの摂取であった。バガスの摂取量は7.2kgから9.7kg(全期間平均で8.3kg)の範囲の摂取となった。

粗飼料の摂取量を開始時体重比でみた場合、一番大きかったのが3期の4.2%で、平均では体重の3.6%であったが対照区平均の4.3%より低かった。

バガス摂取量の平均は体重比2.4%で最大が3期の2.8%であった。

DM摂取量の平均は試験区で6.67kg、対照区7.61kgと試験区が低い値を示した。試験区の1期では標準量である体重の1.8%に達しておらず、平均で1.9%の摂取であった。粗飼料からのDM摂取量では、対照区平均の6.10kgに対し試験区平均は4.98kgと対照区の82%しかなく試験区では粗飼料からのDM摂取量が不足している。

TDN摂取量の平均は試験区で3.25kg、対照区で4.57kgと試験区は対照区の71%しかなく濃厚飼料1.5kg以下の試験区1期、2期、4期及び5期では標準量(体重の1.16~1.11%)に達せず、試験区では体重比の0.7%から1.1%の範囲で平均0.9%であった。バガスからのTDN摂取は全期平均で1.50kgで、摂取割合は濃厚飼料量の少ない1期及び2期で50%以上であり、体重比の0.3%から0.5%の範囲で平均0.4%であった。濃厚飼料1.5kg以下と青草5kgにバガスの自由採食ではTDNの不足することを示していた。

DCPは、バガスからの補給はなく、そのため試験区は、DCP摂取量が0.27kgと低い値で対照区の0.59kgの46%しかなく、濃厚飼料等からの補給が必要である。

表-4 飼料摂取量及び養分摂取量（1日1頭当たり）

(kg, %)

期別	期別条件 (濃厚飼料量)	① 開始時 体重	粗飼料摂取量				DM 摂取量				TDN 摂取量				DCP 摂取量				
			② 苜蓿	③ バガス又は サイレージ	体重比 摂取量	④= ③+②× 100	⑤ DM 摂取量	⑥ バガス又は サイレージ より	⑦= ⑤+⑥× 100	⑧= ⑤+⑥× 100	⑨ TDN 摂取量	⑩ バガス又は サイレージ より	⑪= ⑨+⑩× 100	⑫= ⑨+⑩× 100	⑬ DCP 摂取量	⑭ バガス又は サイレージ より	⑮= ⑬+⑭× 100	⑯= ⑬+⑭× 100	
試験区	1期	1.1	350	4.1	7.2	3.2	2.1	5.34	3.74	1.5	1.1	2.45	1.30	0.7	0.4	0.17	0	0.05	0
									(4.37)※				(1.68)※				(0.04)※		
	2期	1.5	335	4.4	8.3	3.8	2.5	6.31	4.32	1.9	1.3	2.96	1.50	0.9	0.4	0.22	0	0.07	0
									(5.58)				(2.12)				(0.05)		
	3期	2.0	333	4.5	9.4	4.2	2.8	7.34	4.89	2.2	1.5	3.52	1.70	1.1	0.5	0.28	0	0.08	0
									(4.22)				(1.64)				(0.05)		
	4期	2.5	353	4.5	6.8	3.2	1.9	6.42	3.54	1.8	1.0	3.39	1.23	1.0	0.3	0.34	0	0.10	0
									(5.73)				(2.17)				(0.05)		
	5期	2.5	377	4.5	9.7	3.8	2.6	7.93	5.04	2.1	1.3	3.92	1.76	1.0	0.5	0.34	0	0.09	0
								(4.98)											
平均			(4.4)	(8.3)	(3.6)	(2.4)	(6.67)	(4.31)	(1.9)	(1.2)	(3.25)	(1.50)	(0.9)	(0.4)	(0.27)	(0)	(0.08)		
対照区	1期	1.1	309	-	11.4	3.7	-	5.41	4.45	1.8	1.4	3.22	2.45	1.0	0.8	0.41	0.29	0.13	0.09
	2期	1.5	315	-	13.1	4.2	-	6.43	5.11	2.0	1.6	3.87	2.82	1.2	0.9	0.50	0.33	0.16	0.10
	3期	2.0	329	-	16.4	5.0	-	8.16	6.40	2.5	1.9	4.93	3.53	1.5	1.1	0.64	0.41	0.19	0.12
	4期	2.0	414	-	18.8	4.5	-	9.09	7.33	2.2	1.8	5.44	4.04	1.3	1.0	0.70	0.47	0.17	0.11
	5期	2.0	430	-	18.5	4.3	-	8.98	7.22	2.1	1.7	5.38	3.98	1.3	0.9	0.69	0.46	0.16	0.11
	平均			(15.6)	(4.3)	-	(7.61)	(6.10)	(2.1)	(1.7)	(4.57)	(3.36)	(1.3)	(0.9)	(0.59)	(0.39)	(0.16)	(0.11)	

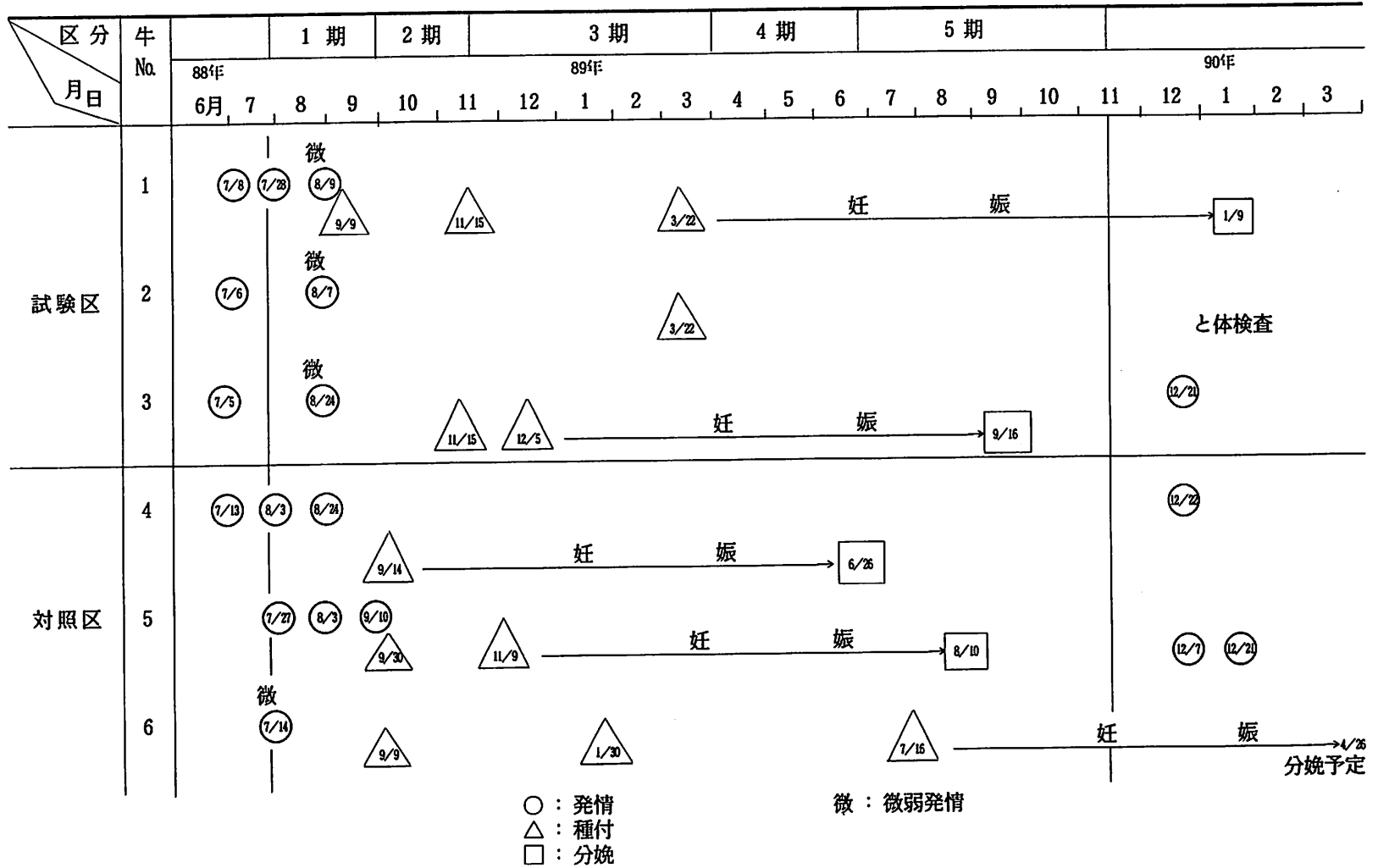
※ 粗飼料（苜蓿とバガス）全体のDM、TDN又はDCP量

表-5 発育状況

(kg、g)

区分	期別	期別条件 (濃厚飼料量)	期間 日数	体重		体高増	栄養度 増減	1日1頭当り養分摂取量					パガス又はサイレージからの養分摂取量				
				増体	DG			DM	TDN	DCP	Ca	P	DM	TDN	DCP	Ca	P
試験区	1期	1.1	57	△15.0	△0.263	1.7	△0.16	5.34	2.45	0.17	11.8	9.6	3.74	1.30	0	0	0
	2期	1.5	56	△2.3	△0.042	1.6	△0.06	6.31	2.96	0.22	14.9	11.9	4.32	1.50	0	0	0
	3期	2.0	138	20.3	0.147	2.0	0.12	7.34	3.52	0.28	18.5	14.5	4.89	1.70	0	0	0
	4期	2.5	84	23.3	0.277	1.7	0.15	6.42	3.39	0.34	22.0	17.0	3.54	1.23	0	0	0
	5期	2.5	140	△12.6	△0.09	1.2	△0.13	7.93	3.92	0.34	22.0	17.0	5.04	1.76	0	0	0
	(全期)		(475)	(13.7)	(0.03)	(8.2)	(△0.08)	(6.67)	(3.25)	(0.27)			(4.31)	(1.50)	(0)	(0)	(0)
対照区	1期	1.1	57	5.0	0.088	3.6	△0.04	5.41	3.22	0.41	41.9	16.9	4.45	2.45	0.29	34.2	5.5
	2期	1.5	56	14.0	0.250	1.6	0.09	6.43	3.87	0.50	49.8	20.6	5.11	2.82	0.33	39.3	7.5
	3期	2.0	138	85.4	0.619	3.4	0.61	8.16	4.93	0.64	63.2	26.4	6.40	3.53	0.41	49.2	10.0
	4期	2.0	84	16.3	0.194	2.2	0.07	9.09	5.44	0.70	70.4	28.8	7.33	4.04	0.47	56.4	10.0
	5期	2.0	140	△23.7	△0.169	1.5	△0.22	8.98	5.38	0.69	69.5	28.5	7.22	3.98	0.46	55.5	10.0
	(全期)		(475)	(97.0)	(0.204)	(12.3)	(0.51)	(7.61)	(4.57)	(0.59)			(6.10)	(3.36)	(0.39)		

図-1 繁殖状況



2. 発 育 状 況

各期別の発育状況を表-5に示した。

バガス給与では、1.5kg以下の濃厚飼料給与時には体重は減少し、2.0kgから2.5kg給与時でもDGは0.15kgから0.28kgであり、また分娩のあった5期を除く平均でも0.08kgと低く、繁殖牛の標準的発育であるDG 0.4kgから0.2kgの増体はむつかしいことを示していた。2.5kg給与しても、分娩時には体重の減が大きかった。

サイレージ給与をした対照区は全期間のDGで0.204kg、分娩のあった5期を除くと0.361kgで試験区と比較して4.5倍の発育であった。

このことは、バガスの自由採食と青草(5kg)に濃厚飼料1.5kgでは繁殖雌牛の育成に対してのTDN及びDCPの不足をきたし、発育に悪影響をおよぼすと推察されるので、不足分の補給が必要と考えられる。

3. 繁 殖 状 況

今回の試験では試験開始後40日後より種付を実施し、ホルモン剤等の投与はしなかった。

妊娠鑑定は種付50日前後に直腸検査法にて実施した。繁殖状況を図-1に示した。

試験開始時の供試牛は両区とも14カ月齢以上で繁殖適期に達していた。発情徴候の強弱の推移をみると試験区は試験開始後発情の出現はみられたが3頭ともに微弱発情であり、対照区はNo.6号牛のみ微弱発情であった。試験区は養分不足による微弱発情と推察される。No.1号牛は88年9月9日に発情種付したが受胎せず、89年3月22日の第3回目の発情で受胎した。No.3号牛は2期の終了時の88年11月15日に発情出現し種付したが受胎せず、3期の88年12月5日の種付で受胎した。No.2号牛は88年8月7日に微弱発情があったが、その後発情なく7カ月後の3期の89年3月22日に発情種付したが受胎せず、その後も発情はなかった。

No.4号牛は88年9月14日の発情種付で受胎した。No.5号牛は88年9月30日に種付したが受胎せず、11月9日の発情種付で受胎した。No.6号牛は発情が弱く、88年9月9日と89年1月30日に発情種付したが受胎せず、その間の発情もみられなかったが7月16日の発情種付でやっと受胎した。

試験区と対照区の繁殖状況を図-1からみると対照区の方が優れている。その原因の1つに試験区は種付適期月齢の14カ月を超えた時点で急激な体重の減少とDCPやTDN等の不足によるものと推察される。ただ対照区のNo.6号牛は直腸検査によれば内臓等の脂肪付着が多くやや太りすぎにより受胎が遅れたと思慮される。

初産日齢は、試験区及び対照区がそれぞれ2頭平均で977日齢、779日齢となっている。なお、試験区は新城ら⁷⁾の報告の沖縄県の初産日齢893日齢より長かった。

子牛の生時体重等を表-6に示した。

表-6 子牛の生時体重等

(kg、日)

区 分	牛 No	分娩前体重	性 別	生時体重	発情再起日数
試験区	1	405	オス	27.3	—
	3	417	オス	29.5	95
	(平均)	(411)		(28.4)	
対照区	4	431	オス	28.0	176
	5	465	オス	26.0	117
	(平均)	(448)		(27.0)	

試験区のNo.1号牛は試験終了後2カ月後に分娩したものであり、その間バガスとサイレージを給与していたのでそのまま試験区とみなすと、試験区2頭の平均生時体重は28.4kg、対照区平均27.0kgであった。

分娩後の発情再起日数は頭数が少ないが、試験区はNo.3号牛が95日、対照区はNo.4号牛が176日、No.5号牛が117日で2頭平均で146日であった。これは、新城ら⁸⁾の報告の110.4日より対照区は36日も長かった。

4. ルーメン液性状

ルーメン液性状は表-7に示すとおりである。

表-7 ルーメン液性状

($\times 10^3$, Mmol/dl, %)

	牛No.	pH	原虫数	VFA総量	酢酸	プロピオン酸	酪酸	イソ吉草酸	A/P比
試験区	1	6.78	41.3	6.8	66.5	21.9	11.5	0.2	3.04
	2	6.84	43.1	7.3	67.0	22.0	10.9	0.2	3.05
	3	6.55	53.6	8.7	65.9	21.6	12.2	0.2	3.05
	(平均)	(6.72 \pm 0.15)	(46.0 \pm 6.6)	(7.6 \pm 0.9)	(66.5 \pm 0.6) [*]	(21.8 \pm 0.2) ^{**}	(11.5 \pm 0.7)	(0.2 \pm 0)	(3.05 \pm 0.01) [*]
対照区	4	6.76	52.9	7.4	69.5	19.8	10.5	0.2	3.51
	5	6.86	52.0	6.1	69.9	17.9	12.0	0.3	3.93
	6	6.78	55.6	7.7	67.6	19.4	12.7	0.3	3.49
	(平均)	(6.80 \pm 0.05)	(53.5 \pm 1.9)	(7.1 \pm 0.9)	(69.0 \pm 1.2) [*]	(19.0 \pm 1.0) ^{**}	(11.7 \pm 1.1)	(0.3 \pm 0.1)	(3.64 \pm 0.3) [*]

* P<0.05 ** P<0.01

バガスを給与した試験区はpHが6.72、原虫数 46×10^3 及びVFA総量7.6 Mmol/dlであり対照区とは有意な差はなかった。試験区は、対照区よりも酢酸が低く、プロピオン酸が高い。その結果A/P比も有意に低かった。

5. 血液性状

血液性状を表-8に示した。

表-8 血液性状

区分	($\times 10^4$) RBC	($\times 10^2$) WBC	(%) Ht	(g/dl) Hb	MCV	(K-U) GOT	(KA-U) ALP	(mg/dl) BUN	(mg/dl) T-cho
試験区	821 \pm 77	938 \pm 140	33 \pm 4	12 \pm 2	44 \pm 1	50 \pm 9	2.3 \pm 0.3	7.4 \pm 1.6	91 \pm 11
対照区	736 \pm 89	1057 \pm 159	31 \pm 2	11 \pm 1	45 \pm 9	40 \pm 7	2.9 \pm 0.6	5.2 \pm 1.7	130 \pm 48
区分	(mg/dl) Ca	(mg/dl) IP	(mg/dl) Mg	(g/dl) TP	A/G	(g/dl) AL	(g/dl) α G	(g/dl) β G	(g/dl) γ G
試験区	7.6 \pm 1.0	6.1 \pm 0.4	1.9 \pm 0.1	7.2 \pm 0.9	1.14 \pm 0.2	54 \pm 3	12 \pm 1	11 \pm 0.5	24 \pm 3
対照区	6.9 \pm 0.8	5.1 \pm 0.6	1.7 \pm 0.2	6.2 \pm 0.3	1.20 \pm 0.1	54 \pm 2	12 \pm 1	10 \pm 0.5	24 \pm 2

血液の検査値は、成書の⁹⁾ほぼ正常範囲内に推移していた。

6. 保存期間の差によるバガスの採食性

試験中の89年3月3日より5月26日の間は、新しいバガスを給与したところ、表-9に示すように急激な採食量の減少がみられた。

1週間保存の新しいバガスは、搬入後カビが発生し、そのために採食量が減じたと推察された。

一般に、バガスにはビニール縄等が多く混入している。そこで、試験終了後にNa2号牛（不受胎）をと体解剖し、消化器系を主体に検査した。その結果、ビニール等は消化管内に認められず、消化器系の異常はみられなかった。

表-9 バガスの採食性

(日、kg)

区 分		期 間	日 数	濃厚飼料 給 与 量	バ ガ ス 摂 取 量	バガスの D M
カビ 発 生	無	89. 2. 8~3. 2	23	2	10.7	35
	有	3. 3~4. 3	32	2	4.3	39
撮 取 差					6.4	
カビ 発 生	有	89. 4. 4~5. 26	53	2.5	3.8	39
	無	5. 27~7. 10	45	2.5	10.5	35
撮 取 差					6.7	

IV 要 約

繁殖雌牛の低コスト飼育化のため、バガスを粗飼料源として給与し、その給与効果を検討した。未経産繁殖用素牛6頭を供試し、飼料摂取量、発育状況及び繁殖状況等を調査した結果は次のとおりである。

1. バガスを粗飼料として利用する場合には、1.5kg以下の濃厚飼料の給与量では体重の減少が起り発育が悪くなった。
2. 繁殖牛1日1頭当たりの平均バガス採食量は、8.3kgであった。
3. バガス給与はDCP及び微量成分等が不足すると思われるので、その補給が必要である。
4. カビ発生の見られるバガスの方は、採食量が少なくなった。
5. バガス給与による子牛の生時体重への影響は少ないと思われた。
6. 繁殖性については、バガス給与をした試験区が養分不足によると推察される微発情等があるが、このことについては試験の集積が必要であると思われる。

これらのことからバガスを繁殖雌牛に給与する場合は、他飼料による適正な養分の補給が必要であることが認められた。

引用文献

- 1) 沖縄開発庁沖縄総合事務局農林水産部、肥育牛の生産費、第16次沖縄農林水産年報、100、1988
- 2) 農林水産省畜産局畜産経営課、昭和62年畜産経営の動向、74-75、1988
- 3) 沖縄県農林水産部、糖業農産課、昭和62年度調査資料
- 4) 屋宜一夫他 3 名、バガスキューブを粗飼料源とした和牛の若齢肥育試験、沖畜試研報、第15号、25-30、1976
- 5) 屋宜一夫他 4 名、バガスキューブを粗飼料源とした和牛の若齢肥育試験、沖畜試研報、第16号 1-6、1977
- 6) 清水高正他 5 名編、牛病学、第 2 版、近代出版、東京、生理・生化学正常値/元井葎子、62-66、1989
- 7) 琉球応用生物、第 2 巻、沖縄県における黒毛和種雌牛の繁殖能力とその遺伝性、1987
- 8) 琉球応用生物、第 2 巻、沖縄県における黒毛和種雌牛の繁殖能力とその遺伝性、1988