

黒毛和種去勢肥育牛における肥育前期のソルガムサイレージ給与が発育及び肉質に及ぼす影響

戸田広城、岡 幸宏、檜垣邦昭*

要 約

黒毛和種去勢肥育牛において、第1胃の機能や容積が発達する時期とされている肥育前期(8ヶ月齢から12ヶ月齢)に粗飼料を多給することで、増体性及び飼料利用性に及ぼす影響を調査し効率的な肥育技術として活用できるか検証した。初年度には飼料中のTDNレベルを一定にした上で粗飼料(イタリアン乾草)多給を行った試験を行い、同様に次年度には粗飼料のうちイタリアン乾草及び自給飼料であるソルガムサイレージを多給した試験を行った。また、最終年度には2ヶ年実施した最適な肥育前期の粗飼料多給肥育に加え、モウソウチクに高栄養の食品製造副産物であるトウフ粕と醤油粕を混合してペレット化したタンパク質含量の高い飼料(以下BSSPと略記する。)を給与する試験を実施した。

1. 肥育前期で粗飼料から得られるTDN量を50%に設定し、粗飼料源としてイタリアン乾草を給与した試験では顕著な効果が認められなかったが、粗飼料源としてイタリアン乾草に加えソルガムサイレージを給与した試験では増体性の向上、飼料摂取量の増加、飼料効率の向上が認められた。
2. 肥育前期のタンパク質は胃の発育及び機能を高める上で重要な栄養分であることから、肥育前期のタンパク摂取量を落とさないためタンパク質補給としてBSSPを給与することは有効であると考えられた。

キーワード: 黒毛和種繁殖牛、粗飼料多給、イタリアン乾草、ソルガムサイレージ、モウソウチク

緒 言

黒毛和種肥育牛においては肥育中期や肥育後期の濃厚飼料多給期に備えて肥育前期に良質な粗飼料を摂取することで第1胃の容積を大きくし、ルーメン微生物を育て、栄養を吸収する粘膜上皮の発達を促進させるなどの腹づくりを行うことが重要で、その後の発育、肉質に大きな影響を与えるとされている。また、肝臓瘍やルーメンパラケラトシス、ルーメンアシドーシス、尿石症等の肉用牛の栄養性疾患の発生は粗飼料の給与量と深いつながりがあり、特に肥育経営にとって経済的な損失を及ぼすことがある。したがって、粗飼料は反芻家畜の健康維持に必要な不可欠であるばかりでなく、飼料摂取量の増加や消化吸收を促進するなど発育性を向上させることから、肥育前期にいかに粗飼料を食い込ませるかが重要な肥育技術のひとつであると考えられている。

肥育における粗飼料の効率的な利用に関する過去の研究によると、日本飼養標準肉用牛(2008年版)では肥育前期にTDNからの粗飼料摂取量を35%以上に設定した場合、肥育牛の増体効率上、合理的であるとされていること、また、肥育前期の粗飼料由来のTDN割合が50%以上だと赤肉生産量が劣り、仕上げ体重到達時期が遅れるといったこと等が報告されており、当センターにおいては粗飼料から得られるTDN量を40%に設定した飼養管理マニュアルに基づき給与している

ところである。また、肥育前半に粗飼料源としてサイレージを給与した場合には肥育後半の食い止まり防止と増体向上に有効である¹⁾との報告がある一方、その摂取量、摂取状況には大きな個体差がある²⁾ことも報告されている。

そこで、試験実施に当っては粗飼料から得られるTDN割合を上限の50%と設定し、サイレージについては残飼の生じない摂取可能量とする給与量を設定し、初年度は購入乾草であるイタリアン乾草の給与割合を高め、粗飼料から得られるTDN量を50%に設定した試験を実施することとし、次年度はイタリアン乾草及び自給飼料であるソルガムサイレージを給与し粗飼料から得られるTDN量を合計で50%に設定した試験を実施することとした。

また、最終年度には2ヶ年実施した肥育前期の粗飼料多給に加えて、近年、畜産用飼料として未利用資源の活用が取りざたされる中、愛媛県畜産研究センターにおいてモウソウチクと高栄養の食品製造副産物であるトウフ粕と醤油粕を混合してペレット化した飼料(以下BSSPと略記する)を開発し、乳牛の嗜好性や飼料乾物中10%のアルファルファヘイキューブと代替しても乳生産や牛の生理状態に影響しないこと³⁾が証明されている。しかし、黒毛和種肥育牛における給与事例はないことから、高タンパクであるBSSPの特性を活かして、肥育前期にタンパク質補給のため給与する

ことで、第 1 胃の発育にどのような影響を与えるか検証することとした。

以上のことから飼料自給率向上の機運を背景に、飼料自給率の低い肥育経営において地域の自給飼料源であるサイレージや未利用資源を肉牛肥育の粗飼料多給技術として取り入れることを目的として試験研究に取り組むこととした。

材料及び方法

1. 試験内容

試験 1 の試験区分は濃厚飼料を主体とした対照区と、対照区の濃厚飼料給与量に対し TDN レベルで 85% に抑え、不足分を粗飼料から補うためイタリアン乾草を増加した試験区の 2 区を設けた。試験 2 の試験区分は濃厚飼料を主体とした対照区と、対照区の濃厚飼料給与量に対し TDN レベルで 85% に抑え、不足分を粗飼料から補うためイタリアン乾草に加え自給飼料であるソルガムサイレージを増加した試験区の 2 区を設けた。試験 3 の試験区分は濃厚飼料を主体とした対照区と、対照区の濃厚飼料給与量に対し TDN レベルで 85% に抑え、不足分をイタリアン乾草に加え自給飼料であるソルガムサイレージと、更に BSSP を給与した試験区の 2 区を設けた。

各試験とも試験期間は肥育前期の 8 ヶ月齢から 12 ヶ月齢の 5 ヶ月間とし、試験内容は表 1 のとおりで、

試験期間の 1 日 1 頭当りの給与量は別添資料のとおりである。また、各試験での濃厚飼料と粗飼料の TDN 比率については表 2 のとおりであり、両区の可消化養分総量(TDN)、可消化粗蛋白質(DCP)は同等になるように設定した。

2. 供試牛

供試牛は本県で生産された生後 3~4 ヶ月齢の黒毛和種去勢牛 8 頭で試験区 4 頭、対照区 4 頭に区分し、概ね 27 ヶ月齢まで肥育した。供試牛の概要は表 3 のとおりである。

3. 給与飼料及び給与方法

給与飼料については、濃厚飼料は 8 ヶ月齢から 17 ヶ月齢までを肥育前期飼料、18 ヶ月齢から 27 ヶ月齢までを肥育後期飼料を不断給与し、粗飼料は試験 1 はイタリアン乾草、試験 2 はイタリアン乾草とソルガムサイレージ、試験 3 はイタリアン乾草、ソルガムサイレージ及び BSSP を給与し、肥育中期、後期についてイタリアン乾草給与した。各試験での飼料給与計画は補足資料のとおりに給与した。ビタミン A については、8 ヶ月齢、20 ヶ月齢で 100 万 IU/dl を経口投与することとした。

濃厚飼料と粗飼料の各成分及び濃厚飼料の配合割合については表 4、表 5 のとおりである。濃厚飼料の配合割合のうち基礎飼料については別添資料のとおりである。

表1 試験内容

	肥育期間	試験期間	試験区の粗飼料の内訳
第1回試験	H18.7 ~ H20.1	8~12ヶ月齢	イタリアン乾草
第2回試験	H19.7 ~ H21.1	8~12ヶ月齢	イタリアン乾草+ソルガムサイレージ
第3回試験	H20.7 ~ H22.1	8~12ヶ月齢	イタリアン乾草+ソルガムサイレージ+BSSP

表2 試験期間中の濃厚飼料と粗飼料のTDN比率

(単位:%)

	飼料区分		対照区	試験区	試験区/対照区
	濃厚飼料	肥育前期			
第1回試験	濃厚飼料	肥育前期	58.5	50.1	85.6
	粗飼料	イタリアン乾草	41.5	49.9	120.2
	小計		100.0	100.0	-
第2回試験	濃厚飼料	肥育前期	58.5	50.0	85.5
	粗飼料	イタリアン乾草	41.5	30.9	120.5
		ソルガムサイレージ	0.0	19.1	
	小計		100.0	100.0	-
第3回試験	濃厚飼料	肥育前期	63.7	55.6	87.3
	粗飼料	イタリアン乾草	36.3	23.5	122.3
		BSSPペレット	0.0	7.3	
		ソルガムサイレージ	0.0	13.6	
	小計		100.0	100.0	-

表3 供試牛一覧

	区	牛番号	生年月日	開始体重 (kg)	開始体高 (cm)	開始胸囲 (cm)
試験1	対照区	①	H17.12.26	251.0	115.4	144.0
		②	H17.10.26	247.2	111.5	149.0
		③	H17.10.27	227.6	104.1	135.0
		④	H17.11.30	246.6	111.7	138.0
		平均		243.1	110.7	141.5
	標準偏差		10.5	4.7	6.2	
	試験区	①	H17.12.03	251.0	107.6	146.0
		②	H17.12.03	235.0	108.0	141.0
③		H17.12.13	227.0	112.0	132.0	
④		H17.12.19	248.0	101.8	139.0	
平均			240.3	107.4	139.5	
標準偏差		11.2	4.2	5.8		
試験2	対照区	①	H18.12.12	212.0	100.0	132.0
		②	H19.01.08	210.0	105.0	127.0
		③	H18.10.01	289.0	109.0	145.0
		④	H19.03.23	258.0	112.0	138.0
		平均		242.3	106.6	135.5
	標準偏差		38.2	5.3	7.8	
	試験区	①	H18.12.12	198.5	105.0	136.0
		②	H19.01.07	198.5	106.0	131.0
③		H18.12.13	273.0	114.0	148.0	
④		H18.12.06	296.0	116.0	152.0	
平均			241.5	110.3	141.8	
標準偏差		50.5	5.6	9.9		
試験3	対照区	①	H19.08.21	270.0	110.0	151.0
		②	H19.09.08	287.5	113.6	151.0
		③	H19.10.04	231.9	105.0	131.0
		④	H19.10.09	252.8	111.1	133.0
		平均		260.6	109.9	141.5
	標準偏差		23.8	3.6	11.0	
	試験区	①	H19.11.09	283.4	108.8	146.0
		②	H19.12.23	238.7	110.0	110.0
③		H19.12.31	250.1	108.0	108.0	
④		H19.12.30	274.4	108.8	108.8	
平均			261.7	108.9	118.2	
標準偏差		20.8	0.8	18.6		

表4 濃厚飼料及び粗飼料の成分

区分	飼料名	DM(%)	TDN(%)	DCP(%)	Ca(%)	P(%)
濃厚飼料	肥育前期	86.85	71.12	9.13	0.50	0.57
	肥育後期	86.56	74.11	8.72	0.53	0.47
粗飼料	ソルガムサイレージ	23.10	55.50	3.41	-	-
	イタリアン乾草	83.55	47.60	1.83	-	-
	BSSP※	86.90	59.70	12.3	-	-

※ 竹:豆腐かす:醬油粕=5:4:1(DM比)

表5 濃厚飼料の配合割合

(単位:%)

飼料名	基礎飼料	皮付き麦	コーンフレーク	ふすま	NSコーン	大麦糠	大豆粕	タンカル
肥育前期	10.0	24.0	27.0	15.0	5.0	15.0	3.0	1.0
肥育後期	17.0	33.0	32.0	4.0	5.0	5.0	3.0	1.0

注)原物中の割合

4. 飼養管理

畜舎は運動場付の牛舎で群飼とし、濃厚飼料と粗飼料の給与時間は午前と午後の2回給餌とし、水は自由飲水、鈹塩は自由舐食した。牛舎にはオガクズを薄く敷き、夏場には直下型扇風機で送風し1ヶ月程度を目処に取り替えた。その他は当センターの飼養管理に基づき実施した。

5. 調査項目

(1) 体重測定及び飼料摂取量

体重は毎月1回測定し、飼料摂取量については濃厚飼料および粗飼料の残飼量を測定し、給与量から差し引いて摂取量とした。

(2) 枝肉調査

格付け、歩留等級、肉質等級等については日本食肉格付協会の判定を採用した。

6. 統計処理

増体成績、体型および枝肉成績については各個体を反復とした 1 元配置法による統計処理を実施した。期間毎の 1 頭当りの養分摂取量、1 kg 増体に要した養分摂取量については、群飼育であることから反復が無く、統計処理を行っていない。

7. その他

当該試験に用いた供試牛（表 3）の増体成績、養分摂取量については 8 ヶ月齢から 12 ヶ月齢の 5 ヶ月間を前期、13 ヶ月齢から 21 ヶ月齢の 9 ヶ月間を中期、22 ヶ月齢から 26 ヶ月齢の 5 ヶ月間を後期とし、8 ヶ月齢から 26 ヶ月齢の 19 ヶ月間を全期とした。枝肉成績においては出荷時点の数値を用いることとした。

結 果

1. 試験 1

(1) 増体成績

表 6 に増体成績を示した。

増体成績のうち増体量については前期は対照区が 1.4 kg、中期は対照区が 13.2 kg、後期は試験区が 5.5 kg 優れた傾向にあったが有意差はなかった。全期間の増体量は対照区が 443.4 kg、試験区が 434.3 kg であった。また、1 日当りの増体量については前期は対照区

が 0.01 kg、中期は対照区が 0.05 kg、後期は試験区が 0.08 kg 優れた傾向にあったが有意差はなかった。全期間では対照区が 0.79 kg、試験区が 0.78 kg であった。

(2) 養分摂取量及び飼料効率

表 7 に期間毎の 1 頭当りの養分摂取量、表 8 に 1 kg 増体に要した養分摂取量を示した。

期間毎の 1 頭当りの飼料摂取量のうち濃厚飼料摂取量はすべての期間において対照区が高く、前期で DM、CP、TDN がそれぞれ 47.3 kg、4.9 kg、38.2 kg、中期で 61.4 kg、5.7 kg、9.3 kg、後期で 7.7 kg、0.8 kg、6.5 kg 上回っていた。一方、粗飼料摂取量においては前期で試験区が DM、CP、TDN でそれぞれ 52.5 kg、1.2 kg、35.9 kg、中期では対照区がそれぞれ 18.8 kg、0.4 kg、7.4 kg、後期も対照区がそれぞれ 7.0 kg、0.3 kg、4.6 kg 上回っていた。

1 kg 増体に要した養分摂取量では、対照区が前期で DM、CP、TDN においてそれぞれ 1.11 kg、0.13 kg、0.87 kg、後期においてもそれぞれ 2.36 kg、0.2 kg、1.92 kg 上回っていた。一方中期においては試験区がそれぞれ 0.23 kg、0.02 kg、0.17 kg 上回っていた。全期においては対照区がそれぞれ 0.20 kg、0.05 kg、0.21 kg が上回っていた。

表6 増体成績

項目	区	区	
		対照区	試験区
増体量(kg)	前期	125.9±22.2	124.5±29.7
	中期	238.5±30.4	225.3±31.1
	後期	79.0±31.4	84.5±18.6
	全期	443.4±67.6	434.3±73.5
1日当りの増体量(kg)	前期	0.84±0.15	0.83±0.20
	中期	0.88±0.11	0.83±0.12
	後期	0.53±0.17	0.61±0.21
	全期	0.79±0.09	0.78±0.12

※ 各区間に有意差なし

表7-1 期間毎の1頭当りの養分摂取量(濃厚飼料、粗飼料) (単位:kg)

期	養分	対照区		試験区	
		濃厚飼料	粗飼料	濃厚飼料	粗飼料
前期	DM	743.2±34.0	413.7±51.5	695.9±43.5	466.2±18.2
	CP	77.2±3.5	23.3±4.9	72.3±4.5	24.4±1.3
	TDN	600.3±27.5	255.4±30.4	562.1±35.1	291.3±11.2
中期	DM	1937.9±210.1	309.2±25.0	1876.4±211.0	290.4±30.6
	CP	196.0±21.0	11.7±1.3	190.4±21.2	11.3±1.2
	TDN	1601.6±175.9	193.5±20.7	1592.3±247.9	186.1±19.6
後期	DM	988.9±271.1	143.5±41.6	981.2±67.8	136.5±10.8
	CP	98.0±26.9	5.6±1.6	97.2±6.7	5.3±0.5
	TDN	832.4±228.3	92.0±26.7	825.9±57.1	87.5±6.9
全期	DM	3669.9±485.4	866.4±96.4	3553.5±294.2	893.1±35.1
	CP	371.2±48.6	40.5±6.2	359.8±29.5	41.0±1.4
	TDN	3034.3±404.8	540.9±62.2	2980.3±323.3	564.9±22.6

表7-2 期間毎の1頭当りの養分摂取量(全体)

	養分	対照区	試験区
前期	DM	1156.9±40.9	1162.1±38.1
	CP	101.0±3.1	96.7±3.8
	TDN	856.2±25.9	853.4±31.5
中期	DM	2239.8±237.2	2166.7±241.4
	CP	207.7±22.1	201.6±22.4
	TDN	1795.1±192.6	1732.9±195.1
後期	DM	1193.7±402.7	1117.7±78.5
	CP	109.0±36.6	102.5±7.1
	TDN	974.1±328.1	913.4±63.9
全期	DM	5183.8±646.3	5036.0±322.9
	CP	477.7±59.0	455.3±30.4
	TDN	4044.5±518.7	3904.8±263.6

表8 1kg増体に要した養分摂取量 (単位:kg)

	養分	対照区	試験区
前期	DM	9.43±1.87	8.32±1.86
	CP	0.82±0.16	0.69±0.15
	TDN	6.98±1.33	6.11±1.34
中期	DM	9.42±0.68	9.65±0.33
	CP	0.88±0.06	0.90±0.03
	TDN	7.55±0.57	7.72±0.26
後期	DM	16.04±4.86	13.68±2.81
	CP	1.46±0.44	1.26±0.26
	TDN	13.09±3.95	11.17±2.30
全期	DM	9.50±0.17	9.30±0.73
	CP	0.89±0.02	0.84±0.06
	TDN	7.41±0.16	7.20±0.54

表9 枝肉成績

項目	区	対照区	試験区
枝肉重量(kg)		465.2±54.3	417.2±40.0
ロース芯面積(cm ²)		61.3±8.1	47.0±11.1
バラの厚さ(cm)		7.6±1.4	7.3±0.6
皮下脂肪の厚さ(cm)		3.0±0.3	2.3±0.4
歩留基準値		73.9±1.6	73.1±1.5
脂肪交雑	BMS No.	7.7±3.2	5.8±2.2
	脂肪交雑等級	4.3±1.2	4.0±0.8
肉の色沢	BCS No.	3.7±0.6	3.8±0.5
	光沢	4.7±0.6	4.0±0.8
	等級	4.7±0.6	4.0±0.8
肉の締まり及びきめ	締まり	4.7±0.6	4.0±0.8
	きめ	4.7±0.6	4.0±0.8
	等級	4.7±0.6	4.0±0.8
脂肪の色沢と質	BFS No.	3.0±0.0	3.0±0.0
	光沢と質	5.0±0.0	5.0±0.0
	等級	5.0±0.0	5.0±0.0
枝肉格付け	A-3 1頭	B-3 1頭	
	A-5 2頭	A-4 2頭	
		A-5 1頭	

※ 各区間に有意差なし

表10 増体成績

項目	区	対照区	試験区
増体量(kg)	前期	137.5±28.8	131.2±43.6
	中期	228.0±26.1	264.8±34.1
	後期	61.9±7.3	83.5±22.9
	全期	427.4±49.3	479.5±95.2
1日当り増体量(kg)	前期	0.92±0.19	0.87±0.29
	中期	0.84±0.10	0.98±0.13
	後期	0.41±0.05	0.56±0.15
	全期	0.75±0.09	0.84±0.17

※ 各区間に有意差なし

(3) 枝肉成績

枝肉成績を表9に示した。枝肉重量は対照区の方が48kg大きく、ロース芯面積においても対照区の方が14.3cm²が大きい傾向にあったが有意な差はなかった。脂肪交雑、肉の色沢、肉の締まり及びきめについては対照区の方が優れた傾向であったが有意な差は認められなかった。脂肪の色沢と質については同じであった。枝肉の格付けについては、対照区はA-3 1頭、A-5 2頭、試験区はB-3 1頭、A-4 2頭、A-5 1頭という結果であった。なお、対照区の1頭が肺炎により死亡したことから枝肉成績には含めていない。また、出荷月齢は対照区が27.0ヶ月齢で、試験区が26.3ヶ月齢であった。

2. 試験2

(1) 増体成績

表10に増体成績を示した。

増体成績のうち増体量については、前期は対照区

6.3kg、中期は試験区36.8kg、後期は試験区が21.6kg優れた傾向にあったが有意差は認められなかった。全期では試験区が52.1kg上回っていた。また、1日当りの増体量については前期は対照区0.05kg、中期では試験区0.14kg、後期では試験区が0.15kg優れた傾向にあったが有意差は認められなかった。全期では試験区が0.09kg上回っていた。

(2) 養分摂取量及び飼料効率

表11に期間毎の1頭当りの養分摂取量、表12に1kg増体に要した養分摂取量を示した。

期間毎の1頭当りの飼料摂取量のうち濃厚飼料摂取量は前期で対照区がDM、CP、TDNでそれぞれ92.2kg、11.4kg、74.3kg、中期においては試験区がそれぞれ89.0kg、9.3kg、71.3kg、後期においても試験区が138.5kg、13.7kg、116.6kg上回っていた。粗飼料摂取量においては各期間で試験区が上回っており前期ではDM、CP、TDNでそれぞれ162.9kg、7.4kg、92.3kg、

表11-1 期間毎の1頭当りの養分摂取量(濃厚飼料、粗飼料) (単位:kg)

期	養分	対照区		試験区		
		濃厚飼料	粗飼料	濃厚飼料	粗飼料	
					うちサイレージ	
前期	DM	663.5±47.6	324.4±88.1	571.3±100.9	487.2±145.5	106.6±67.3
	CP	72.0±4.6	19.9±7.1	60.6±9.0	27.3±8.4	2.6±1.6
	TDN	548.6±49.9	180.6±25.3	460.2±83.1	287.0±84.7	54.7±34.6
中期	DM	1870.4±229.5	289.2±80.1	1959.4±307.4	364.3±73.0	-
	CP	189.0±22.9	12.0±4.7	198.3±31.6	14.1±2.8	-
	TDN	1551.0±195.8	181.0±43.1	1618.9±250.7	233.4±46.8	-
後期	DM	729.1±570.0	97.7±72.4	1059.6±184.3	180.7±37.5	-
	CP	72.2±56.4	3.5±2.3	104.9±18.3	7.0±1.5	-
	TDN	617.8±487.1	57.3±37.8	891.9±155.2	115.8±24.0	-
全期	DM	3263.0±605.0	711.3±225.7	3590.3±585.2	1032.2±253.7	106.6±67.3
	CP	333.1±64.6	58.0±13.4	363.8±57.8	48.4±12.6	2.6±1.6
	TDN	2717.4±535.5	418.9±91.7	2971.0±483.1	636.2±154.2	54.7±34.6

表11-2 期間毎の1頭当りの養分摂取量(全体)

期	養分	対照区	試験区
前期	DM	987.9±91.9	1058.5±245.7
	CP	91.9±10.3	87.9±17.4
	TDN	729.2±59.1	747.2±167.4
中期	DM	2159.7±280.6	2323.7±379.9
	CP	201.0±25.8	212.4±34.4
	TDN	1732.0±221.4	1852.3±297.1
後期	DM	826.8±641.8	1240.3±221.8
	CP	75.6±58.6	111.9±19.7
	TDN	675.1±523.7	1007.7±179.2
全期	DM	3974.3±750.1	4622.5±926.0
	CP	368.5±72.9	412.2±75.9
	TDN	3136.3±574.0	3607.2±692.0

表12 1kg増体に要した養分摂取量 (単位:kg)

	養分	対照区	試験区
前期	DM	7.18±1.54	8.07±0.66
	CP	0.62±0.15	0.61±0.07
	TDN	5.05±1.02	5.40±0.50
中期	DM	9.48±0.66	8.76±0.54
	CP	0.88±0.06	0.80±0.05
	TDN	7.60±0.51	6.98±0.42
後期	DM	15.62±2.16	15.19±1.78
	CP	1.43±0.18	1.37±0.16
	TDN	12.35±1.60	12.04±1.46
全期	DM	8.85±0.92	8.64±0.08
	CP	0.78±0.09	0.77±0.02
	TDN	7.62±0.71	7.40±0.10

中期では75.1 kg、2.1 kg、49.0 kg、後期では91.3 kg、3.5 kg、58.5 kg上回っていた。

1kg増体に要した養分摂取量では、前期はDMで試験区が0.89kg、CPは対照区が0.01kg、TDNは試験区が0.35kg上回っていた。中期はDM0.72kg、CP0.08kg、TDN0.62kg、後期はDM0.43kg、CP0.06kg、TDN0.31kg対照区が上回っていた。全期間を通じては対照区がDM、CP、TDNでそれぞれ0.21kg、0.01kg、0.22kg上回っていた。

(2) 枝肉成績

枝肉成績を表13に示した。枝肉重量は対照区378.4kgに対し試験区457.8kgで試験区が79.4kg、ロース芯面積においては対照区49.7cm²対し試験区54.0cm²で試験区が4.3cm²、また、バラ厚においては対照区6.8cmに対し試験区は7.6cmで試験区が0.8cm優れた傾向にあったが有意差は認められなかった。歩留基準値においては対照区72.9%、試験区73.6%とともにA等級であった。脂肪交雑のBMSと脂肪交雑等級についてはそれぞれ対照区6.8、4.3、試験区6.3、4.0で同等級であった。肉の色沢のBCSと光沢についてはそれぞれ対照区3.7、4.0、試験区4.0、3.5で、肉の締まり及びきめについてはそれぞれ対照区4.5、4.5で試験区3.0、3.5で対照区が優れた傾向にあったが同等級

であった。脂肪の色沢と質においては対照区4.5、試験区5.0、BFSについては対照区3.0、試験区3.0で同等級であった。枝肉の格付けについては対照区でA-4 3頭、A-5 1頭、試験区はA-3 2頭、A-4 1頭A-5 1頭という結果であった。また、対照区の出荷月齢の平均は26.1ヶ月齢、試験区の出荷月齢の平均は26.2であった。

3. 試験3

(1) 増体成績

表14に増体成績を示した。

増体成績のうち増体量については前期、中期で試験区がそれぞれ22.9kg、14.9kg、後期は対照区が10.6kg優れた傾向にあったが有意差は認められなかった。全期では試験区が27.0kg上回っていた。1日当りの増体量については前期、中期で試験区がそれぞれ0.15kg、0.04kg、後期は対照区が0.12kg優れた傾向にあったが有意差は認められなかった。全期では試験区が0.05kg上回っていた。

(2) 養分摂取量及び飼料効率

表15に1頭当りの養分摂取量、表16に1kg増体に要した養分摂取量を示した。

1頭当りの飼料摂取量のうち濃厚飼料摂取量は前期で対照区がDM、CP、TDNでそれぞれ16.3kg、0.1

表13 枝肉成績

項目	区	対照区	試験区
枝肉重量(kg)		378.4±86.5	457.8±86.4
ロース芯面積(cm ²)		49.7±4.6	54.0±10.2
パラの厚さ(cm)		6.8±1.1	7.6±1.0
皮下脂肪の厚さ(cm)		2.5±0.5	2.4±0.3
歩留基準値		72.9±0.2	73.6±0.8
脂肪交雑	BMS No.	6.8±1.3	6.3±2.6
	脂肪交雑等級	4.3±0.6	4.0±1.2
肉の色沢	BCS No.	3.7±0.6	4.0±0.0
	光沢等級	4.5±0.7	3.5±0.7
肉の締まり及びきめ	締まり	4.5±0.7	3.0±0.0
	きめ等級	4.5±0.7	3.5±0.7
脂肪の色沢と質	BFS No.	3.0±0.0	3.0±0.0
	光沢と質等級	4.5±0.7	5.0±0.0
枝肉格付け		4.8±0.5	4.8±0.5
	A-4 3頭	A-3 2頭	A-3 2頭
	A-5 1頭	A-4 1頭	A-4 1頭
		A-5 1頭	A-5 1頭

※ 各区間に有意差なし

表14 増体成績

項目	区	対照区	試験区
増体量(kg)	前期	135.0±22.1	157.9±24.8
	中期	210.4±36.8	225.3±20.0
	後期	50.2±34.5	39.6±17.5
	全期	395.8±77.6	422.8±34.1
1日当り増体量(kg)	前期	0.90±0.15	1.05±0.17
	中期	0.79±0.14	0.83±0.08
	後期	0.56±0.38	0.44±0.19
	全期	0.78±0.15	0.83±0.08

※ 各区間に有意差なし

表15-1 期間毎の1頭当りの養分摂取量

(単位:kg)

期	養分	対照区		試験区			
		濃厚飼料	粗飼料	濃厚飼料	粗飼料	サイレージ	竹ペレット
前期	DM	659.2±107.9	366±60.0	642.9±100.8	348.4±54.6	129.4±20.3	14.3±2.2
	CP	82.7±11.6	20.2±1.6	82.6±10.8	37.7±3.0	4.4±0.7	2.0±0.3
	TDN	530.3±86.8	206.1±33.7	517.1±81.1	196.7±30.8	71.8±11.3	9.8±1.5
中期	DM	1870.4±326.8	345.8±60.4	1975.1±175.3	300.1±26.6	-	-
	CP	190.4±33.3	13.5±1.3	200.7±17.8	11.5±0.6	-	-
	TDN	1537.2±268.6	197.1±34.4	1625.8±144.3	171.0±15.2	-	-
後期	DM	1004.9±192.4	173.6±33.3	904.3±321.6	152.0±54.1	-	-
	CP	99.5±19.1	7.2±0.7	89.6±31.9	6.8±1.8	-	-
	TDN	845.9±162	99.0±19.0	837.2±315.6	89.2±31.7	-	-
全期	DM	3604.7±413.3	921.3±105.6	3486.8±275.3	799.4±63.1	129.4±20.3	14.3±2.2
	CP	372.6±42.2	40.9±2.5	372.9±28.1	49.5±2.4	4.4±0.7	2.0±0.3
	TDN	2967.3±340.2	522.0±59.9	2872.8±226.8	455.9±36.0	71.8±11.3	9.8±1.5

表15-2 期間毎の1頭当りの養分摂取量(全体)

(単位:k)

期	養分	対照区	試験区
前期	DM	1025.2±167.9	991.3±155.4
	CP	102.9±13.8	120.3±12.2
	TDN	736.4±96.0	713.8±88.9
中期	DM	2216.2±387.2	2275.2±201.9
	CP	203.9±35.6	212.2±18.8
	TDN	1734.3±278.2	1796.8±148.5
後期	DM	1178.5±523.5	906.6±400.7
	CP	106.7±47.2	96.4±36.6
	TDN	944.9±388.1	926.4±302.0
全期	DM	4526.0±942.4	4286.2±356.9
	CP	413.5±84.3	428.9±32.8
	TDN	3489.3±664	3328.7±269.3

表16 1kg増体に要した養分摂取量(全体)

(単位:kg)

	養分	対照区	試験区
前期	DM	7.59±1.1	6.28±1.0
	CP	0.76±0.2	0.76±0.1
	TDN	5.45±0.6	4.52±0.6
中期	DM	10.53±1.4	10.10±0.8
	CP	0.97±0.1	0.94±0.1
	TDN	8.24±1.0	7.98±0.6
後期	DM	13.90±1.9	12.92±3.1
	CP	2.13±0.4	2.43±0.3
	TDN	13.75±3.23	12.62±1.9
全期	DM	11.44±1.9	10.14±1.1
	CP	1.05±0.2	1.01±0.1
	TDN	8.82±1.2	7.87±0.4

kg、13.2 kg、後期においても DM、CP、TDN でそれぞれ 100.6 kg、9.9 kg、8.7 kg 上回っていた。中期においては試験区がそれぞれ 105.1 kg、10.3 kg、88.6 kg 上回っていた。粗飼料摂取量においては前期では対照区が DM、TDN でそれぞれ 17.6 kg、9.4 kg 上回っていたが、CP は試験区が 17.5 kg 上回っていた。中期では対

照区が DM、CP、TDN でそれぞれ 45.7 kg、2.0 kg、26.1 kg、後期では対照区が DM、CP、TDN でそれぞれ 20.6 kg、0.4 kg、9.8 kg 上回っていた。全期において濃厚飼料は対照区が DM、CP、TDN でそれぞれ 117.9 kg、1.7 kg、94.5 kg 上回っており、粗飼料は対照区が DM、TDN でそれぞれ 121.9 kg、66.1 kg、CP は試験

区が 8.6 kg 上回っていた。

1kg 増体に要した養分摂取量のうち前期は対照区が DM、TDN でそれぞれ 1.31 kg、0.93 kg、CP は同じであった。中期においては対照区が DM、CP、TDN でそれぞれ 0.43 kg、0.03 kg、0.26 kg 上回っていた。後期は対照区が DM、TDN でそれぞれ 0.98 kg、1.13 kg、CP は試験区が 0.30 kg 上回っていた。全期では対照区が DM、CP、TDN でそれぞれ 1.30 kg、0.05 kg、0.95 kg 上回っていた。

(3) 枝肉成績

枝肉成績を表 17 に示した。

枝肉重量は対照区 471.7kg に対し試験区 428.6kg で対照区が 43.1kg、ロース芯面積においては対照区 71.7 cm² 対し試験区 49.5 cm² で対照区が 22.2 cm²、また、バラ厚においては対照区 8.0 cm に対し試験区は 7.5 cm で対照区が 0.5cm 優れた傾向にあり、ロース芯面積において有意差が認められた。歩留基準値においては対照区 76.0%、試験区 73.2%、脂肪交雑の BMS と脂肪交雑等級についてはそれぞれ対照区 9.0、4.7、試験区 4.8、3.5 で区間において有意差が認められた。肉の色沢の BCS と光沢についてはそれぞれ対照区 4.0、4.7、試験区 3.3、4.0 で、肉の縮まり及びきめについてはそれぞれ対照区 4.7、4.7、試験区 3.8、3.8 で対照区が優れた傾向にあったが有意差は認められなかった。脂肪の色沢と質においては対照区 5.0、試験区 5.0、BFS については対照区 3.0、試験区 3.0 で同等級であった。枝肉の格付けについては対照区で A-4 1頭、A-5 2頭、試験区は A-3 2頭、A-4 2頭という結果であった。また、対照区の出荷月齢の平均は 26.9 ヶ月齢、試験区の出荷月齢の平均は 25.2 ヶ月齢であった。

表17 枝肉成績

項目	区	対照区	試験区
枝肉重量(kg)		471.7±42.8	428.6±21.3
ロース芯面積(cm ²)		71.7±6.4 ^a	49.5±5.4 ^b
バラの厚さ(cm)		8.0±0.5	7.5±0.4
皮下脂肪の厚さ(cm)		2.4±1.0	2.6±0.5
歩留基準値		76.0±2.0 ^a	73.2±0.3 ^b
脂肪交雑	BMS No.	9.0±3.0 ^a	4.8±1.0 ^b
	脂肪交雑等級	4.7±0.6 ^a	3.5±0.6 ^b
肉の色沢	BCS No.	4.0±0.0	3.3±0.5
	光沢	4.7±0.6	4.0±0.0
	等級	4.7±0.6	4.0±0.0
肉の縮まり及びきめ	縮まり	4.7±0.6	3.8±0.5
	きめ	4.7±0.6	3.8±0.5
	等級	4.7±0.6	3.8±0.5
脂肪の色沢と質	BFS No.	3.0±0.0	3.0±0.0
	光沢と質	5.0±0.0	5.0±0.0
	等級	5.0±0.0	5.0±0.0
枝肉格付け		A-4 1頭 A-5 2頭	A-3 2頭 A-4 2頭

※ a、b間に有意差あり P<0.05

考 察

効率的に肥育するため改善することは、一つには飼料摂取量を増加させるために第 1 胃の発育に必要な CP 摂取量を増やし第 1 胃の容積を拡大させること、もう一つには摂取した栄養分のロスを低減させるため、肥育牛が一生食べ続ける濃厚飼料を消化・吸収できるような第 1 胃の機能を向上させることである。健康に育った第 1 胃の筋肉層は厚く攪拌能力に優れており、絨毛は形も大きく数も密で、それだけ表面積が広く消化吸収能力に優れているとされている⁴⁾。そこで、今回の試験では粗飼料多給効果が最も現れる第 1 胃の発達時期である肥育前期に設定し、粗飼料を多給することで胃袋を大きくさせ、粗飼料の物理的な刺激により厚い筋肉層を作り出し、濃厚飼料摂取により揮発性脂肪酸を作り第 1 胃の上皮層(絨毛)を発達させることを狙いとした。

試験 1 においては、想定どおり肥育前期で試験区の粗飼料摂取量が増えたものの、各期間で養分摂取量において顕著な差が見られず、増体性においては各期間で同程度であった。しかし、試験区の肥育後期の増体量が優れていたことから更に長期間飼養すれば対照区と同等かそれ以上の増体が得られた可能性があると思われる。改善点の一つである肥育前期で第 1 胃の容積を拡大させることについては肥育中期、後期で対照区に比べ試験区の飼料摂取量が増えなかったことから考えるとイタリアン乾草多給ではその効果は認められなかったと推測され、その原因として第 1 胃の形成に必要な CP 摂取量が不足したのか、若しくは摂取された CP は筋肉や骨格の形成に利用され第 1 胃の容積の形成にあまり利用されなかったと考えられた。また、飼料効率に関しては全期間を通じて試験区がわずかながら優れており、試験区はイタリアン乾草の摂取量が増えたことで胃の運動を活発にする筋肉層が作られその後の濃厚飼料摂取により絨毛が発達したと考えられた。胃の機能を強化することについては粗飼料の粗剛性に関係があると言われており、肥育前期には柔らかめの粗飼料よりむしろ硬めの粗飼料が第 1 胃の筋肉層を強化する⁵⁾といわれていることから、イタリアン乾草が粗飼料の粗剛性という点に関しては適していたと考えられる。

試験 2 では試験区が対照区に対し各期間で濃厚飼料、粗飼料摂取量とも大幅に増え、養分摂取量も優れていたことから、全体を通じて非常に良好な発育を示した。第 1 胃を発達させることに関して試験区は肥育中期、後期で飼料摂取量が増えたことから、サイレージを給与することで肥育前期の粗飼料摂取量が大幅に増加し、

第1胃の容積の拡大に寄与したものと考えられた。また、飼料効率においても試験区で肥育中期、後期で優れた結果となり、第1胃の絨毛が発達したことが考えられた。今回の試験では肥育前期にサイレージを給与した場合、肥育後半に食い止まり防止、食欲増進効果が認められた⁶⁾という報告と合致する結果となった。ただ、肥育前期に試験区の増体量が伸びなかった原因として、表18から肥育前期のDGに対するCP摂取量が不足しており、筋肉・骨格の発達まで利用されなかったのではないかと考えられた。

試験3では第1胃の容積の形成に必要なタンパク質補給のため高栄養の食品製造副産物であるBSSPを給与することにした理由として、腹づくりにおいて重要な点は良質な乾草の十分な給与であることは知られているが、粗飼料の種類や品質、物理的性状(長さ、硬さ)により消化率が変ることから、粗飼料を多給することで粗飼料由来のCPから肥育前期に必要な栄養分を充足できるかどうかについては不明であったことから、確実にCPを補充できる方法が必要であると考えたからである。表18は各試験における肥育前期の1日1頭当りのCP摂取量である。表19からDG0.80kg/日では概ねCP摂取量が700g以上必要であるとされているが、試験1の試験区はDG0.83kg/日に対しCP摂取量は645gで不足していた。また、試験2においてもDG0.87kg/日に対し、表19から必要CP摂取量は満たしていないことが判明し、以上のことから、粗飼料の高(カサ)を食べても栄養価(特にタンパク質)の低い粗飼料では栄養摂取(分解、吸収)において劣る傾

向にあると思われた。

試験3ではタンパク質レベルの高いBSSPを給与した結果、試験区の肥育前期の1日1頭当りのCP摂取量は802gとなり、表19からDGに対する必要CP摂取が概ね同水準に達した。対照区に対し試験区の肥育前期の増体が良好であったこと、試験区の肥育中期の飼料摂取量が増えたという結果から、摂取されたCPは筋肉や骨格の発達に利用されるとともに、第1胃の容積の形成にある程度効果があったと考えられた。タンパク質もエサの種類や加工方法によって分解速度が違うとされており、家木ら⁷⁾によればアルファルファヘイキューブとBSSPの消化試験でBSSPのCP消化率は有意な差はなかったもののアルファルファヘイキューブより高い結果であったと報告されていることから、今回の試験結果からイタリアン乾草よりむしろBSSPの方がCPを補うという点においては効果的であったと考えられる。また、飼料効率は全期間を通じて試験区が優れていたが、これはBSSPの給与量が少なかったことから、BSSPに含まれる竹の効果というよりはむしろイタリアン乾草とサイレージ給与による効果と考えられ、家木⁸⁾によれば竹は繊維質は豊富であるがペレット加工の工程で粉末化されることから、反芻行為を刺激する物理的効果は低いとされていることから、今回のように繊維質系の飼料の組み合わせを考える必要があると思われた。

ただ、今回嗜好性の高いサイレージを給与したにも関わらず、第2回試験のような肥育後半の飼料摂取量の増加は認められなかった。これは採食する肉用牛側

表18 各試験における肥育前期の1日1頭当りのCP摂取量

	対照区	試験区
試験1	673g (0.84kg/日)	645g (0.83kg/日)
試験2	613g (0.92kg/日)	586g (0.87kg/日)
試験3	686g (0.90kg/日)	802g (1.05kg/日)

※1日1頭当りのCP摂取量は表7-2、表11-2、表15-2の肥育前期のCPを150日(試験期間)で割った数値。

また、()内は表6、表10、表14の1日当たりの増体量のうち肥育前期の数値である。

表19 肥育前期の各DGに対する必要CP摂取量

DG	必要CP摂取量			
	去勢牛体重250kg	去勢牛体重300kg	去勢牛体重350kg	去勢牛体重400kg
0.60kg/日	601g	634g	665g	694g
0.80kg/日	701g	732g	761g	787g
1.00kg/日	798g	827g	852g	876g

※日本飼養標準肉用牛(2008版)P42から抜粋

の要因であると考えられ、牛の嗜好性は採食経験によって形成されると言われており、初めて採食する飼料に対してある程度採食に対して警戒したり拒絶したりする現象が見られる⁹⁾ことから、サイレージ摂取には個体差があった可能性がある。増体性において試験区は肥育後半で食欲停滞により増体量が落ちたものの、全体を通じて第 2 回試験ほどではないが良好な発育であり、効率的な肥育技術として有効であると考えられた。

枝肉成績については、試験 3 で対照区と試験区で出荷月齢の違いからロース芯面積、歩留基準値、脂肪交雑で有意な差が見られたが、その他の試験では有意差は認められなかった。肉質のうち「肉の色沢」「肉の締まり及びきめ」、「脂肪の色沢と質」においては対照区と試験区で差がなかったが、「脂肪交雑」においては試験区で劣る傾向が見られ、これは生体内でビタミン A に変換されるβカロテンが豊富なサイレージ給与によるものだと推察された。

以上のことから、今回の試験の成果としては肥育前期に粗飼料からの TDN 割合を 50%に設定し、イタリアン乾草とソルガムサイレージを給与することで胃の機能を高める効果が認められ、増体性の向上、飼料摂取量の増加、飼料効率の向上が認められた。また、肥育前期のタンパク質は胃の機能を高める上で重要な栄養分であることから、肥育前期のタンパク摂取量を落とさないためタンパク質補給として BSSP を給与することは有効であると考えられた。今後の課題としては、今回は粗飼料から得られる TDN 量の 50%うち 20%をソルガムサイレージに置き換えて給与したが、三橋¹⁰⁾によると黒毛和種去勢牛では残食のでないサイレージの給与レベルは給与 TDN 当たり 35%程度であることが報告されていることから、更にソルガムサイレージの給与割合を高められる可能性もあるものと考えられる。また、肥育前期の BSSP の最適給与量の検討と、BSSP の活用を図るためにも肥育前期以外での期間(肥育中期、肥育後期)についても肥育牛の成長過程に応じた最適給与量の検討が必要であろう。更に今回の試験では群管理の給与であったが、物理的性状から個体に応じたタンパク質補給が可能と考えられることから、給与形態については今後の検討課題であると思われる。

参考文献

- 1) 伊藤徹三ら：畜産の研究、第 41 巻第 3 号、61-66、1987
- 2) 三橋忠由：肥育前期サイレージ給与による黒毛和

種去勢牛の肥育、畜産の研究、第 41 巻第 12 号、51-56、1987

- 3) 家木一ら：モウソウチクとトウフ粕および醤油粕混合ペレットの飼料特性と乳牛への給与、日草誌、56(1)、34-38、2010
- 4) 社団法人中央畜産会：乳用種肉用子牛飼養管理技術マニュアル、80、2010
- 5) 社団法人中央畜産会：乳用種肉用子牛飼養管理技術マニュアル、72、2010
- 6) 伊藤徹三ら：畜産の研究、第 41 巻第 3 号、61-66、1987
- 7) 家木一ら：モウソウチクとトウフ粕および醤油粕混合ペレットの飼料特性と乳牛への給与、日草誌、56(1)、34-38、2010
- 8) 家木一：竹ペレット飼料の乳牛への給与、DAIRYMAN、34-35、2008-3
- 9) 社団法人中央畜産会：乳用種肉用子牛飼養管理技術マニュアル、78、2010
- 10) 三橋忠由：肥育前期サイレージ給与による黒毛和種去勢牛の肥育、畜産の研究、第 41 巻第 12 号、51-56、1987

(補足資料)

①試験 1

試験1 試験期間中の1日1頭当たりの給与量

月齢	区分	対照区				試験区			
		給与量	乾物量	DCP含量	TDN含量	給与量	乾物量	DCP含量	TDN含量
8ヶ月齢	肥育前期	4.00	3.40	0.37	2.84	3.40	2.89	0.31	2.42
	イタリアン乾草	4.00	3.42	0.28	2.10	4.80	4.10	0.33	2.52
	ヘイキューブ	1.00	0.89	0.10	0.49	1.00	0.89	0.10	0.49
	小計	9.00	7.71	0.75	5.43	9.20	7.88	0.74	5.43
9ヶ月齢	肥育前期	5.00	4.25	0.46	3.56	4.30	3.66	0.39	3.06
	イタリアン乾草	4.00	3.42	0.28	2.10	4.95	4.23	0.34	2.60
	ヘイキューブ	1.00	0.89	0.10	0.49	1.00	0.89	0.10	0.49
	小計	10.00	8.56	0.84	6.15	10.25	8.78	0.83	6.15
10ヶ月齢	肥育前期	5.00	4.25	0.46	3.56	4.30	3.66	0.39	3.06
	イタリアン乾草	4.00	3.42	0.28	2.10	4.95	4.23	0.34	2.60
	ヘイキューブ	1.00	0.89	0.10	0.49	1.00	0.89	0.10	0.49
	小計	10.00	8.56	0.84	6.15	10.25	8.78	0.83	6.15
11ヶ月齢	肥育前期	5.50	4.68	0.50	3.91	4.70	4.00	0.43	3.34
	イタリアン乾草	4.00	3.42	0.28	2.10	5.10	4.36	0.35	2.68
	ヘイキューブ	1.00	0.89	0.10	0.49	1.00	0.89	0.10	0.49
	小計	10.50	8.99	0.88	6.50	10.80	9.25	0.88	6.51
12ヶ月齢	肥育前期	6.00	5.10	0.55	4.27	5.10	4.34	0.47	3.63
	イタリアン乾草	3.50	2.99	0.24	1.84	4.70	4.01	0.33	2.47
	ヘイキューブ	1.00	0.89	0.10	0.49	1.00	0.89	0.10	0.49
	小計	10.50	8.98	0.89	6.60	10.80	9.24	0.90	6.59

試験1 飼料給与計画

飼料種別	肥育月齢	前期					中期										後期				
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
対照区	濃厚飼料	4	5	5	5.5	6	7	8	8	9	9	10	10	10	9	9	9	8.5	8.5	8.5	8.5
	ヘイキューブ	1	1	1	1	1															
	イタリアン乾草	4	4	4	4	3.5	3	2.5	2.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	ビタミンA	100万												100万							
試験区	濃厚飼料	3.4	4.3	4.3	4.7	5.1	7	8	8	9	9	10	10	10	9	9	9	8.5	8.5	8.5	8.5
	ヘイキューブ	1	1	1	1	1															
	イタリアン乾草	4.8	4.95	4.95	5.1	4.7	3	2.5	2.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	ビタミンA	100万												100万							
飼料種別		前期飼料										後期飼料									

(補足資料)

②試験 2

試験2 試験期間中の1日1頭当たり基本給与飼料

月齢	区分	対照区				試験区			
		給与量	乾物量	DCP含量	TDN含量	給与量	乾物量	DCP含量	TDN含量
8ヶ月齢	肥育前期	4.00	3.40	0.37	2.84	3.40	2.89	0.31	2.42
	イタリアン乾草	4.00	3.42	0.28	2.10	2.60	2.22	0.18	1.37
	ハイキューブ	1.00	0.89	0.10	0.49	1.00	0.89	0.10	0.49
	サイレージ	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	2.28	0.06	1.17
	小計	9.00	7.71	0.75	5.43	17.00	8.28	0.65	5.45
9ヶ月齢	肥育前期	5.00	4.25	0.46	3.56	4.30	3.66	0.39	3.06
	イタリアン乾草	4.00	3.42	0.28	2.10	2.70	2.31	0.19	1.42
	ハイキューブ	1.00	0.89	0.10	0.49	1.00	0.89	0.10	0.49
	サイレージ	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	2.28	0.06	1.17
	小計	10.00	8.56	0.84	6.15	18.00	9.14	0.74	6.14
10ヶ月齢	肥育前期	5.00	4.25	0.46	3.56	4.30	3.66	0.39	3.06
	イタリアン乾草	4.00	3.42	0.28	2.10	2.70	2.31	0.19	1.42
	ハイキューブ	1.00	0.89	0.10	0.49	1.00	0.89	0.10	0.49
	サイレージ	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	2.28	0.06	1.17
	小計	10.00	8.56	0.84	6.15	18.00	9.14	0.74	6.14
11ヶ月齢	肥育前期	5.50	4.68	0.50	3.91	4.70	4.00	0.43	3.34
	イタリアン乾草	4.00	3.42	0.28	2.10	2.90	2.48	0.20	1.52
	ハイキューブ	1.00	0.89	0.10	0.49	1.00	0.89	0.10	0.49
	サイレージ	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	2.28	0.06	1.17
	小計	10.50	8.99	0.88	6.50	18.60	9.65	0.79	6.52
12ヶ月齢	肥育前期	6.00	5.10	0.55	4.27	5.10	4.34	0.47	3.63
	イタリアン乾草	3.50	2.99	0.24	1.84	2.50	2.14	0.17	1.31
	ハイキューブ	1.00	0.89	0.10	0.49	1.00	0.89	0.10	0.49
	サイレージ	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	2.28	0.06	1.17
	小計	10.50	8.98	0.89	6.60	18.60	9.65	0.80	6.60

試験2 飼料給与計画

区分	肥育月齢	前期					中期					後期									
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
対照区	濃厚飼料	4	5	5	5.5	6	7	8	8	9	9	10	10	10	9	9	9	8.5	8.5	8.5	8.5
	ハイキューブ	1	1	1	1	1															
	イタリアン乾草	4	4	4	4	3.5	3	2.5	2.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	ビタミンA	100万												100万							
試験区	濃厚飼料	3.4	4.3	4.3	4.7	5.1	7	8	8	9	9	10	10	10	9	9	9	8.5	8.5	8.5	8.5
	ハイキューブ	1	1	1	1	1															
	イタリアン乾草	2.6	2.7	2.7	2.9	2.5	3	2.5	2.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	ソルガムサイレージ	10	10	10	10	10															
ビタミンA	100万													100万							
飼料種別		前期飼料										後期飼料									

(補足資料)

③試験 3

試験3 試験期間中の1日1頭当たり基本給与飼料 (単位:kg)

月齢	区分	対照区				試験区			
		給与量	乾物量	DCP含量	TDN含量	給与量	乾物量	DCP含量	TDN含量
8ヶ月齢	肥育前期	4.00	3.40	0.37	2.84	3.20	2.72	0.29	2.28
	イタリアン乾草	4.00	3.42	0.28	2.10	2.40	2.05	0.17	1.26
	サイレージ	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	1.39	0.07	0.78
	BSSP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.61	0.09	0.42
	小計	8.00	6.82	0.65	4.94	11.30	6.77	0.62	4.74
9ヶ月齢	肥育前期	5.00	4.25	0.46	3.56	4.50	3.83	0.41	3.20
	イタリアン乾草	4.00	3.42	0.28	2.10	2.60	2.22	0.18	1.37
	サイレージ	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	1.39	0.07	0.78
	BSSP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.61	0.09	0.42
	小計	9.00	7.67	0.74	5.66	12.80	8.05	0.75	5.77
10ヶ月齢	肥育前期	5.00	4.25	0.46	3.56	4.50	3.83	0.41	3.20
	イタリアン乾草	4.00	3.42	0.28	2.10	2.60	2.22	0.18	1.37
	サイレージ	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	1.39	0.07	0.78
	BSSP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.61	0.09	0.42
	小計	9.00	7.67	0.74	5.66	12.80	8.05	0.75	5.77
11ヶ月齢	肥育前期	5.50	4.68	0.50	3.91	5.00	4.25	0.46	3.56
	イタリアン乾草	4.00	3.42	0.28	2.10	2.60	2.22	0.18	1.37
	サイレージ	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	1.39	0.07	0.78
	BSSP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.61	0.09	0.42
	小計	9.50	8.10	0.78	6.01	13.30	8.47	0.80	6.13
12ヶ月齢	肥育前期	6.00	5.10	0.55	4.27	5.50	4.68	0.50	3.91
	イタリアン乾草	3.50	2.99	0.24	1.84	2.60	2.22	0.18	1.37
	サイレージ	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	1.39	0.07	0.78
	BSSP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.61	0.09	0.42
	小計	9.50	8.09	0.79	6.11	13.80	8.90	0.84	6.48

試験3 飼料給与計画

区分	肥育月齢	前期					中期					後期									
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
対照区	濃厚飼料	4	5	5	5.5	6	7	8	8	9	9	10	10	10	9	9	9	8.5	8.5	8.5	8.5
	イタリアン乾草	4	4	4	4	3.5	3	2.5	2.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	ビタミンA	100万												100万							
試験区	濃厚飼料	3.2	4.5	4.5	5	5.5	7	8	8	9	9	10	10	10	9	9	9	8.5	8.5	8.5	8.5
	イタリアン乾草	2.4	2.6	2.6	2.6	2.6	3	2.5	2.5	2	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	ソルガムサイレージ	5	5	5	5	5															
	BSSP	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7															
	ビタミンA	100万													100万						
飼料種別		前期飼料										後期飼料									

基礎飼料の成分 (単位:%)

飼料名	DM	CP	DCP	TDN	Ca	P
基礎飼料	87.0	10.5	9.0	72.0	0.6	0.4

基礎飼料の原材料名

原材料の区分	配合割合	原材料名
穀類	63%	とうもろこし、マイロ
そうこう類	31%	ふすま、コーングルテンフィード 米ぬか油かす、(米ぬか)、(麦ぬか)
植物性油かす類	3%	なたね油かす、(大豆油かす)
その他	3%	炭酸カルシウム、糖密、食塩 (アルファルファミール)

1) 原材料名は原則として配合割合の大きい順である。
2) ()内の原材料は原料事情等により使用しないことがある。