

13. 黒毛和種去勢肥育牛における早期出荷技術の検討

農林水産研究指導センター畜産研究部・1) 畜産振興課

○藤田和男・内村誠¹⁾

背景及び目的

飼料・資材が高騰する中、肥育経営では効率化による収益性の確保が喫緊の課題となっており、国は「家畜改良増殖目標 (R2.3)」において肥育月齢を24~26か月齢に短縮する早期出荷の実現を掲げている。そのためには、出荷月齢を前倒ししても慣行の29か月齢出荷と遜色ない枝肉成績が確保できることが前提であることから、枝肉成績の確保を第一とした収益性の高い早期出荷技術の確立を目的として飼料給与体系の検討を行なった。

材料および方法

黒毛和種雄子牛12頭(全きょうだい牛, 4血統各3頭)を2021.9に市場から約3か月齢(99.7±8.0日)で導入し、日齢、体重を考慮し試験区を4血統・4頭ずつ2群に、慣行区を4血統・4頭1群に振り分けた。導入後は人工乳、子牛用育成飼料、バミューダヘイを用いて育成した。全頭5か月齢で去勢し、試験区は6か月齢から、対照区は9か月齢から肥育に供した。

慣行区は出荷まで同じ配合飼料「エクセレント」を用いる一本化体系により9か月齢から29か月齢まで肥育を行った。試験区は「エクセレント体系」をベースにバイパスたんぱく飼料、豆乳粕、チモシー(チャフ)、ビール粕を用い肥育前・中期のCP充足率を慣行区の12~13%より高い16~20%になるよう設計し、6か月齢から25か月齢まで肥育を行った。給餌は朝・夕2回に分けて行い、翌朝残食量を濃厚飼料と粗飼料に分けて計量し採食量を算出した。

肥育期間は慣行区が9か月齢から29か月齢までの601日間、試験区が6か月齢から25か月齢までの567日間であった。

表 給与飼料の概要

単位:%

飼料名	DM	CP	TDN	ADF	NDF
エクセレント	85.1	11.8	68.0	5.9	23.3
よこづなづくり	87.6	40.7	71.6	6.6	19.5
大豆粕	88.7	47.8	71.2	5.7	12.5
豆乳粕	92.9	30.4	84.4	17.1	25.9
バミューダヘイ	91.3	9.3	51.8	25.8	66.8
チモシー(チャフ)	88.0	11.6	55.4	28.4	50.6
稲わら	86.3	3.2	44.3	33.1	52.0
バガス	89.8	1.8	37.7	58.7	61.8
ビール粕	37.6	8.1	25.4	9.2	21.7

表 飼料給与設計 (試験区)

期首月齢	6.2	6.5	6.7	6.9	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
期首体重 (kg)	250	257	264	271	278	308	339	369	403	436	470	503	536	570	600	631	661	688	716	740	764	786	807
期間DG (kg)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6
濃厚飼料 (エクセレント)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.5	5.5	7.0	8.5	9.5	10.0	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.0	10.0
濃厚飼料																							
バイパス蛋白質 (よこづなづくり)	0.5	0.5	0.7	0.7	0.9	1.0	1.5	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	1.5	1.0	0.5							
豆乳粕	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.1				
計	4.0	4.0	4.2	4.2	4.9	5.5	6.0	6.5	7.6	8.1	9.0	10.0	11.0	11.5	11.5	11.5	11.0	10.7	10.6	10.5	10.5	10.0	10.0
粗飼料																							
バミューダハイ	2.5	2.5	2.5	2.5	1.5	1.0	1.0	1.0															
チモシー (チャフ)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5															
稲わら					1.0	1.0	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.2	1.0	1.0	1.0
発酵バガス	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.3				
発酵ビール粕 (くくみラード MR)	0.3	0.3	0.5	0.5	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.1	0.1	0.1
計	4.3	4.3	5.0	5.0	5.3	5.0	5.0	5.5	4.0	4.0	4.0	4.0	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.3	1.7	1.3	1.1	1.1
飼料合計	8.3	8.3	9.2	9.2	10.2	10.5	11.0	12.0	11.6	12.1	13.0	14.0	14.5	14.5	14.5	14.5	14.0	13.2	12.9	12.2	11.8	11.1	11.1
DM充足率	107%	105%	114%	112%	118%	114%	115%	118%	111%	114%	121%	129%	135%	138%	138%	137%	136%	127%	127%	119%	119%	112%	114%
CP充足率	118%	117%	129%	128%	148%	162%	177%	188%	187%	193%	202%	207%	208%	209%	195%	181%	168%	156%	160%	154%	158%	148%	154%
TDN充足率	110%	108%	114%	112%	119%	117%	116%	116%	110%	111%	115%	122%	126%	130%	128%	125%	124%	116%	118%	112%	114%	107%	111%
乾物CP割合	15%	15%	15%	15%	16%	18%	19%	20%	20%	19%	18%	17%	16%	15%	14%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%
乾物TDN割合	69%	69%	67%	67%	69%	70%	70%	70%	73%	73%	73%	73%	74%	75%	74%	74%	74%	75%	75%	77%	77%	77%	77%
NDF/DM	48%	48%	49%	49%	46%	44%	43%	43%	37%	37%	36%	36%	35%	34%	34%	34%	35%	33%	33%	31%	31%	31%	31%

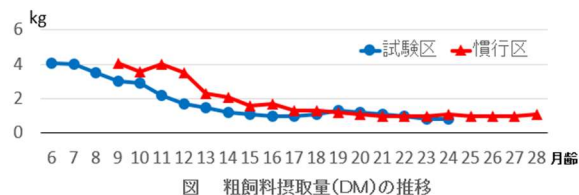
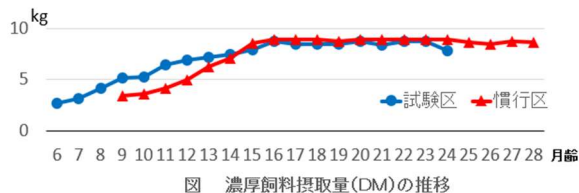
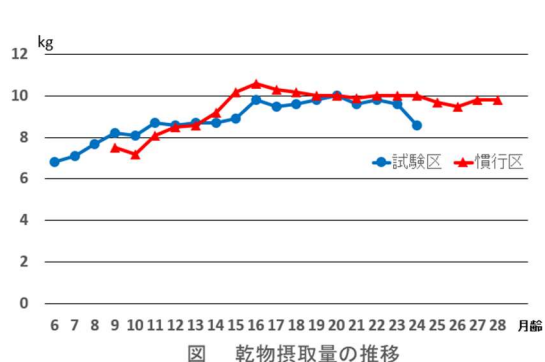
表 飼料給与設計 (慣行区)

期首月齢	9.2	9.5	9.7	9.9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
期首体重 (kg)	290	296	303	310	317	347	377	411	444	478	511	543	573	602	630	657	683	707	732	756	780	801	823	841
期間DG (kg)	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	
濃厚飼料 (エクセレント)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	7.5	8.5	10.0	10.0	10.0	10.5	10.5	10.5	10.5	10.0	10.0	10.0	10.0	9.5	9.5	9.5	9.5
濃厚飼料																								
大豆粕	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5												
計	4.2	4.3	4.3	4.4	5.0	5.5	6.5	8.0	9.0	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.0	10.0	10.0	10.0	9.5	9.5	9.5	9.5	
粗飼料																								
バミューダグラス	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	1.5																	
わら	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
発酵バガス	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2								
計	5.0	5.0	5.0	5.0	5.5	5.0	5.0	3.5	3.5	3.5	3.0	3.0	2.4	2.3	2.3	1.7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
飼料合計	9.2	9.3	9.3	9.4	10.5	10.5	11.5	11.5	12.5	14.0	13.5	13.5	12.9	12.8	12.8	12.2	11.0	11.0	11.0	11.0	10.5	10.5	10.5	10.5
DM充足率	114%	114%	109%	109%	118%	114%	116%	113%	120%	133%	129%	131%	126%	127%	126%	122%	111%	111%	110%	109%	106%	105%	107%	105%
CP充足率	98%	103%	96%	101%	113%	113%	115%	118%	130%	150%	152%	157%	140%	144%	144%	146%	140%	140%	140%	141%	139%	139%	144%	143%
TDN充足率	110%	110%	104%	104%	113%	108%	110%	109%	114%	127%	123%	123%	119%	120%	118%	115%	107%	105%	104%	103%	102%	101%	104%	103%
乾物CP割合	11%	11%	11%	12%	12%	12%	12%	12%	13%	13%	13%	13%	12%	12%	12%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%
乾物TDN割合	65%	65%	65%	65%	66%	67%	68%	71%	71%	72%	73%	73%	74%	74%	74%	76%	77%	77%	77%	77%	77%	77%	77%	77%
NDF/DM	49%	49%	49%	49%	48%	46%	44%	37%	37%	36%	35%	35%	34%	34%	34%	32%	30%	30%	30%	30%	31%	31%	31%	31%

結果

乾物摂取量は 9 か月齢から 13 か月齢にかけては試験区が慣行区より高く推移したが、それ以降は試験区が慣行区より低く推移した。

この乾物摂取量を濃厚飼料と粗飼料に分けて見ると、試験区は 14 か月齢までは慣行区より濃厚飼料は多く、粗飼料は少ないといういわゆる“濃いエサ”になっていた。これは試験区では赤肉生産を狙い肥育前期でバイパスたんぱく質飼料及び豆乳粕を多く用いる給与設計としたことにより、相対的に粗飼料給与が少なくなったためである。



また、試験区ではたんぱく質の摂取量を高める給与設計にした結果、肥育開始時から16か月齢まで粗たんぱく質(CP)摂取量は慣行区よりも高く推移した。

この高いCP摂取量を反映して8~17か月齢の試験区の血清中BUNは17~29mg/dlと慣行区より有意に高い値を示した($P < 0.01, 0.05$)。また、8~13か月齢のT-CHO値も試験区で132~195mg/dlと有意に高かった($P < 0.01, 0.05$)。

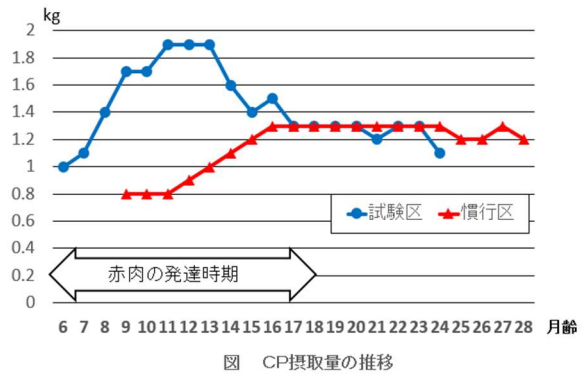


図 CP摂取量の推移

表 血液成分の推移

項目	単位	区	月齢	6	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
GOT	U/I	試験区		75	89	135	66	64	65	52	64	60	60	61	70	55	55	56	60	63	61				
		慣行区		81	77	53	122	63	58	54	51	55	51	50	46	46	51	50	47	48	56	57	54	50	50
			有意差			**									*										
GGT	U/I	試験区		18	22	35	26	23	25	22	21	20	27	30	33	27	27	27	30	33	26				
		慣行区		23	21	18	30	22	20	20	18	22	24	25	25	26	25	27	27	28	28	25	24	26	25
			有意差			**			*																
T-CHO	mg/dl	試験区		84	155	174	195	191	132	112	122	131	128	178	201	197	203	200	191	188	165				
		慣行区		83	90	89	105	111	103	107	112	133	114	159	178	163	172	174	182	174	162	150	149	158	
			有意差		**	**	**	**	*						*	*	*								
TP	g/dl	試験区		6.3	6.9	6.4	6.4	0.8	6.4	6.4	6.3	5.3	5.6	6.4	6.4	6.4	6.3	6.6	6.7	6.9	6.6				
		慣行区		6.2	6.6	6.0	6.1	0.9	6.3	6.2	6.2	5.7	5.5	6.4	6.3	6.5	6.6	6.6	6.7	7.2	7.1	7.1	7.1	6.6	6.8
			有意差			*																			
BUN	mg/dl	試験区		16	17	22	25	29	23	22	19	20	17	15	15	16	13	14	14	16	14				
		慣行区		14	13	11	12	15	12	14	14	14	13	14	14	14	14	15	15	16	14	14	11	14	18
			有意差		*	**	**	**	**	**	**	**	*												
VA	U/dl	試験区		82	81	68	68	73	69	62	48	57	36	38	34	63	52	45	62		88				
		慣行区		90	106	73	98	93	90	95	92	76	61	60	54	53	58	49	72		52	42	50	68	
			有意差		**	*	*	*	**	**	*	**	**	*	*	*									
VE	U/dl	試験区		112	165	270	264	239	150	119	163	181	179	245	392	436	460	388	253		295				
		慣行区		108	76	194	160	128	123	152	268	270	254	289	473	396	428	399	323		351	323	293	323	
			有意差		**	*	*	**																	

注) **: $P < 0.01$, *: $P < 0.05$

20か月齢採血後両区に20ml, 23か月齢採血後両区に30ml, 28か月齢採血後慣行区に40mlのAD3E液を経口投与した。
AD3E液(AD3E剤:1ml中にビタミンA 25,000IU, 酢酸dl- α -トコフェロール(ビタミンE)10mgを含む)

このように肥育前期にたんぱく質の給与水準を高めて肥育を行った結果、試験区の体重は同月齢で慣行区より50kg程度上回る設計とした目標どおりに、出荷まで慣行区より高い体重で推移し、24.6か月齢での出荷時体重は790kgとなった。一方、慣行区の体重も目標を上回って推移し、28.8か月齢での出荷体重は試験区より有意に大きい867kgとなった($P < 0.05$)。

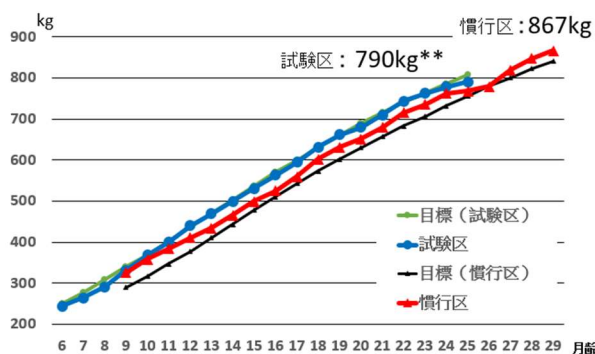


図 体重の推移 ** : $P < 0.05$, t-test

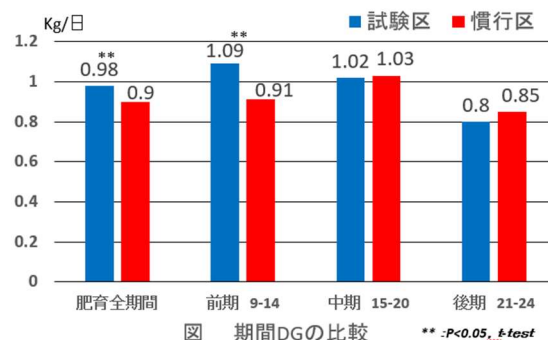


図 期間DGの比較 ** : $P < 0.05$, t-test

肥育期間中の DG を見ると、全期間 DG は試験区が 0.98kg/日と慣行区の 0.9kg/日よりも有意に高かった ($P < 0.05$)。さらに、期間を前期 (9-14 か月齢)、中期 (15-20 か月齢)、後期 (21-24 か月齢) に区切って見たところ試験区及び慣行区の DG は、前期が 1.09kg/日及び 0.91kg/日、中期が 1.02kg/日及び 1.03kg/日、後期 0.8kg/日及び 0.85kg/日であり、前期で有意に高かった ($P < 0.05$)。

枝肉格付状況については、試験区が A5 : 4 頭、A4 : 4 頭で 5 率 50%、慣行区が A5 : 3 頭、A4 : 1 頭で 5 率 75%と試験区が慣行区より劣った。枝肉格付 6 項目について両区に有意な差はみられなかったが、枝肉重量は試験区が 494.4kg、慣行区が 525.3kg と試験区が劣っていた。ロース芯面積は試験区が 60.5 cm²、慣行区が 63.5 cm²と慣行区が優れていた。ばら厚は両区とも 8.6cm であった。皮下脂肪厚は試験区が 2.8cm、慣行区が 3.0cm と試験区が優れていた。歩留基準値は試験区が 74.3、慣行区が 74.1 で試験区が優れていた。BMS.No は試験区が 8.3、慣行区が 9.3 と慣行区が優れていた。その他、光沢や締まり、きめ等についても両区に有意な差は見られなかったが、オレイン酸値については試験区が 53.5、慣行区が 55.5 と試験区が有意に低かった ($P < 0.05$)。

このように、枝肉重量、ロース芯面積及び BMS.No で試験区が慣行区より劣ったが、皮下脂肪厚、歩留基準値は慣行区より良好であり、格付項目の全てで有意差は無かった。

収益性については出荷時期の違いによる単価差を排除するため各格付単価に年平均単価を用いて計算した結果、枝肉単価及び枝肉販売価格は試験区が 2,387 円/kg 及び 1,276 千円、慣行区が 2,451 円/kg 及び 1,393 千円となり、いずれも慣行区より試験区が低かった。これは試験区で 5 率が低かったことと枝肉重量が小さかったためである。一方飼料費は試験区が 648 千円と慣行区の 632 千円より 16 千円高かった。これは試験区では慣行区に比べ 6~8 か月齢までの 3 か月間分の粗飼料が多かったためである。

以上の結果、枝肉販売価格から飼料費を差し引いた粗収益は試験区が 628 千円、慣行区が 761 千円となり、試験区が慣行区より 133 千円低くなった。なお、1 日増加額は試験区が 1,108 円/日、慣行区が 1,266 円/日であった。

区\項目	個体 No.	血統	出荷月齢	格付	枝肉重量	ロース芯面積	ばら厚	皮下脂肪厚	歩留基準値	BMS.No	BCS.No	光沢	締まり	きめ	BFS.No	光沢と質	オレイン酸	瑕疵
試験区1	1	A	24.3	A-4	489.8	54	8.2	2.6	73.5	7	3	5	5	5	3	5	51.2	
	2	B	23.5	A-5	483.4	67	9.3	3.9	74.8	9	3	5	5	5	3	5	56.4	カツジョ:モモ,スル:ロース
	3	C	24.6	A-5	483.9	52	8.4	3.3	72.7	9	3	5	5	5	3	5	52.4	
	4	D	25.0	A-4	479.6	55	8.2	2.6	73.8	7	3	5	4	5	3	5	54.3	
	平均		24.4		484.2	57.0	8.5	3.1	73.7	8.0	3.0	5.0	4.8	5.0	3.0	5.0	53.6	
試験区2	5	A	24.3	A-5	528.1	68	9	2.5	75.4	11	3	5	5	5	3	5	51.2	
	6	B	24.4	A-4	503.8	69	8.8	3.6	74.8	6	4	4	4	5	2	5	54.6	
	7	C	24.5	A-5	531	65	8.9	2	75.4	10	4	5	5	5	3	5	54.9	
	8	D	25.0	A-4	455.8	54	8.2	2.2	74.3	7	4	5	5	5	3	5	53.1	
	平均		24.6		504.7	64.0	8.7	2.6	75.0	8.5	3.8	4.8	4.8	5.0	2.8	5.0	53.5	
慣行区	9	A	28.5	A-5	504.4	65	9.1	3.2	74.8	10	4	5	5	5	2	5	54.9	
	10	B	28.6	A-4	492.6	57	7.4	2.3	73.6	6	4	4	4	4	3	5	55.3	
	11	C	28.8	A-5	548	66	8.3	2.4	74.5	12	4	5	5	5	2	5	55.1	
	12	D	29.2	A-5	556.2	66	9.4	4.2	73.5	9	3	5	5	5	3	5	56.8	
	試験区 平均		24.4		494.4	60.5	8.6	2.8	74.3	8.3	3.4	4.9	4.8	5.0	2.9	5.0	53.5	
	慣行区 平均		28.8		525.3	63.5	8.6	3.0	74.1	9.3	3.8	4.8	4.8	4.8	2.5	5.0	55.5 **	

**: $P < 0.05$ (t-test)

表 収益性

単位:円/kg, 千円

区分\項目	枝肉単価	販売価格	飼料費計			粗収益 ①-②
			①	②	濃厚飼料 粗飼料	
試験区(A: n=8)	2,387	1,276	648	502	146	628
慣行区(B: n=4)	2,451	1,393	632	512	120	761
差(A-B)	-64	-117	16	-10	26	-133

注) 枝肉単価は試験区と慣行区の販売時期のちがいを考慮し、大分県畜産公社の2023年格付別平均単価を個体ごとに適用したものの平均。

販売価格は格付別平均単価に枝肉重量を乗じて算出。

飼料費は試験区は6か月齢～出荷まで、慣行区は9か月齢～出荷までの給与量から計算。

以上、黒毛和種去勢牛を6か月齢からたんぱく水準を高めた肥育を行なうことで25か月齢での早期出荷は可能であることが示唆された。

しかし、枝肉重量や枝肉の質、収益性が慣行区に劣ったことから、飼料給与体系には改善が必要と考えられた。

今後とも収益性の高い早期出荷の実現を目指し、ロース芯面積やばら厚の大きい枝肉歩留の良い枝肉を生産する肥育技術の検討を行う計画である。