

# 離乳時期等の違いが肥育期の産肉性に及ぼす影響

川森庸博・村田文彦・松田隆一

Effect of difference in the weaning stage on the meat productivity in the fattening stage

Nobuhiro KAWAMORI, fumihiko MURATA, Ryuiti MATSUDA

## 要 約

和牛子牛の発育を良くするには、早期離乳により、早い時期から人工乳および良質の粗飼料を給与し、第一胃の発達を促すことが重要である。本試験は離乳時期および離乳後の飼料給与の違いが発育、枝肉重量および肉質に与える影響を検討するために試験を実施した。

1. 育成期6ヶ月齢時点では、総摂取量が試験区4.6kg、対照区2.8kgであり、3ヶ月齢からの離乳により、濃厚飼料、粗飼料の食い込みが早められたと考えられる。
2. 試験区で肥育中期以降の発育が良く、通算で0.73kg/日と対照区の0.67kg/日を上回った。
3. 飼料摂取量は中期以降で濃厚飼料の摂取量が対照区を上回ったが、通算では6.18kg/日で対照区の6.05kg/日と差がなかった。
4. 枝肉重量は試験区が444kgと対照区403kgに比べて高く、個体のばらつきが小さい結果となった。肉質においては皮下脂肪が試験区でやや高かったものの、その他では差がなかった。
5. 18ヶ月齢からのアルファルファペレット（濃厚飼料1日量の1～2%）の給与が肥育後期におけるビタミンA欠乏を防ぐ一方法として有効と思われ、肉質低下の影響は見られなかった。

以上の結果から早期離乳により早い時期から固形飼料や乾草を多く摂取させ、肥育中期以降からの順調な発育や出荷時の枝肉成績に斉一性の高い結果が得られた。

## I 緒 言

若狭牛は優れた肉質で評価を受けているが、枝肉量が小さく肉質にバラツキがある。要因として素牛となる子牛時の発育が肥育成績や枝肉成績に影響していると考えられる。早い時期から人工乳や良質の粗飼料を多く摂取させることで、ルーメン胃の発育促進や不足しがちな母乳による発育遅延防止が子牛の発育を良くすることとして重要である。本試験では、3ヶ月齢離乳（試験区）と6ヶ月齢離乳（対照区）の黒毛和種子牛を導入し、離乳時期およびその後の飼料給与の違いが子牛の発育、枝肉重量および肉質に与える影響を検討した。

## II 材料および方法

### 1 供試牛

福井県嶺南牧場産黒毛和種子牛 10 頭を用いて、3ヶ月・6ヶ月齢で母親から離乳させた子牛を5頭ずつ6ヶ月齢後に導入した（表1）。

### 2 試験期間

試験は平成9年8月より順次に開始し、平成

11年11月までに終了した。

### 3 試験区分

3ヶ月齢離乳区（試験区）を5頭、6ヶ月齢離乳区（対照区）を5頭の2群とした（表1）。

### 4 試験方法

試験区は7ヶ月間、対照区は4ヶ月間育成し、10ヶ月齢からは肥育前期・中期とも6ヶ月間、後期は8ヶ月間飼養し、30ヶ月齢時で試験終了とした。育成期は2週間毎に体重測定を行い、体重の1.5%を育成飼料として給与し、粗飼料はチモシー乾草を飽食とした。また、後期においては飼料摂取量の低下が考えられ、食滞防止のためにチモシー乾草と稲わらを半々に混合したものを1kg/日給与した。なお、後期のビタミンA欠乏対策として18ヶ月齢時から試験終了まで、アルファルファペレットを濃厚飼料1日量の1~2%を濃厚飼料に添加した。配合内容および粗飼料割合については、表2に示した。

### 5 調査項目

体 測 : 月1回

飼料摂取状況 : 毎日個体毎に給与量と残飼量を量った。

枝肉調査 : 牛枝肉取引規格に準ずる。

血液成分 : ビタミンA、β-カロテン  
生化学検査

表1 供試牛の概要

試験区				対照区			
牛No.	父	開始月齢	開始体重	牛No.	父	開始月齢	開始体重
1	安福栄	5.0	101.0	6	数重波	6.5	183.5
2	数重波	5.9	144.5	7	数重波	6.4	184.0
3	数重波	6.8	213.0	8	金 鶴	6.7	151.5
4	数重波	5.8	152.0	9	数重波	6.9	171.0
5	福代土井	6.9	159.5	10	安福栄	5.7	176.0

表 2 給与飼料の内容

		(原物%)			
期 間	育成期 (7・4ヶ月間)	前期 (6ヶ月間)	中間 (6ヶ月間)	後期 (8ヶ月間)	
区	試験区・対照区	〃	〃	〃	
濃厚飼料					
育成配合	100	75.0～25.0～0.0			
コーン圧パン		12.5～37.5～50.0	70	60～30	
脱皮大麦				10～40	
一般ふすま		8.3～25.0～33.3	20	20～30	
大豆粕		4.2～12.5～16.7	10	10～0	
給与割合	体重対1.5%	60 ～ 80	10	10	
T D N	68.0	69.4～72.3～73.7	76.2	75.7～72.9	
D C P	10.0	11.1～13.3～14.4	11.4	11.5～8.7	
粗飼料					
稲わら		33.3～66.7～100	100	50	
乾草 (チモシー)	100	66.7～33.3～0		50	
給与割合	飽食	40 ～ 20	10	10	

### Ⅲ 結果および考察

#### (1) 増体成績

6～17ヶ月齢までは、対照区の方が良好な発育を示した。18ヶ月齢以降、試験区では順調な発育が見られたのに対して対照区では発育が伸び悩み、24～25ヶ月齢時で、試験区の体重が対照区の体重を上回り推移した。試験終了時では、試験区で692kg、対照区で646kgと試験区の方が良好な発育を示した。(図1) これを日増体重で見ると育成期6～9ヶ月齢では、試験区は0.85kg、対照区の0.99kgに比べて差が見られた。しかし肥育期において試験区では順調な発育推移が見られ、肥育期間中の日増体重は試験区で0.69kg、対照区で0.62kgと試験区の方が良く6ヶ月齢から試験終了時までの通算の日増体重は試

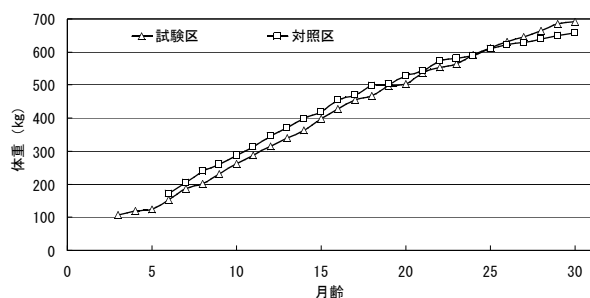


図 1 体重推移

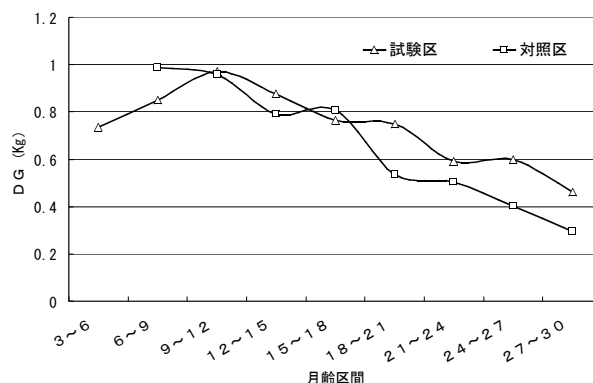


図 2 日増体重推移

験区で0.73kg、対照区で0.67kgと試験区が良好な成績であった。(図2)

各期間ごとの発育成績と増体成績を表3、4に示した。育成期(6～9ヶ月齢)・前期の日増体重は試験区が0.91kg、0.88kg、対照区が0.93kg、0.88kgであり、両区で差は見られなかった。中期以降の日増体重は、試験区が対照区より高く、通算においても試験区が0.73kg、対照区が0.67kgと良い増体が見られた。また、6ヶ月齢からの通算増体量は、試験区が538.4Kg、対照区で485.5Kgであった。

表2 発育成績

	試験区	対照区
体重 (kg)		
育成期		
[6ヶ月齢時]	152.6±40	172.5±15
前期開始	261.4±38	286.3±27
中期開始	426.5±34	455.3±41
後期開始	552.5±22	572.5±46
試験終了	691.0±25	658.0±94

表3 増体成績

	試験区	対照区
日増体重 (kg/日)		
育成期		
[4ヶ月間]	0.91±0.09	0.93±0.11
前期	0.88±0.09	0.88±0.01
中期	0.73±0.10	0.64±0.08
後期	0.53±0.07	0.36±0.17
通算	0.73±0.03	0.67±0.10

(2) 飼料及び養分摂取量

育成期6ヶ月齢時点では、試験区が濃厚飼料、粗飼料とも対照区を上回り、総摂取量は3ヶ月区で4.6kg、対照区で2.8kgとなり、3ヶ月齢からの離乳により、濃厚飼料、粗飼料の食い込みが早められたと考えられた (図3)。

12ヶ月齢時では両区とも総摂取量が8kgに到達し、以降は両区とも8kgを前後する総摂取量で推移した。育成期4ヶ月間では濃厚飼料には両区で差は見られなかったが、中期以降では試験区で濃厚飼料の摂取量が多く見られた (図4)。

各期間別の1日あたりの飼料摂取量を表4に示した。育成期(6~9ヶ月齢)では6ヶ月齢時点での総摂取量は試験区の方が上回っていたが、対照区では離乳後に食い込み量が増加し、濃厚飼料の摂取量には両区で差が見られなかった。前期でも対照区で増加傾向を示すが、中期以降では対照区で減少し、試験区で濃厚飼料の摂取量が多く見られた。通算では試験区で6.18kg、対照区で6.05kgと試験区の方が若干上回った。飼料養分摂取量も中期以降から試験区で多く見られた。

今回の試験では、対照区では26ヶ月齢前後から喰い止まりの傾向が認められ、試験区では喰い止まりが見られなかった。これは6ヶ月齢までの育成期に粗飼料を多給した効果と考えられた。

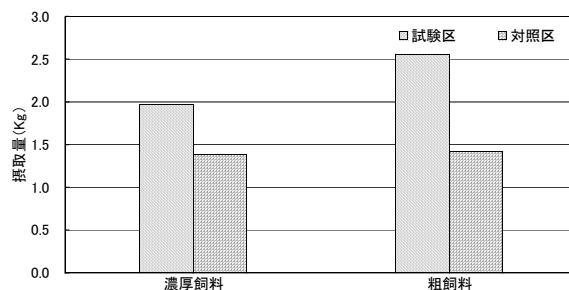


図3 6ヶ月時点での飼料摂取量

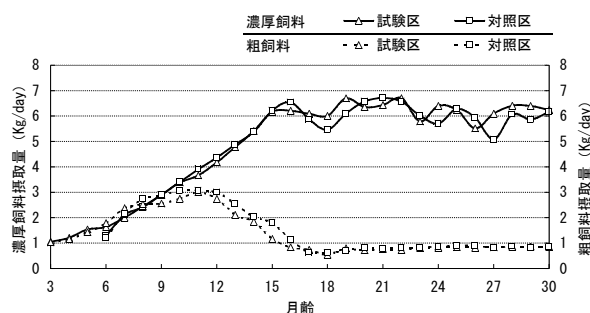


図4 飼料摂取量の推移

表4 飼料摂取状況

		(原物kg)	
		試験区	対照区
育成期			
[3~5ヶ月齢]			
濃厚飼料		1.70±0.09	
粗飼料		1.82±0.09	
[6~9ヶ月齢]			
濃厚飼料		3.06±0.47	3.09±0.08
粗飼料		2.99±0.61	3.18±0.18
前期			
濃厚飼料		5.89±0.34	6.03±0.04
粗飼料		2.19±0.23	2.58±0.22
中期			
濃厚飼料		7.36±0.46	7.16±0.46
粗飼料		0.82±0.08	0.82±0.16
後期			
濃厚飼料		7.05±0.47	6.74±0.72
粗飼料		0.96±0.07	0.98±0.05
通算			
濃厚飼料		6.18±0.27	6.05±0.37
粗飼料		1.57±0.12	1.71±0.07

表5 飼料養分摂取状況(1日1頭当たり)

	(Kg)	
	試験区	対照区
育成期 (3~5ヶ月齢)		
DM	2.89±0.10	
DCP	0.26±0.07	
TDN	1.97±0.08	
CP	0.37±0.11	
育成期 (6~9ヶ月齢)		
DM	5.22±0.93	5.40±0.16
DCP	0.41±0.07	0.42±0.01
TDN	3.54±0.61	3.65±0.10
CP	0.64±0.11	0.66±0.02
前期		
DM	7.02±0.27	7.47±0.20
DCP	0.86±0.05	0.90±0.01
TDN	5.25±0.23	5.55±0.11
CP	1.12±0.05	1.17±0.02
中期		
DM	7.11±0.43	6.93±0.51
DCP	0.88±0.06	0.86±0.06
TDN	5.92±0.36	5.76±0.40
CP	1.09±0.07	1.06±0.07
仕上期		
DM	6.94±0.47	6.70±0.67
DCP	0.73±0.05	0.70±0.08
TDN	5.66±0.38	5.44±0.56
CP	0.95±0.06	0.91±0.10
通算		
DM	6.72±0.33	6.73±0.40
DCP	0.75±0.03	0.74±0.04
TDN	5.27±0.25	5.25±0.32
CP	0.98±0.04	0.97±0.06

(3)飼料中のカロテン摂取による血中ビタミンA及びβ-カロテン濃度の推移

11ヶ月齢以降から前期飼料と稲わらに徐々に切り替え飼料中のカロテン摂取量を制限した。育成期、前期中では、両区ともにビタミンA濃度は高い推移を示し、中期開始時期では低い値を示した。さらに減少する傾向が見られたため18ヶ月以降にアルファルファペレットを5%添加した結果、血中ビタミンA濃度とβ-カロテン濃度が増加した。以後は1~2%添加し、血中ビタミンA濃度が40IU/dlを下回らないよう血中ビタミンA濃度のコントロールを行っ

た。飼料中のカロテン摂取量が40mg/dl以下になると血中ビタミンA濃度はその後の5~6ヶ月間で両区とも40IU/dl以下の値を示した。また、21ヶ月以降においては血中ビタミンA及びβ-カロテン濃度とも比例した推移を示した(図5-1, 2, 3)。

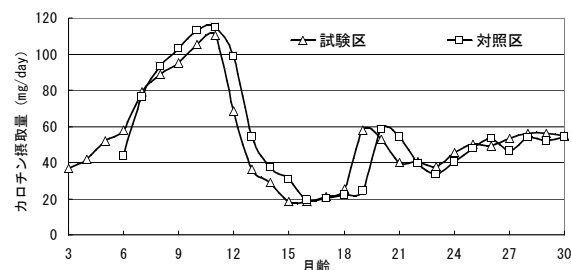


図5-1 カロテン摂取量の推移

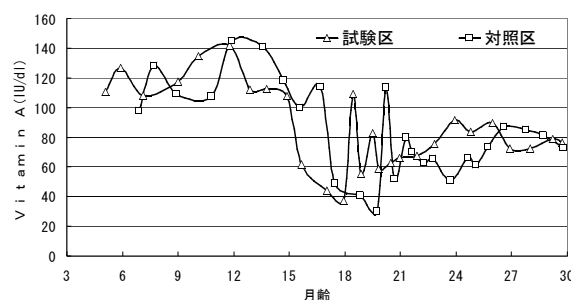


図5-2 血中ビタミンA濃度の推移

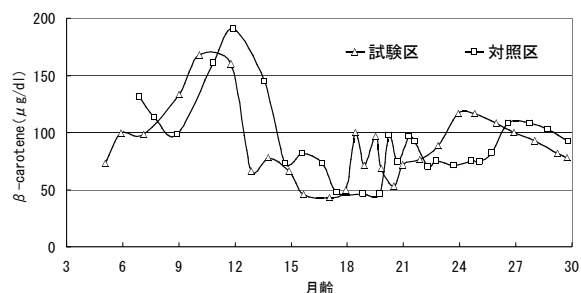


図5-3 血中β-カロテン濃度の推移

各期間別の血中のビタミンA濃度は育成期(試験開始後1ヵ月)には試験区107.9IU/dl、対照区98.0IU/dlとなり、両区間に有意差は認められなかった。前期前半、チモシー乾草を給与している時期は両区とも高い濃度で推移したが稲ワラのみを給与した後半では血中ビタミンA

濃度は減少し、中期開始時では試験区43.9IU/dl、対照区49.1IU/dlまで減少した。そして後期の前半は対照区で喰い止り、試験区に比べ低い推移を示し、増体の減少も見られた。後半は70～90IU/dlの間で安定した（表6-1）。

表6-1 血中ビタミンA濃度(IU/dl)

	試験区	対照区
試験開始時	107.9±20.3	98.0±7.1
前期開始時	134.6±8.4	107.7±22.1
中期開始時	37.1±2.1	49.1±7.2
後期開始時	67.4±21.2	62.6±9.3
試験終了時	76.5±28.9	73.0±29.4

表6-2 血中β-カロチン濃度(μg/dl)

	試験区	対照区
試験開始時	98.3±34.7	131.8±10.2
前期開始時	168.1±35.7	160.8±37.2
中期開始時	49.7±6.0	47.5±7.8
後期開始時	76.1±17.2	70.3±20.8
試験終了時	78.2±30.5	92.3±37.5

#### (4) 一般血液性状

各期間別の血液性状については表(表7-1, 2, 3, 4, 5)で血中のブドウ糖濃度、トリグリセライド、総コレステロール、GOTおよびBUNの濃度を示した。血中のブドウ糖濃度、トリグリセライドおよびBUNについて各試験区間には5%水準での有意な差は認められず、また個体間の差も大きくは見られなかった。しかし、GOT濃度については中期開始時で有意な差が認められ、対照区での値が高くなり試料摂取量の減少も見られた。

総コレステロール濃度の推移については試験区は試験開始時から後期開始時までに血中濃度が152.0mg/dlまで上昇し、終了時には127.3mg/dlまで減少した。一方、対照区は中期開始時までに151.0mg/dlまで上昇したが、以後減少し終了時には109.3mg/dlまで減少した。これは同時期の濃厚飼料の摂取量と類似したパターンとなり、肥育牛の血中の総コレステロール濃度は肥育が進むに伴い増加するというより、濃度飼料

の摂取量が増えると増加し、濃厚飼料の摂取量が減ると減少すると考えるべきである。同様の傾向が川畑ら4)、丸山ら5)の報告から読みとれる。その結果血中の総コレステロール濃度は肥育牛の濃厚飼料の摂取量の指標となる可能性が示唆された。

表7-1 血中ブドウ糖濃度(mg/dl)

	試験区	対照区
試験開始時	99.3±5.2	95.0±3.5
前期開始時	98.3±4.8	100.0±7.4
中期開始時	83.0±1.8	83.3±3.8
後期開始時	81.5±1.3	82.0±5.4
試験終了時	73.0±7.6	79.3±9.5

表7-2 血中トリグリセライド濃度(mg/dl)

	試験区	対照区
試験開始時	20.8±2.2	22.5±3.0
前期開始時	22.5±4.0	18.8±5.4
中期開始時	23.0±2.4	28.3±7.4
後期開始時	27.3±6.2	25.3±4.0
試験終了時	30.3±5.4	30.0±5.7

表7-3 血中総コレステロール濃度(mg/dl)

	試験区	対照区
試験開始時	97.3±15.6	106.8±15.5
前期開始時	126.0±23.7	149.5±23.9
中期開始時	134.0±3.2	151.0±16.4
後期開始時	152.0±9.7	146.7±22.5
試験終了時	127.3±16.9	109.3±3.9

表7-4 血中GOT濃度(I/U)

	試験区	対照区
試験開始時	53.0±2.2	55.8±3.6
前期開始時	54.0±2.7	59.3±3.8
中期開始時	82.5±19	127.0±14.9
後期開始時	66.0±13.6	71.8±6.6
試験終了時	74.3±25.6	67.5±17.2

表7-5 血中BUN濃度(mg/dl)

	試験区	対照区
試験開始時	9.5±4.1	7.4±0.5
前期開始時	13.9±0.8	13.8±0.7
中期開始時	13.4±1.2	15.1±2.2
後期開始時	13.0±1.6	13.8±3.0
試験終了時	11.2±2.4	11.3±3.8

#### (5) 枝肉成績

枝肉重量は試験区が444kgで対照区は403kgより大きく試験区と対照区の差が40kgほどになり、当初目標した枝肉重量420kgより試験区で20kg以上上回る結果となった。ロース芯面積は試験区は56.3cmであり、対照区は50.3cmと若干小さい傾向が見られた。バラ厚では両区とも差は見られなかったが、皮下厚においては試験区で3.5cmと厚い傾向であった。脂肪交雑、肉色とも、両区で差はなく、5%水準で有意差はなかった。しかし、対照区においては個体ごとの枝肉体重にばらつきが見られた(表8)。

表8 枝肉成績

	試験区	対照区
出荷体重(Kg)	691.8±31.5	645.5±91.7
枝肉体重(Kg)	443.5±13.5	403.3±55.0
歩留対出荷体重(%)	64.1±1.47	62.6±14.5
ロース芯面積(cm <sup>2</sup> )	56.3±5.9	50.3±6.6
バラの厚さ(cm)	6.83±0.78	6.63±0.72
皮下脂肪の厚さ(cm)	3.5±0.52	2.6±1.13
歩留基準値(%)	72.6±1.18	73.0±1.16
BMS No.	7.0±1.41	7.8±1.71
B C S No.	3.25±0.50	3.25±0.96
B F S No.	3.25±0.50	3.00±0

#### (6) 今後の課題

対照区では離乳後から固形飼料の食い込みが早まり増体の回復が見られたが、中期以降個体によって消化不良から起こる下痢などが多発し、飼料効率の低下から群での良い増体が得られなかった。これは6ヶ月齢までの自然哺乳により固形飼料や乾草が十分に摂取できず消化器官の発育が影響したと考えられた。その結果、3ヶ月齢からの早期離乳により早い時期から固形飼料や乾草を多く摂取させることで、肥育中期以降からの順調な発育や出荷時の枝肉成績に斉一性の高い結果が得られた。

今回試験では増体の確保とビタミンA欠乏症の予防のため、肥育中期以降血中ビタミンA濃

度が40IU/dl程度まで低下後に採食量の減少を引き起こさない必要最小量のビタミンAを給与した。このことが脂肪別駆細胞の脂肪細胞への分化を促進するビタミンAのコントロールして有効であると考えられた。また、黒毛和種肥育牛において肥育中期以後のビタミンA濃度低下防止のため、に木下ら6)の報告同様、日量5,000IUのビタミンA給与が、採食量の低下やビタミンA欠乏症を発生させないためのビタミンAのコントロール法であることが本試験でも実証できた。肥育牛に対するビタミンAの作用は、過剰に投与すると増体は向上するものの肉質が低下し、欠乏させると肉質は向上するものの増体の低下、「ズル肉」等ビタミンA欠乏症の発生という側面を持っている。以上よりビタミンAの制御については欠乏させるのを考えるだけでなく適量を投与して質量肉質ともに優れた枝肉生産を行う必要がある。

#### IV 参考文献

- 1) 辻本賢二郎・吉野則夫：福井畜試年報H7, 21-23, 1995
- 2) 辻本賢二郎・福井幸昌・松田隆一：福井畜試年報H9, 13, 1997
- 3) 大木場格・仁田脇一義・村田定信：宮崎県畜産試験場試験研究報告, 13, 35-40, 2000
- 4) 川端健一・堤知子・岡野良一・横山喜世志・西村健一・大園正陽：鹿児島県畜産試験場研究報告, 29, 1-10, 1996
- 5) 丸山新・向島幸司・森本久・中丸輝彦：岐阜肉牛試験場研究報告, 37, 5-15, 1999
- 6) 木下正徳・大竹孝一・藤田達男・志賀一穂・木本勝則・内田雅春・佐々江洋太郎：大分県畜産試験場試験報告書, 28, 7-14, 1999

## ABSTRACT

It is important that it does early weaning in order to improve the growth of the Japanese black calves, supplies pellet and high quality roughage since early time, and that it stimulates the development of rumen. The difference between weaning stage and feeding after the weaning examined growth, cold carcass weight and effect on the meat quality.

1. In rearing stage 6 month age point of time, total intake was experimental group 4.6kg, and it was control 2.8kg. It seemed to accelerate the interlocking of concentrated feed and roughage by the weaning since the 3 month age.

2. The growth after the second fattening stage improved in the experimental group. Total daily gain in the experimental group of 0.73kg/day exceeded in the control of 0.67kg/day.

3. An intake of concentrated feed in the experimental group exceeded in control since the second fattening stage, but total intake in the experimental group was 6.18kg/day, in the control was 6.05kg/day, showing no difference.

4. The experiment group was higher than 444kg and control 403kg for the cold carcass weight, and there became a little dispersion of individual subcutaneous fat thickened with experimental group in meat quality, but there was not difference in the others.

5. It seemed to be the usefulness as a one method in which supply of the alfalfa pellet (1-2% of concentrated feed daily dose) since 18 month ages prevented Vitamin A deficiency the last fattening stage, and the effect of the meat quality lowering could not be observed.

These results suggest that the early weaning was done, and by mainly supplying pellet and roughage since the early time, uniformity was obtained in smooth growth and carcass since the after second fattening stage.