



Title	犢牛育成に要する乳汁代用飼料の研究
Author(s)	井口, 賢三; 三田村, 健太郎; 菊池, 脩二; 栢工, 長行
Citation	北海道帝國大學農學部附屬農場特別報告, 9, 1-21
Issue Date	1942-03-25
Doc URL	<a href="http://hdl.handle.net/2115/13241">http://hdl.handle.net/2115/13241</a>
Type	bulletin (article)
File Information	9_p1-21.pdf



[Instructions for use](#)

# 犢牛育成に要する乳汁 代用飼料の研究

## 第二報

井 口 賢 三  
三 田 村 健 太 郎  
菊 池 脩 二  
栢 工 長 行

## 緒 論

現今吾國に於ける乳牛の總數は年々多少増加して居るが、牛乳の需要は年々著しく増加し、全國的に其の不足を告げて居る事は明かな事實である。飲用或は原料用として全乳の需要は勿論、脱脂乳を原料とするカゼインは塗料・糊着劑として或は他の重用工業に使用されてゐたが、殊に日支事變の勃發と共に之が需要は軍需資材として急激に増加した。事變前ですら國內生産の70—80倍に上るカゼインが輸入されてゐた事實からしても、大東亞戰爭の現今輸入が途絶して居るであらうことは、想像に難くない處である。故に事變後之れが増産に努めて居るとは言へ、更に一段の工夫が必要となる理由である。

然るに牛乳及脱脂乳は、從來犢牛育成には必要缺くべからざる飼料として、一般の育成に當つては全乳は少くも1ヶ月、脱脂乳は3—6ヶ月間給與されてゐたものである。故に全國的に之れを見れば、犢牛育成に要する其數量たるや實に莫大なものと言はねばならぬ。吾國に於ても此目的の爲めに、乳汁の代用飼料が實用化せられるに至つたならば、從來犢牛育成用として消費されたる脱脂乳は、カゼイン採取又は其他の原料として、又全

乳は飲用或は原料用に轉向せしめ得られるのである。實に國策遂行上將亦産業上、國民保險上極めて大なる意義を有するものである。

従來歐米諸國主として米國に於て行れたる代用飼料、所謂 Calf meal の研究結果は多數發表せられて居るが、其の多くは脱脂粉乳を原料とせるもので、現下の我國の非常時に對しては參考になるものは少い状態である。

翻つて吾國に於ける之が代用飼料の研究は、最近に到り漸く起りかけたものとは言へ、未だ寂寥々たるものがある。かかるが故に著者等は現今未曾有の非常時局に際會し、畜産界に於ける重要問題の一として本問題を研究することは極めて緊急にして、且つ時期に適せることと信じ、昭和12年以來之れが研究を始めたのである。

歐米に於ける研究は第1報に照介したから茲に略する事として、吾國に於ては著者の1人なる井口等が、昭和12—13年の2ヶ年に亘り、本學第二農場に於て行へる乳汁代用飼料の研究（第一報<sup>1)</sup>の發表があり。更に其後昭和16年には、愛知縣種畜場で行はれた米粉・麩を主とせる乳用牡犢育成試験の結果が發表されて居る。

井口等の第1回の研究によれば犢牛育成試験を第1年目・第2年目に分ち、第1年目に於ては専ら乳汁代用飼料を給與する事により、犢牛が果して如何程の程度に迄發育するか、又全乳或は脱脂乳を全廢した時期の犢の消化器官の障害が如何なるものか、之が回復状態をも觀察せんとしたもので、所謂豫備的試験であつた。第2年目の試験に於ては同様に Holstein 雜種牡犢18頭を3頭宛6群に分ち、20週間試験を行ひ、何れの代用飼料群が最も良好なる成績を示せるやを檢したのであつた。試験群は何れも全乳を生後より14日目迄給與し、又脱脂乳は8日目より30日迄、乳汁代用飼料は生後10日目より90日迄81日間給與した。一般配合飼料は、生後22日より20週に至る迄給與し、其他粗飼料としては青刈赤クローバーを自由に攝取せしめた。代用飼料は1年目に用ひたものに小麥2番粉を加へて配合した。試験の結果は、大豆粕35%・玉蜀黍35%・亞麻仁粕17%・小麥2番粉10%カルゲン2%・家畜用鹽1%を混じたものの成績が最も良好であつたが、

<sup>1)</sup> 井口實三・三田村健太郎・神谷俊雄：北海道帝國大學農學部附屬農場特別報告、第8號、昭和14年10月。

<sup>2)</sup> 愛知縣種畜場：酪農事情、第2卷、第7號、昭和16年。

20週の終りに第二農場の標準發育に比し生體量 67.9 %・體高 76.4 %・體長 74.4 % にしか達しなかつた。

かく乳汁代用飼料を牝牛育成に用ゐることは、生後 4—5ヶ月迄は發育不良であるが、以後増飼育成を行ふことによつて充分發育を回復せしめ得るのみならず、且つ飼料費も安く付く故、適當な時期即ち幾分早く増飼を初むるならば、經濟上よりして誠に有利な方法であるとの結論に達した。

愛知縣種畜場に於ける乳用牝牛育成試験は、Holstein 雜種牝牛僅かに 1頭を用ひて行はれた。即ち全乳は生後より 26日目迄、脱脂乳は全く給與せぬ代りに湯を與へ、米粉・麩を主體とし、コブラミールを混じた人工乳を生後 9日目より給與した。一般濃厚飼料は生後 29日より給與した。その結果は、初期人工乳に慣れる迄の發育は不良なるも、配合飼料給與後は順調に發育した。初期濃厚飼料給與の結果、腹部稍膨大下垂せるも發育に伴ひ常態に復せりと。即ち供試牛 1頭に於て猶不明なるも、米粉・麩を主體とせる人工乳による育成は可能なりと認むと結論してゐる。然し本試験に於ける牝牛の生體量は、購入當時即ち生後 1週間に 58kg. なりしものが、試験終了時たる生後 88日目には 83kg. であり、その増體量は僅かに 27kg. であつた。井口等の生後 88日目の増體量平均 37.5kg. (18頭平均) に比すると極めて貧弱であるが、其原因は恐らくビタミン A の缺乏と、粗纖維分を多量に與へたことに由來するものであらう。

斯くの如く乳汁代用飼料に關する試験結果を見るに、大抵は全乳又は脱脂乳を用ひて育成したものに比し、其成績は發育が不良である。然し井口等の試験成績では實用化し得ることは明かである。故に著者等は、脱脂粉乳は全く用ひず脱脂乳も節約し、而も現下の情勢の下に於て小麦 2 番粉を牝牛飼料に供し得ざる實情に鑑み、之を配合より除き出來得る限り標準に近い發育をさせる爲め、比較的實用的と思はれる本試験を再び遂行した次第である。更に同時に牝牛育成上最良の飼料とされて居る亞麻仁粕を、代用飼料中に異なる量に混入することにより、亞麻仁粕が牝牛發育上に及ぼす影響をも檢せんとしたものである。

本試験に要せし費用は、専ら文部省科學研究費の援助によつたもので、茲に記して感謝の意を表する次第である。

## 試験方法

### 1. 供試牡犢

供試牡犢は總べて北海道興農公社の幹旋により、Holstein 雜種牡犢 6 頭を取揃へた。これは何れも生後 1—2 週のものであつた。其各々の日齡・試験開始日及當時の生體量を記すれば次の如くである。

第 1 表  
供試犢に関する記載

群 番 號	犢 番 號	試験開始時の日齡	生 體 量 (kg)	試 驗 開 始 期 日
1	1	14	50	21 / VIII 1941
	2	14	49	21 / VIII 1941
	3	10	36	21 / VIII 1941
2	4	14	45	27 / VIII 1941
	5	7	36	27 / VIII 1941
	6	14	44	14 / IX 1941

### 2. 試験期間及び體の測定部位

6 頭の牡犢を 3 頭宛 2 群に分ち、第 1・第 2 群に異つた乳汁代用飼料を給與し、その發育状態を比較した。試験期間は生後 1—2 週より生後 90 日に到る間である。而して 1 週毎に各個體の生體量及び體尺の測定を行つた。體尺の測定箇所は、體高・體長・胸圍・胸幅・胸深・前胸幅・腕幅・腰角幅の 8ヶ所である。

### 3. 飼養及管理

#### a) 乳汁代用飼料の組成並に配合割合

乳汁代用飼料の調製に用ひたる飼料は、大豆粕粉・黄色玉蜀黍粉・亞麻仁粕粉の 3 種である。之等は何れも粉碎し篩を通して得たる粉末状のものにして、一般分析による化學成分は次の通りである。猶炭酸石灰の粉末（カルゲン）及家畜用鹽を添加した。

第 2 表

各飼料の粗成分

	水分 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	可溶性無窒素物 (%)	粗繊維 (%)	粗灰分 (%)	純蛋白質 (%)
大豆粕	13.39	43.70	1.01	31.59	4.22	6.07	40.20
亞麻仁粕	13.35	29.25	7.75	35.26	8.56	5.83	27.65
黄色玉蜀黍	12.85	9.86	5.24	68.19	1.85	2.01	9.07

第 3 表

各飼料の可消化成分

	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	可溶性無窒素物 (%)	粗繊維 (%)	純蛋白質 (%)	澱粉價 (%)
大豆粕	39.34	0.89	29.69	3.33	35.37	65.10
亞麻仁粕	25.16	7.13	28.21	4.19	22.40	69.34
黄色玉蜀黍	8.58	4.03	51.14	0.48	6.80	66.58

猶消化率は N. HANSSON 氏により、澱粉當價率は O. KELLNER 氏により、大豆粕 96%・亞麻仁粕 97%・黄色玉蜀黍 100% とした。

而して之等の飼料を用ひ、2種の代用飼料を作り、試験群に給與した。その配合割合は、第4表の如くである。

第 4 表

代用乳の配合割合

飼料名 代用飼料番號	大豆粕粉 (%)	亞麻仁粕粉 (%)	黄色玉蜀黍粉 (%)	カルゲン (%)	家畜用鹽 (%)	可消化蛋白質 (%)	澱粉價 (%)
No. 1	36	30	30	3	1	21.49	64.21
No. 2	41	20	35	3	1	21.36	63.86

この配合に於ては、カゼインに近き性質を有する大豆蛋白質を利用し、ビタミンAの給源としては黄色玉蜀黍を用ひ、更に消化器の整調並に被毛の光澤のために亞麻仁粕を使用した。猶各群に對する亞麻仁粕の給與量を變へる事により、これが犍牛發育に及ぼす影響をも考察せんとしたものである。

b) 乳汁代用飼料の給與法

代用飼料 No. 1 は第1群に、No. 2 は第2群に給與し、これ等は何れも水を加へ充分に煮沸し糊狀となし、給與に際しては湯を以つて體温に迄暖め、

全乳及び脱脂乳と混じ飲ませたのである。又一般濃厚飼料も犊がこれに慣れる迄は代用飼料に混じて給與した。而して給與回数は、午前6時30分・午後0時30分・午後5時30分の3回であつた。

今試験期間中、各群の毎日の飼料給與表を示すと、第5表の如くである。猶對照群たるべき本學第二農場に於ける純粹 Holstein 品種牡犊の飼料給與量をも参考のため挙げれば、第6表の如くである。

第 5 表  
飼料給與量 (kg.)

年齢 (日)	全乳	脱脂乳	乳汁代 用飼料	濃飼 厚料	青刈ク ロバー	年齢 (日)	全乳	脱脂乳	乳汁代 用飼料	濃飼 厚料	青刈ク ロバー
1	3.6	—	—	—		25	—	5.5	0.43	0.10	
2	3.9	—	—	—		26	—	5.0	0.45	0.10	
3	4.2	—	—	—		27	—	4.0	0.47	0.10	
4	4.5	—	—	—		28	—	3.0	0.50	0.10	
5	4.8	—	—	—	自	29	—	2.0	0.52	0.10	自
6	5.1	—	—	—		30	—	1.0	0.55	0.10	
7	5.5	—	—	—		31	—	—	0.57	0.10	
8	5.2	0.5	—	—		32	—	—	0.60	0.10	
9	4.8	1.0	—	—		33	—	—	0.62	0.10	
10	4.5	1.5	0.05	—		34	—	—	0.63	0.10	
11	4.1	2.0	0.06	—	山	35	—	—	0.65	0.10	山
12	3.7	2.5	0.07	—		36	—	—	0.68	0.10	
13	3.5	3.0	0.08	—		37	—	—	0.73	0.10	
14	3.2	3.3	0.10	—		38	—	—	0.80	0.10	
15	3.0	3.6	0.13	—		39	—	—	0.90	0.12	
16	2.8	4.0	0.15	—		40	—	—	1.10	0.12	
17	2.6	4.5	0.17	—		41	—	—	1.20	0.12	
18	2.3	5.0	0.20	—		42	—	—	1.30	0.12	
19	2.0	5.5	0.24	—		43	—	—	1.40	0.12	
20	1.2	5.8	0.27	—		44	—	—	1.45	0.12	
21	0.5	6.3	0.30	—		45	—	—	1.55	0.12	
22	—	6.8	0.33	0.10		46	—	—	1.60	0.15	
23	—	6.3	0.37	0.10		47	—	—	1.70	0.15	
24	—	5.9	0.40	0.10		48	—	—	1.75	0.15	

年齢 (日)	全乳	脱脂乳	乳汁代 用料飼	濃厚 飼料	青刈ク ロバー	年齢 (日)	全乳	脱脂乳	乳汁代 用料飼	濃厚 飼料	青刈ク ロバー
49	—	—	1.80	0.20	自	71	—	—	0.90	0.90	自
50	—	—	1.75	0.20		72	—	—	0.80	0.90	
51	—	—	1.75	0.20		73	—	—	0.80	0.90	
52	—	—	1.75	0.30		74	—	—	0.70	0.90	
53	—	—	1.70	0.30		75	—	—	0.70	1.00	
54	—	—	1.70	0.30		76	—	—	0.60	1.00	
55	—	—	1.70	0.30		77	—	—	0.60	1.00	
56	—	—	1.65	0.40		78	—	—	0.50	1.00	
57	—	—	1.62	0.40		79	—	—	0.50	1.00	
58	—	—	1.59	0.40		80	—	—	0.40	1.10	
59	—	—	1.57	0.40	由	81	—	—	0.40	1.10	由
60	—	—	1.50	0.40		82	—	—	0.30	1.10	
61	—	—	1.45	0.40		83	—	—	0.30	1.10	
62	—	—	1.43	0.40		84	—	—	0.20	1.20	
63	—	—	1.40	0.50		85	—	—	0.20	1.20	
64	—	—	1.30	0.60		86	—	—	0.10	1.20	
65	—	—	1.20	0.60		87	—	—	0.10	1.20	
66	—	—	1.20	0.70		88	—	—	0.10	1.20	
67	—	—	1.10	0.70		89	—	—	0.05	1.30	
68	—	—	1.10	0.80		90	—	—	0.05	1.30	
69	—	—	1.00	0.80							
70	—	—	0.90	0.90		合計	75.0	88.0	65.53	34.79	

第 6 表

第二農場に於ける飼料給與量 (kg.)

年 齡 (日)	全乳	脱脂乳	濃厚 飼料	乾草	年 齡 (日)	全乳	脱脂乳	濃厚 飼料	乾草
生時—7	6.3	—	—	—	50—56	1.8	7.2	0.8	0.9
8—14	7.2	—	—	—	57—63	0.9	8.1	1.0	1.0
15—21	7.2	—	—	—	64—70	—	9.0	1.2	1.1
22—28	8.1	—	0.2	0.2	71—90	—	10.8	1.5	1.2
29—35	7.2	1.8	0.3	0.3					
36—42	5.4	3.6	0.5	0.5					
43—49	3.6	5.4	0.6	0.7	合計	333.9	461.7	62.2	56.9



第5及び第6表を見るに、本試験中に給與したる濃厚飼料の量は、標準育成に比し少々少き感がある。之れは代用乳を給與せるものは消化器を害し易きを思ひ、多少控へ目としたるによるものである。

c) 一般管理法

試験に用ひたる牡犢は3頭宛2群、何れも3.6×2.7mの連続せる2個の獨房に入れ、之が管理は専ら著者等自身が行つた。尙犢牛舎の北側に接し運動場を設け、晴天の日には其處に放つか又はそれに隣接せる牧草地に放ち、青草を自由に食せしめた。放牧地に於ける牧草は、主としてオーチャードの2番草であつた。青草は毎日青刈を行ひ主として赤クロバーを自由に充分攝取せしめたのである。

## 試験結果

全試験期間13週間に於ける配合の異なる2種の乳汁代用飼料を給與したる犢牛發育比較成績を取纏め、1頭平均の體重・體尺の増加を、1週毎に測定したるものは次の如くである。

### 第7表

試験開始時より終了時迄の1週毎の各群1頭平均  
體重並に體尺増加實數

#### 第1群

測定結果(3頭平均)(kg, cm)

年齢 (週)	生體量	體高	體長	胸圍	胸幅	胸深	前胸幅	臆幅	腰角幅
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	3.3	1.4	2.2	2.7	0.6	1.7	0.5	0.7	0.5
2	8.7	2.5	4.2	5.5	1.3	3.0	1.2	1.2	1.2
3	13.3	3.7	5.9	8.5	1.8	3.8	1.8	1.8	1.7
4	18.3	4.9	6.9	11.2	2.3	5.0	2.5	2.5	2.3
5	23.3	5.5	8.0	13.2	2.6	5.7	3.2	3.0	3.0
6	28.7	6.2	9.2	15.4	3.3	6.3	3.5	3.7	3.5
7	33.0	7.9	10.4	17.0	3.8	7.5	3.5	4.2	4.2
8	36.0	8.7	12.5	20.7	4.1	7.8	4.2	4.8	4.7

年 齡 (週)	生體量	體 高	體 長	胸 圍	胸 幅	胸 深	前胸幅	腕 幅	腰角幅
9	39.3	9.5	14.4	23.4	4.8	8.2	4.3	5.2	5.3
10	42.3	10.4	16.0	24.7	5.5	8.8	4.7	5.5	5.8
11	46.0	11.0	17.5	26.5	6.0	9.3	5.0	5.7	6.5
12	48.4	11.7	18.9	29.4	6.6	10.0	5.3	6.2	6.8
13	56.0	12.7	20.4	32.2	7.3	10.7	5.5	6.2	7.3

第 2 群

測定結果 (3頭平均) (kg, cm.)

年 齡 (週)	生體量	體 高	體 長	胸 圍	胸 幅	胸 深	前胸幅	腕 幅	腰角幅
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2.6	1.1	1.5	1.5	0.5	1.0	0.7	0.8	0.5
2	7.3	2.0	3.0	3.8	1.1	2.3	1.5	2.0	1.1
3	13.3	3.5	5.0	7.0	1.5	3.3	2.4	2.7	1.6
4	19.6	4.3	6.8	9.8	2.0	4.3	2.9	3.3	2.1
5	22.3	5.4	7.8	11.3	2.7	5.0	3.2	3.8	2.6
6	24.3	6.1	9.7	13.1	3.3	5.5	3.9	4.0	2.8
7	29.3	7.1	11.0	14.8	3.8	6.3	4.2	4.5	3.8
8	31.3	7.6	12.3	17.1	4.5	7.2	4.5	4.8	4.3
9	37.3	8.8	14.7	22.1	4.8	8.5	5.0	5.8	5.3
10	41.3	9.8	16.5	24.5	5.3	9.3	5.5	6.0	5.6
11	44.8	10.8	17.7	26.5	6.0	9.8	5.7	6.3	5.8
12	48.3	11.5	18.5	28.1	6.5	10.0	6.0	6.5	6.6
13	51.3	12.0	19.0	29.6	6.8	10.5	6.2	6.5	6.8

註 第2群に於ては、1頭(No. 5)消化不良に依り、生後8週間に於て斃死せる爲め、以後は2頭の平均値である。

尙比較参考の爲、本學農場に於ける Holstein 牡犏の生後より3ヶ月迄の間に於ける1週間毎の體重・體尺の増加實數を掲げると、第8表の如くである。

第 8 表

標準發育増加實數 (kg, cm.)

年 齡 (週)	生 體 量	體 高	體 長	胸 圍	胸 幅	胸 深	前胸幅	腕 幅	腰角幅
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	6.0	1.0	1.8	3.0	1.3	2.0	1.3	0.5	0.3
2	9.5	2.1	3.8	6.4	2.0	3.1	1.4	1.2	1.0
3	12.3	2.9	5.6	9.8	2.9	4.3	1.5	2.1	1.5
4	16.5	3.8	8.0	12.2	3.8	5.5	1.6	3.0	2.1
5	20.1	4.6	10.3	14.0	4.2	6.2	1.8	3.4	2.5
6	24.5	5.7	11.3	15.2	4.5	7.2	2.0	4.0	3.1
7	27.8	6.4	13.6	18.6	4.9	7.8	2.4	4.5	3.4
8	31.6	7.5	15.0	21.4	5.2	8.6	2.5	4.8	3.9
9	36.8	8.2	17.1	23.4	5.5	8.9	2.7	5.2	4.4
10	43.6	9.7	19.9	24.9	6.3	9.6	3.6	5.8	5.2
11	49.8	11.0	22.1	26.0	7.0	10.3	4.2	6.3	6.0
12	57.0	12.2	24.3	27.4	7.9	11.0	5.0	7.0	6.8
13	63.4	13.3	26.0	29.7	8.8	11.6	5.9	7.5	7.4

更に参考として、昭和12—13年に於ける研究第1報の第2年目に於ける全6群の1週毎の平均體重量増加實數表を掲げると、第9表の如くである(但し生後13週迄)。

第 9 表

6群平均1週毎の1頭平均・體重並體尺増加實數 (kg. cm.)

年 齡 (週)	生 體 量	體 高	體 長	胸 圍	胸 幅	胸 深	前胸幅	腕 幅	腰角幅
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2.7	1.2	1.5	1.3	0.8	1.1	—	0.6	0.5
2	6.1	2.2	3.1	3.1	0.9	1.6	—	1.0	0.7
3	9.6	3.4	4.7	4.7	1.4	2.2	—	1.3	1.2
4	10.8	3.9	5.3	5.7	1.7	2.7	—	1.4	1.4
5	12.7	4.3	5.8	7.4	2.5	3.4	—	1.5	1.8
6	16.0	5.1	6.8	9.4	2.9	3.7	—	1.9	2.1
7	19.8	5.8	7.9	10.8	3.2	4.3	—	2.1	2.5
8	22.2	6.5	8.2	11.7	3.6	5.2	—	2.4	3.0
9	25.8	7.5	9.2	13.3	4.1	5.5	—	2.6	3.6
10	29.9	8.1	11.1	15.0	4.4	6.2	—	2.9	4.2

年 齡 (週)	生體量	體 高	體 長	胸 圍	胸 幅	胸 深	前胸幅	腕 幅	腰角幅
11	33.1	8.4	13.0	16.2	4.6	7.2	—	3.2	4.8
12	37.5	9.7	14.7	18.0	4.9	8.1	—	3.4	5.6
13	41.3	10.2	15.8	19.8	5.2	8.6	—	3.8	6.0

註 當試験に於ては前胸幅は測定し居らず。

### 考 察

以上の結果より、先づ2種の異なる乳汁代用飼料にて育成せる各群の1頭平均生後13週後に於ける生體量並に體尺増加表を掲げると、第10表の如くである。猶先に参考として掲げた昭和13年度に於ける育成試験第1報は便宜上前試験と呼ぶこととする。

第 10 表

生後13週の生體量並に體尺増加表 (kg, cm.)

代用飼料 料番號	生體量	體 高	體 長	胸 圍	胸 幅	胸 深	前胸幅	腕 幅	腰角幅
1	56.0	12.7	20.4	32.2	7.3	10.7	5.5	6.2	7.3
2	51.3	12.0	19.0	29.6	6.8	10.5	6.2	6.5	6.8
標 準	63.4	13.3	26.0	29.7	8.8	11.6	5.9	7.5	7.4
前試験	41.3	10.2	15.8	19.8	5.2	8.6	—	3.8	6.0

以上の増加實數を見易すからしめんが爲に、標準發育を基準としての100分率を示せば、第11表の如くである。

第 11 表

13週後に於ける標準發育に對する (%)

代用飼料 料番號	生體量	體 高	體 長	胸 圍	胸 幅	胸 深	前胸幅	腕 幅	腰角幅
1	88.3	95.5	78.5	108.4	83.0	92.2	93.2	82.7	98.6
2	80.9	90.2	73.1	99.7	77.3	90.5	105.1	86.7	91.9
標 準	100	100	100	100	100	100	100	100	100
前試験	65.1	76.7	60.8	66.7	59.1	74.1	—	50.7	81.1

即ち第10表に見るが如く、試験終了時に於ける各試験群の生體量の増加

は、夫々56.0 kg, 51.3 kg. であり、第1群の方が良好なる成績を示した。又一方體尺測定結果を見ても、前胸幅・腕幅を除き總べて第1群の方が良好であつた。これ犢牛育成に際し最良の飼料なりと呼ばれる亞麻仁粕を、前者には全飼料の30%、後者には20%給與したる結果、第1群がより良好なる發育を示したものであらうと思はれる。即ち試験動物の数が少いから確定的には言ひ得ないが、亞麻仁粕が犢牛發育上に及ぼす影響は、かなり大なるものがある様である。

翻つて之等代用飼料による育成結果を、本學第二農場の Holstein 牡犢生後13週に於ける標準發育に比較する時は、生體量に於ては標準増體63.4 kg. に對し、第1群は90%の發育を示し、生體量1日平均0.615 kg. 強(標準0.697 kg. 弱)の増加を現はし、相當の好成績と言ひ得るのである。又體尺測定に於ても標準に殆んど劣らざる發育成績を示し、殊に第1群に於ける胸圍、第2群に於ける前胸幅等は、むしろ標準を凌駕する結果を示した。然るに第2群中の犢牛5號は、購入時より幾分虛弱であつたが、試験中甚だしい消化不良に陥り、消化器の疾患にかゝり下痢の爲遂に生後8週にて斃死した。他の犢牛が良好に發育したるに鑑み、この斃死の原因は恐らく生來體質虛弱なりし爲と思はれる。本試験に於て注目すべきは、試験牛は生體量・體尺共に標準に比し80—90%、時として100%以上の良好なる成績を擧げて居るにも拘らず、只體長に於ては78.5%、73.1%と比較的不良であつた。試験終了時に於ける犢を觀察すると、標準に比し胸圍・胸幅の大なる肥滿せる牡牛の様を呈してゐたが、全體として如何にも體長の詰つた小さな感じを與へた。此點は前試験の成績も大體同様である。

標準群が生後2ヶ月より急に良好なる發育をとげたのに反し、本試験牛は別に異常なる發育を遂げざる處から推察するに、恐らく爾後長期に亘り此儘飼育するならば、試験終了時に於けるよりも遙かに標準より劣つた結果を示すのではないかと思はれる。之が原因は、本試験は前試験と異り短期間即ち13週間に乳養期を終らんとせる爲め、乳汁代用飼料は生後第49日目の1.8 kg. を最高量とし、以後次第に其量を減少したる爲め、此時期に榮養分の不足を來した爲めであらう。従つて此時期に濃厚飼料の給與量を更に増加したならば、恐らく此劣成績を恢復し得たであらう。

本試験が、大體に於て比較的良好なる成績を示し得たのは、第1には飼料配合が當を得たものであつた事、第2には飼料を粉末にしこれを十分に長時間を費して煮沸粥状となし、更に犍牛に給與の際湯を以て體温に温め給與したる事、第3には晴天の日は牧草地に放ち青草を十分に攝らしめ、栄養上・保健上充分に犍牛を満足せしめ得た爲であらう。

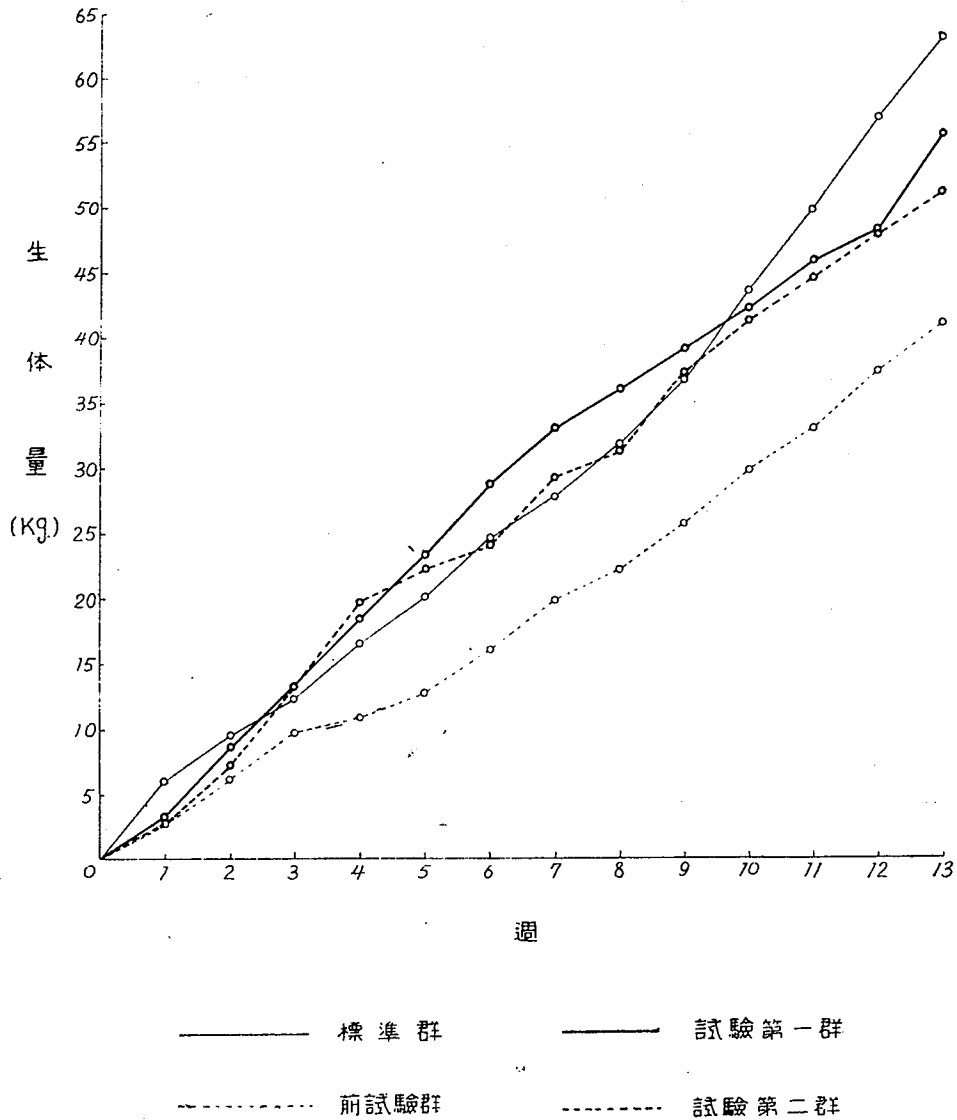
一方乳汁代用飼料に慣れしむるため、著者等は先づ少量の代用飼料を牛乳に混じて給與し、徐々に代用飼料の量を増すと同時に牛乳は徐々にこれを減じ、遂には牛乳を全く與へずとも犍牛は好んで代用飼料を飲み、消化器障害を惹起せざるは勿論、發育上にも何等支障を呈せざるに至らしめた。濃厚飼料給與に當りても、この儘にては犍牛が好まざるため、之を少量の水にて濕し、少量を先づ代用飼料に混じ、徐々に量を増し之に慣れしめた。故に抵抗力弱き犍牛でも飼料の混合量を徐々に變へて行くならば、脱脂乳全廢の時期と雖ども、何等消化不良に陥ることはないものである。1日の給與回数も、3回で充分ではないかと思はれる。

以上の試験成績を解り易くするために、生體量並に體尺増加をグラフにて示せば次の如くである。

グラフ No. 1

グラフ A

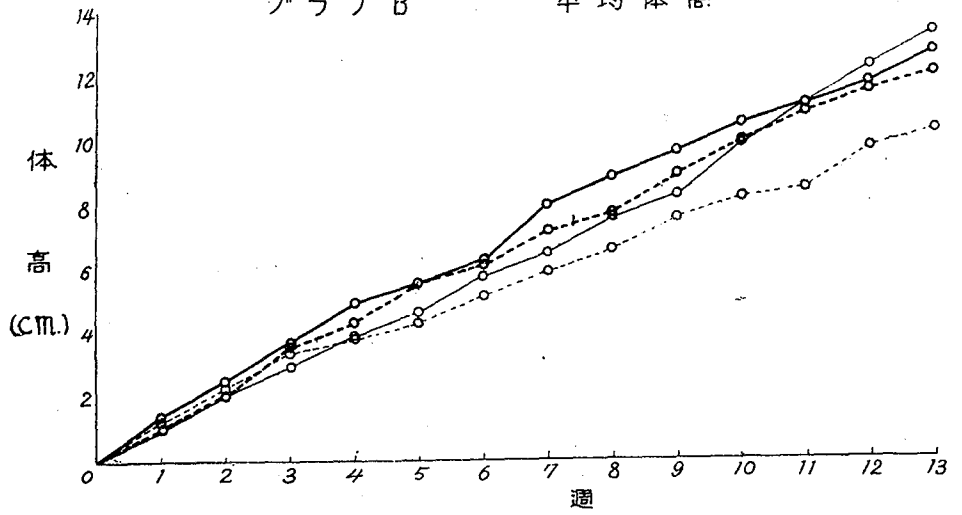
各群一頭平均生体量増加實數



グラフ No. 2

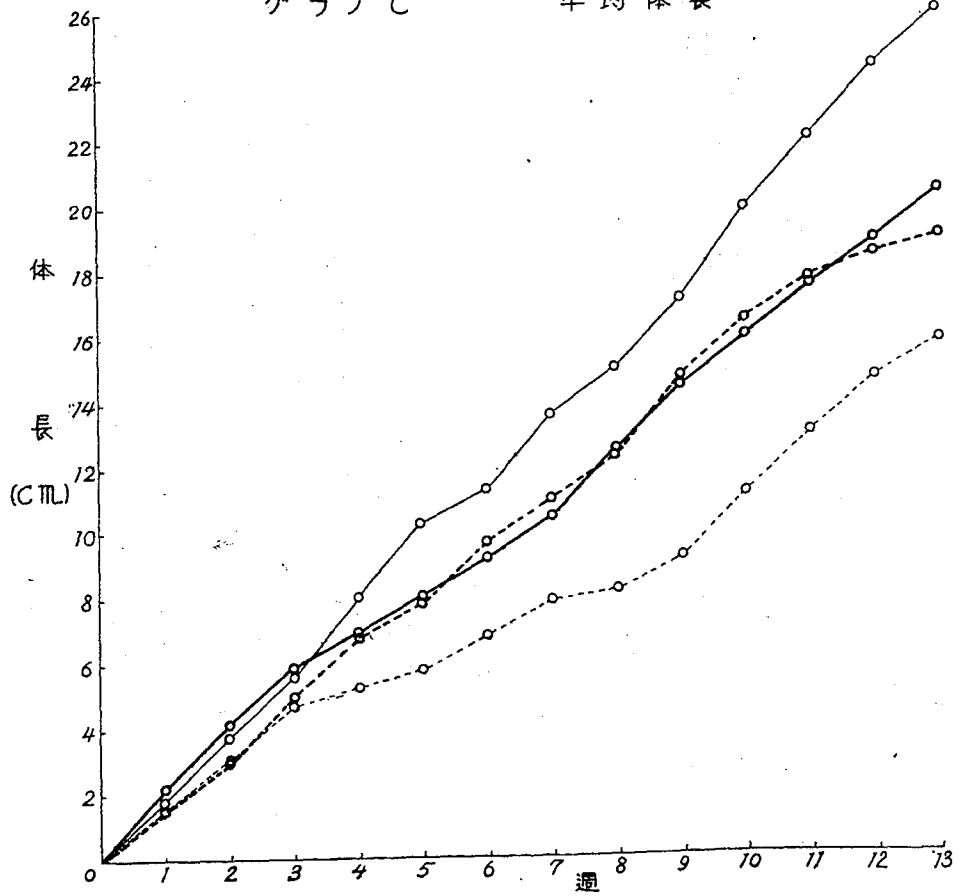
グラフ B

平均体高



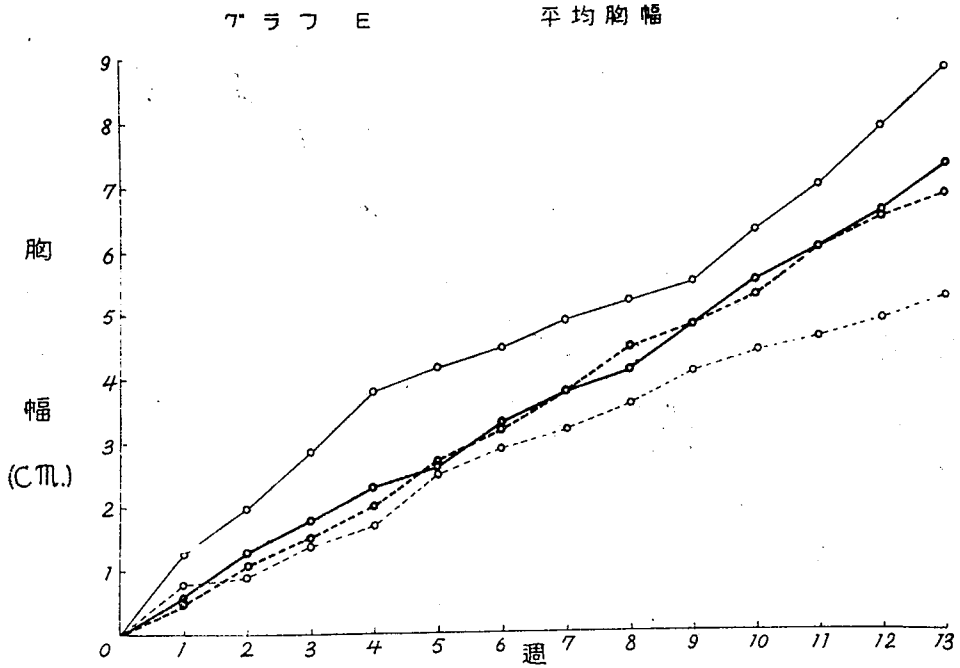
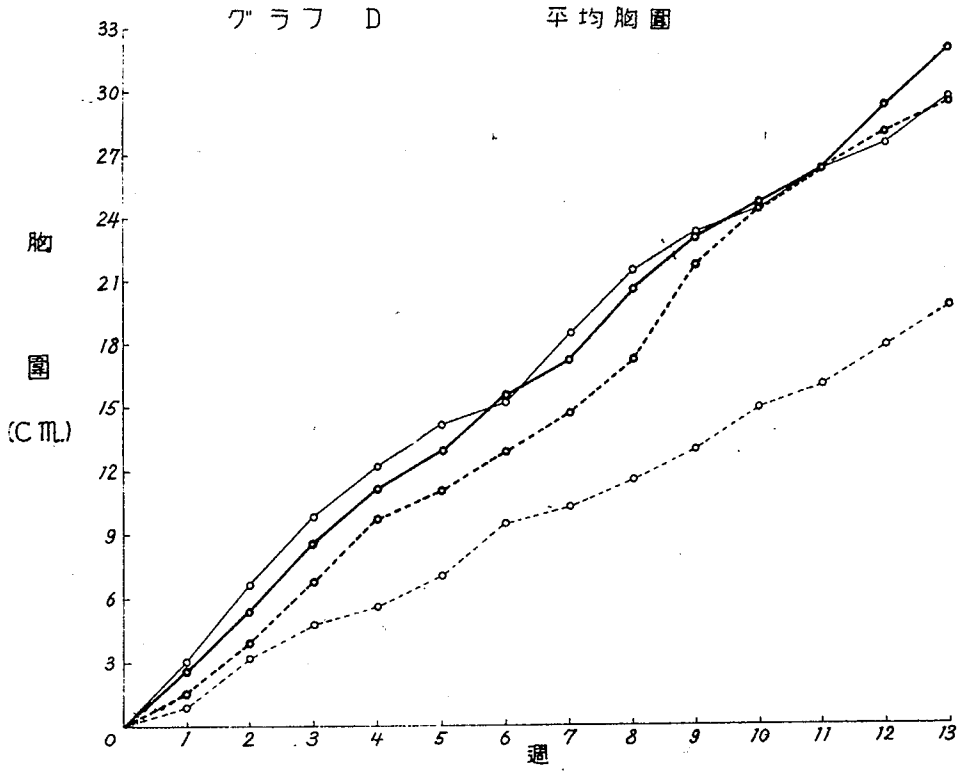
グラフ C

平均体長

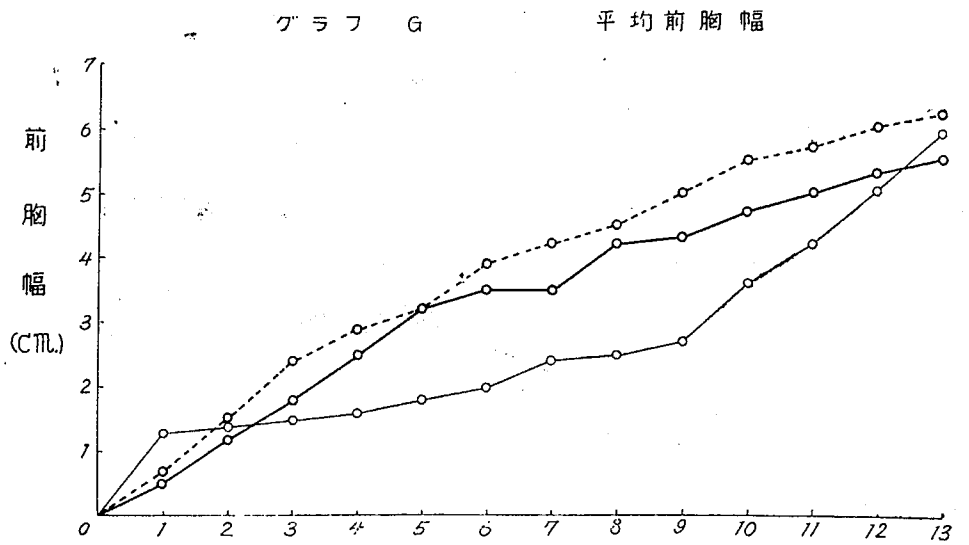
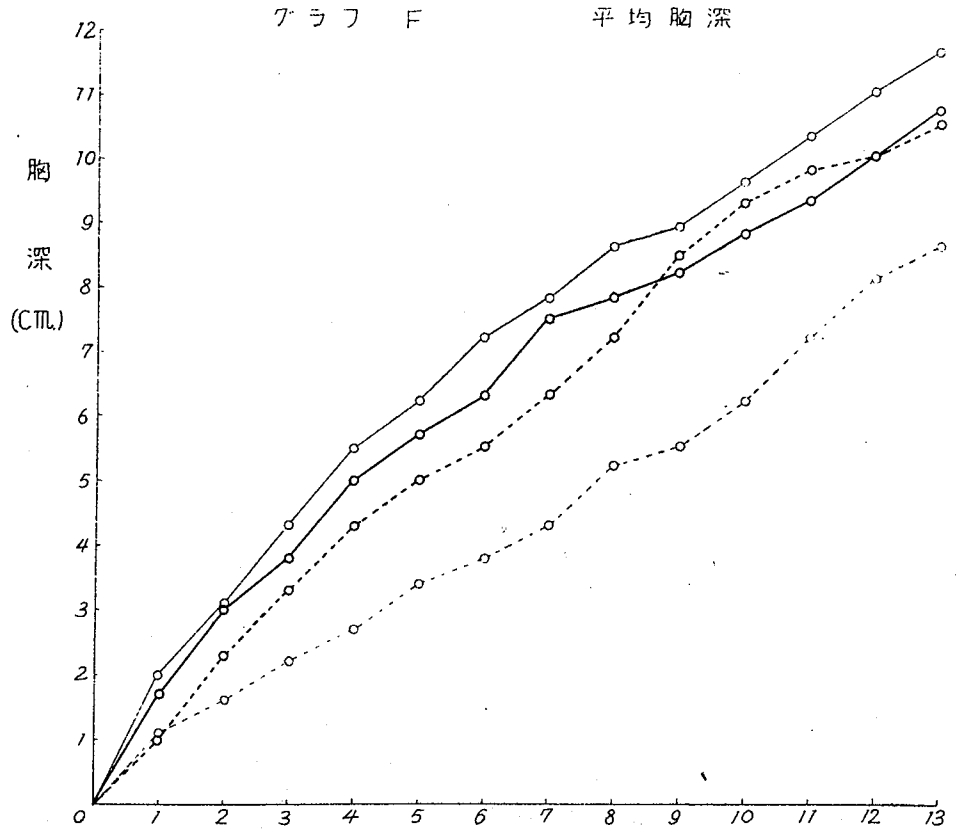




グラフ No. 3

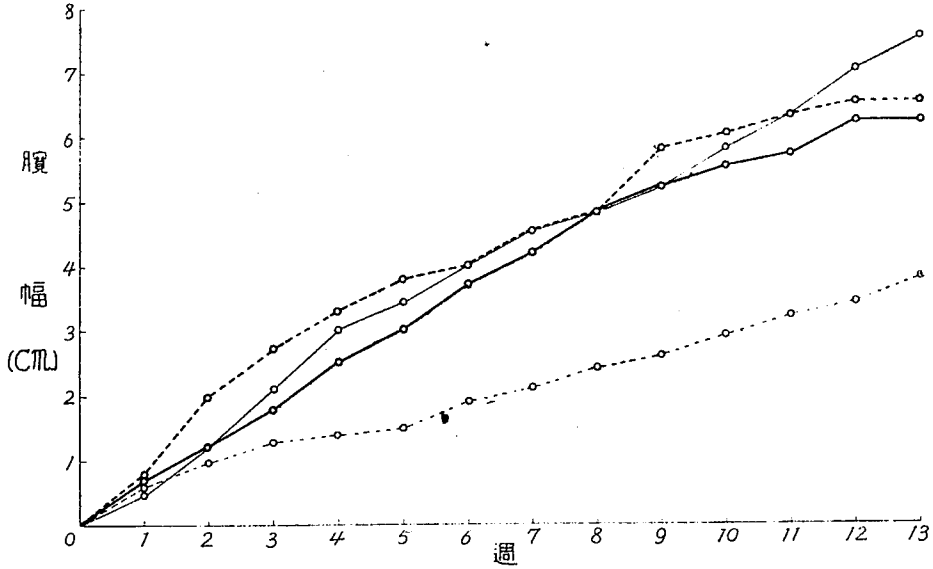


グラフ No 4

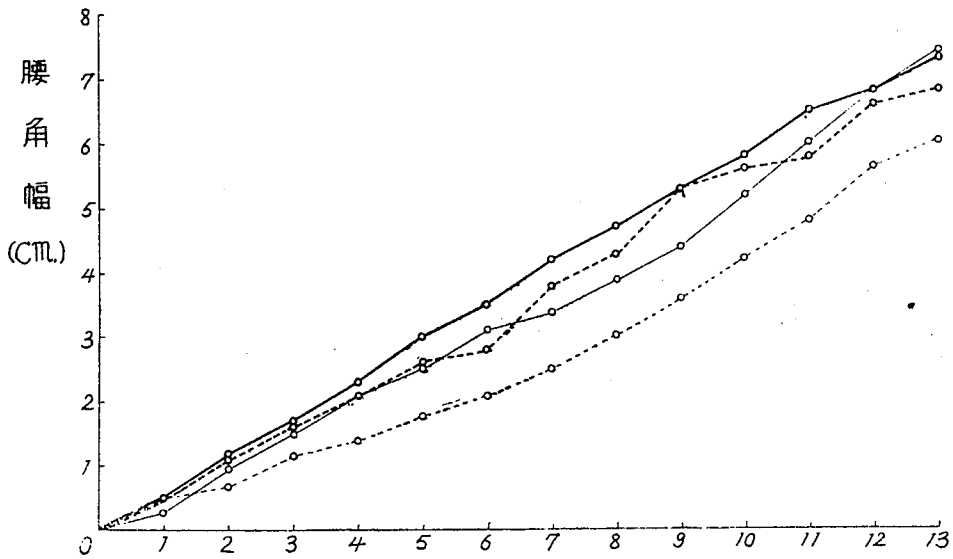


グラフ No. 5

グラフ H 平均臍幅



グラフ I 平均腰角幅



圖に見られる如く、生體量増加は全試験を通じ、同程度の發育をなし順調であつた。即ち試験群は、生後1—2ヶ月に於ては標準群よりもむしろ良好なる發育を遂げたが、標準群は漸次脱脂乳増給の爲め、生後2ヶ月頃より急速に發育し、13週の終りに於ては、若干標準群の方が優つてゐた。體高に於ては殆んど差違なき發育を示した。然るに體長に於ては、生後1ヶ月頃より急に差を生じ、遂に試験終了時に於てはグラフCに示される如く、かなりの差を生じたのであつた。之は將來に残された大きな問題である。胸圍に於ても甲乙をつけ難い成績であつたが、第1群は試験終了時に於て、標準群を凌駕する結果を示したのであつた。反對に胸幅・胸深は標準群に及ばなかつた。體長が著しく不足なるにも拘らず生體量に大差なきは、胸圍がむしろ標準群を凌ぐ發育を遂げたことに起因するが、胸圍の良好なる發育の最大原因は、犏牛を毎日牧草地に放ち充分に青草を攝取せしめたことであると、著者等は信ずるものである。前胸幅は、標準群が2—9週間發育低調なりしたため、試験第2群が最大の成績を示した。腕幅・腰角幅は、共に3者殆んど甲乙なき發育程度であつた。

要するに試験群は、全試験期間中絶えず同じ程度の發育を遂げたのに反し、標準群は生後1—2ヶ月に於てはむしろ前者に劣れるも、2ヶ月以後の發育は誠に良好であり、結局試験終了時に於ては、最も良好なる成績を示したのである。

猶試験群中第2群が、2週より9週の間急に發育して居るのは、比較的發育不良なりし試験犏牛第5號が消化不良のため生後8週にて斃死したので、以後は2頭平均増體量並に體尺を示したからである。

經濟的關係は、本試験は前試験に於て最も高價であつた小麥2番粉を除いたものであつたから、前試験に比し更に安價な乳汁代用飼料であることは明かである。現在各飼料は、單獨に市場に出でない關係上、之を決定し得ないことは残念である。

## 結 論

1. 本試験に於ては、2種の乳汁代用飼料を配合した。即ち、  
No. 1. 大豆粕36%、亞麻仁粕30%、

黄色玉蜀黍30%、カルゲン3%、

食鹽1%、

可消化蛋白質21.49%、澱粉價64.21%、

No. 2. 大豆粕41%、亞麻仁粕20%、

黄色玉蜀黍35%、カルゲン3%、

食鹽1%、

可消化蛋白質21.36%、澱粉價63.86%、

であつた。之が給與に當つては、必ず一度煮て粥狀とし、更に之れに湯を混じて體温近くに温め、1日3回に分與した。犍牛には全乳は生後から2週間まで、脱脂乳は生後10日目から30日迄給與した。乳汁代用飼料は生後10日目から給與し始め次第に増給し、生後49日目に最高量1.80kg.に達せしめ、給與量を以後次第に減少し、生後90日迄給與した。本試験と標準犍との生後13週までの一頭當りの消費飼料を比較すると下表の様である。表中の數字の單位はkg.である。

飼料群	全乳	脱脂乳	乳汁代用飼料	濃厚飼料
試験犍	75.0	88.0	65.53	34.79
標準犍	333.9	461.7	—	62.2

2. 試験終了時に於ける生體量及び體尺の増加割合は、標準發育増量の80—90%に達し、測定部位によつては標準發育を凌駕するものがあつた。前試験に比し、一般に發育は良好であつた。

3. 本試験に於て、第1群(配合No. 1)は第2群(配合No. 2)に比し發育は良好であつた。從來犍牛に對し最良の飼料と稱せられた亞麻仁粕を多く給與する方が成績は良好であつた。

4. 代用飼料で犍牛を育成したものは、生後2ヶ月以後に發育が標準に比し劣つて居るのは、代用飼料給與期間を短縮して3ヶ月で終らしむる様に、生後49日以後其給與量を次第に減じた爲である。然るに一方では前述の様に、犍の消化器を害しない様にと考へ、濃厚飼料の増給も見合はせ、生後3ヶ月間に標準飼育の62.2kg.に對し、僅かに34.79kg.即ち約56%(7頁参照)しか給與してゐない。それで此濃厚飼料を、生後2ヶ月位から増し

て補ふならば、更に良好な發育成績を得ることが出来やう。

5. 此育成法によると、3ヶ月の終りまでに犍1頭につき、全乳258.9kg、脱脂乳373.7kg。(7頁参照) 丈け節約し得て居る。我國で生産牡犍は乳汁節約の目的で、生後直ちに屠殺せられて居るものも相當あると思はれるが、1ヶ年の生産犍は35萬頭位はあるであろうから、此方法で育成するならば全乳と脱脂乳の節約は多量に上るのである。のみならず肉用目的で、牡犍の育成も可能とならう。

6. 然し代用飼料で飼育した犍牛は、何れも體長の發育が不足である。此點は前試験に於ても同じ結果を得て居る。之は飼料中の營養分の不足が原因して居るかも知れないが、確實な結論を下すには更に試験を繰り返へすことが必要である。

7. 以上の結果から見ると、第1報の成績に比し本試験は更に良好であつて、犍牛は乳汁代用飼料で育成し得ることは可能であるし、又經濟上からも有利である。