

飼 料 に 關 す る 研 究 (第一報)

教授 農學博士 鈴 木 重 雄

聖戰第五年において漸く食糧難の聲を聞くに至りこれが對策に關し各方面より種々の研究が行はれてゐるが又飼料の不足は更に劇しく各種家畜の飼育數は漸減しつつあり。これ直接國防上の由々敷問題であるのみならず、國民体位の下降を來し所謂高度國防國家完成に對し大なる障害となるものと考へらる。従て一日も早くこれが對策を講ずるは緊必の事であると思ひ著者は從來殆んど飼料として顧られざりしもの或は今后飼料として利用し得可きものゝ營養的價値を知り而してこれが利用の途を計り、以て飼料の擴充に資せんと欲し次の如き研究を行つた。

第一 落花生葉莖に就いて

落花生の葉莖は少量は從來も飼料として用ひられてゐたが、その大部分は殆んど利用されてゐなかつた。これ一は全くこれの營養に關する研究が行はれてゐず飼料的價値が判明せざりし爲めであると考へこれが消化に關する試験を行つた。

1. 基本飼料の消化試験

鹿児島高等農林學校種子ヶ島牧場産クローバーを基本飼料として用ひる爲め先づこれが消化率を知る必要上次の如き消化試験を行つた。

供試動物としてはコリデール種三才の去勢せし牡羊を飼育し、供試クローバーは毎日 800 g を給與し豫備飼育の期間を 5 日間試験期間を 5 日間とした。

試験期間中の飲水量・糞量体重等を示せば次の如くである。

	飲水量(立)		新鮮糞量(瓦)		糞風乾中ノ水分減少率(%)		風乾糞量(瓦)		体重(瓩)	
	甲羊	乙羊	甲羊	乙羊	甲羊	乙羊	甲羊	乙羊	甲羊	乙羊
第一日	3.850	1.800	508.0	586.0	55.2	54.3	227.8	267.6	58.5	45.8
第二日	3.750	2.150	500.0	612.0	54.6	54.6	227.2	277.7		
第三日	2.400	1.850	515.0	515.0	53.5	53.3	239.5	240.7		
第四日	3.550	1.650	550.0	565.0	58.6	53.4	227.8	263.5		
第五日	3.600	1.900	754.0	660.0	57.7	54.3	318.9	301.7	58.4	46.2
平均	3.430	1.870					248.2	270.2		

試験期間中排泄せられたる風乾糞量は一日平均甲羊にありては248.2瓦乙羊にありては270.2瓦であつた。

供試クローバー並風乾糞の組成を示せば次の如くである。

	水分	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
クローバー	13.99	76.46	19.83	4.38	20.11	32.14	9.55
甲 羊 糞	5.43	76.76	18.01	4.53	19.27	34.95	17.81
乙 羊 糞	6.14	76.80	19.03	44.8	21.00	33.29	17.06

以上の數字よりクローバーの消化率を算出すれば次の如くである。

		有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	灰分
甲 羊	クローバー 800 瓦中(瓦)	611.7	158.6	35.0	60.9	257.1	76.4
	糞 248.2 瓦 中 (瓦)	190.5	44.7	11.2	47.8	86.7	44.2
	消化量 (瓦)	421.2	113.9	23.8	113.1	170.4	32.2
	消化率 (%)	68.9	71.8	68.0	70.3	66.3	42.1
乙 羊	クローバー 800 瓦中(瓦)	611.7	158.6	35.0	60.9	257.1	76.4
	糞 270.2 瓦 中 (瓦)	207.5	51.4	11.1	54.6	89.9	46.1
	消化量 (瓦)	404.2	107.2	23.9	106.9	167.2	30.3
	消化率 (%)	66.1	67.6	68.3	66.4	65.0	39.7
	平均消化率 (%)	67.5	69.7	68.2	68.4	65.7	40.9
	クローバー 100 瓦中 可消化養分量 (瓦)	51.6	13.8	3.0	13.8	21.1	

2. 落花生葉莖の消化試験

供試品は鹿兒島高等農林學校種子ヶ島牧場にて生産されたるものを乾燥し後殘存せし根を除去し約 3 糎の長さに切斷せしものにして試験動物としては前述のクローバーの消化試験に飼育せしコリデール種牡羊 2 頭を用ひ毎日クローバー 500 瓦に對し供試落花生葉莖 300 瓦を添加し給與せり豫備飼育及試験飼育は何れも 5 日間とした。

試験期間中の飲水量糞量体重等を示せば次の如くである。

	飲水量(立)		新鮮糞量(瓦)		糞風乾中ノ水分減少率(%)		風乾糞量(瓦)		体重(斤)	
	甲 羊	乙 羊	甲 羊	乙 羊	甲 羊	乙 羊	甲 羊	乙 羊	甲 羊	乙 羊
第一日	3.500	1.400	600.0	672.0	50.5	52.0	296.7	322.7	58.5	46.0
第二日	2.250	0.900	600.0	612.0	51.4	50.8	291.3	301.4		
第三日	3.400	1.600	657.0	702.0	52.7	52.3	310.8	334.9		
第四日	3.900	1.500	617.0	783.0	51.6	52.3	298.6	373.7		
第五日	3.000	1.350	598.0	589.0	49.5	50.1	302.1	294.2	59.0	46.0
平均	3.200	1.350					299.9	325.4		

試験期間中排泄せられたる糞量は風乾物として一日平均甲羊にては 299.9 瓦 乙羊にては 325.4 瓦にしてクローバー落花生葉莖、並風乾糞の組成を示せば次の如くである。

鈴木一飼料に関する研究（第一報）

	水分	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	可溶無窒物	粗灰分
クローバー	13.99	76.46	19.83	4.38	20.11	32.14	9.55
落花生葉莖	10.25	81.44	10.75	1.99	36.52	23.18	8.31
甲 羊 糞	9.40	77.15	15.49	2.97	26.13	32.56	13.45
乙 羊 糞	9.40	78.06	15.41	3.02	26.93	32.70	12.54

以上の表より落花生葉莖の消化率を算出すれば次の如くである。

		有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	可溶無窒物
甲 羊	クローバー 500 瓦中 (瓦)	382.3	99.2	21.9	100.6	160.7
	落花生葉莖 300 瓦中 (瓦)	244.3	32.3	6.0	109.6	69.5
	食下總量中 (瓦)	626.6	131.5	27.9	210.2	230.2
	風乾糞 299.9 瓦中 (瓦)	231.4	46.5	8.9	78.4	97.6
	クローバー及落花生葉莖の消化量 (瓦)	395.2	85.0	19.0	131.8	132.6
	クローバー消化量 (瓦)	263.4	71.2	14.9	70.4	106.5
	落花生葉莖消化量 (瓦)	131.8	13.8	4.1	61.4	26.1
	落花生葉莖消化率 (%)	54.0	42.7	68.3	56.0	37.6
乙 羊	クローバー 500 瓦中 (瓦)	382.3	99.2	21.9	100.6	160.7
	落花生葉莖 300 瓦中 (瓦)	244.3	32.3	6.0	109.6	69.5
	食下總量中 (瓦)	626.6	131.5	27.9	210.2	230.2
	風乾糞 325.4 瓦中 (瓦)	254.0	50.1	9.8	87.6	106.4
	クローバー及落花生葉莖の消化量 (瓦)	372.6	81.4	18.1	122.6	123.8
	クローバー消化量 (瓦)	252.7	67.1	15.0	66.8	104.4
	落花生葉莖消化量 (瓦)	119.9	14.3	3.1	55.8	21.4
	落花生葉莖消化率 (%)	49.1	44.3	51.7	50.9	30.8
	平均消化率 (%)	51.6	43.5	60.0	53.5	34.2

以上の成績より考察するに特に優良なる飼料とは云ひ難きも藁稈類よりは良好にして野乾草に匹敵するものなれば時局下これが飼料として使用せしむることは奨励すべきものと思ふ。

第 二 甘蔗葉に就いて

甘蔗葉は従来殆んど燃料として利用されるか、又は堆肥として用ひらるゝに過ぎなかつたが若しこれを飼料として利用するを得ば甘蔗栽培地方に於ては極めて豊富にして且つ容易に得られるを以て時局下飼料難に際し誠に適切なるものと考へこれが組成並に消化等に関して研究を行つた。

1. 消化試験

供試品は鹿兒島高等農林學校農場に栽培せる甘蔗の製糖に使用せられたる残部の葉を乾燥し約 3 匁の長さに切斷せるものにして動物は前述のコリデール種三才牡羊 2 頭を飼育し日々前述のクローバー 500 瓦に對し甘蔗葉 300 瓦を添加給與した豫備飼育並に試験飼育期間を夫々 5 日間とした。

試験期間中の飲水量・糞量・体重等を示せば次の如くである。

	飲水量(立)		新鮮糞量(瓦)		糞風乾中ノ水分減少率(%)		風乾糞量(瓦)		体重(匁)	
	甲羊	乙羊	甲羊	乙羊	甲羊	乙羊	甲羊	乙羊	甲羊	乙羊
第一日	2.900	1.850	706.0	721.0	51.4	51.6	343.2	349.0	57.5	45.0
第二日	3.300	1.700	794.0	756.0	51.3	51.1	386.9	369.4		
第三日	2.500	1.750	705.0	802.0	50.6	51.2	348.0	391.3		
第四日	2.750	1.300	745.0	682.0	49.3	49.2	378.0	346.6		
第五日	2.000	1.700	558.0	703.0	46.7	51.7	293.2	339.4	58.0	44.5
平均	2.490	1.660					349.9	359.1		

試験期間中排泄せられたる糞量は風乾物として一日平均甲羊にては 349.9 瓦 乙羊にては 359.1 瓦である。

クローバー乾燥甘蔗葉並に風乾糞の組成を示せば次の如くである。

	水分	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
クローバー	13.99	76.46	18.83	4.38	20.11	32.14	9.55
甘蔗葉	11.74	74.48	7.49	2.12	27.81	37.06	13.78
甲羊糞	8.88	72.09	11.05	2.93			19.03
乙羊糞	10.07	71.92	11.49	3.03			18.01

以上の表より甘蔗葉の消化率を算出すれば次の如くである。

		有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物
甲羊	クローバー 500 瓦中 (瓦)	382.3	99.2	21.9	100.6	160.7
	甘蔗葉 300 瓦中 (瓦)	223.4	22.5	6.4	83.4	111.2
	食下總量中 (瓦)	605.7	121.7	28.3	184.0	271.9
	風乾糞 349.9 瓦中 (瓦)	252.2	38.9	10.3	76.6	126.7
	クローバー及甘蔗葉ノ消化量 (瓦)	353.5	83.0	18.0	107.4	145.2
	クローバー消化量 (瓦)	263.4	71.2	14.9	70.4	101.5
	甘蔗葉消化量 (瓦)	90.1	11.8	3.1	37.0	38.7
	甘蔗葉消化率 (%)	40.3	52.4	48.4	44.4	34.8

鈴木一飼料に関する研究（第一報）

乙 羊	クローバー 500瓦 中 (瓦)	382.3	99.2	21.9	100.6	160.7
	甘蔗葉 300 瓦 中 (瓦)	223.4	22.5	6.4	83.4	111.2
	食 下 總 量 中 (瓦)	605.7	121.7	28.3	184.0	271.9
	風 乾 糞 359.1 瓦 中 (瓦)	258.3	41.3	10.9	78.4	127.8
	クローバー及甘蔗葉 ノ 消 化 量 (瓦)	247.4	80.4	17.4	105.6	144.1
	クローバー 消化量 (瓦)	252.7	67.1	15.0	66.8	104.4
	甘蔗葉 消化量 (瓦)	94.7	13.3	2.4	38.8	39.7
	甘蔗葉 消化率 (%)	42.4	59.1	37.5	46.5	35.7
平 均 消 化 率 (%)		41.4	55.8	43.0	45.5	35.3

これによつて考察するに飼料的價値は稍々藁稈類に類似せるも蛋白質の消化はむしろ良好である
依つて今後基本飼料として使用を奨励すべきものと考へらる。

第 三 ルービン(黄花種)に就いて

ルービンは従來我が國にてはハウチマメ又はノボリフヂ等と稱せられ觀賞用として栽培せられしが其後優良なる綠肥として用ひらるゝに至つた。其の中でも特に黄花種は直根よく發達し極めて強く瘠薄地にててもよく地中の障害を浸し深く根を伸すを以て乾燥に耐へ又耐寒性も強くよく酸性土壤にも生育し連作に適し且つその生草收量が頗る多い。勿論生草收量は肥料土壤・播種量等種々の條件によつて異なるが當鹿兒島縣農事試験場に於て水田・小麥間作として試験せし成績によると四月十五日播種反當り播種量 6 升にして 650 貫の生草收量があり比較試験せし青刈大豆の 371 貫に比し遙かに多い。依つて此のルービンを飼料として利用する事を得れば現今の如き飼料難の際極めて有益なる事と考へその組成を知る爲めに本校農場に昭和13年 9 月30日に播種したるルービンを昭和14年 5 月17日に採集し全葉莖・種子・葉・幹莖・細莖の五部に分ち・常法により分析を行ひたるに次の如き結果を得た。

		品 名		ルービン(全)	ルービン種子	ルービン葉	ルービン幹莖	ルービン細莖
		成 分						
新 鮮 物 百 分 中	{	水	分	86.41	81.58	86.35	83.52	88.06
		粗	蛋 白 質	2.87	4.36	3.92	1.14	1.08
		純	蛋 白 質	2.16	2.60	2.93	0.91	0.70
		粗	脂 肪	0.45	0.42	0.64	0.11	0.08
		粗	纖 維	3.08	5.78	2.21	9.43	5.10
			可 溶 無 窒 物	6.38	7.02	5.77	5.96	4.88
			粗 灰 分	0.81	0.84	1.11	0.84	0.80

風乾物 百分中	水分	12.27	13.16	9.88	10.45	11.49
	粗蛋白質	18.50	20.50	25.88	6.19	8.00
	純蛋白質	13.94	12.25	19.31	4.94	5.19
	粗脂肪	2.93	1.96	4.24	0.61	0.56
	粗纖維	19.90	27.27	14.57	45.83	37.77
	可溶無窒物	41.19	33.08	38.12	32.35	36.28
無水物 百分中	粗灰分	5.21	3.97	7.31	4.57	5.90
	粗蛋白質	21.09	23.68	28.72	6.91	9.04
	純蛋白質	15.89	14.11	21.43	5.52	5.86
	粗脂肪	3.34	2.26	4.70	0.68	0.63
	粗纖維	22.68	31.40	16.17	51.18	42.68
	可溶無窒物	46.96	38.09	42.30	36.13	40.98
	粗灰分	5.93	4.57	8.11	5.10	6.67

以上單に分析表よりルーピンの飼料價值を考察するに葉最も良好にして全葉莖・種子・細莖の順となり・幹莖最も劣惡である。されどルーピンには特殊のアルカロイドを含み動物は之を食せず。又之を食せばルーピン病と稱する一種の病に罹る。即ちルーピンには油狀の極めて苦味強き。⁽¹⁾Sparteim ($C_{15}H_{26}N_2$) と結晶性の ⁽²⁾Lupinin ($C_{10}H_{19}ON$) 及 ⁽³⁾Lupanin ($C_{15}HO_{24}N_3$) と稱する三種のアルカロイドを含み・黃色種には特に前二者の含量が多い。而して spartein は強き Coniin 並に Nicotin の如き毒作用を有し・動物に強き痲痺を起さしむる。又 Lupinin は腦に・Lupain は心臓に對して毒作用を有するを以て之等を除去するにあらずんば全く飼料として用ひられない。

而して各種の溶媒による浸出物の苦味の程度よりその含量を計りたるに飼料價值最も良好と考へらる葉種子にその含量多く幹莖に最も少きを認めた。

據つてルーピンはそのまゝにては飼料としては全く適しない。

従つて此れを飼料化するには簡易の除毒法を必要とする。よつて先づその方法として次の如き浸出法を試みた。

- 甲 冷水處理
- 乙 熱水處理
- 丙 稀酸 (0.1~0.2%の鹽酸) 處理
- 丁 稀アルカリ (0.1~0.2%苛性曹達) 處理

何れも一晝夜浸漬して有毒成分の大半は溶解浸出せられたが熱水にて處理せしものは一種の異臭を伴ひ家畜は之れを嫌ひ又稀アルカリ性にて處理せしものも變色し味惡く且つ養分の損失が大である。酸又は水にて處理せしものは共に良好にして羊に給與せし處よく之を食した。然し稀酸にて處

理せしものは更に水洗する必要あり・手數なるを以て冷水浸漬法を採用した即ち冷水にて處理せる後2～3日間日乾せしものを羊に給與せしによく之を食し1日の食下量は約600～800瓦にして5週間連續飼育せるも何等異狀を認めず食慾は漸時増進する傾向があつた。又排泄糞もその粒が普通の飼料を給與せし時に比して大となりたるのみにして特別の變化を認め得なかつた。

據つて完全に有毒アルカロイドは除去せられしものと思考せらるるを以てこれが消化試験を行つたその概要を述べれば次の如くである。

1. 消化試験

基本飼料は前に使用せし本校種子ヶ島牧場産のクロバー乾草を用ひた。供試動物も前に用ひたるコリデール種四才の去勢せし牡羊にして豫備飼育期間を5日間試験期間を5日とし全く前試験と同様にした。

供試ルーピンは鹿兒島高等農林學校桑園に綠肥用として間作せるものにして1は播種後約150日を経過せし開花前の未熟の軟かき葉莖を有するものにして他は播種後230日前後を経過せし成熟せし僅かに花の残りおるものを採集し何れも約2～3穂の長さに切斷して（種子の部分は特に細斷した）后直ちに大甕の中に移し充分水を加へ一晝夜浸漬したる後よく水を流し去り更に少量の水にて洗滌し後2～3日間日乾して動物に給與した。その給與量は未熟ルーピンは毎日基本飼料であるクロバー乾燥の400瓦に對し400瓦を添加し又成熟ルーピンは毎日クロバー乾草600瓦に對し200瓦づつ添加した。

試験は甲・乙二羊に就いて行ひその平均を算出した。その試験成績を個々に挙げれば次の如くである。

A 未熟ルーピン消化試験

試験期間中の飲水量・新鮮糞量・風乾糞量・体重等を示せば次の如くである。

甲 羊

	飲水量(立)	新鮮糞量(瓦)	糞乾燥中ノ(%) 水分減少率	風乾糞量(瓦)	体重(瓊)
第 一 日	4.00	665	47.7	348.3	62.8
第 二 日	4.08	590	46.8	313.8	
第 三 日	4.12	494	45.5	269.2	
第 四 日	4.00	425	46.4	227.8	
第 五 日	3.34	662	48.2	342.9	
平 均	3.91			300.4	62.0

乙 羊

	飲水量(立)	新鮮糞量(瓦)	糞乾燥中ノ水分減少率(%)	風乾糞量(瓦)	体 重 (斤)
第 一 日	3.80	626	48.6	321.9	53.0
第 二 日	4.01	722	52.4	343.7	
第 三 日	3.95	622	50.6	307.5	
第 四 日	4.25	610	53.1	286.3	
第 五 日	3.20	681	54.8	308.0	53.2
平 均	3.84		513.4		

基本飼料（クローバー乾燥）供試ルーピン並に風乾糞の組成を示せば次の如くである。

	水分(%)	有機物(%)	粗蛋白質(%)	粗脂肪(%)	粗繊維(%)	可溶無窒素物(%)	粗灰分(%)
クローバー	13.99	76.46	19.83	4.38	20.11	32.14	9.55
ルーピン	8.73	87.42	19.80	4.16	32.12	31.34	3.85
甲 羊 糞	11.16	77.63	19.11	4.95	27.34	26.23	11.21
乙 羊 糞	11.70	77.71	18.83	5.14	26.05	27.69	10.59

上表によりルーピン消化率を算出すれば次の如くである。

甲 羊

	有 機 物	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	可溶無窒素物	粗灰分
クローバー 400瓦 中 (瓦)	305.8	79.3	17.5	80.4	128.6	38.2
ルーピン 400瓦 中 (瓦)	349.7	79.2	16.6	128.5	125.4	15.4
食 下 總 量 中 (瓦)	655.5	158.5	34.1	208.9	254.0	53.6
風 乾 糞 300.4瓦 中 (瓦)	233.2	57.4	14.9	82.1	78.8	33.7
クローバー・ルーピン 消 化 量 (瓦)	422.3	101.1	19.2	126.8	175.2	15.9
クローバー 消化量 (瓦)	210.7	56.9	11.9	56.5	85.3	15.6
ルーピン 消化量 (瓦)	211.6	44.2	7.3	70.3	89.9	4.3
ルーピン 消化率 (%)	60.5	55.8	44.0	54.7	71.7	26.9

乙 羊

	有 機 物	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	可溶無窒素物	粗灰分
クローバー 400瓦 中 (瓦)	305.8	79.3	17.5	80.4	128.6	38.2
ルーピン 400瓦 中 (瓦)	349.7	79.2	16.6	128.5	125.4	15.4
食 下 總 量 中 (瓦)	655.5	158.5	34.1	208.9	254.0	53.6
風 乾 糞 313.4瓦 中 (瓦)	243.5	59.0	16.1	81.6	86.8	33.2
クローバー・ルーピン 消 化 量 (瓦)	412.0	99.5	18.1	127.1	167.2	20.4
クローバー 消化量 (瓦)	210.7	56.9	11.9	56.5	85.3	15.6
ルーピン 消化量 (瓦)	201.3	42.6	6.1	70.6	81.9	4.8
ルーピン 消化率 (%)	57.6	53.8	36.7	54.9	65.3	31.2

鈴木一飼料に関する研究（第一報）

甲乙兩羊の消化率の平均を示せば次の如くである。

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	可溶無窒物	粗灰分
未熟ルーピン消化率 (%)	59.5	54.8	40.4	54.8	68.5	29.1

B. 成熟ルーピンの消化試験

試験期間中の飲水量・新鮮糞量・風乾糞量・体重等を示せば次の如くである。

甲 羊

	飲水量(立)	新鮮糞量(匁)	糞乾燥中ノ水分減少率(%)	風乾糞量(匁)	体重(匁)
第 一 日	2.24	500	50.0	250.0	62.2
第 二 日	2.54	475	55.0	213.8	
第 三 日	2.44	575	50.0	270.3	
第 四 日	2.20	425	55.0	208.3	
第 五 日	3.40	535	53.0	251.5	60.7
平 均	2.56			238.8	

乙 羊

	飲水量(立)	新鮮糞量(匁)	糞乾燥中ノ水分減少率(%)	風乾糞量(匁)	体重(匁)
第 一 日	2.20	480	47.5	252.0	53.4
第 二 日	1.82	555	52.5	263.6	
第 三 日	2.89	440	51.5	213.4	
第 四 日	2.49	555	52.5	263.6	
第 五 日	3.01	560	51.0	274.4	53.5
平 均	2.48			253.4	

基本飼料（クローバー乾草）供試ルーピン並に風乾糞の粗成を示せば次の如くである。

	水分%	有機物%	粗蛋白質%	粗脂肪%	粗繊維%	可溶無窒物%	粗灰分%
クローバー	13.99	76.46	19.83	4.38	20.11	32.14	9.55
ルーピン	11.66	84.06	15.06	3.96	26.76	38.26	4.28
甲 羊 糞	8.7	75.85	18.73	4.80	19.70	32.62	15.45
乙 羊 糞	9.9	74.70	18.96	4.92	19.90	31.72	15.41

上表によりルーピンの消化率を算出すれば次の如くである。

甲 羊

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
クローバー 600瓦 中 (瓦)	458.8	119.0	26.3	120.7	192.8	57.3
ルービン 200瓦 中 (瓦)	168.1	30.2	7.9	53.5	76.5	8.6
食 下 總 量 中 (瓦)	626.9	149.2	34.2	174.2	269.3	65.9
風 乾 糞 238.8瓦 中 (瓦)	181.1	44.7	11.5	47.0	77.9	36.9
クローバー・ルービン (瓦)	445.8	104.5	22.7	127.2	191.4	29.0
消 化 量 (瓦)	316.1	85.4	17.9	84.9	127.8	23.4
ルービン 消化量 (瓦)	129.7	19.1	4.8	42.3	63.6	5.6
ルービン 消化率 (%)	77.2	63.2	60.8	79.1	83.1	65.1

乙 羊

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
クローバー 600瓦 中 (瓦)	458.8	119.0	26.3	120.7	192.8	57.3
ルービン 200瓦 中 (瓦)	168.1	30.2	7.9	53.5	76.5	8.6
食 下 總 量 中 (瓦)	626.9	149.2	34.2	173.8	269.3	65.9
風 乾 糞 253.4瓦 中 (瓦)	189.3	48.0	12.5	50.4	80.4	39.0
クローバー・ルービン (瓦)	437.6	101.2	21.7	123.4	188.9	26.9
消 化 量 (瓦)	303.3	80.4	18.0	80.1	125.3	23.4
ルービン 消化量 (瓦)	134.3	20.8	3.7	43.3	63.6	3.5
ルービン 消化率 (%)	79.9	68.9	46.8	80.9	83.1	40.7

甲・乙兩羊の消化率平均を示せば次の如くである。

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
成熟ルービン消化率 (%)	77.6	66.1	53.8	80.0	83.1	52.9

C 成熟及未熟ルービンの比較

前記消化試験によりて得たる成熟及未熟ルービンの消化率を比較すれば次の如くである。

	有機物%	粗蛋白質%	粗脂肪%	粗纖維%	可溶無窒物%	粗灰分%
成熟ルービン	77.6	68.9	46.8	80.9	83.1	52.9
未熟ルービン	59.5	54.8	40.4	54.8	68.5	29.1
兩者の差	18.1	14.1	6.4	26.1	14.6	23.8

此の消化率を用ひて兩者の 100瓦 中の可消化養分量を比較すれば次の如くである。

	有機物(瓦)	粗蛋白質(瓦)	粗脂肪(瓦)	粗纖維(瓦)	可溶無窒物(瓦)	粗灰分(瓦)
成熟ルービン	65.2	10.4	1.9	21.6	31.8	2.3
未熟ルービン	52.0	10.9	1.7	17.6	21.5	1.1
兩者の差	13.2	0.5	0.2	4.0	10.3	1.2

上記の成績よりこれを考察するに成熟ルーピンより遙かに消化良好にて且つ可消化養分量も蛋白質以外は總て多い。これ、他の牧草の場合と反對の傾向であるがその理由は未熟ルーピンは水に浸出し乾燥する場合に嫩葉の部分が著るしく脱落し莖部が多くなる爲めである。従つてルーピンを飼料として用ひる場合の收穫時期は開花後の成熟期が可消化養分量大にして收量も又増大するを以て最も良好と考へらる。而してクローバー青刈大豆等に比し消化も劣らず反當の收量も大にして且つ薄瘠なる土壤にもよく栽培し得るを以て現今の如き時局下に於て特に優良なる飼料と云ふ可きも前述の如く有毒成分を除去する手段の必要なるが難點である。

第 四 ホテイ草に就いて

ホテイ草はコナギ科に屬し熱帶・亞熱帶地方の水路・溜池等に生育するものにしてその繁殖力極めて旺盛なる浮遊性の多年生草本である。

若し此れが飼料として利用するを得ば少しも土壤を要せず又自然に繁殖するものなれば何等勞力を要せず春より初秋に至る間絶へず採收利用し得るを以て現今の如き勞力不足にして且つ食糧増産の爲めの土地を少しでも多く必要とする時局下極めて有効であると考へ、これが飼料に適するものなりや否やに關し次の如き試験を行つた。

1. 消 化 試 験

基本飼料は前記ルーピンの消化試験に用ひたるクローバー乾草を用ひ供試動物も亦同じコリデー種四才の去勢せし牡羊を用ひ、豫備飼育期間、試験期間、飼育方法等も全く同様にした。供試品は鹿兒島高等農林學校玉利池に自生せしものを採收し直ちに鬚狀の水根を切り捨て后水を充分に切りたる后2~3捆に切斷し日乾した。葉は1~2日に乾燥すれど莖は多濕にして3~4日を要した。尙ほ乾燥せし莖は吸濕性にして易容に空中の水分を吸収すを以て充分乾燥せる場所に貯藏した。

前試験同様始めは基本飼料クローバー乾草400瓦に對しほてい草の乾燥せしもの400瓦を加へ給與せしが、ほてい草は容積著るしく大なる爲め毎日約200瓦づゝ殘食せしを以つてクローバー乾草300瓦に對し○で草の乾草せしもの300瓦づゝ添加し消化試験を行つた。試験は甲乙二羊に就いて行ひその平均を算出した事も前試験同様にした。試験期間中の飲水量・新鮮糞量・風乾糞量・体重等を示せば次の如くである。

甲 羊

	飲水量(立)	新鮮糞量(瓦)	糞乾燥中ノ水分減少率(%)	風乾糞量(瓦)	体重(匁)
第 一 日	3.10	679	62.1	257.4	63.5
第 二 日	3.32	849	68.3	269.2	
第 三 日	3.44	713	70.0	214.0	
第 四 日	3.94	737	66.3	248.2	
第 五 日	4.18	691	70.6	203.1	
平 均	3.60			238.4	63.7

乙 羊

	飲水量(立)	新鮮糞量(瓦)	糞乾燥中の水分減少率(%)	風乾糞量(瓦)	体重(斤)
第 一 日	3.61	444	60.8	218.5	55.2
第 二 日	3.25	703	65.2	244.7	
第 三 日	4.17	677	70.9	226.2	
第 四 日	3.87	673	67.4	219.4	
第 五 日	4.05	694	71.5	189.7	54.8
平 均	3.79			219.7	

基本飼料(クローバー乾草)供試ホテイ草並に風乾糞の組成を示せば次の如くである。

	水分(%)	有機物(%)	粗蛋白質(%)	粗脂肪(%)	粗繊維(%)	可溶無窒物(%)	粗灰分(%)
クローバー	13.12	76.20	19.59	3.79	19.45	33.37	10.68
ホテイ草	18.59	72.81	15.77	3.94	13.85	39.25	8.60
甲 羊 糞	13.53	71.30	17.20	2.03	18.28	33.79	15.17
乙 羊 糞	13.21	71.42	18.04	2.18	17.61	34.19	15.37

上表によりホテイ草の消化率を算出すれば次の如くである。

甲 羊

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	可溶無窒物	粗灰分
クローバー 300瓦 中 (瓦)	228.6	58.8	11.4	58.4	100.1	32.0
ホテイ草 300瓦 中 (瓦)	218.4	47.3	11.8	41.6	117.8	25.8
食 下 總 量 中 (瓦)	447.0	106.1	23.2	100.0	217.9	57.8
風 乾 糞 238 瓦 中 (瓦)	170.0	41.0	4.9	43.6	80.6	36.1
クローバー・ホテイ草 消 化 量 (瓦)	277.0	65.1	18.3	56.4	137.3	19.7
クローバー 消化量 (瓦)	154.3	41.0	7.8	39.9	65.5	13.0
ホテイ草 消化量 (瓦)	122.7	24.1	10.5	16.5	71.8	6.7
ホテイ草 消化率 (%)	56.8	51.0	88.9	39.7	61.0	26.0

乙 羊

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	可溶無窒物	粗灰分
クローバー 300瓦 中 (瓦)	228.6	58.8	11.4	58.4	100.1	32.0
ホテイ草 300瓦 中 (瓦)	218.4	47.3	11.8	41.6	117.8	25.8
食 下 總 量 (瓦)	447.0	106.1	23.2	100.0	217.9	57.8
風 乾 糞 219.7 瓦 中 (瓦)	156.9	39.6	4.8	37.4	75.1	33.8
クローバー・ホテイ草 消 化 量 (瓦)	290.1	66.5	18.4	62.6	142.8	24.0
クローバー 消化量 (瓦)	154.3	41.0	7.8	39.9	65.5	13.0
ホテイ草 消化量 (瓦)	135.8	25.5	10.6	22.7	77.3	11.0
ホテイ草 消化率 (%)	62.2	53.9	89.8	54.6	65.6	42.6

甲. 乙兩羊の消化率の平均を示せば次の如くである。

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	可溶無窒物	粗灰分
ホテイ草消化率 (%)	59.5	52.5	89.4	47.2	63.3	34.3

上記試験によりホテイ草の消化は殆んど栽培牧草に劣らざる優良のものにして粗繊維の含量も少くその乾燥せるものは柔軟にして羊は好んでこれを食し、且つその容積大なるを以て動物は速やかに満腹し飼料を過量に要する事もし誠に好適の飼料と云ふ可きである。

殊に前記の如くこれを栽培するに土壤を要せず溜池其他水路を利用すれば栽培に勞力を用ひる事もなく且つ繁殖力極めて大なるを以て時局下通切なる飼料と考へられる。只乾燥に日時を多く要する事と吸濕性强き爲め貯藏に稍々困難なるは欠點である。

第五 ラミー（苧麻）に就いて

戦時下の我が國は目下各種の纖維素不足せるを以て各種の纖維作物の栽培と奨励しつつあり、殊にラミーの栽培面積は年に増加の傾向である。當鹿兒島及宮崎縣は氣候風土の關係よりして特に著るしい。

又ラミーの栽培には多量の肥料を施すを以てその葉はよく繁りその組成及消化も亦良好ならんと思はせられる。且つ年三回收穫するを以て一年の反當り收量も多きに拘らず從來は單に畑中に鋤込むのみにて飼料として考ふる者はなき状態であつた。依つて著者はこれを飼料として用ひなば飼料難の今日極めて有益ならんと思へその組成並に消化に就いて研究した。その成績を示せば次の如くである。

1. 消化試験

(1) 基本飼料

前回まで用ひたる基本飼料クローバーは消費し盡せるを以て今回は本校農場に栽培したる青刈大豆を基本飼料として用ひた。今この青刈大豆の消化試験に就いて述べれば次の如くである。

即ち青刈大豆の根部より2~3匁迄を切斷除去したるものを藁切器にて2~3匁の長さに切りよく混和して羊に給與せしも莖部を食ひ残す傾向あれば更に莖部を細斷し前回まで試験に供したる羊に給與し食下量を定めた結果毎日甲羊には650瓦乙羊には600瓦づゝ與へ消化試験を行つた。その試験方法は前記の試験の場合と全く同様である。

今試験期間中の飲水量、新鮮糞量、風乾糞量、体重等を示せば次の如くである。

甲 羊

	飲水量(立)	新鮮糞量(瓦)	糞乾燥中の水分減少率(%)	風乾糞量(瓦)	体重(匁)
第一日	2.40	640	60.0	256.0	
第二日	2.00	600	56.5	261.0	
第三日	3.10	700	59.0	287.0	
第四日	1.70	635	58.5	263.5	
第五日	2.50	610	61.0	237.9	
平均	2.34			261.1	

乙 羊

	飲水量(立)	新鮮糞量(瓦)	糞乾燥中の水分減少率(%)	風乾糞量(瓦)	体 重(瓩)
第 一 日	4.20	535	57.5	227.4	
第 二 日	5.60	650	55.0	292.5	
第 三 日	5.60	625	61.5	240.6	
第 四 日	5.60	510	57.5	165.8	
第 五 日	5.60	530	60.0	212.0	
平 均	5.32			227.7	

供試青刈大豆風乾糞の組成を示せば次の如くである。

	水分(%)	有機物(%)	粗蛋白質(%)	粗脂肪(%)	粗纖維(%)	可溶無窒物(%)	粗灰分(%)
青 刈 大 豆	15.34	77.46	17.51	2.36	23.60	33.99	7.20
甲 羊 糞	7.15	80.46	12.88	3.28	33.70	30.21	12.78
乙 羊 糞	6.39	80.57	13.05	3.30	33.65	30.57	13.04

上表により青刈大豆の消化率を算出すれば次の如くである。

甲 羊

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
青 刈 大 豆 600 瓦 中 (瓦)	503.5	113.8	15.3	153.4	220.9	46.8
糞 261.1 瓦 中 (瓦)	209.1	33.6	8.6	88.0	78.9	33.4
消 化 量 (瓦)	294.4	80.2	6.7	65.4	142.0	13.4
消 化 率 (%)	58.5	70.5	43.8	42.6	64.3	28.6

乙 羊

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
青 刈 大 豆 600 瓦 中 (瓦)	464.8	105.1	14.2	141.6	203.9	43.2
糞 227.7 瓦 中 (瓦)	183.5	27.7	7.5	76.6	69.6	29.7
消 化 量 (瓦)	281.3	75.4	6.7	65.0	134.3	13.5
消 化 率 (%)	60.5	71.7	47.2	45.9	65.9	31.3

甲・乙兩羊の消化率を平均すれば次の如くである。

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
青 刈 大 豆 消 化 率 (%)	59.5	71.1	45.5	44.3	65.1	30.0

(2) ラミー葉 消化試験

上記青刈大豆を基本飼料としてこれの 300 瓦 に對し鹿兒島高等農林學校農場に於て十一月下旬採收せるラミー葉 300 瓦 を添加し今迄使用せし 甲・乙二羊に給與し消化試験を行つたその方法は從來のものと全く同一である。

鈴木一飼料に関する研究（第一報）

試験期間中の飲水量・新鮮糞量・体重等を示せば次の如くである。

甲 羊

	飲水量(立)	新鮮糞量(瓦)	糞乾燥中の水分減少率(%)	風乾糞量(瓦)	体 重(瓩)
第 一 日	1.68	435	55.0	195.75	60.7
第 二 日	2.20	940	57.5	399.50	
第 三 日	2.20	425	55.0	191.25	
第 四 日	2.20	525	55.0	236.25	
第 五 日	2.20	445	50.0	222.50	58.7
平 均	2.09			249.1	

乙 羊

	飲水量(立)	新鮮糞量(瓦)	糞乾燥中の水分減少率(%)	風乾糞量(瓦)	体 重(瓩)
第 一 日	5.60	775	60.0	195.8	61.4
第 二 日	5.60	770	60.0	399.5	
第 三 日	5.60	325	45.0	191.3	
第 四 日	5.60	425	50.0	236.3	
第 五 日	5.60	630	65.0	222.5	59.6
平 均	5.60			249.1	

基本飼料（青刈大豆）ラミー葉・及風乾糞の組成を示せば次の如くである。

	水分(%)	有機物(%)	粗蛋白質(%)	粗脂肪(%)	粗繊維(%)	可溶無窒物(%)	粗灰分(%)
青 刈 大 豆	15.34	77.46	17.51	2.36	23.60	33.99	7.20
ラ ミ ー 葉	15.20	64.60	20.59	2.80	9.86	31.35	20.20
甲 羊 糞	5.32	70.14	12.89	3.70	21.57	31.98	24.54
乙 羊 糞	5.56	70.08	12.67	3.72	21.67	32.02	24.36

上表よりラミー葉の消化率を算出すれば次の如くである。

甲 羊

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	可溶無窒物	粗灰分
青刈大豆300瓦中(瓦)	232.4	52.5	7.1	70.8	102.0	21.6
ラミー葉300瓦中(瓦)	193.8	61.8	8.4	29.6	94.1	60.6
食下總量中(瓦)	426.2	114.3	15.5	100.4	196.1	82.2
風乾糞249.1瓦中(瓦)	174.7	32.1	9.2	53.7	79.7	61.1
青刈大豆ラミー葉消化量(瓦)	251.5	82.2	6.3	46.7	116.4	21.1
青刈大豆消化量(瓦)	138.3	37.3	3.2	31.4	66.4	8.6
ラミー葉消化量(瓦)	113.2	44.9	3.1	15.3	50.0	12.5
ラミー葉消化率(%)	58.4	72.7	36.9	51.7	53.1	20.6

乙 羊

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
青刈大豆 300瓦 中 (瓦)	232.4	52.5	7.1	70.8	102.0	21.6
ラミ一葉 300瓦 中 (瓦)	193.8	61.8	8.4	29.6	94.1	60.6
食下總量 中 (瓦)	426.2	114.3	15.5	100.4	196.1	82.2
風乾糞 246瓦 中 (瓦)	172.4	31.2	9.2	53.3	78.8	59.9
青刈大豆ラミ一葉 消化量 (瓦)	253.8	83.1	6.3	47.1	117.3	22.3
青刈大豆消化量 (瓦)	138.3	37.3	3.2	31.4	66.4	8.6
ラミ一葉消化量 (瓦)	115.5	45.8	3.1	15.7	50.9	13.7
ラミ一葉消化率 (%)	59.6	74.1	36.9	53.0	54.1	22.6

甲. 乙二羊の消化率の平均を示せば次の如くである。

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
ラミ一葉消化率 (%)	59.0	73.4	35.9	52.4	53.6	21.6

豫想の如くラミ一葉の組成は粗纖維の含量少なく蛋白質に富み優良なる成績を示し且つその消化も亦良好にして特に蛋白質の如きは前表の如くその消化率70%以上に達し栽培牧草に劣らざる好成绩を表はしてゐる。依つてこれを従來の如く單に畑中に鋤込むか、又は廢棄する事は極めて不經濟なる事にしてよろしく飼料として用ひ可きである。殊に年三回の收穫を行ふものなるにおいておやである。

第 六 酒精蒸溜粕に就いて

時局下酒精の燃料として用ひられる量は益々増大し従つて蒸溜粕も亦これに伴ひ極めて多量に生ずれど一部が肥料に用ひられるに過ぎずして其大半は廢棄せられしかもその廢棄處分に困却してゐる状態である。然るに之等を總て飼料化するを得ば其利益莫大ならんと思ひ之が研究に従事したその成績の概要を示せば次の如くである。

1. 消化試験

最初昭和酒造株式會社八代工場にて生甘藷を原料とし酸糖化法によりて糖化醱酵蒸溜せし粕を竹の簀にて瀘過せしものを日乾し更に水壓機にて壓搾后充分天日乾燥せるものを碎き前試験に使用したる甲乙二羊に 500瓦宛給與せしに始めは之を食したるも第二日に至り甲羊は之を嫌ひ殆んど食せず乙羊は僅かに食するのみにして第三日以後は兩羊とも全く食下しない。

據つて青刈大豆 100瓦と蒸溜粕 100瓦とを混和し與へたる處甲羊は青刈大豆のみ選び食し乙羊は全部の三分の二を食するのみである。

次ぎに麴 300瓦に蒸溜粕 100瓦を混和し給與したるも甲羊は約半分量を、乙羊は約四分の三を食

下するを以て更に麩 200 瓦、青刈大豆 100 瓦、蒸溜粕 100 瓦を可及的よく混和し給與したるに始めてよく完食した。

依つて前記の割合を適當と認め豫備試験を 5 日行ひたる後 5 日間の本試験を行つた。其の他の試験方法は總て前記試験の場合と全く同様にした。

尚ほ混合せる青刈大豆は前回の試験に用ひたるものを使用したるが麩は始めて用ひたるものなるを以て先づこれが消化試験を行つた。

(1) 麩 の 消 化 試 験

麩は市販のもの 200 瓦を前記青刈大豆 200 瓦に混和して給與した。その試験期間中の飲水量・新鮮糞量・風乾糞量・体重等を示せば次の如くである。

甲 羊

	飲水量(立)	新鮮糞量(瓦)	糞乾燥中の水分減少率(%)	風乾糞量(瓦)	体 重(匁)
第 一 日	2.20	265	50	132.5	53.6
第 二 日	2.00	285	60	114.0	
第 三 日	1.80	280	60	112.0	
第 四 日	2.20	310	55	139.5	
第 五 日	1.63	250	48	130.0	54.7
平 均	1.97			125.6	

乙 羊

	飲水量(立)	新鮮糞量(瓦)	糞乾燥中の水分減少率(%)	風乾糞量(瓦)	体 重(匁)
第 一 日	2.70	250	50	125.0	56.1
第 二 日	3.10	280	50	140.0	
第 三 日	2.90	255	55	114.8	
第 四 日	4.00	240	45	132.0	
第 五 日	3.90	250	50	130.0	57.7
平 均	3.32			128.4	

試験に用ひたる青刈大豆麩並風乾糞の組成を示せば次の如くである。

	水分(%)	有機物(%)	粗蛋白質(%)	粗脂肪(%)	粗繊維(%)	可溶無窒物(%)	粗灰分(%)
青 刈 大 豆	15.34	77.46	17.51	2.36	23.60	33.99	7.20
麩	11.31	83.72	15.81	2.73	8.23	56.95	4.97
甲 羊 糞	5.05	80.73	11.94	3.32	25.70	39.77	14.22
乙 羊 糞	5.51	80.33	11.78	3.35	25.53	39.67	14.16

以上の數により消化率を算出すれば次の如くである。

甲 羊

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
青刈大豆200瓦中 (瓦)	154.9	35.0	4.7	47.2	68.0	14.4
藪 2 0 0 瓦 中 (瓦)	167.4	31.6	5.5	16.5	113.9	9.9
食 下 總 量 中 (瓦)	322.3	66.6	10.2	63.7	181.9	24.3
風 乾 糞 125.6瓦中 (瓦)	101.4	15.0	4.2	32.3	50.0	17.9
青刈大豆・藪消化量 (瓦)	229.9	51.6	6.0	31.4	131.9	6.4
青刈大豆消化量 (瓦)	92.2	24.9	2.1	20.9	44.3	4.3
藪 消 化 量 (瓦)	128.7	26.7	3.9	10.5	87.6	2.1
藪 消 化 率 (%)	76.9	84.5	70.9	63.6	70.9	21.2

乙 羊

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
青刈大豆200瓦中 (瓦)	154.9	35.0	4.7	47.2	68.0	14.4
藪 2 0 0 瓦 中 (瓦)	167.4	31.6	5.5	16.5	113.9	9.9
食 下 總 量 中 (瓦)	322.3	66.6	10.2	63.7	181.9	24.3
風 乾 糞 128.4瓦中 (瓦)	103.1	15.1	4.3	32.8	50.9	18.2
青刈大豆・藪消化量 (瓦)	219.2	51.5	5.9	30.9	131.0	6.1
青刈大豆消化量 (瓦)	92.2	24.9	2.1	20.9	44.3	4.3
藪 消 化 量 (瓦)	127.0	26.6	3.8	10.0	86.7	1.8
藪 消 化 率 (%)	75.9	84.2	69.1	60.6	76.1	18.2

甲乙二羊の消化率を平均すれば次の如くである。

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
藪 消 化 率 (%)	76.4	84.4	70.0	62.1	76.5	19.7

(2) 酒精蒸溜粕消化試験

前記の如く藪200瓦・青刈大豆100瓦に對し昭和酒造株式會社八代工場よりの酒精蒸溜粕100瓦をよく混和し甲・乙二羊に給與消化試験を行ひたる期間中の飲水量・新鮮糞量・風乾糞量・等を示せば次の如くである。

甲 羊

	飲水量(立)	新鮮糞量(瓦)	糞乾燥中の水分減少率(%)	風乾糞量(瓦)	体 重(瓩)
第 一 日	2.80	264	55	119.0	61.5
第 二 日	3.00	329	60	131.7	
第 三 日	2.50	252	57	108.5	
第 四 日	2.60	372	55	167.2	
第 五 日	2.30	385	58	161.6	60.8
平 均	2.64			137.6	

鈴木一飼料に関する研究（第一報）

乙 羊

	飲水量(立)	新鮮糞量(瓦)	糞乾燥中ノ水分減少率(%)	風乾糞量(瓦)	体 重(瓦)
第 一 日	2.70	240	50	120.0	57.3
第 二 日	2.80	260	55	117.0	
第 三 日	2.40	275	60	110.0	
第 四 日	2.30	395	55	177.8	
第 五 日	1.90	275	55	123.8	55.7
平 均	2.42			129.7	

試験に供したる青刈大豆・麩酒精蒸溜粕及風乾糞の組成を示せば次の如くである。

	水分(%)	粗蛋白質(%)	粗脂肪(%)	粗繊維(%)	可溶無窒物(%)	有機物(%)	粗灰分(%)
青 刈 大 豆	15.34	17.51	2.36	23.60	33.99	77.46	7.20
麩	11.31	15.81	2.73	8.23	56.95	83.72	4.97
蒸 溜 粕	15.03	12.04	5.00	14.98	17.99	50.01	34.96
甲 羊 糞	10.14	10.82	3.74	17.92	30.65	63.13	26.73
乙 羊 糞	6.53	12.16	3.52	18.74	31.90	66.32	27.15

以上の數より酒精蒸溜粕の消化率を算出すれば次の如くである。

甲 羊

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	可溶無窒物	粗灰分
青刈大豆100瓦中(瓦)	77.5	17.5	2.4	23.6	34.0	7.2
麩 200瓦中(瓦)	167.4	31.6	5.5	16.5	113.9	9.9
蒸溜粕100瓦中(瓦)	50.0	12.0	5.0	15.0	18.0	35.0
食下總量中(瓦)	294.9	61.1	12.9	55.1	165.9	52.1
風乾糞137.6瓦中(瓦)	86.9	14.9	5.1	24.7	42.2	36.8
青刈大豆・麩・蒸溜粕消化量(瓦)	208.0	46.2	7.8	30.4	123.7	15.3
青刈大豆消化量(瓦)	46.1	12.4	1.1	10.5	22.1	2.2
麩 消 化 量(瓦)	127.9	26.7	3.9	10.2	87.1	2.0
青刈大豆・麩消化量(瓦)	174.0	39.1	5.0	20.7	109.2	4.2
蒸溜粕消化量(瓦)	34.0	7.1	2.8	9.7	14.5	11.1
蒸溜粕消化率(%)	68.0	59.2	56.0	64.7	80.6	31.7

乙 羊

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
青刈大豆 100 瓦 中 (瓦)	77.5	17.5	2.4	23.6	3.40	7.2
穀 2 0 0 瓦 中 (瓦)	167.4	31.6	5.5	16.5	113.9	9.9
蒸溜粕 100 瓦 中 (瓦)	50.0	12.0	5.0	15.0	18.0	35.0
食 下 總 量 中 (瓦)	294.9	61.1	12.9	55.1	165.9	52.1
風 乾 糞 129.7 瓦 中 (瓦)	86.0	15.8	4.6	24.3	41.4	35.2
青刈大豆 穀 蒸溜粕 (瓦)	208.9	45.3	8.3	30.8	124.5	16.9
消 化 量 (瓦)	46.1	12.4	1.1	10.5	22.1	2.2
青刈大豆 消 化 量 (瓦)	127.9	25.7	3.9	10.2	87.1	2.0
穀 消 化 量 (瓦)	174.0	39.1	5.0	20.7	109.2	4.2
青刈大豆・穀 消 化 量 (瓦)	34.9	6.2	3.3	10.1	15.3	12.7
蒸溜粕 消 化 量 (瓦)	69.8	51.7	66.0	67.3	85.0	36.3
蒸溜粕 消 化 率 (%)						

試験の結果得たる甲・乙二羊の消化率の平均を示せば次の如くである。

	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	可溶無窒物	粗灰分
蒸溜粕 消 化 率 (%)	68.9	55.5	58.0	66.0	83.7	34.0

これによつて見るに生甘藷を原料とし酸糖化法による糖化・醱酵せしめたものの酒精蒸溜粕の消化は麩・糠等の濃厚飼料に比すれば少々劣るも一般栽培牧草に比すれば良好にして飼料として大に利用す可きものと考へらる。

Ⅱ 酒精蒸溜粕の組成

次に酒精蒸溜粕の組成に關して研究せしがこれは各種の條件により大に異なり一様では無い。今その研究の概要を示せば次の如くである。

供試品として昭和酒造株式會社に於て生甘藷 (A) 並に切干甘藷 (B) を原料として酸糖化法によりたるもの・三肥飼糧工業會社に於て專賣局鹿屋酒精工場にて生甘藷 (C) 切干甘藷 (D) を原料として得たるもの熊本縣大津町專賣局酒精工場にて切干甘藷を原料としたるもの (E) 大日本酒類製造株式會社加治木工場にて澱粉粕を原料として得たる (F) 酒精蒸溜粕を乾燥せしものの組成を示せば次の如くである。

	水分 (%)	有機物 (%)	粗蛋白質 (%)	粗脂肪 (%)	粗纖維 (%)	可溶無窒物 (%)	粗灰分 (%)	P H
A	15.03	50.01	12.04	5.00	14.98	17.99	34.99	4.3
B	18.66	40.72	7.29	5.26	10.27	17.90	40.62	3.7
C	13.60	80.12	15.33	5.69	13.29	45.81	6.28	4.1
D	8.91	80.42	9.08	6.60	10.36	54.38	10.67	4.5
E	10.69	79.40	17.13	8.68	18.64	34.95	9.91	4.2
F	9.12	78.64	8.94	7.61	33.39	28.70	12.24	3.9

この成績によつて見るに昭和酒造會社・八代工場のものは何れも粗灰分含量が頗る大である。これ酸糖化法によるものにして糖化に使用したる硫酸を石灰にて中和せしによるならんと思ひ、その灰分を分析せしに次の如き結果を得た。

灰分 100分中

SiO₂ 3.27%, SO₃ 44.11%, CaO 33.65%, K₂O 0.48%.

P₂O₅ 4.13%, MgO 2.03%, Fe₂O₃ 0.92%, 土砂 9.53%.

即ち約80%は硫酸石灰である。據つて硫酸石灰の營養的研究を行ふ事が最も必要と考ふるがこれが研究は次報にゆずる。

次に上表の如く酒精蒸溜粕の組成は各會社のもの何れも其差可なり大なるは原料の異なるにもよるべきも亦乾燥が天候その他の事情に支配されその組成特に蛋白質可溶無窒素物等に影響する事の大なる爲めならんと思ひ三肥飼糧工業會社より生甘藷・切干甘藷を原料とせる酒精蒸溜粕を竹製簍の子にて濾過せし直後のもの、並に生甘藷を原料とせし蒸溜粕の濾過前の原液の寄贈を請ひ分析せし所、次の如き結果を得た。

供試品の水分は切干甘藷原料のもの 88.5% 生甘藷原料のもの 90.7% 並びに濾過前の原液のもの 97.4% にして之等を80°Cに一夜乾燥せしものの組成は次表の如くである。

	水分(%)	有機物(%)	粗蛋白質(%)	粗脂肪(%)	粗纖維(%)	可溶無窒物(%)	粗灰分%
切干甘藷原料のもの	4.21	92.09	11.43	6.48	17.28	56.90	3.70
生甘藷原料のもの	4.65	89.17	11.18	6.80	17.93	53.26	6.18
全上原液	4.66	90.29	13.61	7.03	18.22	51.46	5.05

即ち乾燥條件が一定せる時は略同様の組成の製品が得られる。

故に略一定の組成の製品を常に得んとせば出來得る限り乾燥條件を同一にする事が必要である。

尙参考の爲めに本縣本坊合名會社の各種の焼酎の蒸溜粕を研究した。

その原料の仕込配合割合並に組成 PH を挙げれば次の如くである。

A 米製焼酎

仕込配合

原料品目	一 次	二 次	計
蒸 米	400合	—	400合
蒸 小 麥	—	800合	800合
麴 米	200合	400合	600合
汲 水	500合	860合	1360合

B 新式焼酎

仕込配合

原料品目	一 次	二 次	三 次
甘 諸	200貫	1000貫	1200貫
切 甘 諸	—	376貫	376貫
小 麥 麴	600合	—	600合
麴 麴	7貫	38貫	45貫
汲 水	7.440石	64.060石	71.500石

C 新式焼酎

仕込配合

原料品目	一 次	二 次	三 次
澱 粉 粕	—	320貫	320貫
甘 諸	200貫	1000貫	1200貫
小 麥 麴	600合	—	600合
麴 麴	8貫	42貫	50貫
汲 水	7石400合	64石500合	71石900合

D 舊式甘諸焼酎

仕込配合

原料品目	一 次	二 次	三 次
甘 諸	—	210貫	210貫
粟 麴	1050合	—	1050合
汲 水	1.200合	1950合	3150合

組 成

	原液水分 (%)	80°C一液 乾燥後の水分 (%)	有機物 (%)	粗蛋白質 (粗)	粗脂肪 (%)	粗繊維 (%)	可溶無窒物 (%)	粗灰分 (%)	P H
A	91.59	4.16	93.26	28.94	9.37	6.11	48.84	2.58	4.4
B	96.01	3.60	89.34	14.59	9.18	19.55	46.02	7.06	4.6
C	96.27	4.13	83.49	14.84	9.57	18.98	40.10	12.38	4.2
D	93.84	3.27	92.27	15.32	7.20	10.12	59.63	4.46	4.5

これによつて見るに米製焼酎蒸溜粕を除き他は略々類似し稍々蛋白質の含有量が多いのみである
而して酒精、焼酎、何れの蒸溜粕も PH は低く 4 内外を示しその酸性の強くして之等を其儘飼料と

して用ひる時は、下痢を催すおそれがある、即ち酒精蒸溜粕を以て豚を飼育せしに約一割強の下痢畜を生じた。よつて豫めこれを中和する事の必要を認め、蒸溜粕の瀘過後直ちに石灰を約0.3%の割合に混和し、PH 6.5 となし前記豚に給與せしに何等の異状を認めない。

尙豚以外の家畜にては酒精粕のみを給與する際之れを嫌ひ食下せざるもの多きを以て他の飼料と混合する事必要にして其際は未乾燥の粕に混和するを適當とする。即ち酒精蒸溜粕のみを乾燥せしものは固結し、これを粉碎し他の飼料と混合する事頗る困難なれど、豫め糠又は麩の如きものを混和乾燥せしものは乾燥時間も早く且つ粉碎容易にして勞力を減ずるの利益がある。要するに酒精蒸溜粕の消化は麩糠等の濃厚飼料に比すれば稍々劣るも栽培牧草よりは優良にして飼料に適するものと考へられるが、その組成は種々の條件によつて異なる。又酸糠化法によるものは糠化に用ひたる硫酸を石灰にて中和する爲め、硫酸石灰を多量に含むを以て、これが營養的研究をする事が必要である。

酒精焼酎を間はず總て酸度強く PH4 内外を示し之れのみを以て家畜を飼育する時には下痢を起す事あれど乾燥前に中和する事が必要である。

又蒸溜粕のみにては家畜により、これを嫌ひ全く食下せざるものあれば他の飼料と混和す可きであるがその際も乾燥前の瀘過直後に行ふが適當である。

これ乾燥時間を短縮し且つ乾燥後の粉碎を容易にする爲めである。

以上の諸點に注意しこれを飼料とせば時局下酒精醸造の増加に伴ひその粕も莫大の量に達するを以て飼料難の今日極めて有効なるものと考へらる。

總 括

1. 飼料難の今日その資源の擴充に資せんと欲し從來飼料として殆んど利用せられざる落花生葉莖、甘蔗葉、ルーピン（黃花種）、ホテイ草、ラミー葉、酒精蒸溜粕に就いて組成、消化等に関する研究を行ひ次の如き結果を得た。
2. 飼料として落花生葉莖は藁稈類より良好にして野乾草に匹敵するものである。
3. 甘蔗葉は藁稈類に類似せるもその蛋白質の消化は良好である。
4. ルーピン（黃花種）は Spatein, lupinin, lupanin. 等の有毒アルカロイドを水にて浸出除去せば青刈大豆、クローバー等の栽培牧草に優るものである。而してその收穫期は種子の成熟期が收量、可消化養分量等多く好適である。
5. ホテイ草は柔軟にしてよく家畜は好み且つ容積大にしてその消化も好く殊に栽培に土壤、勞力等を要せざるを以て基本飼料として時局下極めて好適と考へらるれど、乾燥に時日を多く要し又吸濕性なるが欠點である。

6. ラミー葉は消化良好殊に蛋白質の消化よく70%以上に達し栽培牧草に劣らざる好飼料である。
7. 酒精蒸溜粕は酒精の需要量増加と共にその生産量極めて大なるを以てこれが飼料として用ひるを得ば最も好都合であるが、その儘にては之れを嫌ふ家畜あり又酸度強く下痢を催すおそれあれば中和し且つ他の飼料と適當に配給する事が必要である。かくすれば組成、消化等は麩、糠等の濃厚飼料に比して稍々劣るも飼料として充分の利用價值がある。

本研究に際して本校教授松田喜六氏が常に甚大なる御助力を賜りしを深謝する又本研究は農林省の委囑によるものにして研究費の金額は同省の支出によるものなる事を附記し併せて感謝の意を表するものである。

文 献

- (1) Stenhouse, Annalen, d. chem, 78, I, 1851.
- (2) E, Schmidt, Chem, Centralbl, 1897, I, 1232.
1897, II, 554.
- (3) Soldani Chem. Centralbl. 1893, I, 277,