

# 大麦穀実サイレージの肉豚への給与に関する研究\*

久松敬和\*\*・杉沢義民\*\*・佐久間一夫\*\*

Studies on Feeding of High-Moisture Grain Silage of Barley for Growing-Fattening Swine.

NORIKAZU HISAMATSU, YOSHITAMI SUGIZAWA and KAZUO SAKUMA

## 緒 言

養豚経営における生産費のかなりの部分を占める飼料は、その原料の大部分を海外に依存しており、何時飼料事情が悪化するか全く予測し難い<sup>8)</sup>。従って、国内における自給飼料の確保とその利用技術の開発などが、強く要請されている<sup>6)</sup>。

最近の農政の方向は、米の生産調整に伴い、水田の高度利用と濃厚飼料の自給が奨励されていることから<sup>13)</sup>、当部では、大麦の生産と、この大麦を未乾燥穀実サイレージ(以下「ソフトグレイン」という)として、調整貯蔵技術の開発に取り組み<sup>8)</sup>、これを養豚用飼料として利用し、養豚経営と結びついた水田高度利用の確立を図った。

麦類の穀実サイレージの肉豚に対する利用の研究については、吉本、米田、宮川等<sup>9,10,14,15)</sup>の報告があり、一部良好な結果を得ている。しかし、大麦の飼料利用については研究報告が少なく、また、当県における、これらの利用普及を図るため、その利用価値と利用法を明らかにすることが必要になった。

そこで、ソフトグレインの養豚用飼料として利用する場合の調理法(形状)、飼料としての栄養価値、適正配合割合等を究明するため、肉豚を用いて、肥育効果(発育)、飼料の利用性、嗜好性、消化率および枝肉に及ぼす影響等について、3ヶ年にわたって検討し、若干の成果が得られたので、その概要を報告する。

## 試験 1. 粉碎による給与試験

目的：粉碎ソフトグレインの飼料としての嗜好性、発育、飼料の利用性および枝肉に及ぼす影響について検討した。

## 試験材料および方法

### 1. 試験方法

当センター畜産部の試験育成豚舎において実施し、試

験豚は、当センターで育成したものをを用いた。

### 2. 試験期間

昭和51年1月21日から昭和51年4月8日まで

### 3. 試験区分と供試豚

試験区は対照区とソフトグレイン(風乾物、水分14%換算)20%代替区の2区分とし、供試豚はLW(一代雑種)の各3頭(雌2頭、去勢1頭)を群飼し、計6頭を用いた。

### 4. 供試飼料

対照区は豚産肉能力検定飼料(第1表)を、20%代替区には、豚産肉能力検定飼料にソフトグレイン(風乾物、水分14%換算)20%を配合した。このソフトグレインは、当部飼料研究室で調製貯蔵したもので、フレキシブル・コンテナ600ℓの容器に入っており、品質良好なもので、品種は、西海18号及びカシマムギであった。



写真1 大麦の刈取



写真2 フレキシブル・コンテナ600ℓ

\* この報告文の一部は昭和52年度日本畜産学会東海支部研究発表会に発表した。

\* この報告文の一部は第32回日本養豚研究大会に発表した。

\*\* 畜産部

これを、必要に応じて取り出し、2～3日陰干にして、水分含量を約30%とし、小型粉碎器で粉碎（殻が割れる程度）し、所定量を検定飼料と混合し、不断給餌器を用いて不断給与した。

第1表 豚産肉能力検定飼料の配合割合

原料	配合割合	備考
とうもろこし	22.00	黄色種 CP含量 60%保証 抽出品 CP含量 45%保証 一般ふすま 抽出品 デハイドレイテッドミールCP含量 17%保証 Ca含量 38%以上 P含量 15%以上
マイロ	22.00	
大麦	22.00	
魚粕	4.00	
大豆粕	9.00	
ふすま	12.00	
脱脂米ぬか	4.00	
アルファルファ	2.50	
炭酸カルシウム	0.70	
第3リン酸カルシウム	0.80	
食塩	0.50	
微量ミネラル添加物	0.15	銅0.5% 鉄5% マンガン2% 亜鉛5%の含有を保証したもの
ビタミンAD添加物	0.15	1g中Aを10,000Iu, Dを1,000Iuの含有を保証したもの
ビタミンB群添加物	0.10	1g中B <sub>1</sub> 1mg, B <sub>2</sub> 2.5mg, B <sub>6</sub> 0.5mg, ナイアシン6mg, パントテン酸10mg, B <sub>12</sub> 10μgの含有を保証したもの
合成メチオニン	0.10	DLメチオニン 98%以上
T D N	70.1	
D C P	12.9	

管理は、1豚房を1試験区とし、その広さは6.75㎡で、敷料にはオガ屑を使用し、毎日1回豚房内の除糞、掃除を行った。給水は、試験開始から終了まで、ウォーターカップによる自由飲水とした。

5. 調査項目

試験期間中は、毎週1回定期的（水曜日）に体重を個体別に測定し、発育の状態を観察するとともに、概ね体重95kgに達した豚については、24時間絶食後、と殺解体し、と体重（温と体重、冷と体重）、歩留り、と体長、背腰長(II)、ロースの断面積、脂肪層（肩、背、腰）の厚さ、ランジル脂肪の厚さ、大割肉片（カタ、ロース・バラ、ハム）の割合、肉色（ポークカラースタANDARD）を測定した<sup>3)</sup>。

結果および考察

1. 発育成績

発育増体は、第2表のとおりである。増体重約50kgに要した所要日数は対照区が70日であり、20%区は67.7日で、対照区に比較して短かく、従って1日平均増体重は、対照区718gに比較して、20%区774gとソフトグレイン給与区の方が発育良好であった。

齊藤らは<sup>2)</sup>、未乾燥貯蔵大麦を豚に給与し、20%区では1日平均増体重及びと体成績とも対照区に劣らぬ成

績を認めたと報告しており、本試験と同じ結果であり、ソフトグレインを濃厚飼料に20%程度配合することは、採食性（嗜好性）を増し、発育が促進するものと考えられる。

第2表 発育成績

区分	開始時 体重	終了時 体重	増体重	所日 要数	1日平均 増体重
対照区	47.0	97.3	50.3	70.0	718
20%区	46.1	96.0	49.9	67.7	744

2. 飼料の消費量

飼料の消費量は、第3表のとおりである。飼料要求率（生体重1kg増体に要する飼料消費量）は、対照区3.28に比較し、20%区は3.22（ソフトグレインは、風乾物：水分14%換算）で優れていた。

即ち、検定飼料（濃厚飼料）のみの飼料要求率は、対照区3.28に対して20%区2.64で0.64（3.28 - 2.64 = 0.64）と少なく、ソフトグレインのみでは、0.58であるため、ソフトグレインの配合により飼料効率を高めている。

長島らは<sup>6)</sup>ソフトグレイン23%、35%、47%代替給与しても、発育増体、飼料効率は、何等その色がなく、有意差こそ認められないが、平均値においては、ソフトグレイン混入区の方が良い成績を示しており、乾燥貯蔵大麦と同様の価値を有していると報告している。

1日平均飼料摂取量は対照区2.35kgに比較して20%区2.37kg（水分14%換算、実量2.45kg）と多く、嗜好性は、著者らが外観からみたよりは、良好で、飼料に20%程度の混入では、飼料価値の高いものであることが認められた。

第3表 飼料の消費量 (1頭当り)

区分	飼料要求率 (風乾)			1日当り平均摂取量 (風乾)		
	検定飼料	ソフトグレイン	計	検定飼料	ソフトグレイン	計
対照区	3.28	0	3.28	2.35	0	2.35
20%区	2.64	0.58	3.22	1.94	0.43 (0.51)	2.37 (2.45)

( ) 実量

3. 枝肉成績

枝肉の成績は、第4表、第5表、第6表、第7表のとおりである。枝肉の重量、と体の形状、大割肉片の割合等は、対照区と20%区は、ほぼ同様であった。20%区は、対照区に比較して脂肪の厚さ（肩）がやや厚く、ロース断面積は16.7cm<sup>2</sup>とやや細く、枝肉審査得点においてもやや劣っていた。しかし、有意な差ではなく、これまでの報告は：幾分枝肉には良い影響を与えるものが多い<sup>6)</sup>。

## 4. 調理法

使用したソフトグレインの西海18号は、水分含量47.8%、カシムギ42.3%で、これらを小型粉砕機によって粉砕を試みたが、このままの水分では、粉砕機のヘッドに大麦が団子状に固まり詰るため、陰干であらかじめ、予乾して、水分含量を30%程度に下げて使用した。

粉砕度は、大麦の穀実は柔いので殻が割れるか、取れる程度の粉砕で良く、細かく粉砕はできないし、その必要もないと考える。

ただ、水分を調整するため予乾することは、省力的でないので、調理法を検討するか、収穫熟期を遅らし、水分含量を35%程度以下に下げる必要がある。

第4表 枝肉成績(I) (と体の形状)

区分	と殺時 体重	枝肉 重量(冷)	枝肉 歩留	と体 身長	背腰長 (I)	背腰長 (II)	と体 巾
	kg	kg	%	cm	cm	cm	cm
対照区	92.7	70.1	75.5	97.7	81.0	70.5	34.7
20%区	91.9	69.6	75.7	96.0	80.0	70.7	34.5

第5表 枝肉成績(II) (脂肪の厚さ)(cm)

区分	背 部				ランジル			
	肩	背	腰	平均	前	中	後	平均
対照区	3.4	2.1	3.3	2.9	3.1	2.2	3.0	2.77
20%区	3.7	2.0	3.2	3.0	2.9	2.3	2.6	2.60

第6表 枝肉成績(III) (枝肉のバランス)

区分	大割肉片の割合			ロースの 長さ	ロースの 断面積
	肩	背(ロース バラ)	腿 (ハム)		
	%	%	%	cm	cm <sup>2</sup>
対照区	32.4	35.6	32.2	52.0	19.0
20%区	32.5	35.5	32.0	53.0	16.7

第7表 枝肉成績(IV) (枝肉審査得点)

区分	枝肉	肩	背腰	腿	肉の品質	脂肪の質	肉色
対照区	77.3	78.0	78.0	76.0	80.0	80.0	3
20%区	76.1	75.3	76.0	74.7	79.3	80.0	3

以上の結果から、ソフトグレインを粉砕し、肉豚用飼料として、濃厚飼料に対し20%程度の代替は、肥育効果(発育)、飼料の利用性、嗜好性に優れていた。従って、ソフトグレインの効率的給与限界と調理の省力化を検討することとした。

## 試験 I. 圧べんによる給与試験

目的：試験Iの結果から、ソフトグレインの効率的給与限界を明らかにするため、試験区に更に40%代替区を設け、調理法のもう一つの方法である圧べん処理を行なって肉豚に給与するとともに、ソフトグレインの栄養的価値(消化率、栄養分)について検討した。

## 試験材料および方法

## 1. 試験期間

昭和52年1月5日から昭和52年3月16日

## 2. 試験区分と供試豚

試験区は、対照区とソフトグレイン(風乾物、水分14%換算)20%区、40%区の3区分とした。供試豚は、LH(一代雑種)各区4頭(雌2頭、去勢2頭)を群飼し、計12頭を用いた。

## 3. 供試飼料

試験Iと同じ方法で、ソフトグレイン(成城17号)を必要に応じ容器から取り出し、2~3日陰干にして、水分を約36%(原物水分62%のため圧べん困難)に調整しソフトグレインを小型圧べん機で圧べんして使用した。



写真3 大麦黄熟期

## 4. 消化試験

供試豚が平均体重約80kgに達した時に酸化クロームを用い、給与飼料の0.1%量をあらかじめ供試飼料に均一に混合して給与した。糞は、同飼料を4日間給与後、24時間、排糞直後に採取し、なるべく全量を採集するように心掛けたが、尿と混合したものや、踏みちらしたものは除外した。

採取した糞は、その全量を良く攪拌して、その中から約2kgをバットに取り65℃の定温乾燥器で3日間乾燥し、放冷した後、粉砕機によって粉砕し、サンプリングを行った。

分析にあたって、酸化クロームの定量は、リン酸カリ試薬法<sup>11)</sup>により、のち370nmのフィルターで比色定量を行い、一般飼料成分組成の分析は常法<sup>4)</sup>にしたがった。

## 5. 脂肪の色と融点

色および融点測定に使用した脂肪は、腎脂肪(バラの内側)と腰部の内層脂肪を用い、色は色差計(NP-K6B測色色差計)、融点は融点測定器を使用した。

その他の試験方法は、試験Iと同様とした。

結果および考察

1. 発育成績

発育増体は第8表のとおりである。増体重約50kgに要した所要日数は、20%区59.5日、40%区63.0日、対照区64.8日の順となり、1日平均増体重は、同様に822g、803g、781gの順となり20%区、40%区の方が対照区と比較して発育が良好であった。この結果、齊藤ら<sup>2)</sup>が報告しているように効率的給与としては、20%程度が最も良いことが認められた。

第8表 発育成績

区分	開始時 体重 kg	終了時 体重 kg	増体重 kg	所要日数 日	1日平均 増体重 g
対照区	47.8	98.2	50.4	64.8	781
20%区	50.4	99.1	48.7	59.5	822
40%区	48.6	97.9	49.3	63.0	803

2. 飼料の消費量

飼料の消費量は、第9表のとおりである。飼料要求率は対照区3.86に比較し、20%区3.98(ソフトグレインは水分12.18%換算)、40%区4.07の順に増加し、ソフトグレイン給与区の方が、やや劣った。検定飼料(対照区)のみの飼料要求率は、対照区3.86に対し、20%区3.23(3.23/3.86=84%)、40%区2.53(2.53/3.86=66%)で最も少く、概ね、ソフトグレインの代替分だけ、濃厚飼料の節減に役立っている。

1日平均飼料摂取量は、対照区3.00kgに対し、20%区3.26kg(原物:3.5kg)、40%区3.19kg(3.65kg)で、20%代替が最も多く喰い込み、嗜好性の高いことを示した。

長島ら<sup>6)</sup>のように栄養補正を加えるならば、更に40%~60%の代替も可能であり：高水分の場合には、栄養価が低下するので、効率的に利用する場合は、20%~30%の給与が最適といえよう。

第9表 飼料の消費量

区分	飼料要求率(風乾)			1日当り摂取量(風乾)		
	検定飼料	ソフトグレイン	計	検定飼料	ソフトグレイン	計
対照区	kg 3.86	kg 0	kg 3.86	kg 3.00	kg 0	kg 3.00
20%区	3.23	0.75	3.98	2.65	0.61 (0.85)	3.26 (3.50)
40%区	2.53	1.54	4.07	1.98	1.21 (1.67)	3.19 (3.65)

(注) ソフトグレインは水分12.18%換算 ( )実量

3. 飼料成分

(1) 供試飼料の一般成分

供試飼料の一般成分は、第10表のとおりである。ソ

フトグレインを乾物換算でみると、粗蛋白質11.77%は、対照区18.61%に比較して、かなり低蛋白飼料であることが認められ、従って、ソフトグレインの添加量の増加に伴い20%区17.13%、40%区15.88%と低下し、原物では、対照区16.34%、20%区14.04%、40%区12.11%と粗蛋白質(CP)が低下している。

ソフトグレインを多量(40%以上)に使用するには、長島ら<sup>6)</sup>が行っているようにCPの補正を大豆粕で行うならば、効率的に利用することができるものと考えられる。

ソフトグレインの増加に伴って水分は増加し、それに対応して他の各成分は幾分低下した。

第10表 供試飼料の一般成分 (%)

区分	水分	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分
対照区	原物	12.18	16.34	3.31	58.70	3.66
	乾物	0	18.61	3.77	66.85	4.17
20%区	原物	18.06	14.04	2.95	56.65	3.35
	乾物	0	17.13	3.60	69.14	4.09
40%区	原物	23.72	12.11	2.69	53.88	3.18
	乾物	0	15.88	3.52	70.64	4.17
ソフトグレイン	原物	62.31	4.44	1.18	28.98	1.76
	風乾物	36.45	7.48	1.98	48.87	2.97
	乾物	0	11.77	3.12	76.90	4.68

(2) 飼料の消化率

供試飼料の消化率は、第11表のとおりである。有機物の消化率は、対照区80.97%、20%区79.95%、40%区77.75%の順に低下し、これは、飼料要求率とも同じ傾向を示し、粗脂肪、可溶無窒素物、粗繊維においても同様であった。即ち、ソフトグレインの増加に伴って、消化率はやや低下する傾向を示した。しかし、CPの消化率のみは、対照区77.44%に比較し、20%区78.4%で良い傾向を示した。

なお、ソフトグレインの単味の計算値による消化率は、有機物で20%区75.45%、40%区71.68%、粗蛋白質で20%区75%、40%区67.61%となり、ソフトグレインの配合割合が多くなるにしたがって消化率は低下することから、効率的利用を考えるならば、20%程度が最も良いと考えられる。

ソフトグレインの粗繊維が0%になったことについて吉本は<sup>14)</sup>小麦の繊維は多少、利用できるが、大麦、えん麦のそれは、豚にとって消化できないとしているが、ソフトグレインについてもやはり利用されないことを示している。

第11表 供試飼料の消化率 (%)

区分	乾物	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維
対照区	78.21	80.97	77.44	64.97	86.50	22.08
20%区	77.54	79.95	78.40	62.60	84.81	15.15
40%区	75.33	77.75	75.89	56.13	83.73	3.97
ソフトグレイン(20%)	74.39	75.45	75.00	42.74	81.26	0
"(40%)	70.40	71.68	67.61	36.90	79.94	0

(3) 飼料の栄養価

供試飼料の栄養価は、第12表のとおりである。ソフトグレインの可消化養分量を算出すると、乾物でDCP 8.83%, TDN 74.36%で、対照区に比較して、DCPが特に低く、このことから、20%以上を使用する時は、CPの補正が必要であろう。

40%区は、原物でDCP 9.19%, TDN 57.82%となり、水分の関係もあり、これ以上の給与は、低栄養のため好ましくないものとする。

第12表 供試飼料の栄養価 (%)

区分	原物中				乾物中			
	DM	DCP	TDN	DE	DCP	TDN	DE	
				Mcal/kg			Mcal/kg	
対照区	87.82	12.65	69.09	3.05	14.41	78.68	3.47	
20%区	81.94	11.00	63.01	2.78	13.43	76.91	3.39	
40%区	76.28	9.19	57.82	2.55	12.05	75.82	3.34	
ソフトグレイン(原物)	37.69	3.33	28.03	1.23	8.83	74.36	3.27	
"(風乾物)	63.55	6.52	51.21	2.26				

4. と体成績

(1) 枝肉成績

枝肉成績は、第13表、第14表、第15表、第16表のとおりである。脂肪の厚さ(平均)は、対照区2.7cm、40%区2.6cm、20%区2.5cmで最も優れ、ロースの断面積は、20%区2.13cm<sup>2</sup>、40%区1.97cm<sup>2</sup>、対照区1.84cm<sup>2</sup>、枝肉審査得点(枝肉)も20%79.5、40%区78.5、対照区78.0となり、ソフトグレインの20%代替区が最も優れ、次いで40%区となり、対照区より良好な成績を示した。と体の形状、大割肉片の割合、ロースの長さ等は試験区間にほとんど差は認められなかった。

第13表 枝肉成績(I) (と体の形状)

区分	と殺時体重	枝肉重量(冷)	枝肉歩留	と体長	背腰長(I)	背腰長(II)	と体巾
	kg	kg	%	cm	cm	cm	cm
対照区	95.3	70.8	75.8	92.3	76.0	67.9	33.4
20%区	94.1	71.5	76.0	92.8	77.0	67.6	35.1
40%区	93.8	72.9	77.7	92.3	77.2	66.5	35.4

第14表 枝肉成績(II) (脂肪の厚さ)(cm)

区分	背部				ランジ			
	肩	背	腰	平均	前	中	後	平均
対照区	3.3	2.6	2.7	2.7	2.4	1.8	2.1	2.1
20%区	3.5	1.7	2.4	2.5	2.2	1.3	1.9	1.8
40%区	3.2	1.6	2.9	2.6	2.5	1.4	1.9	1.9

第15表 枝肉成績(III) (枝肉のバランス)

区分	大割肉片の割合			ロースの長さ	ロースの断面積
	肩	背(ロース)	腿(ハム)	cm	cm <sup>2</sup>
	%	%	%		
対照区	33.4	34.1	32.6	50.6	18.4
20%区	33.3	34.5	32.3	50.9	21.3
40%区	33.3	34.1	32.6	50.9	19.7

第16表 枝肉成績(IV) (枝肉の審査得点)

区分	枝肉	肩	背腰	腿	肉の品質	脂肪の品質	肉色
対照区	78.0	78.5	78.5	79.0	78.0	80.0	2.63
20%区	79.5	79.5	80.5	78.5	79.5	80.0	4.00
40%区	78.5	78.5	79.0	79.0	78.5	80.0	3.13

(2) 脂肪の色と融点

脂肪の色と融点は、第16表のとおりである。脂肪の白さ(明度)は、腎脂肪において、40%区69.0、20%区68.6、対照区67.7の順となり、他は一定の傾向が認められず、脂肪の融点においては、肩内層脂肪で40%区が32.5℃と他の区に比較して高かった。しかし、有意な差は認められなかった。

乾燥大麦は、各種麦類のうち、養分のバランスが比較的よく、豚の飼料には70~80%程度まで使用しても安全で、これを与えると白色の硬い脂肪の良質の豚肉を生産できる<sup>4)</sup>ことが一般的に知られている。この試験からも、40%区は、脂肪の色が白く、融点の高い傾向が認められ、肉色(ポークカラースタンド)においても、20%区4.0、40%区3.13、対照区2.63とソフトグレインを配合した場合肉色は濃くなり、対照区より代替区が良質の肉であることが認められた。

第17表 脂肪の色と融点

区分	色						融点	
	明度		赤色度		黄色度		腎臓脂肪	肩内層脂肪
	肩	腎	肩	腎	肩	腎	℃	℃
対照区	69.1	67.7	2.2	0.5	6.9	4.6	40.4	30.6
20%区	69.4	68.6	2.1	1.2	6.8	6.0	40.1	30.6
40%区	68.9	69.0	2.3	1.3	7.0	6.0	40.1	32.5

5. 調理法

今回使用したソフトグレインの成城17号は、水分が62% (黄熟期刈)あり、これを小型圧ぺん機で圧ぺん

を試みたが、このままの水分では、圧べん機のローラーに密着し、排出困難となるため、試験Ⅰと同様陰干であらかじめ、予乾して、水分含量を40%以下に下げることとした。

以上の結果から、ソフトグレインを圧べんし、肉豚に給与した場合、その肥育効果（発育）は20%が最も優れており、飼料の利用性、消化率においても低下が少なく、代替区は枝肉に対してもむしろ良い影響を与えることから、肉豚用飼料として利用するのに適していることが判明した。特に、40%区よりは、試験Ⅰと同様に20%程度の代替が最も効率的と考えられる。

調理法は、小型粉砕機では水分含量30%程度までは粉砕出来、小型圧べん機では、水分含量40%程度まで処理出来て、粉砕機より、処理量が多かった。しかし、かなりの労力と時間を必要とすることから、省力の意味も含めて、無処理で粒状のまま（全粒）での利用による飼料的価値を検討することとした。

### 試験Ⅲ. 全粒による給与試験

目的：調理法の省力化を図るため、黄熟期刈（高水分）、完熟期刈（低水分）のソフトグレインについて、圧べん処理と、全粒の給与を比較し、その発育、飼料の利用性、消化率等の相異点について検討した。

#### 試験および方法

##### 1. 試験期間

昭和52年11月16日から昭和53年2月1日

##### 2. 試験区分と供試豚

試験区は対照区と、ソフトグレイン（風乾物、水分12%換算）を検定飼料に20%代替した黄熟期刈（水分52%）の粒状区、同じく20%代替した完熟期刈（水分42%）の圧べん区及び完熟期刈の粒状区の4区分とした。

供試豚はLH（一代雑種）各4頭（雌3頭、去勢1頭）を群飼し、計16頭を用いた。

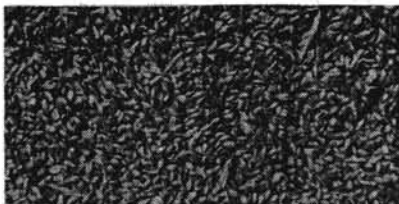


写真4 粒状ソフトグレイン

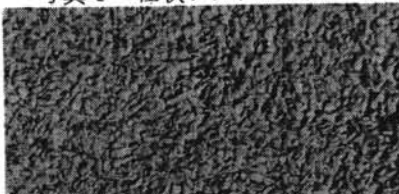


写真5 圧べんソフトグレイン

##### 3. 供試飼料

試験Ⅰと同じ方法で、ソフトグレイン（カワサイゴク）は、あらかじめ、水分含量を測定し、検定飼料（水分含量12%）と同じ水分含量の換算で代替量の20%を算出し、粒状区は、そのまま給餌し、圧べん区は圧べんしたのち、給餌の都度20%混合給与した。

なお、黄熟期刈は、水分52%の高水分であり、圧べんは不可能であったため、圧べん区は設けなかった。完熟期刈は、水分含量42%で、そのままでも圧べん可能であった。

その他の試験方法は、試験Ⅰ、試験Ⅱと同様とした。

#### 結果および考察

##### 1. 発育成績

発育増体は第18表のとおりである。1日平均増体重は粒状区（黄熟期刈：黄）693gが最も優れ、圧べん区654g、対照区653g、粒状区（完熟期刈：完）649gの順となり、これらの差はきわめて僅かであった。

今回の試験では、これまでの成績と異って圧べん区が、対照区と比較して特に優れた発育を示さなかった。しかし、対照区に劣るものではなかった。

第18表 発育成績

区分	開始時 体重 kg	終了時 体重 kg	増体重 kg	所日 要数 日	1日平均 増体重 g
対照区	46.0	96.4	50.4	77.0	653
粒状区 (黄熟期刈)	46.0	100.2	54.2	78.8	693
圧べん区 (完熟期刈)	45.5	98.9	53.4	82.3	654
粒状区 (完熟期刈)	45.8	96.9	51.1	78.8	649

##### 2. 飼料の消費量

飼料の消費量は、第19表のとおりである。飼料要求率は、対照区3.69に比較し、圧べん区3.76（ソフトグレインは水分含量12.53%換算）、粒状区（完）4.03、粒状区（黄）4.05の順に増加し、粒状区が圧べん区より、圧べん区は、対照区より多くなる傾向を示した。これは、前回の試験と同様にソフトグレインの給与区の方が、劣った。検定飼料（対照区）のみの飼料要求率は、対照区3.69に対し、圧べん区3.01（ $3.01 / 3.69 = 82\%$ ）、粒状区（ $3.22 / 3.69 = 87\%$ ）となり、圧べん区は、概ね代替分だけ濃厚飼料（検定飼料）の節減に役立っているが、粒状区では、やや損失が認められた。

1日平均飼料摂取量は、対照区2.41kgに比較し、圧べん区2.44kg（原物：2.69kg）、粒状区（完）2.63（2.90kg）、粒状区（黄）2.78kg（3.26kg）の

順に多くなり、嗜好性は、粒状で黄熟期刈が最も良好であった。これは、豚は、乳汁の多い軟いものを好むものと考えられ、このことは、前回の試験からも認められた。

し、これは、飼料要求率と同じ傾向を示した。C.P. N F Eについても僅かであるが同じ傾向であった。全粒の消化率はわずかに完熟期刈の方が良い傾向が認められた。

第19表 飼料消費量

区 分	飼料要求率(風乾)			1日当り摂取量(風乾)		
	検 定 飼 料	ソフト グレイン	計	検 定 飼 料	ソフト グレイン	計
対 照 区	3.69	0	3.69	2.41	0	2.41
粒 状 区 (黄熟期刈)	3.23	0.82	4.05	2.22	0.56 (1.04)	2.78 (3.26)
圧 べ ん 区 (完熟期刈)	3.01	0.75	3.76	1.95	0.49 (0.74)	2.44 (2.69)
粒 状 区 (完熟期刈)	3.22	0.81	4.03	2.10	0.53 (0.80)	2.63 (2.90)

(注) ソフトグレインは水分12.53%換算 ( ) 実量

3. 飼料成分

(1) 供試飼料の一般成分

供試飼料の一般成分は、第20表のとおりである。ソフトグレインの熟期による一般成分を比較すると、粗蛋白質(CP)は、乾物で11.12%、完熟期刈12.55%となり、熟期が進むと増加する傾向にある。これは、日本標準成分表の大麦の乾物が12.8であることからもうなずける。その他の成分については灰分を除き減少する傾向が認められた。

ソフトグレインの原物での成分はCPで5~7%台と低く、低栄養飼料を検定飼料レベルの水分換算で20%代替したために供試飼料の水分は、粒状区(黄)で25%、CPは12.5%となり、圧べん区(完)で20%、~~13.5~~ 13.4%の低蛋白飼料となった。

第20表 供試飼料の一般成分 (%)

区 分	水分	粗 蛋 白	粗 脂 肪	N F E	粗 纖 維	粗 灰 分	
							原 物
対 照 区	原物	12.53	15.69	2.88	59.91	3.77	5.22
	乾物	0	17.94	3.29	68.49	4.31	5.97
粒 状 区 (黄熟期刈)	原物	25.11	12.57	2.38	52.60	3.26	4.09
	乾物	0	16.78	3.18	70.23	4.35	5.46
圧 べ ん 区 (完熟期刈)	原物	20.75	13.41	2.25	56.09	3.16	4.33
	乾物	0	16.92	2.85	70.78	3.99	5.47
粒 状 区 (完熟期刈)	原物	20.90	13.55	2.33	55.48	3.36	4.38
	乾物	0	17.13	2.94	70.14	4.25	5.54
ソフトグレイン (黄熟期刈) 52.516刈	原物	52.10	5.33	1.34	37.37	2.29	1.59
	乾物	0	11.12	2.79	78.01	4.77	3.32
ソフトグレイン (完熟期刈) 52.527刈	原物	42.19	7.26	1.16	44.94	2.40	1.96
	乾物	0	12.55	2.01	77.73	4.31	3.39

(2) 飼料の消化率

供試飼料の消化率は第21表のとおりである。有機物の消化率は、対照区79.76%、圧べん区73.22%、粒状区(完)71.41%、粒状区69.56%の順に低下

第21表 供試飼料の消化率 (%)

区 分	乾物	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	N F E	粗纖維
対 照 区	77.07	79.76	69.97	64.13	86.83	20.02
粒 状 区 (黄熟期刈)	68.07	69.56	67.54	52.27	73.72	22.79
圧 べ ん 区 (完熟期刈)	71.15	73.22	68.26	41.74	79.67	2.37
粒 状 区 (完熟期刈)	69.49	71.41	68.21	40.96	77.06	12.22

このことは、ソフトグレインの単味の計算値による消化率(第22表)からも認めることが出来る。試験Ⅱと比較して単味の消化率の低いことについては、今回は、供試豚の発育の遅かったことにも関連するものとする。

第22表 ソフトグレインの消化率 (%)

区 分	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	N F E	粗纖維
粒状区(黄熟期刈)	34.07	57.34	39.01	27.81	24.34
圧べん区(完熟期刈)	51.23	60.92	-	55.86	-
粒状区(完熟期刈)	42.32	60.88	-	42.90	-

(3) 飼料の栄養価

供試飼料の栄養価は、第23表のとおりである。今回は、消化率が低かったことから、可消化成分は、対照区のDCPは10.98%、TDN67.91%、圧べん区9.25%、55.72%、粒状区(完)9.24%、54.55%、粒状区(黄)8.49%、50.80%の順に低い値を示した。乾物換算では、代替区がDCP、TDNとも低い値を示した。

第23表 供試飼料の栄養価 (%)

区 分	原 物 中				乾 物 中		
	DM	DCP	TDN	DE	DCP	TDN	DE
対 照 区	87.47	10.98	67.91	2.99	12.55	77.63	3.42
粒 状 区 (黄熟期刈)	74.89	8.49	50.80	2.24	11.33	67.84	2.99
圧 べ ん 区 (完熟期刈)	79.25	9.25	55.72	2.46	11.55	70.71	3.12
粒 状 区 (完熟期刈)	79.10	9.24	54.55	2.40	11.68	68.96	3.04

(4) 糞中のソフトグレインの一般成分

全粒で給与した場合、粒状で糞中に排泄される。これを9メッシュの篩で、ソフトグレインのみを回収し、よく水で洗滌して、乾燥分析し、原物(採食前)の一般成分(乾物)と比較したのが第24表である。粒状区(黄)は、粗蛋白質11.12%(黄熟期刈)が8.16%に減少し、粗脂肪で2.79%が3.03%に増加、粗繊維も4.7

7%が6.26%に増加した。この傾向は、粒状区(完)についても同様である。これは、ソフトグレインが糞中で採食前と見かけ上、同じような粒状をしていても豚の消化器を通過する際ある程度の栄養分は吸収され、一般成分に変動を生じたものと考えられる。

第24表 ふん中のソフトグレインの一般成分 (乾物%)

区 分	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分
糞中粒状(黄熟期刈)	97.50	8.16	3.03	80.05	6.26	2.50
黄熟期刈(採食前)	96.68	11.12	2.79	78.01	4.77	3.32
糞中圧べん区(完熟期刈)	96.80	8.95	3.79	71.87	12.19	3.20
〃粒状(完熟期刈)	97.46	11.01	2.32	78.16	5.97	2.54
完熟期刈(採食前)	96.61	12.55	2.01	77.73	4.31	3.39

4. と体成績

(1) 枝肉成績

枝肉成績は、第24表、第25表、第26表、第27表のとおりである。と体の形状は、粒状区(完)が他の3区と比較して小さく、背腰長Ⅱ、と体巾は、概ね同じであった。脂肪の厚さは、圧べん区が背部平均2.7cm他の3区の3.1cmより薄い傾向にあった。大割肉片のハムの割合も圧べん区が33%と優れていた。ロースの断面積は、対照区、圧べん区が20cm<sup>2</sup>で優れていた。枝肉審査得点は、圧べん区が、枝肉、肩、背腰、腿のいずれの部位でも多く、更に肉色も濃く、良好な枝肉であった。他の3区の間には殆んど差は認められなかった。

第25表 枝肉成績(I) (と体の形状)

区 分	と殺時体重	枝肉重量(冷)	枝肉歩留	と体長	背腰長Ⅰ)	背腰長Ⅱ)	と体巾
対照区	kg 96.3	kg 74.0	% 76.8	cm 96.5	cm 78.8	cm 69.2	cm 35.5
粒状区(黄熟期刈)	95.4	72.8	76.3	96.0	78.8	69.5	35.0
圧べん区(完熟期刈)	95.8	73.7	77.0	96.6	79.4	70.6	34.8
粒状区(完熟期刈)	93.5	71.8	76.8	95.3	77.8	69.0	35.4

第26表 枝肉成績Ⅱ) (脂肪の厚さ)(cm)

区 分	背 部			ランジル				
	肩	背	腰	平均	前	中	後	平均
対 照 区	3.8	2.2	3.2	3.1	3.0	2.2	2.8	2.7
粒状区(黄熟期刈)	4.2	2.1	3.1	3.1	3.0	2.3	3.0	2.8
圧べん区(完熟期刈)	3.4	1.8	2.9	2.7	2.6	2.1	2.5	2.4
粒状区(完熟期刈)	4.1	2.0	3.2	3.1	3.0	2.0	2.9	2.6

第27表 枝肉成績Ⅲ) (枝肉のバランス)

区 分	大割肉片の割合			ロースの	ロースの
	肩	背(ロース)	腿(ハム)	長  さ	断  面  積
対 照 区	% 33.4	% 34.7	% 31.9	cm 53.4	cm <sup>2</sup> 20.1
粒状区(黄熟期刈)	31.6	36.1	32.6	52.8	18.5
圧べん区(完熟期刈)	32.0	34.7	33.3	52.3	20.0
粒状区(完熟期刈)	31.8	35.8	32.4	52.3	18.4

第28表 枝肉成績Ⅳ) (枝肉の審査得点)

区 分	枝肉	肩	背腰	腿	肉品の質	脂肪の質	肉色
対照区	78.0	78.7	77.3	77.3	80	80	3.2
粒状区(黄熟期刈)	77.5	79.0	78.0	77.0	80	80	3.4
圧べん区(完熟期刈)	79.0	80.0	79.5	79.0	80	80	3.6
粒状区(完熟期刈)	77.5	78.5	78.5	77.0	80	80	3.3

(2) 脂肪の色と融点

脂肪の色と融点は、第28表のとおりである。脂肪の白さ(明度)は、腰の内層脂肪では、圧べん区68.6、粒状区68.3と68.4で、対照区67.2に比較し僅かに高く代替区が白い傾向を示した。これは腎脂肪についても同様の傾向であった。赤味、黄味については、一定の傾向は認められなかった。脂肪の融点については、腎臓脂肪は、粒状区(黄)42.6℃、圧べん区42.25℃、粒状区(完)41.33℃で、対照区39.97℃より高く、腰内層脂肪もほぼ同様の傾向を示し、試験Ⅱと同じように代替区が良質の脂肪を生産する傾向を示した。森本<sup>12)</sup>は大麦は豚に対しても、良い飼料であって、特に肉豚では、大麦を与えると、白色の硬い脂肪のついた良質の豚肉を生産する効果があるとしており、ソフトグレインにおいても、同様な結果が現われたものと考えられる。

第29表 脂肪の色と融点

区 分	色						腎臓脂肪	腰内層脂肪
	明 度		赤色度		黄色度			
	内層	腎	内層	腎	内層	腎		
対照区	67.2	68.3	3.46	1.69	5.98	6.14	℃ 39.97	℃ 30.93
粒状区(黄熟期刈)	68.4	68.5	1.41	2.18	5.44	5.73	42.63	32.85
圧べん区(完熟期刈)	68.6	70.2	2.94	2.50	6.41	7.03	42.25	31.70
粒状区(完熟期刈)	68.3	69.1	1.77	1.70	5.63	6.34	41.33	32.28



以上の結果から、ソフトグレインを全粒で肉豚に給与した場合、黄熟期刈の粒状区は、対照区より発育は良好であったが、飼料効率はやや劣った。完熟期刈の粒状区の発育は対照区とほぼ同様であり、飼料効率は対照区、圧べん区に比較してやや劣った。しかし、全粒においてもかなり消化することが判明した。飼料分析結果から蛋白質飼料を補給することにより、栄養比を改善し、ソフトグレインの有効利用ができるものとする。森本は<sup>12)</sup>大麦を豚に与える場合には、良質の蛋白質飼料を補給するとともに、無機物、ビタミン類を補う必要があるとしている。このことは、ソフトグレインの給与の場合にもいえることであろう。

### 総合考察

試験Ⅰは粉碎給与、試験Ⅱは圧べん給与、試験Ⅲは全粒給与と3つの調理法によるソフトグレインの肉豚への代替飼料としての有効利用方法を検討した。

大麦のソフトグレインの調理法別、刈取熟期別の飼料価値の報告は見当たらない。調理法別試験として、本試験からも、試験時期、ソフトグレインの品種、刈取状況、供試豚の系統の違いがあるので直接のデータで比較はできないが、概ね、発育は粉碎、圧べん、全粒との間には、差が、僅かで対照区と同じか、増体は良いものと考えられる。飼料要求率については、粉碎、圧べん、全粒の順序で劣る傾向を示した。しかし、粉碎と圧べんでは、飼料の利用性、消化率においても殆んど変わらないと考えられ、全粒のみがやや劣る傾向を示した。労力面では、著者らの使用した機械では、粉碎に最も労力を要し、水分が30%程度のもしか利用できなかった。圧べんは、粉碎よりは労力を要せず水分40%程度までは利用できた。全粒(粒状区)は、調理の手間は、かからなかったが、飼料の利用性に劣る傾向が認められた。宮川ら<sup>2)</sup>は調理法の差異の報告の中で、小麦ではあるが、30%代替で飼料要求率は対照区、圧べん区、粉碎区、粒状区の順に増加し粒状区がやや不良であった。また、調理法として圧べん処理を行なうのが、発育および飼料要求率の点でも良好であるが、しかし、機械および労力事情によっては、全粒で利用することも可能であるとしている。著者らの試験成績からも軽く圧べんすれば良いが、労力事情によっては、全粒で利用することもできると考える。

刈取り時期については、水分40%程度の完熟期刈が最も良いものとする。

ソフトグレインの生産については、技術的には、当部飼料研究室において良い成果を修めているが、大麦の生産費の面で問題が未だ残っている。また、容器から取り出した後は、すみやかに利用しないと、~~水分が多いため~~

変質あるいはカビが発生し易いので注意を要する。

また、ソフトグレインの利用に当っては、配合割合は風乾物で20%程度が最も効率が良く、栄養補正を行えば更に有効利用が期待でき、20%以上でも代替は可能と考える。

### 摘 要

肉豚に対するソフトグレインの利用方法を明らかにするため、ソフトグレインの粉碎、圧べん、粒状による給与を行ない、発育、飼料の利用性、嗜好性、栄養的価値、消化率、配合割合および枝肉に及ぼす影響等について検討した。

1. ソフトグレインを粉碎して、検定飼料に対し20%代替給与(風乾物、水分14%換算)した結果、20%代替区が発育、飼料の利用性、嗜好性(1日平均飼料摂取量)とも、対照区に比較して優れていた。

2. ソフトグレインを圧べんして、20%および40%代替給与した結果、発育は20%代替区が最も良く、次いで40%代替区となり、対照区より優れていた。飼料要求率では、代替区は対照区に及ばなかったが、嗜好性は優れていた。消化率については、対照区に比較し20%代替区、40%代替区の順に僅かに劣った。

3. ソフトグレインの黄熟期刈(水分52%)と完熟期刈(水分42%)を全粒(粒状のまま)で20%代替給与した結果、発育は黄熟期刈の粒状区が最も発育の良い傾向を示し、完熟期刈の粒状区、圧べん区は対照区とほぼ同様であった。飼料要求率は、対照区、圧べん区、粒状区(完)、粒状区(黄)の順に高くなり、粒状区が劣る傾向を示した。供試飼料の消化率は、飼料要求率とほぼ同じ順序で低下した。嗜好性は粒状区(黄)、粒状区(完)、圧べん区、対照区の順に劣った。

4. ソフトグレインの利用に当って調理法は、発育の面では、差がなく、飼料の要求率、消化率の面からは全粒より圧べん処理及び粉碎処理が良く、省力の面からは、全粒、次いで圧べん処理、粉碎処理の順となった。特に圧べん処理は水分40%程度でも処理可能であった。

5. ソフトグレインの代替割合は、20%の代替が発育、飼料要求率、消化率とも優れていた。ただし、ソフトグレインは低蛋白質飼料であるため、栄養補正が必要と考える。

6. 枝肉に及ぼす影響については、脂肪の厚さ、ハムの割合、肉質、脂肪の質等には有意な差は認められなかった。しかし、ソフトグレイン代替区は、肉色、脂肪の色、融点がやや優れている傾向が認められた。

## 謝 辞

稿を終えるに当り、この研究実施について、御助言、御協力とソフトグレインの提供を頂いた当部飼料研究室辻久郎室長に心から感謝の意を表す。なお、試験実施については、当部養豚研究室の畜産技手の方々の御尽力に負うところが多い、厚く謝意を表す。

## 引用文献

- 1) 笹崎竜雄 (1974) : 養豚大成, 養賢堂
- 2) 斉藤馨ら (1968) : 自給濃厚飼料(大麦)給与による豚肥育試験, 栃木県畜産試験場, 業務並試験研究報告
- 3) 社団法人日本種豚登録協会 (1975) : 豚産肉能力検定実務書 第3版
- 4) 社団法人日本種豚登録協会 (1978) : 養豚全書
- 5) 辻久郎, 坂本登 (1978) : 簡易サイロによる飼料用大麦の未乾燥貯蔵法, 畜産の研究 32.4.554~556
- 6) 長島洋三ら (1970) : 自給濃厚飼料(大麦)給与による豚肥育試験, 栃木県畜産試験場, 業務並試験研究報告
- 7) 農林省農林水産技術会議事務局編 (1975) : 日本標準飼料成分表
- 8) 萩原荘平 (1979) : 最近の飼料穀物事情と価格動向, 農業と経済 8 40~48
- 9) 宮川浩輝ら (1972) : 肉豚に対する穀実サイレージの利用法に関する研究, 滝川畜試研究報 9 29~35
- 10) 宮川浩輝ら (1973) : 肉豚に対する穀実サイレージの利用法に関する研究, 滝川畜試研究報 10 19~24
- 11) 森本宏 (1971) : 動物栄養試験法, 養賢堂
- 12) 森本宏 (1972) : 飼料学, 養賢堂
- 13) 森明 (1974) : 休耕田の復元化と経営的問題, 農業と経済 6 38~43
- 14) 吉本正 (1972) : 肉豚に対する穀実サイレージの利用法に関する研究, 滝川畜試研報 9 14~21
- 15) 米田裕紀ら (1972) : 肉豚に対する穀実サイレージの利用法に関する研究, 滝川畜試研報 9 22~28