

滝川畜産試験場研究報告

第 17 号



昭和 55 年 1 月

北海道立滝川畜産試験場

滝川畜産試験場研究報告 第17号

(1980年1月)

目 次

母羊の栄養水準に関する試験	1
I 分娩前6週間のTDN摂取量の違いが母羊の体重および子羊の 発育に及ぼす影響 — 双子受胎の母羊について —	
	齊藤利朗・寒河江洋一郎 扇 勉・平山秀介
ヒツジバエ幼虫の季節消長および防除	5
	更科孝夫・米道裕弥・齊藤利朗 寒河江洋一郎・平山秀介
肉豚に対する穀実類の給与方法に関する研究	13
第5報 不断給与における給与方法の違いが肥育に及ぼす影響	
	杉本巨之・宮崎 元・所 和暢 阿部英則
肉豚の無去勢が肥育効果および肉質に及ぼす影響	19
第3報 180日、210日および240日令 と殺日令と雄臬発現	
	宮崎 元・米田裕紀・杉本巨之
実用採卵鶏作出に関する研究	25
第1報 滝川ゼットPの能力について	
	高橋 武・田村千秋・田中正俊 森崙七徳・滝沢寛禎
牧草蛋白質の豚における飼料価値	33
	杉本巨之・米田裕紀
粗飼料の可消化養分総量、可消化乾物含量、可消化有機物含量 および可消化エネルギー含量の相互関係	37
	石栗 敏機
アルファルファの刈取時期の違いが乾物収量におよぼす影響	41
	前田善夫・小原 勉
乾草摂取量の差がめん羊のマグネシウムの出納および血清濃度 におよぼす影響	45
	前田善夫・扇 勉・伊東季春
畑作複合養豚経営における自給飼料の採用条件	49
	篠原紀世史・黒沢不二男
養豚経営の展開論理	61
— 北海道上富良野町を対象として —	
	荒木 和秋
場外誌掲載論文抄録	79

滝川畜産試験場研究報告 第17号

正 誤 表

42ページ 表2

誤	正
区分	区分
f_1	F_1
平	平
f_2	F_2
f_3	F_3
均	均
f_4	F_4
f_1	f_1
値	値
f_2	f_2
f_3	f_3

43ページ 表4

誤	正
区分	区分
51年年間収量	50年年間収量
52年年間収量	51年年間収量
53年年間収量	52年年間収量
54年年間収量	53年年間収量
52年 3番草	
0.577	0.577*

BULLETIN OF THE
TAKIKAWA ANIMAL HUSBUNDRY EXPERIMENT STATION

No. 17 (Jan. 1980)

CONTENTS

Studies on the Nutrient Requirements of Ewes.

1. The Effect of Different Levels of Nutrition During Late Pregnancy on Ewe and Lamb Performance.
Toshiro SAITO, Yoichiro SAGAE, Tsutomu OHGI, and Hidasuke HIRAYAMA. 1

Seasonal Occurrence and Control of Oestrus Ovis Instars in Sheep.
Takao SARASHINA, Hiromi YONEMICHI, Toshiro SAITO, Yoichiro SAGAE and Hidesuke HIRAYAMA. 5

Studies on the Feeding Methods of Grains Growing Fattening Pigs.

5. Effect of the Difference of feeding Methods under ad libitum Feeding on the Growth of pigs.
Nobuyuki SUGIMOTO, Hajime MIYAZAKI, Yasunori YONETA, Kazunobu TOKORO and Hidenori ABE. 13

Studies on Fattening and Meat Quality Boars.

3. Relationships Between the Age of Slaughter and the Presence of Boar Taint.
Hajime MIYAZAKI, Yasunori YONETA, and Nobuyuki SUGIMOTO. 19

Studies on Selection for High Quality Laying Hens.

1. Producing Performances of TAKIKAWA ZP Hens.
Takeshi TAKAHASHI, Chiaki TAMURA, Masatoshi TANAKA, Shichinori MORISAKI and Hirosada TAKIZAWA. 25

Nutritive Value of Grass Proteins for Pigs.
Nobuyuki SUGIMOTO and Yasunori YONETA. 33

Interrelationships and Conversion Factors Between Expressions of the Digestible Nutrient Value of Forages.
Toshiki ISHIGURI. 37

The Effects of Cutting Schedule on Dry Matter Yields of Alfalfa.
Yoshio MAETA and Tsutomu OBARA. 41

The Effects on Magnesium Absorption, Excretion and Serum Concentration in Sheep Differing Levels of Hay Intake.
Yoshio MAETA, Tsutomu OHGI and Sueharu ITOH. 45

Some Aspects on Adaptation of Self-Sufficiency Fodder for Pig Farming on Upland.
Kiyoshi SHINOHARA and Fujio KUROSAWA. 49

The Logic of Development in Pig Farming.
A Case Study in Kamifurano Cho.
Kazuaki ARAKI. 61

APPENDIX

Summaries of the Papers on other Journals Reported by the Staff. 79

母羊の栄養水準に関する試験

I 分娩前6週間のTDN摂取量の違いが
母羊の体重および子羊の発育に及ぼす影響

— 双子受胎の母羊について —

斉藤利朗 寒河江洋一郎 扇勉 平山秀介

緒言

めん羊の胎児が急速に発育するのは、分娩前1.0~1.5ヵ月ごろからと言われており、この期間の飼養、特に栄養面の管理は十分注意を払う必要がある。

先に近藤³⁾らは、コリデール種を用い妊娠羊の飼養法について検討し、妊娠末期の養分摂取量の差が、生産子羊の双子の生時体重および発育に大きな影響を与えることを知った。Sheehan⁴⁾らも同様な点を認め、双子の生時体重は、妊娠末期における母羊の栄養状態を評価する重要な基準となると述べている。また、Peart⁵⁾は、分娩前6週間より栄養水準を変えて試験を行い、母羊の潜在的泌乳能力を十分に発揮させるには、養分摂取量を高める必要があると指摘している。

近年、めん羊は、品種改良および飼養管理等の改善により体格そのものが大型化し、子羊生産率(産子数)も向上する傾向にある。たとえば、当場のサフオーク種雌羊の秋の交配時体重でみると、昭和45年の52.5kgに対し昭和53年には68.1kgと、この9年間におよそ16kg重くなっている。また、子羊生産率については、昭和53年には175.0%を示し、双子がほとんどで、三子もかなり生産されるようになった。

しかしながら、モリソン(1959年版)或いはNRC飼養標準(1968年版)における妊娠期(分娩前6週間)の養分要求量をみると、体重73kgまでの表示にとどまり、それ以上の体重の場合の要求量は明示されていない。また、多産に伴ない栄養補給が必要と考えられるが、その基準についての報告もみあたらない。

本試験は、妊娠期における栄養水準の違いが、母羊の体重および子羊の発育にどのような影響を及ぼすかを明らかにすることによって、現行に適した飼養法に

ついて検討しようとしたものである。今回は、栄養を最も多く必要とする分娩前6週間と、効果が顕著に示されると予想される双子を受胎した母羊について、当場の慣行法におけるTDN摂取量の25%増で飼養した場合の影響を調査した。

試験方法

1. 供試羊
供試羊は、2月中旬より分娩予定のサフオーク種雌羊(明3歳)の中から双子受胎羊を得るために超音波ドップラー法を用いて診断した22頭である。ただし、超音波ドップラー法により胎児数を診断した例は少なく、本試験の場合分娩結果から双子を受胎していたものは22頭中16頭であった。

2. 試験区分
試験区分は表1のとおりである。

表1 試験区分

区 分	頭	T D N 摂 取 量 %	
		分娩前6週間	分娩後4週間
慣行区	11	100	100
25%増区	11	125	100

供試羊を2群に分け、一方は分娩前6週間で当場の慣行法に基づくTDN摂取量(以下慣行区とする)で、他方はその25%増(以下25%増区とする)で飼養した。分娩後4週間は、両区とも慣行法のTDN摂取量

とした。すなわち、慣行区は、分娩前6週間および分娩後4週間のTDN摂取量をそれぞれ体重の1.5~1.7%および2.0~2.2%とし、25%増区は、分娩前6週間を慣行区の25%増に、分娩後4週間を慣行区と同量のTDN摂取量で飼料を給与した。なお、DCP摂取量については、Robinson⁶⁾らおよびThomson⁷⁾らの報告

表2 供試飼料の一般成分および可消化養分

飼料	原物 %								
	一般成分							可消化養分	
	水分	粗蛋白	粗脂肪	N F E	粗セシイ	粗灰分	TDN	DCP	
牧草サイレージ	77.66	3.21	1.69	7.65	7.39	2.40	14.30	1.80	
乾草	15.30	6.95	2.25	39.09	31.57	4.84	48.04	5.86	
濃厚飼料	14.70	18.18	3.26	49.11	5.79	8.92	64.38	14.73	
人工乳	14.86	20.33	3.96	47.81	5.47	7.57	—	—	
子羊用乾草	15.40	11.57	4.21	35.06	23.98	9.78	—	—	

50 t 容タワーサイロで調製したものである。乾草はオーチャードグラス主体の1番草である。濃厚飼料は市販の乳牛配合飼料を用いた。1日1頭当りの飼料給与量は、分娩前6週間および分娩後4週間を通じて牧草サイレージ2.0kgを一定にして、乾草については採食率60%を目標とした。また、濃厚飼料は、乾草の採食量をみながら、体重測定時にそれぞれのTDN摂取量を算出したうえで給与量を決定した。牧草サイレージおよび濃厚飼料は、1日分を秤量後混合し、1日2回(朝・夕)に分けて給与した。乾草もまた、同様な方法で与えた。なお、水および鉱塩は自由摂取とした。生産された子羊については、表2に示した人工乳および乾草(オーチャードグラス主体2番草)を自由採食させた。

4. 調査項目

(1) 母羊の体重; 1週間隔で測定した。ただし、2月上旬からは原則として3日間隔で計り、分娩日に最も近い日の値を分娩前体重とした。また、分娩後体重は、分娩後15時間以内に測定した。

(2) 子羊の体重; 1週間隔で測定した。

表3 分娩結果

区分	分娩の型		
	単子	双子	三子
慣行区	1	9	1
25%増区	3	7	1

を参考に、分娩前6週間および分娩後4週間とも十分に与えることを前提にした。

3. 供試飼料および給与方法

供試飼料は、牧草サイレージ、乾草および濃厚飼料で、一般成分および可消化養分量は表2のとおりである。牧草サイレージは、オーチャードグラス主体で、

(3) 飼料の採食量; 飼料の給与量と残量から求めた。

(4) 吸乳量; 子羊が2週令に到達した時点で体重差法により調査した。

(5) 母羊の血液性状; 2週間隔で測定した。

なお、供試飼料の採取および分析は常法にしたが行い、可消化養分量はサフオーク種去勢羊3頭を用いて行った消化試験の結果より算出した。

結果および考察

供試した22頭の母羊はすべて順調に分娩したが、表3に示すとおり双子を分娩したものは、慣行区で9頭および25%増区で7頭であった。従って、成績はそれら16頭について取りまとめた。

1. 飼料採食量および養分摂取量

分娩前6週間と分娩後4週間における飼料採食量および養分摂取量は、表4のとおりである。

乾草の採食量をみながらそれぞれのTDN摂取量に応じ濃厚飼料の給与量を決めたところ、分娩前6週間において25%増区は慣行区のおよそ1.8倍になったが、牧草サイレージとともに給与全量を完全に採食した。その結果、1日1頭当りのTDN摂取量は、慣行区で1.21kgおよび25%増区で1.48kgになり、25%増区が慣行区より23%多くなった。両区のTDN摂取量を体重に対する割合で示すと、慣行区が1.4~1.6%および25%増区が1.7~1.9%の範囲にあった。

DCP摂取量については、慣行区の200gに対して25%増区で270gになり、TDN摂取量の差より大きくなった。これは、TDN摂取量の水準を濃厚飼料で

表4 飼料採食量および養分摂取量

区分	採食量			養分量	
	kg			TDN	DCP
	牧草サイレージ	乾草	濃厚飼料		
分娩前6週間					
慣行区	2.00	0.92	0.74	1.21 (100)	0.20 (100)
25%増区	2.00	0.74	1.31	1.48 (123)	0.27 (135)
分娩後4週間					
慣行区	2.00	1.09	0.99	1.44 (100)	0.25 (100)
25%増区	2.00	1.02	1.06	1.46 (100)	0.25 (100)

注) () は慣行区を100とした場合の割合

調整したことによるものである。

分娩後4週間における乾草および濃厚飼料の採食量は、両区ともに1日1頭当り1kg前後で、TDN摂取量およびDCP摂取量に差はみられなかった。両区のTDN摂取量は体重の1.9~2.1%の範囲にあった。

2. 母羊の体重変化

母羊の体重変化は表5のとおりである。

両区の試験開始時体重は、慣行区で77.5kgおよび25%増区で77.2kgとほぼ一致していた。慣行区の出産前体重は88.7kgでこの期間に11.2kg増体し、開始時体重を100とした体重指数で表わすと114になった。これに対し、25%増区はそれを大きく上回り増体量で16.2kg、体重指数では122を示し、5%水準で有意に高かった。このことは、近藤らの成績と一致しており、TDN摂取量の違いが母羊の体重に強く影響を及ぼしていることを示している。分娩直後の体重についてみると、分娩による体重の減少は、25%増区がおよそ1kg大きかったが、その差は有意ではなかった。一方、開始時体重から比較すると、慣行区が4.4kg減少したのに対し25%増区はほぼ開始時と同じ体重になった。これを体重指数で示すと、慣行区が94、25%増区が99になり、1%水準で有意差が認められた。この点については、Gardner⁸⁾らも同じ傾向を認めており、分娩前6週間の増体量が分娩直後の体重にも大きく関与する

表6 母羊の血液性状

項目	kg				
	慣行区		25%増区		
	分娩前	分娩後	分娩前	分娩後	
ヘマトクリット値	%	34.1	34.1	34.9	35.5
血清総蛋白量	g/100ml	6.0	6.3	6.5	6.7
血中尿素態窒素濃度	g/100ml	17.9	21.4	19.5	22.5
Ca濃度	mg/100ml	10.3	10.3	10.4	10.3
Mg濃度	mg/100ml	2.4	2.5	2.5	2.5

ことを意味している。

分娩後4週間の体重変化では、両区とも体重減少を示したが、その割合は25%増区で著しかった。すなわち、慣行区の4.2kg減少に対し25%増区は7.0kg減少し、両区の差は5%水準で有意であった。なお、分娩4週間後体重は、慣行区で68.9kgおよび25%増区で69.6kgとほぼ等しかった。

表5 母羊の体重変化

項目	kg				
	慣行区		25%増区		
	体重指数	体重指数	体重指数	体重指数	
開始時体重	77.5	100	77.2	100	NS
分娩前体重	88.7	114	93.4	122	P<0.05
分娩後体重	73.1	94	76.6	99	P<0.01
4週間後体重	68.9	89	69.6	90	NS

母羊の試験期間中の血液性状を2週間隔で調べたが表6に示すとおり両区とも正常な範囲にあった。

3. 子羊の体重および吸乳量

子羊の体重および吸乳量は表7のとおりである。分娩前6週間において高い増体量を得た25%増区が慣行区より大きな子羊を分娩する傾向にあった。しかし、その差は小さく有意ではなかった。Treacher⁹⁾は

表7 子羊の体重および吸乳量

項目	慣行区	25%増区	
生時体重 kg	4.4	4.8	NS
日増体量 g	225	271	P<0.05
吸乳量 kg	1.40	1.69	P<0.05
人工乳採食総量 kg	0.80	0.82	NS

注) 吸乳量は、2週令時に調査

双子を受胎した母羊について、分娩前6週間に妊娠14週時の体重の20%増体させたものは、その間に体重を維持させたもの比べて明らかに大きな子羊を分娩したと報告している。

本試験では、慣行区が開始時に対しおよそ14%、25%増区がおおよそ22%増体したことになり、そのことが両区の生時体重の差を縮める結果になったと考えられる。母羊の増体量と子羊の生時体重との関係については今後の検討が必要である。4週令までの日増体量を比較すると、慣行区の225gに対して25%増区は271gと良好な発育を示し、両区の間5%水準で有意差が認められた。同様に、子羊が2週令に到達した時点で測定した吸乳量においても25%増区が多く、その差は5%水準で有意であった。両区的人工乳採食量に差がなかったことから、子羊の発育は吸乳量の違いによるものと考えられる。このことは、近藤らの成績も同様であった。子羊の発育とこの期間における母羊の体重変化との関係をみると、子羊の日増体量の高かったものほど母羊の体重減少が著しく、相関係数で $r = -0.773$ と1%水準で有意になった。すなわち、25%増区の体重減少が大きかったことは、体重当りのTDN摂取量にさほど違いがなかったことからみて、乳生産による影響が作用したものと考えられる。授乳期における養分量を変えて、それらの相互関係についてさらに検討する必要がある。

以上のことから、分娩前6週間におけるTDN摂取量の差の影響は、母羊の体重、母羊の乳量および子羊の発育に顕著に示された。従って、双子を受胎した母羊に対しては、1日1頭当たり体重の1.4~1.6%のTDN摂取量では若干不足しており、今回の結果からその25%増、すなわち体重の1.7~1.9%が一つの目安になると考えられる。しかし、DCP摂取量については、十分に与えることを前提に行っており、その影響を把握することはできない。代謝エネルギーを一定にした場合、DCP摂取量の違いにより影響があったとする報告と、逆になかったとする報告があり、今後DCP摂取量もあわせて検討する必要がある。

要 約

双子を受胎した母羊について、分娩前6週間のTDN摂取量の違いが母羊の体重および子羊の発育にどのような影響を及ぼすか調査した。

サフォーク種雌羊（明3歳）22頭を2群に分け、一方は分娩前6週間を当場の慣行法に基づくTDN摂取量（慣行区）で、他方はその25%増（25%増区）で飼養した。分娩後4週間については両区とも慣行法のTDN摂取量とした。なお、慣行区の子羊の分娩前6週間および分娩後4週間におけるTDN摂取量は、それぞれ体重の1.5~1.7%および2.0~2.2%としている。

1. 分娩前6週間における母羊の増体量で、25%増区は慣行区より有意に高かった。（ $P < 0.05$ ）
2. 分娩による体重の減少には差がみられなかった。しかし、試験開始時体重から比較すると、25%増区の減少が有意に小さかった。（ $P < 0.01$ ）
3. 分娩後の体重変化では、両区とも体重を減少したが、その傾向は25%増区で著しかった。（ $P < 0.05$ ）
4. 試験期間中の母羊の血液性状は、両区とも正常な範囲にあった。
5. 子羊の生時体重に差はなかったが、日増体量および2週令で測定した吸乳量では、25%増区が有意に高かった。（ $P < 0.05$ ）

引 用 文 献

- 1) 佐飛 正 (1962) めん羊の飼養と経営 (共著), 132-143, 養賢堂.
- 2) 亀井健三訳 (1969) ガ・ベ・スヴェチン家畜の個体発育, 78, 米子たたら書房.
- 3) 近藤和彦・鶴見利司・宮川浩輝・杉本亘之・安東正史 (1969) 滝川畜試研報, 7: 8-13.
- 4) W. SHEEHAN and M. J. LAW LOR (1972) Anim. Prod., 15:29-37.
- 5) J. N. PEART (1967) J. Agr. Sci., 68:365-371.
- 6) J. J. ROBINSON and T. J. FORBES (1968) Anim. Prod., 10:297-309.
- 7) THOMSON, W. and AITKEN, F. C. (1959) Bur. Anim. Nutr., No. 20.
- 8) R. W. GARDNER and D. E. HOGUE (1963) J. Anim. Sci., 22:410-417.
- 9) T. T. TREACHER (1972) Anim. Prod., 12:23-26.
- 10) T. J. FORBES and J. J. ROBINSON (1967) Anim. Prod., 9:521-530.
- 11) T. H. MCCLELLAND and T. J. FORBES (1971) Anim. Prod., 13:643-651.

ヒツジバエ幼虫の季節消長および防除

更科孝夫 米道裕弥 齊藤利朗
寒河江洋一郎 平山秀介

緒 言

羊, 山羊の nasal myiasis (鼻蛆症) を起こすヒツジバエ科双翅目昆虫, ヒツジバエ *Oestrus ovis* Linne 1758の幼虫は, 世界各地の牧羊地帯で脅威を与えている。Holmら (1976)¹²⁾ はスウェーデンで, 本種寄生羊の食欲減退, 異常な頭部運動および一般行動における異常を観察した。Horak and Snijders (1974)¹³⁾ は南アフリカで本種寄生羊の発育停滞を報告している。Semenov (1964)²⁶⁾によれば, 1961年には50万頭を飼養するソ連のアルタイにおいて, 73地方中53地方が本種の被害を受け, 8,118頭の感染羊を記録し, その半数は斃死または屠殺されている。

我国では1956年, 大林・片桐が北海道の空知, 石狩地方で初めて本種の土着を証明した。以来, 1959年には北村ら¹⁶⁾が十勝地方で, 1961年には町田¹⁸⁾が石狩, 空知地方で, 1960年には加藤・村上¹⁵⁾が岩手県下で本種の土着を明らかにした。しかしながら日本においては, 本種の寄生生態に関する詳細な報告は少なく, また本種幼虫の駆除に関する報告も見当たらない。

著者らは1974年から1979年まで5ヵ年にわたり, 滝川畜産試験場における羊を対象に調査を行った。今回は本種の羊における季節消長および発育生態について若干調査し, 併せて幼虫の駆除試験を行い, 興味ある知見を得たので報告する。

試 験 方 法

1. 幼虫採取

幼虫の季節消長の調査には, 1974年7月から1979年7月までに解剖した157頭の羊を対象とした。羊の頭部を, 解剖鋸で縫合線に沿って矢状断し, 断面の背, 中, 腹鼻道およびそれらに連絡する前頭洞, 甲介洞および上顎洞を検査し, 粘膜に鈎着寄生する本種幼虫を採取した。採取した幼虫は加温固定後アルコール固定を行った。発育ステージの違いは顕微鏡および実体顕

微鏡下で区別した。

2. 幼虫駆除試験

幼虫の駆除試験は, 5%トリクロロホン水溶液を用いて行った。経口投与は薬液を入れた瓶で行った。鼻腔注入は径5mm, 長さ20cmのゴム管を連結した灌腸用注射筒で薬液を吸い, 羊の左右の鼻腔にゴム管を挿入して行った。

試験1は1978年9月9日に, 平均体重67.5kgの羊9頭中7頭に対し, 本剤の5%液約20ml/頭(15mg/kg)を鼻腔に注入し, 2頭を無処理の対照区とし, 2~7日後これらの羊を屠殺し, 鼻腔を検査した。

試験2は1978年10月11日に, 平均体重40.4kgの羊10頭に対し3試験区を設けて行った。1区は本剤5%液約40ml/頭(50mg/kg)投与の鼻腔注入区(4頭)とした。他の1区は本剤5%液約80ml/頭(100mg/kg)投与の経口投与区(4頭)とした。残りの1区は無処理の対照区(2頭)とした。9日後全頭の羊を屠殺し同様に検査した。

試験3は平均体重67.5kgの羊510頭のうち, 440頭に対し本剤の5%液約40ml/頭(30mg/kg)を2回投薬した。第1回投薬は1978年11月15日, 16日, 17日に行った。第2回投薬は11月30日, 12月1日, 12月2日に行った。検査は12月3日以降翌1979年の本種幼虫の再感染が始っていないと判断した7月2日までに, 他の原因で斃死した羊27頭と共に無処理の羊で屠殺した13頭の羊が対象となった。

試 験 結 果

1. 幼虫の形態

第1期から第3期幼虫の体長および体幅の測定値は表1に示した。

(1) 第1期幼虫

体長は0.7~5.0mm(平均値±標準偏差: 1.9±0.5mm), 体幅は0.3~1.8mm(0.8±0.2mm)であった。色は白色半透明を示し, 平たい木の葉状を呈した。(写真

(受理 1979年12月17日)

表1 各期虫体の測定値

項目	第1期幼虫	第2期幼虫	第3期幼虫
体長 (mm)	1.9±0.5	8.7±2.3	18.4±4.0
体幅 (mm)	0.8±0.2	2.6±0.6	6.1±1.3

注) 対象数は第1から第3期幼虫各々254, 56, 59個体である。

1). 鏡検では口鉤周囲および体末端に棘状突起を多数認め、各腹節前縁には、2~3列の微小棘状突起を有していた(写真4)。

(2) 第2期幼虫

体長は3.8~14.0mm(8.7±2.3mm)、体幅は1.0~4.0mm(2.6±0.6mm)であった。色は白色で、腹面が平坦でやや円筒状であった(写真2)。後気門板は小さく、黄色を帯び、左右間は比較的広い間隔を有していた。鏡検では口鉤から後腹方に棘状突起を認めた。各腹節には不規則に数列をなす無数の鱗片状突起を認めた(写真5)。各突起に鋸歯状の切れ込みを数個~20数個数えた。

表2 羊の年齢別寄生状況

年齢	頭数	寄生率 (%)	羊一頭当平均寄生数			
			1st	2nd	3rd	計
< 1	25	88.0	42.0	0.2	0	42.2
1	27	70.4	29.0	0.6	0.1	29.7
2	40	75.0	33.3	0.7	0.5	34.5
3	20	60.0	1.1	0.9	1.1	3.1
4	13	53.9	1.3	0.8	0.2	2.3
5	10	80.0	4.0	1.2	0.5	5.7
6	5	60.0	6.4	0.2	0.6	7.2
7	8	75.0	2.6	0.4	1.3	4.3

注) 1st, 2nd および 3rd は各々第1期, 第2期および第3期幼虫を示す。

本種の羊における総寄生率は73.2% (115頭/157頭)であった。年齢別に各寄生率は53.9~88.0%を示し、寄生率において年齢差による違いは特に認めなかった。しかしながら、平均寄生数は満1歳以下~2歳で29.7~42.2個体を示し、3~7歳の2.3~7.2個体に比べ高い値を示した。この傾向はRogers and Knapp (1973)²⁴⁾およびHorak (1977)¹⁴⁾の結果と一致し、本種幼虫に対する羊の年齢抵抗性を示唆した。

3. 幼虫の齢期別季節消長

第1期から第3期幼虫の構成比および幼虫の平均寄

(3) 第3期幼虫

体長は10.5~29.0mm (18.4±4.0mm)、体幅は3.5~8.5mm (6.1±1.3mm)であった。腹面は平坦でやや円筒状で太く、中央部の幅は尾端部よりも広く、先端部はより細くなっていた。各環節の接合線は明らかで、環節数は11個を数えた。白色の背節は成熟に伴って黄色から褐色を呈した。大部分の背節に濃褐色の網状の紋理が明瞭となり、頭方に淡色で、体後方に濃色を示した(写真3)。頭端に鋭く尖り、かつ湾曲する2本の口鉤は、黒褐色で大形であった。口鉤の外背方に、2個の突出した感覚突起を認めた。後気門板は、円形で大きく、黒色を呈し、間隔が狭く、左右が相対し篩状を呈し、背後方に面していた。末端外腹方に2個の短い突起を認めた。鏡検では腹節前方に不規則な2~4列の短い棘状突起を認めた(写真6)。各突起の基部は淡色を呈し太く、幅広く、先端は鋭く、暗色を呈した。

2. 羊の年齢別寄生状況

総採取幼虫3,472個体中第1期幼虫は95% (3,297個体)を示した。第2期幼虫は2.6% (92個体)、第3期幼虫は2.4% (83個体)であった。

満1歳以下~7歳までの羊の寄生率は表2に示した。

生数を月別に図1に示した。

羊1頭当りの平均寄生数は季節によって異なった。8~11月には47.5~70個体と最も多く、1月は16.6個体、2月は25個体と次第に減少し、7月には2.7個体と最も低い値を示した。

幼虫の齢期別構成比は季節によって変化した。第1期幼虫の比は8~11月にかけ96.3~100%と高く、1~7月にかけ94~0%に次第に低下した。第2期幼虫の比は1~6月にかけ1.2~30%に次第に高まり、7~11月にかけ15.8~0%に次第に低下した。第3期幼虫の

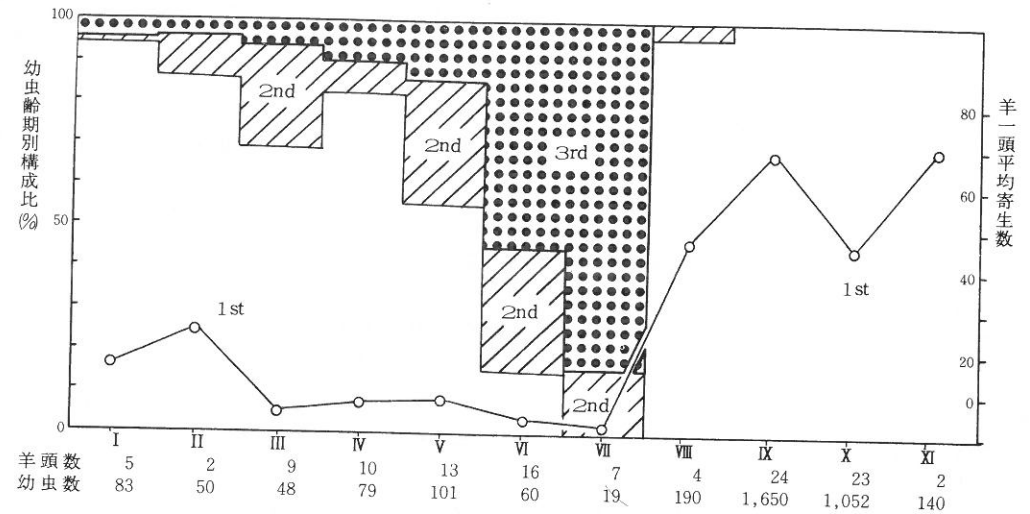


図1 ヒツジバエ幼虫の月別構成比および平均寄生数

注 1) 1974年7月4日~1979年7月2日まで羊115頭、幼虫総数3,472個体を対象。
2) 1st, 2nd, 3rd は各々第1, 2および3期幼虫を示す。

比は1~5月にかけ4.8~14.9%に次第に高まり、6~7月にかけ55.0~84.2%と高く、8~11月にかけ0.5~0%に低下した。この急激な低下は成熟幼虫が宿主の鼻腔から自然排出することに依るものと考えられた。

4. 成熟幼虫の發育状況

(1) 蛹期間

成熟幼虫の採集時期および蛹期間は表3に示した。第3期の成熟幼虫は5月以降舎飼羊で自然排出を認めた。排出された幼虫は1~3日後に蛹化した。蛹期間は成熟幼虫の採取時期が5月下旬で43日、6月上旬で30~35日、7月下旬で23日と日数が短縮した。10月上旬採取の1例は蛹化後死滅した。

表3 成熟幼虫の發育状況

採集年	採集方法	時期			蛹期間 (日数)	成虫生存期間 (日数)
		採集	蛹化	羽化		
1978	病理解剖	26/VII	29/VII	21/VIII	23	17
		26/VII	29/VII	21/VIII	23	15
		11/IX	14/IX (死滅)			
1979	自然排出	17/V	18/V (死滅)			
		30/V	31/V	13/VII	43	9
		1/VI	2/VI (死滅)			
		5/VI	6/VI	9/VII	33	3
		5/VI	6/VI	11/VII	35	7
		5/VI	6/VI (死滅)			
		5/VI	6/VI (死滅)			
5/VI	6/VI (死滅)					
		6/VI	7/VI (死滅)			
		7/VI	8/VI	11/VII	33	6
		8/VI	9/VI	9/VII	30	4

注) V~VIIIは月を示す。

Rogers and Knapp (1973)²⁴⁾は、成虫の羽化には温度が主に影響し、適温は27℃で、16℃以下の恒温条件は成熟幼虫を蛹まで発育させるが、成虫の羽化を阻害するとした。また Chhabra and Ruprah (1976)⁶⁾は、蛹期間の長さは温湿度と高い相関を示すと報告している。今回5月下旬～7月下旬まで蛹期間が次第に短縮したことは、気温の上昇と関係するものと考えられた。またこの事実は幼虫の季節消長によく反映した。

(2) 蛹の形態

採取した14個体の蛹の体長は12.0～17.5mm (14.8±1.2mm)、体幅は6.0～8.0mm (7.0±0.5mm)であった。蛹化初期において、蛹は赤褐色を示したが、1～2日後に黒褐色に変化した(写真7)。

(3) 成虫の形態

成虫は7月および8月に室内飼育により7個体を得、4個体は雄虫、3個体は雌虫であった。体長は11～12mmと大形で、密毛を有し、頭部は大きく、淡褐色を呈した(写真8)。複眼は小さく裸体であり、褐色乃至灰褐色を呈し、両側に丸く突出していた。単眼は黒色で光

沢を有し、3個認められた。額の幅は雄虫で複眼幅よりも狭く、雌虫で複眼幅よりも2倍以上広がった。眼窩は黄色を呈し、黒色点を有した。顔は膨らみ、下部に白色毛を密生した。第1および第2節が黄色で、第3節が黒色を呈した触角は、触角溝内に密着しており、触角棘毛は裸体であった。口器は発達していなかった。胸部は褐色を帯び、胸背全面に黒色の小疣状突起が多数認められた。雌虫の小疣状突起の数は雄虫よりも少なくかつ大形であった。肩部は白色長毛を有し、小楯板は褐色の粗毛を生じていた。翅および胸弁は大形であり、翅は透明で翅脈は黄色を呈し、第5径室の先端は閉塞し、基部に黒色毛を有していた。平均根は灰白色を呈し、腹部は暗褐色で、黒色短毛を疎生していた。背面には少数の毛を生じ、白色の斑紋を有し、側縁には白色の長毛を疎生していた。脚は黄褐色で、少数の黒色毛を認めた。

5. 幼虫駆除試験

幼虫駆除の3試験の結果は表4に示した。トリクロロン5%液の約20ml/頭(15mg/kg)の鼻腔注入を

表4 ヒツジバエ幼虫駆除試験

試験 No.	区 分	羊 頭 数	幼 虫 数				減 少 率 (%)
			1 st	2 nd	3 rd	計	
1	処理区(鼻腔注入)	7	9 (1.3)	2 (0.3)	0	11 (1.6)	91.1
	対照区	2	124 (62.0)	0	0	124 (62.0)	
2	処理区(鼻腔注入)	4	1 (0.3)	0	0	1 (0.3)	99.3
	処理区(経口投与)	4	7 (1.8)	0	0	7 (1.8)	
3	対照区	2	135 (67.5)	0	0	135 (67.5)	91.9
	処理区(鼻腔注入)	27	13 (0.5)	1 (0.04)	0	14 (0.5)	
	対照区	13	154 (11.8)	6 (0.5)	13 (1.0)	173 (13.3)	

注) 幼虫数()は羊1頭当りの平均数。

行った試験1では、2日後7頭中3頭に少数の残存虫体を認めたが、寄生数は著しく減少し、減少率は91.1%であった。

本剤5%液の約40ml/頭(50mg/kg)の鼻腔注入を行った試験2では、9日後4頭中1頭に残存虫体を認めたが寄生数は減少し、減少率は99.3%を示した。一方本剤5%液の約80ml/頭(100mg/kg)の経口投与では、9日後全頭共に少数の残存虫体を認めたが寄生数は減少し、減少率は94.8%を示した。

本剤5%液の約40ml/頭(30mg/kg)の鼻腔注入を2週間隔で2回投薬した試験3では、27頭中4頭に少数の残存虫体を認めたが、減少率は91.9%を示した。

考 察

1. ヒツジバエ幼虫の季節消長

Cobbett and Mitchel (1941)⁸⁾は本種幼虫の発育に強い個体差と地方差のあることを報告している。本種の年間の発生回数は国によって異なっている。年間2回の発生は、イラク中央部¹⁾、北米のニューメキシコ州¹⁹⁾、ケンタッキー州²⁴⁾、ソ連のボルゴグラード南部²⁾、トルクメン共和国南部のマリ²⁾、アゼルバイジャン共和国⁴⁾、カザフ共和国南部³⁾、ウクライナ共和国およびトランスコーカシア³⁾で報告されている。このように中近東、ヨー

ロッパロシア南部、中央アジア、北米南部のように気候が温暖な地方では、年間2回の発生が認められている。

一方、年間1回の発生は、ルーマニア²²⁾、ソ連のトルクメン共和国の北部²⁾、オレンブルグ³⁾、オムスグ³⁾、チダ³⁾、ボルゴグラード北部²⁾、ブリヤート自治共和国³⁾、アルタイ³⁾、プリモルスク³⁾、キルギス共和国の高地およびアゼルバイジャン共和国の高地³⁾で報告されている。このように比較的気温の低い地方や高地においては、発生が年1回に限られるようである。

今回の室内飼育で、成虫は7月初旬から8月下旬まで認められた。野外では羽化成虫によって、気温、地温共に高まるこの期間中、第1期幼虫の産子が、羊に對し一斉に行われるものと考えられる。8月に羊の鼻腔に無数に寄生する第1期幼虫は11月まで最も多く、翌年1月以降は次第に数を減少する。一方第2期および第3期幼虫は1月以降7月まで次第に数を増加する。成熟幼虫は、5月下旬と早い時期に排出された場合、羽化までの日数が長く、7月下旬に排出された場合は羽化までの日数が短くなる。成虫は再び7月初旬～8月下旬に集中して出現し、産子行動が盛んになるものと考えられる。従って北海道における本種の発生は、年間1回起るものと考えられた。

2. 幼虫駆除試験

Cobbett (1940)¹⁷⁾は、冬が寒い地域では本種が第1期幼虫の状態に鼻腔に寄生するので、駆除は晩秋から冬期に実施すべきであると述べている。Bukshytynov (1976)³⁾および Meleneyら (1963)²⁰⁾は、本種の第1期幼虫は第2期、第3期幼虫に比べ薬剤感受性が強いので、化学的防除は、第1期幼虫が最も多い時期に行う必要があると報告している。今回の駆除試験は、第1期幼虫が最も多く、かつ再感染がないと判断した9月～12月に行い好結果を得たことから、この時期が適期と考えられた。

本種幼虫に対するトリクロロンに依る経口投与および鼻腔注入による駆除は、これまで各国で行われている。経口投与については次の通りである。Schrag (1964)²⁵⁾は本剤45～52mg/kg投与で1,714頭中93%の羊の幼虫を駆除した。Guseva (1970)¹¹⁾は本剤5%液の50mg/kg投与で74～93%の減少率を得た。Chavarrria and Carrillo (1959)⁵⁾は本剤70mg/kg投与で100%の減少率を得た。Knapp and Drudge (1964)¹⁷⁾は75mg/kg投与で100%の減少率を得た。Negru and May (1964)²¹⁾は本剤10%液の70mg/kg投与では無効の結果を示したが、75mg/kg投与で90%の減少率を、80mg投与で100%の減少率を得た。Drummond (1961,

1966)⁹⁾¹⁰⁾は100mg/kgおよび200mg/kgの投与で、各々50～97.2%および100%の減少率を得た。Bukshytynov (1975)²⁾は本剤の25mg/kgを1日1回4日間投与し有効な結果を得た。Ternovoi and Mikhailenko (1977)²⁷⁾は本剤4%液の80mg/kgおよび120mg/kg投与で各々79.8%および99.6%の減少率を得た。今回著者らは試験2で、本剤5%液の100mg/kg投与で94.8%の減少率を得、前記の諸研究者の結果とほぼ同様の結果を見た。

Bukshytynov (1975)²⁾は、本種幼虫の駆除は羊の個体別に行うべきであり、その場合薬液の鼻腔注入による方法が最も確実であるとした。Semenov (1964)²⁶⁾は本剤2%液の鼻腔注入が第1期幼虫の駆除に有効であると報告した。Guseva (1970)¹¹⁾は本剤2%液の鼻腔注入で74～93%の減少率を得た。Ternovoi (1978)²⁸⁾は4%液の鼻腔注入で、第1期幼虫には79.1～98.8%の減少率を、第1期から第3期幼虫には57.5～98.3%の減少率を得た。今回の試験1、2では本剤5%液の15mg/kg、50mg/kgの鼻腔注入で、各々91.1%および99.3%の減少率を得た。また例数を増加した試験3では、5%液の30mg/kgの鼻腔注入を2週間隔で2回行い、91.9%の減少率を得た。

今回経口投与に用いた薬剤量は5%液の100mg/kgで、鼻腔注入に用いた薬剤量は各々5%液の15mg/kg、30mg/kgの2週間隔2回投薬、50mg/kgであった。従って、鼻腔注入では経口投与に比べ、約1/2量の薬剤量で好結果を得たことになる。また投薬回数は試験1、2では1回であるのに対し、試験3では2回であった。1回および2回投薬による幼虫の減少率間には特別な違いは認められないことから、投薬回数は1回が妥当と考えられた。

要 約

1974年7月～1979年7月までの滝川畜産試験場飼育羊のヒツジバエ幼虫の寄生率は73.2% (115/157頭)で、3,472個体中第1期から第3期幼虫は各々95.0、2.6、2.4%を示した。羊の年齢別寄生率間には特別な差を認めなかった。しかしながら1歳以下から2歳の羊の平均寄生数は、3歳から7歳の羊の寄生数よりも高い傾向を示した。幼虫の月別、年齢別構成比は季節によって変化した。第1期幼虫の比は8～11月に96.3～100%に達し、1～7月に94～0%に次第に低下した。第2期幼虫の比は1～6月に1.2～30%に次第に高まり、7～11月に15.8～0%に低下した。第3期幼虫の比は1～5月に4.8～14.9%に次第に高まり、6

～7月に55～84.2%と高く、8～11月に0.5～0%に低下した。成熟幼虫は1～3日後蛹化した。蛹期間は成熟幼虫の採取時期が5月下旬、6月上旬、7月下旬で各々43日、30～35日、23日を要した。以上から北海道における本種の発生は年1回と考えた。1978年9月～12月、第1期幼虫の多い時期に駆除試験を行なった。5%トリクロルホン水溶剤100mg/kgの経口投与で94.8%の減少率を得た。同剤15mg/kg、30mg/kgの2週間隔2回投薬および50mg/kgの鼻腔注入で、各々91.1%、91.9%および99.3%の減少率を得た。

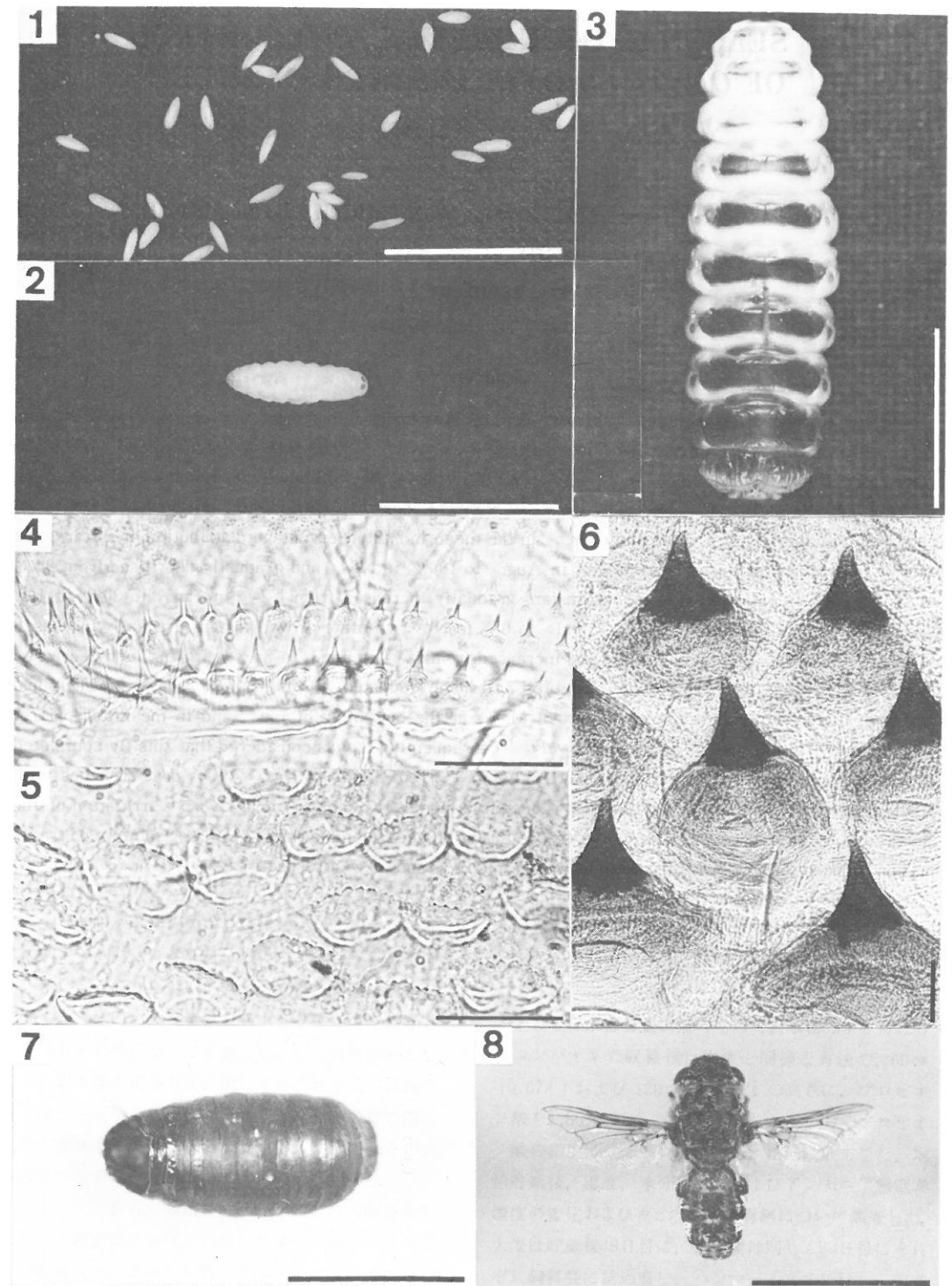
謝 辞

稿を終るにあたり、有益な御助言を頂いた北海道大学獣医学部家畜寄生虫病学教室、大林正士教授に深く感謝すると共に、貴重な資料と御助言を頂いた北海道立江別保健所、北村之利氏に対し感謝の意を表する。

引用文献

1) ABUL-HAB, J. (1970) J. med. Ent., 7:111-115.
 2) BUKSHYNOV, V. I. (1975) Veterinariya, Moscow, USSR, No. 8:56-57.
 3) BUKSHYNOV, V. I. (1976) Veterinariya, Moscow, USSR, No. 9:49-50.
 4) BREEV, K. A. and F. P. SULTANOV (1975) Parazitologiya, Leningrad, USSR., 9:47-56.
 5) CHAVARRIA, CH. M. and R. A. CARRILLO (1959) Zbl. Vet. med., 6:816-824.
 6) CHHABRA, M. B. and N. S. RUPRAH (1976) Indian Veterinary Journal., 53:180-184.
 7) COBBETT, N. G. (1940) J. Am. vet. med. Ass., 97:565-570.
 8) COBBETT, N. G. and W. C. MITCHELL (1941) Am. J. vet. Res., 2:358-366.
 9) DRUMMOND, R. O. (1962) J. Parasit., 48:211-214.
 10) DRUMMOND, R. O. (1966) J. Parasit., 52:192-195.
 11) GUSEVA, N. I. (1970) Trudy vses. Inst. vet.

Sanit., 35:391-393.
 12) HOLM, G., ALDERIN, A. and C. GYLLERUP (1976) Svensk Veterinartidning, 28:614-615.
 13) HORAK, I. G. and A. J. SNIJDERS (1974) Veterinary Record, 94:12-16.
 14) HORAK, I. G. (1977) Onderstepoort Journal of Veterinary Research, 44:55-63.
 15) 加藤久弥・村上敏明 (1960) 岩手大学農学部紀要, 5:66.
 16) 北村之利, 片山三郎, 吉田 薫, 盤若与志雄, 鈴木 弘 (1959) 第10回帯広畜産大学学術集談会記事, 27-28.
 17) KNAPP, F. W. and J. H. DRUDGE (1964) Am. J. vet. Res., 25:1686-1689.
 18) 町田昌昭 (1961) 目黒寄生虫館月報, 30:2.
 19) MELENEY, W. P. and S. A. APODACA (1969) J. Am. vet. med. Ass., 155:136-138.
 20) MELENEY, W. P., COBBETT, N. G. and H. O. PETERSON (1963) J. Am. vet. med. Ass., 143:986-989.
 21) NEGRU, D. and I. MAY (1964) Rev. Zootech. Med. Vet., Bucuresti, 14:71-77.
 22) NEGRU, D., MAY, I., MARICA, D. and A. BEJAN (1962) Lucr. Inst. Cerc. Vet. Bioprep. Pasteur, 535-547.
 23) 大林正士, 片桐 裕 (1956) 日獣会誌, 9:420-421.
 24) ROGERS, C. E. and F. W. KNAPP (1973) Environmental Entomology, 2:11-23.
 25) SCHRAG, L. (1964) Vet. med. Nachr., No. 2:97-104.
 26) SEMENOV, P. V. (1964) Problemy Veterinarnoi Sanitarii, 2nd, 262-268. Izd. "Kolos", Moscow.
 27) TERNOVOI, V. I. and V. K. MIKHAILENKO (1977) Stavropol'skii Sel'khozinstitut, USSR., 206-207.
 28) TERNOVOI, V. I. (1978) Veterinariya, Moscow, USSR., No. 9:62-63.



写真説明

写真1 第1期幼虫。×3.4 スケールは1cm。
 写真2 第2期幼虫。×3.4 スケールは1cm。
 写真3 第3期幼虫。×3.4 スケールは1cm。
 写真4 第1期幼虫腹節の微小棘状突起。×470 スケールは50μ。

写真5 第2期幼虫腹節の鱗片状突起。×470 スケールは50μ。
 写真6 第3期幼虫腹節の棘状突起。×115 スケールは100μ。
 写真7 蛹(羽化後) スケールは1cm。
 写真8 雄成虫(実験室内で羽化) スケールは1cm。

SEASONAL OCCURRENCE AND CONTROL OF OESTRUS OVIS INSTARS IN SHEEP

by

Takao SARASHINA, Hiromi YONEMICHI, Toshiro SAITO, Yoichiro SAGAE, Hidesuke HIRAYAMA

(Received: December 17, 1979)

Summary

Of the 157 sheep, inspected at Takikawa Animal Husbandry Experiment Station from Jul. 1974 to Jul. 1979, 73.2% were infested with instars of *Oestrus ovis* L. The rate of 1st, 2nd and 3rd instars were respectively 95.0%, 2.6% and 2.4% of 3,472 instars. No difference was recognized between the infection rates in all age of sheep, while the mean numbers of instars were greater in sheep of 2 years and under than in animals of 3 years and over. In the mean monthly percentage distribution of instars; the rate of 1st instars increased from 96.3% in Aug. to 100% in Nov. and gradually decreased from 94% in Jan. to 0% in Jul.; the rate of 2nd instars gradually increased from 1.2% in Jan. to 30% in Jul. and gradually decreased from 15.8% in Jul. to 0% in Nov.; the rate of 3rd instars gradually increased from 4.8% in Jan. to 14.9% in May and increased from 55% in Jun. to 84.2% in Jul. and decreased from 0.5% in Aug. to 0% in Nov. Matured 3rd instars pupated within 1 day or 3 days. The pupal period of matured instars in the latter part of May, at the beginning of Jun. and in the latter part of Jul. was 43, 30-35 and 23 days respectively. Consequently, it was considered that this fly completed probably a single generation per annum in Hokkaido. From Sept. to Des. 1978, oral drenches with 100 mg/kg of 5% solution of trichlorphon reduced the numbers of instars to 94.8%. Irrigation of the nasal cavities with 15 mg/kg, 30 mg/kg (twice during 2 weeks) and 50 mg/kg of 5% solution of trichlorphon reduced the numbers of instars to 91.1%, 91.9% and 99.3% respectively.

肉豚に対する穀実類の給与方法に関する研究

第5報 不断給与における給与方法の違いが肥育に及ぼす影響

杉本亘之 宮崎 元 米田裕紀
所 和暢 阿部英則

緒 言

穀実類を肉豚に給与する際に、消化率を向上させ、その栄養価を高めるような処理方法に関する知見を得るため、大麦およびえん麦について、破碎、蒸煮およびセルラーゼの添加が、消化率および肥育にどのような影響を及ぼすかについて、検討を加えてきた⁴⁾⁻⁷⁾。その結果、穀実類を破碎すると消化率は向上し、肉豚の発育は明らかに改善した。しかし、蒸煮の場合、消化率における改善効果は明らかでなく、むしろ粒状えん麦、粒状大麦および破碎大麦では、蒸煮を行うことにより発育の低下がみられた。また、セルラーゼの添加について、えん麦での肥育試験⁵⁾、さらに大麦およびえん麦の消化試験の結果から、飼料の利用性が若干改善されるものの、酵素剤の価格から考え、積極的な利用は困難と思われた。

一方、飼料の利用価値を評価するには、飼料の栄養価の向上と同時に、採食量についての検討が重要であり、特に不断給与においては、採食量が発育に大きな影響を及ぼすため、採食量を向上させるような給与方法の検討が必要になってくる。しかし、自給飼料としての、穀実類の給与方法に関してのこれまでの試験の多くは、定量給与での検討であり^{2)-5), 8), 9)}、肉豚の肥育の際に実際の養豚家で一般に行われている、不断給与での試験報告が見あたらない。

以上のことから、本試験では、不断給与の飼養条件のもとで穀実類を肉豚に給与した場合、給与方法の違いが肥育にどのような影響を及ぼすかについて検討しさらに、第1報に引き続き、未乾燥穀実類を堆積貯蔵した際における、プロピオン酸の添加効果についても検討を加えたので併せて報告する。

(受理 1979年12月12日)

試 験 方 法

供試穀実として大麦およびえん麦を用いた。大麦は水分含量30%のもので、昭和52年8月3日にコンバインで収穫後、図1に示すように、合板ベニヤ(厚さ12mm)で畜舎内に組み立てた仕切の中へ、30cm(0.53t)および70cm(1.06t)の高さに、プロピオン酸を1.45%添加して堆積貯蔵した。

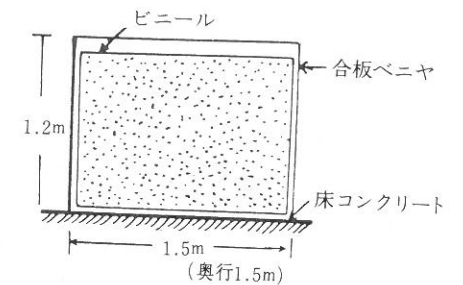


図1 貯蔵方法

えん麦は水分含量20%のもので、昭和52年8月12日にコンバインで収穫後、大麦と同様な方法で、60cm(0.67t)および120cm(1.33t)の高さに、プロピオン酸を1.80%添加して堆積貯蔵した。なお、プロピオン酸の添加はジョーロを使用し、均一に散布した。堆積貯蔵後、温度、水分、PHおよびアンモニア態窒素濃度の変化およびカビの発生の有無について調査した。大麦は貯蔵後48日目に、えん麦は同じく68日目にそれぞれ飼料袋に詰め直し、ハンマーミルで破碎し、肥育試験に供した。

肥育試験期間は、昭和52年11月~53年3月までの5ヵ月間で、表1に示すように、大麦およびえん麦を配

表1 試験区分

頭数	飼料の給与方法
配合区 6	配合飼料を不断給与
大麦30%区 6	配合飼料70% + 大麦30%の混合飼料を不断給与
えん麦30%区 6	配合飼料70% + えん麦30%の混合飼料を不断給与
大麦不断区 6	配合飼料は旧検定基準の50%給与大麦は不断給与
えん麦不断区 6	配合飼料は旧検定基準の50%給与えん麦は不断給与

表2 大麦およびえん麦不断区の配合飼料の給与量

体重	給与量	体重	給与量
kg	kg	kg	kg
30 ~ 32	0.80	56 ~ 59	1.30
32 ~ 35	0.85	59 ~ 62	1.35
35 ~ 38	0.90	62 ~ 65	1.40
38 ~ 41	0.95	65 ~ 68	1.45
41 ~ 44	1.00	68 ~ 71	1.50
44 ~ 47	1.05	71 ~ 76	1.55
47 ~ 50	1.10	76 ~ 81	1.60
50 ~ 53	1.20	81 ~ 86	1.65
53 ~ 56	1.25	86 ~ 90	1.70

合飼料の30%代替えし不断給与する区と、配合飼料を制限給与し、大麦およびえん麦を不断給与する区を設けた。用いた配合飼料は豚産肉能力検定飼料である。供試豚は、ランドレース種4腹から生産された子豚30頭で1区6頭(去勢雄3, 雌3)づつ、体重および血統を考慮しながら各区に割り当てた。なお、大麦およびえん麦不断区における配合飼料の給与量は表2のとおりである。その他、肥育試験の方法および体の分析方法は前報と同様であり、平均値間の有意差の検討はDUNKANの多重範囲検定法¹⁾による。

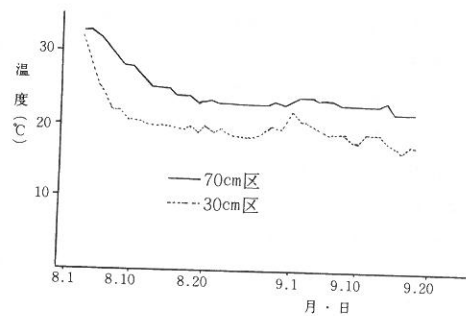


図3 貯蔵大麦の中心部の温度推移

結果および考察

1. プロピオン酸の添加による貯蔵試験

大麦およびえん麦を堆積貯蔵した場所の温度推移は図2のとおりである。大麦の堆積貯蔵した期間中における中心部の温度および各成分変化についてみると、温度推移は図3のとおりである。30cm区は貯蔵時に32°Cであったが、貯蔵期間が進むにつれ温度は低下し、1週間後以降においては20°C前後で推移した。70cm区も30cm区と同様に、貯蔵期間が進むにつれ温度の降下がみられたが、30cm区に比較し高い値で推移し、貯蔵量が多くなると温度降下の遅れが認められた、水分含量(図4)は、両区とも28~30%の範囲で推移し、PH(図5)は4.1前後で推移した。アンモニア態窒素濃度は(図6)に示すように、2~4 mg/100gと極めて低い値で推移した。なお、両区とも貯蔵後40日目頃よりカビの発生がみられたので、貯蔵後48日目に腐敗部(5.7%)を除外し、良質部を飼料袋に詰め直した。その後、カビの発生は認められなかった。

えん麦の温度推移は図7に示すように、貯蔵期間が進むにつれ両区ともほぼ同じように低下を示し、大麦のように貯蔵量の差による影響は認められなかった。水分含量(図8)は区間および貯蔵期間による差はみられず、ほぼ同じ値で推移した。PH(図9)は貯蔵後

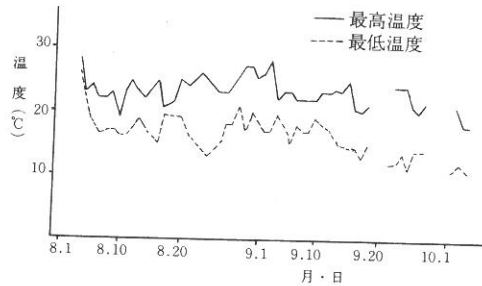


図2 貯蔵場所の温度推移

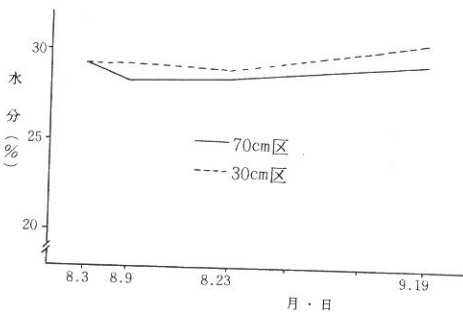


図4 貯蔵大麦の中心部の水分含有量の推移

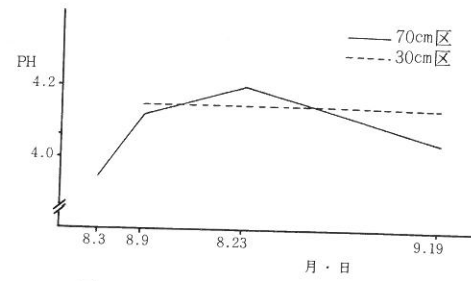


図5 貯蔵大麦の中心部のPHの推移

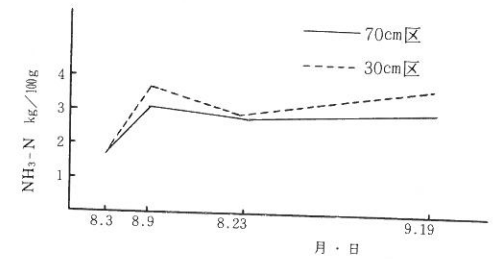


図6 貯蔵大麦の中心部のアンモニア態窒素濃度の推移

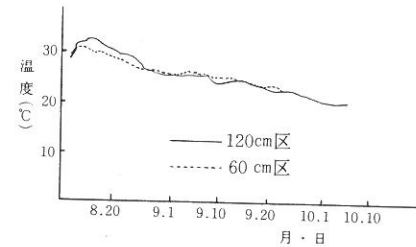


図7 貯蔵えん麦の中心部の温度推移

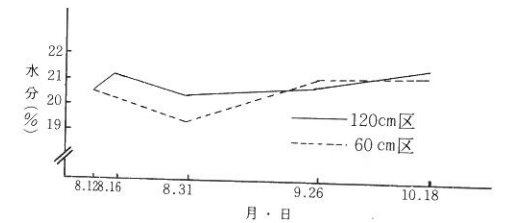


図8 貯蔵えん麦の中心部の水分の推移

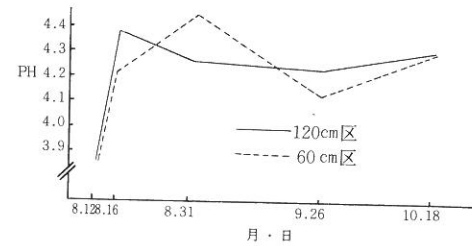


図9 貯蔵えん麦の中心部のPHの推移

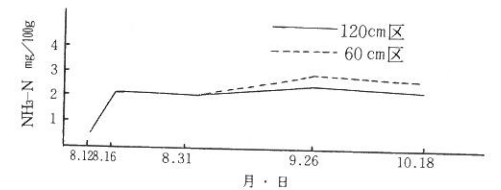


図10 貯蔵えん麦の中心部のアンモニア態窒素濃度の推移

若干上昇したが、その後大きな変化は認められなかった。アンモニア態窒素濃度(図10)は3 mg/100g以下で、大麦同様極めて低い値であった。えん麦は大麦に比較し、肉眼的にカビの発生が少なかったため、68日目まで堆積貯蔵し、その後腐敗部(3.5%)を除外し、良質部を飼料袋に詰め直した。飼料袋に詰め直した後は、えん麦同様カビの発生は認められなかった。なお、えん麦および大麦とも堆積量の違いによって、カビの発生に明らかな差は認められなかった。

以上、貯蔵試験の結果、プロピオン酸を1.5~1.8%添加しても、カビの発生を完全に防止することはできなかった。しかし、第1報に比べ、本試験の方がカビの発生による腐敗量は、はるかに少なかった。この原因として、第1報では、貯蔵期間が進むにつれ、深部の温度が上昇したのに対し、本試験では貯蔵後温度が低下したためと考えられる。このことは、本試験において1貯蔵当りの堆積量を少なくし、さらに周囲を薄い合板ベニヤで仕切ったため、貯蔵後における放冷を

容易にさせたためであろう。したがって、プロピオン酸添加による未乾燥穀実類の貯蔵に関しては、貯蔵後の温度降下を容易にさせるような貯蔵方法が重要と思われる。また本試験では、大麦に比較しえん麦においてカビの発生が少なかった。このことは、プロピオン酸の添加率の違いはもとより、穀実類の違いや、貯蔵原料の水分含量の差等による影響も考えられる。したがって、プロピオン酸の添加による未乾燥穀実類の貯蔵に関しては、プロピオン酸の添加率、添加の方法、貯蔵量と貯蔵形態、貯蔵原料の物理性や水分含量等、総合された検討が必要であろう。

2. 肥育試験

発育成績、飼料消費量および飼料要求率は表3のとおりである。所要日数および1日平均増体量は、大麦30%区が最も優れ、次いで配合区、大麦不断区およびえん麦30%区がほぼ近似の値を示し、えん麦不断区が最も劣った。なお、所要日数および1日平均増体量において、大麦30%区とえん麦不断区との間に有意差

表3 発育成績, 飼料消費量および飼料要求率

	配合区	大麦30%区	えん麦30%区	大麦不断区	えん麦不断区
発育成績					
試験開始日令 (日)	78.7 ± 7.7	79.3 ± 4.8	77.2 ± 4.9	77.3 ± 3.2	75.2 ± 2.9
試験終了日令 (日)	163.0 ± 23.2	154.2 ± 11.0	164.4 ± 18.0	163.3 ± 13.9	174.0 ± 8.0
試験所要日数 (日)	84.3 ± 16.2	74.8 ± 8.3 ^A	87.2 ± 13.5	86.0 ± 12.0	98.8 ± 6.3 ^B
試験開始時体重 (kg)	30.2 ± 0.5	30.3 ± 0.3	30.0 ± 0.3	29.9 ± 0.1	30.0 ± 0.2
試験終了時体重 (kg)	90.3 ± 0.5	90.3 ± 0.3	90.2 ± 0.2	90.3 ± 0.6	90.3 ± 0.4
1日平均増体量 (g)	733.3 ± 130.6	810.2 ± 88.4 ^A	702.3 ± 100.2	711.6 ± 92.0	612.8 ± 38.1 ^B
飼料消費量					
配合飼料 (kg)	242.0 ± 36.1	181.5 ± 22.5	190.3 ± 17.6	109.4 ± 20.0	123.9 ± 8.9
大麦 { (原物) (kg)	—	79.4 ± 11.0	—	164.3 ± 18.2	—
{ (風乾物)* (kg)	—	63.9 ± 8.9	—	132.2 ± 14.7	—
えん麦 { (原物) (kg)	—	—	81.5 ± 7.5	—	168.3 ± 15.3
{ (風乾物)* (kg)	—	—	75.0 ± 6.9	—	154.7 ± 14.1
1日平均飼料消費量** (kg)	2.91 ± 0.28	3.29 ± 0.28 ^a	3.04 ± 0.26	2.84 ± 0.25	2.83 ± 0.15 ^b
飼料要求率**	4.02 ± 0.58	4.09 ± 0.52	4.41 ± 0.37	4.01 ± 0.44	4.62 ± 0.31

※ 水分13%換算
a, b間に5%水準で有意差有り

※※ 大麦およびえん麦は風乾物換算
A, B間に1%水準で有意差有り

($P < 0.01$) が認められた。飼料の消費量および飼料要求率についてみると、大麦およびえん麦を風乾物に換算して求めた飼料の合計消費量は、配合区242.0kg、大麦30%区245.4kg、大麦不断区241.6kgとほぼ同じ値を示したが、えん麦30%区およびえん麦不断区ではそれぞれ265.2kg、278.6kgと飼料の消費量が大きかった。この結果、飼料要求率はえん麦給与区で劣った。このことは、前報でも報告したように、配合飼料および大麦に比べえん麦の栄養価が低かったためである。さらに、1日当たりの平均飼料消費量をみると、大麦不断区およびえん麦不断区で配合区より低く、大麦30%区およびえん麦30%区で配合区より高い値を示し、大麦30%区と大麦不断区、大麦30%区とえん麦不断区との間にそれぞれ有意差 ($P < 0.05$) が認められた。したがって、大麦あるいはえん麦を配合飼料の30%代替えし、配合飼料と混合後給与することにより、1日当たりの平均飼料消費量は増加したが、配合飼料を制限し、穀実類を不断給与するような飼養条件では、大麦およびえん麦の利用率が高くなるものの、1日当たりの平均飼料消費量はむしろ低下した。

以上、発育成績および飼料消費量の結果から、大麦30%区の発育成績が良かった原因として、大麦を配合飼料の30%代替え給与することにより、飼料消費量が増加したためと考えられる。また、えん麦30%区でも、えん麦の栄養価が低いにもかかわらず、配合区に近い

発育成績を示したのは、飼料消費量が多かったためと考えられる。一方、大麦およびえん麦不断区では、両区とも飼料消費量が配合区より低かったため、大麦不断区では配合区より発育成績が多少劣り、えん麦不断区ではえん麦の栄養価が低いため、発育成績はかなり劣った。

と殺解体成績は表4のとおりである。枝肉歩留は、大麦給与区で高く、えん麦不断区で低く、大麦30%区とえん麦不断区、大麦不断区とえん麦不断区との間にそれぞれ有意差 ($P < 0.01$) が認められた。枝肉測定値は各項目とも区間に差が認められなかった。大割肉片の重量割合は、えん麦不断区のロースの比率が大麦不断区に比較し有意 ($P < 0.05$) に低かった。枝肉各部位の脂肪層の厚さは、背脂肪層において大麦給与区で厚く、えん麦給与区で薄くなる傾向がみられ、背脂肪層は、えん麦不断区が最も薄く、大麦30%区および大麦不断区に対し、有意差 ($P < 0.05$) が認められた。ロース部位の分離の割合は、大麦30%区、えん麦30%区および大麦不断区で赤肉の比率が小さく、脂肪の比率が大きかったが、各処理間に差は認められなかった。

以上、と殺解体成績の結果から、えん麦の利用率が高まれば、枝肉歩留は低下し脂肪層は薄くなる傾向を、他方大麦の利用率が高まれば、枝肉歩留は増加し脂肪層は厚くなる傾向が認められた。胸最長筋の理化学性状および脂肪の融点は表5のとおりである。加圧保水

表4 と殺解体成績

	配合区	大麦30%区	えん麦30%区	大麦不断区	えん麦不断区
枝肉歩留					
絶食前体重 (kg)	90.6 ± 1.8	90.9 ± 0.9	91.7 ± 1.3	90.9 ± 1.5	91.3 ± 1.6
絶食後体重 (kg)	87.6 ± 0.9	87.3 ± 0.9	87.4 ± 1.4	87.5 ± 2.0	87.6 ± 2.7
温と体重 (kg)	65.0 ± 0.4	65.7 ± 1.1	64.8 ± 1.4	65.9 ± 2.3	64.1 ± 2.8
冷と体重 (kg)	64.4 ± 0.5	64.9 ± 1.2	64.2 ± 1.1	65.3 ± 2.2	63.4 ± 2.6
枝肉歩留 (%)	73.5 ± 0.5	74.4 ± 1.0 ^A	73.5 ± 0.7	74.7 ± 1.5 ^A	72.4 ± 1.0 ^B
枝肉測定値					
と体長 (cm)	94.7 ± 1.2	94.1 ± 2.5	95.0 ± 1.3	95.8 ± 3.6	96.6 ± 1.0
背腰長 I (cm)	78.3 ± 1.1	77.7 ± 1.8	78.1 ± 1.2	78.6 ± 2.4	78.8 ± 0.8
背腰長 II (cm)	69.5 ± 1.4	67.7 ± 2.0	69.0 ± 1.6	69.3 ± 3.0	70.3 ± 1.0
と体幅 (cm)	32.2 ± 1.1	32.4 ± 0.6	32.6 ± 0.5	32.9 ± 0.9	32.3 ± 0.5
と体の厚み (cm)	12.4 ± 0.5	12.6 ± 0.6	12.3 ± 0.3	12.5 ± 0.3	12.5 ± 0.5
ロースの長さ (cm)	53.5 ± 1.2	52.1 ± 1.9	52.7 ± 1.4	53.0 ± 2.4	53.8 ± 1.4
ロース断面積 (cm ²)	20.0 ± 3.6	17.5 ± 2.8	18.0 ± 5.7	18.2 ± 4.4	20.5 ± 5.6
大割肉片の重量割合					
カタ (%)	30.0 ± 0.7	30.1 ± 1.1	30.0 ± 0.8	29.4 ± 0.8	30.1 ± 1.0
ロース (%)	24.6 ± 0.8	24.5 ± 1.7	23.7 ± 0.3	25.1 ± 1.5 ^a	23.3 ± 1.4 ^b
バラ (%)	13.3 ± 0.9	13.2 ± 1.2	13.9 ± 1.6	13.8 ± 1.2	13.9 ± 1.9
ハム (%)	32.2 ± 1.6	32.3 ± 1.0	32.5 ± 1.0	31.8 ± 1.4	32.8 ± 2.3
脂肪層の厚さ					
背脂肪層肩 (cm)	4.0 ± 0.3	4.1 ± 0.4 ^a	3.8 ± 0.6	4.0 ± 0.2	3.5 ± 0.6 ^b
背脂肪層背 (cm)	2.1 ± 0.3	2.2 ± 0.3	2.1 ± 0.3	2.3 ± 0.4	1.9 ± 0.5
背脂肪層腰 (cm)	3.0 ± 0.2 ^a	3.3 ± 0.2	3.0 ± 0.2 ^B	3.5 ± 0.4 ^{Ab}	3.0 ± 0.2 ^B
背脂肪層平均 (cm)	3.1 ± 0.2	3.2 ± 0.3 ^a	3.0 ± 0.3	3.2 ± 0.3 ^a	2.8 ± 0.3 ^b
ランジル部平均 (cm)	2.7 ± 0.2	3.0 ± 0.4	2.7 ± 0.3	2.9 ± 0.4	2.7 ± 0.2
腹部平均 (cm)	2.7 ± 0.4	2.7 ± 0.4	2.7 ± 0.4	2.7 ± 0.4	2.4 ± 0.2
ロース部位の分離の割合					
赤肉 (%)	49.8 ± 4.0	46.5 ± 4.7	45.7 ± 7.6	46.7 ± 7.9	52.1 ± 7.4
脂肪 (%)	36.7 ± 4.0	40.6 ± 5.6	40.5 ± 8.0	41.1 ± 9.4	33.8 ± 7.9
骨 (%)	6.6 ± 1.3	6.5 ± 0.7	6.7 ± 0.7	5.7 ± 0.9	7.0 ± 0.8
皮 (%)	4.9 ± 0.3	4.5 ± 0.4	4.9 ± 0.4	4.6 ± 0.5	5.0 ± 0.5
その他 (%)	2.2 ± 0.1	2.0 ± 0.4	2.2 ± 0.3	2.0 ± 0.3	2.1 ± 0.3

a, b間に5%水準で有意差有り

A, B間に1%水準で有意差有り

表5 胸最長筋の理化学性状および脂肪の融点

	配合区	大麦30%区	えん麦30%区	大麦不断区	えん麦不断区
水分 (%)	73.9 ± 0.6	74.0 ± 1.1	74.0 ± 0.6	73.6 ± 1.2	73.9 ± 0.9
PH	5.40 ± 0.06	5.45 ± 0.07	5.42 ± 0.05	5.42 ± 0.02	5.46 ± 0.05
保水力					
加熱法 (%)	58.7 ± 1.5	57.6 ± 1.6	57.9 ± 2.4	57.9 ± 2.1	57.7 ± 1.4
加圧法 (%)	76.1 ± 5.4	73.7 ± 2.7	76.8 ± 1.3	74.2 ± 2.9	76.5 ± 2.0
伸展率 (cm/g)	29.1 ± 4.0	30.3 ± 2.9	30.6 ± 3.9	26.3 ± 3.2	29.4 ± 1.6
肉色 (PCS)	3.4 ± 0.8	3.5 ± 0.5	3.7 ± 0.4	3.8 ± 0.3	3.2 ± 1.1
脂肪の融点					
背脂肪 (°C)	30.9 ± 2.0	31.4 ± 2.6	31.9 ± 1.5	32.6 ± 1.9	30.3 ± 0.8
内臓脂肪 (°C)	38.7 ± 1.7	39.1 ± 1.4	39.1 ± 1.1	40.7 ± 1.5	39.5 ± 1.1

力は大麦給与区で、さらに伸展率は大麦不断区でそれぞれ小さかったが、各測定項目とも処理区間に差は認められなかった。脂肪の融点は、背脂肪および内臓脂肪とも処理区間に明らかな差が認められなかった。

以上、肥育試験の結果から、大麦あるいはえん麦を配合飼料の30%代替えし、配合飼料と混合後不断給与することにより、発育の改善が認められた。一方、配合飼料を制限給与し、穀実類を不断給与するような給与条件では、配合飼料の制限量によって穀実類の利用量が違うものと考えられるが、大麦の利用率が高まればと体の脂肪層は厚くなり、えん麦の利用率が高まれば発育の遅延がそれぞれ予想されるため、用いる穀実類によって、配合飼料の給与量を決定する必要が考えられる。なお、本試験では、えん麦および大麦とも単一給与で検討を加えたが、今後は併用給与による検討も重要であろう。

要 約

大麦およびえん麦の給与方法について、特に不断給与での給与方法の違いが、肉豚の発育にどのような影響を及ぼすかについて検討した。なお、未乾燥穀実類の貯蔵方法として、プロピオン酸の添加による影響についても検討を加えた。

供試した大麦およびえん麦は、コンバインで収穫後プロピオン酸を添加して堆積貯蔵したものを、ハンマーミルで破碎し肥育試験に用いた。

肥育試験は、(1)配合飼料を不断給与、(2)配合飼料70%+大麦30%の混合飼料を不断給与、(3)配合飼料70%+えん麦30%の混合飼料を不断給与、(4)配合飼料を制限給与し大麦を不断給与、(5)配合飼料を制限給与しえん麦を不断給与した区の、合計5処理区を設けた。

未乾燥穀実類にプロピオン酸を1.5~1.8%添加し堆積貯蔵した結果、カビの発生を完全に防止することはできなかった。カビの発生は、貯蔵後の堆積中の温度

との関係が大きく、カビの発生を防止するには、貯蔵後の温度降下を容易にさせるような貯蔵技術の検討が必要であった。

肥育試験において、大麦あるいはえん麦を配合飼料の30%代替えし、配合飼料と混合後不断給与することにより、1日当たりの採食量の増加がみられ、その結果発育の向上を期待することができた。

一方、配合飼料を制限給与し、穀実類を不断給与するような給与条件では、大麦の利用率が高まればと体の脂肪層は厚くなり、えん麦の利用率が高まれば発育の遅延がそれぞれ予想されるため、用いる穀実類によって、配合飼料の制限量を決定することが必要と思われた。

引用文献

- 1) DUNKAN, D. B. (1955) Biometrics, 11:1, 1~41.
- 2) 宮川浩輝, 米田裕紀, 所和暢 (1972) 滝川畜試研報, No.10, 19~24.
- 3) 宮川浩輝, 吉本 正, 米田裕紀, 所和暢 (1972) No. 9, 29~35.
- 4) 杉本亘之, 宮崎元, 米田裕紀, 所和暢, 阿部英則 (1979) 滝川畜試研報, No.16, 9~14.
- 5) 杉本亘之, 宮崎元, 米田裕紀, 所和暢, 前田善夫, 阿部英則 (1978) 滝川畜試研報, No.15, 19~24.
- 6) 杉本亘之, 米田裕紀, 宮崎元, 匂坂昭吾, 谷口隆一 (1978) 滝川畜試研報, No.15, 11~18.
- 7) 杉本亘之, 米田裕紀, 谷口隆一 (1979) 滝川畜試研報, No.16, 1~8.
- 8) 米田裕紀, 宮川浩輝, 前田善夫, 籠田勝基, 所和暢, 杉本亘之, 大島国雄 (1974) 滝川畜試研報, No.12, 44~52.
- 9) 米田裕紀, 吉本正, 宮川浩輝, 所和暢, 平山秀介 (1972) 滝川畜試研報, No. 9, 22~28.

肉豚の無去勢が肥育効果および肉質に及ぼす影響

第3報 180日, 210日および240日令と殺と雄臭発現

宮崎 元 米田裕紀 杉本亘之

緒 言

第1報¹⁾において、無去勢豚は去勢豚に比べ発育が早く、飼料要求率も低く、赤肉の多い枝肉を生産することおよび第2報²⁾では無去勢豚の肥育利用において最大の問題点である雄臭の発現について150日、165日および180日のと殺日令から検討した結果、150日および165日では雄臭の発現がほとんど認められなかったが、180日では明白でなかったことをそれぞれ報告した。本試験は、雄臭の発現が明白でなかった180日およびと殺日令をより延長した条件について試験を実施し、雄臭の発現を³⁾と殺日令から検討したものである。

試験方法

試験期間は、昭和53年4月から9月までである。供試豚は、ランドレース種5腹から生産された雄子豚24頭である。試験区分は、と殺日令により180日区、210日区および240日区の3区とし、各区に8頭ずつ配置し単飼した。試験豚は、生後80日令から90kg時までを肥育期間とし、発育および飼料要求率を調査した。飼料は産肉能力検定飼料を用い、制限給与(前報に準じ)とした。90kg到達後は、と殺体重を115kg程度にするために、飼料の給与日量を調整した。

日常管理および肉質の分析は、第1報と同様とした。官能検査は生肉、1%食塩水による水たきおよび食塩を1~2%振りかけた焼肉(ガスオープン)で行った。前報で調査した項目の他に「異臭」を加え、雄臭と判断出来ないおよび豚肉本来のにおいとも異なるにおいとされた。また、対照区としては産肉能力検定豚を用いた。

結果および考察

試験期間中、5頭が発熱および残食等の異常を認めためたために治療を実施したが、その内1頭は長期にわたる発育停滞を示したため試験から除外した。無去勢豚の日常管理では、150日以後から豚房床全面を糞尿によって汚す、気性が荒くなり体重測定に数人が必要になるなど次第に管理しづらくなる傾向が見られた。また、他の豚房の無去勢豚に絶えず気を配る、140日前後から陰茎を出し、200日頃から240日区の2頭が射精を始めるなど去勢豚に見られない行動が多く認められた。

肥育試験の成績は、80日令体重で31.6±3.4kg、90kg到達日令で155.5±8.9日であり、その間の日平均増体量は788±76g、飼料要求率は3.09±0.20であった。この成績は、第2報と同様に無去勢豚の特色を十分に示していた。

と殺解体成績を表1から3に示した。と殺体重を115kg程度にするために、90kg以後の飼料給与量を制限したが、180日区が軽く240日区との間に5kgの差が認められた。枝肉歩留は区間に差は認められないが、枝肉の長さは日令の増加とともに長くなる傾向が認められた。背脂肪厚は240日区が他の区に比べ薄く、ハムの分離割合では赤肉割合が高かった。骨および皮の割合は日令が進むにつれ増加し、皮は厚く堅くなる傾向が認められた。睪丸および陰茎などの生殖器の割合は、区間に差は認められなかったが、睪丸重量は日令の増加とともに重くなった。

胸最長筋および大腿四頭筋の理化学性状を表4に示した。胸最長筋は日令の増加とともに加圧保水力および伸展率が向上し、L値は低下し有意差(P<0.05)

表1 枝肉測定値

区分	絶食体重		枝肉歩留	と体長	背腰長II	と体幅	ロース断面積
	前	後					
180日区	113.7±4.7 ^{kg}	108.4±5.3 ^{kg}	72.5±1.1 [%]	105.2±4.7 ^{cm}	76.8±3.5 ^{cm}	34.7±1.6 ^{cm}	22.0±1.9 ^{cm²}
210日区	117.8±5.7	112.9±5.7	71.8±1.3	107.4±3.9	78.1±3.0	34.7±1.0	21.2±2.9
240日区	119.0±3.6	113.7±3.8	71.8±1.1	110.2±2.1	78.5±2.5	35.7±0.8	20.9±2.8

表2 背脂肪厚と大割肉片割合

区分	背脂肪厚 (cm)				大割肉片割合 (%)		
	肩	背	腰	平均	カタ	ロース・バラ	ハム
180日区	3.6±0.4	1.9±0.4	3.0±0.4	2.8±0.3	31.1±0.8	37.5±0.9	31.3±0.6
210日区	3.6±0.5	1.7±0.3	2.6±0.5	2.6±0.4	32.0±0.7	36.5±1.2	31.5±1.4
240日区	3.1±0.4	1.0±0.4	2.1±0.4	2.1±0.5	32.6±1.2	35.2±1.2	32.3±1.1

表3 ハムの分離割合と生殖器

区分	ハムの分離割合 (%)				生殖器		
	赤肉	脂肪	骨	皮	重量 (kg)	割合 ^{注1} (%)	睪丸重量 (g)
180日区	60.4±3.6	22.3±3.7	10.1±0.7	5.7±0.3	2.7±0.1	2.5±0.1	592±61
210日区	60.5±3.4	21.1±3.9	10.8±0.8	5.9±0.4	2.8±0.4	2.5±0.4	708±49
240日区	64.2±4.0	16.8±3.4	11.3±0.7	6.4±0.8	3.1±0.5	2.7±0.4	713±105

(注1. 生殖器重量/絶食体重)

表4 赤肉の理化学性状

区分	胸最長筋			大腿四頭筋		
	180日区	210日区	240日区	180日区	210日区	240日区
水分 (%)	74.79±0.34	74.90±0.64	75.45±0.73	75.08±0.34	74.77±0.63	74.81±0.71
PH	5.44±0.09	5.50±0.11	5.47±0.12	5.51±0.13	5.57±0.23	5.49±0.20
加熱保水力 (%)	53.7±3.7	57.0±3.3	54.0±2.7	56.3±3.6	58.8±3.6	55.2±4.1
加圧保水力 (%)	68.6±4.5 ^a	72.1±6.0	75.5±5.6 ^b	68.0±2.7 ^a	71.6±4.3	74.2±3.3 ^b
伸展率 (cm/g)	25.1±5.1 ^a	30.1±5.1	34.0±3.5 ^b	26.3±2.9 ^a	31.2±5.9	30.8±1.7 ^b
肉L値	55.7±5.1 ^a	52.3±4.0	47.0±3.4 ^b	45.4±2.7	45.9±4.4	44.1±2.2
a値	16.7±5.1	14.5±2.9	16.2±1.6	19.9±6.8	18.5±3.7	15.7±3.6
b値	4.7±3.3	5.0±4.1	6.3±1.8	3.1±3.6	4.3±2.8	6.7±2.8
標準肉色 (PCS)	2.2±0.9	2.6±0.6	2.9±0.8	-	-	-

(a, b異なる文字間に有意差あり)

が認められ、標準肉色において高くなる傾向があった。また、大腿四頭筋においても加圧保水力および伸展率に有意差 (P<0.05) が認められた。すなわち、日令の増加にともない保水性および肉色の向上が認められ

た。

脂肪の融点を表5に示したが、各調査部位において区間に有意差は認められなかった。脂肪酸組成を表6に示した。背脂肪内層および内臓脂肪では、日令の増

表5 脂肪融点 (°C)

区分	背脂肪		内臓脂肪
	外層	内層	
180日区	30.2±1.9	32.9±2.0	42.2±1.8
210日区	29.9±2.0	34.5±2.4	43.0±2.0
240日区	29.6±1.7	31.6±1.8	42.1±1.5

加とともにステアリン酸およびパルミチン酸などの飽和脂肪酸が減少し、リノール酸およびリノレン酸などの不飽和脂肪酸が増加し、有意差 (P<0.05) が認められた。この脂肪酸の変化は、飼料の給与量を制限すると飽和脂肪酸が減少し不飽和脂肪酸が増加する変化が認められている事から、飼料

表6 脂肪酸組成

区分	C _{10:0}	C _{12:0}	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{17:0}	C _{17:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:1}	C _{20:2}	飽和酸
180日区	0.1	0.1	1.7	22.8	2.2	0.3	0.4	12.4	43.4	13.3	1.4	1.4	0.5	37.4±2.9
210日区	0.1	0.1	1.7	23.2	2.4	0.5	0.4	12.0	42.2	14.7	1.0	1.1	0.6	37.5±1.5
240日区	0.1	0.1	1.6	23.0	2.1	0.3	0.3	12.1	42.2	14.6	1.2	1.3	0.7	37.3±2.9
180日区	0.1	0.1	1.6	26.0 ^a	1.3	0.2	0.3	15.6 ^a	40.3	11.7	1.0	1.3	0.6	43.6±1.7 ^a
210日区	0.1	0.1	1.5	25.4	1.4	0.3	0.3	15.2	39.9	12.6	1.1	1.6	0.6	42.5±1.4
240日区	0.1	0.1	1.5	24.0 ^b	2.1	0.4	0.4	14.4 ^b	41.4	12.8	1.0	1.4	0.7	40.6±1.4 ^b
180日区	0.1	0.1	1.6	28.0	1.0	0.2	0.2	18.6	36.5	11.4 ^a	1.0	1.1	0.4	48.6±1.7
210日区	0.1	0.1	1.7	28.0	1.0	0.2	0.2	18.0	36.1	12.0	1.0	1.0	0.5	48.0±2.0
240日区	0.1	0.1	1.5	26.6	1.1	0.2	0.2	17.1	36.3	13.2 ^a	1.0	1.0	0.5	46.7±1.8

(a, b異なる文字間に有意差あり)

表7 個体別雄臭および異臭を感じた割合

区分	180日区				210日区				240日区				対照区			
	雄臭	異臭	雄臭	異臭	雄臭	異臭	雄臭	異臭	雄臭	異臭	雄臭	異臭	雄臭	異臭	雄臭	異臭
生肉	9±10	11±17	14±11	21±17	11±12	16±12	18±21	2±5	11±12	16±12	18±21	2±5	11±12	16±12	18±21	2±5
水たき	16±15	13±9 ^a	16±15	18±10 ^a	27±19	18±10 ^a	57±22 ^b	12±12 ^a	27±19	18±10 ^a	57±22 ^b	12±12 ^a	27±19	18±10 ^a	57±22 ^b	12±12 ^a
焼肉	21±14	25±14 ^a	21±14	25±15 ^a	39±8 ^b	25±15 ^a	60±20 ^b	16±12 ^a	39±8 ^b	25±15 ^a	60±20 ^b	16±12 ^a	39±8 ^b	25±15 ^a	60±20 ^b	16±12 ^a

(a, b異なる文字間に有意差あり)

の給与量を日令の増加した区ほど強く制限したための影響と思われる。

官能検査における雄臭および異臭を表7および図1に示した。

「生肉」による雄臭の発現割合は、無去勢区が対照区に比べ高い割合を示したが有意差は認められなかった。また、異臭は各区とも同様の割合で認められた。

「水たき」による官能検査では、雄臭において210日区および240日区が対照区に比べ高い割合を示していたが有意差は認められなかった。また、異臭は240日区が他の区に比べ著しく高い割合を示し有意差 (P<0.01) が認められた。

「焼肉」による官能検査では、雄臭において210日区および240日区が対照区に比べ高い割合を示し有意

差 (P<0.05) が認められた。また、異臭は240日区が水たきと同様に他の区に比べ高く有意差 (P<0.01) が認められた。

一方、水たきおよび焼肉における各区の雄臭および異臭の評価の割合は、雄臭において210日区および240日区が対照区に比べ高く、しかも「感じる」および「やや強く感じる」など評価が高かった。また、異臭は240日区が60%前後感じるとし、個体別異臭の割合と同様に他の区に比べ著しく高かった。

以上、個体別雄臭および異臭の発現割合と水たきおよび焼肉における評価の結果、水たきおよび焼肉において210日区で雄臭が、240日区で雄臭および異臭が認められた。

水たきおよび焼肉における雄臭および異臭の個人別

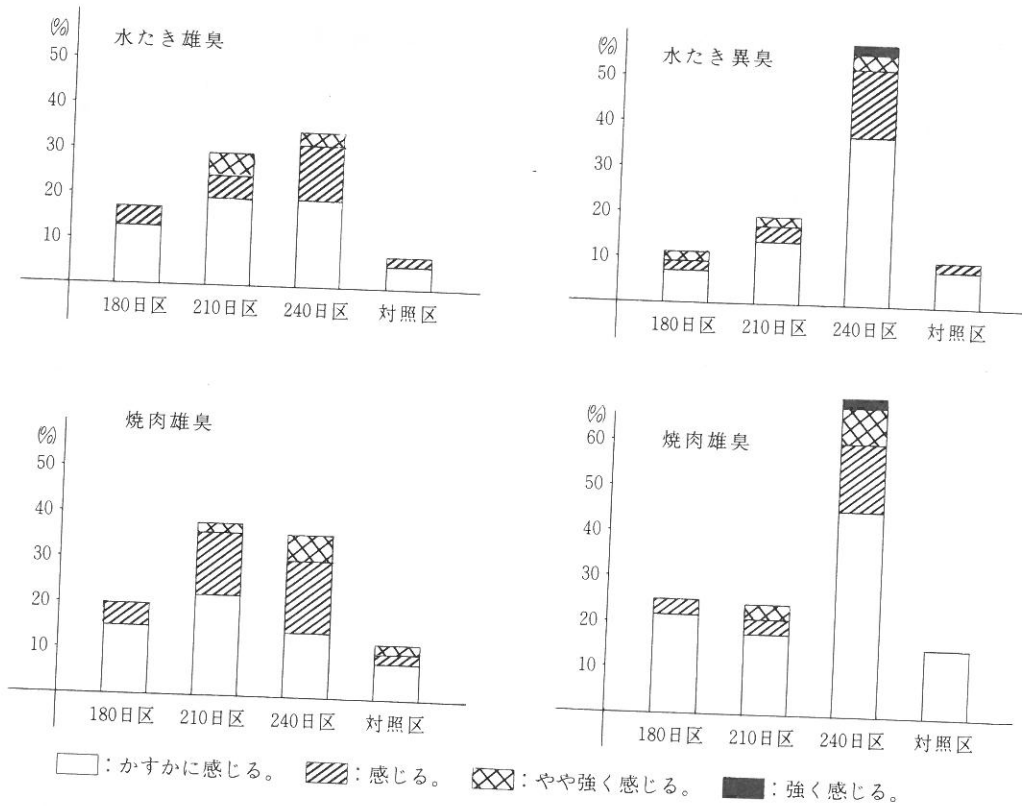


図1 雄臭および異臭の評価割合 (%)

表8 個人別雄臭および異臭を感じた数(注)

区 分	(A~J: パネラー)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
水 た き	180日区	1/8	0/8	0/6	0/8	0/5	0/4	2/5	2/6	—	—
	210日区	0/8	0/2	0/8	3/7	5/8	2/8	2/5	4/5	1/6	0/3
	240日区	2/7	1/7	0/7	5/7	6/7	0/4	4/6	0/2	1/6	0/4
	対照区	0/5	0/2	0/5	0/5	1/5	0/4	1/3	1/2	1/4	0/2
水 き 異 臭	180日区	1/8	0/8	1/6	0/8	2/5	0/4	0/5	1/6	—	—
	210日区	0/8	0/2	0/8	1/7	4/8	1/8	0/5	0/5	3/6	1/3
	240日区	4/7	2/7	4/7	1/7	7/7	2/5	4/5	1/2	4/6	4/4
	対照区	0/5	0/2	0/5	0/5	2/5	0/4	2/3	0/2	1/4	0/2
焼 肉 雄 臭	180日区	1/8	1/8	0/6	0/8	0/5	0/4	2/5	4/6	2/3	0/3
	210日区	0/8	0/2	0/8	6/7	7/8	0/6	3/3	4/5	2/6	0/3
	240日区	1/7	5/7	0/7	6/7	5/7	0/5	1/5	1/2	1/5	0/4
	対照区	0/5	0/2	0/4	0/5	2/5	0/4	0/3	1/2	2/4	0/2
焼 肉 異 臭	180日区	3/8	1/8	2/6	0/8	2/5	0/4	0/5	3/6	3/3	0/3
	210日区	1/8	0/2	0/8	1/7	4/8	0/6	3/5	2/5	1/6	1/3
	240日区	6/7	4/7	4/7	0/7	5/7	2/5	5/5	1/2	1/5	4/4
	対照区	0/5	0/2	1/4	0/5	1/5	1/4	1/3	1/2	1/4	0/2

(注: 雄臭および異臭を感じた個体/官能検査個体)

に感じた割合を表8に示した。雄臭は、10人のパネラー中8人が感じていたが、2人はいずれの区にも感じていなかった。また、8人の中で4人が対照区においても感じ、無去勢区においても多く感じていた。このため、雄臭の感じ方においてははっきりした傾向が認められなかった。異臭では、パネラー全員が感じており、240日区が特に高い割合で感じていた。個人別雄臭および異臭の感じ方は、雄臭において個人差が大きく認められたが、異臭では240日区ににおいを感ずる傾向が認められた。

表9 柔らかさおよび総合の官能検査値

区 分	180日区	210日区	240日区	対照区	
水たき	柔らかさ ^{注1}	3.18 ± 0.69	3.06 ± 1.12	3.95 ± 0.09	3.53 ± 0.61
	総合 ^{注2}	3.05 ± 0.58 ^a	3.06 ± 0.77 ^a	4.03 ± 0.16 ^b	3.51 ± 0.62
焼肉	柔らかさ	2.75 ± 0.43 ^a	2.58 ± 0.54 ^a	3.50 ± 0.36 ^b	2.88 ± 0.51 ^a
	総合	2.83 ± 0.49	3.01 ± 0.54	3.29 ± 0.34	2.88 ± 0.39

(注1 1: 軟らかい 3: 適当 5: 堅い)
(注2 1: 好ましい 3: 普通 5: 好ましくない)

官能検査の柔らかさおよび総合の検査値を表9に示した。水たきの柔らかさは、240日区が他の区に比べ堅い値を示していたが有意差は認められなかった。水たきの総合検査値は、240日区がやや好ましくないという値であり、180日区および240日区との間に有意差 (P<0.01) が認められた。焼肉の柔らかさは240日区が他の区に比べ堅く有意差 (P<0.05) が認められた。焼肉の総合は、各区間に差は認められなかった。官能検査の柔らかさおよび総合の官能値の結果、240日区は他の区に比べ堅く好ましくない肉と判断した。

官能検査の結果についてみると、210日区において雄臭が認められ、240日区において雄臭および異臭があり、堅くやや好ましくない肉と判断された。しかし、180日区は雄臭において前報と同様に対照区に比べると高い割合を示していたが、においの判断には個人差が大きく認められ、においの程度も「かすかに感じる」が多いおよび総合の検査値では対照区に比べると良い値であるなどから判断すると、180日区と対照区との差は小さくほとんど雄臭を認めないものと思われた。この判断は、高橋⁴⁾⁵⁾が生後6ヶ月令で体重90kg程度のものであれば、一般消費者で特に雄臭に敏感でないかぎり、豚肉が不味であったり食用に供されない事はないとしている点と一致した。一方、官能検査における処理別の差をみると、生肉においてはにおいが少ない事から判断出来ないが、水たきおよび焼肉などの処理によりにおいが判断された。この事は、雄臭の発現物質が脂肪中の不ケン化物質³⁾とされているため、生肉では判断出来なかったと考えられた。なお、先にも述べたとおり、官能検査においては個人差が大きい事から、

多くの一般消費者パネラーによる検査を実施し、固定パネラーによる評価と一致するか十分な検討が必要であろう。

要 約

無去勢豚におけると殺日令と雄臭発現の関連について検討した。試験はと殺日令で180日区、210日区および240日区の3区とした。供試豚はランドレース種24頭で、1区8頭とし単飼で行った。

1. と殺解体成績は、日令の増加した区ほど皮が厚くなり、生殖器の発達が著しくなるなど無去勢豚としての特徴が出ていた。
2. 赤肉の理化学性状は、日令の増加した区ほど保水性および肉色の向上が認められた。
3. 官能試験結果は、180日区で雄臭の発現がほとんど認められなかったが、210日区で雄臭、240日区で雄臭および異臭が認められた。また、240日区は他の区に比べ堅く好ましくない肉と判断された。

引用文献

- 1) 宮崎 元, 米田裕紀, 杉本亘之, 所和暢, 前田善夫, 阿部英則 (1977) 滝川畜試研報, 14: 11-16.
- 2) 宮崎 元, 米田裕紀, 杉本亘之, 所和暢, 山崎 稔, 阿部英則 (1978) 滝川畜試研報, 15: 37-42.
- 3) RATTERSON, R. L. (1968) Jscst Food Agr, 19: 31-38.
- 4) 高橋 明 (1969) 畜産の研究, 23(5): 683-686.
- 5) 高橋 明 (1969) 畜産の研究, 23(6): 833-837.
- 6) 梅本栄一 (1977) 神奈川畜試研報, 67: 48-53.

実用採卵鶏作出に関する研究

第1報 滝川ゼットPの能力について

高橋 武 田村千秋 田中正俊
森峯七徳 滝沢寛禎

緒 言

北海道における養鶏は、主産地形成および多羽数飼養にともない著しい発展を示し、昭和53年2月現在の採卵羽数は728万羽に達している。しかしながら、養鶏をとりまく諸情勢は生産過剰、各種鶏病対策、公害問題および飼料のほとんどを外国からの輸入に依存するなど、多くの不安定な要因があり、きびしい現状にある。

一方、現在飼養されている鶏のほとんどは外国鶏で占められている。しかし、外国鶏にも強健性や生産性において改良すべき多くの問題点を残しており、より優れた国産実用採卵鶏の作出に対する要望が強い。このような理由から農林水産省の鶏関係種畜牧場が中心となって、全国的規模で優良国産鶏作出についての試験が実施され、現在までに県段階で愛知ライン、福島クロスP、千葉レイヤー、国段階でノーリン101等が作出された。

当场においても、北海道に適した耐寒性、強健性の高い優良採卵鶏を作出するため、1966年度から1978年までに30数系統の組合せ交配、延べ140余の交配種の調査を行ってきた。その結果、白色レグホーン種Z系を父方とし、ロードアイランドレット種P系を母方とした2元交配鶏が最も良好な成績を示した。この成績を他の交配種とともに北海道内数カ所の養鶏家に飼育を依頼して実証する一方、北海道鶏経済能力検定にも参考出品し比較を行ったが、いずれも外国鶏に劣らない良好な成績であった。そこで今回、1978年度までの成績を報告する。

〔滝川ゼットPは昭和48年度の北海道農業会議において、北海道の奨励鶏種となった。〕

材料および方法

1. 原種鶏の造成過程と能力

(1) 原種鶏の造成

1) ロードアイランドレット種滝川P系統(以下滝川P系という)。

1965年に現在の滝川P系の造成が開始され、改良の重点は産卵数で、選抜は短期検定(180~300日令)により行い、さらに長期検定(151~450日令)で系統としての能力を把握した。

次に、選抜の対象となったのは体重で、従来の改良種は、成鶏雌2,800g前後¹⁾²⁾であったが滝川P系は少さく、卵重³⁾は変化させない方向に改良が進められた。これらの主要3形質の選抜は1977年度まで独立淘汰水準法により、1978年度からは選抜指数法によって行った。その他、強健性、ふ化率等についても若干の選抜を加えた。

雄については、家系の産卵数、雄自身の精液性状、授精率、体重、体型の選抜を行った。

交配は近交を避け、おおむね遺伝的非相性交配を行ってきた。1973年ふ化鶏の平均近交係数は約6%⁴⁾で全期を通じ、この程度の近交係数が維持された。

繁殖方法は1968年までは自然交配、1969年以後は人工授精によっている。

2) 白色レグホーン種滝川Z系統(以下、滝川Z系という)

1965年から造成を開始した系統で、改良形質、選抜方法等は滝川P系の場合と同様である。

交配は近交を避けた上で、おおむねランダム交配を行ってきた。1973年ふ化鶏の平均近交係数は約14%⁵⁾である。

繁殖方法は造成開始以来人工授精によっている。

滝川Z系の特徴は、近年、初産日令、産卵率、卵重

とも安定しており、特にやや小軀であるのに卵重は重く優れた生産性がある。しかも他鶏種との交配によるヘテロシスの発現に優れており、組合せ交配の素材として活用され、また、国および一部の県の種鶏、相性テスト用としても利用されている。

(2) 原種鶏の能力

1) 強健性および發育

育成率および生存率は、表1に示した通りである。

表1 原種鶏の能力

系統名	調査年次	餌付数 ♀ ^羽 こみ	育成率 (0~150日) %	生存率 (151~450日) %	初産日令 (50%産卵 到達日令) 日	長期検定 (151~450日)		10ヵ月令	
						hen-day %	hen-housed %	卵重 g	体重 g
RI-滝川P系	1969	463	87.1	73.8	—	—	—	—	—
	1970	519	94.8	100.0	169	66.8	55.7	55.6±4.0	2682±293
	1971	582	97.7	95.8	174	75.3	75.3	54.5±4.0	2808±315
	1972	532	97.4	98.5	164	76.8	75.3	54.4±3.5	2623±322
	1973	853	97.9	98.2	166	74.8	74.4	52.4±3.3	2362±235
	1974	788	94.9	100.0	160	78.2	77.6	54.2±3.7	2527±264
	1975	803	98.8	100.0	160	79.8	79.8	55.8±3.7	2417±278
	1976	749	98.8	99.0	164	75.4	75.4	56.7±4.1	2421±260
	1977	690	97.4	99.0	160	80.2	79.6	55.9±3.4	2332±235
	1978	689	93.5	100.0	169	78.0	77.3	56.2±3.6	2237±214
平均	—	—	95.8	96.4	166.1	76.2	74.7	55.2±3.7	2458.1±264
WL-滝川Z系	1969	323	93.4	80.8	180	68.3	60.3	58.8±3.8	1920±223
	1970	404	97.0	95.0	159	74.1	72.4	58.1±4.0	1849±224
	1971	413	98.0	92.7	160	72.3	69.1	59.2±4.0	1930±264
	1972	406	97.9	95.0	154	71.2	70.7	57.7±3.5	1627±179
	1973	668	98.8	86.7	154	71.5	66.3	59.1±3.8	1676±183
	1974	534	97.3	92.8	159	73.3	69.4	59.3±3.8	1661±197
	1975	498	96.0	71.2	158	73.1	59.6	60.8±4.0	1755±195
	1976	463	98.9	94.4	155	76.1	73.8	60.0±3.6	1727±175
	1977	538	98.3	96.3	156	75.7	74.4	60.3±3.6	1622±171
1978	612	99.2	96.8	157	74.9	74.1	60.8±3.8	1615±177	
平均	—	—	97.5	90.2	159.2	73.0	69.0	59.4±3.8	1738.2±199

い方ではなくバラツキもかなり多き。成熟した雌鶏(10ヵ月令)で1970年頃には2,800gあったが、選抜を進めた結果2,200g前後まで小軀化した。

滝川Z系は比較的早熟な系統であることから、白色レグホーン種の中でも發育は早い方である。成熟した雌鶏(10ヵ月令)で1,800gであったが、やはり滝川P系と同様に小軀化して1,600g前後である。

2) hen-day産卵率

hen-day産卵率は、表1に示した通りである。滝川

1969年にマレック氏病が発生したために低下したことを除けば、成績はいずれの年も良好であった。なお、滝川P系の1978年の成績は、主に外獣(狐)被害による低下である。

また、成鶏期では年次によって若干のマレック氏病などによる生存率の低下はあったが、おおむね良好であった。

發育については、滝川P系は兼用種としてあまり早

P系の産卵率は極めて優れ、6ヵ月令から8ヵ月令にかけて約90%のラインを維持する場合も稀でない。滝川Z系の産卵率は滝川P系には劣るが、種鶏の能力としては標準的なものである。

3) 卵重

卵重は、表1に示した通りである。滝川P系は卵重の小さい系統で10ヵ月令の平均卵重は、おおよそ55gであるが近年は漸増傾向にある。滝川Z系の平均卵重は60g前後で白色レグホーンの種鶏としては標準的な

ものである。

4) 初産日令

初産日令は、50%産卵到達日令を指標とするが、滝川Z系は比較的早熟で160日以前に50%産卵に達し、滝川P系はそれより約10日程遅いが、おおむね170日令までには50%産卵に達した。なお、初産日令については、表1の通りである。

2. 滝川ゼットPの作出過程

(1) 優良系統の選定

供用した系統は、主に、当場の「基礎鶏の選抜に関する試験」で造成されている3品種10系統で、部分的には、県および国の優良系統も使用し、それらの系統の交配により、ヘテロシスが良く発揮される組合せを見い出すことが要求されるので、次の組合せ検定を行った。

(2) 組合せ検定

組合せ検定は、1966年度から1978年度現在までに、140余の組合せについて検定をした。試験鶏は基礎系統間のランダム交配によって作出し、1群の大きさは50羽前後とし、必要に応じ反復して検定を行った。1ヵ年の試験規模は16群とし、その年度で最高と思われる外国鶏コマーシャルを対照区として設定した。

滝川ゼットP(父方Z系、母方P系の2元交配で以下、ゼットPという)の検定は1969年度から1978年度まで10ヵ年の検定を行った。

試験鶏は、例年5月上旬にふ化し450日令まで450日間調査した。

飼養管理は一般慣行に準じて行った。即ち、幼すう期はバタリーブルーター、中すう期はバタリー、大すう期は群飼ケージ、おおむね130日令以降は成鶏用単飼ケージ(22.5cm)に収容した。飼料は、各期市販配合飼料を不断給与し、移動時には抗生物質を投与、産卵後期に若干の貝殻を給与した。育成期の光線管理は自然日長とし、150日令から漸増点灯を行い、14時間に到達した後は一定とした。ワクチン接種は、ニューカッスル病、鶏痘は選抜当初から実施し、また、マレック氏病ワクチンは1974年から行った。他にひな白痢検査を育成期に2回実施した。その他の衛生管理は一般慣行に準じて行った。

(3) 現地実証試験

1971年度からゼットPを含む主要な組合せについて北海道内5ヵ所の養鶏農家で比較実証試験を行った。1群当りの羽数は100~300羽で、育すう、成鶏飼養管理は、それぞれの養鶏農家の慣行に準じて行った。

(4) 北海道鶏経済能力検定への参考出品

ゼットPを北海道内で広範に飼養されているコマー

シャルと比較するために、1973年度から北海道鶏経済能力検定に参考出品した。飼養管理等は検定実施要領に従った。

結果および考察

1. 強健性

育成率および生存率は、表2~5の通りである。ゼットPの育成率は総平均で97.7%で、外国鶏の98.7%とともに高い成績を示した。また、表3の最近4ヵ年の成績では、ゼットPはさきに表1で示した原種鶏の何れよりも優れた成績を示し、外国鶏とともにほとんど斃死鶏がなかった。

生存率は、ゼットPが総平均で92.0%に対し、外国鶏は92.8%と両区における差はほとんど認められず、さらに、最近4ヵ年の成績では両区ともに97.5%で極めて優れた成績を示した。ゼットPが高い強健性を示したことは、RIは品種の特性として耐寒性が優れているといわれており、さらに、Z系との交配でヘテロシスの効果が生存率に一層強く発現されたものと考えられる。現地実証試験で1971年の生存率が87.1%と低下したが、これは現地の養鶏農家が産卵の減少したものをきびしく淘汰したためである。

2. 發育および初産日令

發育は、図1に示した通りである。ゼットPは極めて早熟であることから發育も早い。RIを利用した交配種であるため成熟時の体重(10ヵ月令)は、表2~5に示した通り、おおむね2,000~2,300gに達し、白色レグホーン同志を交配したコマーシャル鶏に比較するとやや重い。初産日令(50%産卵到達日令)は、表2~5の通りである。ゼットPは原種鶏に比べて極めて早熟で、平均で150.1日と外国鶏の155.7日より5.6

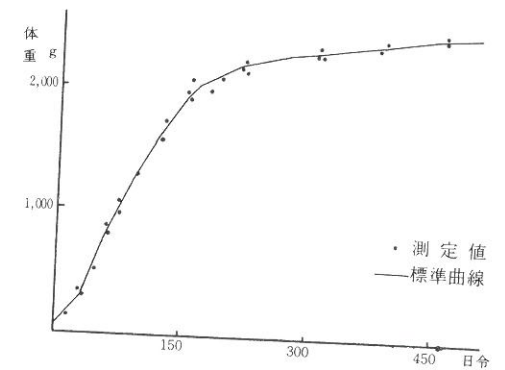


図1 ゼットPの發育

表2 ゼットPおよび外国鶏の組合せ検定総合成績

ふ化年次	形質(項目)	育成率(%)	初産日令(50%産卵到達日令)	生存率(%)	長期検定(151~450日令)の					10ヵ月令		収益指数(長期評価)
					hen-day(%)	hen-housed(個)	日卵重(1日1羽当り生産卵重)(g)	飼料要求率	1日1羽当り飼料摂取量(g)	卵重(g)	体重(g)	
1969	ゼットP	88.9	158	68.6	75.5	177.3	43.6	2.92	127.2	59.6	2185.0	1732
	外国鶏	90.9	173	75.0	64.7	161.7	39.1	2.55	100.0	62.1	1864.0	1757
1970	ゼットP	100.0	150	96.0	79.3	235.3	45.8	2.72	124.9	59.3	2257.4	2044
	外国鶏	100.0	158	98.0	73.1	215.3	41.8	2.51	105.1	57.8	1764.0	2005
1971	ゼットP	94.0	150	83.0	73.4	204.5	42.6	2.80	119.4	60.0	2286.6	1840
	外国鶏	100.0	167	90.0	64.7	179.2	37.7	2.77	102.2	60.3	1839.0	1773
1972	ゼットP	100.0	146	90.0	79.2	225.7	44.4	2.76	122.7	57.6	2247.3	1974
	外国鶏	96.0	158	87.5	62.6	174.0	37.5	3.07	115.4	61.5	1725.0	1628
1973	ゼットP	100.0	147	94.0	82.9	239.9	47.7	2.58	123.1	58.6	2157.3	2128
	外国鶏	100.0	151	90.0	76.8	225.3	44.9	2.47	111.1	58.6	1785.0	2045
1974	ゼットP	94.5	151	98.0	84.0	251.9	47.5	2.53	120.1	58.5	2188.2	2163
	外国鶏	100.0	145	98.0	80.5	241.5	46.8	2.60	121.7	60.6	1841.0	2132
1975	ゼットP	100.0	151	94.0	78.9	225.5	47.2	2.63	124.0	60.5	2221.3	2073
	外国鶏	100.0	149	98.0	79.7	236.2	47.9	2.72	130.5	61.6	1974.0	2092
1976	ゼットP	100.0	145	98.0	81.0	240.1	46.5	2.76	128.4	58.8	2083.5	2062
	外国鶏	100.0	150	98.0	80.8	238.1	48.0	2.58	123.7	60.7	1929.0	2144
1977	ゼットP	100.0	152	98.0	87.1	258.6	49.2	2.43	119.7	59.1	2032.8	2274
	外国鶏	100.0	150	100.0	71.2	213.5	43.0	2.80	120.2	63.7	1933.0	1968
1978	ゼットP	99.2	151	100.0	83.5	250.4	48.6	2.54	123.5	60.2	2046.6	2202
	外国鶏	100.0	156	94.0	74.9	217.5	45.8	2.57	117.5	63.4	1960.0	2067
10ヵ月平均	ゼットP	97.7 ±3.9	150.1 ±3.7	92.0 ±9.6	80.5 ±4.11	230.9 ±24.5	46.3 ±2.2	2.67 ±0.1	123.3 ±3.0	59.2 ±0.8	2170.6 ±89	2049.2 ±164
±SD	外国鶏	98.7 ±3.0	155.7 ±8.7	92.8 ±7.6	72.9 ±6.9	210.2 ±28.6	43.2 ±4.0	2.66 ±0.1	114.7 ±10.0	61.0 ±1.8	1861.4 ±86	1961.1 ±179

* P<0.05 ** P<0.01

表3 最近4ヵ年の組合せ検定におけるゼットPおよび外国鶏の成績

ふ化年次	形質(項目)	育成率(%)	初産日令(50%産卵到達日令)	生存率(%)	長期検定(151~450日令)の					10ヵ月令		収益指数(長期評価)
					hen-day(%)	hen-housed(個)	日卵重(1日1羽当り生産卵重)(g)	飼料要求率	1日1羽当り飼料摂取量(g)	卵重(g)	体重(g)	
4ヵ年平均	ゼットP	99.8 ±0.4	149.7 ±3.2	97.5 ±2.5	82.6 ±3.5	243.6 ±14.3	47.9 ±1.2	2.59 ±0.1	123.9 ±3.6	59.6 ±0.8	2096.0 ±86	2152.7 ±103
	外国鶏	100.0 ±0.0	151.2 ±3.2	97.5 ±2.5	76.6 ±4.4	226.3 ±12.6	46.2 ±2.3	2.67 ±0.1	123.0 ±5.6	62.3 ±1.4	1949.0 ±21	2067.7 ±74

* P<0.05

注) 収益指数の算出法

$$I = 3.6 \times \text{育成率} + 5.4 \times \text{生存率} + 16.1 \times \text{産卵率} + 13.4 \times \text{卵重} - 333.0 \times \text{飼料要求率}$$

表4 ゼットPの現地実証試験成績

ふ化年次	形質(項目)	育成率(%)	初産日令(50%産卵到達日令)	生存率(%)	長期検定(151~450日令)の					10ヵ月令		収益指数(長期評価)
					hen-day(%)	hen-housed(個)	日卵重(1日1羽当り生産卵重)(g)	飼料要求率	1日1羽当り飼料摂取量(g)	卵重(g)	体重(g)	
1971		94.6	157	87.1	82.7	231.5	47.9	2.67	128.0	58.3	2301.0	2034.0
1972		99.4	154	93.2	79.2	221.7	43.9	2.59	114.0	57.3	-	2048.2
平均		97.0	155.5	90.1	80.9	226.6	45.9	2.63	121.0	57.8	-	2041.1

表5 ゼットPの北海道鶏経済能力検定成績

ふ化年次	形質(項目)	育成率(%)	初産日令(50%産卵到達日令)	生存率(%)	長期検定(151~500日令)の					10ヵ月令		収益指数(長期評価)
					hen-day(%)	hen-housed(個)	日卵重(1日1羽当り生産卵重)(g)	飼料要求率	1日1羽当り飼料摂取量(g)	卵重(g)	体重(g)	
1973		98.0	152	95.9	83.0	286.8	47.7	2.50	119.0	58.9	2191.0	2163.8
1974		100.0	161	100.0	80.3	281.0	48.1	2.47	119.2	60.1	2164.0	2175.6
1975		100.0	150	88.0	84.2	283.2	49.0	2.57	125.7	58.1	2234.0	2113.5
1976		100.0	155	92.0	85.7	284.3	50.3	2.35	118.3	59.2	2249.0	2247.4
平均		99.5	154.5	94.0	83.3	283.8	48.8	2.47	120.5	59.1	2209.5	2175.1

日も早かった。最近4ヵ年の平均では149.7日と、さらに早熟の方向に進んでいる。

3. 産卵能力

151~450日令まで300日間の産卵能力を、表2~5、図2に示した。ゼットPのhen-day産卵率は原種鶏の何れよりも高く、総平均で80.5%と72.9%の外国鶏を上回る成績を示し、有意差(P<0.05)が認め

られた。さらに、表3の最近4ヵ年の成績にみられるように、ゼットPは年をおって産卵能力が向上していることが伺える。なお、産卵の立ちあがり、ピーク産卵、産卵の持続性についても極めて良好であった。hen-housed(産卵指数)についても、生存率に差がなかったことと産卵率が優れていたため、外国鶏をしるぐ成績となった。

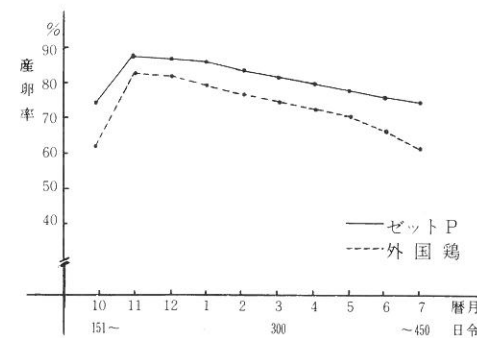


図2 hen-day産卵率の月別平均(10ヵ年)推移

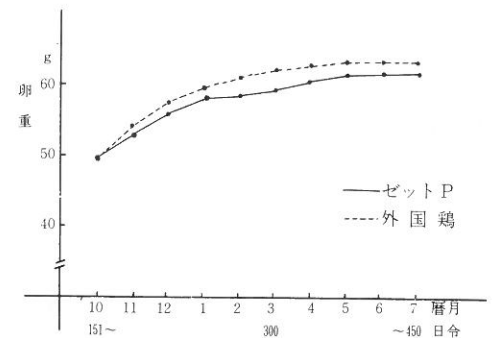


図3 平均卵重の月別平均(10ヵ年)推移

4. 卵重および日卵重(1日1羽当たり生産卵重)

卵重は、表2~5、図3に示した通りである。ゼットPの卵重は10ヵ月令時の成熟卵重59.2gと、両親のは、中間の値を示し大きい方ではなく、外国鶏の61.0gに対し約2g小さく、有意差(P<0.05)が認められた。また、最近4ヵ年の成績でも同様な傾向であった。次に月別平均卵重では、卵重規格のM卵(57~63g)に到達するのが外国鶏より、おおよそ1ヵ月令遅く240日令頃からであるが、以後450日令までM卵規格で推移した。市場卵価ではM卵が最も高いことからいけば今後も卵重を大きくするよりも、初産後速やかにM卵として齊一になり、以後、卵重はそのまゝで、より高産卵率を示す鶏が良いと考える。

日卵重(1日1羽当たり生産卵重)は、表2~5、図4に示した。ゼットPの日卵重は、総平均で46.3gであり、外国鶏より約3g上回り、また、月別日卵重の推移でも良い結果を示した。このように卵重でやや小さいにもかかわらず、日卵重が重かったのは、ゼットPの産卵率が極めて優れているためである。

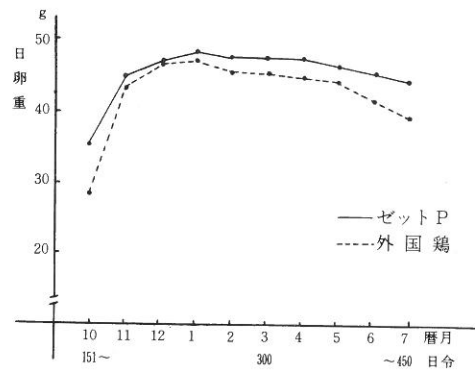


図4 日卵重(1日1羽当たり生産卵重)の月別平均(10ヵ年)推移

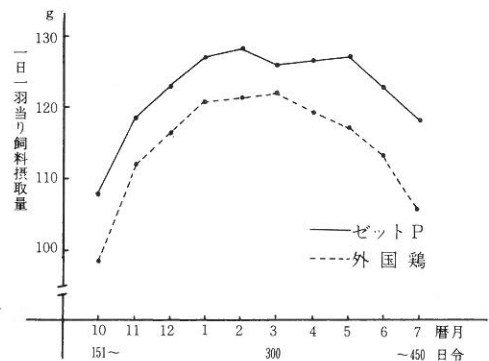


図5 1日1羽当たり飼料摂取量の月別平均(10ヵ年)推移

5. 飼料の利用性

1日1羽当たり飼料摂取量は、表2~5、図5に示した通りである。ゼットPの成鶏期平均摂取量は、123.3gで外国鶏より8.6g程多い。これは両区の産卵率の差異と、ゼットPは体重の重いRIを原種鶏として交配しているためによるものと考えられる。

飼料要求率については、表2~5、図6に示した通りで、ゼットPの飼料要求率は総平均で2.67と外国鶏の成績とほぼ同等であり、また、表3の最近4ヵ年の成績で見られるように、ゼットPの体重がやや小軀化したことから、外国鶏のそれを上回る傾向で、今後、飼料要求率を良くするため、一般的にいわれている制限給餌など飼養管理技術により改善することが可能と考える。

6. 収益指数

組合せ検定などで用いられている各形質による収益指数の長期検定評価は、表2~5に示した通りである。まず、ゼットPは産卵率で原種鶏および外国鶏に比べて優れていたが、卵重では外国鶏より小さく、育成・生存率は原種鶏より優れ、飼料要求率などでは同等であった。10ヵ年の総平均でゼットPが2049.2に対し、外国鶏は1961.1、最近4ヵ年の成績でもゼットPが2152.7に対し、外国鶏が2067.7とやはりゼットPがまさっていた。

7. 卵質

卵質の検査結果は、表6に示した通りである。ゼットPのHU(ハウユニット)値は、冬・夏季それぞれ変動がみられたが平均77で、外国鶏と比べ同等かやや良好であったが、肉斑出現率がやや多く、卵殻厚において、とくに夏季の卵殻が薄くなるなどあまり良好でなかった。血斑・肉斑出現率についてはRIにやや多

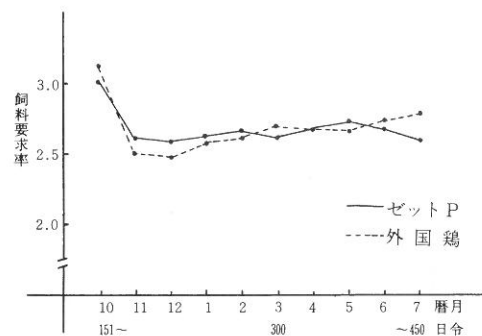


図6 飼料要求率の月別平均(10ヵ年)推移

表6 卵質

鶏種	年次	調査卵数	HU	血斑出現率	肉斑出現率	卵殻厚 (卵殻膜含む)	
ゼットP	1971	冬季	60個	77.7	15.1%	23.4%	0.43 ^{mm}
		夏季	57	76.2	3.4	11.8	0.32
	1972	冬季	65	82.2	3.1	26.1	0.44
		夏季	46	71.1	17.4	8.7	0.37
計又は平均		228	77.3	9.2	18.3	0.39	
外国鶏	1971	冬季	180	76.4	16.3	25.9	0.43
		夏季	160	75.5	3.7	7.3	0.38
	1972	冬季	180	82.1	7.4	6.2	0.45
		夏季	160	71.6	8.2	1.6	0.42
計又は平均		680	76.6	9.1	10.6	0.42	

注) 経済検定における成績

い傾向にあることから、原種鶏段階で継続的調査と改良を進めている。卵殻厚は、とくに夏季と日令経過とともに薄くなる傾向から、防暑対策、産卵後期に貝殻などの投与に有効な場合が考えられる。ゼットPの卵殻色は産卵初期にやや濃く、漸次薄くなってゆく傾向にあるが、これはRIを交配に使用しているためであり、平均的に淡褐色のものが多い。

以上のことから、ゼットPは強健性、早熟性、産卵能力および日卵重などの主要形質で原種鶏を上回り、また、外国鶏や現在の改良目標の平均水準をかなり上回っているが、飼料摂取量、体重、卵質などの面で改良の余地が残されている。今後、滝川P系の小軀化の遺伝的改良を進めるとともに、飼養管理即ち、制限給餌、光線管理などの飼養管理技術の併用などにより改善を計ることが望ましいものと考えられる。

要約

寒冷地に適応する優良な実用採卵鶏を作出するため30数系統の組合せ交配の中から、RIの持つ耐寒・強健性を利用した交配種「滝川ゼットP」を選抜し、1969年から1978年までの10年間にわたり組合せ検定、現地実証実験、北海道鶏経済能力検定への参考出品、その他の調査を積み重ねた結果、おもむね次のような成果が得られた。

1. 育成率は、組合せ検定でゼットPが97.7%で、外国鶏の98.7%とほぼ近似した成績であり、現地実証、経済能力検定でも同等かまたは良好であった。
2. 初産日令(50%産卵到達日令)では、ゼットPは早熟であり組合せ検定での平均が150.1日令に対し、

外国鶏が155.7日令であった。また、最近4ヵ年の成績でも外国鶏より早かった。

3. 生存率は、組合せ検定で両区とも92%台で同等であり、また、最近4ヵ年の成績では、ともに97.5%であった。

4. hen-day産卵率では、組合せ検定でゼットPが80.5%に対し、72.9%の外国鶏との間に有意差が認められた。また、最近4ヵ年の成績でもゼットPが82.6%に対し外国鶏は76.6%であった。現地実証試験では組合せ検定とほぼ同等の80.9%であった。

5. 日卵重(1日1羽当たり生産卵重)は、ゼットPの46.3gに対し、外国鶏は43.2gであった。最近4ヵ年の成績においてもゼットPの47.9gに対して、外国鶏は46.2gであった。

6. 1日1羽当たり飼料摂取量は、ゼットPが123.3gで外国鶏の114.7gより8.6gも多かった。しかし、最近4ヵ年の成績ではほぼ同等であった。

7. 飼料要求率は、ゼットPが2.67に対し、外国鶏は2.66であった。さらに、最近4ヵ年の成績では、ゼットPの2.59に対し、外国鶏は2.67であった。

また、経済能力検定成績では2.47であった。

8. 10ヵ月令卵重は、ゼットPが59.2gに対して、外国鶏は61.0gで1.8gもゼットPは小さかった。また、最近4ヵ年の成績でも外国鶏が2.7g重く、有意差が認められた。

9. 10ヵ月令体重は、ゼットPが2170.6gで外国鶏の1861.4gに比較して309.2gも重かった。また、最近4ヵ年の平均でも、ゼットPが2096.0gに対し、外国鶏は1949.0gであり有意差が認められた。

10. 卵質については、ゼットPのHU(ハウユニット)

ト)が77.3に対して外国鶏は76.6であった。

血斑出現率は、両区ともに9%台でほぼ同等であったが、肉斑出現率ではゼットPの18.3%に対して外国鶏は10.6%、卵殻厚でもゼットPの0.39mmに比して0.42mmの外国鶏がそれぞれ優れていた。

本報告の取りまとめるにあたり、現地実証試験の調査にさいし、長期間にわたり記帳調査に、種々の御協力をいただいた養鶏農家の方々、石狩中部地区(石狩駐在所)農業改良普及所の関係各位に深甚なる謝意を表す。

文 献

1) 田名部雄一(1971)鶏の改良と繁殖, 養賢堂。

2) 日本養鶏協会(昭和27年)家禽標準, 朝倉書店。
 3) 鶏改良に関する打合せ会議資料(昭和51年)農林省白河種畜牧場。
 4), 5) 田村千秋, 高橋 武, 田中正俊, 森岩七徳(1976)滝川畜試研報, 13: 1-10。
 6) 田村千秋, 田中正俊, 高橋 武, 森岩七徳(1979)滝川畜試研報, 16: 21-26。
 7) 西田 朗, 山田行雄, 日本家禽会誌(1970) 7: 1, 30-38。
 8) 鶏の改良増殖目標(昭和50年12月)農林省畜産局。

牧草蛋白質の豚における飼料価値

杉本亘之 米田裕紀

緒 言

牧草類は、アミノ酸の組成が優れ、良質の蛋白質に富み、さらにビタミンやミネラル含量が高い反面、繊維含量が高く、可消化エネルギー含量が低い³⁾。このため、牧草類を養豚飼料として用いるには、エネルギーの補正が必要になってくる⁴⁾⁵⁾。CHEEKE²⁾は、アルファルファのような高蛋白質の牧草でさえ、養豚において主要な飼料源として用いられなかった理由は、繊維含量が高く、可消化エネルギー含量が低いためであり、アルファルファの蛋白質を単胃動物に効率よく利用させるには、蛋白質を牧草から分離することが必要であるとしている。したがって、牧草類から有効な成分を分離すれば、養豚においても牧草類をより高度に利用できるものと考えられる。

今回、牧草類の搾汁液から蛋白質を加熱凝固によって回収し、アルファルファおよびオーチャードグラスより、それぞれ蛋白質飼料を試作した。本試験は、これら蛋白質飼料の豚における飼料価値を調査し、豚における牧草類の新しい利用法を検討しようとしたものである。

試 験 方 法

供試したアルファルファおよびオーチャードグラスは、いずれも十勝地方で生産されたものである。それぞれの原料草から、図1の工程によって試作した牧草蛋白質飼料を、アルファルファプロテインおよびオー

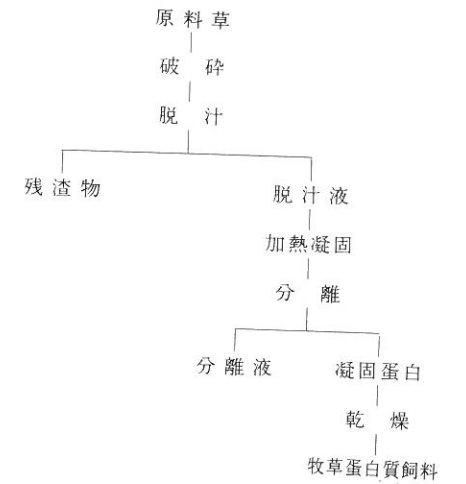


図1 牧草蛋白質の製造工程

チャードグラスプロテイン飼料として用いた。

供試豚は、当場産のランドレース種去勢雄2腹6頭(体重34.2~47.2kg)である。試験区分は表1のとおりであり、用いた配合飼料は豚産肉能力検定飼料である。消化試験は、表2に示すように3×3のラテン方格法によった。飼料の給与は1日2回である。供試豚は、消化試験用ケージに収容し、酸化クローム法(試験飼料へ酸化クロームを0.2%配合)に基づき、予備試験期間4日、本試験期間3日で消化試験を実施した。

採取した糞は、70℃の通風乾燥器で乾燥後粉碎し、一般分析は常法に従い、酸化クロームは比色法、エネルギーはボンブカロリーメーター(島津製)によって

表1 試験区分

		配 合 割 合
配 合 区	配 合 飼 料	100%
アルファルファ区	配 合 飼 料	70% + アルファルファプロテイン30%
オーチャード区	配 合 飼 料	80% + オーチャードグラスプロテイン20%

(受理 1979年12月12日)

表2 試験計画および飼料の給与量

個体 No.	(kg/day)		
	第 1 期	第 2 期	第 3 期
1	配合区 (2.1)	オーチャード区 (2.2)	アルファルファ区 (2.4)
2	配合区 (2.2)	オーチャード区 (2.4)	アルファルファ区 (2.6)
3	アルファルファ区 (1.9)	配合区 (2.0)	オーチャード区 (2.2)
4	アルファルファ区 (2.1)	配合区 (2.2)	オーチャード区 (2.4)
5	オーチャード区 (1.8)	アルファルファ区 (1.9)	配合区 (2.1)
6	オーチャード区 (1.7)	アルファルファ区 (1.8)	配合区 (2.0)

分析した。

結果および考察

供試飼料の一般成分は表3のとおりである。牧草蛋

表3 供試飼料の一般成分

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	N F E	粗繊維	粗灰分	エネルギー
配合飼料	11.4%	15.7%	3.6%	60.0%	3.8%	5.5%	3.96 ^{kcal/kg}
アルファルファ プロテイン	7.4	48.8	8.4	23.3	2.4	9.7	4.96
オーチャードグラス プロテイン	16.7	38.8	7.6	22.1	5.5	9.4	4.41
		46.6	9.1	26.5	6.6	11.3	5.29

(上段：原物、下段：乾物)

各試験飼料を豚に給与した結果、残食および下痢、軟便の発生は認められなかった。各処理区ごとの消化率、さらにアルファルファプロテインおよびオーチャードグラスプロテインの消化率を算出すると、表4のとおりである。アルファルファプロテインの消化率は

表4 消化率

	(%)					
	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	N F E	粗繊維	エネルギー
配合区	82.5±1.1	78.5±1.5	73.0±2.4	87.8±0.8	24.0±6.5	79.5±1.4
アルファルファ区	76.8±0.3	74.8±0.9	61.2±1.4	83.0±0.5	25.5±1.7	73.4±0.3
オーチャード区	76.3±0.4	69.3±1.4	63.4±4.3	84.2±0.4	23.2±2.2	72.4±0.2
アルファルファプロテイン	63.5±0.8	72.0±1.6	49.4±2.7	54.4±3.6	31.2±7.9	62.1±0.9
オーチャードグラスプロテイン	48.3±2.1	54.4±3.6	44.9±12.6	45.3±4.9	21.2±8.1	47.1±1.0

算出すると、表5のとおりである。牧草蛋白質は、両者とも配合飼料に比較し、DCPは高かったが、DEおよびTDNは低く、特にオーチャードグラスプロテインでは、各成分の消化率が低かったため、DEおよ

白質は、両者とも配合飼料に比較し、粗蛋白質、粗脂肪、粗灰分およびエネルギー含量が高く、NFE含量で低かった。特に粗蛋白質は、アルファルファプロテインが乾物中52.7%、同じくオーチャードグラスプロテインが46.6%と両者とも非常に高い値を示した。

粗蛋白質が72.0%とほぼ良好な値を示した他は、いずれの成分とも低かった。一方、オーチャードグラスプロテインの消化率は、いずれの成分とも低い値を示し、豚での利用性が悪いように思われた。

一般成分と消化率から、供試飼料の可消化養分量を

びTDNは非常に低い値を示した。CHEEKEら²⁾によると、アルファルファより汁液を搾り出し、これを凝固させて乾燥した濃縮蛋白質の組成は、粗蛋白質38.8%、粗脂肪6.2%、粗繊維2.4%および粗灰分19.2%で、さ

表5 可消化養分量

	粗蛋白質	粗脂肪	N F E	粗繊維	エネルギー	T D N
配合飼料	12.3%	2.6%	52.7%	0.9%	3.15 ^{kcal/g}	71.8%
アルファルファプロテイン	35.1	4.2	12.7	0.7	3.08	58.0
オーチャードグラスプロテイン	21.1	3.4	10.0	1.2	2.08	40.0
	25.3	4.1	12.0	1.4	2.49	47.9

(上段：原物、下段：乾物)

らにアミノ酸組成は大豆粕に近似し、蛋白質飼料としては良好なものであった。しかも、この濃縮蛋白質を豚に給与して肥育効果を調査した結果、蛋白質飼料として十分利用できたと報告している。

本試験で用いたアルファルファプロテインは、CHEEKEらの報告に比較し、粗蛋白質で約10%高く、粗灰分で約10%低いものであった。したがって、本試験で供試したアルファルファプロテインは、一般成分については良好な組成を有しているものと考えられる。また、オーチャードグラスプロテインについても、アルファルファプロテインと比較し粗蛋白質で多少低い値を示したが、一般成分でみる限りそんなものと考えられる。しかし、消化試験の結果、アルファルファプロテインの粗蛋白質の消化率は72.0%と良好な値を示したが、オーチャードグラスプロテインのそれは54.4%と低かった。さらに、アルファルファプロテインの栄養価が乾物中DCP37.9%、DE3.33kcal/g、TDN62.5%であったのに対し、オーチャードグラスプロテインは、DCP25.3%、DE2.49kcal/g、TDN47.9%と、いずれの値ともオーチャードグラスプロテインが劣り、特にオーチャードグラスプロテインでは可消化エネルギー含量が非常に低かった。

以上の結果から、豚ではアルファルファプロテインは蛋白質飼料として、利用価値の高いものと考えられるが、他方オーチャードグラスプロテインは、DCPで多少期待できるものの、可消化エネルギー含量が非常に低いため、養豚用飼料としては、さらに検討が必要と思われた。

要 約

アルファルファおよびオーチャードグラスの搾汁液から、加熱凝固によって蛋白質飼料を調製し、豚における飼料価値を検討した。

飼料は、基礎飼料として豚産肉能力検定飼料を用い

これにアルファルファプロテインおよびオーチャードグラスプロテインをそれぞれ30%および20%代替えし、ランドレース種去勢雄2腹6頭を用い、酸化クローム法により消化試験を実施した。アルファルファプロテインの一般成分は、水分7.4%、粗蛋白質48.8%、粗脂肪8.4%、NFE23.3%、粗繊維2.4%、粗灰分9.7%、エネルギー4.96kcal/gであり、栄養価は、乾物中DCP37.9%、DE3.33kcal/g、TDN62.5%であった。オーチャードグラスプロテインの一般成分は、水分16.7%、粗蛋白質38.8%、粗脂肪7.6%、NFE22.1%、粗繊維5.5%、粗灰分9.4%、エネルギー4.41kcal/gであり、栄養価は乾物中DCP25.3%、DE2.49kcal/g、TDN47.9%であった。

以上の結果から、アルファルファプロテインは蛋白質飼料としての価値が高かったが、他方オーチャードグラスプロテインは、DCPで多少期待できるものの可消化エネルギー含量が低いため、養豚用飼料として用いるには、さらに今後の検討が必要と思われた。

謝辞：アルファルファプロテインおよびオーチャードグラスプロテインを提供していただいた北斗工機株式会社に深謝する。

引用文献

- 1) BRISSON, G. J. (1956) Can. J. Agr. Sci., 36, 210 ~ 212.
- 2) HEEKE, P. R. and R. O. MYER (1973) Feedstuffs. 45. 51 (Dec. 10) 24.
- 3) 高橋正也 (1977) 豚病学, 近代出版, 844.
- 4) 米田裕紀, 首藤新一, 阿部登, 所和暢, 糟谷泰, 西部慎三 (1968) 滝川畜試研報, 6, 19~37.
- 5) 米田裕紀, 首藤新一, 阿部登, 所和暢, 糟谷泰, 西野慎三 (1969) 滝川畜試研報, 7, 19~27.

粗飼料の可消化養分総量, 可消化乾物含量, 可消化有機物含量および可消化エネルギー含量の相互関係

石 栗 敏 機

緒 言

粗飼料の可消化養分含量を示す単位としては、可消化養分総量 (TDN)、可消化乾物含量 (DDM)、可消化有機物含量 (DOM) や可消化エネルギー含量 (DE) 等がある。我が国では飼養標準との関連もあって、一般に TDN が表示の単位として用いられているが、将来、DE、代謝エネルギー、正味エネルギーへの移行が考えられる。また、牧草や飼料作物の育種、栽培、利用の分野においては、in vitro 法や酵素を用いた分析法から求めた DDM の表示が多く、場合によっては DOM¹⁾ (D value²⁾) も使用されている。このため表示された含量から必要に応じて、他の成分表示に変換しなければならない場面が考えられる。そこで、北海道で多く利用されている粗飼料について、これらの相互の関連を調べた。

試 験 方 法

粗飼料は著者がめん羊による慣行の消化試験を行って調べたもので生草はイネ科牧草71点⁵⁾、牧草は主としてオーチャードグラス乾草30点⁶⁾、牧草サイレージ21

点およびトウモロコシサイレージ⁴⁾23点を用いた。TDN、DDM および DOM は乾物 100 g 中の g、DE は乾物 1 g 当たり kcal の単位で表示した。

TDN、DDM、DOM の間には次の関係がある。

$$DDM = DOM + \text{可消化粗灰分} \dots\dots\dots (1)$$

$$TDN = DOM + 1.25 \times \text{可消化粗脂肪} \dots\dots (2)$$

$$TDN = DOM + 1.25 \times \text{可消化粗脂肪} - \text{可消化粗灰分} \dots\dots\dots (3)$$

このため可消化粗灰分および可消化粗脂肪含量の測定値についても同時に検討した。

結果および考察

粗飼料の TDN、DOM、DDM、DE および粗脂肪と粗灰分の可消化量は表 1 に示した。生草と乾草では DDM > TDN > DOM、両サイレージでは TDN > DDM > DOM の順の含量を示した。サイレージと生草および乾草で DDM と TDN の順位が逆になったのは、(3) 式の 1.25 × 可消化粗脂肪 - 可消化粗灰分の値がサイレージでは正、生草および乾草では負になったためである。これらの関連で、粗灰分の含有率と見掛けの消化率は、生草、牧草乾草、牧草サイレージ、トウモ

表 1 粗飼料の TDN、DOM、DDM、DE および粗脂肪と粗灰分の可消化量

	n	TDN	DOM ¹⁾	DDM ²⁾	DE ³⁾	可消化量	
						粗脂肪 × 1.25	粗灰分
		%	%	%	kcal/gDM	%	%
生 草	71	66.4 ± 6.0	62.8 ± 5.6	68.9 ± 6.1	2.92 ± 0.30	3.6 ± 0.7	6.1 ± 1.2
牧 乾 草	30	59.5 ± 4.1	56.7 ± 3.8	62.2 ± 4.0	2.67 ± 0.21	2.9 ± 0.7	5.5 ± 1.2
牧草サイレージ	21	64.0 ± 6.8	59.6 ± 5.6	63.5 ± 6.4		4.4 ± 1.4	3.9 ± 1.2
トウモロコシサイレージ	23	68.0 ± 3.2	65.3 ± 3.0	67.6 ± 3.0		2.7 ± 0.6	2.3 ± 0.5

注 平均值 ± 標準偏差

1) DOM: 可消化有機物含量

2) DDM: 可消化乾物含量

2) DE: 可消化エネルギー量

(受理 1979年12月12日)

ロコシサイレージの順にそれぞれ、(12.2, 11.2, 9.0, 6.2%), (50, 50, 43, 38%)で両サイレージの含有率、消化率はともに低く、可消化量も低かったこと、また、粗脂肪の含有率と消化率では逆に、サイレージで高い傾向のあることが原因していると考えられる。

T D N 1 g が相当する D E は生草および乾草でそれぞれ、平均4.40, 4.49kcalであった。SWIFT⁷⁾はめん羊で粗飼料は T D N 1 g は平均4.42kcalであることを報告しており、日本標準飼料成分表では T D N に4.41を乗じて D E を推定しているが、これらの係数と近似した

結果が得られた。サイレージでは、供試した一部のサンプルについてのみ D E の実測値が得られていないため、これらの検討からは除外した。なお、牧草サイレージで8例、トウモロコシサイレージ10例について、D E 測定値からのこの関係は前者で4.86、後者で4.71と、生草および乾草での値よりも高い値を示した。これはサイレージ中の粗脂肪の総エネルギーが高いことが原因しているのかもしれない。

可消化粗灰分および可消化粗脂肪含量と T D N, D O M, D D M との関係は表2に示した。可消化粗

表2 可消化粗灰分および可消化粗脂肪含量と T D N, D O M, D D M との関係係数

	可消化粗灰分含量と			可消化粗脂肪含量と		
	T D N	D O M	D D M	T D N	D O M	D D M
生 草	0.325*	0.265	0.447**	0.566**	0.476**	0.571**
牧 乾 草	0.065	0.043	0.334	0.429*	0.283	0.311
牧草サイレージ	0.433*	0.338	0.499*	0.729**	0.612**	0.702**
トウモロコシサイレージ	-0.085	-0.040	0.126	0.444*	0.277	0.233

注 * P < 0.05 ** P < 0.01

灰分含量と D O M との間には4種類の粗飼料ともに有意な関係がなかった。D D M から D O M を推定する場合、(1)式と表1に示した可消化粗灰分含量の平均値を用いてある程度推定可能と考える。可消化粗脂肪含量と T D N との間には4つの粗飼料ともに有意な正の相関係数が得られた。また、D O M, D D M との間でも生草と牧草サイレージでは有意な正の相関係数が得られた。

T D N, D O M, D D M, D E 相互間の相関係数と

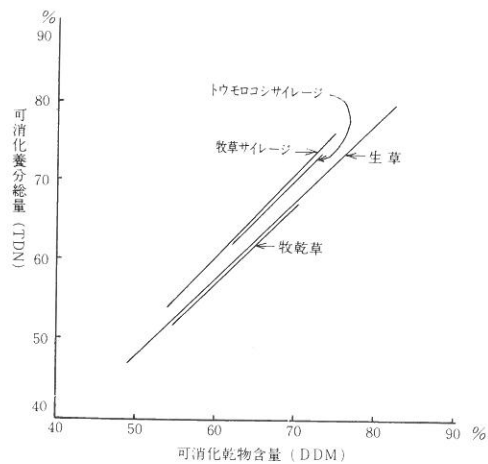


図1 D D M と T D N の関係

回帰式は表3に示した。すべての相関係数と回帰式は1%水準で有意であった。また、回帰からの標準偏差も小さく相互にかなりな精度で交換できるものと考えられる。D E と T D N, D O M, D D M との間には、生草および牧乾草において近似した回帰式が得られたが、T D N, D O M, D D M の順に相関係数は小さくなり、回帰からの標準偏差は大きくなった。この結果から、D E の推定にはこれら3者中では T D N が優れていると考えた。同様な結果を HEANEY³⁾も報告している。

D D M と T D N の関係を図1に示した。なお、表3の回帰式を供試した4種類の粗飼料の最大と最小値の範囲で表示した。牧草サイレージとトウモロコシサイレージ、また、生草と牧乾草で回帰直線が近似した。両サイレージでは T D N ≒ D D M, 生草および乾草では T D N ≒ D D M - 3 で変換可能と考えた。これらの関係は(3)式で、1.25 × 可消化粗脂肪 - 可消化粗灰分の平均値が、牧草サイレージで0.5、トウモロコシサイレージで0.4、生草で-2.5、牧乾草で-2.6であることから目安になると思考された。

要 約

4種類の粗飼料(生草, 牧乾草, 牧草サイレージ, トウモロコシサイレージ)の T D N, D O M, D D M,

表3 T D M, D O M, D D M, D E 相互間の相関係数と回帰式

y	x	y = a + b x		r	S e	
		a	a			
生 草	D E	T D N	- 0.25	0.048	0.958**	0.086
	D E	D O M	- 0.25	0.051	0.947**	0.097
	D E	D D M	- 0.29	0.047	0.944**	0.099
	T D N	D D M	- 1.12	0.977	0.988**	0.937
	T D N	D O M	- 0.52	1.065	0.996**	0.555
	D O M	D D M	0.161	0.909	0.983**	1.045
牧 乾 草	D E	T D N	- 0.24	0.049	0.962**	0.057
	D E	D D M	- 0.25	0.052	0.954**	0.063
	D E	D O M	- 0.34	0.049	0.951**	0.065
	T D N	D D M	0.28	0.953	0.951**	1.290
	T D N	D O M	0.11	1.049	0.988**	0.650
	D O M	D D M	0.55	0.902	0.956**	1.153
牧草サイレージ	T D N	D D M	- 2.89	1.053	0.991**	0.933
	T D N	D O M	- 4.04	1.141	0.987**	1.103
	D O M	D D M	2.19	0.904	0.983**	1.098
トウモロコシサイレージ	T D N	D D M	- 1.30	1.025	0.963**	0.885
	T D N	D O M	- 0.90	1.055	0.984**	0.584
	D O M	D D M	- 0.90	0.979	0.986**	0.505

注 ** P < 0.01

D E について相互の関連を調べた。これら間には有意な相関係数が得られ、回帰式による推定が可能で、回帰からの標準偏差も小さかった(表3)。簡易な目安として、牧草サイレージとトウモロコシサイレージでは T D N ≒ D D M, 生草と牧乾草では T D N ≒ D D M - 3 で変換可能と考えた。T D N 1 g 当りの D E は生草と乾草でそれぞれ、4.40, 4.49kcalに相当した。

引用文献

- 1) 阿部 亮・堀井 聡・亀岡暄一(1979) 畜試研報, 35, 101-116.
- 2) GREEN, J. O., A. J. CORRALL and R. A. TERRY (1971) Technical Report No. 8, Grassland Research Institute, Hurley.
- 3) HEANEY, D. P. and W. J. PIGDEN (1963) J. Animal Sci., 22, 956-960.
- 4) 石栗敏機(1974) 北農41, (10) 22.
- 5) 石栗敏機(1975) 日草誌21, 154-158.
- 6) 石栗敏機(1977) 日草誌23, 247-251.
- 7) SWIFT, R. W. (1957) J. Animal Sci., 16, 753-756.
- 8) 農林省農林水産技術会議事務局(1975) 日本標準飼料成分表 P 4, 中央畜産会, 東京.

アルファルファの刈取時期の違いが 乾物収量におよぼす影響

前田善夫 小原 勉*

緒 言

アルファルファは栽培の歴史が古く、家畜飼養上重要な牧草である。しかし、栽培面積は少なく、道内の全草地面積の0.4%にすぎない⁵⁾。飼料として重要な牧草とされながら栽培面積が少ないのは栽培、管理が他の牧草と比較してむずかしいのがその理由とされている。

一般に牧草は一度播種されると長い年月にわたって利用されるものであるが、道内におけるアルファルファは6~7年で更新されており、利用2年目をピークに収量も減少している⁵⁾。アルファルファの永続性は刈取時期、利用回数との関連が深い。刈取時期については開花始から開花期にかけて、回数は年3回程度とされているが^{1,3)}、かならずしも適切な指標とはなっていないようである。本試験では1番草4刈取期、2番草3刈取期を組合せて、4年間収量の推移を調査した。

試 験 方 法

供試品種はサラナック(ノーキュライド種子)で、昭和49年8月2日に播種した。播種量は10a当り1.5kgで、畦巾30cmの条播とした。基肥としてN-P₂O₅-K₂Oを各々2-12-12kg/10a、炭カル100kg/10a、堆肥2t/10aを施用した。昭和50年以降の追肥はN-P₂O₅-K₂O各々早春に2-6-5kg/10a、1~3番刈後1-3-2.5kg/10a施用し、炭カルは50kg/10aを早春に施用した。

昭和50年より主区に1番草刈取時期4水準、副区に2番草3水準を設け、1区9m²(1.8×5m)、分割区法3反復で行った。1番草は出蕾期刈区(F₁)、1/2開花刈区(F₂)、1/2開花刈区(F₃)、開花揃刈区(F₄)とし、2番草は1/2開花刈区(f₁)、1/2開花刈区(f₂)、開花揃刈区(f₃)とした。3番草は各区とも1/2開花を目途に刈取

た。4番草は昭和51、52年には一せいに刈取ったが、50年には刈取りを行なわなかった。昭和53年には1、2番草とも処理区を設けず、一せいに刈取り、前年までの刈取処理の影響を検討した。

結 果

3ヵ年の刈取期日および生育日数を表1に示した。1番草の出蕾期は6月中旬、1/2開花期は6月下旬、開花揃は7月初めであった。出蕾期から開花揃までの期間は15から20日間であった。2番草の1/2開花期は7月下旬、開花揃は8月上旬で、1/2開花から開花揃まで7から10日間要した。1番草の刈取りの遅い区では2番草の開花までの生育日数は短くなった。3番草の開花までの日数は2番草を遅く刈取った区ほど多く要し、各区の1/2開花期は9月上旬から下旬までにわたった。

4ヵ年の乾物収量を表2に示した。要因別の平均値で比較すると、主区では1番草は刈取りの遅い区ほど多収で、F₄区はF₁区に比較して50年には157%、51年には145%、52年には131%となった。2番草では有意な差はみられなかったが、1番草を遅く刈取った区で低収の傾向を示した。3番草では、50年には1番草を早く刈取った区が多収であったが、51、52年には各区ともほぼ同程度の収量であった。51、52年の4番草は1番草を早く刈取った区ほど多収であった。年間合計収量も1番草を遅く刈取った区ほど多収で、F₄区はF₁区に比べて50年には109%、51年108%、52年108%であった。副区では、1番草は51、52年ともF₂区が他の区より多収となった。2番草は刈取りの遅い区で多収で、f₃区はf₁区に比較して50年141%、51年127%、52年121%となった。3番草は50年には2番草を遅く刈取った区で多収となったが、51、52年にはほぼ同程度の収量であった。年間収量では各年ともf₂区が多収となった。

(受理 1979年12月12日)

*現宗谷支庁農務課草地係

表1 各番草の生育日数および刈取期日

区分	生育日数	50年				51年				52年													
		1番草	2番草	3番草	4番草	1番草	2番草	3番草	4番草	1番草	2番草	3番草	4番草										
F1	f1	40	6.14	37	7.23	40	9.1	43	6.17	33	7.20	41	8.30	54	10.22	40	6.14	33	7.17	46	9.1	55	10.25
	f2	"	"	43	7.29	37	9.4	"	"	36	7.23	41	9.2	51	"	"	"	37	7.21	48	9.7	49	"
	f3	"	"	49	8.4	43	9.16	"	"	40	7.27	44	9.9	44	"	"	"	41	7.25	50	9.13	41	"
F2	f1	46	6.20	34	7.24	41	9.3	47	6.21	32	7.23	41	9.2	51	"	50	6.24	27	7.21	46	9.5	51	"
	f2	"	"	41	7.31	43	9.12	"	"	35	7.26	43	9.7	46	"	"	"	32	7.26	43	9.7	49	"
	f3	"	"	46	8.5	44	9.18	"	"	39	7.30	49	9.17	36	"	"	"	35	7.29	46	9.13	41	"
F3	f1	50	6.24	35	7.29	39	9.6	51	6.25	31	7.26	42	9.6	45	"	55	6.29	26	7.25	43	9.6	50	"
	f2	"	"	41	8.4	45	9.18	"	"	34	7.27	47	9.14	39	"	"	"	28	7.27	42	9.7	49	"
	f3	"	"	44	8.7	49	9.25	"	"	37	8.2	51	9.22	31	"	"	"	35	8.3	44	9.16	-	-
F4	f1	56	6.30	31	7.31	47	9.16	58	7.2	27	7.29	47	9.14	39	"	60	7.4	21	7.25	43	9.6	50	"
	f2	"	"	36	8.5	46	9.20	"	"	28	7.30	49	9.17	36	"	"	"	25	7.29	46	9.13	41	"
	f3	"	"	40	8.9	49	9.27	"	"	34	8.6	52	9.27	26	"	"	"	32	8.5	56	9.30	-	-

53年には各区とも1番草6.27, 2番草8.14, 3番草10.19にいずれに刈取った。
* 5月5日を萌芽期として計算した。

表2 乾物収量 (kg/10a)

区分	50年				51年				52年				53年									
	1番草	2番草	3番草	合計	1番草	2番草	3番草	4番草	合計	1番草	2番草	3番草	4番草	合計	1番草	2番草	3番草	合計				
F1	f1	205	228	269	702	387	169	239	151	946	344	160	209	60	778	494	151	158	803	2421	3224	
	f2	279	287	252	818	400	167	259	147	973	325	200	222	59	806	500	149	170	819	2597	3416	
	f3	230	349	226	805	386	201	251	132	970	323	235	242	33	833	498	150	180	828	2608	3436	
F2	f1	311	213	210	734	468	139	238	142	987	409	194	203	53	859	514	149	161	824	2580	3404	
	f2	302	262	224	788	475	158	262	138	1033	389	234	233	41	897	521	158	159	838	2718	3556	
	f3	267	310	232	809	417	178	240	53	888	374	216	236	16	842	534	150	165	849	2539	3388	
F3	f1	272	213	237	722	469	148	271	141	1029	393	196	233	54	876	522	140	170	832	2627	3459	
	f2	417	288	228	933	495	187	254	100	1036	405	220	243	38	906	567	153	185	905	2875	3780	
	f3	257	278	193	728	416	192	246	15	869	387	219	217		823	537	161	178	876	2420	3296	
F4	f1	363	220	223	806	585	135	244	98	1062	410	152	246	44	852	520	141	154	815	2720	3535	
	f2	458	269	191	918	571	153	254	71	1049	462	175	245	26	908	551	164	165	880	2875	3755	
	f3	299	300	203	802	542	180	278	4	1004	429	183	231		843	576	170	187	933	2649	3582	
平均値	f1	238	288	249	775	391	179	250	143	963	331	198	224	51	804	497	150	169	817	2542	3359	
	f2	293	262	222	777	453	158	247	111	969	391	215	224	36	866	523	152	162	837	2612	3449	
	f3	315	260	219	794	460	176	257	85	978	395	212	231	30	868	542	151	178	871	2641	3512	
	f4	373	263	206	842	566	156	259	58	1038	434	170	241	23	868	549	158	169	876	2748	3624	
LSD (5%)	F	85	25	NS	NS	46	NS	NS	17	NS	46	38	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	f	-	20	16	118	33	14	NS	12	58	19	15	10	-	37	NS	NS	NS	47	182	217	

昭和53年には前年までの刈取時期の違いの影響をみるため、各番草とも各区いっせいに刈取った。1番草は主区ではF4区がF1区の110%、副区ではf3区がf1区の104%と前年まで1, 2番草とも遅く刈取った区は

ど多収となった。しかし有意な差ではなかった。年間収量でも1, 2番草を遅く刈取った区で多収となり、F4区はF1区の107%, f3区がf1区の107%であった。年間収量に占める各番草の収量割合を表3に示した。

表3 年間収量における各番草の収量割合 (%)

区分	50年				51年				52年				53年		
	1番草	2番草	3番草	4番草	1番草	2番草	3番草	4番草	1番草	2番草	3番草	4番草	1番草	2番草	3番草
F1	f1	29	33	38	41	18	25	16	44	21	27	8	61	19	20
	f2	34	35	31	41	17	27	15	40	25	28	7	61	18	21
	f3	29	43	28	40	21	26	13	39	28	29	4	60	18	22
F2	f1	42	29	29	47	14	24	15	48	23	23	6	62	18	20
	f2	38	33	29	46	15	25	14	43	26	26	5	62	19	19
	f3	33	38	29	47	20	27	6	44	26	28	2	63	18	19
F3	f1	38	29	33	46	14	26	14	45	22	27	6	63	17	20
	f2	45	31	24	48	18	24	10	45	24	27	4	63	17	20
	f3	35	38	27	48	22	28	2	47	27	26	-	61	19	20
F4	f1	44	28	28	55	13	23	9	48	18	29	5	64	17	19
	f2	50	29	21	54	15	24	7	51	19	27	3	62	19	19
	f3	37	37	26	54	18	28	0	51	22	27	-	62	18	20

年次によって各番草の収量割合は異なり、昭和50年には各番草ともほぼ同程度の収量割合となった。昭和5152年には1番草で40~50%の収量割合となり、刈取りの遅い区ほど1番草への偏りが大きくなった。昭和53年には1番草の割合が60~64%となり、前3カ年より1番草への片寄りが大きくなった。年間合計収量と各番草との相関係数を表4に示した。

表4 年間収量と各番草収量との相関係数

区分	1番草	2番草	3番草	4番草
51年年間収量	0.805***	0.445	0.277	
52年年間収量	0.736**	0.555*	0.423	0.317
53年年間収量	0.693**	0.233	0.577	0.452
54年年間収量	0.950***	0.737**	0.750**	

*** 0.1%水準で有意
** 1%水準で有意
* 5%水準で有意

各年次とも合計収量は1番草収量との相関がもっとも高く、昭和50年 $r=0.805$, 51年 $r=0.736$, 52年 $r=0.693$, 53年 $r=0.950$ となった。53年には各番草とも各区いっせいに刈のため2, 3番草でも高い相関係数が

表5 51年収量を100とした場合の各年次の収量割合

	50年	51年	52年	53年	
F1	f1	74.2	100	81.8	84.7
	f2	84.0	100	82.8	84.0
	f3	82.9	100	85.8	85.4
F2	f1	74.3	100	86.9	83.4
	f2	76.2	100	86.7	81.2
	f3	91.1	100	94.8	95.6
F3	f1	70.1	100	85.0	80.7
	f2	90.0	100	87.4	88.2
	f3	83.7	100	94.7	101.1
F4	f1	76.2	100	80.3	76.3
	f2	87.5	100	86.6	83.9
	f3	79.8	100	83.9	92.9
主区	F1	80.4	100	83.4	84.7
	F2	80.1	100	89.4	86.3
	F3	81.2	100	88.8	89.3
	F4	81.1	100	83.6	84.3
副区	f1	73.7	100	83.3	81.3
	f2	84.3	100	85.9	84.3
	f3	84.2	100	89.2	93.4

得られた。

昭和51年の収量を100とした場合の各年次の収量割合を表5に示した。51年以降の収量は主区ではF₂, F₃区に比べてF₁, F₄区の収量低下の割合が大きかった。副区では刈取りの遅い区ほど低下の割合は小さかった。

考 察

アルファルファは開花揃期に刈取るのがもっとも収量が多いとされている^{3,4)}。主区(1番草刈取時期)、副区(2番草刈取時期)要因と各番草、年間収量との関係を見ると、当然のことながら各年次とも1番草では刈取りの遅い区ほど多収となった。2番草収量は副区では1番草と同様に刈取りの遅い区ほど多収となったが、主区では1番草を早く刈取った区ほど多収となった。2番草の収量と刈取りまでの生育日数との間には50年 $r=0.891$, 51年 $r=0.805$, 52年 $r=0.604$ の有意な相関係数が得られ、2番草は開花までの期間が長いほど多収となると考えた。3番草収量は1, 2番草ほどはっきりした傾向はみられなかった。年間収量は各年次とも主区では遅く刈取った区ほど多収であり、副区では2番草を1/2開花期に刈取った区が多収となった。年間収量は1番草収量との相関が高いことから、1番草を十分開花させ、2番草は1/2開花期以降に刈取り、生育期間を長くすることが多収となると考えた。

利用1年目の50年とそれ以降とは生育のパターンが異った。原田は播種当年の1番草を開花期に刈取ったのち、次の開花期までに刈取り前の量まで回復するとしているが、これは播種年あるいは利用1年目の場合であり、それ以降は1番草の生育が旺盛で、1番草への片寄りの大きいパターン⁵⁾を示すものと考えた。

年次別の年間収量の推移をみると、F₃-f₃区を除いて利用2年目の51年にもっとも多収であった。アルファルファは2~3年目に収量がピークになるとされており⁶⁾、同様の結果であった。51年の収量を100とした場合、それ以降の収量割合は区によって異なった。主区ではF₄区は年間の収量は多いものの、F₁区と同様、収量の低下する割合は大きかった。副区では刈取りの遅い区ほど低下の割合が小さかった。53年には各番草とも各区いっせいに刈取り、前年までの刈取処理の影響をみると、1番草で有意な差ではなかったが、主区、副区要因とも刈取りの遅い区ほど多収の傾向を示し、年間収量でも同様であった。

1, 2番草の刈取時期の違いは年間収量あるいは持続性に影響する。1番草を十分開花させて刈取ること

は年間の収量を高める。しかし1番草を遅く刈取るほど2番草の開花までの期間が短くなる傾向がみられ、2番草の収量は少なかった。2番草の刈取時期の違いは年間収量にはそれほど影響しないが、刈取りの遅い区ほど51年以降の収量低下の割合が小さく、持続性に影響すると考えられた。また2番草の刈取りが遅い区ほど3番草の開花までの日数が長くなっており、このことも持続性に関連しているものと考えられた。これらのことから、1番草は開花揃期までに、2番草は1/2開花期以降に刈取ることが望ましいと考えられた。

要 約

1番草および2番草の刈取時期の違いがアルファルファの収量におよぼす影響を検討するため、4ヵ年試験を実施した。前3年間に1, 2番草の刈取時期を変え、4年目には各番草とも各区いっせいに刈取り、前年までの処理の影響をみた。

3ヵ年とも1番草は刈取りの遅い区ほど多収となった。2番草も刈取りの遅い区ほど多収となったが、1番草の刈取時期の違いの影響もみられ、1番草を早く刈取った区が多収となった。

年間収量は3ヵ年とも1番草を遅く刈取った区ほど多収となり、2番草を1/2開花期に刈取った区で多収となった。4ヵ年の合計収量でも同様の結果となった。

4年目に各番草とも各区いっせいに刈取った結果、1番草収量、年間収量とも前年まで1, 2番草を遅く刈取った区ほど多収の傾向を示した。

4ヵ年の結果から1番草の刈取時期は年間収量に影響し、開花揃期に刈取ることが多収となり、2番草は1/2開花期以降に刈取ることが持続性に望ましいと考えられた。

引 用 文 献

- 1) 林 満, 北農, 37(10), 1~18, 1970.
- 2) 原田 勇, 酪農大紀要, 3(1), 1~160, 1967.
- 3) 片岡健治, 北海道農業試験場研究資料第6号, 59~98, 1975.
- 4) 南山 豊, 外石 昇, 北農, 34(8), 39~43, 1967.
- 5) 酪農総合研究所編, ルーサンの栽培と利用, 明文書房, 1979.
- 6) 杉信賢一, 北海道農業試験場研究資料第6号, 13~58, 1975.

乾草摂取量の差がめん羊のマグネシウムの 出納および血清濃度におよぼす影響

前田善夫 扇 勉 伊東季春

緒 言

反すう家畜のマグネシウム(Mg)の利用率は一般に低く、とくに牧草中のMgの利用率は低い¹⁾。日本飼養標準では飼料中のMg含量の必要量を0.1%以上としており、牧草中のMg含量はイネ科牧草で0.15~0.33%、マメ科牧草で0.17~0.46%²⁾の範囲にあり、この要求量をほぼ満たしている。しかし、家畜の低Mg血症、グラスステニー発生は牧草中のMg含量の不足あるいは利用率の低下がその一因³⁾とされている。

本試験では家畜のMg利用率低下の一因として、採食量の低下があげられていることから、乾草摂取量の差異がMgの利用率におよぼす影響を検討するとともに、血清Mg濃度の変化も検討した。

試 験 方 法

乾草の給与量を体重の0.5, 1.0, 1.5%を給与した区と飽食させた区の4区を設け、4×4ラテン方格法によりMgの出納および血清濃度を調査した。乾草の給与量は各試験期毎開始前に体重を測定し決定した。飽食させた区は残食が20%程度でよう給与量を調節した。乾草は朝・夕2回にわけて給与した。水は自由摂

取とし、飲水量を調査した。乾草はオーチャードグラス1番草を出穂期に刈取ったものを用いた。供試羊はサフォーク種去勢羊(試験開始時15ヵ月令, 平均体重51.3kg)4頭で、試験開始8日前より消化試験用ケージに搬入し、供試乾草を給与した。

試験は1期14日間で、後半の7日間に全糞尿を分離採取した。各試験期とも1, 2, 4, 8, 12日目の朝乾草給与前に頸静脈より採血した。乾草、糞は湿式灰化後、尿および血清は直接稀釈により原子吸光法でMgを測定した。乾草の全窒素はケルダール法、りんはバナドモリブデン酸法による比色法、カリウムは炎光吸光法、カルシウムは原子吸光法で測定した。供試した乾草の全窒素および無機成分を表1に示した。

表1 給与乾草の成分含有率 (乾物中%)

T-N	P	K	Ca	Mg
2.46	0.36	4.20	0.21	0.17

結 果

乾物摂取量、乾物消化率、飲水量、尿量を表2に示した。乾物消化率は乾草摂取量が多くなるにともない低くなり、飽食区が0.5, 1.0区に比べて有意に低くなった。飲水量は乾物摂取量の増加にともない多くなり、各区間に有意な差がみられた。飲水量の増加にともなって尿量も多くなり、0.5%区と1.5%区および飽食区の間、1.0%区と飽食区との間に有意な差がみられた。試験期間中の体重は1期の1.5%区を除いて、1.5%区および飽食区で

表2 乾物摂取量, 消化率, 飲水量および尿量

試 験 区	乾物摂取量 g/体重kg ¹	乾物消化率 %	飲 料 水 ml/体重kg ¹	尿 量 ml/体重kg ¹
0.5%区	5.1	69.1 _a ²	20 _a ²	10 _a ²
1.0%区	9.3	68.0 _a	33 _b	15 _{ab}
1.5%区	13.0	66.0 _{ab}	49 _c	20 _{bc}
飽 食 区	21.0	64.1 _b	70 _d	22 _c

注) 1 体重は各試験期終了時に測定した。
2 異文字間に5%水準で有意差。

は体重の減少はみられなかった。一方、0.5%および1.0%区では1日当り各々568, 232g体重が減少した。

Mgの出納を表3に示した。飽食区のMg摂取量は給与乾草と残食中のMg含量が異なるため補正して示した。各区の摂取量、排泄量は各試験期終了時の体重

表3 Mgの出納

試験区	(mg/体重kg)					
	摂取量 (A)	排泄量 糞(B)	排泄量 尿	蓄積量 (C)	B/A×100	C/A×100
0.5%区	8.8	7.7 ^{a1)}	0.5 ^{a1)}	0.6 ^{a1)}	87.5	6.8
1.0%区	16.1	13.5 ^b	1.4 ^{ab}	1.2 ^{ab}	83.8	7.4
1.5%区	22.2	18.4 ^c	1.5 ^{ab}	2.3 ^b	82.9	10.4
飽食区	38.3	31.8 ^d	2.1 ^b	4.4 ^c	83.0	11.5

注 1) 異文字間に5%水準で有意差。

なり、0.5%区と飽食区との間に有意な差があった。Mgの蓄積量は摂取量の多い区ほど多く、飽食区と他の3区および1.5%区と0.5%区の間に有意な差があった。摂取量に対する蓄積量の割合は有意な差ではなかったが、摂取量の多い区ほど大きく、利用性は高かった。

血清Mg濃度を表4に示した。乾草の給与量が飽食→0.5%→1.5%→1.0%の順で変わるよう方格を組ん

表4 血清Mg濃度の推移

試験区	各試験期の経過日数				
	1	2	4	8	12
0.5%区	2.24	2.24 ^{a1)}	2.02	1.84 ^{a1)}	1.91 ^{a1)}
1.0%区	2.14	2.12 ^{ab}	2.13	2.04 ^{ab}	2.04 ^{ab}
1.5%区	1.98	1.89 ^b	2.12	2.03 ^{ab}	2.09 ^{ab}
飽食区	2.03	2.01 ^{ab}	2.15	2.24 ^b	2.21 ^b

注 1) 異文字間に5%水準で有意差。

考 察

給与した乾草は飽食区で乾物消化率が64.1%、メタボリック・ボデー・サイズ当りの乾物摂取量が59.3gであり、良質の乾草とはいえなかった。乾草摂取量が増加するとMg摂取量は増加する。これにともない糞中へのMg排泄量は多くなった。しかし摂取量に対する糞への排泄量の割合は摂取量の多い区で少ない傾向がみられ、見かけの吸収率は摂取量が多くなると高くなる傾向にあった。また、飽食区のMg摂取量は0.5%区の4.3倍であったが蓄積量は7.3倍となり、摂取

を用いて示した。糞へのMg排泄量は摂取量の増加とともに多くなり、各区の間に有意な差があった。摂取量に対する排泄量の割合は有意な差ではなかったが、0.5%区が他の区より大きく、見かけの吸収率が低かった。尿へのMg排泄量も摂取量の増加とともに多く

いため、1, 2日目では前処理の影響があり、0.5, 1.0%区の血清Mg濃度が高かった。8, 12日目には乾草摂取量の多く区ほど高くなり、0.5%区と飽食区との間に有意な差があった。各区を1日目と12日目のMg濃度を比較すると、0.5%区では低く、飽食区では高くなり、ともに有意な差であった。1.0%および1.5%区ではあまり差はなかった。

量が多くなると蓄積される割合も多くなり、利用性が高くなった。乾草摂取量が異なる場合のMg出納についての報告は見あたらないが、志賀は精製飼料とオーチャードグラス乾草を給与し、乾草の給与量の差異でMg摂取量を変えたところ、Mg摂取量の低下とともに、吸収量、蓄積量も低くなったと報告している。また篠崎らは、配合飼料、ふすま、乾草の給与からオーチャードグラスの青刈給与に変えたところ、乾物摂取量は減少し、Mg摂取量も少なくなり、糞へのMg排泄割合は増加し、蓄積量が少なくなったとし、その一因にMg摂取量の低下をあげている。これらのことか

ら、本試験とは方法は異なるが、Mg摂取量の低下そのものが、Mgの吸収率、蓄積量の低下の一因になると考えられた。

また、志賀はMg摂取量の減少に伴い血清Mg濃度も低下するとしており、本試験でも、12日目の血清Mg濃度とMg摂取量との間には $r = 0.974$ の有意な相関係数が得られた。体重1kg当りのMg摂取量は0.5%区8.8, 1.0%区16.1, 1.5%区22.2, 飽食区38.3mgであり、試験期間中の血清Mg濃度の推移は、0.5%区ではしだいに低くなり、飽食区では高くなった。志賀はMg摂取量が体重1kg当り20mgで、篠崎らは30mgでは血清Mg濃度が低くなったと報告している。本試験では、1.5%区の22.2mgのMg摂取量で低下しなかったのは、1.5%区が0.5%区の次であったため、1日目の血清Mg濃度が低かったためと考えられる。したがって、血清Mg濃度を低下させないためには、Mg摂取量は体重1kg当り30mg以上必要と考えられた。

これらのことから、乾草摂取量を少なくすることはMg摂取量を少なくするだけでなく、糞への排泄割合を多くし、吸収率、蓄積される割合を少なくし、血清Mg濃度も低くさせるものと考えられた。

要 約

乾草摂取量を異にする場合のMgの吸収、排泄およ

び血清濃度の変化をめん羊を用いて検討した。

乾草摂取量が多くなると乾物消化率は低下し、飲水量、排尿量は多くなった。

Mgの出納は、乾草摂取量が多くなると、見かけの吸収率は高くなり、蓄積割合も高くなる傾向がみられた。

血清Mg濃度は乾草摂取量が多くなると高くなった。試験期間中の推移は0.5%区では低下し、飽食区では高くなった。血清Mg濃度を低下させないためには、Mg摂取量は体重1kg当り30mg以上必要と考えられた。

引用文献

- 1) 農林省農林水産技術会議事務局, 日本飼養標準, 乳牛, 中央畜産会, 1974.
- 2) 志賀龍郎, 篠崎謙一, 日獣誌, 41, 307~318, 1979.
- 3) 篠崎謙一, 日獣会誌, 30, 133-143, 1977.
- 4) 篠崎謙一, 藤田和雄, 志賀龍郎, 日獣誌, 40, 407-414, 1978.
- 5) WHITEHEAD, D. C. Nutrient Minerals in Grassland Herbage. Commonwealth Agricultural Bureaux 1967.
- 6) PEELER, H. T. J. Anim. Sci., 35, 695-712, 1972.

畑作複合養豚経営における 自給飼料の採用条件

篠原紀世史* 黒沢不二男

緒 言

近年、わが国の穀物自給率は徐々に低下し、現在、約40%といわれている。また、農林水産省の予測によれば、昭和60年にはそれは37%に低下するものとみられている。その最も大きな要因は「国内における家畜飼料の増産を積極的にすすめることなしに急激に畜産物の消費を増大させたことにより、飼料用穀物の需要の急激な拡大を輸入穀物の増大によってまかなわなければならないことになった¹⁾」ということである。しかし、穀物が安定的に輸入されるという保証もないし、昭和48年には穀物危機がおこり畜産経営は重大な局面におちいった経過がある。また、論者のなかには、低開発国あるいは発展途上国は食糧不足が依然として続いており、穀物の先進国での過剰な消費は問題があるので、鶏のように穀物飼料に依存せざるをえない家畜は別として、家畜飼料は人間が食べられない草、食品残渣物などを主体とせよ、と主張する人もいる²⁾。

飼料を畜産農家が自給する形、いわゆる土地利用型畜産経営の展開によって、わが国の穀物自給率低下を改善することができると思われる。ところで、飼料の自給率向上には食品残渣物の利用、既耕地内での飼料作物の作付率や単位収量の拡大、草地開発による耕地の外延の拡大がある。この課題では既耕地内での飼料作物の採用条件について経営経済的に検討した。調査対象は養豚と畑作の複合経営であり、この経営で、一般畑作物と飼料作物の競合関係、配合飼料と飼料作物の代替関係

を豚枝肉価格変化（豚枝肉不定価格計画分析）との関連で検討したので報告する。

対象および方法

1. 対象地区

調査対象地域は、豚の飼養戸数および頭数とも北海道内の上位に位置し、畑作部門との結合関係の強い網走地域にあって、この特徴が典型的にみられる美幌町である。町内の養豚農家のなかから、地区普及所、農協の協力を得て自給飼料利用体系をとる1戸を精密調査対象農家として選定した。

調査対象農家の概要は表1のとおりである。耕地面積は12haで美幌町の平均を上回っている。作付作物は、ばれいしょ、てん菜が主体でその他に秋小麦、菜豆、牧草、小豆、えん麦などがあり、斜網地域によくみられる典型的な作付方式である。農業従事者は3.5人である。農業機械は11戸共同で使用されており、装備は高度なものである。豚の常時飼養頭数は繁殖雌豚12.4

表1 調査対象農家の概要

項 目	年 次		
	49 年	50 年	51 年
労働力 (人)	2.0	2.3	3.5
耕地面積 (ha)	11.7	11.7	12.0
作付根菜類	69.3	78.6	65.1
付豆類	16.2	6.0	8.3
比率 (%)			
禾本科類	11.9	12.8	20.0
その他	2.6	2.6	6.6
繁殖雌豚常時飼養頭数 (頭)	5	10	12.4
年間子豚出荷頭数 (頭)	60	90	71
機械化水準	<ul style="list-style-type: none"> ・11戸共同利用 ・トラクター、耕起・整地・施肥・播種・てん菜移植・防除・収穫・運搬の各機械 		

(受理 1979年12月12日)

* 現道立中央農業試験場経営部経営科

頭、育成雌豚3.6頭、子豚17.4頭、肉豚4.4頭で、子豚生産を主体としている。飼料は繁殖雌豚、育成雌豚にはばれいしょ、ビートパルプ、残飯、でん粉粕の煮餅を給与し、子豚、肉豚には配合飼料を給与している。

2. 研究の経過

調査対象農家（モデル農家）は上述のとおり繁殖を主体としているので、この研究も当初は繁殖経営の分析に重点をおいていた。しかし、モデル農家の繁殖、育成技術の水準が非常に低いため養豚部門は耕地がかなり大きくなければ採用されないという計算結果となったので、モデル農家の現状にとらわれず経営形態を一貫生産方式とし、繁殖、育成、肥育の各技術水準も北海道営農方式例（素案）を参考にして決定し試算した。

3. モデルの構成

(1) 耕地面積

表2 豚頭数異動(頭)

項目	期首在庫	当期						期末在庫	常時飼養頭数
		生産	購入	繰入	へい死	販売	廃用		
繁殖雌豚	12			4	0.5		3.5	12	12
育成雌豚	6		2	4			2	6	6
哺乳子豚	36	264			48			36	36
離乳子豚	61			216	16			61	61
肉豚	59			210	6	194		59	59
計	174	264	2	424	70.5	194	5.5	174	174

表3 畑作目別収益係数(10a当り)

項目	作目	秋小麦	ばれいしょ		てん菜	大正時	スイートコーン
			でん	原食			
粗収量(kg)		301	3,118	2,878	4,073	189	1,364
単価(円)		139	19.6	24.0	17.0	283	33
粗収益(円)		41,857	61,113	69,072	69,241	53,487	45,012
種苗費		2,355	7,700	8,750	7,500	2,500	1,300
経肥料費		5,760	10,350	10,350	13,645	7,925	6,180
営農薬費		833	10,000	10,000	3,933	2,915	833
諸材料費		1,167	264	264		120	
費機械経費		600					
(円)賃料		2,248	8,664	8,628	7,551	5,028	3,832
計		20,513	41,141	42,155	32,629	18,488	12,145
所得(利益係数)(%)		21,344	24,135	31,080	36,612	34,999	32,867
所得率(%)		51.0	39.0	45.0	52.9	65.4	73.0

モデル農家の実態を考慮して10haとし、6ha, 14haについても検討した。

(2) 労働力

モデル農家の労働力は3.5人であるが、一般農家の労働力水準を考慮して2.5人とした。

(3) 豚構成

モデル農家の実態調査結果にもとづき繁殖雌豚12頭を単位とした一貫生産方式の豚群構成(表2)とした。

(4) 生産のプロセス

畑作部門はモデル農家で主に作付されている作物をとりあげた(表3)養豚部門の飼料作物は青刈りととうもろこしサイレージ、牧草サイレージをとりあげた(表4)。

(5) 経営費

モデル農家の実態調査結果を基礎とした。なお、東藻琴村営農技術指導部会「農業振興6ヵ年計画草案」「北見農試成績書」「北海道営農方式例」も参考として表3, 4, 5のとおりとした。

表4 自給飼料利用体系の利益係数

項目	青刈りととうもろこしサイレージ	牧草サイレージ
収量(kg)	8,000	6,000
利用率(%)	75	75
調製量(kg)	6,000	4,500
種苗費	2,200	924
経肥料費	10,350	4,916
営農薬費	470	-
費機械経費	8,029	7,518
(円)油、脂	-	14,031
計	21,049	27,389
利益係数	-21,049	-27,389

(6) 粗収益

(i) 畑作部門

収量に価格を乗じて表3のとおり求めた。

(イ) 収量：昭和43年から50年の8年間の北海道農作物市町村別統計を参考に設定した。

(ロ) 価格：昭和51年の実績値を用いた。

(ii) 養豚部門

(イ) 販売頭数：肉豚出荷頭数、廃用販売頭数は表2の豚頭数異動表から求めた。

(ロ) 枝肉歩留量：肉豚の歩留率は63.5%とし、枝肉量を63.5kgとした。廃用豚の枝肉量は1頭あたり80kgとした。

表5 養豚収支

項目	金額	備考
粗肉豚	8,463,280	196頭×63.5kg×680円
廃用販売	126,000	3.5×80.0×450
(円)計	8,589,280	
飼料費	4,608,961	表6-1参考
種付料	156,000	24回×6,500円
経診療代	138,228	
繁殖育成豚購入	160,000	2頭×80,000円
営小農具	60,000	
修理費	105,000	
費償却費	772,250	表6-2参考
出荷経費	515,357	粗収益の6%
(円)水道光熱費	76,100	
雑費	6,592	
計	6,598,488	
所得(円)	1,990,792	
所得率(%)	23.2	
母豚1頭当たり所得(円)	165,899	
母豚1頭当たり所得(円)	10,157	

(ハ) 価格：昭和51年の実績値を基礎とし、北海道営農方式例を参考に設定した。この結果、部門収益は表5のとおりとなった。

(7) 利益係数(表3, 表4, 表5)

粗収益から経営費を差引いて求めた。養豚部門の利

表6-1 飼料費の内訳

区別	内訳	金額	飼料種類・単価	1頭当たり給与量
子豚	$\frac{(264頭 + 240 + 204頭)}{3} \times 5,254円$	1,239,236	人乳 176.0円 幼豚用 108.0円 子豚用 71.5円	7kg 24 20
肉豚	$\frac{(204頭 + 194頭)}{2} \times 16,791円$	3,341,409	子豚用 71.5円 肉豚用 70.0円	87 151
育成豚(30→60kg)	4頭 × 7,079円	28,316	子豚用 71.5円	99
計		4,608,961		

表6-2 償却費

(1) 建物施設

区分	構造	規模	単価	新調価	平均現在価	耐用年数	年償却費
豚舎	木造平屋建・腰ブロック	9.1×37.3m	35,000	11,882,500	6,535,400	30	196,100
堆肥盤	コンクリート		7,000	700,000	350,000	20	17,500
尿溜	コンクリート		30,000	2,700,000	1,350,000	20	67,500
サイロ	コンクリート・ヒューム管		100,000	700,000	350,000	20	17,500
敷料舎	木造・腰ブロック	5.46m×5.46m	10,000	303,000	151,500	10	15,150
計				16,285,500	8,736,900		313,750

表12 演算結果(雇用導入・耕地規模別)

区分	枝肉価格	耕地		
		6 ha	10 ha	14 ha
中	600円前後	大正金時 (3.0ha)	てん菜 (4.0ha)	スイートコーン (7.6ha)
		てん菜 (3.0)	大正金時 (3.8)	大正金時 (3.3)
			スイートコーン (2.1)	てん菜 (3.0)
心	700円前後	スイートコーン (1.7ha)	スイートコーン (2.0ha)	でん原ばれいしょ (5.7ha)
		牧草 (1.4)	食用ばれいしょ (2.0)	秋小麦 (3.7)
		食用ばれいしょ (1.1)	秋小麦 (2.0)	てん菜 (1.8)
な	700円前後	てん菜 (1.1)	てん菜 (1.5)	牧草 (1.5)
		大正金時 (0.8)	牧草 (1.5)	スイートコーン (1.1)
			その他 (0.7)	
作	770円以上	でん原ばれいしょ (2.5ha)	でん原ばれいしょ (5.0ha)	でん原ばれいしょ (6.6ha)
		秋小麦 (1.6)	秋小麦 (2.5)	秋小麦 (3.5)
		その他 (1.8)	スイートコーン (1.1)	スイートコーン (1.8)
豚(繁殖数)	600円前後	18 → 33頭	9 → 24頭	15頭
	700円前後	33	30	30
	770円以上	36 → 40	40	40
配合飼料	枝肉価格 620円	ごろから大幅に採用	枝肉価格 620円	全体的に採用量は少ない
			ごろからかなり採用	
総所得	600円前後	200万円	350万円	450万円
	700円前後	500	500	600
	770円以上	800 → 1,400	820 → 1,400	860 → 1,400

し650~690円/kgになると調査対象農家の作付している作物数に近くなり、スイートコーン、食用ばれいしょ、てん菜、大正金時と飼料作物である牧草が採用される。さらに枝肉価格が上昇し710円以上になると、養豚部門が拡充されるために畑作物は労働粗放的なでん原ばれいしょ、秋小麦が採用される。

この傾向は耕地規模が変化してもほぼ同じ結果となっている。牧草は枝肉価格625円/kg以上から最終段階まで採用されるがその面積は同625~680円で約1.4ha前後で耕地規模が変化しても1.4ha前後しか採用されない。一方の飼料作物である青刈りとうもろこしは雇用導入のケースでは採用されない。

耕地は枝肉価格770円までは満度に使用されるが、それ以上上昇すると土地残量が生じ、養豚専業の形態に近づく。

雇用不導入では全体的に労働粗放的な作物が採用される。スイートコーン、牧草は9月中旬の労働資源との関連で採用されないが、雇用導入で採用されなかった青刈りとうもろこしが枝肉価格608円以上になると採用されはじめ、同690円になると約1.1ha採用される。しかし、同690円以上の上昇すると減少する。青刈りとうもろこしは耕地面積が拡大(14ha)しても1.1

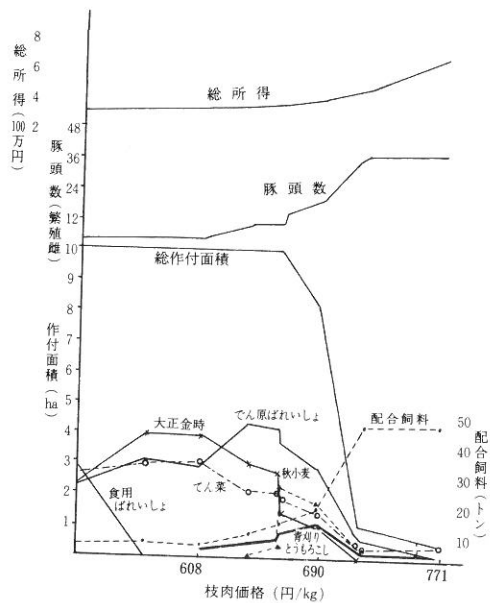


図2 演算結果 雇用不導入 10ha

~1.2ha以上は採用されない。同770円以上になると畑作物の作付は減少し土地残量が生ずる。

2. 豚飼養頭数

雇用導入で10haの場合、豚頭数は枝肉価格620円以上になると急激に増加し、最終的には繁殖雌豚で39頭まで飼養が可能である。耕地面積との関連で検討する

と、耕地の少ない場合(6ha)は同価格600~620円で18頭から33頭に増加するが、耕地の多い場合(14ha)は同価格で15頭でとどまっている。すなわち耕地の少ない場合は豚頭数は枝肉価格の低い段階でもかなり採用される。このことは現況の畑作複合養豚経営と符合するといえよう。枝肉価格がこの分析で最高の930円に

表13 演算結果(雇用不導入・耕地規模別)

区分	枝肉価格	耕地		
		6 ha	10 ha	14 ha
中	600円前後	大正金時 (3.0ha)	大正金時 (4.0ha)	でん原ばれいしょ (5.1ha)
		てん菜 (3.0)	てん菜 (3.0)	秋小麦 (3.2)
			でん原ばれいしょ (3.0)	てん菜 (2.6)
心	700円前後	でん原ばれいしょ (2.2ha)	でん原ばれいしょ (2.9ha)	でん原ばれいしょ (4.2ha)
		秋小麦 (1.3)	秋小麦 (1.8)	秋小麦 (2.6)
		てん菜 (1.1)	てん菜 (1.5)	てん菜 (2.1)
な	700円前後	青刈りとうもろこし (0.8)	青刈りとうもろこし (1.1)	大正金時 (1.7)
		大正金時 (0.6)	大正金時 (1.0)	青刈りとうもろこし (1.1)
			その他 (1.7)	
作	770円以上	作付なし	作付なし	作付なし
豚(繁殖数)	600円前後	13頭	4頭	4頭
	700円前後	26	19	11
	770円以上	39	39	39
配合飼料	600円前後	15トン	3トン	3トン
	700円前後	30	16	15
	770円以上	44	44	44
総所得	600円前後	200万円	320万円	360万円
	700円前後	400	400	400
	770円以上	670	670	670

高まれば、耕地の大小と関係なく約39頭採用される。

雇用不導入では、枝肉価格608~720円にかけて徐々に増加し、最終的には繁殖雌豚39頭まで飼養可能である。耕地規模との関連で検討すると、雇用導入と同じく耕地の少ない場合枝肉価格が低い段階から比較的多くの頭数が採用される。

3. 配合飼料

雇用導入で10haの場合、配合飼料は枝肉価格が低い段階から採用され徐々に増加するが、同価格が620円以上で一旦や、減少する。これは牧草が採用され、これと代替するためである。同価格720円以上に上昇すると配合飼料は再び増加し最終的には飼料のはほぼ100%を占めるようになる。耕地規模との関連でみると、耕地が大きい場合配合飼料の採用は少ない。

雇用不導入の場合も導入の場合とほぼ同じ傾向がみられた。

4. 雇用の採用について

雇用に最も必要とする時期は9月中旬である。とくに畑作と養豚部門が収益的に競合する枝肉価格630円前後で耕地10haの場合、旬間(10日間)で25人を必要とする。もちろん、耕地規模が少なければその採用は少なく(15人)、大きければ多く(36人)必要とするが、単位耕地面積あたり雇用数には差がない(14haの場合、最高雇用数は旬間で36人であるが、これだけの雇用が得られるか否か検討する必要がある)。

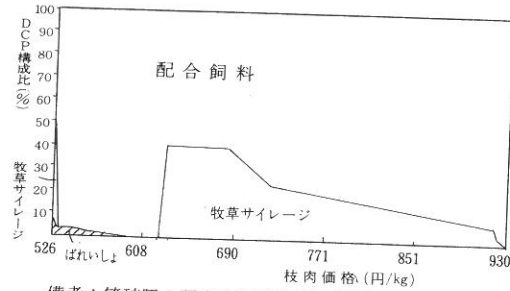
5. 総所得

雇用導入で耕地10haの場合、豚の所得がゼロでも畑作物のみで約300万円の総所得が得られる。豚枝肉価格が上昇するにつれて総所得は徐々に増加し現状の枝肉価格680円では約500万円、同930円で約1,400万円に達する。耕地規模との関連でみると同価格680円段階で6haの場合約450万円、14haの場合約600万円に

なる。

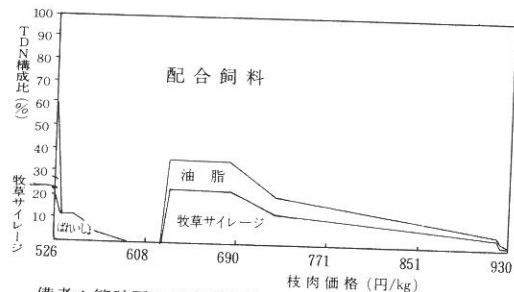
雇用不導入での総所得は枝肉価格680円で6haの場合約350万円、10、14haの場合約400万円である。10、14haで所得が変らないのは労働制約から14haの場合、相当の土地残量が生ずるためである。

以上のように、総所得は雇用導入の方がはるかに多



備考：繁殖豚1頭当り年間DCP必要量は114kg.

図3 給与飼料のDCP構成比 雇用導入 10ha



備考：繁殖豚1頭当り年間TDN必要量は737kg.

図4 給与飼料のTDN構成比 雇用導入 10ha

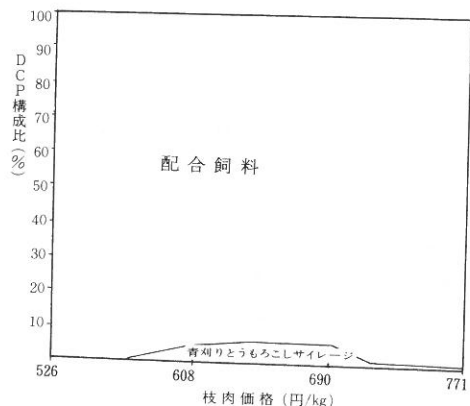


図5 給与飼料のDCP構成比 雇用不導入 10ha

額となり、このモデルでは雇用を採用した方が有利という結果となっている。

6. 給与飼料の養分構成

以上、演算の結果を概括したが、その結果、枝肉価格の変化にともなって豚の飼料は変化する。その飼料の構成比を枝肉価格変化との関連でみたのが図3～6である。

雇用導入で10haの場合のDCPをみると、枝肉価格が低い段階で牧草サイレージ、ばれいしよくはわずかに採用されるが、大部分は種豚用配合飼料で占められる。枝肉価格が630～680円に上昇すると牧草サイレージは給与限度とした40%まで占めるようになる。同価格680円以上になると牧草サイレージの占める割合は徐々に低下し、大部分は種豚用配合飼料で占められるようになる。TDNの構成比はDCPの傾向とやや似ているが、牧草サイレージと組合わされた油脂が枝肉価格630～680円の段階で約12%を占め、牧草サイレージと油脂のTDNの合計は給与限度とした40%となっている。

雇用不導入で10haの場合、DCPの構成比は大部分の種豚用配合飼料で占められる。青刈りとうもろこしのDCPが枝肉価格608～690円段階で5～6%占めるのみである。TDNは枝肉価格の低い段階でばれいしよくが若干採用され、同価格608～690円にかけて青刈りとうもろこしのTDNが給与限度とした30%を占める。その他の価格水準では種豚用配合飼料が大部分を占める。

以上、DCP、TDNの構成比でみると、現状の枝肉価格水準で牧草サイレージは配合飼料の40%、青刈りとうもろこしは雇用不導入で30%代替可能となることが検証された。なお種豚用配合飼料の40%を牧草サ

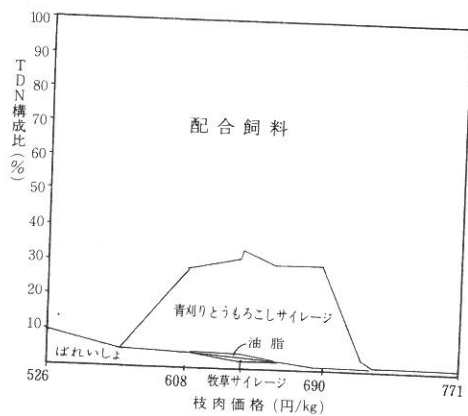


図6 給与飼料のTDN構成比 雇用不導入 10ha

表14 種豚用配合飼料の40%を牧草サイレージで代替する場合の給与量

飼料区分	生重	乾物重
牧草サイレージ	7.51kg (80.5%)	1.88kg (50.8%)
種豚用配合	1.82 (19.5%)	1.82 (49.2%)
計	9.33 (100.0)	3.70 (100.0%)

備考 1) 繁殖豚1日1頭あたり
2) この場合の養分含有量
DCP 0.36kg TDN 2.02kg

表15 種豚用配合飼料の30%を青刈りとうもろこしサイレージで代替する場合の給与量

飼料区分	生重	乾物重
青刈りとうもろこしサイレージ	10.84kg (84.6%)	2.17kg (52.4%)
種豚用配合	1.97 (15.4%)	1.97 (47.6%)
計	12.81 (100.0%)	4.14 (100.0%)

備考 1) 繁殖豚1日1頭あたり
2) この場合の養分含有量
DCP 1.48kg TDN 2.02kg

イレージで代替する場合の飼料の生重、乾物重の構成比は表14に、また同様に30%を青刈りとうもろこしサイレージで代替する場合のそれは表15に示した。

概要

この課題では経営内で飼料作物を作付し、飼料を自給することが経営経済的に可能か否か、またその成立の条件を考えてみた。

研究方法については、対象は北海道美幌町の畑作複合養豚経営にとり、飼料作物としては青刈りとうもろこしサイレージと牧草サイレージをとりあげ、分析方法は枝肉不定価格計画分析(リニアプログラミング)で行った。

その結果、豚枝肉価格水準が現状段階(680円/kg)で豚頭数は増加し飼料作物が作付される。この場合、牧草サイレージは雇用導入条件で採用され給与限度の40%まで、青刈りとうもろこしは雇用不導入条件で採用され給与限度の30%まで給与されることが検証された。耕地規模を変化させてもこの傾向はほぼ同じであるが、豚頭数は耕地面積の少ない場合、豚利益係数が比較的低い段階からやや多く飼養される傾向がみられた。

耕地規模、豚枝肉価格水準は変化させたが、家族労働力の保有量と技術水準は限定しており、従ってこの分析結果の一般農家への適用性に検討すべき問題が残されているが、自給飼料を導入しようとする場合の参考になるのではないかと考えている。なお、配合飼料の価格変動、それによる飼料構成についての検討も重要な研究課題であるが、今後の課題に残し他日を期したい。

以上の研究結果から、自給飼料の採用を拡大させるための条件としては若干の提言を含めて次のようにまとめることができよう。

(1) この研究では自給飼料(粗飼料)を育成豚(60→120kg)と繁殖豚のみに給与できるが、一定の限度が必要という技術的条件をつけざるを得なかった。粗飼料をさらに給与することが可能となるような技術開発がすすむなら、自給飼料の採用度ははるかに高まる。

(2) 3番草の牧草サイレージの収穫、調整作業(9月中旬)は、一般畑作物と競合するばかりでなく、作業適期幅が少ないので、この時期の労働問題の解決が牧草サイレージ採用拡大の1つの条件となろう。

(3) 自給飼料の採用には配合飼料に比べかなり労働を要するので、農家の意欲が要請され、また飼料の栄養に関する若干の知識が必要となる。

(4) 豚部門の収益性が換金作物の収益性に匹敵する水準にあることが必要である。

このような条件が満たされると農家は経営内に飼料作物を作付し、飼料の自給率を高めることが可能になると思われる。

【追】 この試算結果と現状の養豚経営の飼料構造との間にはギャップがある。すなわち、以上で分析したように理論的には現状でも自給飼料の採用は可能であるが、このモデル農家も含めて一般的には農家はそのような行動はあまりとっていない。そのギャップの大きな要因の1つとして、この分析では経営の最終目標を総所得の最大化としているが、現実の農家では絶対額のみでなく、単位労働量あたり所得をも目標としている点にあるのではないかとと思われる。今後はこの点をも考慮した分析方法を検討する必要があると考えている。

文献

- 1) 大谷省三(1977)「食糧問題としての畜産」『日本畜産と飼料の自給』

- 2) 大谷省三 (1979) 「日本に食糧問題はないか」
- 3) 篠原紀世史, 黒沢不二男 (1978) 「畑作複合養豚経営における自給飼料の採用条件」

養豚経営の展開論理

北海道上富良野町を対象として

荒木和秋

I 課 題

社会的生産力の発展は、あらゆる経済活動の展開を促す。ことに、生産手段の高度化が最も大きく関与する。農業において経営展開によってもたらされる所得額が、経営主ならびにその家族の家計費水準を満たさなければ、その経営は脱落せざるをえない。このことは図1によって説明される。すなわちA点で示される生産力は、一定水準の労働力と労働手段（主として機械・設備）との結合によって形成される社会的平均的生産力である。そして、このA点の占める面積は同時に平均的耕地面積（飼養頭数）をあらわしている。このベクトルのマイナス要因として経営費が働き、市場価格、土地の豊度及び経営者能力がプラス・マイナス両要因として働く。その結果、所得形成力A'点に移行する。この所得形成力が上昇する家計費水準に到達しない場合が農家の離農ないし兼業への対応である。

このことは養豚経営でも同様である。養豚においては昭和37年の豚価下落以降、飼養頭数が増加しつづけた反面、零細飼養農家の脱落によって飼養農家は激減した。従って多頭化が進んだわけだが、このことを可能にしたのは①施設・機械の導入、改良による給飼・除糞労力の省力化、②配合飼料の導入による調理労力の省力化、③多頭飼育に適する強健性品種の導入とその雑種生産が進んだこと、④疾病に対する予防・衛生技術の確立の4点であった¹⁾。以上の条件を踏まえて養豚農家がどういう判断のものに、いかなる論理で経営展開を行ったかを明らかにすることが本論文の課題である。

II 北海道及び上富良野町における豚飼養の動向

1. 北海道における豚飼養の現況

北海道は従来から豚肉の需給バランスのとれた地域であるといわれてきたが、30年代に入り道内の豚肉需要の高まりをバックにして豚飼養頭数は伸び始め、37年の豚価暴落後一次減少するものの、40年代の後半から再び急増をみせている。これに伴って全国に占めるシェアが40年では4.4%であったのが、53年では5.5%に増大する。飼養頭数では40年対53年では169千頭から481千頭へ、同じく飼養戸数は29,700戸から5,100戸へと減少し、その結果1戸当り飼養頭数は5.7頭から94.3頭へと急増し、全国平均の53.2頭を大幅に上回っている。また、飼養規模別では50頭を基軸に分解が進んでいる。経営形態別では一貫経営の増加が著しく、53年では63%を占めるに至った(全国は34%)。飼養頭数を地域別にみるならば上川、石狩、後志、空知の道央地帯を中心に、胆振、網走、十勝での伸びがみられる。さらに市町村段階で伸びの著しい市町村を抽出し

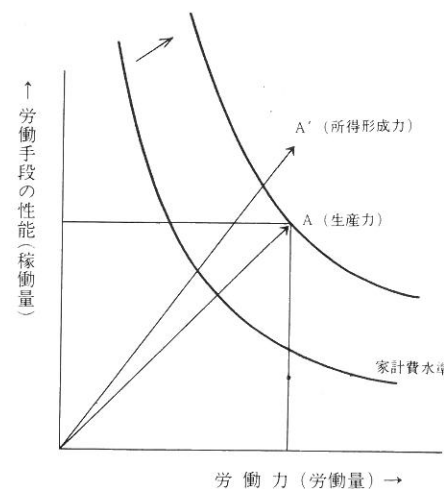


図1 所得形成力図

(受理 1979年12月12日)

表1 北海道における豚の急伸市町村

52年度粗生産総額に占める豚の割合	20%			苫小牧	泊, 鹿部 室蘭, 豊浦 東藻琴	広島, 喜茂 別, 江差, 上ノ国
	15%			札幌	苫前, 羽幌 遠別	積丹, 森 上富良野
	10%			旭川, 函館 留萌, ニセ コ	石狩, 千歳 真狩, 美幌 女満別	余市, 大野 追分
	5%					
	0					
	100%	200%	300%	500%	1,000%	

(52年/38年の飼養頭数の伸び率)

たのが表1であるが、この中から水田、畑作の複合養豚が存在する上富良野町の調査を行った。

2. 上富良野町の概要及び農業

上富良野町は北海道のほぼ中央に位置する富良野盆地の北部にあって、東方には十勝岳連峰を望む。大正15年には十勝岳の爆発により多大な損害を被った。町の歴史は明治30年の「三重団体」によって開拓の口火が切られて以来、東北地方をはじめとする各県団体・島津家等の華族及び民間資本により農場・牧場が設置され開拓が進められていった。以降中富良野村(現町)の分村(大正6年)、町制施行(昭和26年)、自衛隊の移駐(昭和30年)等を経て現在に至っている。53年における人口は約15,000人で産業別就業者割合をみると、第一次、第二次、第三次産業の割合は、それぞれ34%、11%、55%となっており、職業別には農業、商業、公務の3本柱の構成となっている。町の農作物作付面積

表2 上富良野町農業の推移

		40年	45年	53年
農家戸数	合計	1,179	1,007	873
	専業	975	690	497
	I 兼	142	256	332
	II 兼	62	61	44
農従者	合計	3,229	2,861	2,692
	男	1,748	1,437	1,367
	女	1,481	1,424	1,325
雇用農家数		783	682	672
常雇人数		106	50	30
季節雇人数		1,904	53,992	43,600
トラクター		49	465	776
	馬	789	501	71
豚(肥育)		1,596	1,462	9,676

及び家畜飼養頭数の推移は表2であり、40年からの作付構成の変化は馬鈴薯・雑穀が減少し、豆類、てん菜が伸びている。また、麦作は同じ水準にあるが、えん麦から小麦へと中心が移っている。家畜は鶏が衰退し豚が急増している。階層別にみた農家数は10ha以上層の増加、5ha以下層の減少という動きをみせる。専業別では専業の減少と第一種兼業の増加であるが、第二種兼業はむしろ減少している。これは労働市場が未展開であると同時に二種兼業の存在の困難性を示している。一方、雇用導入農家は全農家の77%にも及んでいる。上富良野町は13の地区に分けられ、このうち農業地区は国道237号線沿いの平地水田地帯3地区と、この両側に広がる丘陵畑地帯8地区及び田畑地区1地区の合計12地区からなる。図2は各地区の1戸当たり耕地面積と増加家畜を示したものであるが、畜産法人を含む清富地区を除けば、家畜が増加している地区は1戸当たり耕地面積が小さく、かつ、面積増加率の小さな地区である。農家戸数では各地帯とも14~15%の減少である。1戸当たり経営耕地の増加面積は畑、水田、田畑地帯の順に多くなっており、畑地帯では畑面積を水田地帯では水田面積をそれぞれ増加させている。労働力については各地帯とも顕著な減少をみせている。しかし、その内容をみると若年層の減少、特に女子の減少が顕著なのに比べ、50歳以上の高齢層ではむしろ増加している。また、畑地帯の労働力の減少が大きいにもかかわらず依然として他2地帯に比べ多く抱えているのは多作目作付による必要投下労働量の多さからくるものである。各地帯とも機械化の進展はめざましく、トラクターではすでに50馬力以上の比重が高くなっている。以上のように、上富良野町農業は高齢化、

		40年	45年	53年
乳牛	成牛	363	409	502
	育成	308	342	358
肉牛		649	230	414
	にわとり	14,659	2,200	41
水稲		1,713	1,596	1,337
	麦類	745	379	773
作付	馬鈴薯	722	704	557
	雑穀	255	107	78
面積	豆類	994	869	1,200
	野菜類	147	122	392
飼料作物		611	516	518
	特用作物	462	489	601

注) 北海道基本調査

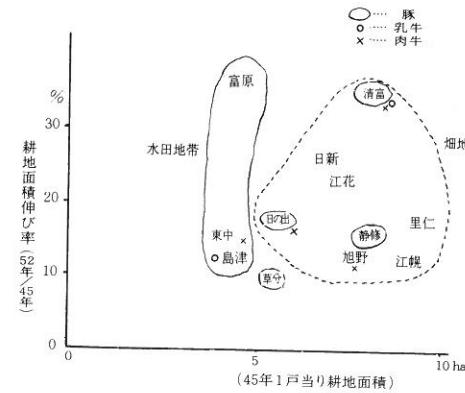


図2 地区別にみた経営耕地面積の伸び率と増加家畜

機械化の方向をたどりつつもなお多くの農業労働力を抱えている。

3. 調査地区の農業動向

調査地区として草分、日の出、富原の各地区を選出したが、この中から特に飼養農家率の高い草分地区について概観してみる。

1) 地区の歴史 草分地区は上富良野町における最初の入植地として開けたが、大正15年の十勝岳爆発の際には壊滅的な打撃を受けている。当時の被害状況報告のなかで、「罹災地水田ハ村内ノ第一ノ良田ニシテ本村開拓ノ当初移住セル三重県人ノ草分地区ニシテ……往時ノ大森林を化シテ良田トナシ米産額年々無慮一万石ヲ越ヘ当村産業ノ中枢ヲ為ス」との記

表3 45年—52年の階層分布表

52年	階層	階層								
		計	~1.0ha	~2.0	~3.0	~4.0	~5.0	~7.5	~10.0	~20.0
45年	計	8①	8①	20⑤	20⑤	10①	22②	16④	9③	4①
階層	計	2								
~1.0ha		12	7	4①	1					
~2.0		10	3	2	3	1①	1			
~3.0		22	3	2	1	14②	1	1		
~4.0		16	3	2	2	1①	9③	1		
~5.0		21	2		2	8①	3	2	2	2
~7.5		33	3		1	1①	5①	14②	8③	1
~10.0		11						2	5①	3①
~20.0		11	1					2	1	6②
20.0~		1								1

○は52年時点における豚飼養農家

4) 階層別にみた作付動向 表4は規模変動別階層別作付動向をみたものである。稲作ではアトラダム

述から当地区の村内における優位性が伺えよう。当地区の入植者は、爆発後の復旧工事が行なわれたこともあってその後も跡を断たず戦後開拓も行われている。同地区での農家の入植年次の比率をみると明治年間35%、大正年間24%、昭和戦前18%、同戦後22%であり、戦後開拓も多く新しい入植者ほど条件のより悪い土地への入植を余儀なくされたといえよう。ちなみに豚飼養戸数の多いのは比較的戦後開拓が多くみられる集落である。

2) 地区農業の動向 まず農家数の動きをみると45年の146戸から離農22戸、新設2戸があり、52年には126戸となっている。この間耕地は開墾により畑面積が15%の増加をみせ、作付内容では麦作、豆作の増加がみられる。家畜では豚の急増と乳牛の増加及び鶏の激減がみられる。また大型トラクターの普及もめざましい。

3) 階層の動き 45年と52年における階層移動表は表3である。また図3は起点を45年、終点を53年として、全農家を経営耕地面積の大きい方から順に並べたものである。およそ4ha以上層で増加傾向、それ以下層で減少傾向が読みとれる。上向農家をみると4ha以上層でアトラダムな伸びを、4ha以下層では4haを限度として伸びが頭打ちとなっている。養豚農家については表3では右下の数字、図3では丸印のついたものであるが、傾向として耕地拡大を行った農家よりも縮小させた農家が目立ち、全体的に停滞気味の農家が多い。

であるが、畑作では一定の傾向がつかめる。麦作では上層増加群において圧倒的な増加をみせ、中・下層に

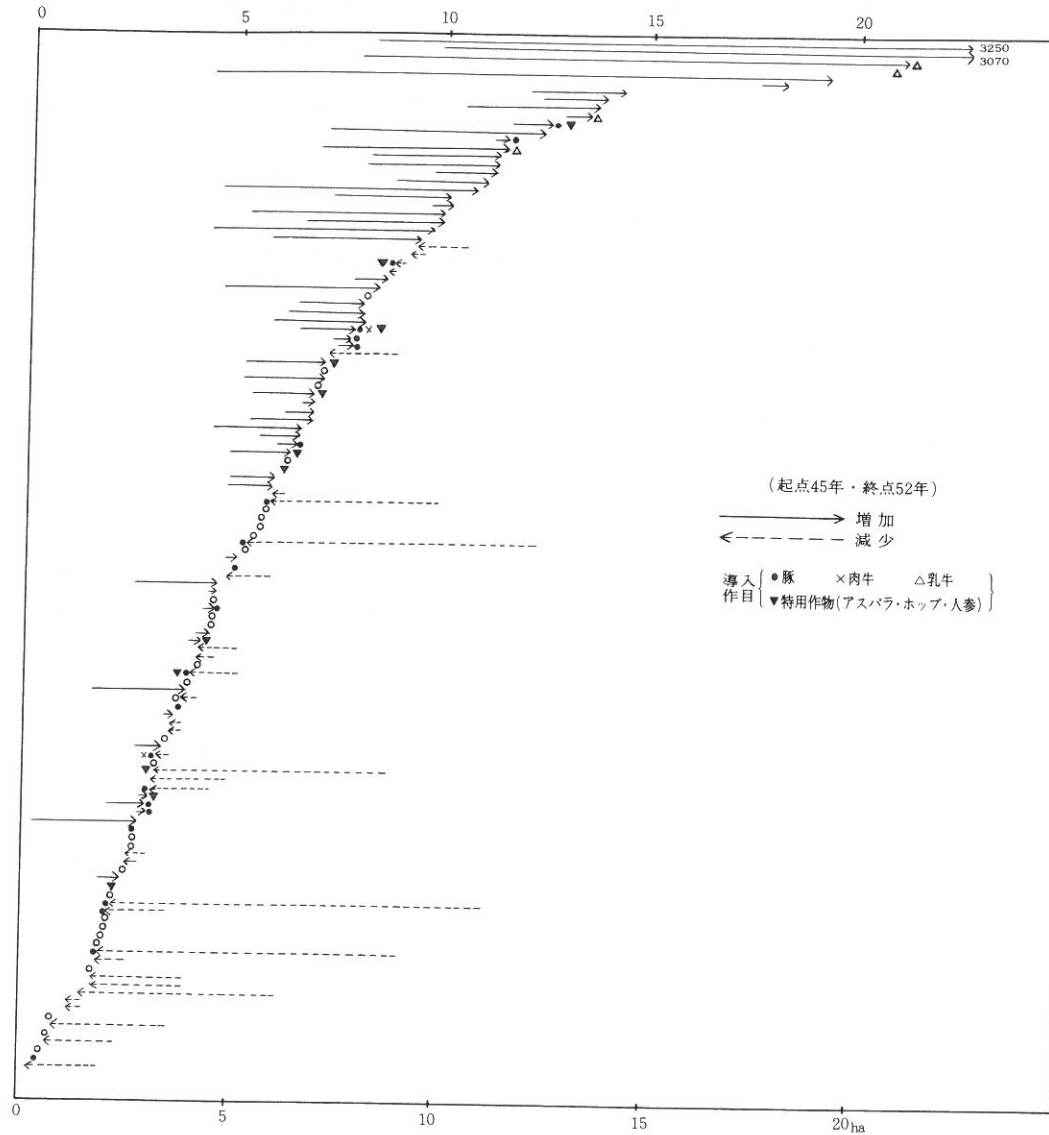


図3 草分地区農家の経営耕地移動図

おいては減少傾向をみせる。たゞ増加群の麦作が小麦であるのに対し、中・下層減少群では飼料用えん麦である。価格条件の優位性及び機械化の伸展に伴っての小麦作の増加である。麦作に比べより集約的な豆作及びいも作については停滞群・減少群にもみられ、特に5.0ha~7.5ha規模層の増加が顕著である。てん菜、特用作物については増加させる農家と減少させる農家とに明確に分かれ、てん菜はえん麦と、もに減少群の作付中止作物となっている。

5) 労働力保有状況 分解軸に近い4haを分類基準として保有労働力について区分したのが表5である。

4ha以上層では2世代型と50歳未満の夫婦型が多いのに対し、4ha以下層では50歳以上の夫婦型、ワンマン及び基幹労働力なしの比重が増え、より質的に劣勢となる。さらに増減群別にみると4ha以上層では増加群に2世代型、若壮年夫婦型が多いのに対し、停滞群、減少群にあっては夫婦型の比率が一層高くなる。また停滞・減少両群でワンマン・基幹労働力なしの比重が高まっていく。

以上にみるように田畑地帯である草分地区は、耕地規模別、増減別ではほぼ4haを境に4ha以上層では増加、以下層では停滞、減少が顕著であり、労働力構成

表4 経営耕地規模別作付動向

	総計	稲作付				麦				豆				イモ				てん菜				特用				
		◎	○	▼	×	◎	○	▼	×	◎	○	▼	×	◎	○	▼	×	◎	○	▼	×	◎	○	▼	×	
増加群	I (10ha~)	6	3	1	2	6				3	1	2	3	2	1	1	1	2	1	3						
	II (7.5ha~)	10	6	1	2	1	8	1		4	4	1	2	1	2	4	2	1	5	2					3	
	III (5.0ha~)	19	6	4	7		9	1	2	6	16		2	14	2	1	4	1	3	5	6	1			6	
	IV (4.0ha~)	13	7	1	5	1	5	1	5	9	1	1	5	1	1	3	1	2	4	1					1	
	V (3.0ha~)	2		2			2	1		1			1	1		1	1			2						
	VI (2.0ha~)	5	3	2			1	1		1	1		1	1						1	1					
	VII (1.0ha~)	3	1		1		1	1					1							1						1
	VIII (~1.0ha)	1			1																					
停滞群	I (10ha~)	1																								
	II (7.5ha~)	3		2		1	1	1	1	1	1	1	2						1						2	1
	III (5.0ha~)	7	2	2	1		6	1	4	1	1	1	3	4	5	1	1		4	1					3	
	IV (4.0ha~)	4		2	2		3	2	1					3												3
	V (3.0ha~)	4		2	2		2	2	1				3	1	1				1	1					1	
	VI (2.0ha~)	7	1	1	3	1	1		1		1			1											1	
	VII (1.0ha~)	4	2		2		1	1																		
	VIII (~1.0ha)	4	1	1	1																					
減少群	I (10ha~)	4	3			1	1	1	1	1	2	1		1	2	1	1	2	2							1
	II (7.5ha~)	6		3	3	1	4	3	3	4	2			4	2				4	2					3	
	III (5.0ha~)	4	2	2			3		2	1			2	2					2	1	1					
	IV (4.0ha~)	3		3			3		2					3												
	V (3.0ha~)	7	1	2	4		1	2	1	1	2		1	1					3							
	VI (2.0ha~)	5	1	2	1	1	3		1	1	1			4					1						2	
	VII (1.0ha~)	2		1					1					1												1
	VIII (~1.0ha)	0																								

注1) 45年から53年で経営耕地を0.1ha以上増加させたのを増加群、逆に0.1ha以上減少させたのを減少群、それ以外を停滞群とした。

注2) ◎は0.1ha以上増加、○は0.1ha以内の増加及び減少、▼は0.1ha以上の減少、×は中止

表5 草分地区農家の労働力構成

耕地規模	変動別	2世 夫婦型		ワンマン	なし	小計	
		代型	~50歳				
4ha~	増	16(2)	25(5)	-	5(1)	1(1)	47(9)
	同	3	6	3	4	-	16
	減	3(1)	6(2)	7	-	2	18(3)
	小計	22(3)	37(7)	10	9(1)	3(1)	81(12)
~4ha	増	3(1)	4	1	1	1	10(1)
	同	3(1)	2(2)	6(1)	4	3	18(4)
	減	-	6(1)	4(4)	2	3	15(5)
	小計	6(2)	12(3)	11(5)	7	7	43(10)
	合計	28(5)	29(10)	21(5)	16(1)	10(1)	124(22)

() は養豚農家

についても上層ほど、また、増加群ほど豊富な労働力を保有しているといえよう。

4. 上富良野町養豚の展開

前節までみてきたように上富良野町における成長作目は豚であった。町全体で養豚農家が耕種部門とどのように結びついているかをみたのが表6である。経営形態別にみた田作・畑作・畑作の割合は46%、28%、16% (但しこのほかに転作8%がある) で、町全体の46%、28%、16% (但しこのほかに酪農2%、混同8%がある) とほぼ同じ傾向を示す。頭数規模で見ると田作は他形態に比べ少頭飼育の比重が高い。また耕地規模別にみると田作飼養農家は中下層に、畑作は中層に、畑作は上層に分布している。上富良野町における53年の豚飼養農家は91戸で、これは40年の128戸の71%にあたり、上川地域の26% (40年3,637戸、53年

937戸)に比べればかなりの高い残存率を示す。一方、飼養頭数では40年対比で約6倍の9,676頭に増加し、これも上川地域での3.2倍を上回る増加ぶりである。こうした急伸の要因はどこにあったのか、養豚農家を巡る環境についてふれてみるならば、まず第一に食肉センターの開設である。この施設は48年に5万頭処理を目標に町によって設立された。このことはもちろん農家にとって出荷コストの面でメリットがあるもの、むしろ次の2点が誘因となった。すなわち、第二に町は積極的な養豚振興策を打ち出した。具体的には畜産振興資金という無利子資金貸し付け制度の設置である。第三に地元家畜商にとって同施設の開設を契機に取り扱い頭数がふえれば、そのことが手数料増加とつながるわけで、これら家畜商による農家への働きかけ(技

表6 上富良野町養豚農家の経営形態及び耕地規模

経営耕地 10 ha ~	田					畑					調整					合計				
	1~4	5~9	10~29	30~	小計	1~4	5~9	10~29	30~	小計	1~4	5~9	10~29	30~	小計					
7.5~9.9	2		4		6	1	1			2	5	2	3	1	11					
5.0~7.4	3	3	1		7	1		2	1	4					1					
3.0~4.9	2	4	2	1	9	1	1			2	1		4	5						
1.0~2.9	1	3	7	3	14									1						
~0.9	1				1					2	2			1						
小計	9	10	14	4	37	1	2	4	3	10	6	5	10	5	26	1	2	3	6	79

注) 調整は総耕地面積の50%以上とする。
田・畑作の場合、調整面積を除いたそれぞれ60%、80%以上とした。

術援助、資金援助)があったことである。第一点については50年における実績は、豚だけで40,155頭、51年57,880頭、52年71,693頭と当初計画を大幅に上回っている。第二点については町及び農協が出資者となり貸し付け総額を48年に1億円に拡大し、しかも無利子貸付けという好条件であった。51年からは3.5%利子という条件で総額1億5千万円に拡大された。更に、53年からは農業全般を対象とした農業振興資金へと名称をかえたもの、この資金援助の養豚振興に果たした役割は大きい。第三点については図4のような集荷体制がとられている。これらの条件に加えて飼料価格が比較的安かったこと、豚価についても50年以降高い水準にあったことが豚飼養の伸展を有利にした。しかし、なによりもこうした条件を受けとめた農民

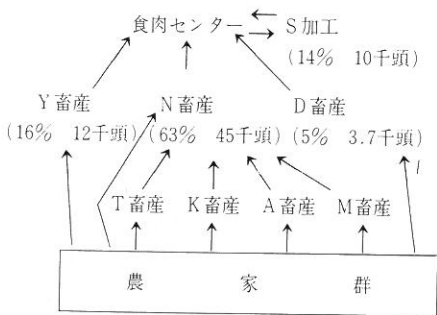


図4 上富良野町における肉豚の集荷体制

主体側の生活及び生産条件を看過することはできないであろう。

III 養豚農家の構造と展開過程

1. 養豚経営農家の構造

1) 調査農家の分類

調査農家の選定は比較的水田の多い草分地区および富原地区、畑の多い日の出地区の3地区から町養豚部会々長から任意に抽出してもらい聞きとり調査を行った。その一覧表が表7である。

分類の方法としてはまず繁殖豚飼養頭数順位に並べ、養豚部門のおかれている比重によって専業層(Ⅰ階層)主業層(Ⅱ階層)、副業層(Ⅲ階層)の3つに分けた。専業層は養豚部門が圧倒的比重を占める経営(農業所得において9割以上を占める。推定)、主業層は同じく農業所得のうち豚収入が1位の経営、副業層は2位以下の経営とした。

2) 耕地及び繁殖豚の所有状況

表8にみるように耕地所有面積はまったく耕地を所

表7 保有豚数及び保有農地面積

単位(頭 ha)

	繁殖豚		水田			畑	合計	取入ランク			
	♀	♂	作付	転作	小計			1	2	3	
1	70	4	-	1.00 (ラジノ)	1.00	0.50	1.50	豚			専業
2	55	4	-	-	-	-	-	豚	農外		
3	55	3	-	-	-	-	-	豚	農外		
4	45	3	1.60	-	1.60	0.20	1.80	豚	稲	農外	主業
5	45	3	-	3.50 (ソバ、牧草)	3.50	0.20	3.70	豚	牛		
6	42	2	0.70	3.60 (小豆、大豆)	4.30	14.0	18.30	豚	畑作物	稲	専業
7	40	2	-	-	-	9.0	9.0	豚			
8	40	2	2.89	-	2.89	-	2.89	豚	稲		主業
9	34	3	-	2.85 (タマネギ)	2.85	-	2.85	豚	タマネギ		
10	33	2	0.25	-	0.25	0.30	0.55	豚	稲		専業
11	27	2	2.30	-	2.30	5.20	7.50	豚	稲		主業
12	26	2	0.24	-	0.24	10.0	10.24	畑作物	豚		副業
13	24	2	4.51	-	4.51	0.35	4.86	稲	豚		
14	20	1	1.50	-	1.50	4.00	5.50	豚	稲	畑作物	主業
15	9	-	0.50	0.50 (大豆)	1.00	7.80	8.80	畑作物	豚		副業
16	8	-	1.82	-	1.82	6.76	8.58	畑作物	豚	稲	
17	8	-	5.20	0.80 (大豆)	6.60	-	6.00	稲	豚		副業

有しないNo.2, No.3をかゝえるⅠ階層に少なく、Ⅱ階層、Ⅲ階層については水田面積の差はあまりなく、畑面積の差がその差となっている。ただし、水田面積の内訳をみるとⅡ階層で転作率が50%を超えるのに対し、

Ⅲ階層ではわずか9%である。また、繁殖豚については、雌豚ではⅠ階層、Ⅱ階層の差はあまりない。以上のようにⅡ階層で比較的多くの耕地及び繁殖豚が所有されている。

表8 類型別一戸当り農業内容

項目	類型	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
戸数		5	7	5
繁殖豚		44頭	36	15
		3.2頭	2.3	0.8
耕地面積	水 作付	0.05	1.28	2.71
	田 転作	0.20	1.42	0.26
	畑 計	1.96	3.37	4.98
		2.21	6.08	7.70
転作率		80%	52%	9%
農地移動	水 増	0	4.1	2.3
	田 減	1.1	1.9	0
	畑 増	0	1.2	3.8
		1.9	3.1	0

3) 入植・分家年次と農地移動

調査農家の現在地への移住は表9のとおりであるが、17戸中明治治年間に4戸、大正年間に3戸、昭和戦前3戸、戦後7戸と戦後の入植分家が40%強を占める。こ

項目	類型	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
年代別労働力	10代	-	-	0.2
	20代	-	0.43	0.6
	30代	0.4人	1.14	0.4
	40代	0.6	0.43	1.0
	50代	1.0	0.14	0.8
60代	-	0.57	0.4	
計		2.0	2.7	3.0
平均年齢		46.3歳	41.2	40.5
投下資金割合	総計	983万円	787	202
	うち町資金	163	119	141
		17%	15%	70%

れは地区全体の割合よりも高い。戦後の入植分家についてはNo.2が山間地から市街地への移住、No.5は規模拡大のための町内移転、No.9は畑作経営から離農跡地の水田を買い求めている町内移転、No.12は分家だが贈与

地はなく開墾による事実上の入植である。No.14はNo.6からの分家, No.15は山間地でのダム建設のための立ち退き移転, No.16は4 ha近くの贈与地を受けての分家で

ある。戦後入植農家は, 戦前入植農家に比べ劣等地を多く抱え不利な競争条件下に置かれてきたといえよう。

表9 入植・分家年次と農地移動

単位: ha

Table with columns for '入植・分家年次' (Pre-war, Post-war), '水' (Water), '田' (Rice), '畑' (Field), and '畑' (Field). Rows 1-17 show land acquisition and loss data for various households.

M: 明治 T: 大正 S: 昭和 B: 購入 L: 貸付 P: 贈与 O: 解放 S: 売却 C: 開墾 I: 転換

次に戦後の農地移動をみるとI階層で水田, 畑とも減少しているのに対しII・III階層では増加させている。中でもIII階層は増加のみで減少はない。ただしII階層の減少理由は分家と転出によるものが大部分である。拡大の内容は購入がII階層で7件27.23ha (水田22.03ha, 畑5.2ha), III階層においては5件9.24ha (水田2.74ha, 畑6.5ha)であり, II階層においては入植に伴う購入が中ばを占め他の2階層に比べ積極的の意味をもつものといえよう。

4) 労働力保有状況と作業分担

調査農家のほとんどに基幹労働力が存在し, 労働力構成は夫婦形態ないしはそれに老夫婦が加わる2世代形態をとっている。1戸当りの労働力はI階層からIII階層へと順次多くなり, また平均年齢も若くなる。但し, II階層では30代を8人も抱えており, 40代中心のI階層, 40代50代中心のIII階層に比べ質的に高い労働

力を保有している。雇用労働力についてはNo.2, No.10で近くの農家の人を雇ってはいるが, No.10は妻の病気による労力不足のため, No.2は夫と息子が家畜商として出ているための穴埋めであり, それぞれ雇用の意味が異なる。

次に豚の飼養担当については, ほとんどの農家が総出で担当しているが, 老人1人のみが担当 (No.17), 老夫婦が主体 (No.11, No.13), 婦人が主体 (No.2, No.16) などと老人, 婦人の役割が大きい。また作業種類別には給飼, 給水を老人・婦人が, 労働力のかかる糞出しを夫・息子が担当ないしは援助するケースが多く, 耕種部門に比べ労働強度の軽い豚を老人や婦人が担当している。

5) 資本装備

養豚部門での主たる労働手段はバークリーナーのほか現段階ではみることができない。バークリーナー

表10 保有労働と作業時間

時間

Table with columns for family members (父, 母, 夫, 妻, 息子, 娘, A+B, 雇用, 豚部門, 給餌給水, 糞出し, 計, バークリーナー) and rows 1-17 showing labor and time data.

注) A 農業のみ B 農業が主, 兼業従 C 兼業が主, 農業が従 D 兼業のみ。豚担当者・豚補助者

一は表10にみたように大幅な省力化をもたらすが, 新規にしか付設できないため, 導入しているのはわずか3戸のみである。一方, 耕種部門での耕耘機の普及は30年代後半に, さらにトラクターの普及は40年代後半である。現有機械で2台ないし3台あるいは大型機械をもつのは畑作農家に多い。また, トラクター以外の機械, 付属作業機の導入も省力化を一段と高めている。例えばNo.6では, ビートパーベスター (53年, 160万円), 麦のプランター (53年, 75万円) 等である。その結果, 3人の労働力で18.3haの耕地と42頭の繁殖豚を有する一貫経営が可能となっている。これら40年代後半からの一連の機械化の進展は飼養規模拡大のための大きな要因となっている。(表11)

6) 飼養管理技術

繁殖豚経営は肥育豚経営に比べより高度な技術と周到な管理が要請される。調査農家中4戸が40年以前に父母が飼っていたということであり, 他の農家も少頭飼いから始め技術を安定させている。比較的新しく始めたNo.11, No.12は, 冬期間近くの豚飼養農家に技術習得に出ており, No.8は兄のNo.2から技術指導を受けている。No.14についても本家で技術習得してからの分家である。また普及所の技術指導・業者及び先進農家の

技術援助も見逃せない。

調査農家の飼養形態は若干の子豚導入はあるものの基本的にはすべて一貫経営である。一貫経営における

表11 トラクター導入年次と現有トラクター

Table with columns for '導入年次' (Tractor) and '現有トラクター' (Existing Tractor). Rows 1-17 show tractor acquisition and current status.

ポイントは第一に繁殖豚の資質を高めること、第二に繁殖豚を含めた飼養管理技術の向上である。第一の問題については、能力のある繁殖豚の確保ということで

表12 繁殖豚導入状況

繁殖豚導入先	(52年 53年)	子豚	出荷先	格おち理由
1 静岡・茨城♂	35万×4=140万		農協	厚脂
2 埼玉・札幌・旭川♂			N	"
3 栃木・旭川♂	10万 7万		N	"
4			N	"
5 札幌♂	8万		N	厚脂・ふけ肉
6 札幌・富良野♂	10万×3=30万	30頭	N	厚脂
7			N	"
8 上富良野♂、♀	5万×4=20万		N	"
9 上富良野♂、♀	15万 9万 9万		N	"
10				
11 旭川・上富良野♂			N	厚脂・ふけ肉
12 和寒	8万	30頭	農協	厚脂
13 旭川・上富良野	12万 8万		農協	厚脂・大貫
14 上富良野♂		140頭	N	厚脂
15		50頭	農協	厚脂・大貫
16		120頭	農協	"
17 上富良野♂	7万		農協	厚脂

注) N~N畜産

表13 品種構成及び技術内容

記録	品 種		♀供用年数	放牧	分娩	分娩柵	飼料給与	暖 房					
	♀	♂						繁殖	肥育	子豚			
1	-	LW・LH・W・L	L・W・H	3~4	○	○	制	不	温	風	温	風	マット
2	-	LH・LW	H	4~5	-	△	制	不	温	風	温	風	マット
3	-	L・W・D・H	L・W・D・H	3~4	○	○	制(炊)	制	温	風	温	風	マット
4	○	L	W	3	○	-	制	不	温	風	温	風	セントラル
5	○	LW	H	4	○	○	制	不	温	風	温	風	セントラル
6	○	L	H	3	-	-	制	不	温	風	温	風	マット
7	○	LH・LW	W・H	3	-	○	制	制	ストーブ	温	風	ストーブ	
8	-	L・W	L・W	3	○	○	制	不					
9	○	L・W	H	3~4		○	制	不					
10									温	風	温	風	マット
11	-	LH・LW	L・W		○	-	制	不	温	風	温	風	マット赤外線
12	-	LW・LH	H・L	3~4	-	○	制	不	温	風	温	風	マット赤外線
13	-	LW	-	5	-	○	制	不	温	風	温	風	マット赤外線
14	○	L・LD・LH	H	5	-	○	制	制	温	風	温	風	ストーブ
15	○	LH	-		-	○	制	制	温	風	温	風	赤外線
16	-	L・H	-	3	○	○	制	不	温	風	温	風	赤外線
17	-	LW	-		-	○	制	不	温	風	温	風	赤外線

○記録行
なう

○行なう
一行なわ
ない

○…看護
△…場合によって
—…無看護

制…制限給餌
不…不断給餌

×…なし

あるが、種豚では頭数規模の大きい農家ほど先進地から導入している。例えばNo.1は静岡・茨城から1頭35万円を導入している。これに対して規模の小さな農家は町内のNo.1のようなブリダー農家から導入している。導入種雄豚は自家繁殖雌への交配ばかりでなく、少頭飼養農家への交配に使われている。また肥育豚は、L×H、L×Wが最も多い。(表12)

第二の問題についてであるが繁殖豚の放牧は上層で多くみられるが、中・下層ではあまりみられない。これは労力的問題からと思われる。分娩については特に冬季に注意を要するが、看護分娩を行っているのは下層であり、中上層では分娩柵を使った無看護分娩が行われ、暖房も下層に比べ完備している。飼料給与は、

繁殖豚では制限給餌が、肥育豚では不断給餌が一般的である。概して上層においては省力化の方向がみられるが、耕地面積も多く繁殖豚も比較的多いⅡ階層でパーンクリーナーを導入するなど積極的である。また繁殖・育成成績の記録を行っている農家は5割にも達していない。しかも規模の大きな農家においてもみられこのことは高豚価に甘んじてきたことを示すと、もに、農地取得を積極的に行ってきたⅡ階層に記録を行っている農家が多いことから、経営改善に対する意欲のちがいと言えよう。(表13)

7) 豚糞の利用

養豚の場合、規模のメリットは耕種部門に比べてはるかに大きく現われるものの、同時に糞尿処理費用が特に都市近郊では大きくなる。しかし、表14にみるように調査地区では、すべての農家で販売ないしは自家

消費のいずれかの形態をとっており、有効利用が図られている。敷料はワラないしオガクズが使われ、厩肥はほぼ50頭以上の規模では売却、30頭~50頭で交換ないし自家消費、それ以下では自家消費さらには他農家からの導入も行っている。また、売却・交換相手は同地区内か隣接地区の親戚か知人である。投下対象耕地は畑が多く、転換畑にも土壤改良のため積極的に導入されている。交換・売却条件については相手方が厩肥を取りに来るケースがほとんどで、労力の大幅な軽減になっている。例えばNo.3は5戸の農家と年間48万円の契約を行っており、この5戸の農家が、話し合っ

表14 厩肥利用内容

苦情	敷料	方法	量	条件	相手	地区	間柄
1	-	オガ・ワラ	売却	2t車×70台	全部で25万円	畑作	T 近所
2	-	オガ	売却	2t車6台/週	10万円	水田2戸	K 近親
3	-	オガ	売却	-	48万円	転作畑	T 近所
4	-	オガ	交換	5t車×50台	2tで3,000円	転作	T 近所
5	-	オガ	売却・消費	-	ワラ	転作	H 親戚
6	-	オガ・ワラ・カラモノ	交換	4t車×30台	-	畑作	E ¹ 親戚
7	-	牧草・ワラ・オガ	交・消費	-	-	水田2戸	K 親戚
8	-	オガ・ワラ	交・消費	-	麦ワラ	畑作	E ² -
9	-	オガ・ワラ	交・消費	-	オガ4t×5	水田、田・畑作	K 親戚
10							
11	○	ワラ・オガ	消費	-	-	-	-
12	-	オガ・ワラ	消費	-	-	-	-
13	-	オガ・ワラ	消費・売却	-	10万円	畑・水田	H 近所
14	-	オガ・ワラ	消費	-	-	-	-
15	-	オガ	消費・導	-	-	-	-
16	-	オガ	消費・導	-	-	-	-
17	-	オガ・ワラ	消費	-	-	-	-

注) 売~売却, 交~交換, 消~消費, 導~導入

8) 投下資金

養豚振興にあたっては、町及び農協は以前からあった畜産振興資金を充実させた。事業内容については後述するが、表15に示すように調査農家16戸中13戸が借入しており、特に30頭以下のNo.11以降の農家ではすべて導入されている。そしてⅢ階層においては借入資金中畜産振興資金の占める割合が他階層で10%台であるのに対し、70%という高い依存率を示している。借入総額は小さかったものの中小規模層に果たした役割は大

きかったといえよう。年次的にみると45年頃から増え始め、この中で畜産振興資金は1戸当たり貸付ワクが拡大された51年からの借入が増大している。

2. 養豚部門の展開過程

図5は個々の農家の繁殖豚飼養頭数の40年以降の推移についてみたものである。この展開の型を類型化すると表16のようになり、ほぼ順伸型=専業、後期急伸型=主業、後期停滞型=主業及び畑作副業、緩伸型=水田副業とに対応している。基礎表は第17表であるが、

表15 投下資金の年次別推移

農家番号	年次													振興資金	近	計		
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52				53	
1			80 (K80)						400 (C200)		400 (K200)					200	280	880
2						150			750	300	800	400						2,400
3							200						200 (C200)		200			400
4				40		75 (K150)										150		295
5						500 (S400)		100 (E100)				400 (E400)	200 (C200)			200		1,200
6												800 (C75)			75			800
7											100 (C100)			150 (C150)	250			250
8											250 (C200)		370		200			620
9						600			100				200					900
10																		
11					30 (E30)					310 (K276)				355 (C150)	355	276		695
12											100 (C100)			150 (C150)	250			250
13				105								400 (C200)			200			505
14														1,000 (C800)	200 (C200)			1,000
15											100 (C100)				100			100
16									75 (C75)						75			75
17													80 (C80)		80			80
計			80	145		605	1,130	100	400	925	1,010	1,750	2,450	1,855	2,185	706		10,450

注1) C 畜産振興資金, K 近代化資金, S 総合施設資金, E その他(メーカー他) 記号なしは自己資金及び導入先不明資金
 注2) 施設投下資金を中心に, 畜産振興資金内には導入豚資金も含むが自己資金での導入は含まない。

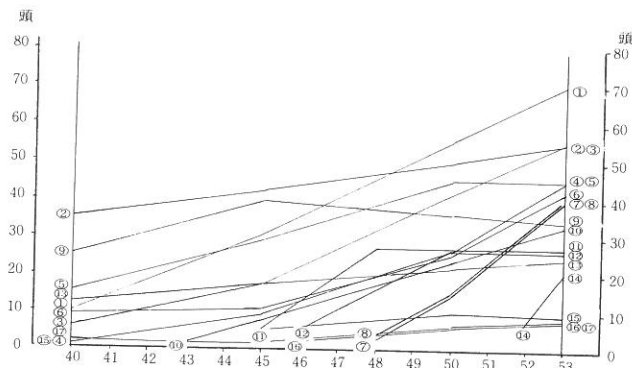


図5 養豚部門の展開過程(番号は農家番号)

表16 養豚の比重と伸長型との関係

展開型	伸長型			
	A 順伸型	B 後期急伸型	C 後期停滞型	D 緩伸型
専業	1.2.3.10.	7		
主業	4	6.8.14	5.9.11	
副業	畑主		12.15	16
	田主			13.17

⑤⑥⑦は各期における年間飼養頭数の伸び率を表したもので, この伸び率をa~eの5段階に分け⑧⑨⑩に表示した。A類型=順伸型は各期でc, d, eのいずれかの伸びを示し, B類型=後期急伸型は, bないしcの伸びからdないしeへの移行型, C類型=後期停滞型はc, d, eからa, bへの移行型, D類型=緩伸型はdの伸びを示している。以下展開の過程とその要因について具体的にふれることにする。

A類型=順伸型

この型は専業層に多く全期間にわたって順調ないしは急速な伸びをみせる。(事例1) No.10は43年に鶏の採算が悪くなり豚に転換。更に妻の病気により270aの畑作の維持が困難となり豚専業へ移行。30aの畑地を放牧地に残し他を賃

しに出す。「豚のほうが雇用を使うのにも無駄がない」としている。(他事例) No.1は稲転を契機に水田1haを放牧地にかえ豚へ全面転換した。No.2は豚の仲買いをやっていたが利益が少なくなったため養豚を始めた。No.3はガス配送が主の少頭飼いであったが、「豚のうまみが出た」ため拡大。No.4は厩肥取りの目的で飼いを始めたのをそれまでやってきた日雇いを年齢的な問題からやめ本格的に始めている。

A類型は開始時期が40年以前3戸と他類型よりも早い。展開の仕方はNo.1, No.10が耕種転換型, No.2, No.3が自家労賃水準更には利潤部分までも計算しているのに対し, No.1は家計費水準確保, No.4が生産費節約からの雇用労力の有効利用に目標を置いている。しかし共通して他産業(他部門)から徐々に移行してきたもので, 現時点においても完全に養豚専業に移行できていない。

B類型=後期急伸型

この型は専業層の1戸と主業層の3戸とであり45年以降急速な増頭をみせる。(事例2) No.6は戦後の肥料不足から豚を飼い始める。戦後No.14をはじめ徐々に分家(3戸)を出してきたため, 離農跡地の積極的購入及び開墾を行ってきた。30年代は自衛隊から出る残飯及びデンプン粕を利用していたが40年代にはいり配

合飼料に転換。その後「畑作の3分の1の労力で同じ所得が獲得できる」ため飼養規模の拡大を行っている。また大型トラクターをはじめ各種の畑作作業機の導入と基盤整備田を麦作に転換した。養豚部門においてもバーナクリーナーの導入によって大幅な省力化を行い, 現在18haの耕地と33頭の繁殖豚をもつ一貫経営である。

(他事例) No.2は高齢により土木作業が負担となり日雇いをやめたものの水田面積拡大が困難だったため豚を始めている。No.3は50年に分家し耕地が少なかったため, また分家前に東京へ出稼ぎに出ていたものの「何も残らなかった」ということで始めている。No.7はホップ作を行っていたが父の労働力がなくなり, 本人も体力的にホップ作(1.5ha)が負担になり, 9haの畑を飼料畑にし豚専業へ移行している。

B類型はNo.6を除いて開始時期も遅く45年以降であり, 開始後急速に拡大している。No.6は大幅な省力化による遊休労力の利用, 分家のNo.14も同じ性格をもっている。No.8は日雇いからの転換, No.7は労力不足と高齢化のためであり, 以上を整理するならば余剰労力利用型と高齢転換型に分けられる。

C類型=後期停滞型

この型は主業3戸と畑作副業の2戸であり, およそ40年代後半で伸びが止まっている。(事例3) No.11は

表17 飼養頭数の推移と伸び率

農家番号	飼養頭数				伸び率			伸び率の類型				階層
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	型	
	40年	45年	50年	53年	②~① 5年	③~② 5年	④~③ 4年					
1	10頭	30頭	55頭	70頭	4.0頭	5.0頭	3.8頭	d	e	d	A	I
2	35	42	50	55	1.4	1.6	1.3	c	c	c	A	I
3	6	17	41	55	2.2	4.8	3.5	c	d	d	A	I
4	1	9	26	45	1.6	3.4	4.8	c	d	d	A	II
5	15	30	45	45	3.0	3.0	0	d	d	b	C	II
6	9	11	25	42	0.4	2.4	4.3	b	c	d	B	II
7	-	(2-②)	14	40	-	6.0	6.5	-	e	e	B	I
8	-	(4-②)	15	40	-	5.5	6.3	-	e	e	B	II
9	25	39	36	34	2.8	-0.6	-0.5	d	a	a	C	II
10	(2-②)	8	23	33	3.0	3.0	2.5	d	d	d	A	I
11	-	5	27	27	-	4.4	0	-	d	b	C	II
12	-	(5-④)	26	26	-	5.2	0	-	d	b	C	II
13	12	17	22	24	1.0	1.0	0.5	b	b	b	D	III
14	-	-	(7-①)	20	-	-	13.0	-	-	e	B	II
15	1	5	10	9	0.8	1.0	-0.3	b	c	a	C	III
16	-	(3-④)	6	8	-	0.8	0.5	-	b	b	D	III
17	2	2	6	8	0	0.8	0.5	a	b	b	D	III

注) 伸び率の類型基準 a > 0 ≤ b < 1 頭 ≤ c < 2.5 頭 ≤ d < 5.0 頭 ≤ e

表18 農業所得および豚部門の所得比率

	S 40			S 45			S 50			S 53		
	豚	計	比率	豚	計	比率	豚	計	比率	豚	計	比率
1	54	76	71%	196	228	86%	490	554	188%	653	734	89%
2	191	191	100	294	294	100	445	445	100	513	513	100
3	33	33	100	111	111	100	365	365	100	513	513	100
4	5	36	14	59	104	57	232	324	72	420	535	79
5	82	150	55	196	293	67	401	598	67	420	667	63
6	49	258	19	71	368	19	223	824	27	392	1199	33
7	—	57	—	13	94	14	125	290	43	373	373	100
8	—	55	—	26	104	25	134	293	46	373	572	65
9	136	190	72	254	331	77	321	459	70	317	710	45
10	11	69	16	52	135	39	205	241	85	308	332	93
11	—	33	—	33	102	32	240	963	52	252	531	47
12	—	56	—	33	112	29	232	392	59	243	491	49
13	65	153	42	110	235	47	196	450	44	224	543	41
14	—	—	—	—	—	—	62	145	43	187	383	47
15	5	74	7	33	130	25	89	287	31	84	632	13
16	—	67	—	20	116	17	53	282	19	75	357	21
17	11	102	11	13	175	7	53	383	14	75	491	15

注) 計の内訳は、豚を含む稲作・畑作所得で、農外は含めていない。
 稲作所得については当該年次の生産費調査から10a当り家族労働報酬とした。また、畑作については同様に、主要畑作物の平均をとり、稲作のほぼ3分の1になることから、各年とも1/2とした。
 稲転所得については、転作による所得の増減がまちまちであるため、稲作所得を適用した。豚については価格変動が激しいため当該年次も含めて前後両年あわせて平均をとった。
 53年については、まだ算定されていないため50年から52年までの平均をとった。

馬がいなくなり厩肥取りのため豚を飼い始める。収益が良かったことから機械購入費が確保され、更に所得増大へと豚の重要性が増している。48年に13頭に、50年に27頭へと増頭している。この間離農跡地が売りに出されたものの、「畑を購入しても半年働くことになるが豚では毎日1時間で済む」「畑を拡大した場合、更に道具(機械)が必要」ということで豚を選んでいる。また49年から出稼ぎに出て豚舎資金を稼いだら、1日当りの日雇い賃金よりも養豚部門からの収入が良かったとの比較している。(他事例)このほかNo.5は水田が小さかったことから豚を始めたものの牛に力を入れ始めたため停滞。No.9は経営耕地が少なかったため飼いはじめたが、堆厩肥利用のため導入したタマネギの収益がよく、その後タマネギの比重を高めている。No.12はリンゴ園がだめになり豚を選んでいるが労力面の限界から頭打ちになっている。No.15はダム建設のため立ち退きにあい離農跡地に入植したものの土壌条件が悪かったため豚を飼い始めている。

C類型では作目(畜種)の導入によって停滞したNo.5、No.9と労力の限界により停滞したNo.3、No.12、

No.15とに分けられる。

D類型=緩伸型

この型は副業層に照応し、開始時期は比較的早い。(事例4)No.13は4.5haの水田経営であるが、からだ弱かったため、労力的に負担であった稲作に出面を雇い、楽な豚を34年から始める。従って、「出面賃稼ぎの豚飼いであった」「随分(豚で)稼いだら、ほとんど出面賃になった」ということで、稲作経営を維持するうえで豚の果たした役割が大きかったことを評価している。(他事例)このほか、No.16は分家の際購入した農地が重粘土地であったため、土壌改良の目的で導入。No.17は基盤整備を機に大型機械を導入し、余剰となった老人労力によって豚が飼われている。

D類型ではNo.13・No.17は面積が比較的多かったため、またNo.16は出稼ぎが主体のため副次部門的色彩が強く急速な展開はみられない。次節において展開についての各期毎の整理を行った。

3. 養豚の農業所得に果たした役割

表18は40年からの所得及び豚所得比率の推移をみたものである。また農業所得及び豚所得の推移を各タイプ別にみたのが図6である。

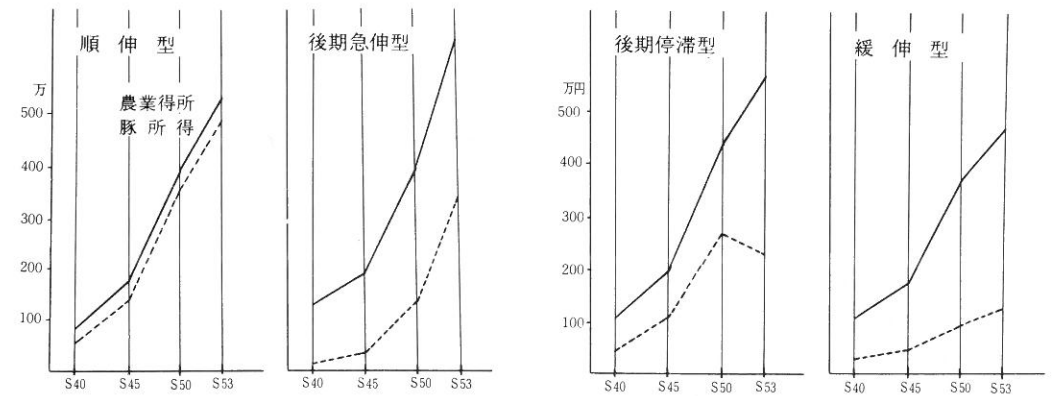


図6 農業所得と豚所得の展開

別々にみたのが図6である。順伸型(主として専業層)では農業所得と豚所得が伸びがほぼ平行であり、農業所得の伸びの内容が豚所得による伸びであったことを示している。また後期急伸型(主として主業層)でも同じ傾向を示す。一方、主力を養豚から他に移したり、労力の限界に達して伸びが止った後期停滞型(主業層及び副業層)及び耕種が主である緩伸型(副業層)では農業所得と豚所得はかい離していく。しかし、いずれ

のタイプも農業所得の伸びはほぼ同じ伸びを示し、養豚が農業所得の伸びを支えてきたことを示している。

4. 養豚経営展開の論理

表19は各展開類型の各期における展開理由を整理したものである。各経営における開始年次及び展開の仕方はそれぞれちがうため年次区分はできないが、およそ畜産振興資金の増額貸与が行われる昭和48年を展開期から飛躍期への移行年次とみていいであろう。

表19 各展開類型の展開理由

展開類型	豚の比重	開始期	展開期	飛躍期(停滞期)
順伸型	専業	1 水田小 機械投資困難	家計費確保	水田作→全面転換
		2 商売の減収 3 (親の代から) 10 鶏の収益低下	多頭飼育のメリット 収益性がよかった 労力面から(妻の病気 畑作困難) 雇用の有効利用	収益性がよかった 収益性がよかった 畑作からの全面転換
主業	4 堆厩(水田)(親の代から)	農外からの転換、稲転(面積小)	収益性がよかった	
後期急伸型	専業	7 堆厩肥(畑)	労力面から(高齢化と労力の消失)	畑作(ホップ)からの全面転換
		6 堆厩肥(畑・田)所得補充 8 農外からの転換 14 水田小・分家と同時に	収益性がよかった。肥料代の節約 面積小(所得補充) 投資効果(土地・機械購入と比較して)	稲転・機械化省力化による余剰労力 所得補充 所得補充
後期停滞型	主業	5 水田小 9 水田小(親の代から) 10 堆厩肥(畑・田)	稲転・機械投資と考えると 土地投資が困難 所得補充・規模のメリット 農外賃金との比較	×牛の飼養 ×タマネギへ転作 ×労力限界(高齢)
		12 堆厩肥(リンゴ園) 畑主 15 堆厩肥(畑)	部門転換(リンゴ園から) 所得・堆厩肥の確保	×労力限界
緩伸型	副業畑主	16 堆厩肥	堆厩肥	×安定兼業(冬期)
		13 労力面から 田主 17 (親の代から)	雇用(水田)賃金支払いのため機械導入、基盤整備による労力遊休化	×労力限界(高齢) ×労力限界(高齢)

×……停滞理由

以下各期に分けて論ずるが、展開期と飛躍期においては同じ論理が働いている経営も多く、ここでは同じ項で扱う。

1) 開始期の論理

養豚を始めるにあたっては所得の確保ということが重要な要件となるが、この期では堆厩肥の確保も飼養開始の契機となっている。その要因として第一に戦後入植農家も多く、丘陵地での開墾地の土壌改良のためである。既述のとおり大正年間における十勝岳爆発の際の泥流は水田を埋め尽くしたが、そのための客土として表土が運び去られた(当時の土地所有者によって売却)という特異なケースもあった。第二に30年代の耕耘機、40年代のトラクターのそれぞれの進展は馬を排除し、それに伴って堆厩肥の供給がなくなったことである。第三に畑作面積が多く地力維持のためである。例えばNo.11はてん菜→小豆→麦の3年輪作を行っているが、てん菜の前に多量の堆厩肥を投入している。堆厩肥の必要性については、「土づくり」ということで単に農協、行政の呼びかけにのったというのではなく、収量及び土壌保水性等についての農家の経験的認識があり、このことが畑作農家からの強い堆厩肥需要となつてあらわれている。堆厩肥確保のための零細肥育豚段階では所得確保は二義的に考えられよう。

2) 展開期・飛躍期の論理

展開期にあたっては所得確保のための意味合いが強くなる。この期での豚は農業所得において一定の比重を占め農業経営にとって不可欠の一部門となる。專業層ではおよそ2つのタイプに分けられる。第1のタイプは農外からの移行型ですでに豚の高収益性を認識し、利潤追求を行うタイプである。第2のタイプは労力面からの障害によって耕種部門の維持が困難となったタイプである。そしてこの2つのタイプは、飛躍期において第1のタイプが多頭飼育のメリットを生かして更に利潤追求を行い、第2のタイプが耕種部門からの全面的な転換を図るのである。

一方、主業層においても2つのタイプに分けられよう。第1のタイプは家計費水準が上昇するなかで農業所得の補充目的のための飼養タイプであり、第2のタイプは家計費の補充を農外で行っていたのを労力的な問題からやめて豚へ比重を移したタイプである。第1のタイプは所有面積が小さかったため、外延的拡大か内包的拡大かという岐路に立たされたとき、農地取得費用と機械購入費用の大きさから豚を選んでいる。第2のタイプは第1のタイプよりもさらに水田面積が小さく日雇いに出ていたものの、高齢化に伴い土木作業が苦痛となったこと、また労賃水準を比較しても豚の

ほうがかえってよかったことなどから移行している。そして、これら主業層の2つのタイプは飛躍期において家計費上昇分の所得を豚の増頭で確保している。

副業層では依然として堆厩肥獲得の意味合いが強く働いている。

3) 停滞期の論理

後期停滞型は図6でもみたように50年以降所得額の低下をみ、また緩伸型でも所得額そのものは伸びるものの豚所得比率は低下する。ここでも2つのタイプに分けられる。第1は主業層で他部門の比重を増大させたタイプであり、第2は副業層ですでに労力の限界に達したタイプである。副業層では老人の余剰労働力が、量的にも質的にも限界に達したことによるものである。しかし、ここで若い世代が耕種部門を縮小して豚部門を拡大しようとはしない。このことは後期急伸型のすでに限界に達したNo.6が、豚価及び飼料価格の不安定さから「專業はあぶない」として「今後豚収益がよくてもあえて耕種部門を縮小して増頭はしない」ということに表現されるように、比較的面積の大きなこれら副業層では豚部門の規模は面積規模に制約されており、耕種部門を基本としての余剰労力利用型からの離脱は考えられなかったのである。

4) 養豚経営の展開過程

各期に共通して流れた論理は、いうまでもなく所得確保のための農家の対応を意味するものであった。このことを図1にあてはめてみよう。まず図7は養豚における所得形成力を表わしたものである。①の小規模肥育豚経営においては簡単な道具と施設、それに単純な労働力が用いられた。これが繁殖豚(一貫)経営②に移行するにはより質的に高い労働力が要求される。しかし、そのために①よりも市場価値の高い生産物(子豚)が生産され②に移行する。また③は①より頭数規模が大きいわけだが、規模のメリットが働いたため①よりわずかに多い労働力と施設でもって移行できる。さらに規模を一層拡大して④にするには、より高度な施設と機械が必要とされる。

これらの段階を踏まえて経営組織の展開をみるならば図8となる。すなわち零細耕種專業型からの離脱過程を表わしたものである。①の段階で利用されなかった老人、婦人の労働力、さらには農閑期の遊休労働力が利用され②の段階となる。さらに経営耕地を縮小し豚部門を拡大する形として③があらわれる。しかし、一方では豊富な基幹的労働力を保持し、高度な機械利用を行う複合型④も形成される³⁾。さらに③からは高度な養豚施設、機械を備えた養豚專業型⑤が形成される。これとは別に高性能の機械を装備した大規模耕種型⑥

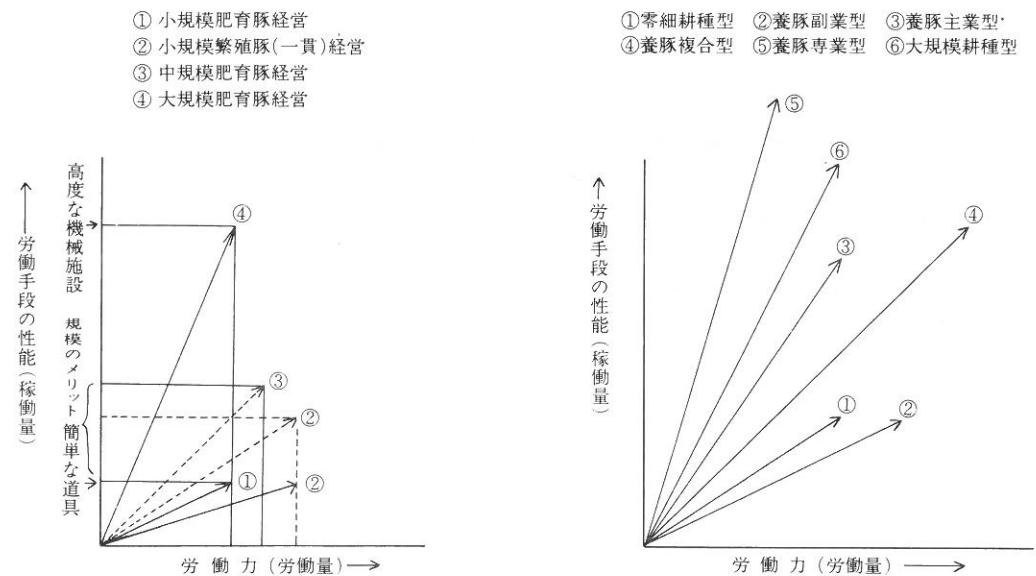


図7 養豚における所得形成力図

が形成される。従って展開のコースとしては①から②を分岐点として③から⑤に至るⅠコースと②から④に至るⅡコース、そして養豚部門を導入しないで①から⑥に至るⅢコースに分けられるであろう。(そのほか様々な他作目導入のケースもあるがここでは省略。)調査農家を以上の類型にあてはめるならば、專業層のうちはじめから農地をもたないNo.2, No.3, 及び耕種部門を切り捨てたNo.1, No.7はⅠコース途上にあるが、資本装備の面では不十分である。また農地の大部分を借地に出しているNo.10も③の段階にある。主業層のうちNo.6, No.14は大型トラクターと近代的豚舎を備え、労働力も有効に利用されており④の段階に到達している。その他の主業層は④ないし⑤への分化段階にあるといえよう。副業層ではNo.11, No.12は豚の比重も大きく、Ⅱコース途上にある。しかしNo.15・No.16, No.17は飼養頭数も少なく耕種部門の展開もみられないことから②の段階にある。以上の各層がそれぞれのコースをそのまま進むか軌道修正するかは、今後の諸条件に規定されるがいずれにしても、いかにして④⑤⑥の段階に到達するかが今後の課題となろう。

5) 小 括

家族経営が経営転換を余儀なくされた時、その対応として選ばれたものが養豚部門であった。選ばれた理由として第1に高齢化した労働力でも就業ができ十分収益をあげられること、第2に耕種部門での余剰労働力

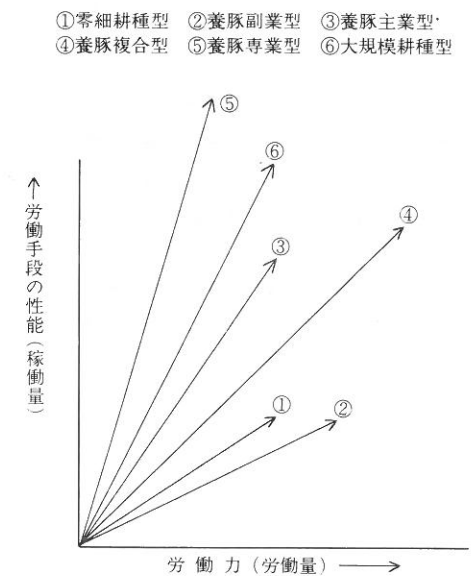


図8 養豚経営の展開過程

が豚の飼養管理にうまく生かせること、第3に耕種部門の規模拡大に比べ資本が少なくてすむこと、第4に堆厩肥の確保ができること等の理由からであった。

そして上富良野町の場合、さらに次のような条件があった。第1に豊富な労働力が存在したこと、第2に労働市場が未展開であったこと、第3に畑、転換畑への強い堆厩肥需要があったことである。さらに展開を促進した条件として、第4に町、農協から資金援助があったこと、第5に普及所・町・農協・先進農家などからの技術援助があったこと、第6に食肉センター(屠場)が開設されたことがあげられる。

また一般経済条件として豚価が比較的よかったことと飼料価格が安かったことの2点が付加されよう。

しかし54年以降の養豚経営を巡る経済環境は厳しいものとなってきている。豚価の低迷と飼料価格の値上がりに対し非弾力的な生産構造をもつ養豚経営が、どのような対応を行うかが重要な課題である。急速な展開をみせる北海道においては、一貫経営の割合が高いこと、糞尿利用が積極的に計れること、安価な畑作加工残査物の利用が一部なされていること等の有利な条件を伸ばしながら、競争力を強めていくことが望まれるであろう。

本論文の調査にあたっては上富良野町養豚部会会長 林 孝太郎氏をはじめ養豚部会の農家の方々には大変

お世話になった。また、同町町役場谷口昭夫氏、岩崎博氏、同町農協大場清次氏、富良野地区農業改良普及所越智光正氏（現空知南西部地区）の各氏に御協力頂いた。本論文執筆に際し、酪農学園大学岩井正敏先生から多大な御指導を受けた。また北海道大学農業経営研究室経営シンポジウムでの中間報告に際しては桃野作次郎先生、七戸長生先生はじめ会員の方々から貴重な意見を頂いた。さらに東京農工大学梶井 功先生、中安定子先生からは今後の研究方向も含めてコメントを頂いた。ここに深甚なる謝意を表する次第である。

(1978年11月調査)

参 考 文 献

- 1) 村田富夫：養豚経営 畜産経営学 磯辺秀俊編著 恒星社厚生閣 1974.
- 2) 上富良野町史 1967.
- 3) 長 憲次：単一化と複合化 農業経営要素論・組織論 桃野作次郎編 地球社 1979.
- 4) 田中実夫：限界地における肉豚生産の分析 限界地農業の展開 梶井 功編 御茶の水書房 1971.

場 外 誌 掲 載 論 文 抄 録

APPENDIX

Summaries of the papers on other journals reported by the Staff.

ラム肉生産に関する試験

IX 1頭当りの床面積の違いが増体および産肉性に及ぼす影響

齊藤利朗・平山秀介・寒河江洋一郎

日本綿羊研究会誌 15：1～4 (1978)

8ヵ月令から2ヵ月間肥育において、1頭当りの床面積の違いが増体および産肉性にどのような影響を及ぼすか検討した。試験処理は、1頭当りの床面積により、2.4㎡区、1.8㎡区、1.2㎡区および0.6㎡区の4処理区とし、8ヵ月令サフォーク種雄子羊を各区に5頭ずつ配した。

1. 各区の増体量に差は認められなかったが、体各部位の発育において、1頭当りの床面積の狭い区ほど後軀の発育がやや緩慢となる傾向がみられた。
2. 各区の養分摂取量はほぼ等しく、1kg増体に要した乾物摂取量についても差はなかった。

3. 2.4㎡区と0.6㎡区との産肉性を比較すると、枝肉歩留はいずれもおおよそ48%で等しかった。精肉歩留および枝肉部位別割合もまた、両区間に明らかな違いはみられなかった。

4. 以上の結果、8ヵ月令から2ヵ月間肥育において、1頭当りの床面積を2.4㎡から0.6㎡まで狭めても増体および産肉性に大きな影響を与えることはなかったが、1頭当り0.6㎡の場合、床はかなり汚れ悪臭も発生し環境を悪化させることになるため、設備および管理・衛生面での対策を講ずる必要がある。

ラム肉生産に関する試験

X 放牧地における水・塩・日陰の有無が離乳子羊の増体と産肉性に及ぼす影響

寒河江洋一郎・斉藤利明・平山秀介

日本綿羊研究会誌 15: 11~19 (1978)

水・塩・日陰を設置した有設区とそれらなしの無設区とに、フィン種♂×サフォーク種♀の雑種雄子羊を5頭ずつ、7月8日~10月11日の95日間、昼夜放牧し、増体と産肉性に及ぼす施設の影響を検討した。最初の28日間は、コリデール種についても比較した。

1. 有設区の雑種は、平均1.4kg/頭・日の水を飲み、平均1g強/頭・日の塩を舐め、夏の好天日には日陰を極めてよく、コリデール種より多く利用した。なお、飲水は気温が高いほど多かった。

2. 無設区の体重は、気象条件に大きく左右されながら推移した。雑種における両区の差(有設区-無設区)は、終了体重で1.6kg、日増体重で20gであったが、剪毛絶食体重では0.6kg、冷と体重では0.2kgとなった。両区の枝肉は、形状でも近似しており、どちらも良好なラムであった。

3. したがって、水・塩・日陰は、放牧施設として不可欠であるとは言えないが、適時に与える配慮は必要であろう。

オーチャードグラスのめん羊による

採食量と飼料価値

石栗敏機

日本草地学会誌 25, 150-155 (1979)

年間3から6回刈取ったオーチャードグラス32点をめん羊に給与して、飽食時の採食量、消化率および可消化養分含量を調べた。体重の維持を目的として残飼の出ない量を給与して行い慣行の消化試験と比較して飽食量での消化試験ではTDNおよび乾物消化率が低下した。これはCW(細胞壁物質)の消化率が低下し、可消化CW含量が低下したためと考えた。刈取りの間隔をせばめて年間6回の収穫を行っても夏季間の可消化養分含量の低下を防ぐことができなかった。採食量は1番草では生育が進むにつれて減少する傾向を示したが、年間の生育期間を通しては一定した変化のパターンを示さなかった。W^{0.75}(メタボリック・ボディ・サイズ)当りの乾物摂取量は1976年の2歳羊では45.5

から84.6gの範囲で平均71.2g、1977、78年の3歳羊では51.0から67.2gの範囲で平均61.1gであった。DE含量の低い牧草で採食量が少ない傾向があるため、W^{0.75}当りのDE摂取量は、おおむね、5月下旬から6月上旬の1番草および最終刈取りの番草で高い値を示し、夏季の再生草で低下した。2歳羊に給与して求めたNVI(nutritive value index)の平均値は58.8で、3歳羊の平均値48.1よりも約10高い水準であった。牧草の乾物消化率と糞の密度(g/ml)の間には1番草、再生草ともに有意な相関関係が得られた。また、再生草の密度と乾物消化率との間にも有意な相関があり、牧草の密度が低下すると消化率も低下し、軽い糞を排泄することが観察された。

オーチャードグラスのめん羊による自由採食量と化学組成、消化率および可消化量との関連

石栗敏機

日本草地学会誌 25, 156-160 (1979)

前報の32点のオーチャードグラスを用い、めん羊による自由採食量と化学組成、消化率および可消化量との関連を調べた。2、3歳羊に共通して、それぞれの自由採食量と化学成分では、ADF、ADL含有率とは負の、粗蛋白質含有率とは正の、消化率では粗蛋白質、炭水化物、CW、乾物、エネルギーで正の、また可消化量ではDCP、TDN、DE含量は正の、ともに有意な相関係数が得られた。一方、自由採食量=乾物排泄量/乾物の不消化率の関係が認められた。オーチャードグラスの飽食時の乾物排泄量はW^{0.75}当り22g前後で、あまり変動がなく、自由採食量と乾物排泄

量との間には有意な関係を認めなかった。このことから、自由採食量は牧草の乾物の不消化率で変化することが考えられた。乾物の不消化率は不消化CW含有率と強い正の関係があることから、自由採食量を左右する要因の一つとして不消化CW含有率もあると考えられた。不消化GW含有率と自由採食量、DCP、TDNおよびDE含量とはともに有意な負の相関があり、W^{0.75}当りのDDM、TDNおよびDE摂取量とは、2、3歳羊ともに-0.9以上の有意な負の相関係数が得られた。

Takikawa Animal Husbandry Experiment Station of Hokkaido.

735 Higashi-takikawa. Takikawa-shi,
Hokkaido, 073 JAPAN.

Bull. Takikawa Anim. Husb. Exp., Stn.

滝川畜試研報 No.17

— JAN. 1980 —

昭和55年1月30日 印刷
昭和55年1月30日 発行

編集兼
発行者

北海道立滝川畜産試験場

北海道滝川市東滝川735
☎ ⑧2211~2213 郵便番号 073

印刷所

(株) 総 北 海

旭川市神楽岡14条5丁目
Tel ⑤2102 郵便番号 078-11
