

滝川畜産試験場研究報告

第 15 号



昭和 53 年 3 月

北海道立滝川畜産試験場

滝川畜産試験場研究報告 第15号

(1978年3月)

目 次

雌子めん羊の発情開始時期と若令繁殖	1
平山秀介, 西村允一, 寒河江洋一郎, 斉藤利朗	
肉豚に対する穀実類の給与方法に関する研究	11
第1報 えん麦における破碎・蒸煮およびセルラーゼ添加が消化率に及ぼす影響 杉本亘之, 米田裕紀, 宮崎 元, 匂坂昭吾, 谷口隆一	
肉豚に対する穀実類の給与方法に関する研究	19
第2報 えん麦における破碎・蒸煮およびセルラーゼ添加が肥育に及ぼす影響 杉本亘之, 宮崎 元, 米田裕紀, 所 和暢, 前田善夫, 阿部英則	
豚におけるてん菜製糖副産物の利用に関する試験	25
第1報 てん菜製糖廃液および廃液添加ビートパルプペレットの飼料価値 杉本亘之, 米田裕紀	
豚におけるビートステップフェン濃縮液添加澱粉かすの利用性	29
所 和暢, 杉本亘之, 米田裕紀, 宮崎 元	
肉豚の無去勢が肥育効果および肉質に及ぼす影響	37
第2報 と殺日齢と雄臭発現 宮崎 元, 米田裕紀, 杉本亘之, 所 和暢, 山崎 昶, 阿部英則	
放牧地の草種の違いが肉用牛の増体に及ぼす影響	43
小原 勉	
空知地方におけるイタリアンライグラス4倍体品種の生産量比較試験	47
石栗敏機	
場外誌掲載論文抄録	51

BULLETIN OF THE
TAKIKAWA ANIMAL HUSBUNDRY EXPERIMENT STATION

No. 15 (March 1978)

CONTENTS

- Puberty and reproductive performance in Suffolk and Corriedale ewe lambs.
Hidesuke HIRAYAMA, Mitsuichi NISHIMURA, Yoichiro SAGAE and Toshiro SAITO.
- Studies on the feeding methods of grains in the growing fattening pigs.
1. Effect of grinding, cooking and cellulase treatment of oats on the digestibility of valuables.
Nobuyuki SUGIMOTO, Yasunori YONETA, Hajime MIYAZAKI, Shogo SAGISAKA and Ryuichi TANIGUTI.
- Studies on the feeding methods of grains in the growing fattening pigs.
2. Effect of grinding, cooking and cellulase treatment of oats on the growth of pigs.
Nobuyuki SUGIMOTO, Hajime MIYAZAKI, Yasunori YONETA, Kazunobu TOKORO, Yoshio MAEDA and Hidenori ABE.
- Studies on the utilization of by-products of beet sugar production in the swine.
1. The digestibilities of the waste water and the beet pulp pellets added waste water of the beet sugar production.
Nobuyuki SUGIMOTO and Yasunori YONETA.
- Nutritional evaluation of potato pulp supplemented concentrated steffen filtrate in the pigs.
Kazunobu TOKORO, Nobuyuki SUGIMOTO, Yasunori YONETA and Hajime MIYAZAKI.
- Studies on fattening and meat quality of boars.
2. Relationships between the age of slaughter and the presence of boar taint.
Hajime MIYAZAKI, Yasunori YONETA, Nobuyuki SUGIMOTO, Kazunobu TOKORO, Hisashi YAMAZAKI and Hidenori ABE.
- Growth of beef cattle grazing on Orchardgrass, Perennial Ryegrass and Timothy with and without White Clover.
Tutomu OBARA.
- Yields of tetraploid varieties of Italian Ryegrass grown in Sorachi district.
Toshiki ISHIGURI.

APPENDIX

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

雌子めん羊の発情開始時期と若齢繁殖

平山秀介 西村允一 寒河江洋一郎 斉藤利朗

緒 言

近年、めん羊の繁殖性向上を図るため、季節外繁殖、発情の同期化、産子数の向上、分娩間隔の短縮（例、年2回繁殖）などが検討されつつある。また、育成期間の短縮、いわゆる若齢繁殖についても、各国でいろいろの品種について調査されている。^{2) 8)}

わが国においても、コリデール種についての若齢繁殖試験の結果がいくつか報告されているが、発情開始時期との関連において、また、2歳以降の繁殖成績について調査されたものはない。そこで、1967年以降北海道に導入され、現在増殖されつつあるサフォーク種について、若齢繁殖の可能性を検討することとし、1972年から1974年までの2シーズン、サフォーク種およびコリデール種を用いて試験するとともに、その後4産目までの繁殖成績を追跡調査した。

試 験 方 法

1. 供 試 羊

1972年および1973年の両年に、それぞれサフォーク種およびコリデール種を20頭ずつの合計80頭の当歳雌羊を離乳時（6月27日、4ヵ月齢）に選定し、試験区（以下、若齢区という。）とした。平均生年月日はサフォーク種2月15日（2月9日～24日）およびコリデール種2月19日（2月4日～3月13日）である。

なお、対照区（以下、標準区という。）として、10ヵ月齢までの発育、2歳以降の交配時体重ならびに繁殖成績および産毛成績については、両年の滝川畜試における慣行飼養管理の育成雌羊サフォーク種107頭およびコリデール種45頭、また、1歳における繁殖成績については、両年における標準繁殖羊（明2歳秋に初繁殖供用）サフォーク種99頭およびコリデール種86頭の成績を用い、若齢区と比較検討した。

2. 処 理

供試羊の発育を良好にするため、若齢区には離乳後牧草地へ昼夜放牧するとともに補助飼料として1日1頭当りえんばく400gおよび大豆粕50gを給与した。なお、標準区には同時期に補助飼料を給与しなかった。両区ともに11月1日から舎飼期に入り、1日1頭当り牧草サイレージ1.5kgおよび補助飼料450gを給与したほか、乾草を自由摂取させた。

発情の確認は十分に訓練したコリデール種雄羊（C42～86）を試情雄として用い、若齢区について8月1日から12月20日まで毎日行った。交配期間は10月20日から11月30日までとし、発情羊にはサフォーク種雄羊（1972年S5-5、1973年S4-21およびS6-13）を交配した。したがって、コリデール種は雑種繁殖したことになる。

3. 調 査 項 目

4～10ヵ月齢の体重および増体量、発情開始日および同体重、4歳までの繁殖成績、産毛成績、子羊の生時体重および離乳時体重。

試 験 結 果

1. 発 育 成 績

若齢区および標準区の4～10ヵ月齢における体重の推移は図1および図2のとおりである。また、4ヵ月齢体重、8ヵ月齢体重および4～8ヵ月齢間の増体量は表1のとおりである。

試験開始時にあたる4ヵ月齢の体重は両種ともに1972年に比較して1973年は小さく（ $P < 0.01$ ）、また、両種間ではサフォーク種が大であった（ $P < 0.01$ ）。処理区間ではサフォーク種は差がないが、1972年におけるコリデール種では若齢区として選定したものが大であった（ $P < 0.01$ ）。

若齢区の4ヵ月齢から8ヵ月齢までの増体は標準区

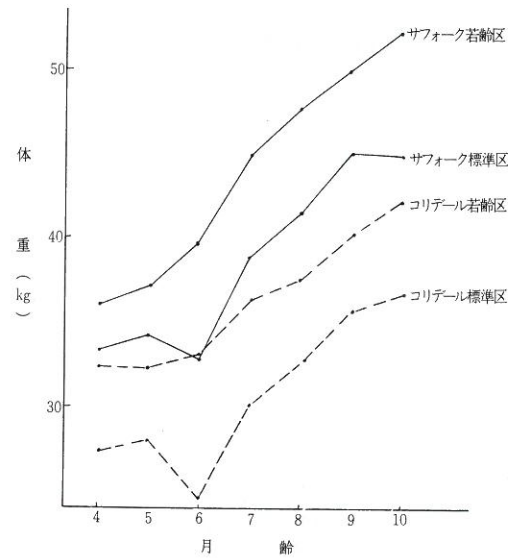


図1. 4~10ヵ月齢における体重の推移(1972)

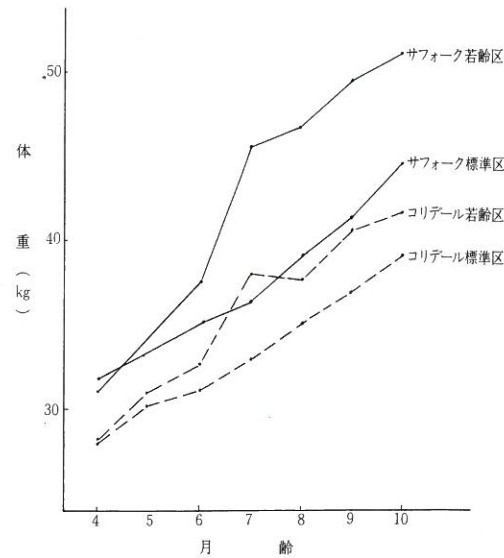


図2. 4~10ヵ月齢における体重の推移(1973)

表1. 4ヵ月齢および8ヵ月齢の体重とその間の増体量

年度	品種	頭数	体 重		増 体 量	
			4ヵ月齢	8ヵ月齢	4~8ヵ月齢	1日当
1972	サフォーク	20	36.0 ± 4.8**	47.7 ± 4.9**	11.6 ± 2.0**	96**
	コリデール	20	32.4 ± 2.3*	37.5 ± 3.3	5.2 ± 2.9	43
若 齢 区	1973 サフォーク	20	31.0 ± 1.9**	46.7 ± 2.7**	15.7 ± 2.7**	127**
	コリデール	20	28.1 ± 1.3*	37.6 ± 3.2	9.5 ± 2.9	77
平 均	サフォーク	40	33.5 ± 4.4**	47.2 ± 4.0**	13.7 ± 3.1**	112**
	コリデール	40	30.3 ± 2.8	37.6 ± 3.2	7.3 ± 3.7	60
標 準 区	1972 サフォーク	107	32.4 ± 5.1	40.1 ± 4.7**	7.5 ± 2.9**	61**
	1973 コリデール	45	27.6 ± 3.0**	33.5 ± 2.9**	6.0 ± 2.3**	49**

注1: 若齢区のサフォーク種欄の*はコリデール種との間の統計的有意差を示す。
 2: 標準区の*は品種別に若齢区との間の統計的有意差を示す。
 3: ** P<0.01

に比較して両種ともに順調で、平均日増体量は標準区のサフォーク種61gおよびコリデール種49gに対して若齢区はそれぞれ112gおよび60gを示し、特にサフォーク種の増体が顕著であった。両種間および処理区間にはそれぞれ有意差が認められた。

この結果、交配時期にあたる8ヵ月齢における若齢区の体重は2ヵ年平均でサフォーク種47.2 ± 4.0kgおよびコリデール種37.6 ± 3.2kgに達した。また、1972年に比較し1973年は増体量が高かったことから、4ヵ月齢で認められた年次間の体重差はなくなった。標準

区との体重差はサフォーク種7.1kgおよびコリデール種4.1kgとなり(P<0.01)、また、両種間の差は9.6kgとなった(P<0.01)。すなわち、当初の目的の1つである補助飼料の給与による発育の向上を図ることができたことと認められた。

2. 発 情 開 始

発情開始日、同生後日齢および同体重は表2のとおりである。

12月20日までの間に80頭中77頭が発情を示した。サ

表2. 平均発情開始日・発情開始日齢および体重

年 度	品 種	平均発情開始日 (範囲)		生 後 日 齢	体 重
		月	日		
1972	サフォーク	10	12 (9.17~10.28)	241 ± 11**	46.7 ± 4.4**
	コリデール	11	15 (10.15~12.12)	268 ± 19	39.5 ± 2.9
1973	サフォーク	10	25 (9.14~11.7)	251 ± 11**	46.8 ± 2.9**
	コリデール	11	16 (10.27~12.8)	273 ± 14	39.4 ± 3.7
計	サフォーク	10	19 (9.14~11.7)	246 ± 12**	46.8 ± 3.7**
	コリデール	11	16 (10.15~12.12)	271 ± 17	39.5 ± 3.3

注1: * は品種間の統計的有意差を示す。
 2: ** P<0.01

フォーク種が100%発情を示したのに対して、コリデール種は1972年1頭および1973年2頭が未発情であった。なお、このうち1973年の2頭は1974年秋には発情を示し、受胎した。

発情開始日は2ヵ年平均でサフォーク種10月19日およびコリデール種11月16日であった。生後日齢で見ると、1972年および1973年ともに両種間で有意差が認められ、2ヵ年平均ではサフォーク種が246 ± 12日で発情したのに対して、コリデール種は271 ± 17日とおよ

そ25日遅れを示した。また、この時点での体重は年次間で差がなく、両年ともにほぼ同体重であり、2ヵ年平均でサフォーク種46.8 ± 3.7kgおよびコリデール種39.5 ± 3.3kgと両種間でおおよそ7kgの相違があった(P<0.01)。

3. 繁 殖 成 績

繁殖成績は表3のとおりである。

交配頭数に対する受胎率は2ヵ年平均でサフォーク

表3. 繁 殖 成 績

年 度	品 種	交配頭数	受 胎 率	分娩母羊頭数		生産子羊頭数	子羊生産率
				正 常	死 流 産		
1972	サフォーク	20	75.0%	10	5	19	126.7%
	コリデール	16	50.0	7	1	10	125.0
若 齢 区	1973 サフォーク	20	80.0	12	4	19	118.8
	コリデール	13	69.2	8	1	11	122.2
計	サフォーク	40	77.5	22	9	38	122.6
	コリデール	29	58.6	15	2	21	123.5
標 準 区	1972 サフォーク	99	92.9**	88	4	151	164.1*
	1973 コリデール	86	98.8**	83	3	141	165.9*

注1: 標準区は明2歳秋にはじめて繁殖に供したものの成績。
 2: 標準区の*は品種別の若齢区との間の統計的有意差を示す。
 3: ** P<0.01, * P<0.05。

種77.5%およびコリデール種58.6%で、標準区に比較すると明らかに低かった(P<0.01)。また、両種間には有意差はないがおおよそ19%の差があった。これは交配開始日(10月20日)までにコリデール種がほとんど発情開始期に達していないため、両種間の交配回数に違いが生じたためと考えられる。ちなみに、1頭当りの交配回数はサフォーク種の1.45回に対してコリデール種は1.14回であった。

受胎の有無と交配回数をみたのが表4である。

コリデール種の不妊羊についてみると、1972年8頭および1973年4頭いずれも交配の機会は1回しかなかった。一方、サフォーク種では2回目の交配で8頭および3回目の交配で2頭が受胎しており、このことが両種間の受胎率の差となったことは明らかである。なお、1回目の交配での受胎率はサフォーク種52.5%およびコリデール種46.4%であった。

若齢区の繁殖成績で特徴的なことは、サフォーク種

表4. 受胎の有無と交配回数

年度	品 種	受 胎 (交配回数)			不 妊 (交配回数)			未交配 頭	未発情 頭
		1	2	3	1	2	3		
1972	サフォーク	13	2	頭	2	2	1	頭	頭
	コリデール	6	2		8			3	1
1973	サフォーク	8	6	2	2	2			
	コリデール	7	1	1	4			5	2
計	サフォーク	21	8	2	4	4	1		
	コリデール	13	3		12			8	3

注：不妊は発情し、交配したが不妊のもの、未交配は発情したが、交配しなかったもの。

で死産の多いことで、実に分娩31例中9例の発生をみている。これはコリデール種に比較して多く、また、標準区に比較して明らかに高率で発生しており (P<0.01)、問題点として残った。

子羊生産率はおよそ1972年 125%および1973年 120%で、両種間で差はなかった。標準区と比較するとかなり低く (P<0.05)、言い替えば双子が少なかった。

4. 妊娠期間

妊娠期間は表5のとおりである。

サフォーク種の妊娠期間はコリデール種に比較して短く (P<0.05)、成羊の場合と同じ傾向を示したが、両種ともに成羊に比較して1~2日短かった⁴⁾。

5. 子羊の生時体重、離乳時体重および育成率

子羊の生時体重は表6および離乳時体重は表7のとおりである。

生時体重はサフォーク種がコリデール種に比較して小さい (単子雄P<0.01)。また、サフォーク種は標準区に比較して小さいが、例数が少ないこともあって

表6. 生 時 体 重

品 種	分 娩 の 型				
	単 子 雄	単 子 雌	双 子 雄	双 子 雌	
若 齢 区	サフォーク	4.2±0.7 (10)**	4.1±0.7 (10)	3.3 (3)	3.0±0.9 (9)
	コリデール	4.9±0.6 (8)	4.7±0.9 (5)	3.8 (2)	3.2 (4)
標 準 区	サフォーク	4.8±1.1 (26)	4.6±0.7 (19)	3.7±0.8 (50)	3.4±0.7 (60)
	コリデール	4.9 (4)	4.2 (4)	3.6±0.6 (11)	3.6±0.7 (11)

注1：コリデール種はサフォーク種との一代雑種である。
2：()内は頭数。
3：* は品種間の統計的有意差を示す。
4：** P<0.01。

表5. 妊 娠 期 間

年 度	品 種	頭 数	妊 娠 期 間 日
1972	サフォーク	13	146.7±2.3 ^{NS}
	コリデール	7	148.4±1.0
1973	サフォーク	16	146.0±1.5 ^{NS}
	コリデール	9	147.1±1.9
計	サフォーク	29	146.3±1.9*
	コリデール	16	147.7±1.7

注1：* は品種間の統計的有意差を示す。
2：* P<0.05。

か、有意差は認められなかった。分娩の型別では標準区と同様に単子雄>単子雌>双子雄>双子雌となった。

若齢区の子羊の離乳時体重は標準区に比較して有意差はないが小さく、特にコリデール種についてその傾向が強かった。なお、双子は1972年にはそのまま母羊に付けたが、離乳時体重はきわめて低くなった。この経験から1973年には若齢繁殖の場合に双子の自然哺育は困難と考え、一方を里子に出すか、淘汰し、単子の形で哺育した。

表7. 離乳時体重 (120日齢補正体重)

品 種	分 娩 の 型				
	単 子 雄	単 子 雌	双 子 雄	双 子 雌	
若 齢 区	サフォーク	33.2±9.0 (7) ^{kg}	30.3±3.5 (6) ^{kg}	30.0 (2) ^{kg}	23.9 (4) ^{kg}
	コリデール	26.4±3.8 (6)	25.7 (2)	15.3 (1)	23.6 (3)
標 準 区	サフォーク	36.0±6.5 (19)	33.1±5.7 (16)	27.2±4.7 (25)	25.0±5.1 (39)
	コリデール	35.5 (4)	30.6 (3)	27.3±4.3 (11)	24.7±4.1 (13)

注1：120日齢補正体重 = 生時体重 + $\frac{\text{離乳時体重} - \text{生時体重}}{\text{離乳日齢}} \times 120$
2：コリデール種はサフォーク種との一代雑種である。
3：()内は頭数。

表8. 子羊の離乳時までの育成率

年 度	品 種	子羊頭数	育成頭数	育 成 率	死産頭数	育成率(II)	
若 齢 区	1972	サフォーク	19	10	52.6%	7	83.3%
		コリデール	10	6	60.0%	2	75.0%
	1973	サフォーク	19	12	63.2%	4	80.0%
		コリデール	11	7	63.6%	2	77.8%
標 準 区	計	サフォーク	38	22	57.9%	11	81.5%
		コリデール	21	13	61.9%	4	76.5%
	1972	サフォーク	151	110	72.8%	12	79.1%
		コリデール	101	84	83.2*	6	88.4%

注1：育成頭数は離乳時における生存子羊頭数。
2：育成率 = $\frac{\text{育成頭数}}{\text{子羊頭数}} \times 100$
3：育成率(II) = $\frac{\text{育成頭数}}{\text{子羊頭数} - \text{死産頭数}} \times 100$
4：標準区の* は若齢区との統計的有意差を示す。
5：* P<0.05。

離乳時までの育成率は表8のとおりである。若齢区の育成率は両種ともに低く、コリデール種では標準区に対して有意差が認められた (P<0.05)。

3項で記したように、若齢区での死産頭数が多いので、それを除いた、生きて生まれた子羊についての育成率(II)を計算してみると、サフォーク種81.5%およびコリデール種76.5%となり、標準区との間の差はなくなった。このことから、若齢区と標準区の育成率の差は死産に起因したものと考えられた。

6. 2歳以降の繁殖成績

若齢区のうち、当歳で受胎、分娩した供試羊の2歳から4歳までの交配時体重は表9のとおりである。

2歳の交配時体重はサフォーク種57.0±6.9kgおよびコリデール種47.7±3.7kgと当歳の発情開始時体重

に比較して、それぞれおよそ10kgおよび8kg重くなったが、なお、標準区に比較するとサフォーク種で5kgおよびコリデール種で6kg軽かった (P<0.01)。

3歳になると処理区間の差はさらに縮まり、コリデール種ではなお4kgの差があったが、サフォーク種では差はまったくなくなった。

なお、品種間では2歳および3歳において有意差が認められた。

2歳から4歳までの繁殖成績は表10のとおりである。若齢区の2歳(2産目)での繁殖成績は当歳時に比較して著しく高くなった。特に受胎率および育成率では有意差が認められた (育成率、サフォーク種P<0.01、コリデール種P<0.05)。

しかし、標準区の2歳(1産目)と比較すると、なお子羊生産率が若干低かった。3歳になると若齢区と標準区との差はなくなり、子

表9. 2歳から4歳までの交配時体重

年度	品 種	交 配 時 年 齢		
		2 歳	3 歳	4 歳
若 齢 区	サフォーク	58.9±6.6 (15) ^{kg}	61.2±5.5 (9) ^{kg}	62.8±12.3 (9) ^{kg}
		48.4±4.9 (8)	52.4±3.5 (7)	55.3±8.9 (6)
	コリデール	55.3±6.9 (16)	60.3±5.1 (13)	63.2±7.1 (11)
		46.9±2.1 (8)	54.7±8.1 (5)	66.5 (1)
計	サフォーク	57.0±6.9 (31)**	60.7±5.2 (22)**	63.0±9.9 (20)
	コリデール	47.7±3.7 (16)	53.4±5.7 (12)	56.9±9.2 (7)
標 準 区	1972 サフォーク	62.1±6.6 (119)**	60.7±6.5 (95)	64.0±6.6 (78)
	1973 コリデール	54.0±4.5 (66)**	57.6±4.0 (37)**	61.0±4.7 (26)

注1：交配時体重 = $\frac{\text{交配期終了時体重} + \text{交配期開始時体重}}{2}$
 2：交配時年齢2歳とは明2歳秋のことである。
 4：若齢区計の*は品種間および標準区の*は品種別の若齢区との統計的有意差を示す。
 4：** P<0.01。
 5：前年不妊のものは除外した。

表10. 2歳から4歳までの繁殖成績

産次	品 種	交配頭数	受胎率	子羊生産率	育成率
		頭	%	%	%
若 齢 区	2 サフォーク	31	90.3	142.9	87.5
		16	100.0	150.0	91.7
	3 サフォーク	25	96.0	175.0	97.6
		12	83.3	150.0	93.3
4 サフォーク	24	91.7	163.6	88.9	
	7	71.4	200.0	100.0	
標 準 区	1 サフォーク	119	93.3	168.5	76.5
		66	98.5	175.4	72.8
	2 サフォーク	103	93.2	164.6	77.8**
		37	97.3	166.7	91.7
	3 サフォーク	85	87.1	166.2	82.1
		28	96.4	170.4	80.4

注1：*は品種間の統計的有意差を示す。
 2：** P<0.01。

羊の育成率ではむしろ若齢区が高くなる傾向を示し、サフォーク種で有意差が認められた (P<0.01)。

2歳以降に生産された子羊の離乳時体重は表11のとおりである。

若齢区の2歳での子羊の離乳時体重は当歳での子羊に比較して著しく大きくなり、サフォーク種では単子の雄雌ともに37.8kgに達した (単子雄P<0.01)。その結果、標準区との差は認められなかった。

7. 産毛成績

産毛成績は表12のとおりである。

サフォーク種では両区間の産毛成績にいずれの年齢についても差が認められなかった。しかし、コリデール種では初産直後 (1歳) の成績では処理区間に差はなかったが、2歳では体重および毛量で処理区間で有意差が認められた (体重P<0.05, 毛量P<0.01)。すなわち、若齢区では初産後の回復が遅れ、標準区に比較して体重が軽く、毛量も少なかった。なお、3歳

表11. 2歳以降に生産された子羊の離乳時体重 (120日齢補正体重)

処 理 品 種	母 羊 年 齢	分 娩 の 型				
		単 子 雄	単 子 雌	双 子 雄	双 子 雌	
若 齢 区	サフォーク	2	37.8±5.3 (11) ^{kg}	37.8±3.5 (7) ^{kg}	26.3±5.3 (6) ^{kg}	29.5±5.0 (7) ^{kg}
		3	40.8 (4)	37.8 (3)	31.7±4.9 (14)	28.0±3.8 (16)
	コリデール	4	32.7 (2)	33.0±7.6 (6)	29.6±6.3 (8)	25.4±2.8 (14)
		2	36.3 (2)	32.6±3.6 (6)	31.3 (3)	26.5 (4)
標 準 区	サフォーク	2	38.1±7.5 (9)	33.4±4.8 (18)	29.0±4.7 (37)	26.5±4.6 (46)
		3	37.7±5.3 (15)	35.4±3.8 (16)	27.4±5.8 (26)	28.9±5.2 (40)
	コリデール	4	34.9±5.4 (13)	35.0±6.8 (11)	28.5±4.4 (23)	25.7±4.5 (29)
		2	34.4 (2)		26.9±4.3 (6)	24.1±4.2 (9)

注1：コリデール種 (サフォーク種との二代雑種) の3歳以降の成績は例数が少ないことから除外した。

表12. 産毛成績

処 理 品 種	年 齢	頭 数	体 重	毛 量	産 毛 率	
	歳	頭	kg	kg	%	
若 齢 区	サフォーク	1	31	54.2±5.9	3.5±0.7	6.6±1.2
		2	30	57.0±7.1	2.7±0.7	4.7±0.9
	コリデール	3	25	61.2±7.3	2.9±0.9	4.8±1.2
		1	16	46.6±3.8	4.9±0.5	10.8±1.3
標 準 区	サフォーク	2	16	51.8±5.8*	4.1±0.5**	7.9±1.2
		3	12	53.3±8.8*	4.4±0.8	8.3±1.2
	コリデール	1	107	53.8±5.6	3.2±0.5	5.9±0.9
		2	113	57.5±8.7	2.9±0.5	5.0±0.9
	サフォーク	3	102	63.1±10.1	2.9±0.6	4.5±0.8
		1	45	45.7±3.7	4.5±0.6	10.0±1.3
コリデール	2	65	56.3±7.8	4.9±1.0	8.7±1.3	
	3	36	57.7±6.0	4.7±0.8	8.1±1.1	

注1：体重は剪毛 (毛刈り) 1週間前の個体調査時の体重である。
 2：毛量は剪毛量 (汚毛量)
 3：産毛率 = $\frac{\text{毛 量}}{\text{体 重}} \times 100$
 4：若齢区の*は標準区との間の統計的有意差を示す。
 5：** P<0.01, * P<0.05。

においても体重について有意差が認められた。この結果は前項の交配時体重および2歳以降の繁殖成績とも一致しており、若齢区の発育の回復はサフォーク種では早い、コリデール種では3歳になってもなお、影響が残ることを示している。

考 察

雌めん羊の性成熟期は生後6~7ヵ月齢といわれ、発情開始時期は体重、日照時間、気温、雄の同居の有

無などによって影響を受けることが報告されている²⁾。また、Lasterらは品種によっても異なり、さらに交雑種は純粋種に比較して高い繁殖成績を示すことを報告している。

本試験では近藤ら⁷⁾あるいはAllenら¹⁾の報告から、供試羊の栄養を良好にし、体重を大きくすることによって、発情開始時期を早めるための条件を整え、若齢繁殖を試みた。供試羊は夏期放牧期間中に補助飼料を給与したことによって、一般的にいわれている離乳直後の発育停滞を避け、順調に増体した。特にサフォーク

種が顕著な増体を示し、交配時期として予定した8ヵ月齢での体重は47.2 ± 4.0kgに達し、当初の目的を果すことができた。

発情開始日はサフォーク種が生後246 ± 12日とコリデル種に比較して早く、Hafezの報告³⁾とは同様の結果を示した。これは体重との関連もあるが、サフォーク種の持つ特性の一つと考えられる。なお、コリデル種の発情開始時体重は39.5 ± 3.3kgで、堅田ら⁶⁾、近藤らの報告⁷⁾における交配時体重とほぼ同じであった。

交配期間を10月20日から11月30日までと制限したことから、品種間で交配回数に差を生じ、受胎率を調査する上で若干問題があったが、2歳以降の交配計画に対する影響を考えると、あまり交配時期を遅らせることはできなかった。

若齢繁殖における子羊生産率は120~125%と2歳に比較して低いが、子羊の発育からみて、むしろ単子が望ましいと考えられる。成雌羊の繁殖の場合にも、双子は単子に比較して発育が遅れることから¹⁰⁾、若齢繁殖の場合には、双子については1頭を淘汰または里子に出し、単子扱いにするか、代用乳および人工乳をクリープ・フィーディングするといった配慮が必要になる。

サフォーク種で死流産が多かった原因は伝染性疾患などによるものでなく、年齢的に若齢のため成羊に比較して性質が活発で、妊娠末期においても高さ1mの柵を飛び越すといった行動を示したことから、物理的原因によって多発したものと考えられる。これが病的原因によるものでないことは、その後なんらの処置も試みないにもかかわらず、9例中7例が翌春、また2例は翌春は不妊であったが翌々春、正常な分娩を示したことからもうかがわれる。したがって、これを防止するには施設の改善など、管理上の配慮が必要になる。

若齢区の2歳(2産目)以降の繁殖成績についてみると、標準区に比較して2歳における子羊生産率が若干劣るほかは変わらず、子羊の発育にも差がなく、育成率ではむしろ高くなる傾向を示した。この2歳における子羊生産率の低いことは、産子数すなわち子羊生産率と関係の深い交配時体重が標準区に比較して5~6kg軽かったことによるものと考えられる⁵⁾。

以上のことから、若齢繁殖は当歳で子羊生産させただけ有利と考えられるが、前提条件として、発育良好、単子哺育およびサフォーク種にあっては死流産を回避させるための行動規制が必要である。なお、若齢繁殖羊の示す母性行動は強く、サフォーク種の2歳羊(初産)で時にみられる分娩時における子羊に対する忌避行動はまったくみられなかった。サフォーク種とコリデル種の比較では、離乳時までの発育の良好なサフ

ォーク種が優れていたが、今後は雑種強勢の利用を検討する必要があるだろう。

要 約

1972年および1973年に、それぞれサフォーク種およびコリデル種20頭ずつの合計80頭の当歳雌羊を用い、発情開始時期、4歳までの繁殖成績および産毛成績を調査した。なお、供試羊の発育を良好にするため、離乳後放牧期間中も補助飼料を給与した。

1) 調査期間8月1日から12月20日までに80頭中77頭が発情した。

2) 平均発情開始日齢および同体重はサフォーク種246 ± 12日、46.8 ± 3.7kgおよびコリデル種271 ± 17日、39.5 ± 3.3日であった。

3) 受胎率はサフォーク種77.5%に対してコリデル種は58.6%と低かったが、発情開始時期に違いがあり、交配期間を11月30日までと制限したため、1頭当りの交配回数がサフォーク種の1.45回に対してコリデル種は1.14回と少なかったことによるものと考えられる。

4) 子羊生産率は両種間で差がなく、いずれも120%前後で成羊の場合に比較して低かった。

5) 妊娠期間はサフォーク種146.3 ± 1.9日およびコリデル種147.7 ± 1.7日で成羊に比較して短かった。

6) 離乳時までの子羊の育成率は低く、特にサフォーク種において死流産が高率で発生した。この原因は、2産目以降すべての母羊が正常な分娩を示したことから、若齢からくる性質の活発さによる物理的なものと考えられた。

7) 子羊の発育は成羊から生産された子羊に比較して劣り、特に双子を哺育することは困難と考えられた。

8) 2産目以降の繁殖成績は2産目の子羊生産率が若干低いほかは変わらず、子羊の発育も標準繁殖(2歳で初産)の場合と差がなかった。

9) 以上のことから、若齢繁殖は育成時の発育を良好にし、単子哺育とし、特にサフォーク種について管理に注意を払うことによって、標準繁殖に比較して有利と考えられた。

謝 辞

本研究を取りまとめるに際し、広島大学三村耕教授には多くの有益なる助言をいただいた。心から謝意を表するしだいで。

引用文献

1) Allen, D. M. and G. E. Lammings, 1961. J. Agric. Sci., Camb. 57: 87-95.
 2) Dyrmondson, O. R., 1973. A. B. A. 41: 237-289.
 3) Hafez, E. S. E., 1952. J. Agric. Sci., Camb. 42: 218.
 4) 平山秀介 西村允一, 1971. 日緬研会誌 8: 22.
 5) 平山秀介 寒江江洋一郎 齊藤利朗, 1976. 日緬

研会誌 13: 11.
 6) 堅田 彰 石井力男, 1967. 日畜道支部会報 10: 33.
 7) 近藤知彦 西村允一 鶴見利司 宮川浩輝, 1968. 日緬研会誌 5: 30-33.
 8) Laster, D. B., H. A. Glimp and G. E. Dickerson, 1972. J. Anim. Sci., 35: 79-83.
 9) 農林省岩手種畜牧場, 1964. めん羊改良研究会資料.
 10) 北海道立滝川畜産試験場, 1978. 昭和52年度北海道農業試験会議資料 8-9.

豚肉に対する穀実類の給与方法に関する研究

第1報 えん麦における破碎、蒸煮およびセルラーゼ添加が消化率に及ぼす影響

杉本 亘之 米田 裕紀 宮崎 元
匂坂 昭吾 谷口 隆一

緒 言

近年、自給用飼料としての穀実類の開発を目的に、高水分穀実類の調製利用に関し、多くの研究がなされ、その結果、家畜の飼料として有効であることが報告されている。^{1)~7)}

一方、単胃動物である豚に穀実類を全粒で給与すると、十分に消化されないため、給与の際には、消化率を向上させるような飼料の調製が必要になってくる。このことに関し、宮川⁹⁾は小麦について粉碎あるいは圧ぺんによる調理の有効性を、米田¹⁰⁾は収穫原料の熟期の早い、いわゆる高水分穀実の方が低水分穀実に比較し消化率の高いことを、さらに杉本¹¹⁾はえん麦穀実サイレージを調製する際に、加水を行うことにより消化率が改善されたと報告しており、穀実類を豚に給与する場合には、収穫調製上の配慮あるいは適切な処理の必要なことを示唆している。しかし、穀実類の処理に関しては、労力および経済上必ずしも有利でなく、処理を施すことによる効果についても不明な点が多い。例えば、反芻家畜では飼料の煮沸および蒸煮により飼料の利用効率は改善されず、粗蛋白質の消化率はむしろ低下することが報告されている。^{12) 13)}

以上のことから本研究は、自給飼料として穀実類を豚に給与する際に、消化率を向上させ、その栄養価値を高めるような給与方法に関する知見を得るため、破碎、蒸煮およびセルラーゼの添加についてその効果を消化試験および肥育試験より比較し、さらに実際の養豚農家で穀実類を飼料として利用する際の、給与方法について検討しようとしたものである。なお、穀実類は自家生産用の飼料を想定し、えん麦および大麦を取り上げた。

今回は、えん麦について破碎、蒸煮およびセルラーゼ添加の処理が、消化率にどのような影響を及ぼすかについての検討を加えると同時に、えん麦へプロピオ

ン酸を添加し堆積貯蔵した場合における温度、水分含量、PH、プロピオン酸濃度およびアンモニア態窒素濃度の推移についても調査したのであわせて報告する。

試 験 方 法

試験期間は、昭和50年10月から12月までの3ヵ月間である。

供試豚は、当场産のランドレース種去勢雄2腹6頭である。

試験区分は、表1に示したとおり配合区およびえん麦6処理区の合計7区分である。

供試したえん麦は、昭和50年8月11日にコンバインで6.0tを収穫後、プロピオン酸を100kg(添加率1.67%)添加し、コンクリートで仕切られた1.67m(間口)×2.30m(奥行)の広さの豚房へ2.0tずつ3豚房へ1.0~1.1mの高さに堆積貯蔵した。なお、プロピオン酸によるコンクリートの腐食防止のため豚房はビニールで覆った。貯蔵約1ヵ月後1.4tをハンマーミルで破碎し、飼料袋に詰め破碎えん麦として供試した。その他のえん麦は継続して堆積貯蔵したが、約2ヵ月後カビによる腐敗部の増加が認められたため、腐敗部を除外し、良質部を飼料袋に詰め、粒状えん麦として供試した。なお、えん麦にプロピオン酸を添加し、堆積貯蔵した場合における成分変化として温度、水分、PH、アンモニア態窒素およびプロピオン酸濃度について調査した。

飼料の給与は表2のとおりで、えん麦は風乾物(水分13%)に換算して30%代替え給与した。配合飼料とえん麦は1日分を秤量後混合し、1日2回(朝・夕)に分けて給与した。供試飼料の一般成分は表3のとおりである。なお、用いた配合飼料は豚産肉能力検定用であり、酵素は、セルラーゼ、ラミナーゼ、キシラーゼ、およびその他の酵素を含有する飼料用酵素剤で、

表1. 試験区分

区名	供試飼料の配合割合	
配合区	配合飼料 100%*	
粒状区	配合飼料 70% + 粒状えん麦 30%**	
破砕区	配合飼料 70% + 破砕えん麦 30%	
粒状蒸煮区	配合飼料 70% + 粒状蒸煮えん麦 30%	
破砕蒸煮区	配合飼料 70% + 破砕蒸煮えん麦 30%	
粒状酵素区	配合飼料 70% + 粒状えん麦 30% + 酵素 0.35%	
破砕酵素区	配合飼料 70% + 破砕えん麦 30% + 酵素 0.35%	

*実重 **風乾重(水分13%換算)

表2. 飼料の給与量(1日当りの実重kg)

個体No.	配合区		粒状区		破砕区		粒状蒸煮区		破砕蒸煮区		粒状酵素区		破砕酵素区	
	配合飼料	えん麦	配合飼料	えん麦	配合飼料	えん麦	配合飼料	えん麦	配合飼料	えん麦	配合飼料	えん麦	配合飼料	えん麦
1	2.40	1.40	0.72	1.40	0.72	1.54	0.79	1.82	0.93	1.82	0.93	1.96	1.00	
2	2.40	1.89	0.97	1.33	0.68	1.40	0.72	1.47	0.75	1.75	0.89	1.82	0.93	
3	2.20	1.82	0.93	1.89	0.97	1.26	0.64	1.33	0.68	1.47	0.75	1.75	0.89	
4	2.20	1.68	0.86	1.82	0.93	1.89	0.97	1.26	0.64	1.33	0.68	1.40	0.72	
5	2.40	1.47	0.75	1.75	0.89	1.82	0.93	1.89	0.97	1.26	0.64	1.33	0.68	
6	2.50	1.47	0.75	1.54	0.79	1.75	0.89	1.89	0.97	2.03	1.04	1.40	0.72	

表3. 供試飼料の一般成分

	水分		乾物						エネルギー
	粗蛋白質	粗脂肪	N	F	E	粗繊維	粗灰分		
粒状えん麦	27.0	11.0	4.8	69.0	12.1	3.1	4.79		
破砕えん麦	26.8	10.8	5.2	68.7	12.2	3.2	4.74		
配合飼料	10.8	17.6	3.8	67.3	4.7	6.6	4.55		

セルラーゼ価1,000 IU/gのものを配合飼料へ0.5%添加した。さらに蒸煮えん麦は、個体ごとの給与量を秤量後、蒸気(120℃)により30分間蒸煮処理を行い供試した。

表4. 試験計画

個体No.	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期	第6期	第7期
1	粒状区	破砕区	粒状蒸煮区	配合区	破砕蒸煮区	粒状酵素区	破砕酵素区
2	破砕区	粒状蒸煮区	破砕蒸煮区	配合区	粒状酵素区	破砕酵素区	粒状区
3	粒状蒸煮区	破砕蒸煮区	粒状酵素区	配合区	破砕酵素区	粒状区	破砕区
4	破砕蒸煮区	粒状酵素区	破砕酵素区	配合区	粒状区	破砕区	粒状蒸煮区
5	粒状酵素区	破砕酵素区	粒状区	配合区	破砕区	粒状蒸煮区	破砕蒸煮区
6	破砕酵素区	粒状区	破砕区	配合区	粒状蒸煮区	破砕蒸煮区	粒状酵素区

消化試験は表4に示すとおり、7期にわたり実施した。すなわち、基礎飼料として用いた配合飼料の消化試験を試験の中期に当る第4期に行い、その他のえん麦6処理区の消化試験を6×6のラテン方格法にした

がって実施した。

消化試験は、全糞採集法と酸化クローム法を併用して実施した。すなわち、全頭を消化試験用ケージに収容し全糞採集を行うと同時に、配合飼料へ酸化クロームを0.2%混合した。

消化試験期間は、予備試験期間4~5日、本試験期間5日である。

採取した糞の分析は、70℃の通風乾燥器で乾燥し粉砕後、酸化クロームは比色法¹⁴⁾、エネルギーは島津製のボンブカロリメーター、PHはPHメーター、揮発性脂肪酸(VFA)は水蒸気蒸溜法、その組成はガスクロマトグラフィー法、アンモニア態窒素は拡散法および一般分析は常法によった。

結果および考察

プロピオン酸を添加して堆積貯蔵したえん麦は、貯蔵後1ヵ月頃よりカビが出現し、さらに約2ヵ月後にはカビによる腐敗部の増加が顕著となった。そのため良質部と腐敗部を選別して飼料袋に詰め、良質部を供試飼料とした。なお、飼料袋に詰め直した後はカビによる腐敗は認められなかった。

堆積貯蔵した期間中における温度および各成分変化について調査した結果を示すと、まず温度推移は図1のとおりである。表面部(表面より10cm下部)の温度は貯蔵後大きな変化はみられず25~30℃を保持したが、深部(表面より50cm下部)では次第に温度上昇を示し、貯蔵後約20日目には40℃に達した。

さらに、水分含量の変化は図2のとおりである。貯蔵後20日目頃まで水分含量は2~3%の範囲で変動を示したが、その後安定し、貯蔵後43日目まではほぼ変化が認められなかった。

PHの推移は図3のとおりである。PHは貯蔵と同時に表面部の方が低い値を示したが、これは貯蔵の際に、多少残ったプロピオン酸を表面に散布したため、表面部のプロピオン酸濃度が深部よりも高くなったためと考えられる。深部のPHは4.3程度で貯蔵期間中ほとんど

ど変化はみられなかったが、表面部は次第にPHが上昇し深部の値に近づいた。

揮発性脂肪酸については、その組成を分析した結果、プロピオン酸以外の酸を確認しなかったため、プロピオン酸濃度の推移で示した。その結果が図4である。深部のプロピオン酸濃度は貯蔵後7日目から測定したため、それ以前の変化については不明であるが、ほぼ1%前後を推移した。表面部のプロピオン酸濃度は貯蔵後次第に減少し、約1ヵ月後には深部の値に近づいた。

アンモニア態窒素濃度の推移は図5のとおりである。アンモニア態窒素濃度は表面部および深部とも貯蔵期間が進むにつれ増加したが、その値は微小であった。

なお、プロピオン酸の添加によってもカビが発生し腐敗部が増加した原因として、深部の温度が40℃前後に達し、その後も温度が下降することなく保持されたことが主因と考えられる。特に、貯蔵場所は直接西日を受け、貯蔵場所の最高気温が30℃に達する場合もみられた。さらに、1豚房当りの面積が3.84㎡と小さいにもかかわらず、1m以上の高さに堆積したことも深部の温度を持続させた原因と考えられる。このことは、飼料袋に詰め直した後に温度は下降し、カビによる腐敗が停止したことからも推測される。したがって、カビによる腐敗防止としては、少量の単位に分割して貯蔵することも有効な手法と考えられるが、一方プロピオン酸の添加による高水分穀類の大量貯蔵については、プロピオン酸濃度はもとより、直射日光のしゃ断、面積と堆積量、および高さなどについての検討が必要

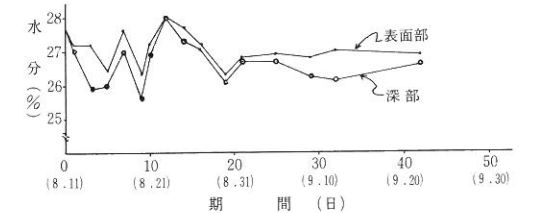


図2. 貯蔵期間中の水分含有量の推移

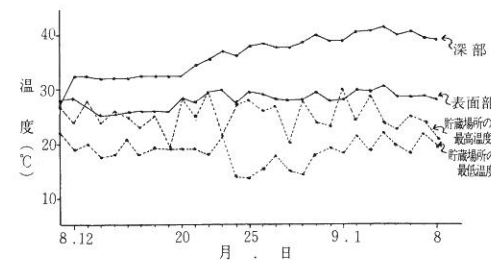


図1. 貯蔵期間中の温度推移

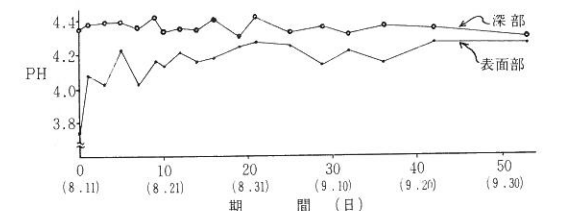


図3. 貯蔵期間中のPHの推移

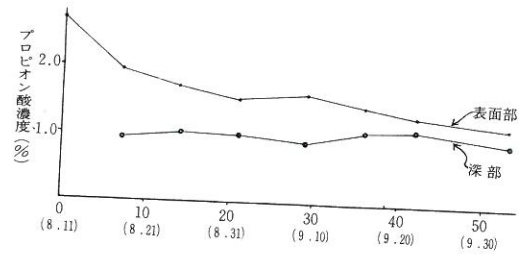


図4. 貯蔵期間中のプロピオン酸濃度の推移

と考えられる。

供試豚は、67日間の長期にわたる消化試験により腰麻痺が懸念されたため、本試験の開始1日前より消化試験用ケージに収容し、その他の予備試験期間は豚房に平飼いとす。

試験期間中における供試豚の体重の推移は表5のとおりである。全頭とも1日平均増体量は331g~409gで、既報の⁷⁾とおりえん麦の栄養価の低いことが推察された。

全頭とも試験期間中下痢および軟便の発生は認められなかった。しかし、供試豚No.1は第5期以降消化試験用ケージに収容すると、採食が不良となり残食を示し、一方平飼いにすると採食状態が良好となり、明らかにケージ収容によりストレス状態を示したため、全糞採集法(ケージ収容)を中止し、酸化クローム法のみについて消化試験を実施した。したがって、全糞採

表5. 供試豚の体重の推移

	(単位: kg)					
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
開始時	42.5	39.4	37.9	36.1	37.4	41.7
終了時	67.2	61.6	62.0	62.1	62.3	65.0
全増体量	27.4	22.2	24.1	26.0	24.9	23.3
1日当り増体量	0.409	0.331	0.360	0.388	0.372	0.348

表6. 全糞採集法による各処理区の消化率値

	(単位: %)						
	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	N F E	粗繊維	エネルギー	
配合区	83.6 ± 0.8	79.7 ± 1.5	77.1 ± 2.2	88.5 ± 0.6	34.5 ± 2.9	81.3 ± 0.9	
粒状区	66.1 ± 3.2	66.9 ± 2.9	61.4 ± 6.8	71.0 ± 3.2	18.9 ± 5.4	64.2 ± 3.2	
破砕区	76.5 ± 1.1	77.4 ± 2.1	76.4 ± 4.1	82.3 ± 0.8	18.1 ± 7.2	74.5 ± 1.0	
粒状蒸煮区	67.5 ± 2.3	65.3 ± 1.5	60.7 ± 4.5	73.3 ± 3.0	17.0 ± 5.9	65.6 ± 1.9	
破砕蒸煮区	76.9 ± 1.4	77.3 ± 3.0	77.6 ± 6.4	82.9 ± 0.9	17.3 ± 3.1	75.4 ± 1.5	
粒状酵素区	66.2 ± 3.3	66.7 ± 2.8	59.1 ± 4.7	70.9 ± 4.3	21.7 ± 6.3	64.9 ± 3.4	
破砕酵素区	76.7 ± 0.7	77.1 ± 1.8	78.6 ± 1.7	82.2 ± 0.7	18.8 ± 3.2	75.0 ± 1.3	

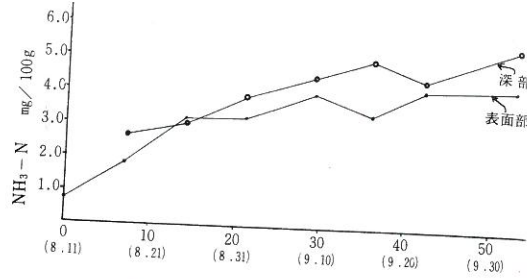


図5. 貯蔵期間中のアンモニア態窒素濃度の推移

集法の破砕蒸煮区、粒状酵素区、および破砕酵素区の結果は5頭の値で取りまとめた。

全糞採集法による各処理区ごとの消化率およびDUNKANの多重範囲検定法による有意性の検定結果を示すと表6および表7のとおりである。配合区に対し、えん麦の各処理区の消化率はいずれの成分とも低下し、特に有機物、NFE、粗繊維およびエネルギーの消化率は有意に(P<0.01)低い値を示した。えん麦の処理区間についてみると、粒状区に比較し破砕区ではいずれの処理区とも粗繊維以外の消化率は有意に(P<0.01)向上し、明らかに破砕処理によって消化率の改善が認められた。しかし、蒸煮および酵素の添加による消化率の改善効果は、粒状および破砕処理とも認められなかった。

一方、酸化クローム法による各処理区ごとの消化率およびDUNKANの多重範囲検定法に基づく、有意性の検

表7. 全糞採集法による消化率の差の検定

イ. 有機物

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
配合区(1)						
粒状区(2)	**					
破砕区(3)	**	**				
粒状蒸煮区(4)	**	NS	**			
破砕蒸煮区(5)	**	**	NS	**		
粒状酵素区(6)	**	NS	**	NS	**	
破砕酵素区(7)	**	**	NS	**	NS	**

ロ. 粗蛋白質

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
配合区(1)						
粒状区(2)	**					
破砕区(3)	NS	**				
粒状蒸煮区(4)	**	NS	**			
破砕蒸煮区(5)	NS	**	NS	**		
粒状酵素区(6)	**	NS	**	NS	**	
破砕酵素区(7)	NS	**	NS	**	NS	**

ハ. 粗脂肪

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
配合区(1)						
粒状区(2)	**					
破砕区(3)	NS	**				
粒状蒸煮区(4)	**	NS	**			
破砕蒸煮区(5)	NS	**	NS	**		
粒状酵素区(6)	**	NS	**	NS	**	
破砕酵素区(7)	NS	**	NS	**	NS	**

NS 有意差なし, ** P<0.01

定結果を示すと表8および表9のとおりである。酸化クローム法は全糞採集法に比較し、消化率がやや低くなる傾向があると報告されているが、本試験でも同様な結果が認められた。

酸化クローム法についてみると、粒状蒸煮区は粒状区に比較し、有機物、粗蛋白質、粗脂肪およびエネルギーで有意に低くなり、蒸煮処理を行うことにより消化率は明らかに低下し、この点に関してのみ全糞採集法と著しく異なった結果となったが、この原因については不明である。その他については全糞採集法とほぼ同様な傾向が認められ、配合区に比較し、えん麦の各処理区はいずれの成分とも低く、しかも有意性の検定結果についても全糞採集法とほぼ類似した。えん麦の

ニ. N F E

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
配合区(1)						
粒状区(2)	**					
破砕区(3)	**	**				
粒状蒸煮区(4)	**	NS	**			
破砕蒸煮区(5)	**	**	NS	**		
粒状酵素区(6)	**	NS	**	NS	**	
破砕酵素区(7)	**	**	NS	**	NS	**

ホ. 粗繊維

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
配合区(1)						
粒状区(2)	**					
破砕区(3)	**	NS				
粒状蒸煮区(4)	**	NS	NS			
破砕蒸煮区(5)	**	NS	NS	NS		
粒状酵素区(6)	**	NS	NS	NS	NS	
破砕酵素区(7)	**	NS	NS	NS	NS	NS

ヘ. エネルギー

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
配合区(1)						
粒状区(2)	**					
破砕区(3)	**	**				
粒状蒸煮区(4)	**	NS	**			
破砕蒸煮区(5)	**	**	NS	**		
粒状酵素区(6)	**	NS	**	NS	**	
破砕酵素区(7)	**	**	NS	**	NS	**

処理区間については、破砕処理により明らかに消化率は改善されたが、蒸煮および酵素の添加処理による効果は認められず、この点に関しても全糞採集法と同じ結果となった。

全糞採集法および酸化クローム法によって得られた消化率をもとにして、各処理区ごとのえん麦について、その消化率および可消化養分量を算出すると表10から表13のとおりである。この結果、各処理区のえん麦の消化率およびその可消化養分量は、全糞採集法および酸化クローム法とも粒状蒸煮えん麦を除いてほぼ近似した値を示した。したがって、各処理区ごとのえん麦の消化率および可消化養分量は、破砕処理により各成分とも向上したが、蒸煮および酵素の添加処理におい

表8. 酸化クローム法による各処理区の消化率値

Table with 7 columns: 有機物, 粗蛋白質, 粗脂肪, N F E, 粗繊維, エネルギー. Rows include 配合区, 粒状区, 破砕区, 粒状蒸煮区, 破砕蒸煮区, 粒状酵素区, 破砕酵素区.

表9. 酸化クローム法による消化率の差の検定

イ. 有機物

Table with 6 columns (1-6) showing significance markers (**) and NS for organic matter across treatment zones.

ニ. N F E

Table with 6 columns (1-6) showing significance markers (**) and NS for N F E across treatment zones.

ロ. 粗蛋白質

Table with 6 columns (1-6) showing significance markers (**) and NS for crude protein across treatment zones.

ホ. 粗繊維

Table with 6 columns (1-6) showing significance markers (**) and NS for crude fiber across treatment zones.

ハ. 粗脂肪

Table with 6 columns (1-6) showing significance markers (**) and NS for crude fat across treatment zones.

ヘ. エネルギー

Table with 6 columns (1-6) showing significance markers (**) and NS for energy across treatment zones.

NS 有意差なし, ** P<0.05, *** P<0.01

ては明らかな差は認められず、逆に酸化クローム法における粒状えん麦の蒸煮処理は消化率および可消化養分量を低下させた。なお、粒状給与区ではいずれの場合も、糞中に未消化のえん麦子実が観察された。この

ため糞中の未消化子実を水洗して回収し、未消化えん麦率(糞中の子実量÷給与えん麦量×100)を求めたところ、粒状区66.8%、蒸煮粒状区61.6%および酵素粒状区67.4%(各処理間に有意差なし)であった。

表10. 全糞採集法による各処理区のえん麦の消化率

Table with 7 columns: 有機物, 粗蛋白質, 粗脂肪, N F E, 粗繊維, エネルギー. Rows include 粒状えん麦, 破砕えん麦, 粒状蒸煮えん麦, 破砕蒸煮えん麦, 粒状酵素えん麦, 破砕酵素えん麦.

表11. 酸化クローム法による各処理区のえん麦の消化率

Table with 7 columns: 有機物, 粗蛋白質, 粗脂肪, N F E, 粗繊維, エネルギー. Rows include 粒状えん麦, 破砕えん麦, 粒状蒸煮えん麦, 破砕蒸煮えん麦, 粒状酵素えん麦, 破砕酵素えん麦.

表12. 全糞採集法による供試飼料の可消化養分量(乾物中)

Table with 7 columns: 粗蛋白質, 粗脂肪, N F E, 粗繊維, エネルギー, T D N. Rows include 配合飼料, 粒状えん麦, 破砕えん麦, 粒状蒸煮えん麦, 破砕蒸煮えん麦, 粒状酵素えん麦, 破砕酵素えん麦.

表13. 酸化クローム法による供試飼料の可消化養分量(乾物中)

Table with 7 columns: 粗蛋白質, 粗脂肪, N F E, 粗繊維, エネルギー, T D N. Rows include 配合飼料, 粒状えん麦, 破砕えん麦, 粒状蒸煮えん麦, 破砕蒸煮えん麦, 粒状酵素えん麦, 破砕酵素えん麦.

11) 杉本らは肉豚へえん麦を粒状のまま給与した結果、その消化率は有機物13.2%、粗蛋白質10.4%、粗脂肪20.8%、NFE11.5%、粗繊維13.1%であり、えん麦を破碎した場合には、吉本は有機物51.7%、粗蛋白質79.1%、粗脂肪78.8%、NFE58.5%、粗繊維0%であったと報告している。本試験の結果と杉本らおよび吉本の報告を比較すると、粒状の場合本試験の方が粗繊維を除いて若干高く、破碎では本試験の方が有機物、NFE、粗繊維で高く、粗蛋白質および粗脂肪で低くなったが、いずれにせよ、えん麦を肉豚に給与する場合、粒状のままの給与は消化率の低下を招き、その利用効率を悪化させるため、破碎程度の処理は最少限必要と考えられる。一方、蒸煮およびセルラーゼの添加による消化率の改善効果は明らかでなかったが、これらの処理の効果に関しては、さらに肥育試験の結果と併せ検討したい。

要 約

えん麦を肉豚に給与する際に、消化率を向上させ、その栄養価値を高めるような処理方法に関する知見を得るため、破碎、蒸煮およびセルラーゼ添加の効果について検討した。

試験は(1)配合飼料のみ、(2)配合飼料+粒状えん麦、(3)配合飼料+破碎えん麦、(4)配合飼料+粒状蒸煮えん麦、(5)配合飼料+破碎蒸煮えん麦、(6)酵素添加配合飼料+粒状えん麦、(7)酵素添加配合飼料+破碎えん麦の7処理区を設け、それぞれについて消化試験を実施した。

えん麦は収穫後プロピオン酸を添加し、豚房へ約1ヵ月ないし2ヵ月堆積貯蔵したものを、粒状区はそのままで、破碎区についてはハンマーミルで破碎し、それぞれ配合飼料の30%を代替えて給与した。

消化試験は、ランドレース種去勢雄2腹6頭を用い、試験の中期に配合区について、その他の処理区は6×6のラテン方格法により、予備試験期間4～5日、本試験期間5日で全糞採集法および酸化クローム法を併用して実施した。

1. えん麦にプロピオン酸を添加して堆積貯蔵した結果、約2ヵ月の期間中において、水分およびPHはほとんど変化が認められなかったが、プロピオン酸含量は次第に漸減し、NH₃-N濃度は増加した。

2. プロピオン酸を1.67%添加しても、えん麦を安全に貯蔵することはできず、約2ヵ月後にはカビによる腐敗部の増加が著しかった。

3. 消化試験の結果、全糞採集法に比較し酸化クロ

ーム法では消化率がやや低かったが、処理区間については両手法ともほぼ類似の傾向を示した。

4. えん麦の処理の差異についてみると、破碎によって消化率は有意に増加したが、蒸煮および酵素添加による効果は認められず、むしろ酸化クローム法では粒状えん麦を蒸煮することにより、消化率を低下させた。以上の結果から、えん麦を肉豚に給与する際には、消化率を向上させその利用効率を改善する上から、最少限破碎程度の処理は必要と考えられる。一方、蒸煮および酵素の添加による効果は明らかでなかった。

引用文献

- 1) 齊藤 馨・谷田部治之・海老原三郎・佐藤清之 (1968) 栃木県畜産試験場、業務並試験研究報告、74～98。
- 2) 長島洋三・谷田部治之・海老原三郎・石松茂英・佐藤清之 (1970) 栃木県畜産試験場、業務並試験研究報告、25～36。
- 3) 高野信雄・山下良弘・金子幸司・熊谷 建・北村方男 (1971) 畜産の研究、25(7): 976～980。
- 4) 宮谷内留行・西部慎三 (1970) 北海道農業試験場畜産部、昭和44年度試験成績書 177～187。
- 5) 八幡林芳・名久井忠・岩崎 薫・浅野昭三 (1971) 北農38(11): 36～45。
- 6) 杉本亘之 (1972) 滝川畜試研報 9: 6～13。
- 7) 吉本 正 (1972) 滝川畜試研報 9: 14～21。
- 8) 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 9: 22～28。
- 9) 宮川浩輝・吉本 正・米田裕紀・所 和暢 (1972) 滝川畜試研報 9: 29～35。
- 10) 米田裕紀・杉本亘之・大島国雄・吉本 正・宮川浩輝 (1973) 滝川畜試研報 10: 15～18。
- 11) 杉本亘之・籠田勝基・米田裕紀・所 和暢・前田善夫 (1974) 滝川畜試研報 12: 53～58。
- 12) 橋爪徳三・田辺 忍・針生程生・伊藤 稔 (1967) 畜試研報 14: 69～73。
- 13) 小島洋一・中井貞夫・川島良治・上坂章次 (1968) 日畜会報 39(12): 543～548。
- 14) BRISSON, G. J. (1956): Can. J. Agr. Sci., 36: 210～212
- 15) CLAWSON, A. J., REID, J. T., SHEFFY, B. E. & WILLMAN, J. P. (1955) J. Anim. Sci., 14: 700～709。
- 16) 石川鹿生 (1960) 三重大学農学部学術報告、22: 69～79。

豚肉に対する穀実類の給与方法に関する研究

第2報 えん麦における破碎、蒸煮およびセルラーゼ添加が肥育に及ぼす影響

杉本亘之 宮崎 元 米田裕紀
所 和暢 前田善夫 阿部英則

緒 言

1) 前報では、えん麦の破碎、蒸煮および酵素添加が、消化率にどのような影響を及ぼすかについて検討を加えた。その結果、えん麦を破碎することにより消化率は向上したが、蒸煮および酵素の添加による効果は、明白でなかった。

本試験は、前報と同様な処理条件下で肉豚の肥育を行なった場合の飼養効果について試験を実施し、前報

で得られた消化試験の結果と比較検討しようとしたものである。

試験方法

供試豚は、ランドレース種6腹から生産された子豚36頭(1腹去勢3頭、雌3頭)である。

試験区分は表1に示したとおり、配合区およびえん麦5処理区の合計6区分である。供試豚は、体重およ

表1. 試験区分

	頭数	飼料の給与割合*		備 考
		配合飼料	えん麦	
配 合 区	6	100%	—	粒状えん麦を蒸煮処理 破碎えん麦を蒸煮処理 配合飼料へ酵素を 0.5%添加
粒 状 区	6	70	30	
粒 状 蒸 煮 区	6	70	30	
破 碎 蒸 煮 区	6	70	30	
粒 状 酵 素 区	6	70	30	
破 碎 酵 素 区	6	70	30	

※風乾物比

び血統的なかたよりのないよう各区に組み入れた。試験期間は昭和50年10月4日から昭和51年2月14日までである。各個体とも、体重30kgから90kgまでとし、体重が90kgに到達した個体は1週間以内に24時間絶食後、と殺解体した。と殺は電撃器を使用し、脱毛は湯はぎ法により行い、肢端除去、内臓割去、背割、頭部除去後洗浄し、-2～-5℃の冷蔵庫で一昼夜放冷後枝肉検査、肉質分析に供した。

供試したえん麦、配合飼料、酵素剤およびその調製法は前報と同様である。

えん麦は風乾物(13.0%)に換算して配合飼料の30%を代替え給与した。飼料の給与量は表2のとおりである。配合飼料とえん麦は1日分を秤量した後混合し、1日2回(朝・夕)に分けて給与した。

供試豚は単飼であり、1日に1回豚房内の清掃およびじよく草を更新し、水は各個体の飲水に応じ十分に与えた。その他の日常管理は常法によった。また、試験開始前に去勢、豚コレラの子防注射および駆虫を行った。体重の測定は週に1回行い、発育増体を調査し、飼料給与量決定の資料とした。

(受理 1978年1月14日)

表2. 飼料給与基準

体 重	(1日1頭当り)		
	対 照 区	えん麦給与区	
	配 合 飼 料	配 合 飼 料	え ん 麦
30 ~ 32	1.6	1.12	0.57
32 ~ 35	1.7	1.19	0.61
35 ~ 38	1.8	1.26	0.64
38 ~ 41	1.9	1.33	0.68
41 ~ 44	2.0	1.40	0.72
44 ~ 47	2.1	1.47	0.75
47 ~ 50	2.2	1.54	0.79
50 ~ 53	2.4	1.68	0.86
53 ~ 56	2.5	1.75	0.89
66 ~ 59	2.6	1.82	0.93
59 ~ 62	2.7	1.89	0.97
62 ~ 65	2.8	1.96	1.00
65 ~ 68	2.9	2.03	1.04
68 ~ 71	3.0	2.10	1.07
71 ~ 76	3.1	2.17	1.11
76 ~ 81	3.2	2.24	1.14
81 ~ 86	3.3	2.31	1.18
86 ~ 90	3.4	2.38	1.22

肉質の分析方法は以下のとおりである。
 赤肉は、第1～第5腰椎部の胸最長筋を用いて挽肉とした後、以下の分析に供した。
 水分：100℃、24時間
 PH値：ガラス電極PHメーター
 保水力：池田らの方法による加熱および加圧法⁵⁾
 伸展率：伸展率は加圧ろ紙法で求めた数値から次式に従って求めた。

$$\text{伸展率}(\text{cm}^2/\text{g}) = \frac{\text{肉片の面積}}{\text{肉片の重量}}$$
⁶⁾
 肉色：豚標準肉色模型(PCS)
 脂肪は、背部皮下内層脂肪および腎臓周囲脂肪を用

表3. 発育成績

	試験開始日 令	試験終了日 令	試験所要日数	試験開始時体重 kg	試験終了時体重 kg	1日平均増体量 g
配 合 区	78.2 ± 4.2	162.7 ± 3.3	84.5 ± 4.4	30.1 ± 0.5	90.0 ± 0.2	710.2 ± 34.6
粒 状 区	79.7 ± 3.2	182.5 ± 8.5	102.8 ± 7.5	30.0 ± 0.4	90.2 ± 0.6	588.4 ± 41.5
粒 状 蒸 煮 区	78.4 ± 2.7	188.8 ± 9.0	110.4 ± 8.7	29.9 ± 0.1	90.0 ± 1.0	547.2 ± 34.8
破 碎 蒸 煮 区	80.8 ± 4.2	173.0 ± 5.3	92.2 ± 7.0	30.2 ± 0.1	90.2 ± 0.4	654.5 ± 48.2
粒 状 酵 素 区	76.5 ± 4.2	175.3 ± 7.0	98.8 ± 7.7	30.3 ± 0.6	90.2 ± 0.4	609.0 ± 47.7
破 碎 酵 素 区	78.0 ± 3.4	173.2 ± 6.2	95.2 ± 7.3	30.0 ± 0.3	90.3 ± 0.4	637.0 ± 48.7

いて、以下の分析に供した。
 融点：加温溶解後、毛細管に封入し、上昇融点法⁷⁾
 脂肪酸組成：脂肪をエーテルで抽出し、ケン化後、5%メタノール性HClでメチル化し、ガスクロマトグラフィーに供した。ガスクロマトグラフィーの操作条件：装置、柳本GCG550FT；検出器FID；カラム3mm×3m、ステンレスカラム；充填剤、DiasolidZF；キャリアーガス、Heガス；流速30cc/min；カラム温度、180℃。

結果および考察

試験期間中における供試豚は、常に採食および排糞状態を観察し、異常を発見した場合は、その治療に努めた。
 試験期間中に異常(特に発熱)を認め、治療した豚は、配合区1頭、粒状区1頭、粒状蒸煮区1頭および破碎蒸煮区2頭の合計5頭である。この内、粒状蒸煮区および破碎蒸煮区の1頭は、それぞれ長期にわたり治療を要し、さらに残食を示し発育の停滞が著しかったため試験より除外した。したがって、粒状蒸煮区および破碎蒸煮区の成績は5頭の値で取りまとめた。

えん麦は、粒状、破碎およびその蒸煮処理とも採食状態は良好であり、下痢、軟便の発生は認められなかった。一方、えん麦を粒状で給与した区では、えん麦が未消化のまま糞中に出現し、さらにそれらの未消化の子実を再採食することが観察された。したがって、粒状区におけるえん麦の効果については、供試豚の再採食の程度により異なることも予想されるが、再採食による栄養価としての効果については、今後の検討が必要であろう。

試験期間中における各処理区ごとの発育成績を表3に、さらに試験所要日数および1日平均増体量の差の検定(以下有意差の検定はDuncanの多重範囲検定法による)結果を表4および表5に示した。

表4. 試験所要日数の差の検定

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
配 合 区(1)					
粒 状 区(2)	※※				
粒 状 蒸 煮 区(3)	※※	NS			
破 碎 蒸 煮 区(4)	NS	※	※※		
粒 状 酵 素 区(5)	※※	NS	※	NS	
破 碎 酵 素 区(6)	※	NS	※※	NS	NS

NS有意差なし, ※P<0.05, ※※P<0.01

試験所要日数は配合区が他区よりも優れ、破碎蒸煮区以外の処理区では有意に長くなった。また、1日平均増体量は配合区が他のえん麦区よりも有意に優れた。一方、試験所要日数において、破碎蒸煮区は配合区との間に有意差を認めなかったにせよ、平均値で約7.7日間と、1週間程度の遅れを示しており、既報の¹¹⁻¹⁴⁾とおりえん麦の栄養価の低いことが認められた。

えん麦の各処理区間における試験所要日数および1日平均増体量についてみると、破碎蒸煮区が最も優れ、次いで破碎酵素区、粒状酵素区、粒状区、粒状蒸煮区の順となり、破碎および酵素の添加による効果がうか

表5. 1日平均増体量の差の検定

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
配 合 区(1)					
粒 状 区(2)	※※				
粒 状 蒸 煮 区(3)	※※	NS			
破 碎 蒸 煮 区(4)	※※	※	※※		
粒 状 酵 素 区(5)	※※	NS	※	NS	
破 碎 酵 素 区(6)	※※	NS	※※	NS	NS

NS有意差なし, ※P<0.05, ※※P<0.01

がわれた。本試験では破碎区を設定しなかったため、破碎蒸煮区の効果はどの程度であったかについては不明である。しかし、粒状給与の際に酵素を添加した方がやや良好となったこと、さらに破碎酵素区より破碎蒸煮区の方が良好であったことなどから、破碎えん麦を蒸煮処理することにより改善効果があったものと考えられる。しかし、粒状処理の場合における蒸煮は表3にも示すとおり逆に悪影響を示した。

各処理区における飼料の消費量および飼料要求率を表6に、さらに飼料要求率の差の検定結果を表7に示した。飼料の消費量および飼料要求率は発育成績と同

表6 飼料消費量および飼料要求率

	飼 料 消 費 量			飼 料 要 求 率 (えん麦は風乾物換算)
	配 合 飼 料	え ん 麦		
		原 物	風 乾 物 [※]	
配 合 区	209.6 ± 12.8	kg	kg	3.50 ± 0.20
粒 状 区	179.2 ± 13.9	91.6 ± 7.1	76.9 ± 6.0	4.27 ± 0.32
粒 状 蒸 煮 区	194.8 ± 18.5	99.5 ± 9.5	83.5 ± 7.9	4.62 ± 0.37
破 碎 蒸 煮 区	159.2 ± 12.5	81.3 ± 6.5	68.2 ± 5.4	3.78 ± 0.32
粒 状 酵 素 区	176.3 ± 20.2	90.1 ± 10.3	75.6 ± 8.6	4.21 ± 0.48
破 碎 酵 素 区	164.8 ± 14.1	84.2 ± 7.2	70.6 ± 6.0	3.90 ± 0.33

※水分13%換算

表7. 飼料要求率の差の検定

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
配 合 区(1)					
粒 状 区(2)	※※				
粒 状 蒸 煮 区(3)	※※	NS			
破 碎 蒸 煮 区(4)	NS	※	※※		
粒 状 酵 素 区(5)	※※	NS	NS	NS	
破 碎 酵 素 区(6)	NS	NS	※※	NS	NS

NS有意差なし, ※P<0.05, ※※P<0.01

様な傾向が認められた。

と殺成績についてみると、枝肉歩留(表8)は粒状処理で低くなる傾向があり、粒状区と配合区および粒状区と破碎酵素区との間にそれぞれ有意差(P<0.05)が認められた。

枝肉測定値および枝肉の左半丸を4分割し、その重量と比率を示すと表9および表10のとおりである。この結果、粒状蒸煮区のロース断面積が他区よりも低い値を示した以外は、特に差が認められなかった。

枝肉における各部位の脂肪層の厚さは表11のとおりである。脂肪層は配合区で厚く、えん麦の給与区で薄

表8. と殺成績 (枝肉歩留)

Table with 7 columns: 絶食前体重, 絶食後体重, 温と体重, 冷と体重, 枝肉歩留. Rows include 配合区, 粒状区, 粒状蒸煮区, 破碎蒸煮区, 粒状酵素区, 破碎酵素区.

表9. と殺成績 (枝肉測定値)

Table with 8 columns: と体長, 背腰長 (I, II), と体幅, と体の厚み, ロース (長さ, 断面積). Rows include 配合区, 粒状区, 粒状蒸煮区, 破碎蒸煮区, 粒状酵素区, 破碎酵素区.

表10. と殺成績 (大割肉片の重量と比率)

Table with 8 columns: カタ (重量, 比率), ロース (重量, 比率), パラム (重量, 比率). Rows include 配合区, 粒状区, 粒状蒸煮区, 破碎蒸煮区, 粒状酵素区, 破碎酵素区.

表11. と殺成績 (脂肪層の厚さ)

Table with 7 columns: 背脂層 (肩, 背, 腰, 平均), ランジル部 (平均), 腹部 (平均). Rows include 配合区, 粒状区, 粒状蒸煮区, 破碎蒸煮区, 粒状酵素区, 破碎酵素区.

くなる傾向がみられた。背脂肪層の厚さを平均値で見ると、配合区と粒状酵素区との間に有意差(P<0.05)

が認められたが、腹部脂肪層の平均値については差が認められなかった。

表12. と殺成績 (ロース部位の分離の割合)

Table with 6 columns: 赤肉, 脂肪, 骨, 皮, その他. Rows include 配合区, 粒状区, 粒状蒸煮区, 破碎蒸煮区, 粒状酵素区, 破碎酵素区.

ロース部位を簡易法で分離した比率は表12のとおりである。発育の悪かった粒状蒸煮区および粒状区では、脂肪層が薄かったわりには赤肉の比率が低く、脂肪の比率が高かったが、このことと粒状蒸煮区および粒状区の枝肉歩留が低かったことを考えあわせると、脂肪の生産量のわりに赤肉の生産量が低かったためと考え

られる。

胸最長筋の理化学性状は表13のとおりである。各測定項目とも差は認められなかった。したがって、えん麦の給与およびその処理により肉の理化学性に特に悪影響はみられなかった。

脂肪層の脂肪酸組成については、えん麦の処理によ

表13. 胸最長筋の理化学性状

Table with 6 columns: 水分, PH, 保水力 (加熱法, 加圧法), 伸展率, 肉色 (PCS). Rows include 配合区, 粒状区, 粒状蒸煮区, 破碎蒸煮区, 粒状酵素区, 破碎酵素区.

表14. 脂肪層の脂肪酸組成

Table with 9 columns: C14:0, C16:0, C16:1, C18:0, C18:1, C18:2, 飽和酸, 不飽和酸. Rows include 背外層脂肪 (配合区, 粒状酵素区, 破碎酵素区) and 内臓脂肪 (配合区, 粒状酵素区, 破碎酵素区).

表15. 脂肪の融点

Table with 2 columns: 背外層脂肪, 内臓脂肪. Rows include 配合区, 粒状区, 粒状蒸煮区, 破碎蒸煮区, 粒状酵素区, 破碎酵素区.

る差よりも、えん麦の利用程度による影響の大きいことを考慮し、配合区と粒状酵素区および破碎酵素区について、ガスクロマトグラフィー法により脂肪酸組成を検討した。その結果が表14である。背外層の脂肪酸組成は、区間により大きな差は認められなかったが、内臓脂肪ではえん麦の給与により、C16:0およびC18:1は低く、逆にC18:0は高い値を示した。しかし、飽和酸および不飽和酸の比率については一定の傾向がみられなかった。

脂肪の融点は表15のとおりである。背外層脂肪およ

び内臓脂肪とも、配合区に比較しえん麦給与区では低い値を示した。特に、背外層脂肪では、配合区と粒状区および配合区と破碎蒸煮区との間に有意差(P<0.05)が認められた。

以上肥育試験の結果についてみると、試験所要日数、1日平均増体量および飼料要求率は配合区、破碎蒸煮区、破碎酵素区、粒状酵素区、粒状区、蒸煮粒状区の順に悪くなった。一方、前報¹⁾で得られた消化試験の結果のうち、TDNについてみると、全糞採集法では配合区が最も高く、次いで破碎蒸煮区、破碎区、および破碎酵素となり、粒状蒸煮区、粒状区および粒状酵素区が最も低く、また酸化クローム法では、配合区が最も高く、次いで破碎蒸煮区、破碎酵素区および破碎区となり、さらに、粒状酵素区および粒状区が、そして粒状煮区が最も低かった。以上のことから、粒状えん麦を蒸煮することによる利用効率の低下に関しては、肥育試験の成績と消化試験のうち酸化クローム法による成績が同様の傾向を示した。したがって、粒状のままの蒸煮処理はその利用価値を低下させることが推察された。なお、破碎処理の蒸煮については、消化試験および肥育試験の結果、その利用効率が改善されていることから、えん麦の蒸煮処理による影響はその形状によって異なることも考えられるが、この点に関しては今後の検討が必要であろう。

一方、先にも述べたとおり、肥育試験における粒状給与の場合、未消化の粒子を再採食することが観察された。このため、粒状給与における肥育試験の結果と消化試験の結果を同一視できないが、少なくともえん麦を肉豚に給与する場合、粒状のままの給与は未消化の成分を増加させ、その利用価値を低下させ発育を遅延させるため、最少限破碎程度の処理は必要と考えられる。なお、酵素の添加および破碎えん麦の蒸煮処理は肥育試験の結果からみると、その利用価値を向上させるものと思われるが、これらの処理の有無については経費および労力の点から十分な検討が必要であろう。

要 約

えん麦における破碎、蒸煮およびセルラーゼ添加の処理が、肉豚の肥育にどのような影響を及ぼすかについて検討した。

試験は(1)配合区(配合飼料のみ)、(2)粒状区(配合飼料+粒状えん麦)、(3)粒状蒸煮区(配合飼料+粒状蒸煮えん麦)、(4)破碎蒸煮区(配合飼料+破碎蒸煮えん麦)、(5)粒状酵素区(酵素添加配合飼料+粒状えん麦)、(6)破碎酵素区(酵素添加配合飼料+破碎えん麦)の6処理区を設けた。なお、えん麦は風乾重で配合飼料の30%を代替え給与した。

供試豚はランドレース種36頭で、1区6頭づつとし、単飼により肥育試験を行った。

試験は各個体の体重が30kgで開始し、90kgに到達したときに終了した。

1. えん麦を粒状で給与すると、蒸煮および酵素の添加の有無にかかわらず未消化のまま糞中出现し、さらにそれらの未消化の粒子を再採食した。

2. 試験所要日数、1日平均増体量および飼料要求率は、配合区、破碎蒸煮区、破碎酵素区、粒状酵素区、粒状区、粒状蒸煮区の順で劣り、えん麦給与区はいずれも配合区より劣った。えん麦の処理についてみると、破碎することにより飼料価値は明らかに改善された。蒸煮処理については、破碎では効果が認められたが、粒状の場合では逆に悪影響を示した。酵素の添加については、粒状区より粒状酵素区の方が若干良好であったが、その差は小さかった。

3. と殺解体成績についてみると、枝肉歩留は粒状区で低くなる傾向が認められ、枝肉の脂肪層はえん麦の給与区で薄くなる傾向が認められたが、その他の項目については特に差は認められなかった。

4. 胸最長筋の理化学性および脂肪の性状についてみると、えん麦の給与により脂肪の融点が低下した以外には特に差が認められなかった。

以上の結果から、えん麦を粒状のまま給与することは、未消化の成分を増加させその利用価値を低下させるため、最少限破碎程度の処理は必要と考えられる。また、蒸煮処理については、粒状のままの蒸煮は飼料効率を低下させた。一方、酵素の添加および破碎えん麦の蒸煮処理は若干効果が認められたが、これらの処理については経費および労力の点で十分検討する必要がある。

引用文献

1) 杉本亘之・米田裕紀・宮崎 元・匂板昭吾・谷口隆一(1978) 滝川畜試験報, 15: 11-18.
2) 吉本正(1972) 滝川畜試験報, 9: 14-21.
3) 米田裕紀・吉本 正・宮川浩輝・所 和暢・平山秀介(1972) 滝川畜試験報, 9: 22-28.
4) 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) 滝川畜試験報, 12: 44-52.
5) 池田敏雄・斉藤不二男・安藤四郎(1968) 畜試研報, 18: 15-20
6) 中井博康・斉藤不二男・池田敏男・安藤四郎・小松明德(1975) 畜試研報, 29: 69-74.
7) 東大農芸化学教室(1969) 実験農芸化学別巻, 朝倉, 196.

豚におけるてん菜製糖副産物の利用に関する試験

第1報 てん菜製糖廃液および廃液添加ビートパルプペレットの飼料価値

杉本亘之・米田裕紀

緒 言

食品工場から副次的に生ずる廃液は、環境汚染源として大きな社会問題を引き起しているが、一方これらの廃液中には、家畜の飼料として有効な成分が含まれている。特に、最近における飼料事情の悪化は、自給飼料の開発はもとより、未利用飼料資源の利用促進が重要視されており、このような現況下からも、食品工場の廃液について、家畜の飼料としての価値を調査することは極めて重要と考えられる。

著者らは先に、馬鈴しょ澱粉製造工程中で生ずる廃液を、加熱およびPH調整のもとで蛋白質を凝固させ回収したポテトプロテイン、およびてん菜製糖の廃液の一つであるステップフェン液は、豚の飼料としてそれぞれ有効であることを認め報告した¹⁾。

今回は、てん菜製糖の中で、イオン交換法に基づいて生産されたアニオンおよびカチオンの2種類の廃液、さらにステップフェンおよびカチオン液をビートパルプに吸着させペレット化した飼料について、それぞれ豚における飼料価値を検討したので報告する。

試験方法

供試品およびその製造概要は以下のとおりである。

表1. ビートパルプペレットの採食量

Table with 5 columns: Individual No., Feed Amount (配合飼料, ビートパルプペレット), Intake Amount (配合飼料, ビートパルプペレット). Rows 1-4 show data for individual pigs.

(受理 1978年1月14日)

1) アニオン液;イオン交換法において、アニオン交換樹脂より回収された廃液を濃縮したもの。

2) カチオン液;イオン交換法において、アニオンおよびカチオン両交換樹脂より回収された廃液を濃縮したもの。なお、イオン交換法の工程で回収される廃液はカチオン液である。したがって、実際にはアニオン液は回収されないが、本試験では参考までにその回収を試み検討を加えた。

3) ビートパルプペレット;従来のビートパルプペレット(直径8mm)としたもの。

4) ステップフェン液添加ビートパルプペレット;ビートパルプにステップフェン液を乾物で約30%添加しペレット(直径10mm)としたもの。

5) カチオン液添加ビートパルプペレット;ビートパルプにカチオン液を乾物で約30%添加しペレット(直径8mm)としたもの。

供試豚は当場産のランドレース種去勢雄4頭(体重66.0~72.2kg)である。なお、供試豚4頭を用いて、予備的にビートパルプペレットの採食量の調査を行った。すなわち、ビートパルプペレットを配合飼料の3割代替えして6日間給与後、7日目にその採食量を測定した結果が表1である。ビートパルプペレットの嗜好性は個体によって異なったが、必ずしも良好でなかった。したがって、ペレットの形状で消化試験を行

うことが困難と思われたため、ペレットを同体積の水に浸し、いわゆる膨潤させた後に配合飼料へ混合して給与することを試みた。その結果20%程度の代替は、し好性に特に悪影響を及ぼさないことを認めたので、消化試験は各ペレットを同体積の水に浸して膨潤化した後、配合飼料へ混合して給与した。

表2. 試験区分

区名	飼料の配合割合
配合区	配合飼料 100%
アニオン区	配合飼料 90%+アニオン液 10%
カチオン区	配合飼料 90%+カチオン液 10%
パルプ区	配合飼料 80%+ビートパルプペレット 20%
ステッフエン添加パルプ区	配合飼料 80%+ステッフエン液添加ビートパルプペレット 20%
カチオン添加パルプ区	配合飼料 80%+カチオン液添加ビートパルプペレット 20%

表3 試験計画および飼料の給与量

個体No.	第1期			第2期			第3期		
	カチオン区 (2.6)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)	カチオン区 (2.7)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)	カチオン区 (2.7)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)
1	カチオン区 (2.6)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)	カチオン区 (2.7)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)	カチオン区 (2.7)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)
2	カチオン区 (2.6)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)	カチオン区 (2.7)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)	カチオン区 (2.7)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)
3	カチオン区 (2.6)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)	カチオン区 (2.7)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)	カチオン区 (2.7)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)
4	カチオン区 (2.6)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)	カチオン区 (2.7)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)	カチオン区 (2.7)	アニオン区 (2.7)	配合区 (3.0)

試験の計画および飼料の給与量は表3のとおりである。すなわち、カチオン区およびアニオン区について2×2のラテン方格法で消化試験を実施した後、残りの4区について4×4のラテン方格法で実施した。飼料の給与回数は朝夕の1日2回である。

消化試験は酸化クローム法(0.2%配合)に基づき予備試験期間4日、本試験期間3日で行った。なお、供試豚はコンクリート床の豚房に単飼とした。

採集した糞は70℃の通風乾燥器で乾燥後粉碎し、常法に従ってそれぞれの分析に供した。

結果および考察

供試飼料の一般成分は表4のとおりである。なお、アニオンおよびカチオン液の粗脂肪、粗繊維およびエネルギーの成分値は各処理区の分析値より計算上求めた値である。

それぞれの供試品は、表2の試験区分にしたがって飼料の調整を行った。アニオンおよびカチオン液の配合割合は10%と低かったが、これは両液とも成分的に偏りが予測され、さらに液状のために多量に混合することが困難と思われたためである。なお、基礎飼料として用いた配合飼料は、豚産肉能力検定用飼料である。

アニオン液は粗灰分含量が、カチオン液では粗蛋白質および粗灰分含量がそれぞれ高かった。特に、アニオン液では粗灰分が乾物中で50%以上を占め、一般成分値から推察しても、飼料として利用することは、困難と思われた。

ビートパルプペレットは、配合飼料に比較し粗蛋白質およびNFE含量が低く、粗繊維含量が高かった。ビートパルプへステッフエンおよびカチオン液を添加したペレットでは、両者とも粗蛋白質および粗灰分含量が高くなり、その分だけNFE、粗繊維およびエネルギー含量が低下した。特に、カチオン液添加ビートパルプペレットの粗蛋白質は、配合飼料と同程度の値を示した。

各試験飼料を豚に給与した結果、下痢および軟便の発生は認められなかった。さらに、採食性についても異常は認められず、各処理区とも残食は見られなかった。

表4. 供試飼料の一般成分

配合飼料	水分 %	粗蛋白質 %	粗脂肪 %	N F E %	粗繊維 %	粗灰分 %	エネルギー Kcal/g
配合飼料	9.0	15.9	4.0	60.9	4.2	6.0	4.04
		17.4	4.4	67.0	4.6	6.6	4.44
アニオン液	54.9	5.6	.0	13.8	1.5	24.2	1.10
		12.5	.0	30.6	3.3	53.6	2.44
カチオン液	36.1	22.9	1.6	21.8	1.0	16.6	2.60
		35.8	2.5	34.1	1.6	26.0	4.07
ビートパルプペレット	9.5	9.7	2.0	56.1	19.2	3.5	4.05
		10.7	2.3	62.0	21.2	3.8	4.48
ステッフエン液添加ビートパルプペレット	9.2	11.9	2.7	50.9	16.5	8.8	3.85
		13.1	3.0	56.1	18.2	9.7	4.24
カチオン液添加ビートパルプペレット	13.0	15.9	1.8	43.3	13.7	12.4	3.64
		18.2	2.1	49.8	15.7	14.3	4.18

(上段：原物，下段：乾物)

各処理区ごとの消化率を示すと表5のとおりである。アニオン区およびカチオン区の消化率は、配合区に比較し全成分とも若干低い値を示した。パルプ区の消化

率は粗繊維を除き総体的にやや低く、特に粗蛋白質の消化率はかなり低い値を示した。一方、ステッフエンおよびカチオン液添加パルプ区では、いずれの成分と

表5. 各処理区ごとの消化率

配合区	アニオン区	カチオン区	パルプ区	ステッフエン添加パルプ区	カチオン添加パルプ区
81.2±0.6	79.7±1.5	79.8±0.8	79.5±1.2	80.5±0.5	81.0±0.9
77.7±1.4	77.0±2.9	76.7±2.7	69.7±2.2	73.6±1.1	74.4±2.9
63.4±3.0	50.1±3.7	54.3±12.5	59.8±4.2	64.2±9.7	62.7±6.0
87.4±0.7	86.0±0.9	86.0±0.5	86.8±0.7	86.8±0.7	87.2±0.8
22.2±6.2	5.5±6.0	10.7±4.0	49.3±3.2	50.0±1.6	50.3±2.6
78.0±0.4	77.0±1.6	77.1±1.3	76.4±1.6	77.1±0.6	77.8±0.8

もパルプ区よりも高い値を示した。

各処理区の消化率に基づいて、それぞれの供試品の消化率を算出すると表6のとおりであり、さらに栄養価を求めると表7のとおりである。アニオン区およびカチオン区の消化率は、配合区よりも若干低かったが、アニオンおよびカチオン液の配合割合が10%と低かつ

たため、多少の消化率の低下でもその影響が大きく、表6に示すように両液の消化率は極めて低い値となった。アニオン液は一般成分値でも粗灰分が乾物中50%以上を占め、しかも各成分の消化率が低かったため、DCP、DEおよびTDNは極めて低く、飼料としての利用は無理と考えられる。カチオン液は粗蛋白質含

表6. 供試飼料の消化率

アニオン液	カチオン液	ビートパルプペレット	ステッフエン液添加ビートパルプペレット	カチオン液添加ビートパルプペレット
13.9	33.3	73.1	77.9	80.0
61.3	53.2	17.2	51.8	61.3
0	19.0	35.0	54.1	51.4
6.5	13.5	83.9	84.1	85.8
0	0	73.9	79.3	86.1
22.8	42.2	74.3	73.8	77.0

表7. 栄養価

配合飼料	D C P		D E		T D N	
	原物	乾物	原物	乾物	原物	乾物
配合飼料	12.4	13.5	3.15	3.46	72.1	79.3
アニオン液	3.4	7.6	0.25	0.56	4.3	9.6
カチオン液	12.2	19.0	1.10	1.72	15.8	24.7
ビートパルプペレット	1.7	1.8	3.01	3.33	64.4	71.1
ステップフェン液添加 ビートパルプペレット	6.2	6.8	2.84	3.13	65.3	71.9
カチオン液添加 ビートパルプペレット	9.7	11.2	2.80	3.22	60.5	69.7

量が高かったため、その消化率が53.2%と低かったにもかかわらず、DCPは原物中12.2%と配合飼料と同程度の値を示したが、DEおよびTDNは低く、飼料として利用するにはエネルギー補正の点での検討が必要であろう。

ビートパルプペレットについてみると、NFE、粗繊維およびエネルギーの消化率は良好であったが、粗蛋白質および粗脂肪の消化率が低く、粗蛋白質についてはその成分含量が低かったため、DCPは原物中1.7%と極めて低い値を示した。これに対し、ステップフェンおよびカチオン液添加ビートパルプペレットでは、ビートパルプペレットに比較し、各成分の消化率は高い値を示した。特に、ステップフェンおよびカチオン液の添加によりDCPは原物中6.2%および9.7%と向上した。一方、ステップフェンおよびカチオン液添加ビートパルプペレットは、ビートパルプペレットに比較し、各成分の消化率が高かったが、DEおよびTDNは低い値を示した。このことは両液の添加により粗灰分の含量が高まったためと考えられる。

以上のことから、ビートパルプへステップフェンおよびカチオン液を添加すると、DCPは向上するが、なお配合飼料よりも低く、さらにTDNは乾物中で配合飼料に比較し約10%低く、養豚用の飼料として利用するには栄養補正面での検討が必要であるが、同時に両液の粗蛋白質の質的な問題、特にアミノ酸組成についての検討も必要と考えられる。なお、ステップフェンおよびカチオン液の添加により消化率の向上が認められたが、両液の添加による消化率の改善効果に関しても今後さらに検討を加える必要がある。

要 約

てん菜製糖の副産物である廃液、さらに廃液をビートパルプに吸着させペレットとした飼料について、豚における飼料価値を検討した。

引用文献

- 1) 杉本亘・米田裕紀・所和暢・前田善夫・籠田勝基(1976) 滝川畜試研報, 13, 17-22.

豚におけるビート・ステップフェン濃縮液添加澱粉かすの利用性

所和暢 杉本亘之
米田裕紀 宮崎元

緒 言

農産物の加工の際に得られる残さ物には、家畜の飼料として利用できるものが多く、本道では澱粉工業からの澱粉かす、ポテトプロテイン、製糖工業からの糖みつ、ビートパルプなどが代表的である。

澱粉かすは澱粉質に富むため、これまで多くは工場近郊において「生」の形で養豚飼料に利用されてきた。最近では乾燥粉の形で流通している。しかし、乾燥澱粉かす(以降PPと略す)の嗜好性は良好といえず、制限給与(定量給与)での利用率は15~20%とされている。一方、糖みつは、これまで配合飼料の原料となっていたが、製糖工業の技術進歩によりさらに砂糖を回収し、その残液はステップフェン濃縮液(以降SM液と略す)とよばれている。

SM液は杉本ら⁷⁾が豚での飼料価値を検討し、乾物中のTDNが高く嗜好性も良いことから、嗜好性の不良な飼料への添加により、その改善が予想されるとしている。

現在、SM液はサイレージ³⁾、ビートパルプ⁴⁾などに添加しているが、PPへの添加もその特性の上から考えられる。そこでSM液添加PP(以降SMPPと略す)の肉豚での嗜好性、栄養価値、肥育効果などを試験した。

試験方法

試験は3部からなり、試験IはSM液を40%添加したPP(以降SM40PPと略す)の一般成分の分析と消化試験である。試験IIは豚産肉能力新検定飼料(以降検定飼料と略す)にSM30PPを20%(原物比)混合し自由採食させた豚の発育、飼料消費量、枝肉形質などを検討したものである。さらに試験IIIでは、粉状のSMPPをペレット状に加工(以降SMPPTと略す)した

(受理 1978年1月31日)

場合の嗜好性改善効果を検討した。

試験 I

試験は昭和51年1月から2月にかけて実施した。供試豚は当場産のランドレース種去勢雄豚6頭で、体重70kgから80kgの時点で消化試験に供した。供試飼料は検定飼料にSM40PPを20%混合して調整した。飼料の給与量は豚産肉能力検定基準によって決定した。消化試験は酸化クローム法で、予備期6日間、本期3日間とし、コンクリート床豚房に単飼した。採取糞は70℃で通風乾燥後、粉碎してそれぞれの分析に供した。エネルギーは島津製のボンパカロリメーターで測定し、無機物類は湿式灰化後、リンは比色法、それ以外の成分は原子吸光法によった。

試験 II

試験は昭和50年6月から9月にかけて実施した。試験の開始は区平均体重30kgとし、終了は個体ごとに90kg到達時とした。供試豚は当場産ランドレース種(3腹9頭)とハンブシャー種(2腹9頭)の計18頭である。

試験区分は検定飼料の単一給与を対照区としSM30PP、SM40PPをそれぞれ20%(原物比)検定飼料に混合給与する試験区の3区分である。供試豚は品種ごとに体重、腹および性を均等に3区分し、1区3頭の群飼とした。飼料の給与は豚が常時自由に採食できる不断給与とし、水はウォーターカップにより給水した。

試験終了豚は1週間以内に24時間絶食後と殺し、湯はぎ法で脱毛解体処理した。枝肉は冷蔵庫で24時間放冷した後、枝肉形質と肉質検査に供した。

試験 III

SM30PPを長さ2.5~3.0cm、径約5mmのペレットに加工した。このSMPPTを粉状飼料(検定飼料)に20

%混合し、予備期（3日間）は飽食に近い定量給与とした後、本期（2日間、不断給与）の採食量を測定した。

次に市販ペレット配合飼料（Z社製肥育用）にSM30PPTを20%混合し、飽食に近い定量給与で5日間の採食量を測定した。以上の嗜好調査は昭和52年5月から6月にかけて実施し、供試豚は当場産のランドレース種去勢雄（供試時体重45~60kg間）である。

さらに広島町のH種豚場の繁殖豚をもちい、SM30PPTを10~20%自家配合飼料に混合して、その嗜好性を調査した。

試験結果と考察

1. SMPPの一般成分と栄養価（試験I）

(1) SMPPの一般成分

SM液の水分は40%前後で粗脂肪、粗繊維を含有せず、NFE、粗灰分、粗蛋白質の順に含有率の高いものである。これをPPに添加乾燥したかすの一般成分は表1のとおりである。

表1. SMPPの一般成分

Table with 7 columns: 飼料区分, 水分, 乾物, 中, 備考. Rows include SM30PP, SM40PP, PP, 合理化澱粉かす, 澱粉かす, ポテト・ミール.

注. 2), 8) は原物値であったため乾物値に換算した。

表2. SMPPの無機成分量

Table with 9 columns: 区分, 粗灰分, Ca, P, Na, K, Mg, 備考. Rows include SM30PP, 澱粉かす, ポテト・ミール.

PPの一般成分は製造工程のちがいにより多少異なると思われるが一般にNFEが高く、粗脂肪と粗蛋白質が低い。これに比べ、今回のSMPPは明らかに粗蛋白質が高まり、粗繊維が減少し、飼料としての有利性がうかがえる。しかし、同時に粗灰分が高まり相対的にNFEが低下している。

SM液の添加率についてみると、30%と40%間で大きな成分差は認められなかった。しかし、SM液の粗灰分が高いため、さらに添加率をあげると粗灰分が高まると考えられる。SMPPの粗灰分では、カルシウムとカリウム含量が目立って高く、澱粉工場処理液を添加したポテト・ミールに類似している。(表2) カリウムの過剰は家畜の下痢・軟便に関連するとされ、SMPPの大量利用にあたっては注意が必要であろう。

(2) SMPPの消化率と栄養価

消化試験に供試した飼料の一般成分は、表3のとおりである。

性を調査した。

表3. 消化試験供試飼料の一般成分

Table with 8 columns: 区分, 水分, 粗蛋白質, 粗脂肪, NFE, 粗繊維, 粗灰分, エネルギー/Kcal/g. Rows include 検定飼料, SM40PP, SM40PP 20% + 検定飼料80%.

注) 上段は原物, 下段は乾物中

表4. 供試飼料の消化率と栄養価

Table with 10 columns: 区分, 消化率 (全有機物, 粗蛋白質, 粗脂肪, NFE, 粗繊維, エネルギー), 栄養価 (DCP, TDN, DE). Rows include 検定飼料, SM40PP 20% + 検定飼料80%, SM40PP*.

注) * 理論推定値

の消化率は、粗蛋白質ではほぼ100%とされている。

以上のことから、SMPPの粗蛋白質は良く消化されたと考えたが、ポテト・ミールのそれに近い消化率であり、良好とはいえなかった。これらの要因については、PPの特性や高粗灰分との関連が考えられ、今後の検討が必要であろう。

SM40PPを20%混合した出来上り飼料の栄養価は、DCP11.7%, TDN77.9% (乾物中) となり、検定飼料に比べDCPがかなり低く、TDNがやや低い飼料になることが判明した。

2. SMPPの20%混合による肥育（試験II）

(1) 発育と飼料の消費量

検定飼料にSMPPを20%混合給与した豚の発育、飼料の消費量は表5に示した。なお、ランドレース種のSM30PP区では、試験の途中で食欲不振豚が1頭出現した。

ただちに除外して剖検した結果、心内膜炎と診断され、SMPP飼料との直接的関連はないと判断し、除外までの成績を含めて算出した。

SMPPは検定飼料に比べ微粉で軽い傾向がある。豚は採食にあたり飼料を鼻先でたえずかきまわし、検

表5. 発育と飼料消費量

Table with 10 columns: 試験区分, 開始日, 試験期, 間体増, 日平均増体量, 採食量(群全体), 飼料要求率, 採食量*. Rows include ランドレース種, パンプシャー種.

注) * 採食量/日・頭

** 3頭中1頭中間で除外

りである。試験中のSMPPの採食状況は、定量給与のため比較的良く残食はなかった。しかし、検定飼料に比べ採食時間が幾分長く要した。供試豚は健康に経過し、下痢・軟便などの異常は認めなかった。

各供試飼料の消化率と栄養価は表4のとおりである。

まず、検定飼料の消化率は、これまでの各試験におけるそれと特に異なることなく、消化率から算出したDCPは13.7%, TDNは79% (乾物) となった。

SM40PPを20%混合した飼料の消化率は、検定飼料に比べ粗蛋白質、粗脂肪で5%低くNFEではやや高く、粗繊維ではかなり高くなった。両者の消化率からSMPP単体の消化率を理論値として算出すると、粗蛋白質では良好といえず、NFEと粗繊維は高い消化率になった。PPの乾物中の粗蛋白質はおおむね5%であり、SM液添加により9%前後に増加したと考えられる。一方、検定飼料に直接SM液を混合して求めたSM液

定飼料を採食しようとするような行動が認められ、SMPPのし好性が劣ると思われた。このことは、採食量の差になっている。すなわち、1日1頭当りの平均採食量は、対照区の約3.0kgに対しランドレース種で2.70kg、ハンブシャー種で2.50kgと明らかにSMPPの2区が少ない。吉本らは⁹⁾ポテト・ミールと合理化澱粉かすのし好性を比較し、ポテト・ミールが良いとしながらも、定量給与で15~20%の混合率が、し好性の面から適当としている。本試験ではSMPPを20%混合し不断給与であったことから、し好性が向上しているものと判断されるものの、検定飼料に比べ劣ることが明確となった。

八幡⁸⁾は合理化澱粉かすを25%混合定量給与した豚が軟便に終始し、20%が適当な混合率としている。本試験では特に著しい軟便状態を認めていない。

発育では対照区が良好であり、日平均増体量でランドレース種918g、ハンブシャー種861gであった。

これに対しSMPP区は両品種、両添加率共に劣り、

ハンブシャー種のSM30PP区が最も不良となった。SM30PP区のハンブシャー種のと殺時内臓所見では、3頭中1頭に軽いSEP様肺炎を認めた程度であり、特に異常はみられなかった。

日増体量の分散分析の結果は飼料間に有意性が認められ、平均値の差の検定では対照区とSMPP2区間で有意となった。これらの発育差は、主としてし好性の不良による採食量の差が大きいと考えられるが、SMPP混合によるDCP、TDNの低下も関与しているであろう。

SM液の添加率についてみると、両品種共に40%区で良い傾向にあるが有意差ではなかった。SMPPの一般成分に両者間で大差がないため、発育の差もなかったものと考えられる。

(2) 枝肉形質と肉質の評価

と殺解体成績、枝肉形質の測定値および肉色を表67、および8に示した。

と殺は90kg到達後、1週間以内に実施しているため

表6. 枝肉測定値

試験区分	と殺体重		枝肉* 歩留	と背腰 体長	ロース 断面	と 体中
	絶食前	絶食後				
	kg	kg				
ランドレース種			%	cm	cm	cm
SM30PP区**	87.0	82.0	72.8	96.3	71.8	1545
SM40PP区	90.3	83.3	72.1	96.7	71.1	1709
対照区	90.7	84.2	73.3	95.1	68.8	1610
ハンブシャー種						
SM30PP区	93.6	83.4	72.9	87.1	64.5	1609
SM40PP区	93.5	86.5	71.4	90.4	65.2	1668
対照区	91.2	86.5	73.8	90.3	65.9	1520

注) * 冷と体重/絶食後体重
** 2頭平均値

表7. 背脂肪の厚さと大割肉片割合

試験区分	背脂肪厚 (cm)				大割肉片割合 (%)	
	肩	背	腰	平均	カタ	ハム
	ランドレース種					
SM30PP区*	3.6	1.8	2.8	2.7	31.1	31.8
SM40PP区	3.8	2.0	2.8	2.9	30.7	31.7
対照区	3.4	2.0	2.9	2.8	31.4	32.5
ハンブシャー種						
SM30PP区	3.6	1.5	2.5	2.5	32.4	32.4
SM40PP区	3.4	1.6	2.8	2.6	32.2	32.4
対照区	3.4	1.9	2.7	2.7	31.4	32.1

注) 2頭平均

表8. 肉色、赤肉割合および背脂肪の融点

試験区分	背腰部の各割合%		肉色 (PCS)	背脂肪 融点℃*
	赤肉	脂肪		
ランドレース種				
SM30PP区**	48.2	36.1	2.0	29.9
SM40PP区	47.5	36.8	1.8	30.5
対照区	48.2	36.4	2.7	29.5
ハンブシャー種				
SM30PP区	50.8	33.3	2.5	29.4
SM40PP区	48.6	35.3	2.7	29.3
対照区	50.3	35.2	2.2	29.1

注) * エーテル抽出脂肪の融点
** 2頭平均値

絶食前体重バラツキがある。粗飼料を多給した場合は、絶食による減耗や枝肉歩留が低い傾向にあるとされている。今回のSMPP区で低い傾向にあったが、個体のバラツキが大きく有意ではなかった。

枝肉の長さや中の形質は区間差を認めなかった。同様にロース断面積、背脂肪の厚さ、大割肉片の割合などで明らかな傾向を認めていない。

肉色はランドレース種のSM40PP区でやや低いが、3頭中1頭で特に低い評価のものがあったことによる。しかし、ハンブシャー種の同区は最も良い評価となっており、SMPPとの関連性はないものと判断した。

PPは古くから飼料に利用しており、安全性に問題がない。SM液はサイレーズの添加剤として安全性が確認されている。本試験豚でも内臓などの肉眼所見で特に異常がなかった。

以上のことから、SMPPを20%混合給与した場合、肉豚の発育はやや遅れるが、枝肉形質や肉質に悪影響がないと考えられる。

3. ペレット状SMPPのし好性 (試験III)

(1) SMPPTの粉状配合飼料への混合

前述のようにSMPPのし好性が劣るため、飼料の形状をペレットに加工して効果を検討した。まず、SMPPTを20%粉状飼料(検定飼料)に混合した。採食状況は表9に示した。

供試豚は飽食に近い定量給与の予備期において、すでに検定飼料を選択採食し、自由採食の本期ではさらにこの傾向が著しかった。SMPPTの採食率は個体差が大きく、2号豚の21.9%に対し1号豚ではほとんど採食していない。次に、今回の粉状のSMPPでは比較的良く採食しているが、体重当りの1日平均採食率で比較すると、検定飼料に比べ高いものと低いものがかばした。

(2) SMPPTのペレット状配合飼料への混合

粉状配合飼料への混合では選択採食となったため、SMPPTをペレット状配合飼料に混合した。飽食に近い定量給与での採食状況は表10に示した。両ペレット

表9. 粉飼料(検定)にSMPPTを混合した場合の採食量

飼料区分	供試豚				平均
	1	2	3	4	
検定飼料	7.200	5.770	7.280	6.580	
採食量(2日分) kg					
体重割合* %	6.5	5.4	5.4	6.4	5.9
SM30PPT+検定					
全採食量(2日分) kg	7.120	6.450	7.120	7.020	
新検定 kg	6.040	5.040	6.800	6.950	
SM30PPT kg	1.080	1.410	0.320	0.070	
SM30PPT割合** %	15.2	21.9	4.5	1.0	10.7
体重割合* %	6.3	6.3	6.7	5.6	6.2
SMPP(粉)+検定					
全採食量 kg	7.690	8.400	5.500	5.840	
体重割合* %	6.7	6.1	5.2	6.2	6.1

注) 採食量は本期2日分(不断給与時)
* 1日当り採食量と生体重の比
** 全採食量中のSMPPTの比

表10. ペレット飼料 (Z社製肥育用) にSMPPTを混合した場合の採食率

給与日	第1日	2	3	4	5	平均	
給与量							
配合飼料(ペレット) kg	1.76	2.0	2.0	2.0	2.0	1.952	
S M P P T kg	0.44	0.5	0.5	0.5	0.5	0.488	
供試豚	1	95.5	52.0	46.0	80.0	68.0	68.2
採食率*	2	59.0	64.0	60.0	60.0	20.0	52.6
(%)	3	0	24.0	32.0	46.0	32.0	26.8
	4	5.0	24.0	30.0	30.0	24.0	22.6

注) * 給与SMPPTに対する採食SMPPTの比(%)

の色には大きなちがいがなく、直径もほぼ同一であったが、長さではSMPPTでやや長いものが多かった。採食状況は粉状混合と同様に、まず先に配合飼料を採食し後にSMPPTを採食した。この場合にも採食率で個体差が目立ち、日数の経過とともに採食率の高まる傾向も認めなかった。

表11. 繁殖豚に対するSMPPTの混合給与

豚群	頭数	産経	SMPPT*	給与日数	日給与量**	採食状況	便状況
A	3	4~8	20%	22	3.0 kg	選択採食無	正常
B	3	4~12	20	10	3.0	同上	"
C	2	8~12	20	14	3.0	平均採食無	"
D	3	2~4	10	22	3.0	選択採食無	"
E	2	未~1	10	9	3.0	ほとんど残食	"
F	2	未産	10	7	3.0	当初3日半量残後全部残食	"

注) * SMPPT混合率
** 全給与量

かった。しかし、未産豚ではほとんど採食しなかった。なお、給与中いずれの豚も健康状態、糞便性状などで異常がなかった。

澱粉かすの豚への利用は、古くから繁殖豚を中心に行われている。しかし、水分の多い「生かす」利用が主であり、乾物給与量が多いといえない。乾燥したPPは、し好性や栄養価の面で難点があり、一般の養豚家段階で利用が少ない。

昨今の不安定な飼料事情を考えると、国内の未利用資源の積極的な活用が望まれる。この面から本試験は、SM液をPPに添加し利用性の向上を期待した。

SMPPの粗蛋白質は高いが、消化率は良好といえず、し好性の向上は予想したほどではない。現行の一般的

(3) SMPPTの繁殖豚でのし好性
経産豚と未産豚を6群選定し、S社製種豚配合飼料を基礎として大麦、ふすまなどからなる自家混合飼料にSMPPTを10ないし20%混合し、1日1回の定量給与を試みた。採食状況は表11に示した。
経産豚ではおおむね選択採食を認めたが、残食はな

給与方式である不断給与では、配合飼料に比べ採食率が劣るため発育の遅延が認められる。し好性の改善を目的としたペレット加工は、選択採食がおこり有効でなかった。

このようなことから、当面配合飼料との相対的な価格関係にもよるであろうが、大量利用はむずかしいと考えられる。しかし、20%混合給与で枝肉や肉質に悪影響がないことから、配合飼料の原料としては低い混合率で十分利用できる。また、経産豚の妊娠期は定量給与が原則であり、この場合の残食はなかったことから利用できるであろう。

本試験のSMPPはホクレン中斜里製糖工場の提供に

よるもので、各位に感謝の意を表します。

要 約

ビート・ステップエン濃縮液添加澱粉かす(SMPP)の豚における利用性を検討した。

1. SM液を30%および40%添加した澱粉かす(SM30PP, SM40PP)の一般成分は、それぞれ粗蛋白質10.7, 12.0, 粗脂肪1.2, 1.2, 粗繊維11.9, 10.8, 粗灰分12.4%, 13.3%(乾物中)であった。

2. SM40PPを検定飼料(乾物DCP13.7%, TDN79.0%)に20%混合して消化試験を実施し、栄養価を査定した結果、混合飼料のDCPは11.7%, TDN77.9%となった。

3. SMPPを検定飼料に20%混合して不断給与した結果、対照区に比べ採食量が少なく、発育と飼料要求率が劣っていた。しかし、枝肉形質と肉質評価では、区間差を認めなかった。

4. し好性の改善を目的にSMPPをペレット加工したが、肉豚と未産豚では選択採食がおこり、し好性は向上しなかった。

文 献

1) 阿部 登・米田裕紀・所 和暢・首藤新一・糟

谷 泰(1967) 滝畜試研報 5:13-29
 2) 農林省農林水産技術会議事務局編(1975) 日本標準飼料成分表 66-67, 96-97 中央畜産会東京
 3) 道立北見農試, 道立中央農試畜産部(1976) 昭和50年度北海道農業試験成績会議資料 (てんさい廃液中有機物のサイレージ添加剤としての利用に関する試験)
 4) 北海道農業試験場畜産部他(1977) 昭和51年度北海道農業試験成績会議資料 (ステップエン濃縮液の飼料としての利用に関する試験)
 5) 森本 宏他(1973) 科学飼料 P38 日本科学飼料協会 東京
 6) 杉本亘之・米田裕紀・籠田勝基(1976) 滝畜試研報 13:11-16
 7) 杉本亘之・米田裕紀・所 和暢・前田善夫・籠田勝基(1976) 滝畜試研報 13:17-22
 8) 八幡林芳・名久井 忠・埴山幸夫(1968) 北農 35(10):23-30
 9) 吉本 正・所 和暢・米田裕紀(1972) 滝川畜試研究資料 No.34

豚肉の無去勢が肥育効果および肉質に及ぼす影響

第2報 と殺日令と雄臭発現

宮崎 元・米田裕紀・杉本亘之
所 和暢・山崎 昶・阿部英則

緒 言

雄子豚を無去勢のまま肥育する事は、去勢豚に比べ去勢時におけるストレスがなく、発育も早く、飼料要求率の向上および体は脂肪が薄く赤肉量の増加など大きな利点がある。^{6,9,10)}しかし、雄臭が発現するという欠点により、一般に無去勢のまま肥育する事は行われていない。

前報において、無去勢豚と去勢豚の肥育効果および肉質について検討を行った。その結果、前記の利点が十分現われると共に、官能検査において雄臭は発現していなかった。

雄臭発現の原因については、睾丸ホルモンなどの作用による第二性徴が大きく関与しているといわれている。また、発現時期および度合は体重・月齢・交配経験などによっても差があり、不明な点が多い。

本試験では、雄臭発現について大きな要因と考えられる日齢(150~180日)との関連について検討をした。

材料および方法

1. 供試豚
 当场産ランドレース種9腹から生産された同腹雄子豚24頭を供試した。
2. 期 間
 昭和52年4月2日~7月20日
3. 試験区分および試験方法
 試験区分および頭数は、表1とした。
 試験開始日齢は生後80日齢とした。試験終了日齢は、と殺前日までとし、その間の発育および飼料要求率について調べた。と殺日齢の決定は、同腹豚および群の

中で発育の良い豚から150日区、165日区および180日区と決定し、と殺日令に前後2日の幅を持たせた。飼料は、豚産肉能力検定飼料を給与し、給与量は表2にしたがい給与した。豚房は、群飼をデンマーク式豚房(9.72m²)に、単飼を単飼豚房(3.24m²)に収容した。水は、ウォーターカップにより自由に飲ませた。その他の管理は、当場の常法により行った。

表1. 試験区分

	単飼	群飼	合計
150日区	2	6	8
165日区	3	5	8
180日区	3	5	8

表2. 飼料給与量 (1日1頭当り:kg)

体 重	給与量	体 重	給与量
kg		kg	
20~22	1.2	59~62	2.7
22~24	1.3	62~65	2.8
24~26	1.4	65~68	2.9
26~29	1.5	68~71	3.0
29~32	1.6	71~76	3.1
32~35	1.7	76~81	3.2
35~38	1.8	81~86	3.3
38~41	1.9	86~91	3.4
41~44	2.0	91~96	3.5
44~47	2.1	96~101	3.6
47~50	2.2	101~106	3.7
50~53	2.4	106~111	3.8
53~56	2.5	111~116	3.9
56~59	2.6	116~121	4.0

4. 官能検査

官能検査は、無去勢豚を24頭および去勢豚（ランドレース種の産肉能力検定豚）を6頭供試した。その他の事項は、前報と同様に行った。

成績

1. 発育成績および飼料要求率

試験期間における発育成績および飼料要求率は、表3に示した。

表3. 発育成績

Table with 10 columns: 頭数, 80日重量, 終了時体重, と殺日齢, 試験日数, 増体量, 1日平均増体量, 飼料給与量, 飼料要求率. Rows include 150日区, 165日区, 180日区 for both 群飼 and 単飼.

2. と殺成績

と殺成績の値は、表4から10に示した。枝肉歩留は150日区67.7%、165日区69.6%および180日区70.4%であり、日齢とともに増加をしていた。と体測定値のうち背腰長IIは、150日区70.5cm、165日区72.4cmおよび180日区74.3cmと日齢とともに長くなった。この傾向は、と体長・背腰長I・と体幅・厚さ・ロース長においても同様であったが、ロース断面積はこの傾向を示さなかった。脂肪層のなかで背脂肪平均は、150日区2.2、165日区および180日区2.8cm

表4. 枝肉歩留

Table with 5 columns: 生体重, 絶食体重, 冷と体重, 枝肉歩留. Rows include 150日区, 165日区, 180日区.

表5. と体測定値

Table with 9 columns: と体長, 背腰長 I, 背腰長 II, と体幅, 厚み, ロース長さ, ロース断面積. Rows include 150日区, 165日区, 180日区.

発育成績は、同腹豚で発育の良い個体（群）からと殺したために、試験開始体重および終了体重に大きな差が生じた。80日齢体重は、単飼150日区と180日区間に6kgの差があり、この体重差は150日齢時点でも縮まらず推移した。また、終了時体重は150日区83.9kg、165日区95.4kgおよび180日区103.3kgと区間に10kgほどの差があった。

1日平均増体重は、769gから817gであり、各区間に有意差は認められなかった。また、飼料要求率は群飼165日区を除き3.0前後を示した。

であった。大割肉片のハム比率は、150日区32.0%、165日区31.4%および180日区30.9%であり、日齢が増加するとともに減少したが、逆にロース比率は増加傾向にあった。ハム部位の赤肉割合は150日区62.2%、165日区59.0%および180日区60.7%であり、脂肪は150日区19.8%、165日区23.5%および180日区21.5%であった。骨割合は、各区とも10%程度を示していた。生殖器比率は、150日区1.9%、165日区2.1%および180日区2.3%と日齢が増加するにつれ比重が増加した。また、睾丸重量は日齢とともに増加した。

表6. 脂肪層の厚さ

Table with 7 columns: 背肩, 背, 腰, 層平均, ランジル平均, 腹平, 部平均. Rows include 165日区, 165日区, 180日区.

表7. 大割肉片の重量と比率

Table with 10 columns: カタ重量, タ比率, ロー重量, ース比率, パ重量, ラ比率, ハ重量, ム比率. Rows include 150日区, 165日区, 180日区.

表8. ハム部位の分離割合

Table with 6 columns: 赤肉, 脂肪, 骨, 皮, その他. Rows include 156日区, 156日区, 180日区.

表9. 生殖器の重量

Table with 7 columns: 生殖器重量, 生殖器比率, 睾丸, 副睾丸, 精囊, 前立腺, 球尿道線. Rows include 150日区, 165日区, 180日区.

表10. 睾丸の大きさ

Table with 9 columns: 右重量, 右長径, 右短径, 右厚さ, 左重量, 左長径, 左短径, 左厚さ. Rows include 150日区, 165日区, 180日区.

3. 肉質

胸最長筋および大腿四頭筋の赤肉の理化学性状は、

表11・12に示した。理化学性状の各項目には、各区间に有意差はなかった。

表11. 胸最長筋の理化学性状

(%, cm/g)

Table with 9 columns: 水分, PH, 保水力 (加熱, 加塩, 加圧), 伸展率, 標準肉色 (PCS値). Rows for 150, 165, 180 days.

表12. 大腿四頭筋の理化学性状

(%, cm/g)

Table with 6 columns: 水分, PH, 保水力 (加塩, 加圧), 伸展率. Rows for 150, 165, 180 days.

脂肪の融点および脂肪酸組成は、表13・14に示した。脂肪融点では、165日区が150日区および180日区に比べ高い融点を示していたが、有意差は認められな

かった。脂肪酸組成は、日齢によって組成には有意差はなかった。

表13. 脂肪融点

(°C)

Table with 5 columns: 背脂 (外層, 内層), 内臓脂肪, 腹部脂肪. Rows for 159 days.

表14. 脂肪酸組成

(%)

Table with 18 columns: C10:0 to C20:2, 飽和酸, 不飽和酸. Rows for 背脂 (外層, 内層) and 内臓脂肪 across 150, 165, 180 days.

(注: tr: trace)

4. 官能試験結果

官能試験結果は、表15・16に示した。

「生肉の雄臭」の値は、各区とも1.1前後を示していた。「水たき雄臭」の値は、去勢区が低く無去勢の各区は日齢の増加とともに高まった。また、「焼肉雄臭」の値は、去勢区、150日区および165日区が同様の値を示していたが、180日区がこれらの区より高かった。一方、官能試験結果の個人別の値には、「生肉雄臭」および「水たき雄臭」において区間およびパネラー間に有意差はなかった。「焼肉雄臭」では、区間に有意差はないが、パネラー間に有意差 (P<0.05) が認められた。これらの結果から、無去勢の各区には、

雄臭が発現しているとは判断できなかった。

「水たき柔らかさ」の値は、150日区および180日区が「適当な柔らかさ」であり、去勢区および165日区はそれより堅い傾向を示した。また、「焼肉柔らかさ」の値は3.1前後の値であり「適当な柔らかさ」であった。

「水たき総合」の値は、150日区が「普通」であったが、165日区、180日区および去勢区は劣っていた。

「焼肉総合」の値は、150日区および165日区が「普通」であったが、去勢区および180日区が劣っている値を示した。総合の結果からは、去勢区と無去勢区の各区间に有意差は認められなかった。

表15. 官能検査結果

Table with 9 columns: 生肉の雄臭 (雄臭), 水たき (柔らかさ, 総合), 焼肉 (雄臭, 柔らかさ, 総合). Rows for 150, 165, 180 days and 去勢区.

(注1 1: なし 3: 感じる 5: 有り強い)
(注2 1: 軟らかい 3: 適当 5: 硬い)
(注3 1: 好ましい 3: 普通 5: 好ましくない)

表16. 官能検査結果 (個人別 雄臭の値)

Table with 12 columns: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K. Rows for 生肉, 水たき, 焼肉 across 150, 165, 180 days and 去勢区.

注: A~K: パネラー

考 察

無去勢豚は、雄臭がと体に発現するという理由により、雌および去勢よりも評価が劣るものと考えられて

いる。そのため、生後数週間以内に去勢が実施されている。しかし、無去勢豚は、去勢豚に比べ発育が早く、飼料要求率の向上およびと体の赤肉量の増加などの特色を持っている。

今回は、と殺日齢と雄臭発現について試験を行った。

と殺日齢は、同腹豚の中で发育の良い豚から150日区、165日区および180日区としたため、各区間の試験開始体重および各区の終了時体重に大きな差が生じた。1日平均増体重は、制限給与にかかわらず、各区とも800g前後の良い发育を示し、飼料要求も3.0前後であり良い効率であった。この事は、前記の無去勢の特色を十分に示していたと考えられる。

枝肉歩留は、内臓比率が高かったために、一般的に低い歩留を示していた。と体の赤肉割合は、体重が100kgを越したにもかかわらず脂肪の増加がなく、60%前後の赤肉割合を示していた。

官能検査のパネラーは、前回と同様の人で行った。前回のパネラーは、無去勢と去勢間には差があると考えて、それを見つけて出そうという気持ちで検査を行っていた。しかし、今回の試験では差があっても少ないという気持ちに変化していた。

官能検査での雄臭の値は、去勢区と180日区間に差が認められるが、この値の差から雄臭が180日区に発現していたとは判断できない。この理由は、「雄臭の」項目において雄臭が感じられるとしたパネラーが、明確に異臭と雄臭を分けて付けたか疑問である。また、「総合」の結果には、雄臭が発現したとするなら著しく劣ったものと評価されるにもかかわらず、去勢区と180日区に有意差は認められなかった。

Plimpton⁷⁾らは、体重が85~105kgの無去勢豚の肉に30%の好ましくないにおいがあり、2~5%に雄臭が感じられたとしている。また、Bowland²⁾らは、訓練されたパネラーは雄臭を56%の無去勢豚に感じたが一般消費者にこの雄臭を感じるかどうか疑問としている。この様な事から、今回の試験で雄臭が発現したかどうかは疑問である。

Patterson⁸⁾らは、雄臭の化学物質として脂肪中の不ケン化物中にある5 α -androst-16ene-3-oneなどであるとした。その事により、雄臭の発現と5 α -androstenonの含量の相関^{1,3)}について調べられ、繁殖供用した無去勢豚の血清中の含量に早急な増加^{4,11)}がある事などが明らかになった。今後、官能検査とともに5 α -androstenonなどの物質についても検討が必要と思われる。

要 約

無去勢豚におけると殺日齢と雄臭発現の関係を明らかに

かにするために試験を行った。試験区分は150日、165日および180日とし、その間の发育および飼料要求率を調べた。試験豚は、と殺日齢に達した後に、と殺解体を行い、枝肉検査・肉質分析・官能検査を実施した。

1. 制限給与にかかわらず、日増体量は800g前後を示し、飼料要求率は3.0前後であり、無去勢豚の特色を十分に示していた。
2. 枝肉歩留は、と殺日齢とともに増加したが、全体的に低い歩留であった。また、と体の赤肉割合は60%前後であり良い値であった。
3. 肉質の全項目に有意差は認められなかった。
4. 官能検査において去勢区と無去勢区の雄臭の値に差があった。しかし、雄臭が発現してはいないと考えられた。

引用文献

- 1) Ø, ANDRESEN (1976) J. Reprod. Fert, 48: 51-59
- 2) J. P. BOWLAND (1972) Feedstuffs, 44(NOV) 314
- 3) R. C. CRAY, B. N. DAY, J. F. LASLEY and L. F. TRIBBLE (1971) J. Anim Sci, 33: 525-533
- 4) R. CLAUS, B. HOFFMANN and H. KARG (1971) J. Anim Sci, 33: 1293-1297
- 5) 宮崎 元, 米田裕紀, 杉本亘之, 所 和暢, 前田善夫, 阿部英則 (1977) 滝川畜産試験場研究報告 14: 11-16
- 6) 尾崎晴美, 片寄正蔵 (1967) 神奈川畜産試験調査成績報告 42: 23-25
- 7) R. F. PIMPTON Tr. etel (1968) J. Anim Sci, 35: 1166
- 8) PATTERSON. R. L (1968) J. Sci Food Agr, 19: 31-38
- 9) 高橋 明 (1969) 畜産の研究, 23(5): 683-689
- 10) 高橋 明 (1969) 畜産の研究 23(6): 833-837
- 11) L. D. WILLIAMS, A. M. PERSON and N. B. WEBB (1963) J. Anim Sci, 22: 166-168

放牧地の草種の違いが肉用牛の増体に及ぼす影響

小原 勉*

緒 言

北海道の放牧地ではオーチャードグラスおよびチモシーがイネ科の基幹草種として用いられているが、佐久間らは空知地方ではベレニアルライグラスも放牧用の草種として有望であることを報告している。この試験はこれらのイネ科3草種の違いとラジノクローバの混播の有無で、草地に放牧された肉用牛がどのような増体を示すかを1974、75年の2カ年間調べた。

試験方法

供試草地：オーチャードグラス（ホクレン改良種）単播草地（Og草地と略記）1.4ha、ベレニアルライグラス（ヒートラ）単播草地（Pr草地と略記）0.9ha、チモシー（ハイデマイ）単播草地（Ti草地と略記）1.0ha、オーチャードグラス・ラジノクローバ（カリフォルニアラジノ）混播草地（Og/Lc草地と略記）1.4ha、およびベレニアルライグラス・ラジノクローバ混播草地（Pr/Lc草地と略記）0.9haで1973年5月に造成した。各草地の牧区面積、牧区番号および配置は図1に示した。なお、OgおよびOg/Lc草地は牧区面積を1975年6月10日にせばめ他の草地の牧区面積と近似させた。

施肥は10a当り1974年は早春に炭カル90kg、ようりん20kg、退牧後毎回草地用化成（7：14：8）を30kg追肥した。また、1975年は早春に苦土石灰30kg、ようりん30kg、退牧後毎回草地用化成（12：9：12）を30kg追肥した。

供試家畜：1974年は黒毛和種雌牛21頭、1975年は黒毛和種去勢雄牛15頭で、両年ともに入牧時の月令は約10ヵ月であった。これらの牛は滝川市近郊の肉牛飼養農家から借り受けたもので、あらかじめ冬期間の舎飼時に健康状態の検査および駆虫剤の投与を行った。供試牛は1週間のならし放牧後各草地にそれぞれ3頭を

試験牛として体重と月令が近似するように割り付け全期間放牧した。

放牧方法：両年ともに5月23日から3牧区の輪換放牧を行った。1974年のOg, Og/Lc, PrおよびPr/Lc草地では草量に応じて予備牛を放牧した。放牧期間中補助飼料は給与せず、固形塩および水は自由摂取とした。

調査方法：各牧区の入牧時および退牧時の草量は1㎡コドラートで10ヵ所を手刈りし生草重と乾物重を測定した。また、採食草量を推定するためにプロテクト

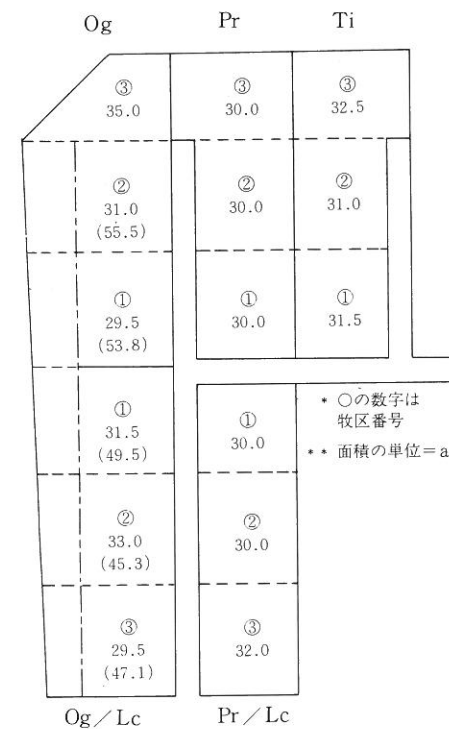


図1 各草地の牧区数および面積

* 現 宗谷支庁 (受理 1978年1月24日)

ケージ (1 m²) で各牧区 5 カ所の草量を測定した。滞牧期間中の成長草量は退牧時のプロテクトケージ内草量と入牧時草量の差、準備草量は入牧時草量と滞牧期間中の成長草量の和、採食草量は準備草量と退牧時草量の差および利用率は準備草量中に占める採食草量の割合で、それぞれ表示した。

試験牛の体重は約20日間隔で午前10時に測定した。

表1. 放牧期間、草量、利用率および増体量

年次	草地	放牧期間 ⁽¹⁾			延放牧頭数 (頭/10a)	現存草量 (kg/10a)		準備草量 (kg/10a)	採食草量 (kg/10a)	利用率 (%)	体重(kg)		増体量 (kg)	日増体量 (kg)
		放牧日数	輪換回数	平均滞牧日数		入牧時	退牧時				入牧時	退牧時		
1974	Og	139	2.3	20	47	93	78	606 ⁽²⁾	426	70	205	248	43	0.31
	Og/Lc	139	2.3	20	65	133	69	633 ⁽²⁾	474	75	194	246	52	0.37
	Pr	139	2.3	20	45	166	117	620 ⁽³⁾	351	57	202	275	73	0.53
	Pr/Lc	139	2.3	20	45	219	90	709 ⁽³⁾	503	71	217	286	69	0.50
1975	Ti	127	2.3	18	40	184	123	580	298	51	215	290	75	0.59
	Og	143	4	12	47	155	101	917	512	56	212	318	106	0.74
	Og/Lc	143	4	12	51	159	110	917	477	52	214	398	84	0.59
	Pr	143	4	12	48	156	96	858	474	55	215	317	102	0.71
	Pr/Lc	143	4	12	47	164	109	927	493	53	214	324	110	0.77
	Ti	116	3	13	37	174	101	775	471	61	215	313	98	0.85

注 (1) 放牧開始は両年とも5月23日
 (2) 1番草の第2, 3牧区は採草利用したが、この量は含まない。
 (3) 1番草の第3牧区は採草利用したが、この量は含まない。
 (4) 1牧区当りの平均値で示した。

OgおよびOg/Lc草地では、1974年は第2, 3牧区の1番草を採草利用し、この試験の目的以外に使用した。また、掃除刈りは1回実施した。第2回輪換時には早ばつのため、採草利用した牧区での牧草の生育が悪く草量が不足したため、7月には草量の少ない第3牧区を27日間と長期にわたって利用せざるを得なかった。また、9月の前半にも草量が不足した。1975年は第1回輪換時の転牧を早め、採草利用せずに、4輪換を行った。第1回輪換時に3牧区とも掃除刈りを実施した。放牧頭数を他の草地と同様にしたこともあって、十分な草量が確保された。ラジノクローバの混播の有無で比較すると1975年の準備草量で同等であった以外は両年とも入牧時の現存草量および準備草量は混播草地が多かった。

PrおよびPr/Lc草地では、1974年は第3牧区の1番草を採草利用し、この試験の目的以外に使用した。また、掃除刈りは2回実施した。1975年は採草利用は行わず、4輪換を行った。掃除刈りは3回実施した。転牧の時期および各牧区の滞牧日数は両年ともOgおよびOg/Lc草地と同様だった。1974年の9月に草

なお、体重測定時に当時衛生科の研究職員による試験牛の健康状態のチェックを受けた。

結 果

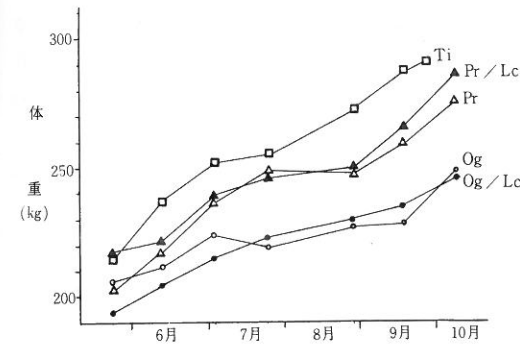
各草地の放牧期間、草量、利用率および増体量を表1に示した。

量が不足したが、他は両年とも十分な草量が確保された。ラジノクローバの混播の有無で比較すると両年とも入牧時の現存草量および準備草量は混播草地が多かった。

Ti草地では、両年とも採草利用せず、全牧区放牧利用した。輪換回数は1974, 75年でそれぞれ2.3, 3回で、1975年は他の4草地より1回少なかった。8, 9月の牧草の生育が不良で、9月以降の草量が不足したため、1974年は9月27日、1975年は9月16日に放牧を中止した。

試験牛の体重の推移は図2に示した。1974年の雌牛での体重の推移は入牧時の体重差が放牧終了時までおおむね保たれた。また、Og草地で7月に体重が減少し、PrおよびPr/Lc草地では8月に増体が停滞した。1975年の去勢雄牛では全草地とも順調な増体が得られたが、PrおよびPr/Lc草地で7月中旬から8月上旬に増体の停滞がみられた。日増体量は1974年は Ti > Pr > Pr/Lc > Og/Lc > Og, 1975年は Ti > Pr/Lc > Og > Pr > Og/Lc の順であった。

黒毛和種雌牛 (1974年)



黒毛和種去勢雄牛 (1975年)

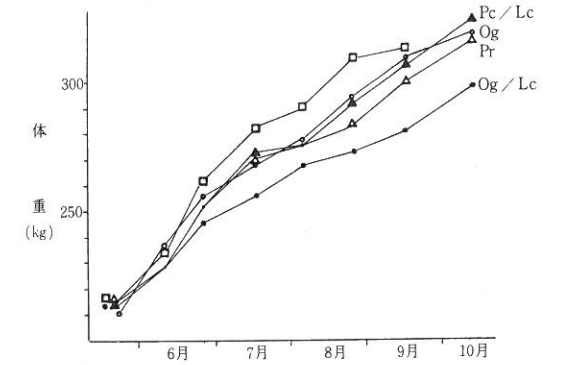


図2. 放牧期間中の体重の推移

考 察

放牧地における牧草の生産量を家畜の生産量(増体量や乳量等)で評価する場合は、全く異質な要因を組合わせて検討しなければならないため、試験条件の設定やそれぞれの生産量の測定にも多くの困難が伴う。このため、grass-animal relationship に関する研究は我が国ではまだ緒についた段階である。この試験では近年、滝川市近郊で頭数が増加している黒毛和種を供試して、草種と家畜の増体との関連を検討しようとした。類似した試験は北海道内では過去に報告された例がない。

Ti草地での増体量が多かった理由として考えられることは1974, 75年とも入牧時および退牧時の草量がOg, Pr草地よりも多く、延放牧頭数も少なかったことから、草量に恵まれ、比較的余裕のある放牧条件下におかれたことが原因していると考えた。しかし、Ti草地は秋の生育が不良で準備草量は他の草地より少なく、他の4草地より1974年は12日間、1975年は27日間放牧期間が短かく、大きな欠点となった。量的な面以外に栄養価や家畜の嗜好などで優れた点があるのかもしれないがこの試験ではこれらの点については不明だった。

OgおよびOg/Lc草地とPrおよびPr/Lc草地を比較すると、草量はほとんど近似し、増体量においては1974年はPrおよびPr/Lc草地がOgおよびOg/Lc草地よりも多かった。これはOgおよびOg/Lc草地の7, 8月の準備草量の不足によると考えられる増体の停滞が最後まで影響したためと思われた。ペレニアルライグラス草地で佐久間らは黒毛和種去勢雄牛で0.6 kgの日増体量を報告し、この試験でも単播草地で

0.71kg、混播草地で0.77kgの日増体量が得られ、空知地方ではオーチャードグラスに比較して勝るとも劣らない草種と考えた。今後はペレニアルライグラスも持っている高い再生力を有効に利用する短い草丈で多回利用する放牧方法での検討が必要と考える。

オーチャードグラスとペレニアルライグラスにおけるラジノクローバの混播の有無についての比較では、Og, Pr草地にもかなりのシロクローバが侵入したことや、マメ科率の推移を調査しなかったことなどからの確かな比較はできないが、両草地ともに混播草地での入牧時の草量は多く、準備草量でも1975年のOg, Og/Lc草地が同等であった以外は混播草地が多かった。また、日増体量では大きな違いはなかったが、1974年のOg/Lc草地、1975年のPr/Lc草地でそれぞれ単播草地よりも高い値が得られた。1975年のOg/Lc草地の増体量がOg草地よりも低かったのは3頭中1頭の発育不良が大きく影響したと考える。

増体量は採食した可消化養分量の多少と関係する。この試験では牧草の栄養的な面での調査は行わず、また、乾物採食量についても推定値のバラツキが大きく、体重の5%以上も採食したことになる数値が得られた場合もあり、1牧区の滞牧期間が長く、その間に成長した草量を適確に推定していないきらいがあって採食量を増体量と結びつけて考察することはできなかった。²⁾ 肉用牛の日本飼養標準によると0.6 kg程度の日増体量を得るためには乾物中のDCP 9%, TDN 65%の飼料を体重当り2.5%採食しなければならない。しかし、イネ科単播草地では7, 8月の夏期間にはこの水準以下の含有率を示す場合がしばしばあり、この試験でもこの時期に増体が鈍ったり、体重の減少がみられたことから、牧草の栄養価の変化や採食量を的確には把握することが必要と考えられた。

要 約

草種を異にした放牧地 (Og, Og/Lc, Pr, Pr/Lc, Ti) に黒毛和種を1974, 75年に放牧して, 草量と増体量を調べた。

兩年ともにTi草地での日増体量が最も多かったが, 準備草量, 延放牧頭数は他の草地より少なく, 放牧期間も短かった。

PrおよびPr/Lc草地はOgおよびOg/Lc草地とほぼ同等な草量が確保され, 日増体量は1974年はPrおよびPr/Lc草地でOgおよびOg/Lc草地よりも多かった。

PrとOgにLcを混播した草地とそれぞれの単播草地を比較すると混播草地の方が入牧時の草量は多く, 準備草量も多い傾向にあり, 日増体量では1974年のOg/Lc草地, 1975年のPr/Lc草地でそれぞれ単播

草地よりも高い値が得られた。

謝辞：この試験の設計にあたられた故佐久間智工草地飼料作物科長の御めい福を祈る。また実施にあたり草地の管理をいただいた管理科長匂坂昭吾氏をはじめ職員の方々, 供試家畜の健康状態の検査, 診療をいただいた元衛生科松尾信三氏に多大の御苦勞を煩わした。ここに謝意を表す次第である。

引用文献

- 1) 石栗敏機 (1978) 日草誌 23, 4号掲載予定
- 2) 農林省農林水産技術会議事務局編 (1975) 日本飼養標準 肉用牛 中央畜産会
- 3) 佐久間智工・上出 純・松尾信三 (1973) 道農試集報 26, 11.

空知地方におけるイタリアンライグラス 4倍体品種の生産量比較試験

石栗 敏 機

1年生のイタリアンライグラスは北海道では多年利用草地の造成初年目の収量増と保護作物として混播されて利用される場合がある程度で, 飼料生産を目的とした単播での利用はあまりなされていないようである。しかし, 冬枯れによる草地の緊急な対応や単年の輪作体系のなかには導入される場合もあると考えられる。そこで, この試験は近年育成された4倍体品種についての採草利用を目的として刈取った場合の生産量と若干の化学組成を比較検討した。

条播とした。10a当り, 播種量は3kg, 堆肥2t, 石灰100kg, 基肥として窒素3kg, リン酸20kg, 加里8kgを施用し, 1, 2番草刈取り後に各窒素3kg, 加里8kgを追肥した。播種は1975年が5月10日, 1977年が5月13日, 1番草の刈取りは兩年ともに播種後73日目, 刈取間隔は1976, 77年でそれぞれ2番草43, 45日, 3番草42, 43日であった。牧草中の乾物, 粗蛋白質(ケルダール法)および細胞壁物質(中性デタージェント法)含有率を測定した。

試験方法

供試圃場は当場の洪積疑似グライ土で, 前作は1976年が麦類, 1977年がアルファルファであった。用いた品種はフジオオバが2系統, ヒタチアオバ, マンモスイタリオンA, マンモスイタリオンB, ビリオンで, 1977年にはこれらの品種にテトロンを加えた。試験区は1区10m² (4×2.5m), 乱塊法4反復で畦巾25cmの

試験結果

供試牧草の草丈および乾物含有率は表1に示した。1番草ではビリオン, ヒタチアオバ, マンモスイタリオンBは出穂茎が多数出現し, 草丈は90cm以上で, フジオオバ, テトロンで出穂せず, 草丈は66~70cmであった。また, 乾物含有率は出穂した品種では20%前後であったが, 出穂しない品種では15%前後であった。

表1. 刈取月・日, 草丈および乾物含有率

品 種 名	草 丈 (cm)						乾 物 (%)							
	1 番 草		2 番 草		3 番 草		1 番 草		2 番 草		3 番 草		年 間 平 均	
	刈取年 月・日	1976 7.22	1977 7.25	1976 8.24	1977 8.29	1976 10.5	1977 10.11	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976
ビ リ オ ン	99	100	81	89	85	66	18.8 ^c	20.0 ^a	16.0 ^{ab}	15.3 ^a	14.2 ^a	13.5	16.3 ^b	16.1 ^b
マンモスイタリオンB	94	97	68	92	71	68	21.0 ^a	21.4 ^a	17.0 ^a	15.8 ^a	14.3 ^a	13.7	17.6 ^a	16.7 ^a
マンモスイタリオンA	98	79	68	71	72	66	19.6 ^b	15.7 ^{bc}	15.4 ^b	13.7 ^b	14.1 ^a	14.5	16.5 ^b	14.5 ^c
ヒ タ チ ア オ バ	92	93	76	89	82	66	16.1 ^d	16.8 ^{bc}	13.8 ^c	12.9 ^{bc}	13.9 ^{ab}	14.5	14.6 ^c	14.5 ^c
フ ジ オ オ バ K 2	59	74	67	72	75	68	14.5 ^e	15.5 ^{bc}	12.1 ^d	13.1 ^{bc}	13.2 ^{ab}	14.1	13.4 ^d	14.1 ^d
フ ジ オ オ バ K 3	57	62	69	76	72	70	14.7 ^e	13.8 ^c	12.9 ^{cd}	12.1 ^c	12.6 ^b	13.3	13.3 ^d	13.0 ^e
テ ト ロ ン		72		72		69		15.0 ^{bc}		13.3 ^{bc}		15.0		14.5 ^c
有 意 性 検 定							***	***	***	***	*	n.s.	***	***
L S D (5%)							1.1	1.4	1.4	1.0	1.1		0.7	0.5
変 動 係 数 (%)							4.4	5.6	6.2	5.0	5.6	6.3	3.2	2.1

注 n. s. 有意差なし * P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001
a b c ... は異なる文字間に5%水準で有意差のあることを示す (TUKEY法⁴⁾)

2番草でも出穂茎が多くみられたマンモスイタリアンB、ピリオンは乾物含有率が高かった。3番草では草丈および乾物含有率の品種間差は小さかった。乾物含有率の年間の加重平均では1976年はマンモスイタリア

ンA、マンモスイタリアンBおよびピリオン、1977年はマンモスイタリアンBおよびピリオンが他の品種よりも高かった。

生草および乾物収量は表2に示した。1番草では変

表2. 生草および乾物収量

Table with columns for variety names, fresh yield (kg/a), and dry matter yield (kg/a) for years 1976 and 1977. Includes statistical significance (LSD) and coefficients of variation.

動係数が高く、生草収量の品種間差は有意でなかったが、乾物収量は品種間差が大きくマンモスイタリアンB、ピリオンが多収だった。2番草では生草収量は両年ともフジオオバ、ヒタチアオバが多収だった。また、乾物収量では1977年には有意差はなかったが、生草収量

と同様にフジオオバ、ヒタチアオバが多収傾向を示した。3番草では1976年の乾物収量の品種間差は有意でなかったが、生草、乾物収量ともにフジオオバ、テトロンが多収傾向を示した。

粗蛋白質および細胞壁物質含有率は表3に示した。

表3. 粗蛋白質および細胞壁物質含有率 (乾物中%)

Table showing crude protein and cell wall content (%) for various varieties across different cutting stages (1st, 2nd, 3rd cut) and years (1976, 1977). Includes LSD and coefficients of variation.

粗蛋白質含有率は1番草で両年ともに品種間差は有意で、出穂茎が多く出現した品種で低かった。2番草で1977年には品種間差は有意でなかったが、1976年はピリオン、ヒタチアオバの粗蛋白質含有率が低かった。3番草で1976年には品種間差は有意でなかったが、19

77年はピリオン、マンモスイタリアンBが高い含有率を示した。粗蛋白質の年間の生産量では両年とも品種間差は有意でなかった。粗蛋白質の年間の加重平均含有率では1977年には品種間差は有意でなかったが、1976年はマンモスイタリアンBが最も低い含有率を示し

た。

細胞壁物質含有率は各番草および年間加重平均ともに品種間差は有意で、マンモスイタリアンB、ピリオンは高く、フジオオバ、テトロンは低い傾向を示した。年間の細胞壁物質生産量は1977年には品種間差は有意でなかったが、1976年にはマンモスイタリアンB、ピリオンが多かった。

考 察

この試験で用いた品種を出穂性から便宜的に次の3群に分けた。I群：各番草とも出穂し、出穂茎が多い(マンモスイタリアンB、ピリオン)、II群：1番草での出穂がやや遅く、出穂茎がI群より少ない(ヒタチアオバ、マンモスイタリアンA)、III群：各番草ともほとんど出穂しない(フジオオバ、テトロン)。これら3群間で比較すると、I群は1番草では乾物収量が多く、乾物および細胞壁物質含有率は高く、粗蛋白質含有率は低く、いっせい刈り取りでは他の群よりも栄養価の劣ることが考えられた。しかし、2、3番草では乾物収量は低下したが、高蛋白質低繊維質の傾向を示した。III群は1番草では乾物収量が少なく、乾物および細胞壁物質含有率は低く、粗蛋白質含有率は高かった。しかし、秋の3番草では乾物収量はI・II群より多く、粗蛋白質含有率は低い傾向があった。II群はほぼこれらの中に位置した。

両年とも生草および乾物収量で、番草と品種の交互作用は有意で番草によって多収品種の序列が異なった。しかし、年間の乾物、粗蛋白質および細胞壁物質生産量には品種間に大きな違いがなかったことから、1番草で播種後短期間で多収を得たい場合はI群を、秋に多収を期待する場合はIII群の利用が考えられた。

本試験の収量レベルが低かった原因としては、年間の窒素収奪量が10a当り15~23kgであったのに対して窒素施肥量が年間9kgであったこと、播種時の碎土が不十分であったためか牧草のスタンドがせいいつでなかったこと、また、両年とも気象が干ばつぎみに経過したことが関係したと思われる。

各品種ともにI群の1番草を除いて水分含有率が80%以上で、特に、III群では85%以上の番草もあり、サイレージや乾草を調製するときの水分調節に問題がある。一方、牧草の栄養価の目安として英国では粗蛋白質含有率が12%以上、VAN SOESTは細胞壁物質含有率が50~60%以下と報告している。この試験の粗蛋白質含有率は各品種、各番草ともに、また、細胞壁物質含有率も年間の加重平均でIII群が50%以下、I・II群で55%前後ではほぼこれらの規準を満たしていた。

要 約

イタリアンライグラスのピリオン、マンモスイタリアンB (I群)、マンモスイタリアンA、ヒタチアオバ (II群)、フジオオバ、テトロン (III群) について年間3回刈り取った場合の生産量を比較した。乾物収量は1番草ではI群が、3番草ではIII群が多収傾向を示した。しかし、年間合計量では品種間差は有意でなかった。年間の粗蛋白質生産量には品種間差は有意でなかった。各番草ともIII群の細胞壁物質含有率は低かった。

謝辞：供試種子を提供していただいたホクレン畜産生産部に深く感謝する。

引 用 文 献

- 1) GREEN, J. O., A. J. CORRALL and R. A. TERRY (1971) Technical Report No. 8. Grassland Research Institute, Hurley
2) 石栗敏機, 田辺安一, 塚本 達 (1973) 新得畜試研究報告 4, 10
3) 野村 琥, 兼田裕光, 山口 宏 (1967) 北農 34(8) 26
4) スネデカー (1962) 統計的方法, 232岩波書店
5) VAN SOEST P. J. (1965) J. Animal Sci., 24, 834

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

VI 肥育開始時体重の差異が増体発育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 14: 1~8 (1977)

8ヵ月齢からの2ヵ月間肥育において、肥育開始時体重の差異が増体発育および産肉性にどのような影響を及ぼすかについて検討した。肥育開始時体重を30kg区、35kg区、40kg区および45kg区の4段階に区分し、サフォーク種雄子羊を30kg区、35kg区および40kg区にそれぞれ5頭ずつ、45kg区に4頭を配した。

1. 肥育開始時体重が大きくなるにしたがい増体量は低下する傾向を示した。各区における日増体量は30kg区が155gでもっとも高く、次いで35kg区142g、40kg区128gの順となり、45kg区は115gでもっとも低かった。

2. 枝肉歩留は30kg区49.0%に対し、35kg区49.3%、40kg区50.4%および45kg区51.2%と肥育開始時体重(終了時体重)が大きい区ほど向上した。体重に対する精肉歩留もまた、同様な傾向を示し45kg区でもっと

も高かった。

3. 開始時体重を高め終了時体重を大きくすることによって、皮下脂肪の厚さが増加した。

4. 各区の養分摂取量をモリソンの飼養標準と比較すると、いずれの区も育成雄羊の標準には達していたが、肥育ラムの標準を下回り、その傾向は開始時体重の大きい区ほど顕著であった。

5. 以上のことから、8ヵ月齢から2ヵ月間肥育において、増体量でみるかぎり生体重30kg程度のもので適切な飼養管理によっては十分に素めん羊として用いることができるが、開始時体重の大きいものほど産肉性に与える効果は著しく、めん羊枝肉規格を考慮して判断すると35kg区以上の開始時体重を必要とするものと考えられる。

ラム肉生産に関する試験

VII オーチャードグラス、ペレニアルライグラス、チモシーの3草地における子羊の増体と産肉性

寒河江洋一郎・平山秀介・斉藤利朗

日本綿羊研究会誌 14: 9~14 (1977)

1 番草刈取後のオーチャードグラス (Or), ペレニアルライグラス (Pe), チモシー (Ti) の3草地に, サフォーク種の離乳雄子羊を, 7月1日~10月7日の98日間, 定置・昼夜放牧し, 子羊の増体と産肉性に及ぼす草種の影響を調査した。

1. 18頭の草地固定羊を3分して, それぞれOr群, Pe群, Ti群とし, 草地不定の子備羊7頭で頭数を調整しながら放牧した結果, ha当り延頭数は, Or草地, Pe草地, Ti草地, それぞれ1,706頭, 1,822頭, 1,372

頭で, ha当り平均頭数は, それぞれ17.4頭, 18.6頭, 14.0頭であった。

2. 終了時体重は, Or群, Pe群, Ti群, それぞれ44.5kg, 45.1kg, 46.1kgで, 日増体量は, それぞれ120g, 122g, 141gであった。

3. Ti群の枝肉は, 量・形状ともに他の2群を上回り, ラム肉として良好であった。

4. ha当り枝肉生産量は, Or草地, Pe草地, Ti草地, それぞれ86.2kg, 96.0kg, 86.9kgであった。

ラム肉生産に関する試験

VIII 施肥量の異なる2草地における子羊の増体と産肉性

寒河江洋一郎・平山秀介・斉藤利朗

日本綿羊研究会誌 14: 15~21 (1977)

化成肥料 (12-9-12) の施肥量が480kg/haの少肥草地と1,920kg/haの多肥草地に, 7月1日~10月19日の110日間, サフォーク種の離乳雄子羊を2牧区輪換で昼夜放牧し, 子羊の増体と産肉性に及ぼす施肥量の影響を調査した。なお, 多肥草地では, 三元雑種 (サフォーク×スコティッシュ・ハーフレッド) を同時に放牧してサフォーク種と比較した。

1. 草地固定羊は, 少肥草地でサフォーク種6頭, 多肥草地でサフォーク種6頭と三元雑種6頭とし, 草地不定の子備羊3頭で頭数を調整しながら放牧した結果, ha当り延頭数とha当り平均頭数は, 少肥草地でそれぞれ1,712頭と15.6頭, 多肥草地でそれぞれ2,908頭

と26.4頭となった。

2. 終了体重と日増体量は, 少肥群のサフォーク種でそれぞれ41.9kgと79g, 多肥群のサフォーク種でそれぞれ45.3kgと111gであった。後者の枝肉は, 20kgを越えたが, 脂肪厚が薄い上にロース断面積も小さく, ラム肉としては不十分であった。

3. 多肥群の三元雑種の終了体重と日増体量は, それぞれ42.4kgと110gであった。三元雑種の枝肉は, 20kgに達しなかったが, ロース断面積・脂肪厚などでサフォーク種を上回った。

4. ha当り枝肉生産量は, 少肥草地で54.3kg, 多肥草地で135.3kgであった。

雌豚の繁殖障害に関する研究

繁殖障害豚の実態調査とホルモン投与効果について

河部和雄・籠田勝基(北大)・山田 渥
阿部 登・糟谷 泰

家畜繁殖学雑誌 23: 1~6 (1977)

道立滝川畜産試験場における8年間の豚繁殖障害を調査し, 一部のものにつき直腸検査による診断を試み, 各種ホルモン療法を行った結果, 次の成績を得た。

1. 繁殖障害豚の発生率は7.5%で品種による差はなかった。

2. 既往歴に基づいて繁殖障害豚を分類すると, 持続性発情2%, 未経産無発情9%, 不受胎無発情14%, 離乳後無発情25%および低受胎58%で, 低受胎例が最も多かった。

3. 直腸検査により卵巣機能不全と診断されたもので, 両卵巣に卵胞および黄体の認められない豚には, PMSG(1,000IU)投与が有効であった。両卵巣に米

粒大の小卵胞を有する豚ではPMSG(1,000IU)の投与は, 卵巣に過剰刺激を与え卵巣のう腫に移行する例が認められた。

4. 小卵胞性のう腫の治療はHCG(3,000~4,000MU)投与が有効であった。

5. 低受胎豚の治療および流産経歴豚には, 持続性黄体ホルモン(110mg)1回投与が有効であった。

6. 卵巣疾患の治療にあたっては, 直腸検査による診断を行ったのち治療を行えば, 治癒率を向上し得ることを明らかにした。

7. 直腸検査可能月齢は, 個体差はあるが普通生後13ヵ月齢に達すれば可能であった。

豚精液の低温保存に関する研究

III 低温保存用粉乳糖液の調製

糟谷 泰・河部和雄

日本養豚研究会誌 13: 128~133 (1976)

粉乳糖液に添加する緩衝液の比較, ブドウ糖液, 脱脂粉乳液および緩衝液の適性混合比率を検討した。

精液の保存は, 分離採取した濃厚精液を4~5倍に稀釈, 温水の入ったマホービンに浸漬, 4°~5°Cの低温恒温機に収容, 温度降下, 保存する方法で行った。

1. 粉乳糖液に添加する緩衝液として, トリス・クエン酸緩衝液はリン酸塩緩衝液より明らかにすぐれ, トリス緩衝粉乳糖液は良好な精子生存性を示した。

2. トリス緩衝粉乳糖液においては, 5.4%ブドウ糖液, 10.8%脱脂粉乳液, 3.6%トリス液を5:4:1の比で混和し, 6%クエン酸でPHを7.4に調整したものが最も良好な精子生存性を示した。

3. トリス緩衝粉乳糖液に対する重炭酸Na, クエン酸Naの添加は精子生存性を低下させた。グリシンの添加では精子生存性に変化がなかった。

豚精液の低温保存に関する研究

IV 注入前処理の簡易化

糟谷 泰・河部和雄

日本養豚研究会誌 13:134~137 (1976)

注入前処理を簡易化するため、低温保存精液の50~60mlを40℃の温水約700mlの入った1ℓポリビーカーに浸漬、時々手振りによって振盪混和、8~10分後に注入する方法(手振りによる加温振盪処理)を試みた。

1. 「手振りによる加温振盪処理」によって、精液温は33~35℃まで上昇した。又、活力回復も認められ、保存日数1~2日目の精子ではすでに前進運動を開始していた。活力の回復は保存日数の短いものほど早かった。

2. 48年3月~5月に授精を行った1期では、23頭

中20頭(87%)が受胎分娩し、産子数は4~14頭(平均9.5頭)であった。

3. 48年11月~12月に授精を行ったII期では、28頭中21頭(75%)が受胎分娩し、産子数は3~16頭(平均8.2頭)であった。この時期に授精した豚には、パルボウィルス感染による異常分娩が7腹発生し、そのミイラ変性数を含めた場合には、9.2頭とI期と変わらない産子数となった。

4. 保存日数が長くなると受胎率や産子数が低下するという傾向は、I期、II期とも認められなかった。

豚精液の低温保存に関する研究

V 現地輸送と授精

糟谷 泰・河部和雄

日本養豚研究会誌 14:8~12 (1977)

9戸の養豚農家に列車又は自動車で精液を輸送し、各現地の飼養者が「手振りによる加温振盪処理」を行って授精した。輸送経過時間は列車輸送が20~24時間、自動車輸送が30~120分間であった。

1. 列車輸送においては、19頭中14頭(73.7%)が受胎分娩し、平均産子数は10.9頭であった。輸送中の精液温の変化が受胎に影響する傾向はみられなかった。

2. 自動車輸送においては、37頭中26頭(70.3%)

が受胎分娩し、平均産子数は10.1頭であった。

3. 受胎率に農家間で50~100%と大きな差があり、又保存日数が長くなると受胎率が低下する傾向にあった。

4. 産子数は2~23頭とバラツキが大きく、2~4頭が5例、6~9頭が10例、10頭以上が25例で、平均産子数は10.4頭であった。産子数については、保存日数が長くなると低下するという傾向は認められなかった。

牛肺虫の舎内同居感染について

伊東季春 谷口隆一

日獣会誌 29:616~619 (1976)

本試験は夏期と冬期の試験に大別される。各試験は牛肺虫感染牛1頭と健康な同居牛2頭を、それぞれ2回ずつ1ヵ月間同居させ、試験期間を通じて厩肥の搬出はまったく行わなかった。

夏期の試験では感染牛から2回それぞれ2頭の同居

牛に中程度から軽度感染が成立した。冬期の試験では感染牛から1回2頭の同居牛に軽度感染が成立したものの、もう1回は感染牛から同居牛への感染成立はみられなかった。感染が成立しなかった冬期の1回は、感染牛の子虫排泄数が非常に少なかった。

牛肺虫実験感染牛の長期間観察と、保虫牛の牧野感染における役割り

伊東季春・八田忠雄
工藤卓二・谷口隆一

日獣会誌 30:257~260 (1977)

牛肺虫実験感染牛において、保虫牛の観点から子虫の排泄期間を長期間にわたって観察するとともに、子虫排泄数の程度、すなわち中等および少数の子虫を排泄している保虫牛と健康牛とを混牧して、牛肺虫感染の有無を観察した。

28頭の牛肺虫実験感染牛の子虫消失までの期間は感染後83.2±33.3日であった。感染後100日以上にわたって子虫の排泄を続けた牛は9頭あり、最高186日であった。

子虫排泄のパターンは少ない子虫数が続くもの、明

瞭なピークを形成したのちに子虫数を急減して1LPG以下が長く続くもの、および明瞭なピークを形成することなくかなり多い子虫数を長期間排泄するものの3型に分けられた。

中等および少数の子虫を排泄する保虫牛と健康牛との混牧では、健康牛のそれぞれ%および%頭に軽度感染が認められた。しかし、両群間の子虫数および子虫排泄期間の差は明らかでなかった。両群とも感染成立牛は、感染非成立牛に比較して増体は不良であった。

草地における牛肺虫の越冬について

伊東季春・八田忠雄
工藤卓二・谷口隆一

日獣会誌 30: 326~329 (1977)

滝川と新得両畜試で、前年度に汚染した草地に翌春子牛を放牧する試験を5回行ったところ、滝川の1回のみで感染成立が認められた。この感染成立はほかの4回の試験に比較して前年の汚染程度が極端に高かったことが原因していると推定された。また汚染草地の

草より若干の子虫を検出し得た。ポリエチレン製容器内に子虫を水に浮遊させて草地に放置した実験においても、秋~冬期に少数の子虫は長期間運動性を有していた。北海道内11草地上に放置したポリエチレン製容器内の子虫は、若干越冬したが感染力は失っていた。

ヒトへの感染が見られた *Microsporium canis* によるネコの皮膚糸状菌症

佐藤和男*・更科孝夫・芹川 慎
米道裕弥・芝木秀臣**

北獣会誌 21: 1~4 (1977)

1976年3月~7月まで滝川市のネコ8例と畜主9名に本症を経験した。ネコは顔面を中心に全身に不完全脱毛部を有し、患部は乾燥性赤色小丘疹、痂皮、落屑を形成し、軽度の痒覚を伴ない、治癒にはヨード系消毒剤、抗真菌剤で4~8週を要した。ネコの年齢、性別の感受性の差は認めなかった。畜主の肩、大腿部には粟粒大赤色丘疹を伴うクルミ大環状の浸潤性紅斑を認めた。ネコ患部皮膚組織にPAS陽性の毛外性小胞

子菌性寄生を認めた。ネコ、ヒト共に患部搔爬材料で無数の分節胞子を認め、培養で特徴的な栄養菌糸体、大分生子、小分生子、ラケット菌糸、厚膜胞子を認め本真菌を *Microsporium canis* BODIN, 1902と同定した。

* 獣医師開業、滝川市
** 医師開業、滝川市

稲用バインダー利用によるアルファルファの乾草調製および飼料価値

石栗敏機

北農 45(2): 1~6 (1978)

条播されたアルファルファで乾草調製用の収穫機として水稲用のバインダーが使用可能かどうかを調べた。1畦用のバインダーを用いたが、1番草から3番草まで円滑な収穫作業ができた。作業速度は0.5m/秒、1束の生草重は1.3kg、生草収量が1.6t/10aでは10mの走行で平均3.2回結束し、1束に要したトワインの長さは50cmであった。はさ掛け後、降雨時はビニールで被覆し、各番草とも11から13日目で水分含有率が20%

以下となり、結束された牧草の表面は退色したが、内部は濃い緑色を保ち、カビはみられなかった。

原料草と収納時の乾草の化学組成を比較すると、各番草ともに乾草のCW、ADFおよびADL含有率はわずかに高く、総エネルギーは低下した。1番草でめん羊を用いて消化率と採食量を調べた。原料草と比較して乾草のNVIおよび代謝体重量当りの可消化エネルギー採食量はわずかに低かった。

寒地型イネ科牧草の季節別の化学成分と消化率および栄養価の関係

石栗敏機

日本草地学会誌 23: 247~251 (1977)

既報の寒地型イネ科牧草(生草)71点とオーチャードグラス乾草30点を用いて生育した季節別に化学成分と消化率および栄養価の関係を調べた。

粗蛋白質では生草、乾草ともに季節をとわず含有率と消化率およびDCPにすべて有意な正の相関があった。TDN含有率に対して各季節共通して有意な相関を示す一般成分はなかった。また、乾草、生草ともに夏で粗繊維含有率とは相関係数が正で非常に低く、T

DN含有率の推定は困難と考えた。

炭水化物の消化率と繊維質成分との間には夏においては有意な相関がなかった。生草のCWとCCの消化率、可消化量および不消化量と化学成分との関係では季節別に異なる関係が得られ、夏期間の再生草ではCWの物理的な面をある程度推定可能な成分の検討が重要と考えた。

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 №.15

— March 1978 —

昭和53年3月1日 印刷
昭和53年3月25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
Tel ㊶2211~2213 郵便番号 073

印刷所

(株) 総 北 海

旭川市神楽岡14条5丁目
Tel ㊶2102 郵便番号 078-11
