

滝川畜産試験場研究報告

第 13 号



昭和 51 年 2 月

北海道立滝川畜産試験場

滝川畜産試験場研究報告 第13号

(1976年2月)

目次

採卵鶏における基礎系統の選抜経過と遺伝率, 遺伝相関について.....	1
田村千秋, 高橋 武, 田中正俊, 森崎七徳	
養豚飼料への植物細胞壁崩壊酵素の添加が子豚 の消化率に及ぼす影響.....	11
杉本亘之, 米田裕紀, 籠田勝基*	
馬鈴しょ殿粉およびてん菜製糖廃液処理物の豚 における飼料価値.....	17
杉本亘之, 米田裕紀, 所 和暢, 前田善夫, 籠田勝基*	
場外誌掲載論文抄録.....	23

BULLETIN OF THE
TAKIKAWA ANIMAL HUSBANDRY EXPERIMENT STATION

No. 13

CONTENTS

Selection of breeding hen by three characteristics and determination of the heritabilities and genetic correlation. 1
Chiaki TAMURA, Takeshi TAKAHASHI, Mashatoshi TANAKA and Shichinori MORISAKI

Effects of addition of plant-tissue macerating enzymes on digestibility of feed stuffs in the pigs. 11
Nobuyuki SUGIMOTO, Yasunori YONETA and Katumoto KAGOTA.

Digestibility of valuables in waste water produced as a by product of potato starch and beet sugar production in the pigs. 17
Nobuyuki SUGIMOTO, Yasunori YONETA, Kazunobu TOKORO, Yoshio MAEDA and Katumoto KAGOTA*.

APPENDIX

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

採卵鶏における基礎系統の選抜経過と
遺伝率・遺伝相関について

田村 千秋 高橋 武 田中 正俊 森崎 七徳

緒 言

当場では、1965年および1966年に、それまでけい養していた系統と、新たに導入した素材の中から、それぞれ特徴ある採卵用基礎系統として、白色レグホーン種（以下WLと略す）B系、G系、S系、Z系、ロードアイランドレッド種（RIR）P系、オーストラロープ種（BA）T系などの造成を開始した（B、Gなどはいずれも系統名）。基礎系統は、一貫して産卵数や卵重・体重などの形質を中心に改良が進められ、同時に系統同志を2~4元交配することにより、その組合せ能力の検定も実施してきた。これら一連の作業と多くの調査を通じ最も優秀な成績を示した2元交配から、実用鶏滝川セット・Pが作出された。⁷⁾

しかし、セット・Pは、早熟性、産卵性などで極めて優れた能力を持つ反面、飼料要求率などで改良の余地は残されている。⁷⁾ 近い将来、それらを改良した実用鶏の作出を図るためには、あらたな特質を持つ基礎系統の造成が急務のひとつと考えられる。そのためには、これまで我々が実際に進めてきた系統造成の経過を集約し、今後の造成の方法、選抜の方法を模索する上で役立つと考えられる情報を整理する必要がある。

このような見地から、今回の報告は、現在まで閉鎖群として維持してきたZ系、G系、P系、T系の選抜経過とその能力推移の概略および近交係数、遺伝率、遺伝相関などの算出結果を示したものである。

材料および方法

1. 基礎系統の改良方法

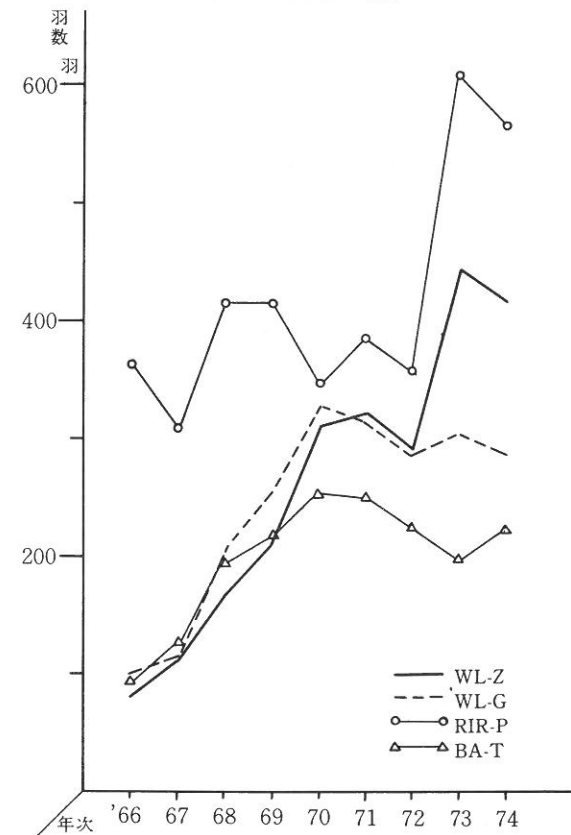
(1) 素材および系統の規模

本調査の対象とする4系統の素材および造成開始年次は表1に示し、各系統の大きさの年次推移は図1に示した。

表 1 基礎系統の素材

基礎系統	素	材	造成開始年次
WL-Z	採卵用コマーシャル	WLタイプ	1965年
WL-G	"	"	1965
RIR-P	農林省由来パーメンター系	RIR 2系統	1965
BA-T	カラワラ	黒田ファーム由来BA 2系統	1966

図 1 各系統の規模



注) 151日令雌羽数を指標としている

(2) 選抜の対象形質

雌鶏については、産卵数、卵重、体重を重点形質とし、それぞれ181~300日齢産卵数(短期産卵数)、10ヵ月齢平均卵重(概ね300日齢より3日間の平均)、10ヵ月齢時体重を具体的指標とした。さらに、育成率、生存率、ふ化率、体型なども対象とし、T系については就巢性も考慮した。

雄鶏については、姉妹鶏の重点形質と雄自身の精液性状を主たる対象とした。さらに、体重、体型、授精率、ふ化率も対象とした。

(3) 選抜方法と交配方法

産卵数、卵重、体重の三形質は、独立淘汰水準選抜法による個体選抜を基本とし、その具体的な淘汰水準は、各年次の系統の成績の実態に応じて定めた。各系統とも産卵数の改良を主眼にしたが、P系とT系については体重の小軀化、G系については卵重の増大にも力点を置いた。さらに、家系の産卵能力、育成率、生存率、個体の体型などで若干選抜を加え、1/3程度の雌鶏が残された。

雄鶏については、姉妹鶏の成績、雄自身の精液性状、体重、体型などで約1/4~1/6の選抜圧とした。

また、選抜の対象形質ではないが、系統としての長期産卵能力を把握するために、一部の個体については、長期検定(1968年まで151~500日齢、1969年から151~450日齢)も行った。

選抜された個体は、人工授精によって交配した。その比率は、雄1に対し雌5~8位とした。交配に当たっては、なるべく近交にならないように配慮をしつつ、1970年まではライダム交配を、1971年からはとくに卵重について表型的非相似交配を行った。採取された種卵をふ化する段階で、授精率、ふ化率についても選抜

を加えた。

(4) 選抜環境

ふ化時期は、毎年3月下旬から4月上旬とした。育成は、Z系、G系についてはバッテリーブルーダー、中すうバッテリー、大すうケージで行い、130日齢前後に成鶏単飼ケージに収容したが、雄鶏は大すう期に野外放飼した。P系、T系は、雄雌ともガスブルーダーで平飼い、大すう期は野外放飼し、概ね130日齢から成鶏用ケージに収容した。

光線管理は、1969年までは育成期、成鶏期を通じて自然光線、1970年から150日齢以降14時間一定点灯とした。

その他の飼養管理は、当時慣行法によったが、マレックワクチンは現在まで使用していない。

2. 遺伝的パラメーターの算出方法

近交係数、血縁係数の算出およびそれらによる遺伝率の補正については、Fujishimaらの方法によった。世代当りの近交係数の進行速度は、常法により推定した。遺伝率、遺伝相関は、Beckerのテキストに従い、分散・共分散分析から推定した。遺伝率の標準誤差は、Dickersonの方法に従った。表型相関は常法により算出した。分析に用いたデータは、1970~1972年ふ化鶏群のもので、それらのうち、それぞれ2羽以上の全姉妹の記録がある2羽以上の母を有する家系の記録によった。遺伝率、遺伝相関の算出方法の概要は次の通りである。

統計的モデル

Y_{ijkl} = μ + α_i + β_{ij} + γ_{ijk} + e_{ijkl}

ここでY_{ijkl}はi年次目におけるj番目の父親とK番目の母親との交配によるL番目の個体の記録を示す。

表 2 分散・共分散分析表

Table with 5 columns: 要因, 自由度, 平方和(積和), 平均平方(平均積和), 平均平方の期待値(平均積和の期待値). Rows include 年次, 父/年次, 母/父/年次, 個体/母/父/年次.

分散成分は次の遺伝分散を含むものとしている。

4σ_g = V_A + 1/4 V_{AA} + 1/16 V_{AAA}
4σ_b = V_A + V_D + 3/4 V_{AA} + 1/2 V_{AD} + 3/16 V_{AAA} + 4 V_M + ...
2(σ_g + σ_b) = V_A + 1/2 V_D + 1/2 V_{AA} + 1/4 V_{AD} + 1/4 V_{AAA} + 1/4 V_{AD} + 2 V_M + ...

h²_s = 4σ_g / (σ_g² + σ_b² + σ_w²)

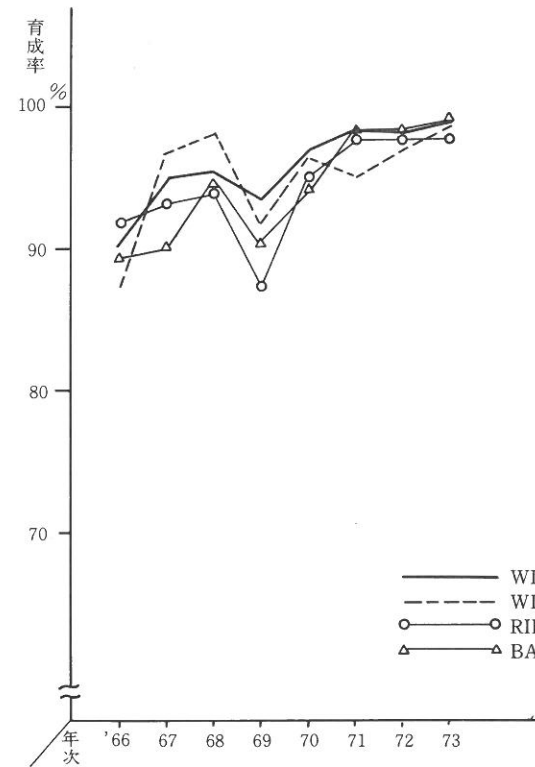
h²_D = 4σ_D² / (σ_g² + σ_b² + σ_w²)

h²_{s+D} = 2(σ_g² + σ_b²) / (σ_g² + σ_D² + σ_w²)

γ_{G(s+D)}} = (C₀V_S + C₀V_D) / (√(σ_g²(x) + σ_b²(x)) √(σ_g²(y) + σ_b²(y)))

結果および考察

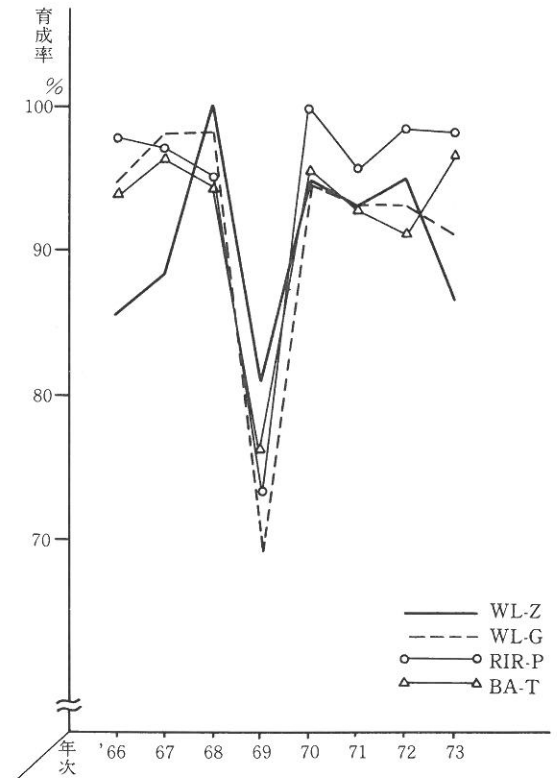
図 2 育成率の推移



1. 各系統の能力推移と選抜の効果

育成率、生存率の推移は、図2と図3に示した。育成率は、年々向上の傾向が見られ、最近2~3年の成績は、各系統とも95%以上となっている。生存率も1969年を除けば概ね90%ラインに達している。1970年以降ではP系が最も高い傾向にあり、P系の強健性が認められた。育成率、生存率にみられる1969年の低下は、当時大発生したマレック氏病が主たる原因であつた。

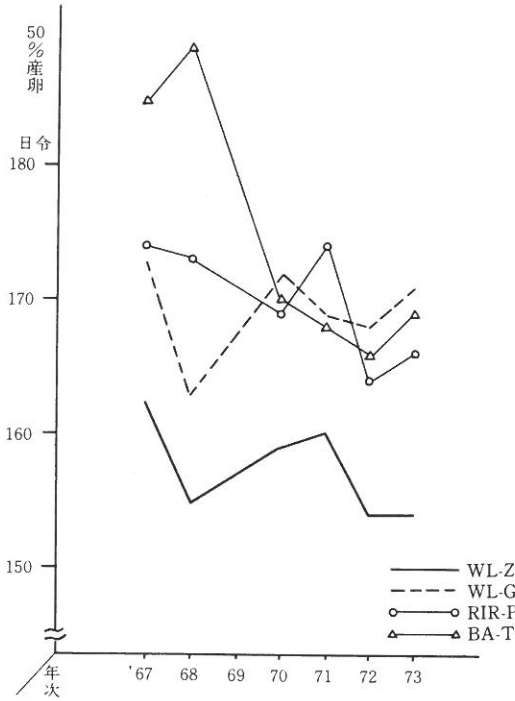
図 3 生存率の推移



た。

50%産卵日齢の推移は、図4に示した。初産日齢には、直接的な選抜を加えなかったが、Z系、P系、T系は造成当初より向上の傾向があり、とくにT系は15日以上も早くなっている。G系については、造成当初に比べ大きな変化はみられなかった。T系が大巾に早くなったことについては、造成当初大部分の鶏の初産が短期検定の開始日である181日以降にあったことから、産卵数の選抜が実際にはかなり初産日齢の選抜となった要素があったことと、点灯の効果とによるものと推測される。Z系は、160日以前で初産に達し、基礎系統としては極めて早熟である。他の3系統も概ね170日で初産に達し、良好な成績と言えよう。

図 4 50%産卵日令の推移

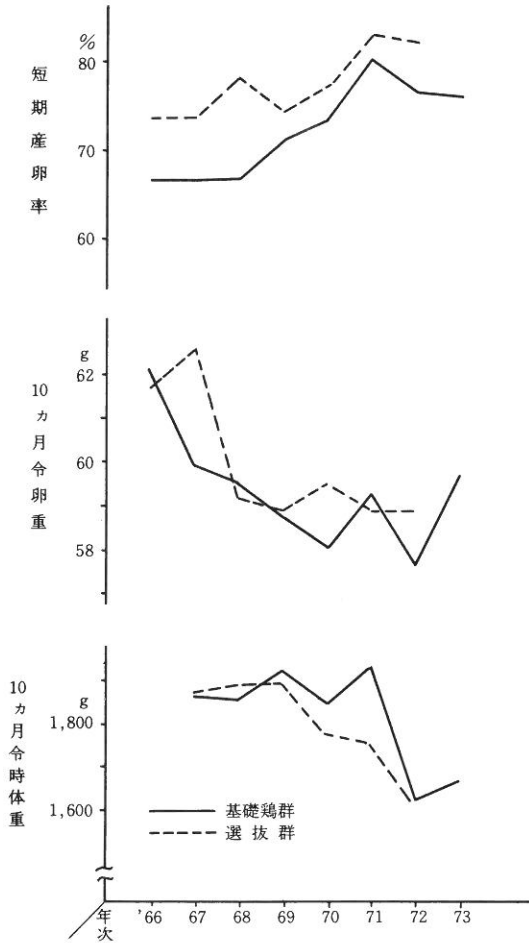


各系統の短期産卵率、卵重、体重の成績と選抜群の成績は図5～8に示し、長期産卵率の推移は図9に示した。

短期産卵率については、年次が経過するに従って選抜差が小さくなってきているが、T系には、他の3系統に比較してほぼ一定した強い選抜がかけられてきている。各系統ともそれぞれ造成当初より向上の傾向がみられるが、71年を境に横ばい状態に入っている。しかし、短期産卵率については、85%を超えるP系を筆頭に、Z系、G系も良好な成績であり、この形質の改良は十分に当初の目的を達したと考えられる。T系については、現在でも大きな選抜差をかけられることから、今後も改良を進めることが可能と思われる。

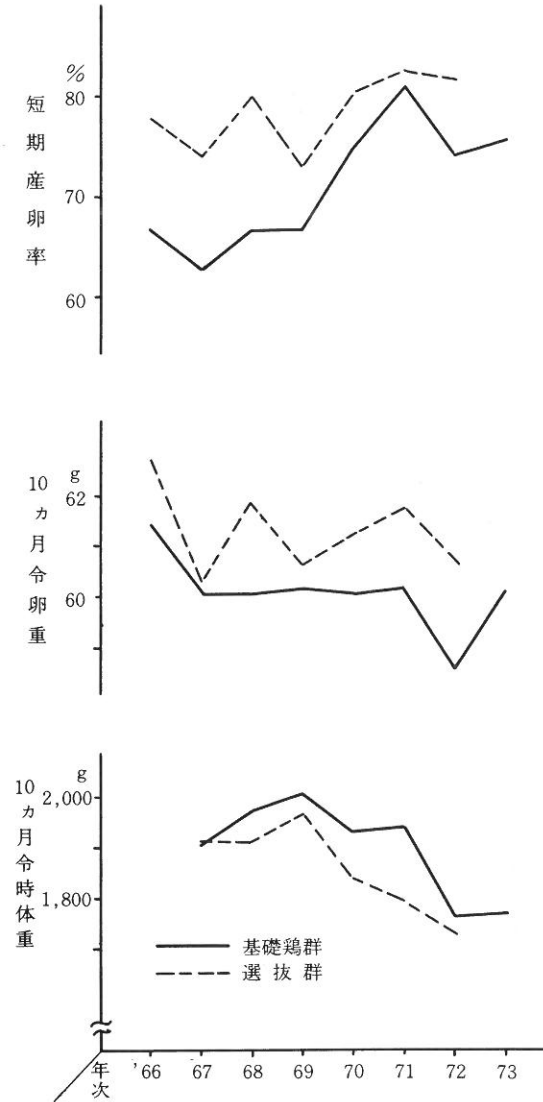
長期産卵率についても、各系統とも程度の差はあるが、造成当初から向上の傾向がみられる。短期産卵率と長期産卵率とは、かなり高い遺伝相関係にあることが知られており、¹⁶⁾ 今回得られた長期産卵率の向上は、短期産卵率にあらわれた選抜の効果が大きな要因であろうと思われる。しかし、1970年から行った光線管理や、その他の環境の変化に影響されている部分があることも同時に推測されるので、この表型上の改良

図 5 基礎鶏群と選抜群の能力推移 (WL-Z系)



をすべて選抜の効果と考えることはできない。また、Morris,¹²⁾ Gowe⁸⁾らは、短期検定による選抜は初産日齢を早くし、前期の産卵率を高め得るが、後期の産卵率は減少し、長期産卵率そのものは改良されなかったと報告している。従って、短期検定による選抜を行う場合、初産日齢の変化をゼロにするように作成された、制限つき選抜指数の利用などが示唆されている。¹⁹⁾ 卵重については、一貫して選抜差を与えることができたのはG系のみで、他の3系統にはかならずしも増大の方向にプラスの選抜差を与えられず、結果的に変化を与えない程度の選抜を行ってきたことになった。G系とZ系については、当初目的にしていた増大は

図 6 基礎鶏群と選抜群の能力推移 (WL-G系)



図れなかったが、産卵率や体重が改良されたことを考慮すれば、現在それぞれ60g、59gラインを維持していることは一応満足できる成績と言えるかもしれない。しかし、P系とT系には、明らかな減少の傾向が見られ、それぞれ54g、56g程度となってきた。体重については、各系統ともほぼ一貫して小軀化の方向に選抜が加えられてきた。ただし、各系統にみられる1972年の極端な減少(これに伴って卵重も減少)は、選抜の効果の外に、環境要因による部分が大きいと考えられるが、その原因は不明である。しかし、体重の小軀化は、各系統とも明らかな傾向として認めら

れ、とくに、Z系、G系は、造成当初より200g程度小軀化された。

2. 遺伝的パラメーターの算出結果について

近交係数および造成を開始してから現在までの、世代当り近交係数の進行速度推定値の累積を表3に示した。

Z系の近交係数が最も高く14.6%であった。G系、P系、T系はいずれも10%以下で、T系が最も低かった。各世代で交配に供した雌雄数から推定した近交係

図 7 基礎鶏群と選抜群の能力推移 (RIR-P系)

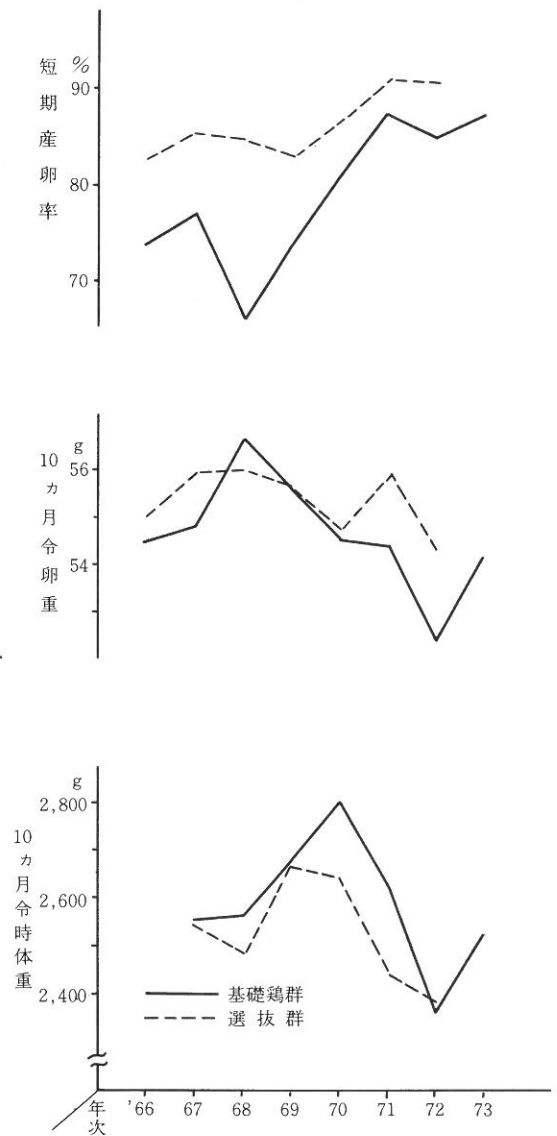


図 8 基礎鶏群と選抜群の能力推移 (BA-T系)

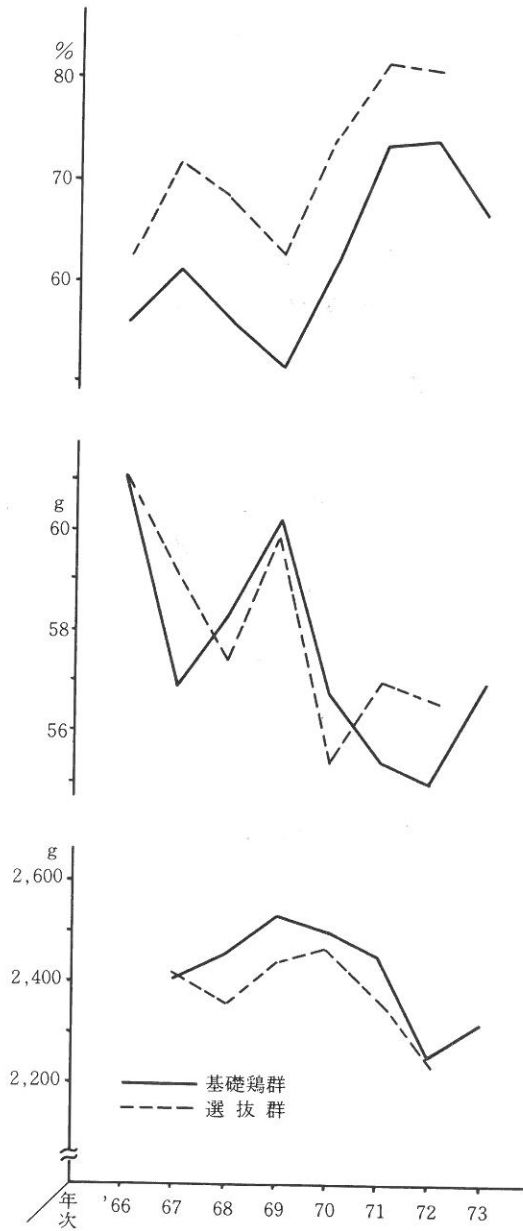
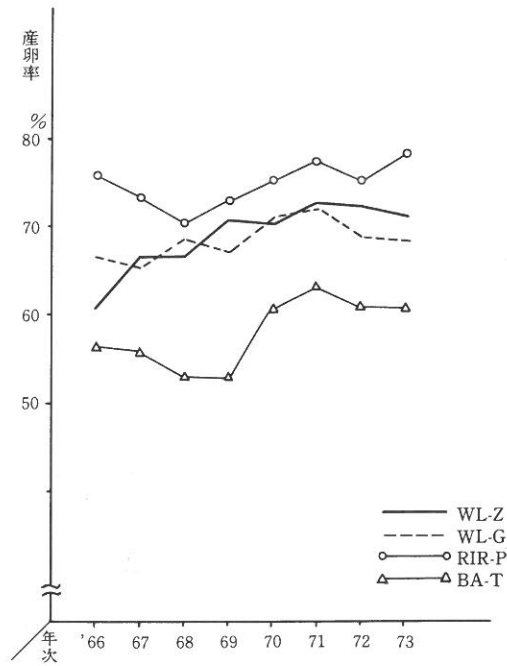


図 9 長期産卵率の推移



数の累積値と実際の平均近交係数との差は、G系、P系、T系では1%前後であり、Z系の場合は実際の近交係数の方が約5%低かった。このことから、G系、P系、T系の場合、実際の交配が近交という面に関してみればほぼランダムになされ、Z系の場合には、近交を避けてきた効果が若干あらわれていると考えられる。

近交係数の増加による産卵率、生存率、ふ化率などの低下現象(近交退化)は広く認められており、Shofner¹⁵⁾は、近交係数が10%増加すると産卵率は6.2%、ふ化率は6.4%それぞれ低下すると報告している。従って近交係数が約15%のZ系の表型能力には、このまま近交係数の増加が進めば、産卵率などを中心に影響があらわれてくる可能性がある。

表 3 近交係数

項 目	WL-Z系	WL-G系	RIR-P系	BA-T系
73年ふ化鶏の平均近交係数	.146	.096	.061	.041
近交係数の進行速度 累積推定値	.198	.088	.050	.050

1) $\Delta F = 1/8Nm + 1/8Nf$ により推定

遺伝率の推定値については、表4に示した。

表 4 遺伝率の推定値

系 統	推定方式	短期産卵数	10ヵ月齢卵重	10ヵ月齢時体重
WL-Z系	h^2_s	.284 ± .124	.547 ± .168	.282 ± .132
	h^2_D	.364 ± .164	.211 ± .146	.594 ± .177
	h^2_{s+D}	.324 ± .088	.379 ± .100	.438 ± .094
	h^{*2}_{s+D}	.400	.461	.523
WL-G系	h^2_s	.160 ± .115	.868 ± .244	.573 ± .178
	h^2_D	.808 ± .187	.623 ± .150	.408 ± .147
	h^2_{s+D}	.484 ± .089	.746 ± .140	.490 ± .104
	h^{*2}_{s+D}	.519	.816	.562
RIR-P系	h^2_s	.055 ± .073	.526 ± .166	.717 ± .199
	h^2_D	.120 ± .147	.563 ± .157	.622 ± .154
	h^2_{s+D}	.087 ± .065	.544 ± .099	.668 ± .112
	h^{*2}_{s+D}	.097	.574	.696
BA-T系	h^2_s	.279 ± .149	.482 ± .204	.563 ± .214
	h^2_D	.536 ± .201	.879 ± .216	.766 ± .204
	h^2_{s+D}	.408 ± .102	.681 ± .162	.664 ± .126
	h^{*2}_{s+D}	.439	.718	.702

それぞれ $h^2 \pm S.E.$ として表した。
 h^{*2}_{s+D} は、近交係数、血縁係数で補正した h^2_{s+D}

短期産卵数の遺伝率は、 h^2_{s+D} でZ系、G系、P系、T系がそれぞれ 0.324, 0.484, 0.087, 0.408 と推定された。これまでの多くの報告によれば遺伝率は0.2~0.4を中心に分布しており、¹⁾³⁾¹⁰⁾¹⁷⁾ 今回のP系の遺伝率は低く、G系は高い傾向にあった。P系については、とくに h^2_s が0.055と低い値であることから、加算的效果がほぼ失われ、プラトー状態に近いものと推測される。西藤¹⁴⁾らは、当場のP系とはほぼ同様の由来をもつ素材から造成したRIRの系統について遺伝的パラメーターを推定しているが、彼らの報告によると短期産卵数の h^2_s は 0.102と今回の結果とほぼ同様に低い値となっている。

しかし、P系の産卵率は低い遺伝率にもかかわらず前述した通り造成当初から向上の傾向にある。この原因として推測されることは、選抜に当たって個体だけではなく家系(全姉妹、半姉妹)の記録を考慮したことによって選抜の効果が高まったことと、今回推定した遺伝率が1970~1972年ふ化鶏群のデータによるもので

ありそれ以前の鶏群における遺伝率は相対的に高く、それに応じて相加的效果もかなり存在していたのではないかと考えられる。

G系の高い遺伝率は、とくに h^2_D が 0.808と非常に高い数値であったため、このことから非加算的效果が強く働いていることが示唆されよう。このように、産卵率の遺伝率推定値では、一般に h^2_D が高く、産卵率には優性効果、母性効果などの非加算的效果が多いことは、これまで数多く確認されてきたが、⁵⁾¹⁴⁾¹⁸⁾ 今回の推定値においてもすべて h^2_D がより高い傾向にあった。

遺伝率の推定値から今後の産卵率の改良の度合を考えると、 h^2_s が極端に低いP系の改良程度に比較すれば、Z系、G系、T系にはまだ選抜の効果が期待でき、そのうちでは前述したように実際はまだ大きな選抜差を与え得るT系が最もその度合も大であると推定される。

近交係数、血縁係数で補正した h^2_{s+D} は、各系統と

も若干高くなるが、補正による差が最も大きかったのは、近交係数の最も高かったZ系であった。

卵重については、 h^2_{s+d} でZ系、G系、P系、T系がそれぞれ 0.379, 0.746, 0.544, 0.681と中位から高い値であり、多くの研究者の報告と一致するところである。この形質については、各系統とも h^2_s も高く、今後の改良は十分進め得ると推測される。重種の卵重について、Hicks⁹⁾ら、Hogsett¹⁰⁾らは、 h^2_s が h^2_b の約2倍であり、伴性遺伝子効果の存在を指摘しているが、今回のP系、T系の結果からは同様の傾向は認められなかった。逆にT系は h^2_b が h^2_s の2倍

位の値となっており、優性効果、母性効果などが存在する可能性が考えられた。

体重については、 h^2_{s+d} でZ系、G系、P系、T系がそれぞれ 0.438, 0.490, 0.668, 0.664といずれも高い値であり、これまでの多くの報告⁵⁾¹¹⁾¹⁴⁾¹⁷⁾の平均的範囲に含まれている。 h^2_s についても、Z系がやや低い、G系、P系、T系については高く、今後の体重小軀化が十分期待できると推測される。

表型相関、遺伝相関については、表5の通りである。表型相関は、卵重と体重の間で高く、産卵数と体重の間で低い傾向にあった。

表 5 表型相関と遺伝相関の推定値

形 質		WL-Z	WL-G	RIR-P	BA-T
産卵数-卵重	γ_P	-.123 **	-.131 **	-.115 **	-.120 **
	$\gamma_{G S+D}$	-.619	-.319	-.020	-.086
産卵数-体重	γ_P	-.049	.079	-.000	-.027
	$\gamma_{G S+D}$	-.804	.274	-.454	-.129
卵 重-体重	γ_P	.479 **	.283 **	.245 **	.457 **
	$\gamma_{G S+D}$.444	.399	.425	.675

** P < 0.01で有意

産卵数と卵重の遺伝相関は、Z系、G系でマイナスのかなり大きな値であったが、P系、T系ではほぼゼロに近い値であった。これまでの報告¹⁾³⁾¹⁰⁾¹⁴⁾によれば、産卵数と卵重の遺伝相関は-0.2~-0.5を中心に分布しているものが多いが、ニューハンプシャー、サセックス、RIRなどの重種においてはプラスの相関の報告⁵⁾¹⁰⁾もある。P系、T系の遺伝相関がゼロに近い値であったことが、選抜の過程と関連があるものなのか、実験誤差によるものなのか、あるいは重種のひとつの特性に基づくものなのかは、今回のデータだけからは推定できないが、この2形質の複数選抜にとっ

概ね順調に改良が進められたが、卵重については期待した結果は得られなかった。その原因として考えられるのは、卵重には、G系を除き産卵数や体重に与えたようなプラスの選抜差をかけられなかったことである。また、今回の選抜過程では、ある形質の選抜が他の形質にどのような相関反応を与えるかという分析などがなされてきたわけではなかった。従って、産卵数も多く、体重を小軀化する方向への強い選抜が、遺伝相関関係から卵重を減少させる反応を生み出したとも推測される。

とくに、卵重と体重との関係をもう少し検討するため卵重・体重比を算出し、図10にその推移を示してみた。ここで明らかなことは、卵重・体重比という形質は、Z系、G系とP系、T系とで大きく差異があることである。またZ系、G系には向上の傾向がみられるが、P系、T系にはそのような傾向はみられない。しかも、Z系の卵重に対する選抜の強さは、P系の場合と同程度であったし、体重との遺伝相関もP系よりやや高いのである。従って、P系やT系の体重と卵重の関係には、WLのZ系やG系の関係より強い何か品種的な特性に基づくものがあると思われる、このことが

前述した通り、各系統とも産卵率、体重に関しては

なったが、G系には大きな変化はみられなかった。

3. 短期産卵率については各系統とも改良され、とくにP系は高い産卵能力を持つ系統となった。長期産卵率も、程度の差はあるが各系統とも造成当初より向上している。しかしこの形質の改良は、光線管理の変化などによる影響を含むので、すべてが選抜の効果とは受けとられない。

4. 10ヵ月齢卵重については、当初期待した改良は得られず、G系、Z系は一応満足できる大きさを維持できたが、P系、T系はそれぞれ54g、56g程度と減少の傾向にあった。

5. 10ヵ月齢時体重については、各系統とも小軀化され、とくにZ系、G系はその傾向が大きかった。

6. 近交係数はZ系が高く約15%であったが、他の3系統は10%以下であった。

7. 短期産卵率の遺伝率は、 h^2_{s+d} でZ系、G系、P系、T系がそれぞれ 0.324, 0.484, 0.087, 0.408と推定された。P系はとくに h^2_s も低いことからプラト状態に近いものと推測された。

8. 10ヵ月齢卵重の遺伝率は、Z系、G系、P系、T系それぞれ 0.379, 0.746, 0.544, 0.681, 10ヵ月齢時体重については0.438, 0.490, 0.668, 0.664といずれも中位から高い値であった。これらの数値から、卵重、体重については今後十分改良の余地があると推測された。

9. 形質間の遺伝相関関係は、これまでの多くの報告とほぼ一致する傾向にあったが、P系、T系の産卵数と卵重間の相関はゼロに近い低い値、G系の産卵数と体重間にプラスの相関があった。

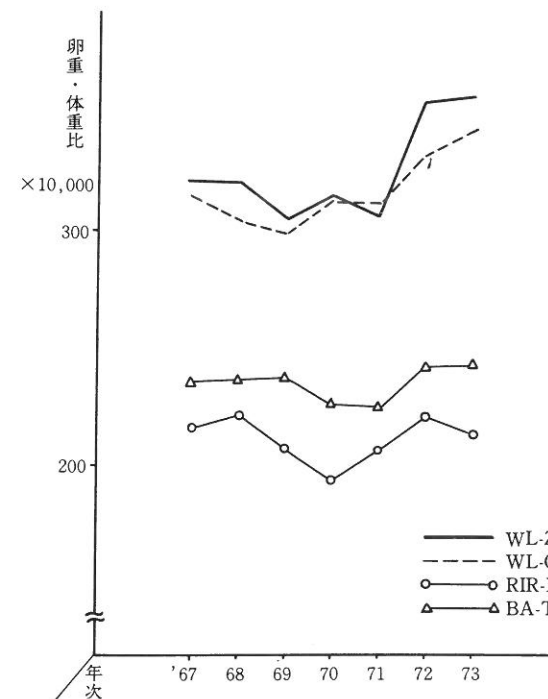
10. Z系、G系とP系、T系の卵重・体重比の間には顕著な差があり、P系、T系の卵重・体重比は改良されなかった。

本報告のとりまとめに当り終始御指導いただいた北海道大学農学部畜産学科の八戸芳夫教授と遺伝パラメーターの算出に際し多大な御教示と御援助をいただいた清水弘助手に深く感謝の意を表します。

文 献

- 1) ABPLANALP, H. (1957) Poultry Sci. 36: 226-228
- 2) BECKER, W. A. (1967) Manual of procedures in quantitative genetics. IIInd. edit. 15-79 Washington state univ.
- 3) CLAYTON, G. A. and A. ROBERTSON (1966) Br. Poultry Sci. 7: 143

図 10 卵重・体重比の推移



選抜差や遺伝相関関係の外に、P系やT系の卵重維持あるいは向上を図る上でひとつの困難や要素となっていたのではないかと考えられる。しかしその要素は、今回推定した遺伝相関の誤差を考慮すれば、本来遺伝相関の強弱によって説明され得るものかもしれない、今後の選抜あるいはさらに詳細な遺伝分析などを踏まえて検討の要があらう。

さらに我々は、今回得られたデータをもとに、これら4系統の今後の適切な改良目標や効果的な選抜方法について、また現在着手し始めている新しい特性を持つべき基礎系統の造成方法などに関してもいくつかの検討を行う必要があるが、それらについては後日の機会に詳述したい。

要 約

短期産卵数、10ヵ月齢卵重、10ヵ月齢時体重の3形質を中心に選抜を続けてきたWL-Z系、WL-G系、RIR-P系、BA-T系について、その能力推移と遺伝的パラメーターの算出結果を報告したが、その概要は次の通りである。

1. 育成率、生存率は各系統とも向上した。
2. 50%産卵日齢は、Z系、P系、T系が造成当初より向上の傾向があり、とくにT系は15日以上も早く

4) DICKERSON, G. E. (1960) Techniques and procedures in animal production research. 56—105 American society of animal production publication.

5) FRIARS, G. W., B. B. BOHREN and H. E. MCKEAN (1962) Poul. Sci. 41: 1773—1784

6) FUJISHIMA, T. and H. T. FREDEEN (1972) Can. J. Genet. Cytol. 14: 549—557

7) 実用採卵鶏作出に関する試験成績(1974) 昭和48年度 北海道農業試験会議(成績会議資料)

8) Gow, R. S and J. E. STRAIN (1963) Can. J. Genet. Cytol. 5: 99—100

9) HICKS, J. A. F. (1958) Poul. Sci. 37: 967—975

10) HOGSETT, M. L. and A. W. NOLDSKOG (1958) Poul. Sci. 37: 1404—1419

11) JAFFE, W. P. (1966) Br. Poul. Sci. 7: 91

12) MORRIS, J. A. (1963) Aust. J. Agric. Res. 14: 909—925

13) 佐伯祐武, 近藤恭司, 姫野健太郎, 生駒博雄 (1956) 農技研報 G12: 79

14) 西藤克己, 谷内光雄, 吉岡重治郎 (1970) 青森県養鶏試研報: 1—14

15) SHOFFNER, R. N. (1948) Poul. Sci. 27: 448—452

16) 田名部雄一 (1971) 鶏の改良と繁殖, 養賢堂

17) WARING, F. J., P. HUNTON and A. E. MADDISON (1962) Br. Poul. Sci. 3: 151

18) YAMADA, Y., B. B. BOHREN and L. B. C. CRITTENDEN (1958) Poul. Sci. 37: 565—580

19) 山田行雄 (1967) 家禽学誌 4: 163—170

養豚飼料への植物細胞壁崩壊酵素の添加が子豚の消化率に及ぼす影響

杉本 亘之 米田 裕紀 籠田 勝基*

緒 言

飼料への酵素剤の利用は、飼料効率改善策の一手段として広く検討されてきた。養豚飼料への酵素剤の利用についても幾つかの報告がみられ、古橋ら¹⁾および萩原²⁾らは脂質分解酵素およびたんぱく質分解酵素についてそれぞれ試験を行い、たんぱく質分解酵素については効果が認められたと報告している。

一方、最近における飼料供給事情の窮迫は、従来あまり使用されなかった原料の利用割合を高めると同時に、飼料原料の質の低下を余儀なくしている。したがって、今後養豚飼料においても、飼料の質の低下は免れないものと推察され、飼料の消化率を改善し、飼料としての価値を高めるような対策が必要であろう。

特に単胃動物である豚は、反芻家畜と異なり、植物性飼料の細胞組織を構成している繊維質の分解能力が低いため、飼料原料の質の低下に伴う飼料中の粗繊維含量の増加は、飼料の利用性を低下させ、栄養価値を低くする一要因とも考えられる。

このようなことから、本試験は飼料の消化率改善策の一助として、養豚飼料へ植物細胞壁崩壊酵素を添加することにより、消化率を向上させようかどうかについて子豚期で調査を行ったものである。

なお、試験はIとして配合飼料を、IIとして配合飼料の20%をアルファルファミールで代替えた飼料についてそれぞれ検討を加えた。

試 験 方 法

試験I 配合飼料について

試験期間は昭和48年7月21日から8月17日の28日間である。

供試豚は当場産のランドレース種去勢雄2腹6頭で、体重15kgから25kgのものを用いた。

配合飼料は豚産肉能力検定期用飼料で、これに植

* 現 北海道大学
(受理 1975年11月20日)

物細胞壁崩壊酵素(セルラーゼ、ラミナーゼ、キシラーゼその他の酵素を含有する飼料用酵素剤、セルラーゼ価2,000 IU/g)を以下の区分に従って混合調製した。

1. 無添加区; 配合飼料
2. 0.1%添加区; 配合飼料+酵素0.1%
3. 0.3%添加区; 配合飼料+酵素0.3%

飼料の給与は豚産肉能力検定ランドレース種基準に基づいて給与した。飼料の給与回数は1日2回である。

試験の構成内容は表1のとおりで、供試豚6頭を2頭づつ3群に分け、3×3のラテン方格法によって消化試験を実施した。

表 1 試験の構成内容

個体No.	第 1 期	第 2 期	第 3 期
1	無 添 加 区	0.3%添加区	0.1%添加区
2			
3	0.1%添加区	無 添 加 区	0.3%添加区
4			
5	0.3%添加区	0.1%添加区	無 添 加 区
6			

消化試験は酸化クローム法(0.1%配合)に基づき、予備試験期間6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、それぞれの分析に供した。エネルギーの測定は島津製のボンパカロリメーターCA-3型によった。

試験II アルファルファミール20%代替飼料について

試験期間は昭和49年4月24日から5月18日の25日間である。

供試豚は当場産のランドレース種去勢雄1腹6頭で体重18kgから24kgのものを用いた。

飼料は豚産肉能力検定期用の新飼料(新検定期飼料)にアルファルファミールを20%代替えし以下の区分に従って調製した。

1. 無添加区; 配合飼料80%+アルファルファミール20%
2. 0.1%添加区; 配合飼料80%+アルファルファミール20%+酵素 0.1%

3. 0.3%添加区；配合飼料80%+アルファルファミール20%+酵素 0.3%

試験の構成内容および飼料の給与量は試験Iと同様である。

消化試験期間は予備試験期間5日、本試験期間3日でその他は試験Iに準じた。

なお、試験Iおよび試験IIで用いた配合飼料の原料割合は表2のとおりである。

結果および考察

1. 試験I

供試飼料の一般成分は表3のとおりであり、試験期間中における供試豚の体重の推移は表4のとおりである。なお、全頭とも試験期間中において、下痢、軟便の発生は認められず健康に経過し、採食状態も良好であった。

表 2 供試した配合飼料の原料の配合割合

	試験 I	試験 II
フスマ	27.2%	12.0%
脱脂米糠	10.0	4.0
トウモロコシ	28.0	22.0
大麦	15.0	22.0
マイロ	—	22.0
アルファルファミール	5.0	2.5
大豆粕	7.0	9.0
魚粕	5.0	4.0
炭酸カルシウム	1.5	0.7
磷酸カルシウム	0.5	0.8
食塩	0.5	0.5
ミネラル	0.1	0.15
ビタミンA, D	0.1	0.15
ビタミンB複合体	0.05	0.10
抗生物質	0.05	—
合成メチオニン	—	0.10

表 3 供試飼料の一般成分

	(単位；%)						
	水分	粗たんぱく質	粗脂肪	N F E	粗繊維	粗灰分	エネルギー
無添加飼料	10.0	18.7	3.5	55.5	5.7	6.6	3.96 Kcal/g
0.1%添加飼料	10.3	18.9	3.9	54.2	6.1	6.6	3.97
0.3%添加飼料	10.9	18.8	3.7	53.9	6.0	6.7	3.92

表 4 供試豚の体重の推移

	(単位；kg)						
個体 No.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	
開始時	21.0	25.1	20.6	23.8	15.5	18.1	
終了時	32.5	41.0	37.9	39.5	27.0	32.0	
全増体量	11.5	15.9	17.3	15.7	11.5	13.9	
1日平均増体量	0.426	0.589	0.641	0.582	0.426	0.515	

消化率の分散分析を3×3のラテン方格法⁴⁾に基づいて算出し、有意性の検定を行った結果が表5である。この結果、処理区間(飼料間)による有意差は認められなかったが、他方試験の時期間では、N F Eを除き各成分に有意差が認められた。このことから、消化率および栄養価を処理区別および時期別に表示すると

表 5 消化率の分散分析による差の検定

	有機物	粗たんぱく質	粗脂肪	N F E	粗繊維	エネルギー
群間	NS	NS	NS	NS	NS	NS
飼料間	NS	NS	NS	NS	NS	NS
時期間	*	**	**	NS	*	**

NS 有意差なし, * P < 0.05, ** P < 0.01

表6および表7のとおりである。

各処理区間の消化率および栄養価についてみると、0.1%添加区が他の2区よりも高い値を示した。しかし、その差は小さく、しかも分散分析の結果処理間に有意差が認められず、さらに0.3%添加区と無添加区との間では、ほぼ同じ値を示していることなどから、酵素の

表 6 処理区別の消化率および栄養価(D M 中)

	(単位；%)						DCP	TDN	DE
	有機物	粗たんぱく質	粗脂肪	N F E	粗繊維	エネルギー			Kcal/g
無添加区	76.0±3.2	75.3±2.4	65.1±4.5	82.7±2.4	21.0±15.4	72.9±4.6	15.7	73.8	3.21
0.1%添加区	77.4±0.5	76.8±1.8	66.5±3.1	83.7±0.6	31.2±3.5	74.9±0.8	16.2	75.3	3.32
0.3%添加区	75.8±2.7	76.0±3.5	64.7±4.1	82.2±1.5	23.6±12.5	73.4±3.0	16.0	73.4	3.23

表 7 時期別の消化率および栄養価(D M 中)

	(単位；%)						DCP	TDN	DE
	有機物	粗たんぱく質	粗脂肪	N F E	粗繊維	エネルギー			Kcal/g
第1期	74.5±3.1	73.5±2.2	61.2±3.6	82.0±2.4	17.7±15.0	71.0±4.0	15.4	72.4	3.13
第2期	76.6±1.5	76.4±1.5	67.4±1.3	82.9±1.2	24.8±8.7	74.1±1.4	16.0	74.3	3.27
第3期	78.2±0.7	78.1±1.7	67.8±1.2	83.7±0.6	33.4±4.8	76.1±0.7	16.4	75.8	3.36

添加による消化率の改善効果は明白でなかった。したがって、このような配合飼料に本酵素剤を添加しても、消化率の改善効果は期待できないものと考えられる。

一方、時期別における消化率および栄養価は、表5および表7の結果から明らかなように、試験時期が進むにつれN F E以外の各成分は向上を示した。

森⁵⁾らによると、豚の消化率は日齢が進むにともない各成分とも上昇することを認めており、しかも粗た

んぱく質および粗脂肪の消化率の上昇が大で、N F Eおよび有機物のそれは小であったと報告している。

本試験でも、N F Eを除き各成分の消化率はいずれも上昇を示し、特に粗たんぱく質および粗脂肪のそれは大きく、森らの報告と同じような傾向が得られた。

2. 試験II

供試飼料の一般成分は表8のとおりであり、試験期間中における供試豚の体重の推移は表9のとおりである。

表 8 供試飼料の一般成分

	(単位；%)						
	水分	粗たんぱく質	粗脂肪	N F E	粗繊維	粗灰分	エネルギー
アルファルファミール	8.1	17.6	4.2	37.9	24.5	7.8	4.24 Kcal/g
配合飼料	11.1	16.7	2.7	61.4	3.3	4.7	3.96
無添加区の飼料	10.5	16.9	3.1	56.7	7.4	5.4	4.01
0.1%添加区の飼料	10.7	16.7	2.9	56.8	7.6	5.3	4.02
0.3%添加区の飼料	10.2	17.1	3.1	56.6	7.6	5.3	4.02

表 9 供試豚の体重の推移

	(単位；kg)						
個体 No.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	
開始時	23.9	18.0	19.6	19.4	18.1	19.4	
終了時	30.3	24.9	26.6	26.1	26.3	25.5	
全増体量	6.4	6.9	7.0	6.7	8.2	6.1	
1日当り増体量	0.267	0.288	0.292	0.279	0.342	0.254	

配合飼料の一般成分についてみると、試験Iに比べ試験IIでは、粗たんぱく質含量が低くN F Eが高く、特に粗繊維の含量は約半量と低い値を示した。これは

表2で示すように、試験IIの配合飼料はヌカ類が少なく穀実類が多くなり、特にマイロが多給されたためと考えられる。したがって、粗繊維含量24.5%のアルフ

アルファミールを20%代替した試験飼料の粗繊維含量は7.5%前後とそれ程高い値を示さなかった。供試豚は試験期間中特に異常は認められず、健康に経過し、採食状態も良好であった。試験Iと同様に消化率について有意性の検定を行った結果が表10である。

表 10 消化率の分散分析による差の検定

Table with 8 columns: 有機物, 粗たんぱく質, 粗脂肪, N F E, 粗繊維, エネルギー. Rows include 群間, 飼料間, 時期間 with significance markers like ※, NS, ※※.

NS 有意差なし, ※P <0.05, ※※P <0.01

この結果、各成分において処理間および試験期間に有意差が認められた。なお、一部群間にも有意差が認められた。消化率および栄養価をそれぞれ処理区別および時期別に示すと表11および表12のとおりである。

表 11 処理区別の消化率および栄養価(DM中)

Table with 10 columns: 有機物, 粗たんぱく質, 粗脂肪, N F E, 粗繊維, エネルギー, DCP, TDN, DE. Rows include 無添加区, 0.1%添加区, 0.3%添加区.

表 12 時期別の消化率および栄養価(DM中)

Table with 10 columns: 有機物, 粗たんぱく質, 粗脂肪, N F E, 粗繊維, エネルギー, DCP, TDN, DE. Rows include 第1期, 第2期, 第3期.

処理区間についてみると、酵素を添加した区は無添加区よりも消化率が高く、しかも各成分とも有意差が認められたことから、酵素の添加により消化率の改善効果があったものと考えられる。しかし、0.1%添加区と0.3%添加区の間ではそれ程大きな差が認められなかった。したがって、本試験の飼料の場合、酵素の添加量は0.1%でよいものと推測される。

試験IとIIでは用いた配合飼料が違い、しかも成分組成が若干異なることから、酵素剤の添加効果について試験IとIIを同一レベルで論ずることはできない。しかし、表3で示すように、配合飼料の主原料が試験IIでマイロを使用した他は同じであり、しかもマイロの粗繊維含量が2.3%⁶⁾と低く、さらにアルファミール以外の配合原料の粗繊維含量は約8%以下⁷⁾であったのに対し、アルファミールのそれは24.5

%と高かったことから、試験IIで酵素の添加による効果が認められたのは、アルファミール20%の代替えによる影響が大きな要因と考えられる。

以上のことから、本酵素剤は現行の配合飼料に用いるよりも、さらに繊維含量の高い飼料へ利用した場合に、消化率の改善効果が期待できるのではないかと推察される。

一方、試験IIにおいても試験Iと同様に、日齢が進むにつれ消化率の上昇が認められた。特に試験Iでは試験期間が進むにつれ粗脂肪以外の各成分が徐々に上昇しているのに対し、試験IIでは粗繊維を除いて各成分とも1期と2期の消化率の差が2期と3期のそれよりも大きかった。このことは日齢の差以外に飼料の影響を受けたのではないと思われる。すなわち、本試験開始と同時に配合飼料から本試験飼料への切り替え

を行ったため、1期では飼料の順応が不十分な状態のまま消化試験が実施され、そのため飼料の利用性が劣ったのではないかとと思われるが、豚における飼料の順応性と消化率の問題に関しては今後の研究を期待したい。

要 約

飼料への植物細胞壁崩壊酵素の添加が子豚における飼料の消化率を改善し、その利用性を高めるかどうかについて検討を行った。

試験は配合飼料(試験I)と配合飼料の20%をアルファミールで代替した飼料(試験II)の2種類の飼料に酵素剤(セルラーゼ価2,000iu/g)を0%、0.1%および0.3%添加し、それぞれについて消化率を求めた。

供試豚は各試験ともランドレース種去勢雄6頭を用い、3x3のラテン方格法により、予備試験期間5~6日、本試験期間3日とし酸化クローム法にしたがって消化試験を実施した。

配合飼料(試験I)へ酵素剤を添加しても消化率の改善効果は認められなかった。

一方、配合飼料の20%をアルファミールで代替した飼料(試験II)への酵素剤の添加は各成分の

消化率を向上させた。

以上の結果から、本酵素剤は現行の配合飼料へ利用するよりも、繊維含量の高い飼料へ利用した場合にその効果が期待できるものと推察される。

なお、試験IおよびIIとも子豚の日齢が進むにつれ消化率の向上が認められた。

(本論文の概要については第31回日本畜産学会北海道支部大会(1975)において発表した。)

文 献

- 1. 古橋圭介・萩原達也・佐藤安弘・甲斐省三(1970)日豚研誌 7, 2, 82-86
2. 萩原達也・古橋圭介・佐藤安弘(1972)日豚研誌 9, 1, 30.
3. 森本宏(1971)家畜栄養学, 養賢堂, 212-226
4. 吉田実(1968)飼料に関する実験計画法と成績のまとめ方, 日本科学飼料協会, 67-74.
5. 森淳・長野鎌太郎・姫野健太郎・高橋正也(1968)日豚研誌, 5, 3, 107-111.
6. 森本宏(1964)畜産大事典, 養賢堂, 617.
7. 農林省畜産試験場(1973)改訂飼料成分表, 畜試研報, 26, 別刷.

馬鈴しょ澱粉およびてん菜製糖廃 液処理物の豚における飼料価値

杉本 亘之 米田 裕紀 所 和暢
前田 善夫 籠田 勝基*

緒 言

馬鈴しょ澱粉において、副産物として生産される澱粉かすは、古くから家畜の飼料として利用されてきたが、^{1)~5)}一方、工場から排出される廃液は、河川汚染源として大きな社会問題を生み、さらに工場の大規模化、合理化にともない、廃液の処理対策はますます重要な問題となってきた。この廃液中には有機物、とりわけたんぱく質の含量が高く、しかも良好なアミノ酸組成⁶⁾⁷⁾を有していることから、廃液中の有価物を回収して、公害対策を図ると同時に家畜の飼料として利用することが種々試みられている。すなわち、廃液を澱粉かすに吸着して乾燥したポテトミール⁸⁾およびプロフィード⁹⁾さらに廃液中のたんぱく質を回収し乾燥粉末したポテトプロテイン⁶⁾などがそうである。

今回、これらの処理技術とは別に逆浸透膜法による排水処理技術が開発され、廃液中の固形物の回収が行われるようになったが、この手法により回収された固形物の飼料としての価値については、まだ明らかにされていないことから、豚における飼料価値について検討した。なお、ポテトプロテインについては大原らが牛について飼料価値をみているが、⁶⁾豚については報告がなく、さらにポテトミールについては既に吉本らが豚について報告を行っているが、⁸⁾当時の飼料と比較したたんぱく質含量が高く、飼料としての価値の異なることが予測されたので、これらについてもあわせて飼料価値の調査を行った。

一方、てん菜製糖の副産物であるビートパルプおよび糖みつは、家畜の飼料として広く利用されてきたがさらに糖みつから砂糖を再抽出するようになり、この抽出残渣物をステップエン液と呼んでいる。このステップエン液についても公害対策上、家畜の飼料化が望まれている。今回、この液を濃縮したステップエン濃縮液について、豚における飼料価値をみる機会を得たのであわせて報告する。

試 験 方 法

供試品およびその製造概要は下記のとおりである。

1) ポテトプロフィン I ; 澱粉製造工程中で生じる廃液を加圧条件下で半透膜を通過させ、水および低分子の塩類を除去し(約5倍に濃縮)、スプレイドライヤー法により粉末乾燥したもの。

2) ポテトプロテイン I ; 澱粉製造工程中で生じる廃液を、加熱およびPH調整のもとでたんぱく質を凝固させ、これを回収し乾燥粉碎したもの。

3) ステップエン濃縮液 ; 糖みつ(てん菜)中のショ糖を再抽出し、残液を減圧条件下で濃縮したもの(原液中ショ糖を20%含有す。窒素化合物はその大半がアミノ酸よりなる)。

4) ポテトミール ; 澱粉製造工程中で生じる廃液を濃縮し、これをポテトパルプに添加し乾燥粉碎したもの。

それぞれの供試品を表1の試験区分にしたがって試験飼料を調製した。すなわち、ポテトプロテイン I および II は成分的に偏りが予測され、またステップエン濃縮液は液状のためこの三者については風乾物で20%の配合割合とし(ステップエン濃縮液は30%配合で風乾物約20%配合)、ポテトミールは50%配合とした。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(新検定飼料)である。

供試豚は当場産のランドレース種去勢雄1腹6頭で表2に示すような試験計画に基づいて消化試験を実施した。ポテトプロテイン I 区、ポテトプロテイン II 区およびステップエン濃縮液区は第1期から第3期にかけて、3×3のラテン方格法によって消化試験を実施しその後全頭について基礎配合飼料の消化試験を行った。

なお、ポテトミール区の消化試験は第4期の試験終了後約1カ月を経過して実施した。

飼料の給与量は、豚産肉能力検定ランドレース種基準に基づいて給与(表3)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(0.1%配合)に基づき

*現 北海道大学(受理1975年11月20日)

表 1 試験区分

区名	配合割合
ポテトプロテインI区	配合飼料 80%+ポテトプロテインI 20%
ポテトプロテインII区	配合飼料 80%+ポテトプロテインII 20%
ステップフェン濃縮液区	配合飼料 80%+ステップフェン濃縮液30%
ポテトミール区	配合飼料 50%+ポテトミール50%
配合飼料区	配合飼料 100%

表 2 試験計画

個体No.	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期
No. 1	ポテトプロテインI区	ステップフェン濃縮液区	ポテトプロテインII区		
No. 2					
No. 3	ポテトプロテインII区	ポテトプロテインI区	ステップフェン濃縮液区	配合飼料区	ポテトミール区
No. 4					
No. 5	ステップフェン濃縮液区	ポテトプロテインII区	ポテトプロテインI区		
No. 6					

表 3 飼料の給与量 (単位: kg)

個体No. 試験期	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
第1期	1.60	1.40	1.50	1.50	1.66	1.54
第2期	1.87	1.66	1.60	1.60	1.60	1.50
第3期	1.80	1.60	1.87	1.87	1.70	1.70
第4期	1.90	1.70	1.80	1.80	1.80	1.80
第5期	3.40	3.30	3.20	3.30	3.30	3.20

予備試験期間第1期~第3期5日, 第4期9日, 第5期5日, 本試験期間第1期~第3期4日, 第4期6日, 第5期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。

無機物の測定は温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る。

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。

ステップフェン濃縮液はコールドタル状の粘性物質のため, 粗脂肪および粗繊維については直接測定することはできなかったが, ステップフェン濃縮液区の分析値

から推定し, 両者の成分はほとんど含有されていないものと考えられる。

ポテトプロテインIの粗たんぱく質含量は大豆かす(46.5%)¹¹⁾に, ポテトプロテインIIは乳カゼイン(84.7%:著者ら未発表)にそれぞれ近い値を示し, 両者とも高たんぱく質飼料であった。さらにステップフェン濃縮液では, 粗たんぱく質含量はやや低かったが, NFE含量が高く, 高エネルギー飼料であった。また, ポテトミールは吉本⁸⁾らの報告に比較し, NFEで約4%低く, 粗たんぱく質で約7%高い値を示し, 粗たんぱく質含量の向上が認められた。

一方, ポテトプロテインII以外は粗灰分含量が高く飼料としての問題点が考えられた。カルシウム, リン, カリウム, マグネシウム含量についてそれぞれ測定

表 4 供試飼料の一般成分 (単位: %)

飼料	水分	乾物中				
		粗たんぱく質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分
ポテトプロテインI	11.2	49.9	4.5	21.9	0.2	23.4
ポテトプロテインII	11.2	82.8	2.2	11.9	0.3	2.9
ステップフェン濃縮液	40.1	10.6	0.0	69.7	0.0	19.7
ポテトミール	14.3	19.3	0.8	57.4	9.8	12.6
配合飼料	12.0	18.1	4.5	67.2	4.5	5.8
ポテトプロテインI区	11.8	24.7	3.9	59.4	3.4	8.6
ポテトプロテインII区	11.8	31.1	2.9	57.4	3.4	5.1
ステップフェン濃縮液区	19.7	19.2	2.9	66.5	3.0	8.5
ポテトミール区	11.6	18.8	2.3	63.2	7.0	8.7

を行った結果, 表5に示すようにポテトプロテインII以外はカリウムの含量が高く, さらにポテトプロテインIはリンが, ポテトミールは製造工程中で石灰を使用するため⁸⁾カルシウムがそれぞれ高かった。したがって, これらの飼料を長期間にわたって利用する場合

には, ミネラルに関する検討が必要と考えられる。さらに飼料中のアルカリ金属, 特にカリウムが多いと家畜の下痢・軟便の誘発原因となる可能性が指摘されており,¹⁰⁾この点についても注意が必要であろう。

表 5 供試品の乾物中の無機成分量 (単位: %)

	粗灰分	Ca	P ₂ O ₅	K	Mg
ポテトプロテインI	23.4	0.13	2.78	13.34	0.56
ポテトプロテインII	2.9	0.03	0.74	1.23	0.06
ステップフェン濃縮液	19.7	0.57	0.02	8.35	+
ポテトミール	12.6	2.70	1.18	6.94	0.26

試験期間中における供試豚の体重の推移は表6のとおりである。なお, 個体No.5の豚は第4期の試験で左後肢に切傷を受け, さらに個体No.4の豚は第5期の試

験で飼料の残食が著しくなったため, それぞれ試験より除外した。その他は特に異常は認められず, 健康に経過し, 下痢・軟便の発生は認められなかった。

表 6 供試豚の体重の推移 (単位: kg)

(第1期~第4期)		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
開始時		30.3	24.9	26.6	26.1	26.3	25.5
終了時		49.4	42.8	43.2	45.0	46.2	44.0
全増体量		19.1	17.9	16.6	18.9	19.9	18.5
1日当り増体量		0.455	0.426	0.395	0.450	0.474	0.440
(第5期)		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
開始時		88.2	81.7	80.0	85.2	85.0	80.6
終了時		92.5	88.0	87.5	93.1	91.0	87.4
全増体量		4.3	6.3	7.5	7.9	6.0	6.8
1日当り増体量		0.538	0.788	0.938	0.988	0.750	0.850

一方、第1期の試験開始と同時に、各処理区により採食状態(し好性)の異なることが観察されたため、第1期から第3期について、本試験期間4日の朝の飼料給与時に採食時間の測定を行った。その結果が表7である。ポテトプロテインI区は全平均値で23.1分と最も長く、極めてし好性の劣ることが認められた。その原因として、ポテトプロテインIIが無味無臭であり、ステッフエン濃縮液が強い甘味を呈したのに対し、ポテトプロテインIは苦味を呈しており、このことがし好性を低下させたものと考えられる。なお、ステッフエン濃縮液区は採食時間が10.6分とやや長かった。特に、この飼料を給与すると、各個体とも飲水量が多く

なり、しかも水を併用給与しなければ採食時間が長くなることを観察された。このことは、ステッフエン濃縮液の強い甘味に由来したためと考えられる。したがって、ステッフエン濃縮液の多給は、前述のようにカリウムの摂取量を高め、さらに飲水量を増加させることになり、特に下痢および軟便への注意が必要になってくるものと考えられる。なお、配合飼料区およびポテトミール区については採食時間の測定を行わなかったが、前者で5~6分、後者で約30~60分程度であった。特にポテトミール区では個体No.4の採食時間が他の個体に比較して極めて悪くなり、翌日へ残食を示した。

表 7 採食時間 (単位:分)

Table with 8 columns: No. 1, No. 2, No. 3, No. 4, No. 5, No. 6, 平均. Rows include Potato Protein I, II, and Steffen concentrate.

各処理区ごとに消化率を示すと表8のとおりである。ポテトプロテインI区およびポテトミール区の消化率は、粗繊維以外の各成分とも配合飼料区に比べ低かつ

た。これに対し、ポテトプロテインII区はほぼ配合飼料区に近似の値を示し、さらにステッフエン濃縮液区は全成分とも配合飼料区よりも高い値を示した。

表 8 各処理区ごとの消化率 (単位:%)

Table with 6 columns: 全有機物, 粗たんぱく質, 粗脂肪, N F E, 粗繊維. Rows include Potato Protein I, II, Steffen concentrate, and Potato meal.

各処理区の消化率に基づいて、それぞれの飼料の消化率を算出すると表9のとおりであり、さらに栄養価

を求めると表10のとおりである。

表 9 各飼料の消化率 (単位:%)

Table with 6 columns: 全有機物, 粗たんぱく質, 粗脂肪, N F E, 粗繊維. Rows include Potato Protein I, II, Steffen concentrate, and Potato meal.

表 10 栄養価 (単位:%)

Table with 5 columns: D C P, T D N, 原物, 乾物. Rows include Potato Protein I, II, Steffen concentrate, Potato meal, and Mixed feed.

ポテトプロテインIは全成分とも消化率が悪く、特に粗たんぱく質の消化率は25%と極めて低かった。したがって、粗たんぱく質含量では乾物中約50%を有したにもかかわらず、栄養価の面では乾物中のDCP12.5%と低い値を示した。以上のことから、本飼料を高たんぱく質飼料として利用することは困難であり、飼料として利用するには今後の検討が必要であろう。

ポテトプロテインIIは、表4からも明らかのようにその主成分が粗たんぱく質であり、しかもその消化率が82.8%と非常に高く、乾物中のDCPは68.5%であった。したがって、DCPが非常に高いことから、高たんぱく質飼料としての利用が極めて有望と考えられる。

ステッフエン濃縮液の全有機物、粗たんぱく質およびNFEの消化率は、計算上いずれも100%以上の高い値を示したが、慣例に従い表9では100%と表示した。また、ステッフエン濃縮液中には、粗脂肪および粗繊維がほとんど含まれていないことから、ステッフエン濃縮液区中の粗脂肪および粗繊維の消化率は、配合飼料の消化率値と考えられるが、配合飼料区に対しいずれも高い値を示している。以上のことから、ステッフエン濃縮液の添加は、基礎飼料として用いた配合飼料の消化率を向上させたものと推察されるが、ステッフエン濃縮液の添加による消化率の改善効果に関しては、さらに詳細な検討が必要である。ステッフエン濃縮液の乾物中のDCPはやや低かったが、乾物当りのTDNは80.3%と高く、高エネルギー飼料としての価値が認められた。さらに前述したように、ステッフエン濃縮液は甘味が強いいため、多給すると飲水量の増加を引き起すが、他方し好性の悪い飼料への添加はし好性を改善させることが予想されるので、今後この方面での検討が必要であろう。

ポテトミールの消化率は、吉本⁸⁾らの報告に比べ全成分とも低い値を示したが、この原因については不明である。ただ消化試験の手法、配合原料およびポテト

ミールの成分等が異なることから、これらの要因が消化率へ影響を及ぼしたのではないかと推察される。ポテトミールの栄養価は吉本らによると、現物中でDCP 4.8%, TDN 58.2%であったと報告している。したがって、本試験では、吉本らの報告に比べTDNで劣り、DCPで若干の改善が認められた。しかし、いずれにせよDCPおよびTDNはそれほど高くないため、ポテトミールの利用に関しては栄養補正面での考慮が必要である。

要 約

馬鈴しょ澱粉の製造副産物である廃液中から逆浸透膜法により有機物を回収したポテトプロテインI、廃液中のたんぱく質をPH調整および加熱により凝固回収したポテトプロテインII、廃液をポテトパルプに吸着させたポテトミール、さらにん菜製糖副産物の糖みつから砂糖を再抽出した残渣物であるステッフエン濃縮液の4製品について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(新検定)飼料を用い、これにポテトプロテインI、ポテトプロテインIIおよびステッフエン濃縮液を風乾物で20%、ポテトミールは50%をそれぞれ代替えし、ランドレース種去勢雄6頭を用い、酸化クローム法により消化試験を実施した。

ポテトプロテインIは乾物中の粗たんぱく質含量が約50%と高かったが、その消化率が極めて悪く、DCPは乾物中12.5%と低く、さらにし好性が劣り飼料としての価値は低かった。

ポテトプロテインIIは乾物中の粗たんぱく質およびその消化率が優れ、DCPは乾物中68.5%と高く、さらに飼料としてのし好性が良く高たんぱく質飼料としての価値が認められた。

ステッフエン濃縮液は、乾物中のDCPは10.6%とやや低かったが、乾物中のTDNは80.3%と高く、高

エネルギー飼料としての価値が認められた。

ポテトミールは乾物中のDCP 7.5%, TDN 58.8%と低いため、飼料としての利用の際には栄養補正面での考慮が必要である。

(本論文の概要については第31回日本畜産学会北海道支部大会(1975)において発表した。)

引用文献

1) 笹崎竜雄(1956) 畜研, 10, 9, 1041-1044
 2) 堀井聡(1965) 畜研, 19, 1, 155-160
 3) 八幡林芳, 名久井忠, 帰山幸夫(1968) 北農, 35, 10, 23-30
 4) 橋爪徳三, 藤田裕, 松岡栄, 市川淳治, 石井一良(1974) 帯大研報, 第1部, 8, 595-604
 5) 橋爪徳三, 藤田裕, 松岡栄, 長沼勇, 和田達二,

稲戸恒康, 川崎勉(1974) 帯大研報, 第1部, 8, 605-613
 6) 大原久友, 古谷政道, 大原洋一, 小島律夫(1969) 帯大研報, 第1部, 6, 68-73
 7) 葛西隆則, 小幡弥太郎(1965) 北大農学部邦文紀要, 5, 3, 139-144
 8) 吉本正, 所和暢, 米田裕紀(1972) 滝川畜試研究資料 No.34
 9) 大原久友, 安宅一夫(1971) 帯大研報, 第1部, 7, 280-287
 10) 杉橋孝雄(1973) 科学飼料, 日本科学飼料協会, 36-41
 11) 農林省畜産試験場(1973) 改訂飼料成分表, 畜試研報, 26, 別刷

場外誌掲載論文抄録

APPENDIX

Summaries of the Papers on other journals reported by the Staff

チェビオット種の特徴 I 純粋種について

平山 秀介, 西村 允一

日本綿羊研究会誌 11: 1~8 (1974)

滝川畜試にけい養しているチェビオット種の一般的特性について取りまとめた。

1. 本種の原因はイングランドとスコットランドの境に横たわるチェビオット丘陵一帯で、きびしい自然環境によく耐えるといわれている。わが国の草地農業が山地にのびていくためには、注目すべき品種と考えられる。

2. 雌雄ともに無角で、頭部および四肢は羊毛を欠き、白色の短い粗毛でおおわれ、全体の容姿は小型であるが、活動的で美しい羊である。

3. 繁殖季節はコリデール種に比較し遅れ、10月上旬から始まる。

4. 子羊生産率は170%台と多産であるが、育成率は低い。特に生時体重2.5kg以下のもののへい死率が高い。

5. 離乳時体重は20kg前後と軽く、純粋種におけるラム肉生産は肉量の点からむづかしい。原産地において行なわれているように、離種生産による肉利用を図るべき品種と考えられる。しかし、7ヵ月令からの50日間肥育では枝肉歩留および精肉歩留ともに高く、枝肉形質もすぐれている。

6. 産毛量は2.5kgとコリデール種のおよそ半量で産毛率は体重の6%前後である。

チェビオット種
II スコティッシュハーフブレッド種について

平山 秀介, 西村 允一

日本綿羊研究会誌 11: 9~14 (1974)

イギリスにおける代表的な雑種生産様式の一つであるチェビオット種雌羊にボーダーレスター種雄羊を交配して生産した、いわゆるスコティッシュハーフブレッド種の発育、産肉性および繁殖性について検討した。

1. チェビオット種に比較して体格が著しく大型となった。120日令補正体重で雄31.4kgおよび雌25.4kgとなり、その後も順調に発育し、雌羊は明2歳の繁殖供用時に53.3kgに達した。

2. スプリング・ラム(4ヵ月令と殺)としては不十分であるが、離乳後も放牧だけで順調に発育し、7ヵ月令からの短期肥育ですぐれたラム肉生産が期待できる。

3. 本種雌羊の繁殖季節はチェビオット種に比較して、10日あるいはそれ以上早く始まる。サフォーク種雄羊を交配した場合、2度目の子羊生産率は184%を示し、繁殖素羊としてすぐれた能力をもっていることが明らかとなった。

ラム肉生産に関する試験
II 肥育開始月令別の産肉性
—4・6・8ヵ月令からの2ヵ月間肥育の比較—

平山秀介, 西村允一

日本綿羊研究会誌 11: 15~20 (1974)

前報において、4~7ヵ月令の期間に放牧だけでは増体量はわずかで、枝肉歩留は低下し、7ヵ月令でのと殺に不十分なことを報告した。本報では、と殺時体重45kg以上を前提として2ヵ月肥育を行なうこととし肥育開始時期4、6および8ヵ月令の3処理についておのおの一代雑種(サフォーク種雄×コリデール種雌)雄子羊6頭ずつを用いて調査を行なった。

1. 6、8および10ヵ月令区の肥育期間中の日増体量はおのおの156g、224gおよび204gで、離乳直後の増体が停滞するといわれている4ヵ月令から肥育

した6ヵ月令区についても順調な増体が得られた。

2. 養分摂取量は各区ともにDCP 142~172gおよびTDN 1,026~1,121gの範囲内にあり、十分な養分摂取が行なわれた。

3. 8ヵ月令区で若干肥育不足のきらいがあったが各区いずれも4ヵ月令と殺区に比較し、枝肉歩留が向上している。すなわち、4ヵ月令から8ヵ月令までのいずれの時期から肥育を始めても効果のあることが認められた。

ラム肉生産に関する試験
III 肥育期間別の産肉性
—7ヵ月令からの1ヵ月、2ヵ月および3ヵ月間肥育の比較—

平山秀介, 寒河江洋一郎

日本綿羊研究会誌 12: 1~5 (1975)

4ヵ月令(離乳)から牧草地への放牧だけで飼育した後、7ヵ月令から肥育する場合の期間別の産肉性について検討した。肥育期間は28日間(1ヵ月区)、56日間(2ヵ月区)および84日間(3ヵ月区)の3処理とし、雄子羊6頭ずつを各区に配した。

1. 日増体量は肥育開始直後の2週間がもっとも高く、その後徐々に鈍化し、3ヵ月目に入ると著しく低下した。

2. 枝肉歩留は1ヵ月区45.0%、2ヵ月区46.5%および3ヵ月区48.0%と肥育期間の延長とともに直線的に高くなった。

3. 供試した乾草が比較的劣質であったため、乾草からの養分摂取量が少なく、全体としてTDN摂取量が不足した。

4. 給与飼料の質および量といった試験設定の条件が変ることによって、結果が異なってくるが、本試験においては日増体量では2ヵ月間、枝肉量および精肉歩留からでは3ヵ月間くらいの肥育が適当と考えられた。しかし、ラム肉の取引が厳密な格付によって行なわれるようになれば、今少し十分に肥育した方が有利になるものと考えられる。

ラム肉生産に関する試験
IV 草生の異なる2草地における4品種の増体発育
および産肉性の比較

寒河江洋一郎, 平山秀介

日本綿羊研究会誌 12: 6~13 (1975)

増体発育・産肉性における品種間差を放牧適性の観点から究明し、草主体によるラム肉生産技術を確立するための基礎資料を得る目的で、短草状態と長草状態の2草地にそれぞれコリデール種・サフォーク種・チェビオット種・三元雑種(サフォーク種×ボーダーレスター種×チェビオット種)の雄子羊5頭ずつ(1群20頭)を、1974年7月1日から10月19日まで110日間、定置・昼夜放牧し比較検討した。

1. 7月下旬・8月上旬の高温期を含む初期の増体発育は全般に良好であった。しかし中期・後期には著

しく停滞し、その主な原因は多雨条件あるいは内部寄生虫であると考えられた。結局、全期の増体発育成績およびと殺解体成績は全般に不良となった。

2. また、草地によっても品種によっても増体発育に差が認められ、草地別では短草状態草地放牧群の方が良好であり、品種別では三元雑種が卓越していた。発育率では小格のチェビオット種が三元雑種をわずかながら上回り最高であった。

3. 産肉性はサフォーク種と三元雑種で優れていた。

サフォーク種によるコリデール種の交雑試験 II 一代雑種雌羊の繁殖成績および 二回雑種の育成成績

平山 秀介, 寒河江洋一郎

日本綿羊研究会誌 12: 14~19 (1975)

コリデール種雌羊とサフォーク種雄羊間の一代雑種雌羊にサフォーク種雄羊を累進交雑した場合の繁殖成績および子羊の育成成績を検討した。

1. 1972年から1974年までの3年間に一代雑種雌羊64頭(延頭数 114頭)を用いて、二回雑種を生産した。
2. 子羊生産率は170~180%と極めて高かったがコリデール種との間には差がなかった。
3. 離乳時までの育成率は高く、双子についても90%近い成績を示した。このことは母羊の哺育能力の高いを示しているが、子羊の生後1週間以内のへい

死率が低いことから、生時における活力がすぐれているとみることできる。

4. 離乳時体重は二回雑種>一代雑種>コリデール種の順で、離乳時までの日増体量において二回雑種および一代雑種それぞれとコリデール種間に有意差が認められた。また、離乳後8ヵ月令までの増体量も同じ傾向を示したが、8ヵ月令以降は3種間に差が認められなかった。

5. 産毛量はコリデール種に比較し30%以上減少した。

III チェビオット種 三元雑種(サフォーク種雄×スコティッシュ ハーフブレッド種雌)について

平山秀介, 寒河江洋一郎

日本綿羊研究会誌 12: 20~25 (1975)

スコティッシュハーフブレッド種雌羊とサフォーク種雄羊間の三元雑種の発育および産肉性について検討した。

1. ハーフブレッド種の子羊生産率は高く、3産を通産して180%を示した。また離乳時までの育成率はコリデール種に比較すると低いが、多産であることを考慮すると高い値を示した。
2. 離乳時体重は雄31.2kgおよび雌29.2kgでチェビオット種およびハーフブレッド種に比較して重くなった。
3. 体格は大型となり、4ヵ月令においてチェビオ

ット種の15ヵ月令に匹敵し、サフォーク種とほぼ同様の体型・体格を示した。

4. 気象環境を含めた放牧飼養条件が整えば、離乳後放牧だけで8ヵ月令には体重48.7kgに達し、冷と体重22kgおよび枝肉歩留49.8%を得ることができた。

5. 以上のように、チェビオット種を母体としたハーフブレッド種がすぐれた繁殖性を備え、三元雑種が草仕上げですばらしい産肉性を示すことが確認できたが、現在当場を除いてわが国にいないチェビオット種を今後どのように入手し、増殖していくかが問題である。

定置・昼夜放牧における子めん羊の 日中行動について

寒河江洋一郎, 平山秀介

北農 42(4): 1~16 (1975)

1974年、めん羊品種の放牧適性を比較検討するために、短草状態と長草状態の、両側を野草地に囲まれた2つの1ha牧草地に、それぞれコリデール種・サフォーク種・チェビオット種・三元雑種(サフォーク種♂×スコティッシュハーフブレッド種♀)の雄子めん羊を5頭ずつ混ぜて定置・昼夜放牧した。そして子めん羊の日中放牧行動を、7~10月の各月1回、2日連続(前後8日間、延12群)、食草と非食草時の体位(立位と伏位)の各頭数を15分間隔で記録する方法により観察し、次のような結果を得た。

1. 食草活動は恒常性を根底とし、顕著な周期性・季節変化を示した。日中における食草期は3~5回、食草時間は夏で約6時間、秋で約8時間であった。な

お、めん羊の集団性(追従性)は、群内の個体間ばかりでなく品種間さらに群間においても認められた。

2. 急なまたは強い雨・気温上昇・日照および25℃以上の高温などの気象条件が、食草活動を部分的に乱した。雨と高温とでは、行動の様相が全く異なった。また、カラス・ヒトなどの影響も認められた。

3. 草地条件の影響は、本試験に関する限り、食草時間・食草頭数の推移などでは小さく、行動区域・動線などで大きかった。

4. 食草時間と野草区域での行動時間は、毛肉兼用のコリデール種よりも肉用のサフォーク種・三元雑種・チェビオット種で多かった。

系統造成における豚の血液型遺伝子頻度の 推移と親子鑑別

阿部 登, 山田 渥

ABRI 3: 23~25 (1974)

国の原種豚育種集団強化推進事業として実施している一民間グループの系統造成における遺伝子構造の変化を血液型遺伝子の推移から知る目的で、予備的に調査を行ない併せて親子関係について調査した。

調査豚はすべてランドレース種で閉鎖群育種をおこなっているものである。

種豚群と自家検定豚群、育成豚群においてAシステム、Eシステム、Kシステム、Hp型、Am型で若干

の差異がみられたが、これは種雄豚の遺伝子頻度と供用頻度による影響などによるものと思われる。これらの結果は、他の機関で調査されたランドレース種の遺伝子頻度と大差がなかった。

また、親子関係については、かなりの高率で誤認のあることは明らかであり、自家検定における精度の低下ばかりでなく種豚改良上極めて重大な問題である。

牛肺虫と小型ピロプラズマの混合感染試験

伊藤季春 籠田勝基* 平沢一志**

日獣会誌 27 106~111 (1974)

ホルスタイン種雄子牛16頭を4頭ずつ4群に分け、牛肺虫と小型ピロプラズマを混合感染した場合の影響を明らかにするため、各々の単独感染および無感染対照とその比較を行なった結果は以下のとおりであった。牛肺虫と小型ピロプラズマとの混合感染群で1頭が死亡し、牛肺虫単独感染群に比べて牛肺虫子虫数の増

加と、排泄期間が延長とする傾向が認められたが、臨床症状では明らかな差を示さなかった。子牛の発育に及ぼす影響をみると、牛肺虫単独感染と混合感染のものが、小型ピロプラズマ単独感染のものより増体が悪かった。

Tetramisole の牛肺虫に対する駆虫効果

伊藤季春 米道裕弥 籠田勝基*

日獣会誌 27 537~542 (1974)

tetramisole の牛肺虫に対する駆虫効果を知るために牛肺虫人工感染牛42頭と自然感染牛63頭を用いて駆虫試験を行なった。tetramisole はdl型とl型を用いdl-tetramisole は12.5および15mg/kgを経口投与し、l-tetramisole は7.5mg/kgを筋肉注射と経口投与を行なった。その成績を要約すると以下のとおりである。

1. tetramisole 投与は14日虫齢以後の牛肺虫に対して90%以上の寄生虫体減少率を示しきわめて高い駆虫効果が認められた。なお7日齢以前の未成熟虫に対

しても、ある程度の成熟阻止作用を有することが推測された。

2. dl-tetramisole 12.5~15mg/kg投与の効果はl-tetramisole 7.5mg/kg投与の効果とほぼ同等であり、経口投与と筋肉注射による差は認められなかった。

3. tetramisole 投与の牛への副作用はほとんど認められず、良好な体重増加と肺炎症状の軽減が認められた。

牛に対する Tetramisole の毒性試験

籠田勝基* 伊東季春 佐藤和男**
日獣会誌 27 739~744 (1974)

家畜の寄生線虫類の広範囲駆虫薬 Tetramisole を牛に使用する場合の安全性を知るために、延73頭のホルスタイン雄子牛を用い、急性毒性試験を行なった。Tetramisole はdlおよびl型の2種を用いた。dl型は常用量の2~6倍を経口的に、l型では、常用量の1~8倍を筋肉内に、1~4倍を経口的に、2~8倍を皮下にそれぞれ投与して、臨床症状、局所反応、心機能および血液性状などについて観察した。得られた結果は以下に要約される。

1. Tetramisole 投与により発現する臨床症状は、流涎、排糞回数増加、興ふん、心悸亢進、強直性歩様および軀幹筋の震せんなどである。
2. 臨床症状はdl型経口投与では、常用量の3倍以上(37.5mg/kg)、l型筋注では2倍以上(15mg/kg)でより強く発現したが、l型経口投与では、4倍投与でも軽微であり、l型皮下注射ではほとんど全身反応を示さなかった。
3. 筋肉注射による局所反応は、出血および筋肉変

性などであるが、吸収は速かで、1週間後には、注射局所はほとんど痕跡程度の変化を認めるのみであった。皮下注射では強い局所反応を示し、皮膚は壊死脱落におちいった。

4. 致死量は、l型筋注で60mg/kg前後であり、その他の投与では測定されなかった。
5. 本剤投与により、脈拍数は増加し、心電図ではTP間隔の短縮とSTの上昇、T波の増高が認められこれらの変化は臨床症状と平行していた。
6. 血液検査所見は、白血球数の一過性の増加と、これに伴う好中球の増加およびリンパ球の相対的減少が臨床症状と平行して認められた、肝および腎機能には著変が認められない。
7. 毒性の発現は投与方法により異なり、経口投与より筋注でより強い。
8. 以上の結果から、Tetramisole を牛に使用する場合は、l型の経口投与が安全域広く、最も推奨し得るものと結論される。

牛肺虫感染子虫の低温下における感染力保持期間について

伊東季春*

日獣会誌 28 406~409 (1975)

牛肺虫感染子虫を4℃に保存して、その生存を顕微鏡によって直接的に観察し、また、低温保存した感染子虫の感染力を知るために、4℃保存開始後0、1、2、4、6、8および10ヵ月目に、ホルスタイン種の雄子牛それぞれ2頭あてに感染子虫1万匹を経口感染させて検討した。

牛肺虫感染子虫の運動性は低温保存後1ヵ月目に38.3%に急減し、その後は漸減して13ヵ月後には0.2%、14ヵ月後には全く運動性のある子虫を認めなかった。

低温保存した感染子虫の経口感染による感染力試験

では、全供試牛14頭の糞便内に牛肺虫第1期子虫の排泄を認めた。4~6ヵ月間まで低温保存した感染子虫を感染させた牛の糞便内には、およそ2ヵ月間以上にわたってかなり多数の第1期子虫を検出した。また、4ヵ月以内保存の感染子虫を感染させた牛では明らかな肺炎症状を認めた。

以上の成績から、4℃の清水中に保存した牛肺虫感染子虫は、保存期間の延長とともに活力ある感染子虫は減少するが、少なくとも10ヵ月間は感染力を有することが明らかになった。

牛肺虫実験感染牛における投与子虫数および 栄養状態が感染発症におよぼす影響

伊東季春* 米道裕弥* 籠田勝基* 平沢一志**

日獣会誌 28 569~574 (1975)

ホルスタイン種雄子牛30頭に牛肺虫感染子虫を経口投与して、第1期子虫の排泄状況、臨床症状を観察し併せて各病期における肺の病理所見を観察した。さらに12頭の実験感染牛を用いて、感染子虫数と牛の栄養状態が子虫の排泄状況および臨床症状におよぼす影響について観察した。得られた結果は以下のとおりであった。

1) 糞便中の子虫排泄の定型的な型は、感染後3~4週目より始まり、5~6週目にピークを形成して、9~10週目にはほとんど陰転する。子虫排泄のパターンは感染子虫数によって異なり、感染子虫2,500匹程度の低度感染では、排泄LPGも少なく、ピークを形成せずに約100日間にわたって子虫を排泄し続ける。このような牛は保虫牛として感染源となる可能性が考えられる。

2) 実験感染による臨床症状は、感染後3週目から

認められる発熱、呼吸数の増加などの肺炎症状で、約12週後にはこれら症状は回復する。血液性状では2~3週と5~7週後に二峰性に好酸球数が増加する。血清-globulinは4~5週目以降に増加する。肺の病理学的所見では、好酸球の浸潤を主とする化膿性気管支肺炎像を示し、その病変の程度はおおむね病状ならびに寄生虫体数に併行していた。

3) 子虫排泄のパターンおよび臨床症状の発現程度は、感染子虫数および牛の栄養状態によって異なる。感染子虫10,000匹の高度感染では、栄養状態のいかにかかわらず牛は発症し、高いLPGを示すが、感染子虫数2,500匹以下による低度感染牛は、栄養状態の良好な個体でLPGが低く、不顕性感染例と同様な子虫排泄のパターンを示した。5,000匹程度の中等度感染例でもこの傾向は認められた。

Takikawa Animal Husbandry Experiment Station of Hokkido

735 Higashi-takikawa, Takikawa-shi,
Hokkido, 073 JAPAN

Bull. Takikawa Anim. Husb. Exp. Stn.

滝川畜産試験報 No.13

—Jan. 1976—

昭和 51年 1月20日 印刷
昭和 51年 2月20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
Tel②2171~2173 郵便番号073

印刷所

(株) 総 北 海

旭川市神楽岡14条5丁目
Tel⑤2101 郵便番号070