

開放型育種によるランドレース種豚の改良に関する試験

野口宗彦、渡邊哲夫¹⁾、沼野井憲一、塚原均²⁾

1) 現 塩谷南那須農業振興事務所 2) 現 畜産振興課

要 約

「トチギL」をベースに、生産現場で求められているランドレース種豚の開発手法を確立するにあたり、開放型育種法の有効性について検討するため、「トチギL」種雌豚と系統造成された他系統種雄豚との交配により作出した系統間ランドレース (LL) の発育性、肢蹄の改良効果及び繁殖性、一代雑種豚産子 (LLW) の初産時の繁殖性及び三元交雑豚の初期発育性、肢蹄の改良効果について比較調査を実施した。その結果、系統間 LL の初期発育性及び肢蹄の改良効果はトチギLと比較し、良好になる傾向が認められた。またトチギL及び系統間 LL の LW 生産時の受胎率は有意な差は見られなかったが、LW の生産頭数には効果があると考えられた。LLW の繁殖性については受胎率に有意な差は見られず、これら組合せ母豚の LWD 生産時の繁殖性においても、生産頭数、哺育開始頭数及び離乳頭数ともに各組合せ間に有意な差は認められなかった。しかしながら肢蹄については効果があると考えられた。

目 的

県内の多くの養豚農家は、三元交雑による肥育素豚を生産し肥育しているが、経営の安定を図る上で、基幹品種であるランドレース種の能力向上が重要となる。このため、当场で作出された遺伝的能力及び斉一性の高いランドレース種系統豚「トチギL」を、平成5年度から県内養豚農家に配付してきた。

しかし、閉鎖群での維持のため、近交退化による繁殖成績の低下や肢蹄の弱体化などが認められ、養豚農家の配付要望に十分に答えられない状況になっている。特に肢蹄の弱体化は過去にも課題として採り上げられることが多く¹⁾²⁾、肢蹄の強健性を評価する手法の必要性も報告されるなど³⁾⁴⁾、種豚における重要な課題との認識が広がっている。

これらの課題に対応するためには、閉鎖群による育種改良では限界があり、新たな手法を検討する必要がある。

国内外から優秀な育種素材豚を導入しながら、自場において現場検定を行いその成績に基づいて選抜、改良を行っていく開放型育種の手法は、比較的短期で成果が期待されこれら課題の対応にも最適であると考えた。また、同一品種内系統間交雑によって能力向上を図る手法は既に報告があり、いずれも好成績が得られている。⁵⁾⁶⁾そこで、「トチギL」をベースとした種豚の作出にあたり、同一品種内で複数の系統を用いた開放型育種手法による系統間交雑豚を作出し、複数の組合せを比較することで各形質における改良効果を調査し「トチギL」に対する改良手法としての有効性について検討することとした。

材料及び方法

試験1

本県系統豚「トチギL」種雌豚と、繁殖成績の高さ及び肢蹄の強健性を改良項目にあげて他県で系統造成されたランドレース種雄豚との交配により系統間交雑ランドレース種 (系統間 LL) を作出し、使用した種雌豚の違いが発育性及び産肉性等に及ぼす影響について検討した。

(1) 供試豚

種雌豚にはボウソウ L3、ニホンカイ L2 及びトチギLを使用した。また種雌豚トチギLを使用した。

(2) 交配様式

TBL : トチギL (T) ♀×ボウソウ L3 (B) ♂

TNL : トチギL (T) ♀×ニホンカイ L2 (N) ♂

LL : トチギL (T) ♀×トチギL (T) ♂

(3) 調査項目

- ・初期発育性
生時、離乳(21日齢)時、60日齢時体重
- ・去勢豚による産肉性
DG(30~90kg)、90kg到達日齢、枝肉形質
- ・その他
肢蹄の強健性

試験2

試験1で作出した系統間ランドレース種(系統間LL)における肢蹄の改良効果及び大ヨークシャー種を交配した場合の一代雑種(LLW)生産時における繁殖性につ

いて検討した。

(1) 供試豚

供試系統間 LL は試験 1 と同じ交配様式とし、種雄豚にはゼンノーダブル 01 及び 02 を液状精液による人工授精で使用した。

(2) 交配様式

一代雑種豚 (LLW)

TTLW ((トチギ L × トチギ L) × W)

TBLW ((トチギ L × ボウソウ L3) × W)

TNLW ((トチギ L × ニホンカイ L2) × W)

(3) 調査項目

- ・ 系統間 LL の LW 生産時における繁殖性
受胎率、生産頭数、離乳頭数、産子発育性等
- ・ 初期発育性
生時、離乳(21 日齢)時、60 日齢時体重

試験 3

試験 2 で作出された系統間ランドレース種 (系統間 LL) を用いた (一代雑種豚 (LLW)) の初産時の繁殖性及び 3 元交雑豚の初期発育性について比較検討を行った。

(1) 供試豚

一代雑種豚 (LLW) は試験 2 と同じ交配様式とし、デュロック種は場繋養のサクラ 201 及び改良センター茨城牧場導入の D128, D156 の 2 頭を液状精液による人工授精で使用した。

(2) 交配様式

一代雑種豚 (LLW)

TTLW ((トチギ L × トチギ L) × W)

TBLW ((トチギ L × ボウソウ L3) × W)

TNLW ((トチギ L × ニホンカイ L2) × W)

三元交雑豚 (LLWD)

TTLW ((トチギ L × トチギ L) × W) × D

TBLW ((トチギ L × ボウソウ L3) × W) × D

TNLW ((トチギ L × ニホンカイ L2) × W) × D

(3) 調査項目

- ・ 一代雑種豚 LLW の繁殖性
受胎率、生産頭数、離乳頭数、産子発育性等
- ・ 三元交雑豚 LLWD の初期発育性
生時体重、21 日齢及び 60 日齢体重等

試験 4

試験 2、3 と同じ交配様式で作出された、一代雑種豚産子 (LLW) の肢蹄の改良効果について比較検討を行った。

(1) 供試豚

一代雑種豚 (LLW) は試験 2、3 と同じ交配様式のものを使用した。

(2) 交配様式

一代雑種豚 (LLW)

TTLW : ((トチギ L × トチギ L) × W)

TBLW : ((トチギ L × ボウソウ L3) × W)

TNLW : ((トチギ L × ニホンカイ L2) × W)

(3) 調査項目

スコアリングモデルによる肢蹄の外貌評価値

結果及び考察

試験 1

(1) 系統間交雑 L の初期発育性

生時体重における差はなかったものの、21 日齢時で TNL が、60 日齢時で TNL・TBL とともにトチギ L の成績を上回る結果であり、系統間交雑が初期発育性において優れる傾向にあった。生時体重に差がなく初期育成期間後半で発育が伸びるという傾向は、今後トチギ L をベースに系統間交雑種を作出するにあたり難産のリスクが少ないことが考えられることから、この組合せは有効性が高いと判断される (表 1)。

(2) 去勢豚における発育性及び産肉性

TNL が、90 kg 到達日齢において TBL 及びトチギ L と比較し早く、DG も他の組み合わせよりも高い値となり、発育性の高さが示唆され、背腰長 II も TNL が長い傾向があった。背脂肪厚は、TBL が他の組み合わせよりも薄くなる傾向が見られ、ロース断面積においても TBL が大きい傾向であった (表 2)。このことから発育性や産肉性については、系統間交雑の影響に加えて組み合わせる品種の影響が大きいことが考えられた。

(3) その他

トチギ L 育成雌豚の肢蹄と比較し、系統間交雑 L の肢蹄は、形態及び歩様等において、良好になる傾向が認められた。なお、肢蹄のみを選抜形質として選抜した場合、30kg 時・交配前時ともに、TN・TB の選抜割合がトチギ L の選抜割合を上回り、系統間交配による肢蹄強化が可能であると考えられた (表 3)。

表1 トチギL及び系統間交雑Lの初期発育性

区分	供試 頭数	体 重 (kg)		
		生 時	21 日 齡	60 日 齡
TBL	75	1.4±0.3	6.1±1.2	22.3±4.6
TNL	44	1.6±0.3	6.5±1.4	24.2±4.2
トチギL	82	1.5±0.3	6.1±1.2	20.1±3.2

表2 トチギL及び系統間交雑L 発育成績及び産肉成績（去勢豚）

区分	90kg 到達日齡(日)	D G(g/日)	背腰長Ⅱ(cm)	背脂肪厚(mm)	ロース断面積(cm ²)
TBL	139.0±1.4	858.4±22.9	64.0±1.4	2.4±0.2	21.6±4.7
TNL	129.7±6.4	949.5±48.5	69.4±3.1	3.6±0.3	18.2±1.8
トチギL	139.1±9.3	862.9±81.5	67.2±1.4	2.9±0.4	17.5±2.5

注) 背脂肪厚はカタ、セ、コシの3部位平均値

表3 トチギL及び系統間交雑Lの
肢蹄及び歩様等による選抜状況（育成雌）

区分	供試 頭数	30kg 時選抜		交配前選抜	
		頭	%	頭	%
TT	55	20	36.4	14	25.5
TN	44	20	45.5	15	34.1
TB	38	17	44.7	12	31.6

試験2

(1) 系統間交雑Lの一代雑種(LLW) 生産時繁殖性

トチギL及び系統間交雑LのLW生産時の受胎率は、トチギLが66.7%(4/6頭)、TNが83.3%(5/6頭)、TBが66.7%(4/6頭)であった。なお、LW生産時の生産頭数、哺育開始頭数及び離乳頭数において、系統間交雑Lの成績がトチギLの成績を有意に上回る結果となり、ランドレース種の系統間交雑が、LW生産において特に生産頭数と哺育能力の改良に効果が高いことが考えられた(表4)。

また、生産されたLWの発育性は、生時体重においてトチギL産子が有意に大きい結果であったが、21日齢時及び60日齢時では、有意な差は認められなかったものの系統間LL産子が大きくなる傾向を示し、系統間交雑L繁殖豚の哺育能力と系統間交雑L産子LWの発育性の高さが示唆された。これらの結果は、母豚である系

統間交雑Lの初期発育の特性と同様であり、母豚の改良効果がLWにも反映されることが考えられた(表5)。

表4 系統間交雑LのLW生産時における繁殖性

区分	交配頭数	受胎頭数	受胎率(%)	生産頭数	哺育開始頭数	離乳頭数
TT	6	4	66.7	6.5±1.0 a	6.0±0.8 a	6.0±0.8 a
TN	6	5	88.3	10.4±2.3 b	10.0±2.6 b	8.8±2.5 a
TB	6	4	66.7	9.8±1.0 b	9.3±1.3 b	9.0±1.4 b

異符号間に有意差あり(5%水準)

表5 LWの初期発育性

区分	生時体重(kg)	離乳時体重(kg)	60日齢時体重(kg)
TT	1.58±0.22 a	6.35±0.97	20.16±2.89
TN	1.41±0.27 b	5.72±2.04	22.13±4.99
TB	1.34±0.23 b	6.29±1.95	22.63±3.83

符号間に有意差あり(5%水準)

試験3

(1) 系統間交雑Lの一代雑種(LLW)の繁殖性

TBLW、TTLWが100.0%(7/7頭)、TNLWが85.7%(6/7頭)の受胎率であった。なお、三元交雑豚(LWD)生産時の繁殖性は、生産頭数、哺育開始頭数及び離乳頭数ともに、各組合せ間に有意な差は認められなかった。このことから、系統間交雑Lから作出されたLLWについては、系統間交雑Lで認められたような効果が得られず、系統間交雑による繁殖性への有効性についてはLW生産までにとどまることが考えられた(表6)。

(2) 三元交雑豚(LLWD)の初期発育性

生産されたLWDの初期発育性は、生時体重において

TNLW由来の産子が他の組合せ産子より大きい結果であったが、60日齢時では、TTLW由来の産子体重が有意に他の組合せ産子の体重を上回る結果であった。また、21日齢時から60日齢時までのDGは、すべての組合せにおいて、良好な成績であった。このことから、生産されたLWDの初期発育性についても系統間交雑の効果はないものと考えられ、通常の肥育豚と同様に飼養管理による影響が大きいことが考えられる(表7)。

表6 LLW繁殖性

区分	交配♂	n	受胎数	受胎率(%)	生産頭数	哺育開始頭数	離乳頭数
TTLW		7	7	100.0	9.7±1.8	9.3±1.8	8.7±1.6
TNLW	D	7	6	85.7	10.4±2.1	9.6±1.8	9.4±1.5
TBLW		7	7	100.0	10.0±2.6	9.0±2.4	8.7±2.8

表7 LLWD 初期発育性

(kg)

区分	体 重			DG
	生時	離乳(21日齢)時	60日齢時	21~60日齢
T TLWD	1.54±0.08 ab	6.19±1.08	26.81±11.96 a	0.493±0.02
T NLWD	1.57±0.05 b	6.01±1.02	24.24±24.38 b	0.457±0.02
T BLWD	1.44±0.07 a	5.77±1.57	24.86±16.30 b	0.473±0.01

試験4

一代雑種 (LLW) の肢蹄の改良効果

肢蹄の評価はカナダのスコアリングモデル⁵⁾を用いた。カナダが自国で出している評価法の指針に基づき前肢の側貌、前貌、つなぎ及び後肢の側貌、後貌、つなぎの6形質を5段階で階級分けしており、評価形質数、評価段階数ともに適切で使いやすいと判断した。評価スコアは3.0が通常とされており、これを基準としてTTLW、TNLW、TBLWの肢蹄評価を行った。その結果、前肢の側望・手首及び後肢の側望・飛節の評価項目でTNLW、TBLWはTTLWよりも有意に標準値に近い結果となり、LLWの肢蹄改良への有効性が認められた。その他の

評価項目では大きな差は見られなかったが、各評価項目の総平均ではTBLWが高い傾向にあり、これはポーソール3が肢蹄の強健性を改良項目としている⁸⁾ことが一代雑種においてもランドレースの系統間交雑によって反映されたものと考えられた。また、外観的肢蹄評価を選抜項目に取り入れて選抜を重ねることで、世代ごとの改良が進められるとの報告⁹⁾もあることから、今後肢蹄の強健性に優れた系統を継続的に導入、交配し世代を重ねていくことが可能となると考えられる(表8)。

表8 カナダのスコアリングモデルによるLLWの肢蹄評価スコア

区分	供試頭数	前肢-前貌	前肢-側貌 手首	前肢-つなぎ	後肢-後貌	後肢-側貌 飛節	後肢-つなぎ
TTLW	10	3.31±0.56	3.43±0.42 a	3.92±0.48	3.10±0.44	3.80±0.50 a	3.27±0.42
TNLW	7	3.33±0.58	2.93±0.19 b	3.79±0.76	3.21±0.76	3.50±0.58b	3.29±0.39
TBLW	9	3.14±0.20	3.09±0.25 b	3.59±0.36	3.34±0.50	3.36±0.48ab	3.27±0.28

異符号間に有意差有り (5%水準)

以上試験1から4の結果を総合すると、「トチギL」をベースとした系統間交雑利用の開放型育種による種豚作出では、繁殖性への効果は一代雑種 (LW) 生産までにとどまるが、LWの生産頭数そのものが増加することが見込まれる。その結果LW母豚の歩留まりが上がることから三元交雑豚 (LWD) の生産頭数の増加にもつながり、生産性の向上がはかれるものと考えられる。また、肢蹄への改良効果がL、LWで確認できたため、本手法による改良で肢蹄の故障による廃用のリスクを低減していくことが可能であると考えられる。

本手法で利用する系統としては、今回用いたもので

比較すれば、トチギLをベースとした場合、系統間交雑L及び作出LWの能力の検討結果からボウソウL3との組合せが最もバランスがとれていると考えられたが、ベースとなる系統が異なれば最適な組合せはその都度検討していく必要がある。本手法で効果が確認された能力や形質については、組合せ系統によらずある程度普遍的に適応されると推察されるが、組合せ様式によって発生する効果は差が生じてくることも併せて予想されるため、組合せ能力の高い最適な系統を特定することは今後本手法で改良を進めるにあたり重要であると考えられる。

参考文献

- 1) 宮脇耕平ら (1983)、長野県畜産試験場研究報告、19: 10-17
- 2) 大畑博義ら (2001)、日本養豚学会誌、38: 151-164
- 3) 鈴木啓一(2001)、日本養豚学会誌、38: 135-142
- 4) 小野寺崇ら(2009)、日本養豚学会誌、46(2): 33-59
- 5) 池田博司ら(2000)、佐賀県畜産試験場試験研究成績書、37: 55-61
- 6) 小嶋裕子ら(2008)、富山県農業技術センター研究報告、25: 61-67
- 7) Report from the working group on conformation traits : A national system for recording conformation traits. (2001)
- 8) 高橋ら(2000)、千葉県畜産センター研究報告、24: 1-6
- 9) 柴田宏志ら(2003)、新潟県農業総合研究所畜産研究センター研究報告、14: 3-11

Study of improving Landrace strain by open-breeding

To establish development methods of landrace type pig are sought in production-field based on Tochigi L, we consider the effectiveness of open-breeding. We researched on improved effect of growth, legs and reproduction ability in landrace made out by hybridization of Tochigi L sows and other male pig strains (LL). In addition, we researched on improvement effect of reproduction ability at first childbirth, limb hoof and the early development of three-way cross pigs (LWD) in F1 hybrid pigs of child (LLW). As a result, improvement effect of leg and hoof and early growth of the LL tend to be well admitted compared with Tochigi L. Also it was considered significant differences weren't at between Tochigi L and LL of the birth rate but the production number of the LW is effective. Pregnancy rate in LLW is not seeing significant difference. In production of LWD using these combination sows, significant difference are not both between each combination reproduction number, weaning number, starting number of nursing allowed. However effects are recognized in leg and hoof.