

止め雄の違いが三元交雑豚 LWD の産肉性と肉質へ及ぼす影響

高橋圭二・鈴木邦夫・園原邦治・岡崎好子

Effects of Different Strain Terminal Boar in Three Ways Crossing
(Duroc boars × Landrace - Large White sows) on Meat production and Quality

Keiji TAKAHASHI, Kunio SUZUKI, Kuniharu SONOHARA and Yoshiko OKAZAKI

要 約

本県で作出した系統豚「ボウソウ L3」と「ボウソウ W」の普及を図る資料とするため、「ボウソウ L3」と「ボウソウ W」を交配した F1 母豚 (LW) に 3 系統のデュロック種、ユメサクラ (D1)、しもふりレッド (D2)、サイボク (D3) を交配して生産した三元交雑豚 (LWD) の産肉性と肉質について調査した。

1. 発育成績は、110kg 到達日齢が LW・D1 で 159.8 日と早く LW・D2 と有意差 ($P<0.05$) が認められ、1 日平均増体量 (30kg 時から 110kg) でも、LW・D1 が 883.3 g と最も大きな値を示した。
2. と体成績は、背脂肪とランジル脂肪の項目で LW・D1 と LW・D2 が LW・D3 に比べ厚く有意差 ($P<0.01$, $P<0.05$) が認められた。ロース断面積は、LW・D3 が LW・D1 と LW・D2 に比べ大きい傾向にあった。上物率は、LW・D1 が 70.6%、LW・D3 が 68.0% と高く、LW・D2 が 55.2% とやや落ちる成績であった。
3. 肉質の理化学的特性の成績では、LW・D1 が LW・D2 や LW・D3 より加熱損失で 20.8% と低く、伸展率が 34.9% と高く良質の肉質であることが推察された。

以上のことから、産肉性並びに上物率で、ユメサクラとサイボクの組合せがともに優れ、肉質では、ユメサクラとの組合せが優れていた。

緒 言

現在、国内の豚肉生産の多くはランドレース種、大ヨークシャー種及びデュロック種の三元交雑によるものである。本県では、大ヨークシャー種の系統豚を平成 13 年度に造成し、「ボウソウ W」¹⁾として認定を受け、ランドレース種の系統豚を平成 16 年度に造成し「ボウソウ L3」²⁾として認定を受けた。系統豚は斉一性の高い豚であるが、肉豚については、止め雄であるデュロック種の影響を遺伝的に 50% 受けるため、どのような産肉性や肉質を持った肉豚が生産されるか未知な面がある。また、本県で造成したこの 2 つの系統豚の普及並びに肉豚の銘柄化を図って行くためには、産肉能力が高く良好な肉質の肉豚を生産する相性のよい止め雄 (デュロック種) を調査する必要がある。そこで、系統豚「ボウソウ L3」と「ボ

平成 19 年 8 月 31 日受付

ウソウ W」を交配した F1 母豚 (LW) にデュロック種を交配し、生産した三元交雑豚 (LWD) の産肉性と肉質について調査した。

供試したデュロック種は、独立行政法人家畜改良センター宮崎牧場が平成 17 年度に系統の認定を受けた「ユメサクラ」³⁾(D1)、宮城県畜産試験場が平成 13 年度に系統の認定を受けた「しもふりレッド」⁴⁾(D2)及び(株)埼玉種畜牧場で生産されている通称「サイボク」(D3)の 3 系統とした。これらは、いずれも当センターで種豚を導入し県内農家に精液を供給できる体制にある。

材料及び方法

1. 供試豚

供試豚を表 1 に示した。系統豚「ボウソウ L3」に「ボ

表 1 供試豚 (頭数)

性別	LW・D1	LW・D2	LW・D3	計
雌	17	20	13	50
去勢	17	9	12	38
計	34	29	25	88

ウソウ W」を交配した F1 母豚 (LW) に、当センターで導入したデュロック種 3 系統、コメサクラ (D1) しもふりレッド (D2) 及びサイボク (D3) を交配した三元交雑豚 LWD88 頭を供試した。なお、肉質調査は去勢雄のみを供試した。

2. 調査期間

2005 年 11 月から 2006 年 4 月

3. 飼養方法

供試豚は、豚産肉能力検定方法⁵⁾に準じ、平均体重 30kg から新豚産肉能力検定用飼料 (TDN74.5% 以上、CP14.5% 以上) を不断給餌、水は自由飲水とし 110kg に到達した時点で順次と畜し、皮はぎ法により解体処理した。

4. 調査項目及び調査方法

発育成績については、30kg、110kg 到達日齢と体重を調査し、30kg から 110kg までの 1 日平均増体量を求めた。

供試豚 (110 kg に到達後)

と畜解体 (皮はぎ法)

枝肉の冷却

と畜後 1 日目	枝肉のカット並びに測定 ・枝肉形質の測定 試料の採取 (5 ~ 12 胸椎間のロース芯) ・肉色、脂肪色 (色差計) の測定 ・水分含量の測定
と畜後 2 日目	理化学的特性の測定 ・伸展率、加圧保水力 ・加熱損失 ・圧搾肉汁率 物理的特性の測定 ・せん断力価 ・テンシプレッサーによる物性の測定

図 1 豚肉質検査の流れと調査項目

肉質調査の流れと調査項目を図 1 に示した。と畜解体後、一晚冷却し、枝肉のカット並びに測尺を行った。肉質分析は、と畜後 1 日目に左半丸枝肉のロース芯 (第 5 ~ 12 胸椎間) を採取し、分析に供した。

(1) 理化学的特性⁶⁾

と畜後 1 日目に水分含量、肉色及び脂肪色を測定し、2 日目に伸展率、加圧保水力、加熱損失及び圧搾肉汁率を測定した。

水分含量はロース挽肉約 3g 秤量し、乾燥法 (135、2 時間) により、ロース芯肉色は、色彩色差計 (ミノルタ製 CR300) により L* 値 (明度) a* 値 (赤色度) 及び b* 値 (黄色度) を測定した。

伸展率、加圧保水力は加圧る紙法 (東洋る紙 2、径 70mm、35kg/cm² で 1 分間加圧) により、肉片面積、肉汁面積から算出した。

加熱損失は、試料を筋繊維と平行に 2 × 2 × 5cm 程

度のブロックに切り、ビニール袋に入れ密封し、70 の温湯中で 1 時間加熱した後、流水中で冷却し、加熱前後の肉重量から損失割合を算出した。圧搾肉汁率は、加熱肉を 1 × 1 × 5cm 程度の肉片にした後、5mm の厚さに切り 2 枚の不織布に挟み、35kg/cm² で 1 分間加圧後、肉汁率を算出した。

(2) 物理的特性⁷⁾

せん断力価は、加熱肉を 1 × 1 × 5cm 程度の肉片にした後、Werner-Bratzler せん断力価計を用いて測定した。

また、テンシプレッサー (タケトモ電気社製 TTP-50BX) を用い加熱肉についてそれぞれ Tenderness (硬さ) Toughness (噛みごたえ) Pliability (しなやかさ) 並びに筋繊維の破断数から Brittleness (脆さ) を測定した。測定条件は、試料の厚さを 20mm 程度に調整し、中空型プランジャー (外径 5.5mm、内径 5.0mm、面積 0.041 cm²) を用い、2mm/sec のスピードで筋繊維と直角の方向に圧縮し破断応力等から算出した。

5. 統計処理

解析は、フリーソフト R⁸⁾ Ver. 2.5.1 を用い統計処理を行った。発育、と体成績については、組合せと性、また、肉質成績については組合せを要因とした分散分析を行い、有意差が認められたものについては Holm の多重比較検定を行った。

結 果

1. 発育成績

発育成績を表 2 に示した。分散分析の結果、すべての項目で組合せと性の交互作用による有意差は認められなかった。30kg 到達日齢は、LW・D1 が 66.3 日と最も早く LW・D3 が 71.1 日と遅かった。110kg 到達日齢は、LW・D1 が 159.8 日と最も早く、最も遅かったのは LW・D2 の 167.4 日で、組合せによる有意差 (P<0.05) が認められた。1 日平均増体量は、LW・D1 が最も良く 883.3 g、次いで LW・D3 が 877.5 g であり、LW・D2 が 848.4 g であった。

2. と体成績

と体成績を表 3 に示した。分散分析の結果、背脂肪の厚さに関するセ、コシ、3 部位平均、ランジル前及び大割肉片割合のハム割合について組合せと性の交互作用による有意差 (P<0.01、P<0.05) が認められた。

冷と体重は、75kg 前後であり組合せ及び性による差も認められなかった。と体長 及び背腰長 は、それぞれ 95.5cm、69.5cm 前後であったが性による有意差 (P<0.05) が認められた。と体幅は、LW・D1、LW・D2 が 34.7cm、LW・D3 はやや短く 33.4cm と組合せによる有意差 (P<0.01) が認められた。背脂肪は、LW・D1、LW・D2 が LW・D3 に比べいずれの項目でも厚い傾向にあり、カタでは 3.8cm、3.7cm、3.6cm、セで

高橋ら：止め雄の違いが三元交雑豚 LWD の産肉性と肉質へ及ぼす影響

表2 発育成績

項目	LW・D1	LW・D2	LW・D3	主効果		交互作用
				組合せ	性	組合せ*性
調査豚 (頭)	34	29	25			
30kg 到達日齢 (日)	66.3± 5.6	70.6± 5.1	71.1± 5.8	ns	ns	ns
検定開始体重 (kg)	33.0± 2.8	32.3± 2.2	32.8± 2.3	ns	ns	ns
110kg 到達日齢 (日)	159.8± 13.3a	167.4± 10.5b	164.9± 10.2	*	ns	ns
検定終了体重 (kg)	114.6± 5.4	114.0± 3.1	114.3± 4.3	ns	**	ns
1日平均増体量 (g)	883.3± 101.8	848.8± 76.5	877.5± 88.6	ns	ns	ns
(30kg から 110kg)						

注) 平均値±標準偏差 **: P<0.01、*: P<0.05 異符号間に有意差 (大文字 :P<0.01、小文字 : P<0.05)

表3 と体成績

項目	LW・D1	LW・D2	LW・D3	主効果		交互作用
				組合せ	性	組合せ*性
冷と体重 (kg)	76.1± 4.0	74.3± 2.4	74.9± 3.4	ns	ns	ns
と体長 (cm)	96.1± 2.2	95.3± 2.3	95.8± 2.5	ns	*	ns
背腰長 (cm)	70.1± 1.9	69.0± 2.3	69.5± 2.3	ns	*	ns
と体幅 (cm)	34.7± 1.1A	34.7± 0.9A	33.4± 0.8B	**	ns	ns
背脂肪 (カタ) (cm)	3.8± 0.4	3.7± 0.4	3.6± 0.3	ns	**	ns
背脂肪 (セ) (cm)	2.0± 0.3a	2.0± 0.4	1.8± 0.2b	*	**	**
背脂肪 (コシ) (cm)	2.9± 0.4A	2.9± 0.5a	2.6± 0.3Bb	**	**	*
3部位平均 (cm)	2.9± 0.3A	2.9± 0.4A	2.7± 0.2B	*	**	*
ランジリ 前 (cm)	2.9± 0.4A	2.9± 0.4A	2.6± 0.3B	**	**	*
ランジリ 中 (cm)	2.1± 0.4Aa	1.9± 0.4b	1.6± 0.3Bb	**	**	ns
ランジリ 後 (cm)	2.8± 0.4	2.7± 0.5	2.6± 0.4	*	**	
カタ割合 (%)	30.1± 0.6	30.2± 0.8	30.4± 0.7	ns	ns	ns
ロース・バラ割合 (%)	41.3± 1.3	40.9± 1.3	40.7± 1.6	ns	**	ns
ハム割合 (%)	28.5± 1.2	28.9± 1.1	28.9± 1.3	ns	**	*
ロース断面積 (cm ²)	21.3± 3.0	21.8± 2.9	23.6± 3.6	*	**	ns

注) 平均値±標準偏差 **: P<0.01、*: P<0.05 異符号間に有意差 (大文字 :P<0.01、小文字 : P<0.05)

表4 枝肉格付成績

格付	LW・D1		LW・D2		LW・D3		
	性別	頭数	頭数	%	頭数	%	
上	雌	13	76.5	11	55.0	7	53.8
	去勢	11	58.8	5	55.6	10	83.3
	計	24	70.6	16	55.2	17	68.0
中		8	23.5	11	37.9	7	28.0
並		2	5.9	2	6.9	1	4.0

表5 枝肉格落ち要因

要因	LW・D1		LW・D2		LW・D3	
	頭数	%	頭数	%	頭数	%
背薄	0		7	53.8%	4	50.0%
腹薄	1	10.0%	0		1	12.5%
腰薄	1	10.0%	0		1	12.5%
被覆	0		0		1	12.5%
肩厚	0		0		0	
背厚	0		3	23.1%	0	
腰厚	6	60.0%	0		0	
その他	2	20.0%	3	23.1%	1	12.5%
計	10	100%	13	100%	8	100%

表6 ロース芯の理化学的特性

項目	LW・D1	LW・D2	LW・D3
調査豚 (頭)	15	9	13
水分含量 (%)	74.1± 0.9A	72.2± 0.8B	73.8± 0.6A
加熱損失 (%)	20.8± 1.5A	22.6± 1.5B	22.5± 1.3B
伸展率 (cm ² /g)	34.9± 1.2A	32.5± 1.7B	33.8± 2.4
加圧保水力 (%)	87.8± 3.4	86.7± 3.0	87.9± 2.4
圧搾肉汁率 (%)	50.3± 2.0	48.7± 1.2	49.4± 1.2

注) 平均値±標準偏差 異符号間に有意差 (大文字 :P<0.01、小文字 : P<0.05)

は、2.0cm、2.0cm、1.8cm、コシでは、2.9cm、2.9cm、2.6cm、3部位平均では、2.9cm、2.9cm、2.7cmであった。なお、セと3部位平均でLW・D1とLW・D3との間に、コシでは、LW・D1及びLW・D2とLW・D3と

の間に有意差 (P<0.05、P<0.01) が認められた。ランジルの脂肪厚も背脂肪と同じくLW・D1、LW・D2がLW・D3に比べいずれの項目でも厚い傾向にあり、前では2.9cm、2.9cm、2.6cm、中では、2.1cm、1.9cm、1.6cm、後では、2.8cm、2.7cm、2.6cmであった。なお、ランジリ前と中でLW・D1及びLW・D2とLW・D3との間に有意差 (P<0.05、P<0.01) が認められた。大割肉片割合では、ハムの割合でLW・D1が28.5%、LW・D2が28.9%、LW・D3が28.9%とLW・D1が小さくLW・D2、LW・D3との間に有意差 (P<0.05) が認められた。カタ割合とロース・バラ割合については、有意差は認められなかった。

ロース断面積については、LW・D1が21.3cm、LW・D2が21.8cm、LW・D3が23.6cmとLW・D3が大きく、LW・D1、LW・D2との間に組合せによる有意差 (P<0.05) が認められた。

(社)日本食肉格付協会による、枝肉格付成績を表4に示した。全体の上物率は、LW・D1が70.6%、LW・D2が55.2%、LW・D3が68.0%であり、LW・D1、LW・D3が高い値であった。性別による上物率は、LW・D1では雌が76.5%、LW・D3では去勢が83.3%と高い値であった。LW・D2は雌、去勢ともに55%台を示した。

枝肉格落ち要因を表5に示した。組合せ別の格落ちの要因は、LW・D1では、厚脂が60.0%、LW・D2とLW・D3は薄脂が53.8%と75.0%となり、組合せにより異なっていた。

表7 ロース芯の肉色と脂肪色

項目	LW・D1	LW・D2	LW・D3
ロース芯			
L*	50.4± 8.1	51.8± 2.5	50.3± 2.4
a *	7.4± 1.2	8.1± 1.3	7.1± 0.8
b *	2.9± 0.9	3.5± 0.8	2.9± 0.4
背脂肪			
L*	79.9± 0.9	79.7± 1.0	79.5± 0.8
a *	3.8± 1.0	3.7± 0.7	3.9± 0.5
b *	3.9± 0.4	3.9± 0.6	4.0± 0.4

注) 平均値±標準偏差

表8 ロース芯の物理的特性

項目	LW・D1	LW・D2	LW・D3
せん断力価	9.22± 2.00	9.90± 2.70	8.77± 2.90
テンシプレッサー			
Tenderness(硬さ)	63.1± 17.3	67.0± 21.5	54.1± 15.2
Pliability(しなやかさ)	1.17± 0.07	1.17± 0.04	1.17± 0.14
Toughness(噛みごたえ)	6.36± 2.45	6.97± 3.46	5.37± 2.44
Brittleness(脆さ)	1.65± 0.49	1.66± 0.68	1.83± 0.57

注) 平均値±標準偏差

3. 肉質成績

ロース芯の理化学的特性を表6に示した。水分含量は、LW・D1が74.1%、LW・D2が72.2%、LW・D3が73.8%とLW・D2が最も低い値を示し、LW・D1及びLW・D3との間に有意差(P<0.01)が認められた。加熱損失では、LW・D1が20.8%、LW・D2が22.6%、LW・D3が22.5%とLW・D1が最も低い値を示し、LW・D2及びLW・D3との間に有意差(P<0.01)が認められた。

伸展率では、LW・D1が34.9%、LW・D2が32.5%、LW・D3が33.8%とLW・D1が最も高い値を示し、LW・D2との間に有意差(P<0.01)が認められた。加圧保水力、圧搾肉汁率は組合せ間で有意差は認められなかった。

ロース芯並びに背脂肪の色を表7に示した。ロース芯の肉色はL*値が50、a*値が7.4~8.1、b*値が2.9~3.5を示し組合せ間で有意差は認められなかった。背脂肪の色についても、L*値が78~80、a*値が3.7~3.9、b*値が3.9~4.0を示し組合せ間で有意差は認められなかった。

ロース芯の物理的特性を表8に示した。せん断力価並びにテンシプレッサーによるTenderness、Toughness、Pliability、Brittlenessいずれも有意差は認められなかった。しかし、柔らかさを示すTendernessおよびToughnessにおいて、LW・D3が最も低い値を示し、Brittlenessにおいては、最も高い値を示した。

考 察

発育成績は、110kg到達日齢でLW・D1が159.8日と最も早い値を示し、1日平均増体量も883.3gと最も高い値を示した。これは、F1母豚を今回の調査と逆の組合せにしたWLで行った試験⁹⁾と同じく、D1との組合せが良好な発育成績を示した。

と体成績では、背脂肪の厚さ、ランジルの脂肪の厚さにおいて、LW・D3が薄い傾向にあった。これも、WLでの試験⁹⁾と同様な成績となったが、F1母豚による影響は、WLよりLWを用いたほうが1mmほど厚くなる傾向にあった。

ロース断面積については、LW・D3が大きい傾向にあり、これもWLでの試験と同様な成績となった。このように、D3は背脂肪を薄くし赤肉量を多くする傾向がある系統であることが明らかになった。

枝肉の格付成績による上物率については、LW・D1が70.6%、LW・D3が68%と高く、LW・D2が55%と低い傾向にあった。これも、D1とD2ではWLでの試験⁹⁾と同様な成績となった。また、性別でみるとLW・D1では雌の上物率が76.5%、LW・D3では去勢の上物率が83.3%と高く、性による差が大きかった。これを格落ち要因からみると、LW・D1では去勢の腰厚が、LW・D3では、雌の背薄が多かったためと考えられる。また、LW・D2については、背脂肪が厚い傾向にあるにもかかわらず、薄脂による格落ちが多かったのは、他の組合せより背脂肪厚が性別間で差があり雌が薄かったことと供試豚中の雌の頭数が多かったことによる影響と考えられる。

ロース芯の理化学的特性の比較については、LW・D1がLW・D2やLW・D3に比べ肉の多汁性の指標である加熱損失が20.8%と低く、また肉繊維のきめ、軟らかさの指標である伸展率が34.9%と高く良質の肉質であることが推察された。よって、WLでは、WL・D3がD1やD2に比べ良質の肉質であり⁹⁾、LWの場合はD1との組合せが良質の肉質となることが明らかになった。水分含量は、LW・D2が72.2%とLW・D1やLW・D3に比べ低く有意差が認められた。水分含量は、ロース芯の筋肉内脂肪含量と負の相関関係にある¹⁰⁾ことからLW・D2の筋肉内脂肪含量は高い傾向にあることが推察される。なお、WLでの試験⁹⁾では水分含量による有意差は認められていないが、D2のデュロック種は筋肉内脂肪含量を高める改良を行った系統豚なのでこの影響によるものと考えられる。

以上のことから、発育、産肉性並びに上物率で、ユメサクラ及びサイボクの組合せがともに優れ、肉質では、ユメサクラとの組合せが優れていると考えられる。

引用文献

- 1)大澤浩司・江森格・高橋圭二・園原邦治・一円央子・鈴木邦夫・村野多可子・井口元夫・内藤昌男・斉藤庸二郎・宮原強(2003) 千葉畜産研報1:1-6
- 2)高橋圭二・園原邦治・鈴木邦夫・江森格・大澤浩司・一円央子・内藤昌男(2005) 千葉畜産研報5:1-5
- 3)原宏(2005) 養豚の友、通巻437号:26-29
- 4)鈴木啓一(2002) 養豚の友、通巻399号:37-40
- 5)(社)日本種豚登録協会(平成3年) 豚産肉能力検

定実務書、22 - 49

- 6) 農林水産省畜産試験場加工第 2 研究室 (1990) 豚の肉質改善に関する研究実施要領
- 7) 鈴木邦夫・井口元夫・宮原強 (1996) 千葉畜セ研報 20 : 29 - 34
- 8) 中澤港 (2003) R による統計解析の基礎、(株)ピアソンエデュケーション
- 9) 鈴木邦夫・高橋圭二・園原邦治 (2006) 千葉畜セ研報 6 : 15 - 19
- 10) 鈴木邦夫・高橋圭二・松本友紀子・岡崎好子 (2007) 第 88 回日本養豚学会講演要旨 : 10