

鳥取県産豚美味しさ解析試験

I 止め雄の系統が異なる LWD 種の肉質比較

尾崎裕昭・西田昌樹・中口真美子・忠田孝樹・山根昭人・千代隆之

I Meat quality comparison of LWD sired different terminal line boars.

Hiroaki OZAKI, Masaki NISIDA, Mamiko NAKAGUTI, Kouki CHUTA,
Akito YAMANE, Takayuki CHISIRO

要 約

鳥取県産豚の販売促進のために、美味しさや肉質の特徴を明確にし、アピールポイントを提示することが要望されている。そこで、止め雄として大山赤ぶた（本試験場で系統造成したデュロック種）を交配した LWD 種（以下、県産豚）と県外育種場のデュロック種を交配した LWD 種（以下、県外豚）の肉質の比較を行った。その結果、県産豚は県外豚と比べてマーブリングスコアが低かったものの、その他発育、肉質分析項目に大きな差はなかった。一方、止め雄の雄系統が肉質分析項目に与える影響について分散分析したところ、ドリップロス、パルミトレイン酸、ビタミン B1 で有意差が認められ、雄系統の能力差が示唆された。

緒 言

県内養豚の肉豚品種の主体はランドレース種と大ヨークシャー種の交雑種雌にデュロック種雄を交配した三元交雑種（以下 LWD 種）である。本試験場では、デュロック種（以下 D 種）について増体日量、背脂肪厚、ロース芯面積、筋肉内脂肪含有量（IMF）の 4 形質で育種改良され、「ダイセンアカブタ」（以下、大山赤ぶた）として系統認定²⁾されている。そして、本試験場は県内約 6 割の生産者に対し、その精液、育成豚を供給し、肉豚生産に寄与している。一方で養豚農家や流通業者より、「県産豚の美味しさや肉質の良さを明確にし、消費者に対するアピールポイントを提示してほしい」との要望が寄せられている。大山赤ぶたの肉質の特徴として、IMF やオレイン酸含量が高いことが報告²⁾されているため、県産豚は県外豚よりもこれらの項目が高い可能性がある。

本研究の目的は、止め雄として、大山赤ぶたと県外 D 種を交配したそれぞれの LWD 種を作成、育成肥育し、その豚肉の肉質を比較し、販売促進に活用できるアピールポイントを探索することである。また、豚肉に多く含まれている「ビタミン B1」は、アピールポイントの一つになること報告⁵⁾されているため特に着目した。

材料と方法

1. 試験豚、飼育管理

試験豚は、平成 27 年 5 月 3 日から平成 28 年 8 月 7 日までに生産された LWD 種 106 頭である。交配雄として大山赤ぶた 9 系統（D1-D9）、県外 D 種 2 系統（D10、D11）を使用した。系統、反復数、飼育頭数、検査頭数は表 1 のとおりである。飼育方法は、場内慣例法により、21 日齢で離乳し、1 週後に離乳舎に移動後、約 70 日齢で同腹産子毎に平均的な体重の雌 2 頭去勢 2 頭を選抜し、各群を別豚舎の 2×4m のペンに収容した。70kg 到達週から肥育豚用飼料（TDN77、CP14）を給与し、約 115kg（±5kg）に達した段階で出荷した。体重測定は肥育飼料変更後、毎週～隔週で行った。

2. 枝肉評価

と殺後、約 2 時間後の冷と体を枝肉測定（と体長、背腰長 I、II、ロース長、と体幅、背脂肪（肩背腰は㎍で表示））した。上物率は（公社）日本格付協会の成績を用いた。

3. 肉質分析

と殺後、約 4 日後の胸最長筋を用いて、各検査は測定場所を決め、各種肉質分析を行った（表 2）。筋束数の測定は、筋肉の特定一部をホルマリン固定し、常法によりヘマトキシリンエオジン染色標本作製し、顕微鏡観察により行った。その他の分析（筋

肉内脂肪含量、脂肪融点等) のためのサンプルを採取し、処理後測定まで -30°C で保存した。

水分、ドリップロス、加熱損失は入江²⁾らの方法に準じて行った。筋肉内脂肪含量は、迅速溶媒抽出装置 (ST 243 Soxtec、株式会社 FOSS ジャパン) を用いジエチルエーテルで抽出し分析した。肉色と脂肪色は第 4・5 胸椎間の胸最長筋を測色色差計 (Color Meter ZE 2000 日本電色工業株式会社) で測定した。

脂肪融点は脂肪融点測定装置 (Melting Point B-545、buchi 社) で所定部脂肪内層を 105°C で融解した 3 検体の平均を測定値とした。

表 1 LWD 飼育頭数

区分	D 種 雄系統	飼育 頭数	反復数	一般 検査	精密 検査
大	D1	12	3	11	6
山	D2	8	2	8	4
赤	D3	12	3	12	6
ぶ	D4	6	2	6	5
た	D5	7	2	7	4
	D6	12	3	12	6
	D7	12	3	12	6
	D8	10	3	10	6
	D9	4	1	4	2
県	D10	11	3	10	6
外	D11	12	3	12	6
	合計	106*	28	104*	45

*2 頭は事故等によりデータ無し

表 2 肉質分析

分析部位	厚 さ	検査項目
0-2	2	肉色
2-3	1	ドリップロス
3-4	1	加熱損失
4-6	2	破断応力
6-7	1	加熱損失
7-9	2	脂肪酸組成
9-11	2	水分、脂肪融点、筋肉内脂肪含量
11-13	2	病理組織検査 (筋束数測定)
13-15	2	ビタミン B1
残		残部は官能評価用に使用

4. 統計分析

2 群の平均値の比較は、表計算ソフト (エクセル) により t 検定 (Welch 法) を行った。分散分析は R

言語を使用し、肉質形質に及ぼす雄系統 (要因) の影響について行った。分散分析は Shapiro-Wilk 検定により正規性が棄却されなかった場合、一元配置分散分析を行い、正規性が棄却された場合はノンパラメトリック法である Kruskal-Wallis 検定で行った。

結果と考察

1. 産肉成績

LWD 種の産肉成績を表 3 に示した。出荷体重は県産豚 116.3kg、県外豚 114.1kg で県産豚が大きかった ($p<0.05$)。腰部背脂肪厚は県産豚 3.5cm、県外豚 3.1cm で県産豚が厚いこと確認された ($p<0.05$)。その他の項目には有意差は認められなかった。出荷体重 8kg 差が肉質に影響¹⁾するとの報告があるが、それと比べると 2.2kg の差は小さいと考えられる。

表 3 LWD 種の産肉成績、枝肉成績

試験区	県産豚		県外豚	
	頭数	82 (雌 40 去勢 42)	22 (雌 12 去勢 10)	
出荷体重 kg	116.3	± 4.6a	114.1	± 4.3b
出荷日数	157.6	± 9.6	155.5	± 7.5
全期間 DGkg	0.740	± 0.0	0.735	± 0.0
格付スコア	3.4	± 0.7	3.5	± 0.9
背脂肪肩 cm	4.5	± 0.70	4.3	± 0.97
背脂肪背 cm	2.3	± 0.5	2.2	± 0.7
背脂肪腰 cm	3.5	± 0.68a	3.1	± 0.62b
枝重量 cm	73.5	± 3.4	72.7	± 4.0
歩留まり%	63.2	± 1.9	63.7	± 2.4
と体長 cm	93.8	± 3.2	93.8	± 3.9
背腰長 I cm	78.4	± 3.4	79.0	± 3.2
背腰長 II cm	69.1	± 2.7	69.0	± 3.6
ロース長 cm	53.3	± 3.0	54.3	± 3.2
と体幅 cm	34.4	± 1.3	34.0	± 1.7
上物率	0.500		0.636	

a-b ; 異符号間に有意差あり ($p<0.05$)

2. 肉質分析成績

LWD 種の肉質分析成績を表 4 に示した。マーブリングスコア、肉色 (L*、a*、b*)、リノール酸 (脂肪酸組成%) に有意差が認められた。すなわち、県産豚は県外豚よりマーブリングスコアが低く、明度、赤色度、黄色度が低いことが確認された。肉色については肉眼では分からない程度と考えられた。一方で雄系統により分析値に差があるか分散分析を行ったところ、ドリップロス、肉色、パルミトレイン酸、ビタミン B1 に有意差が見られた。一般に保水性の低い食肉は食べたときに多汁性が劣り、水溶性の呈味成分も減少し味も劣ると言われている³⁾。ドリップ

ロスが少ないことは肉質の良さに繋がる。また、パルミトレイン酸はリポカインとして脂質代謝に関与するとされているが、摂取した時の機能性については未解明である。最後に、ビタミンB1は豚肉に多く含まれる。一方で育種改良項目とした報告等は見当たらない。B1の供給源は飼料であるが、肉への移行に関し詳しく言及している報告は見当たらず、基礎分野において今後解明される必要があると考える。

試験結果を総括すると、国内トップブリーダーのD種を交配したLWD種と比べて、マーブリングスコア以外の発育や肉質に大きな差は無く、抜き出たアピールポイントを提示するには至らなかった。一方、いくつかの肉質分析項目に止め雄の雄系統により能力差が示唆され、今後、例数を重ね検討する必要がある。

表4 LWD種の一般肉質分析成績

試験区	単位	県産豚 (82頭)	県外豚 (22頭)	雄効果
水分	%	73.4 ± 0.89	72.5 ± 2.46	
加熱損失	%	30.3 ± 2.36	30.9 ± 2.29	
ドリップロス	%	5.6 ± 2.16	5.2 ± 1.51	*
マーブリングスコア		2.4 ± 0.50b	2.7 ± 0.55a	
筋間脂肪スコア		2.2 ± 0.66	2.2 ± 0.64	
L*		53.0 ± 3.37b	54.6 ± 2.41a	**
a*		13.5 ± 1.76b	14.4 ± 1.45a	*
b*		10.3 ± 1.32b	11.8 ± 1.40a	**
脂肪融点	°C	31.3 ± 1.30	31.2 ± 1.02	
筋肉内脂肪含量	%	3.2 ± 1.02	3.7 ± 1.22	
破断応力	Kpa	706.4 ± 111.61	686.1 ± 67.31	
筋束数	n/mm ²	278.1 ± 51.92	288.0 ± 41.79	
VBI	mg/100g	1.55 ± 0.19	1.57 ± 0.18	*

a-b ; 異符号間に有意差あり (p<0.05) 。* ; 分散分析で有意差あり (**:p<0.01, *:p<0.05) 。

表5 LWD種の脂肪酸組成分析成績

試験区	単位	県産豚 (45頭)	県外豚 (12頭)	雄効果
パルミチン酸	%	26.2 ± 0.81	26.2 ± 1.18	
パルミトレイン酸	%	3.1 ± 0.38	3.2 ± 0.29	**
ステアリン酸	%	12.7 ± 0.88	12.6 ± 0.99	
オレイン酸	%	44.4 ± 1.47	45.2 ± 1.77	
リノール酸	%	4.8 ± 0.95a	4.3 ± 0.75b	
飽和脂肪酸	%	40.7 ± 1.43	40.6 ± 2.09	
不飽和脂肪酸	%	58.1 ± 1.36	58.3 ± 1.92	
不飽和/飽和		1.4 ± 0.08	1.4 ± 0.12	

a-b ; 異符号間に有意差あり (p<0.05) 。* ; 分散分析で有意差あり (**:p<0.01, *:p<0.05, D9 除外) 。

参考文献

- 1) CAO, Haiming, et al. Identification of a lipokine, a lipid hormone linking adipose tissue to systemic metabolism. Cell, 2008, 134. 6: 933-944.
- 2) 入江誠一ら. 鳥取県産大山赤ぶたの創出(デュロック種の系統造成試験). 鳥取県農林総合研究所中小家畜試験場研究報告、2012、56: 1-6
- 3) 入江正和. 豚肉質の評価法. 日本養豚学会誌, 2002, 39. 4: 221-254.
- 4) LATORRE, M. A., et al. The effects of gender and slaughter weight on the growth performance, carcass traits, and meat quality characteristics of heavy pigs. Journal of Animal Science, 2004, 82. 2: 526-533.
- 5) 宇都宮昌亀ら, 豚肉中のビタミンB1含量表示

が消費者の「おいしさ」におよぼす影響. 愛媛
畜試研究報告 19 号、2002、19 : 31-36.