

アグーブランド豚と三元交雑種（LWD）の肉質比較

當眞嗣平 親泊元治 二宮恵介 鈴木直人

I 要 約

市場に流通するアグーブランド豚と三元交雑種（LWD）について肉質調査を行った。加圧保水性はアグーブランド豚が LWD よりも有意に高かった。加熱損失率はアグーブランド豚が LWD よりも有意に低かった。肉のやわらかさを示す破断応力は、アグーブランド豚が LWD よりも小さくやわらかい傾向にあった（ $P=0.06$ ）。脂肪内層の多価不飽和脂肪酸（リノール酸， α -リノレン酸）は、アグーブランド豚が LWD よりも有意に低い値であった（ $p<0.01$ ）。遊離アミノ酸はうま味成分のグルタミン酸を含む 15 成分において、アグーブランド豚が LWD よりも有意に高い値を示した。

以上の結果から、アグーブランド豚は LWD と比べて保水性に優れ、呈味成分である遊離アミノ酸が多いことが示唆された。

II 緒 言

現在の養豚は生産性に優れたランドレース種（L），大ヨークシャー種（W）およびデュロック種（D）といった大型西洋系品種がおもに利用されている。しかし近年，消費者のニーズは量から質へと変化してきており，特色ある豚肉の生産が望まれている。本県では沖縄アグー豚を活用したアグーブランド豚を作出し，その出荷頭数は順調に増加している¹⁾。沖縄アグー豚の肉質については，一般豚と比べ優れた特性を持つことが報告されている^{2, 3)}。しかしながら，アグーブランド豚としておもに流通しているのは，西洋品種雌に沖縄アグー豚の雄を交配した交雑種であり，その肉質特性を明らかにすることが生産者および流通関係者から望まれている。そこで本研究では，市場に流通するアグーブランド豚と LWD について肉質調査を行ったので報告する。

III 材料および方法

1. 供試豚肉

供試豚肉は LWD（LW 交雑種雌×D 雄）とアグーブランド豚（LW 交雑種雌×沖縄アグー豚雄）を各 10 頭ずつ合計 20 頭用いた。これらのサンプルは，県内食肉卸業者から購入したもので，と畜の翌日にロース部位を採取し，真空パック後 4℃で 4 日間熟成させた。開封後は最後肋骨から腰椎部を切り出し，各分析に供するまで -80℃で冷凍保存した。

2. 分析項目

常法⁴⁾に準じ脂肪内層融点，筋肉内脂肪含量，加圧保水性，加熱損失率，圧搾肉汁率，破断応力および脂肪内層の脂肪酸組成を分析した。遊離アミノ酸については，赤身部分をホモジナイズした後，除タンパクおよび除脂肪処理を行い，0.2 μ m のフィルターでろ過した溶液を分析に供試した。また，統計処理は JMP 8.0（SAS Institute Japan，東京）を用い，品種間の平均値比較は t 検定を行った。

IV 結 果

表 1 に肉質形質の分析結果を示した。筋肉内脂肪含量および圧搾肉汁率には品種間差は認められなかった。加圧保水性はアグーブランド豚が LWD よりも有意に高い値であり（ $p<0.05$ ），加熱損失率はアグーブランド豚が LWD よりも有意に低い値であった（ $p<0.01$ ）。肉の軟らかさを表す破断応力はアグーブランド豚が LWD よりも小さくやわらかい傾向にあった（ $P=0.06$ ）。

表1 アグーブランド豚とLWDの肉質形質

形質	アグーブランド豚	LWD	有意性	P-value
筋肉内脂肪含量 (%)	3.0	2.9	NS	0.70
加圧保水性 (%)	83.0	80.6	*	0.02
加熱損失率 (%)	28.1	31.7	**	0.01
圧搾肉汁率 (%)	34.5	34.4	NS	0.91
破断応力 (10^5N/m^2)	48.9	53.4	NS	0.06

注) NS : 有意差なし, * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

表2に脂肪内層の融点および脂肪酸組成の分析結果を示した。リノール酸および α リノレン酸といった多価不飽和脂肪酸は、アグーブランド豚がLWDよりも有意に低く ($p < 0.01$) , パルミトレイン酸とオレイン酸の合計である一価不飽和脂肪酸は、アグーブランド豚がLWDよりも高い傾向にあった ($P = 0.09$) 。

表2 アグーブランド豚とLWDの脂肪内層融点および脂肪酸組成

形質	アグーブランド豚	LWD	有意性	P-value
脂肪融点 ($^{\circ}\text{C}$)	37.4	39.4	NS	0.16
脂肪酸組成 (%)				
ミスチリン酸	1.4	1.4	NS	0.83
パルチミン酸	30.8	30.0	NS	0.12
パルミトレイン酸	2.1	1.9	NS	0.24
ステアリン酸	16.4	16.5	NS	0.78
オレイン酸	42.4	41.6	NS	0.20
リノール酸	6.7	8.3	**	0.01
α -リノレン酸	0.32	0.38	**	0.01
飽和脂肪酸	48.5	47.9	NS	0.35
不飽和脂肪酸	51.5	52.1	NS	0.35
一価不飽和脂肪酸	44.5	43.5	NS	0.09
多価不飽和脂肪酸	7.0	8.6	**	0.01

注) NS : 有意差なし, * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

遊離アミノ酸の分析結果を表3に示した。18成分の内、アスパラギン酸、グリシンおよびプロリンを除く15成分および総遊離アミノ酸においてアグーブランド豚がLWDよりも有意に高い値を示した。

表3 アグーブランド豚とLWDの遊離アミノ酸 (mg/100g)

成分	アグーブランド豚	LWD	有意性
総遊離アミノ酸	78.90	57.00	**
旨味・酸味			
アスパラギン酸	0.29	0.00	NS
グルタミン酸	5.83	4.34	*
甘味			
セリン	4.34	2.77	**
グリシン	6.74	6.98	NS
アラニン	14.80	10.60	**
スレオニン	4.86	3.19	**
プロリン	2.88	3.09	NS
風味・苦味			
ヒスチジン	1.81	1.08	**
アルギニン	2.76	2.19	*
チロシン	4.15	2.96	**
パリン	5.07	3.19	**
メチオニン	3.26	2.46	**
システイン	1.78	0.59	**
トリプトファン	3.10	1.81	**
フェニルアラニン	3.93	2.71	**
イソロイシン	3.42	2.11	**
ロイシン	6.68	4.46	**
リジン	3.22	2.51	*

注) NS：有意差なし，*：p<0.05，**：p<0.01

V 考 察

本研究では市場に流通するアグーブランド豚と三元交雑種（LWD）について肉質調査を行い理化学分析、脂肪酸組成および遊離アミノ酸の分析を行った。

理化学分析の保水性については、精肉の保水性を表す加圧保水性と加熱時の保水性である加熱損失率のいずれの形質もアグーブランド豚で優れた結果が得られ、肉汁ロスが少ないことが示された。

脂肪内層の脂肪酸組成において、アグーブランド豚は多価不飽和脂肪酸がLWDよりも有意に低く（p<0.01）、一価不飽和脂肪酸はLWDよりも高い傾向にあった（P=0.09）。これらの結果は、沖縄アグー豚の脂肪酸組成を調査した我那覇ら²⁾と類似する結果であった。一価不飽和脂肪酸はフレーバーや食味性と好ましい正の相関が、多価不飽和脂肪酸は負の相関があるとの報告^{9, 10)}もあり、今後アグーブランド豚においても検証する必要がある。

遊離アミノ酸においては、うま味成分であるグルタミン酸を含む15成分でアグーブランド豚が有意に高い値を示した。グルタミン酸はうま味への寄与が大きく¹¹⁾、鶏肉において呈味成分の1つであることが明らかにされている¹²⁾。その他、うま味成分であるアスパラギン酸、甘味成分のセリン、風味・苦味成分のメチオニン、イソロイシン、ロイシン、チロシン、フェニルアラニンおよびアルギニンは熟成における呈味性向上に寄与すると考えられており¹³⁾、アグーブランド豚はこれらの成分がLWDよりも高い値であった。さらにアグーブランド豚において保水性が優れていることは、精肉時や加熱調理中にこれらの呈味成分を含む肉汁のロスが少ないことが推察され、食味性において有利な点と考えられる^{6~8)}。

全国の消費者を対象に実施したアンケート調査によると、アグーブランド豚は「味がよい」という評価項目において第2位にランキングされている¹⁴⁾。今回の肉質調査においてアグーブランド豚は、保水

性に優れ呈味成分である遊離アミノ酸が多いという結果が得られた。この特徴はアグーブランド豚の高い評価に寄与している可能性がある。

VI 引用文献

- 1) 沖縄県アグーブランド豚推進協議会ホームページ, アグー及びアグーブランド豚に関する統計データ (<http://okinawa-agu.com/data.html>)
- 2) 我那覇紀子・當眞嗣平・親泊元治・光部柳子・野中克治 (2014) 沖縄アグー豚の肉質特性, 沖縄畜研研報, **52**, 23-25
- 3) 翁長桃子・我那覇紀子・當眞嗣平・野中克治 (2015) 沖縄アグー豚および一般豚の肉質分析値と官能評価の関係, 沖縄畜研研報, **53**, 19-23
- 4) 食肉の理化学分析及び官能評価マニュアル, 独立行政法人家畜改良センター
- 5) 入江正和 (2006) 豚肉の品質と評価, 動物遺伝研究, **34**, 33-44
- 6) Devol, D.L., F.K. Mckeith, P.J. Bechtel, J. Novakofski, R. D. Shanks and T. R. Carr (1988) Variation in composition and palatability traits and relationships between muscle characteristics and palatability in random samples of pork carcasses. *Journal of Animal Science*, **66**, 385-395
- 7) Hodgson, R.R., G.W. Davis, G.C. Smith, J.W. Savell and H.R. Cross (1991) Relationships between pork loin palatability traits and physical characteristics of cooked chops. *Journal of Animal science*, **71**, 2018-2025
- 8) Huff-Lonergan, E., T.J. Baas, M. Malek, J.C.M. Dekkers, K. Prusa and M.F. Rothschild (2002) Correlations among selected pork quality traits. *Journal of Animal science*, **80**, 617-627
- 9) Cameron, N.D. and M. Enser (1991) Fatty acid comparison of lipid in longissimus dorsi muscle of Duroc and British Landrace pigs and its relationship with eating quality. *Meat Science*, **29**, 295-307
- 10) Cameron, N.D., M. Enser, G.R. Nute, F.M. Whittington, J.C. Penman, A.C. Fiske, A.M. Perry and J.D. Wood (2000) Genotype with nutrition interaction on fatty acid composition of intramuscular fat and the relationship with flavour of pig meat. *Meat Science*, **55**, 187-195
- 11) 松石昌典・西邑隆徳・山本克博 (2015) 肉の機能と科学 4.1 食肉のおいしさと熟成, 64-65, 朝倉書店, 東京
- 12) Fujimura S, Kawano S, Koga H, Kadowaki M, Ishibashi T (1995) Identification of taste-active components in the chicken meat extract by omission test - Involvement of Glutamic acids, IMP and potassium ion. *Anim. Sci. Technol.*, **66**, 43-51
- 13) Nishimura T (1998) Mechanism involved in the improvement of meat taste during postmortem aging. *Food Sci. Technol. Int. Tokyo*, **4**, 241-249
- 14) 日本政策金融公庫農林水産事業 (2009) 牛肉・豚肉のブランド化への取り組みとその評価, AFC フォーラム別冊, 情報戦略レポート **26**, 14-16