

豚肉の官能検査による嗜好評価及びその検査方法の検討

田島真理子*・久木留 泉**・川井田 博***

Studies on Palatability of Pork by Sensory Test and its Method

Mariko TAJIMA・Izumi KUKIDOME・Hiroshi KAWAIDA

I. 緒 言

官能検査法は人間の感覚を測定器として味覚研究を行う方法であるが、その使用にあたっては推計学の理論を基に、十分な計画、条件下で実施されなければならないとされている。近年調理科学の分野において官能検査の手法を用いて多くの研究がなされているが、畜産原材料の評価にはほとんど用いられていない。筆者らは、前報¹⁾においてこの官能検査法により行った鹿児島県産黒豚の肉質評価について報告した。官能検査の手法を食品加工調理の分野ばかりでなく、畜産分野等においても原材料の研究に用いていくことはより嗜好性の高いものを作る上で有効であるが、その方法については詳細な研究がなされていない。そこで、本実験においては、前報に引き続き鹿児島県産黒豚の他品種との比較、肥育飼料の肉の食味への影響について官能検査法により研究し、更に検査における試料の調整方法についても検討した。

II. 実験方法

1. 試 料

実験に用いた豚肉は、鹿児島県畜産試験場およびナンチク吉松ファーム（南九州畜産興業株式会社）において肥育されたもので、系統造成豚サツマ²⁾（以下B'と略す）、パークシャー交雑豚（以下WL・Bと略す）、ハイブリッド豚ウォールス（以下W_sと略す）、およびサツマ交雑豚（以下B'Lと略す）の四種類で、このうち、B'、WL・B、W_sを品種間の差を求める検査に、B'、B'Lを飼料間の差を求める検査に用いた。いずれも屠殺時の生体重は105kg前後であり、屠殺後24時間冷蔵した後、真空包装して冷凍保存した。官能検査時にこれを解凍して直ちに検査試料とし、解凍当日のみ使用した。検査には胸最長筋（ロース部）を主に用い、一部大腿筋（もも肉）も用いた。

* 鹿児島大学教育学部家政科

** 伊集院小学校

*** 鹿児島県畜産試験場

2. 試料の調整方法

官能検査において豚肉の味の評価に肉の調整方法がどのような影響をもつかを調べるため、3種の加熱方法で試料を調整した。試料の調整方法は以下の通りである。

1) ポークソテー 各品種の肉は1cmの厚さに切り、油焼きした。塩味による影響を避けるため、調味は行わなかった。加熱は表裏とも強火で1分、続いて弱火で3分、計8分間加熱した。各検査肉は同時に加熱を行い、加熱後ただちに肉片を6つの部位に分け、それぞれを1試料としてパネルに供した。

2) ゆで豚 各豚肉は、屠体より切り分けられたロース肉（一部もも肉も用いた）の塊で、これを厚さ3cmに切り、尻糸で縛り、沸騰水中で25分間加熱した。加熱時間に関しては肉の内部まで火が通るのに要する時間を予備実験より求め、25分とした。ゆで豚もポークソテーと同様に調味は行わなかった。加熱終了後厚さ2mmに切り、それを2つに切り分けたものを試料としてパネルに供した。

3) 蒸し豚 各肉はゆで豚と同じく厚さ3cmの塊とし、これをアルミホイルで包み、蒸し器で35分間加熱した。これも加熱時間は予備実験より決定し、調味は行わなかった。加熱終了後、ゆで豚と同様に切り分け、試料とした。

3. 官能検査方法

検査方法としては3点識別試験法³⁾を用いた。これは二種類の試料を同時に3つ示し、この中から異なるもの1つを選び出す検査で、試料間に差がある程、識別されやすい。検定はRoesslerらの

豚 肉 の 官 能 検 査		
学部	科 年	氏名 年齢
<p>次の一皿に入っている3個の試料は、まったく同じ試料2個と、異なる試料1個を無作為に並べて記号が付けてあります。と→き→ね の順に比較して、次の間に答えて下さい。</p>		
問	1個試料（異なる試料）と思われるものの記号に○を付けて下さい	1個試料と2個試料のうち、より好ましい方に○を付けて下さい
ア	(と き ね)	(1 個 試 料 2 個 試 料)
イ	(と き ね)	(1 個 試 料 2 個 試 料)
ウ	(と き ね)	(1 個 試 料 2 個 試 料)
ご協力ありがとうございました		

図1. 官能検査用紙

田島, 久木留, 川井田: 豚肉の官能検査による嗜好評価及びその検査方法の検討

有意差検定表³⁾に従った。また, 3点識別試験により有意差の見られたものについては一部3点嗜好試験³⁾を行った。検定は3点嗜好試験有意差検定表³⁾によった。パネルは鹿児島大学学生(18-23才), 及び鹿児島県畜産試験場職員(18-60才)で, パネルの数は, 検査によって12-30名とした。検査にあたっては, 試料の組み合わせの効果や順序による効果などを排除できるように配慮した。官能試験用紙の1例を図1に示す。

III. 結果および考察

豚肉の食味が肉の品種および肉の給餌飼料にどの程度影響をうけるかについてはこれまで豚の肉質研究者によって多くの研究が行われているが⁴⁾⁵⁾, それらの多くは理化学的検査によるもので, 実際に人間の口に入った時に味がどのように把握されているかについての詳細な検討はほとんどなされていない。筆者らは前報¹⁾で, ハンプシャー, デュロック, 鹿児島パークシャーの三種類の肉について, 官能検査を用いて比較検討を行なった結果, デュロック, 鹿児島パークシャーがハンプシャーに比べて有意に軟らかい(1%危険率)と推定されたことを報告した。そこで, 更にB', WL・B, W_sの三種類の肉の食味に品種による差があるかどうか, またB', B'Lにおいて給餌飼料が食味に影響を及ぼすかどうかについて検討した。また, これまで豚肉の食味評価における官能検査法について詳細な検討がなされておらず, このため豚肉の官能検査についての一般的な方法が作られていない。そこで, 今回先の試料を用いて官能検査時の試料の調整方法について, どのような調整方法がより肉間の差を見いだすのに有効であるかについても検討を行った。以下にその結果と考察を示す。

1. 品種間の味の差について

B', WL・B, W_sの三種類の肉について品種による味の違いが人間の舌で知覚される程度のものであるかどうか官能検査によって調べた。検査に用いた3点識別試験法は二者間についてのみ比較しうる方法であるため, B'-WL・B間, B'-W_s間, WL・B-W_s間の3つに分けて検査を行った。検査は試料の都合により, B'-WL・B間について4回, B'-W_s間およびWL・B-W_s間について各2回行った。表1に検査の条件を, 表2にその結果を示す。また, 4回の検査結果を総合した結果を表3に示す。

まず, B'-WL・B間については1回目と3回目の検査では差は見られなかったが, 2回目および4回目では危険率5%と1%でそれぞれ有意な差が見られた。表3に示すように, 4回の検査結果を総合すると, ポークソテーでは5%危険率で, ゆで豚では0.1%危険率で有意差が見られた。蒸し豚では有意差が得られなかったが, これは先で述べるように蒸し豚という調整方法のためではないかと思われる。以上の結果より, B'-WL・B間には肉の食味に差があることが推定された。また, 2回目, 4回目の3点嗜好試験の結果から, B'よりWL・Bの方が有意に好まれることがわかった。この傾向は特にゆで豚で顕著であった。

表 1. 官能検査の条件 — 品種間の差の検定 —

	検査肉品種	性別	検査部位	検査飼料	試料調整方法	パネル人数
1	B' WL・B W _s	去勢雄	ロース	* 基本飼料	ポークソテー ゆで豚	18名
2	B' WL・B	去勢雄	ロース	基本飼料	ポークソテー ゆで豚 蒸し豚	24名
3	B' WL・B	去勢雄	もも	基本飼料	ポークソテー ゆで豚 蒸し豚	18名
4	B' WL・B W _s	去勢雄	ロース	基本飼料	ポークソテー ゆで豚	24名

*基本飼料はTDN 76%, DCP 14%で、大麦およびカボック油粕0.3%を配合している

次にB'—W_s間の食味の相違については1回目と4回目に検査を行った。両者ともにポークソテー、ゆで豚のいずれにおいても有意差は見られなかった。2回の検査結果を総合すると、ポークソテーで5%危険率で有意差が見られた。これは有意差判定のぎりぎりの正答数を示しており、両者間の味の差はあまりはっきりしたものでないものと思われる。従って、B'—W_s間の味の差はWL・B間程の差ではないものと考えられる。

WL・B—W_s間についても1回目と4回目の2回検査を行った。4回目のゆで豚での検査においてのみ有意な差が認められ(5%危険率)、2回の結果を総合すると、ゆで豚で有意差が得られた。これもB'—W_s間と同様に5%危険率での最低正答数にあたり、更にパネル数を増やして検討することが必要であると思われる。WL・B—W_s間の三点嗜好試験ではWが有意に好まれており、この結果から類推すると、B'よりWL・Bが好まれ、WL・BよりW_sが好まれることになり、従ってB'よりW_sが好まれることにならなければならないが、先に述べたようにB'—W_s間にははっきりした嗜好性の差は認められていない。このWL・B、W_s間の有意差は1回しか得られておらず、また、その時のパネル数も少ないため、これについてはさらに検査を重ねる必要があると思われる。

以上、B'、WL・B、W_sの三者について味に差があるかどうか検査したが、B'とWL・Bの間で差が見られ、特にWL・BがB'に比べて好まれた。

2. 焼酎粕添加飼料給餌の影響

鹿児島県は焼酎の生産県であるが、焼酎生産後に生じる焼酎粕は利用されず、廃棄されることが多い。この焼酎粕を養豚飼料として活用することを鹿児島県畜産試験場では検討し、焼酎粕添

田島, 久木留, 川井田: 豚肉の官能検査による嗜好評価及びその検査方法の検討

表2. 品種の食味への影響

	品 種	試料調整方法	正答数/被検者数	三点嗜好 試験結果
1	B'-WL・B	ポークソテー	5/18	
		ゆで豚	9/18	
	B'-W _s	ポークソテー	8/18	
		ゆで豚	7/18	
	WL・B-W _s	ポークソテー	9/18	
		ゆで豚	7/18	
2	B'-WL・B	ポークソテー	10/24	B' 1 WL・B 12**
		ゆで豚	13/24*	
		蒸し豚	8/24	
3	B'-WL・B	ポークソテー	9/18	
		ゆで豚	9/18	
		蒸し豚	7/18	
4	B'-WL・B	ポークソテー	9/12**	B' 3 WL・B 6* B' 1 WL・B 7** WL・B 2 W _s 6*
		ゆで豚	8/12*	
		蒸し豚	8/12*	
	B'-W _s	ポークソテー	7/12	
		ゆで豚	3/12	
	WL・B-W _s	ポークソテー	4/12	
ゆで豚		8/12*		

*危険率5%で有意差あり **危険率1%で有意差あり

表3. 品種の食味への影響 -三種間の判定のまとめ-

品 種	試料調整方法	正答数/被検者数
B'-WL・B	ポークソテー	33/72*
	ゆで豚	39/72***
	蒸し豚	15/42
B'-W _s	ポークソテー	15/30*
	ゆで豚	10/30
WL・B-W _s	ポークソテー	13/30
	ゆで豚	15/30*

*危険率5%で有意差あり ***危険率0.1%で有意差あり

表4. 官能検査の条件 - 飼料への焼酎粕添加の影響 -

	検査品種	性別	検査部位	検査飼料*	試料調整方法	パネル人数
1	B'	雌	ロース	焼酎粕無添加 および添加	ポークソテー ゆで豚	30名
2	B'L	雌	ロース	焼酎粕無添加 および添加	ポークソテー ゆで豚 蒸し豚	24名
3	B'	雌	ロース	焼酎粕無添加 および添加	ポークソテー ゆで豚	30名 18名
4	B'L	雌	ロース	焼酎粕無添加 および添加	ポークソテー ゆで豚	30名 18名

* 焼酎粕無添加および添加共に TDN 77%, DCP 14%, 焼酎粕添加においては粕添加率70%

表5. 飼料への焼酎粕添加の食味に及ぼす影響

	品種	調整方法	正答数/ 被検者数	3点嗜好 試験結果
1	B'	ポークソテー ゆで豚	9/30 9/30	
2	B'L	ポークソテー ゆで豚 蒸し豚	11/24 12/24 7/24	
3	B'L	ポークソテー ゆで豚	11/30 10/18*	添加 5 無添加 5
4	B'	ポークソテー ゆで豚	12/30 8/18	

* 5%危険率で有意差あり

加群で発育がいいことを認めている⁹⁾。そこで、焼酎粕添加飼料の豚肉の味への影響を調べるため、B', B'Lの二種について官能検査を行った。検査条件を表4に、3点識別試験の結果を表5に示した。また、各検査の結果を品種、試料調整方法ごとに総合した結果を表6に示した。

まず、B'においては焼酎粕添加飼料で肥育したものと無添加飼料で肥育したものとでは、いずれの試料調整方法を用いても味に差は見られなかった。一方、B'Lにおいては、3回目のゆで豚での検査において5%危険率で有意差が見られた。パネル18名の検査で5%危険率での差は10名の正答者が必要であるが、この検査では丁度有意差が得られるぎりぎりの値であり、また、2回目のゆで豚での検査においてはあと1名の正答者で5%有意差が得られること等も合わせて考えると、B'Lでは差を見いだす境界上にあるのではないかと思われる。パネルを増やして更に検査を行うとともに、理化学的検査も含めて今後検討していくことが必要であると思われる。B'Lのゆで豚

田島, 久木留, 川井田: 豚肉の官能検査による嗜好評価及びその検査方法の検討

表 6. 飼料への焼酎粕添加の食味に及ぼす影響
—品種別の判定のまとめ—

品 種	試料調整方法	正答数/被検者数
B'	ポークソテー	21/60
	ゆで豚	17/48
B'L	ポークソテー	22/54
	ゆで豚	22/42**
	蒸し豚	7/24

**危険率1%で有意差あり

での3点嗜好試験の結果は、添加・無添加とも嗜好するものは5名づつと同数であり、どちらかが特に好まれる傾向は見られなかった。

今回の結果を通して、焼酎粕添加と無添加との間では味にはっきりとした差は見られず、焼酎粕添加による味の積極的な向上は見られなかったが、今後焼酎粕を飼料原料として有効利用していく上で、更に検討を重ねることが重要であると思われる。

3. 試料調整方法の検討

これまで豚肉の官能検査による研究は前報¹⁾や押田らの報告⁷⁾を除いて、あまりなされていない。豚肉の官能検査においては、検査を設備、検査人員、試料面等からより効率的に行うことが望まれるが、その方法についてもこれまで詳細な研究はなされていない。そこで、筆者らは官能検査における試料の調整方法に着目して、肉の味を正確に判定するにはどのような肉の調整方法がより有効であるかについて検討した。肉の調整方法は、豚肉の一般的な調理方法であり、これまでの検査において使用してきたポークソテーと、それに対して肉の硬さやうまみを油脂味を交えず判定できる調整法としてゆで豚を、また、水中へのうまみの溶出をより抑えることができる

表 7. 試料調整方法による判定への影響

	品 種	試料調整方法	正答率 (%)
品 種	B'	ポークソテー	42/90 (46.67)
	WL・B	ゆで豚	42/90 (46.67)
	W _s		
間 差	B'	ポークソテー	19/42 (45.24)
	WL・B	ゆで豚	22/42 (52.38)
		蒸し豚	15/42 (35.71)
飼 料 間 差	B'	ポークソテー	21/60 (35.00)
		ゆで豚	17/48 (35.42)
	B'L	ポークソテー	22/54 (40.74)
		ゆで豚	22/42 (52.38)
		蒸し豚	7/24 (29.17)

と思われる蒸し豚の3方法とした。1, 2での検査結果を試料調整方法についてまとめた結果を表7に示した。

品質間差, 飼料間差のいずれにおいても蒸し豚の判定率は他の2方法に比べて低く, 豚肉の官能検査においてはあまり好ましくないことがわかった。蒸し豚では水蒸気によって加熱するため, 加熱時間が長くなり, このため肉が硬くなりやすくロース部の肉質にそぐわなかったのではないかと考えられる。ポークソテーとゆで豚については, 飼料間差のB'を除いて, 40~52%の正答率を示した。各々の検査では, B', WL・B, W_sの三者間の差を求める検査で同率であったのを除き, ゆで豚がポークソテーに比べ, 正答率が高かった。ポークソテーでは油を用いて調理するため, 油脂味が加わり嗜好性が向上するため, ゆで豚に比べて両者の判別が難しくなるのではないと思われる。しかし, ポークソテーも検査によっては, ゆで豚での結果より高い正答率を示しており, ゆで豚とともに豚肉の味の評価に有効な調整方法であると思われる。本実験においては肉の調整方法のみに限定して検討を行ったが, 今後試験方法等についても更に検討を加えていくことが必要であると思われる。

IV. 要 約

鹿児島県産系統造成豚B', バークシャー交雑豚WL・B, ハイブリッド豚W_sの味の比較, および焼酎粕添加飼料の味への影響, 官能検査時の肉の調整方法について検討した。

B', WL・B, W_sの三者間の味を比較した結果, B'—WL・B間で味に差が認められ, 両者間ではB'よりWL・Bの味が好まれる傾向にあった。B'—W_s間, WL・B—W_s間には明らかな味の差は認められなかった。

麦焼酎粕の飼料への添加による肉の味への影響を調べるため, B', B'Lの二品種について添加群, 無添加群の肉を比較した。B'については有意な差は見られなかった。B'Lについてはゆで豚での検査において5%危険率で有意差が得られたが, ポークソテーでは差は見られなかった。

豚肉の官能検査における試料の調整方法について検討するため, ポークソテー, ゆで豚, 蒸し豚の三種類の調整法を比較した。その結果, ポークソテー, ゆで豚が蒸し豚に比べて豚肉間の差を顕出しやすく, 中でもゆで豚が顕出率が高かった。

終わりに, 本研究にご協力いただいた鹿児島大学教育学部家政科学生および鹿児島県畜産試験場の皆様, 南九州畜産興業株式会社に感謝申し上げます。

本実験は昭和62年度文部省科学研究費補助金奨励研究(A)(研究課題番号62780084)によった。

田島, 久木留, 川井田: 豚肉の官能検査による嗜好評価及びその検査方法の検討

参 考 文 献

- 1) 田島真理子, 川井田 博; 鹿児島大学教育学部研究紀要(自然科学編) 34, 59 (1983)
- 2) 松元計士他; 鹿児島県畜産試験場研究報告 11, 82 (1978)
- 3) 川北兵蔵, 山田光江; 食品の官能検査 医歯薬出版 (1980)
- 4) 川井田 博; 日本養豚研究会誌 17, 34 (1980)
- 5) 川井田 博他; 鹿児島県畜産試験場研究報告 18, 151 (1986)
- 6) 川井田 博; 未発表
- 7) 押田敏雄他; 畜産の研究 36, 958 (1982)