

# 豚肉に関する意識調査及び県産豚肉の品質特性の検証

笹沼玲子、剣持麻衣<sup>1)</sup>、畑佐介、野澤久夫

1) 現 県北家畜保健衛生所

## 要 約

輸入豚肉との差別化を図り、優位販売につながる肉豚生産を行うことにより県内養豚経営の安定化を推進するため、消費者へのアンケート調査を実施するとともに、県産豚肉と輸入豚肉及びそれらを原料とした食肉製品について、理化学分析及び官能評価により、それぞれの品質特性を調査した。

消費者アンケート調査を実施した結果、豚肉購入に当たっての重視点は、主に価格、国産であること及びドリップがないこと等であることが明らかになったが、一方で、価格等の要因によっては、外国産を選択する傾向も認められた。

県産と外国産の豚肉、ハム及びソーセージについて、理化学性状及び官能評価による品質特性の検討を行った。

豚肉の物性等に弱点がある場合でも、ハム加工等により課題が解決されること、外国産豚肉の理化学性状が良好となっていること及び理化学性状と官能評価結果は必ずしも一致するものではないこと等が明らかとなった。

実際にヒトが食べた際の評価は、県産豚肉が良好であり、より一層「食べて美味しい特徴のある豚肉」を目指すことが重要と考えられた。

## 目 的

現在の養豚経営にとって、いかに飼料費を抑え効率的に豚肉を生産するかが重要なテーマとなっているが、配合飼料価格等資材費の異常な高騰により、利益が減少している状況にある。

多くの養豚経営者は、豚の品種や給与飼料等を特徴づけることで、独自のブランド化や銘柄豚肉の生産に取り組んでいる。

また、生産した豚肉をハムやソーセージといった食肉製品に加工して販売する6次産業化の事例も見られる。このような取組において、競合品との差別化を図る際には、生産した豚肉や食肉製品を食べて感じる特性(以下、官能特性)を把握するとともに、どのような官能特性を持つ豚肉や食肉製品が消費者に好まれるのかを明らかにすることが重要である。

そこで、本研究では、消費者へのアンケート調査及び食肉関連業者への聞き取り調査を実施するとともに、県産豚肉と外国(カナダ及びアメリカ)産豚肉及びそれを原料とした食肉製品について、理化学分析及び官能評価により、それぞれの品質特性を調査した。

## 方 法

豚肉を購入または販売する上で、どのような肉質や見た目、表示を重視するかを明らかにするため、消費者及び食肉関連団体等への意識調査を実施した。

なお、本調査は、平成30年度食肉に関する意識調査報告書((公財)日本食肉消費総合センター。以下「報告書」。)を参考に実施した。

### 1 消費者へのアンケート調査

栃木県畜産酪農研究センター職員57名を調査対象とした。回答者の年齢構成は、表1のとおりである。

表1 回答者の年齢構成

年代	人数	%
20代以下	8	14.0
30代	9	15.8
40代	20	35.1
50代以上	20	35.1
計	57	100

## 試験 I 消費者等への意識調査

令和元年7月に、図1の調査様式を用いてアンケート調査を実施した。

アンケート調査様式

Q1 あなたの世代をお答えください(該当に○)。

20代以下  30代  40代  50代以上

Q2 あなたの性別をお答えください(該当に○)。

女性  男性

Q3 豚肉入り料理を食べる頻度をお答えください  
(内食、中食及び外食それぞれについて最も当てはまるものに○)。

内食 ・ほぼ毎日 ・週に4~5日 ・週に2~3日 ・週に1日 ・月に2~3日以下  
中食 ・ほぼ毎日 ・週に4~5日 ・週に2~3日 ・週に1日 ・月に2~3日以下  
外食 ・ほぼ毎日 ・週に4~5日 ・週に2~3日 ・週に1日 ・月に2~3日以下

※中食：総菜や調理済み食品、弁当を購入して店以外で食べること。

Q4 豚肉のイメージをお答えください(当てはまるものすべてに○)。

蛋白質が豊富  カロリーが低い  安全性に信頼がおける  鉄分が豊富  
 健康に良い  調理しやすい  筋肉や骨をつくる  美容に良い  
 料理メニューの種類が多い  スタミナ源、栄養がある  価格が手頃

Q5 豚肉のイメージをお答えください(最も当てはまるものひとつに○)。

蛋白質が豊富  カロリーが低い  安全性に信頼がおける  鉄分が豊富  
 健康に良い  調理しやすい  筋肉や骨をつくる  美容に良い  
 料理メニューの種類が多い  スタミナ源、栄養がある  価格が手頃

Q6 豚肉の購入頻度をお答えください(最も当てはまるものに○)。

ほぼ毎日  週に4~5日  週に2~3日  週に1日  月に2~3日以下

Q7 豚肉の購入先と理由をお答えください(店名を記載。複数回答可)。

理由  鮮度  価格  品質  利便性  品揃え

Q8 豚肉を購入する際重視する点をお答えください  
(当てはまるものすべてに○)。

部位  価格  消費期限  国産であること  外国産であること  
 産地、銘柄が表示されていること  冷凍品(チルド)であること  
 鮮度(色つや)が良いこと  肉の色が赤すぎないこと  脂肪の色が白いこと  
 ドリップがないこと  血液がついていないこと  スライスされていること  
 1パックの量が多すぎないこと  料理に合う量と形状になっていること  
 安全性が表示されていること  給与飼料が表示されていること  
 知人やマスコミからの情報

Q9 豚肉を購入する際最重視する点をお答えください  
(最も当てはまるものひとつに○)。

部位  価格  消費期限  国産であること  外国産であること  
 産地、銘柄が表示されていること  冷凍品(チルド)であること  
 鮮度(色つや)が良いこと  肉の色が赤すぎないこと  脂肪の色が白いこと  
 ドリップがないこと  血液がついていないこと  スライスされていること  
 1パックの量が多すぎないこと  料理に合う量と形状になっていること  
 安全性が表示されていること  給与飼料が表示されていること  
 知人やマスコミからの情報

Q10 以下の産地の豚肉を購入したいかお答えください  
(最も当てはまるものひとつに○)。

国産	<input type="checkbox"/> 購入したい	<input type="checkbox"/> 価格次第で購入したい	<input type="checkbox"/> 購入したくない	<input type="checkbox"/> どちらでもない
地元産	<input type="checkbox"/> 購入したい	<input type="checkbox"/> 価格次第で購入したい	<input type="checkbox"/> 購入したくない	<input type="checkbox"/> どちらでもない
県内産	<input type="checkbox"/> 購入したい	<input type="checkbox"/> 価格次第で購入したい	<input type="checkbox"/> 購入したくない	<input type="checkbox"/> どちらでもない
県外産	<input type="checkbox"/> 購入したい	<input type="checkbox"/> 価格次第で購入したい	<input type="checkbox"/> 購入したくない	<input type="checkbox"/> どちらでもない
外国産	<input type="checkbox"/> 購入したい	<input type="checkbox"/> 価格次第で購入したい	<input type="checkbox"/> 購入したくない	<input type="checkbox"/> どちらでもない
アメリカ産	<input type="checkbox"/> 購入したい	<input type="checkbox"/> 価格次第で購入したい	<input type="checkbox"/> 購入したくない	<input type="checkbox"/> どちらでもない
カナダ産	<input type="checkbox"/> 購入したい	<input type="checkbox"/> 価格次第で購入したい	<input type="checkbox"/> 購入したくない	<input type="checkbox"/> どちらでもない
メキシコ産	<input type="checkbox"/> 購入したい	<input type="checkbox"/> 価格次第で購入したい	<input type="checkbox"/> 購入したくない	<input type="checkbox"/> どちらでもない
チリ産	<input type="checkbox"/> 購入したい	<input type="checkbox"/> 価格次第で購入したい	<input type="checkbox"/> 購入したくない	<input type="checkbox"/> どちらでもない
スペイン産	<input type="checkbox"/> 購入したい	<input type="checkbox"/> 価格次第で購入したい	<input type="checkbox"/> 購入したくない	<input type="checkbox"/> どちらでもない
デンマーク産	<input type="checkbox"/> 購入したい	<input type="checkbox"/> 価格次第で購入したい	<input type="checkbox"/> 購入したくない	<input type="checkbox"/> どちらでもない

Q11 国産豚肉の安全性について不安を感じるかお答えください  
(最も当てはまるものひとつに○)。

不安  どちらかといえば不安  どちらともいえない  
 どちらかといえば不安でない  不安でない

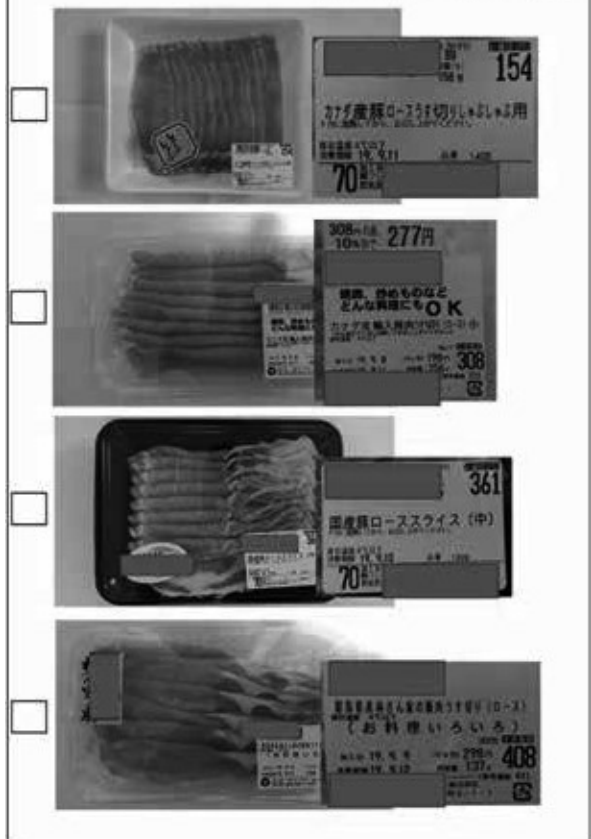
Q12 外国産豚肉の安全性について不安を感じるかお答えください  
(最も当てはまるものひとつに○)。

不安  どちらかといえば不安  どちらともいえない  
 どちらかといえば不安でない  不安でない

Q13 豚肉の安全性についてどのくらい関心があるかお答えください  
(最も当てはまるものひとつに○)。

残留抗生物質	<input type="checkbox"/> 関心がある	<input type="checkbox"/> やや関心がある	<input type="checkbox"/> どちらでもない	<input type="checkbox"/> あまり関心がない	<input type="checkbox"/> 関心がない
残留動物薬	<input type="checkbox"/> 関心がある	<input type="checkbox"/> やや関心がある	<input type="checkbox"/> どちらでもない	<input type="checkbox"/> あまり関心がない	<input type="checkbox"/> 関心がない
遺伝子組換え飼料	<input type="checkbox"/> 関心がある	<input type="checkbox"/> やや関心がある	<input type="checkbox"/> どちらでもない	<input type="checkbox"/> あまり関心がない	<input type="checkbox"/> 関心がない
食中毒菌	<input type="checkbox"/> 関心がある	<input type="checkbox"/> やや関心がある	<input type="checkbox"/> どちらでもない	<input type="checkbox"/> あまり関心がない	<input type="checkbox"/> 関心がない
産地偽装	<input type="checkbox"/> 関心がある	<input type="checkbox"/> やや関心がある	<input type="checkbox"/> どちらでもない	<input type="checkbox"/> あまり関心がない	<input type="checkbox"/> 関心がない
消費期限改ざん	<input type="checkbox"/> 関心がある	<input type="checkbox"/> やや関心がある	<input type="checkbox"/> どちらでもない	<input type="checkbox"/> あまり関心がない	<input type="checkbox"/> 関心がない

Q14 以下の豚肉の中からどれを購入したいか理由とともにお答えください  
(購入したい品にひとつ○。理由を記載)。



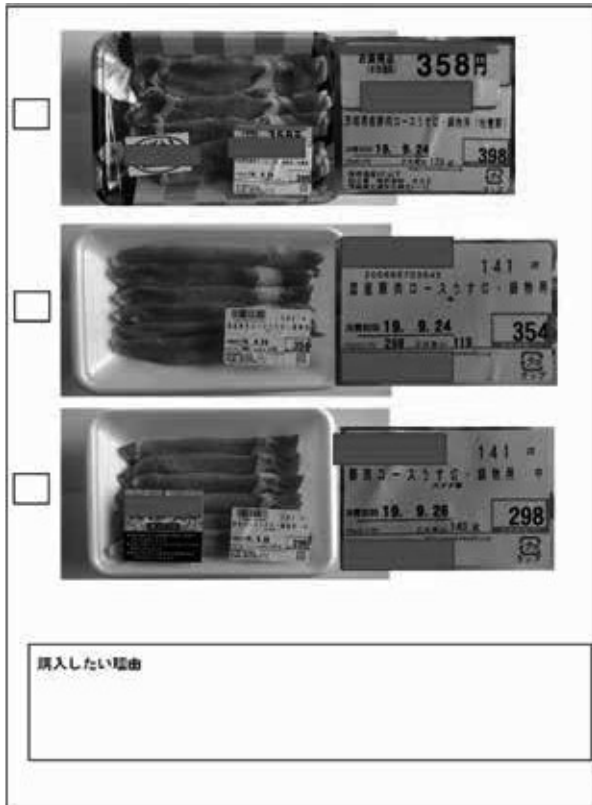


図1 アンケート調査様式

2 食肉関連団体等への聞き取り調査

令和2年2月及び10月に、と畜業者、食肉販売団体、食肉加工業者及び小売店に対して、対面による聞き取り調査を実施した。

結果

1 消費者へのアンケート調査

豚肉入り料理を食べる頻度を図2に示した。内食については、「週に2~3日」が他の項目と比較して51%と最も高く、中食（総菜、調理済み食品及び弁当等を購入して店舗以外で食べること。）及び外食については、「月に2~3日以下」がそれぞれ54%、70%と他の項目と比較して最も高かった。

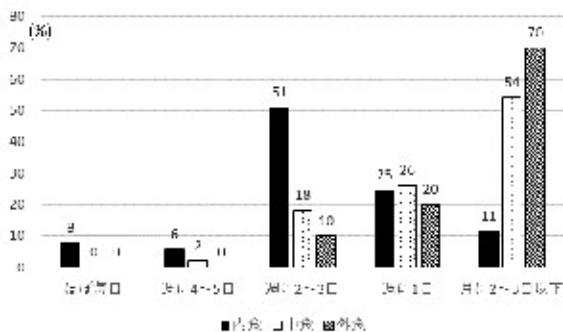


図2 豚肉入り料理を食べる頻度

図3に豚肉のイメージ（複数回答あり）を示した。「価

格が手頃」が他の項目と比較して最も選択人数が多く、次いで、「料理メニューの種類が多い」、「調理しやすい」及び「スタミナ源、栄養がある」の順に回答が多かった。

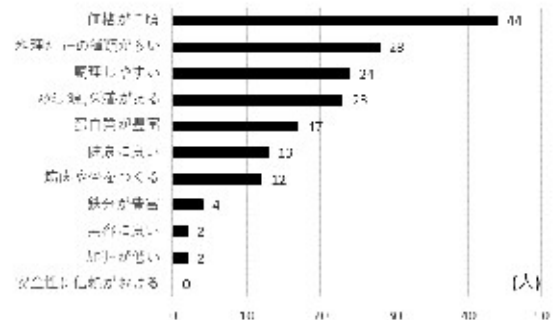


図3 豚肉のイメージ（複数回答あり）

図4に豚肉のイメージ（1項目のみ選択）を示した。図3の結果とほぼ変わらず、「価格が手頃」との回答が34%と、他の項目と比較して最も高かった。

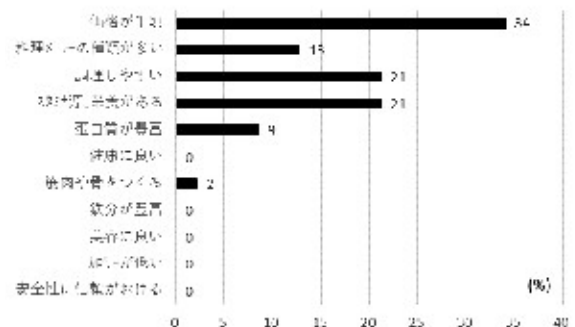


図4 豚肉のイメージ（1項目のみ選択）

図5に豚肉の購入頻度を示した。「週に1回」の購入が、他の項目と比較して51%と最も高く、次いで、「月に2~3回以下」が30%であった。各家庭における、食料品の買い物の頻度とリンクしているものと推察された。

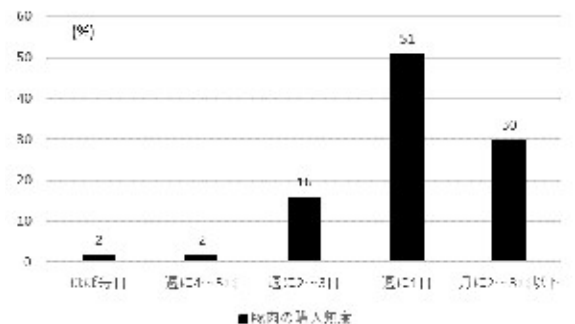


図5 豚肉の購入頻度

図6に豚肉を購入する店舗の業態（複数回答あり）を示した。

なお、質問では、利用店舗名を具体的に記載させた。

スーパーマーケットの利用が、他の項目と比較して多数を占める結果となった。

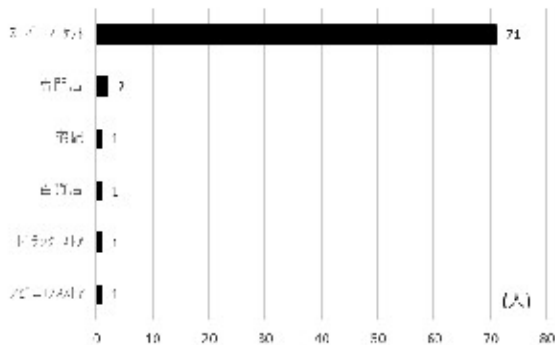


図6 豚肉を購入する店舗の業態（複数回答あり）

図7に店舗を利用する理由（複数回答あり）を示した。利便性及び価格を理由とする回答が、他の項目と比較して選択人数が多い結果となった。住居近隣に所在し、手頃な価格で、他の食料品と併せて購入できることが要因と考えられた。

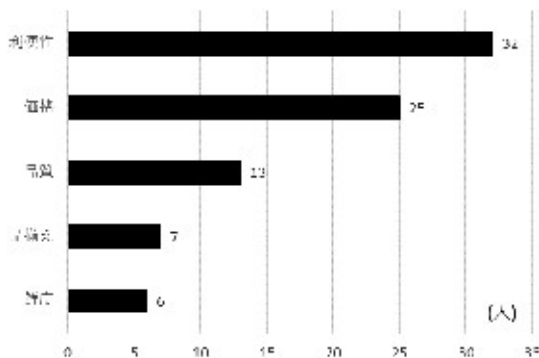


図7 店舗を利用する理由（複数回答あり）

図8に豚肉を購入する際の重視点（複数回答あり）を示した。「価格」、「部位」、「国産であること」及び「ドリップがないこと」が、他の項目と比較して選択人数が多い結果となった。

図9に、豚肉を購入する際に最も重視する点を示した。「国産であること」及び「価格」が、他の項目と比較して選択人数が多い結果となった。価格とともに国産志向が強いことが明らかとなった。

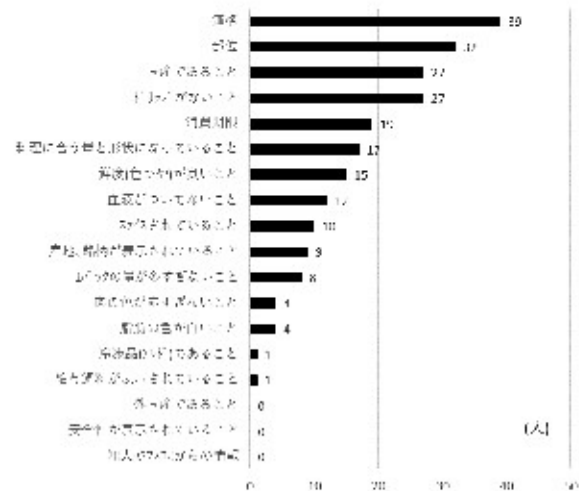


図8 豚肉を購入する際の重視点（複数回答あり）

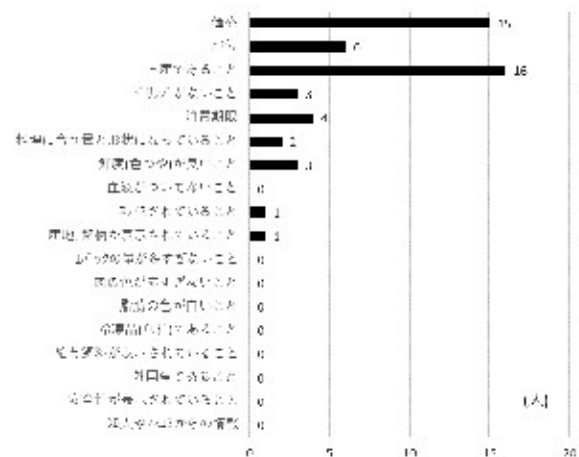


図9 豚肉を購入する際に最も重視する点

図10に産地による豚肉の購入意欲を示した。国産、地元産、県産及び県外産、すなわち、すべての国産豚肉において、「購入したい」と及び「価格次第で購入したい」が、他の項目と比較して高い結果となり、80%以上の購入意欲を示す値となった。一方、外国産、アメリカ産、カナダ産、メキシコ産、チリ産、スペイン産及びデンマーク産、すなわち、外国産すべてにおいて、「購入したい」が、他の項目と比較して低い結果となり、メキシコ産及びチリ産においては、「購入したくない」が他の項目と比較して高い結果となった。また、カナダ産に限って、「価格次第で購入したい」が、他の項目と比較して高い結果となり、外国産の中でも、カナダ産は、優位販売が可能であることが推察された。

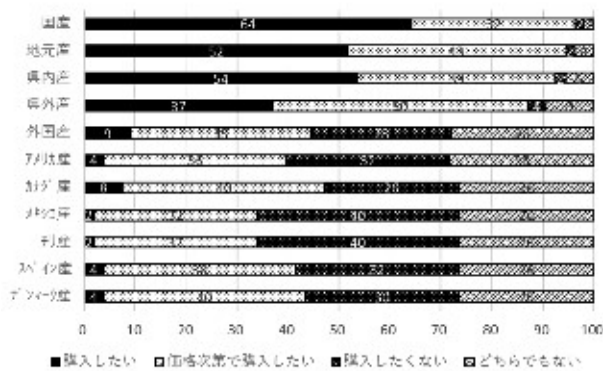


図10 産地別購入意欲

図11に国産及び外国産の安全性へのイメージを示した。国産においては、「不安でない」、「どちらかといえば不安でない」を合わせて80%を超えた。一方、外国産においては、「不安でない」、「どちらかといえば不安でない」が30%にとどまるとともに、「どちらともいえない」が31%と最多数を占め、消費者の意見が分かれる結果になるとともに、「外国産だから安全ではない」といった固定概念が変化しつつあることが推察された。

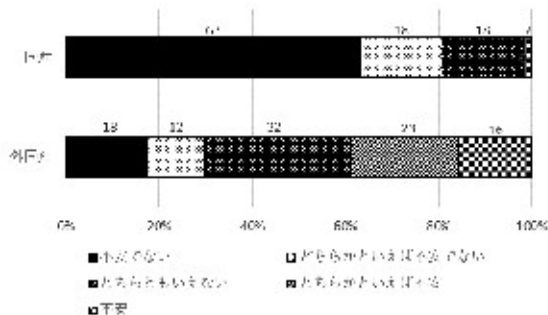


図11 産地別安全性へのイメージ

図12に豚肉の安全性に関する意識を示した。すべての項目において、「関心がある」、「やや関心がある」を合わせた関心の度合いが50%を超え、他の項目と比較して高い結果となった。特に、消費期限改ざん及び食中毒菌については、80%を超えており、ダイレクトに健康問題に関連してくる項目については、非常に関心が高まっていることが推察された。

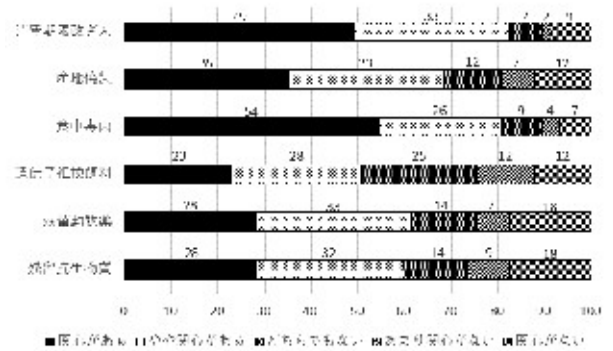


図12 豚肉の安全性に関する意識

表2に豚ローススライスパックの選択率を示した。産地、銘柄、単価、容量及びパック色が異なる豚ローススライスパックについて、購入したいパックを選択させたところ、国産銘柄豚かつ100g単価が比較的安価な商品Aの選択率が36%と最も高い結果となった。

また、外国産であっても、100g単価が最も安価な商品Bが、選択率26%と2番目に高い値となった。

表2 豚ローススライスパックの選択率

商品	産地	銘柄	100g価格(円)	容量(g)	パックの色	選択率(%)
A	県外	銘柄	169	214	黒	36
B	カナダ	-	99	156	白	26
C	県外	銘柄	298	137	透明	19
D	県外	銘柄	301	120	カラー	9
E	カナダ	-	198	156	透明	8
F	カナダ	銘柄	194	140	白	2
G	国産	-	298	140	白	0

図13に豚ローススライスパックの選択理由（複数回答あり）を示した。「価格」、「見た目」及び「産地」が、他の項目と比較して高い結果となり、価格が24人と最も多く、次いで見た目、産地がそれぞれ17人、16人となった。店頭で実際に豚肉を選択する際は、結果的に価格が最重要視されていることが推察された。

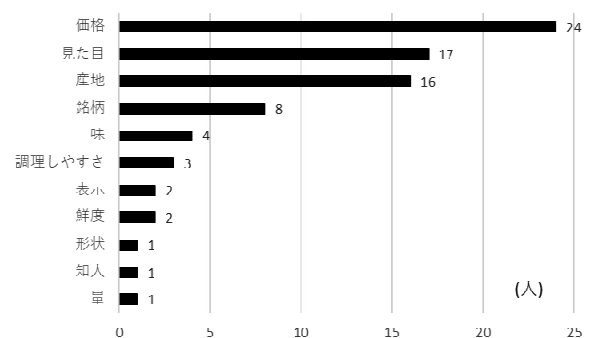


図13 パックの選択理由（複数回答あり）

2 食肉関連団体等への聞き取り調査

表 3 に食肉関連団体等への聞き取り調査結果を示した。販売側が重視する豚肉の肉質・見た目としては、ドリップ、肉色及びきめ・しまりであり、表示については、銘柄をアピールすることが重要であるとともに、輸入豚肉の安全面での懸念は、イメージの問題が強いであろうとの認識だった。

表 3 食肉関連団体等への聞き取り調査結果概要

団体	意見
食肉卸売市場	○齊一性(枝肉の形、肉質が揃っていること)が最重要。 ○小売業者の要望に応じた肉豚生産は、中小規模経営者の経営手段のひとつ。
食肉販売団体	○枝肉の脂肪の厚さは、厚すぎても薄すぎても良くない。厚すぎると赤肉の減少、薄すぎると脂肪のりが悪くなる。 ○品質の良い枝肉(ドリップ、肉色、きめしまり)はロスが少ない。 ○銘柄豚肉は、販売しやすい。産地は重要。
食肉加工業者	○肉色は、淡いほうが良いと言われるが、淡すぎてもだめ。 ○外国産は、安全でないと言われるが、イメージの問題だと考える。
食肉販売業者	○豚肉を販売する上での留意点は、ドリップロスが目立つ透明トレーを避ける、大きすぎる枝肉の取扱いを避ける。 ○バックへのシール貼付や店頭での説明掲示による銘柄のアピールは重要。 ○消費者の志向としては、バックやシールの色は自然な色が好まれる、輸入豚肉への懸念は特になく、豚肉の色はピンク色が好まれる。

## 試験Ⅱ 県産とカナダ産の豚肉及び食肉製品における品質特性の検討

### 材料及び方法

#### 1 供試豚及び試験期間

供試豚は、栃木県内の 2 件の農場でそれぞれ出荷された豚肉(サンプルA、サンプルB)及び食肉販売業者を介して購入した外国産豚肉(サンプルC:カナダ産豚肉)とした。供試肉の部位は、肉質分析、豚肉のゆで調理用及びハム用はロース(胸最長筋)、ソーセージ用はウデ(上腕三頭筋、三角筋等)とし、3 サンプルともカットせずに部分肉のまま、2℃に設定した冷蔵庫内で保管した。

#### 2 食肉製品の製造

一般的な製造方法に従い、原料肉以外の製造条件をサンプル間でそろえて、栃木県畜産酪農研究センター(以

下、センター)の畜産物評価加工棟で製造した。

ハムの製造においては、左右片側ロース部分肉の最後胸椎から後側 15cm 部分を切り出し、背脂肪を取り除いて胸最長筋を単離し、真空タンブラー(VM100、ヴァコナ社、ドイツ)を用いて塩漬を行なった。すなわち、肉の重量に対して3%の食塩(特級精製塩、日本食塩製造株式会社、神奈川)、1.8%の砂糖(グラニュー糖、日新製糖株式会社、東京)、0.15%のスパイス(カスラート、インダシア社、ドイツ)、0.3%のリン酸塩製剤(ポリゴンNF#1、千代田商工株式会社、東京)、0.2%のL-アスコルビン酸ナトリウム(L-アスコルビン酸ナトリウム、千代田商工株式会社、東京)、0.2%の亜硝酸塩製材(アップカラーON、株式会社小野商事、千葉)及び10%の水とともに、豚肉を真空タンブラーに投入し、真空度70%の設定で2時間(10分稼働、5分停止を8回繰り返す)運転させた。次に、塩漬後の豚肉を真空タンブラーから取り出し、ラップ及びアルミホイルで包んで2℃に設定した冷蔵庫内で一晩静置した。続いて、流水で3時間塩抜きを行い、さらし布及びタコ糸で豚肉を巻いて整形し、スモークハウス(CS700-EL、ケレス社、ドイツ)で乾燥(65℃設定、60分)、燻煙(70℃設定、30分、スモークチップ、ゴールドスパン社、ドイツ)、スチーム加熱(80℃設定、100分)及びシャワー冷却(10分)を行なった後、真空包装機(EG-15、ウェーボマチック社、ドイツ)で真空包装して、2℃に設定した冷蔵庫内に入れ、官能評価の準備時まで保管した。

ソーセージの製造においては、供試肉における結合組織をできる限り取り除き、赤身および脂肪を重量比3:1で切り出し、それぞれ約3cm角の大きさに切り分けた。次に、赤身及び脂肪の合計重量に対して1.5%の食塩(特級精製塩、日本食塩製造株式会社、神奈川)及び0.1%の亜硝酸塩製材(アップカラーON、株式会社小野商事、千葉)を赤身に加えて混合し、赤身及び脂肪を分けた状態で保存容器に入れてラップ及びアルミホイルで覆い、2℃に設定した冷蔵庫内で一晩静置した。続いて、赤身及び脂肪をそれぞれミートチョッパー(MEW713、マドー社、ドイツ)でミンチし、赤身及び脂肪の合計重量に対して0.5%の砂糖(グラニュー糖、日新製糖株式会社、東京)、0.5%のスパイス(ウインナー、インダシア社、ドイツ)、0.3%のリン酸塩製剤(ポリゴンNF#1、千代田商工株式会社、東京)、0.2%のL-アスコルビン酸ナトリウム(L-アスコルビン酸ナトリウム、千代田商工株式会社、東京)及び25%の水を加えながら、サイレントカッター(MTK661、マドー社、ドイツ)で細断してエマルジョンとした。そのエマルジョンをスタファー(OSCAR20、フライ社、ドイツ)に入れて羊腸(20/22タイプ、株式会社アサノ商事、埼玉)に詰め、長さ約12cm

にひねって成形した後、保存容器に入れてラップ及びアルミホイルで覆い、2°Cに設定した冷蔵庫内で一晩静置した。その後、スモークハウスで乾燥(65°C設定、30分)、燻煙(70°C設定、20分、スモークチップ)、スチーム加熱(75°C設定、60分)及びシャワー冷却(10分)を行なった後、真空包装機(EG-15、ウェーボマチック社、ドイツ)で真空包装して、2°Cに設定した冷蔵庫内に入れ、官能評価の準備時まで保管した。

### 3 豚肉及び食肉製品の理化学分析

豚肉(第7~最後胸椎間の胸最長筋)、製造したハム及びソーセージの理化学特性を測定した。

一般成分含量について、水分含量は、常圧加熱乾燥法(135°C、2時間)、粗脂肪含量は、ソックスレー抽出法により測定した。pHは、pHメーター(Seven Compact™ pH meter S220、メトラー・トレド社、東京)の電極(pH electrode InLab Solids Pro-ISM、メトラー・トレド社、東京)をサンプルに挿入して測定した。ドリップロスについて、豚肉のサンプルは、縦4cm×横4cm×厚さ1cm、ハムのサンプルは、縦4cm×横4cm×厚さ0.3cmの大きさに整形し、濾紙(No.2)2枚を敷いたシャーレの上に置き、4°Cに設定した冷蔵庫内で24時間保管した後重量を測定し、保管前後の重量から水分損失量を割合で算出した。豚肉のクッキングロスは、4cm角の大きさに整形したサンプルをポリエチレン製の袋に入れ、70°Cに設定したスチームコンベクションオーブン(MIC-6SA3、ホシザキ株式会社、愛知)で60分間加熱し、流水で30分間冷却後サンプルの重量を測定し、加熱前後の重量から水分損失量を割合で算出した。豚肉の肉色及び脂肪色は、L\*(明度)、a\*(赤色度)、b\*(黄色度)を色彩色差計(CR-400、コニカミノルタジャパン株式会社、東京)で測定した。また、テクスチャーについて、豚肉は、クッキングロスを測定した後のサンプルを1.5cm角の大きさに、ハムは、1.5cmの大きさに整形し、ソーセージは、真ん中部分を1.5cmにカットし、前歯の形をしたアダプター(歯形(A)、株式会社サン科学、東京)を装着したレオメーター(CR-100、株式会社サン科学、東京)で測定を行い、付属のデータ解析ソフト(Rheo Data Analyzer PRO)でテクスチャー(硬さ1(一噛み目に必要な力に相当)、硬さ2(二噛み目に必要な力に相当)、もろさ、弾力性、凝集性及びそしゃく性)を解析した。なお、アダプターのサンプルへの進入設定は、回数2回、進入速度60mm/min、進入距離10.5mm、最大荷重100Nとした。

### 4 官能評価

豚肉のゆで調理用の供試肉は、評価前日にロース部分肉の最後胸椎から肩側30cm部分を3mmの厚さにスライ

スし、胸最長筋部分を縦4.5cm(うち脂肪1cm)、横5cmの大きさに整形してサンプルとし、保存容器に入れて2°Cに設定した冷蔵庫内で保存した。評価当日、パスタ用の鍋にサンプルを並べ、IHヒーターのコンロで沸騰させた1%食塩水4Lで60秒間ゆでて加熱調理した。なお、サンプルA~Cについて、それぞれ別の鍋を使って加熱調理した。加熱後のサンプルは、プラスチック製のフタ付きカップに入れ、定温乾燥機(DY300、ヤマト化学株式会社、東京)で63°Cに保温し、評価直前に提供した。

ハムは、評価前日に3mmの厚さにスライスした。スライスしたハムを縦4cm、横4cmの大きさに整形してサンプルとし、保存容器に入れて2°Cに設定した冷蔵庫内で保存した。評価当日、サンプルをプラスチック製のフタ付きカップに入れて、室温に戻した状態で提供した。なお、ハムの断面は、各サンプルともロース芯の中心部まで肉色が発色しており、氷で添加した水分も肉に移行していたため、サンプル間に塩漬の差は、ほぼ無いものと考えられた。

ソーセージは、評価当日にパスタ用の鍋に入れ、IHヒーターのコンロで沸騰させた水4Lで3分間ゆでて加熱調理した。加熱後、ソーセージの中央部分3cmを切り出してサンプルとし、プラスチック製のフタ付きカップに入れ、保温庫で63°Cに保温し、評価直前に提供した。

サンプルの提示は、ラテン方格法でパネル一人(以下、パネリスト)ずつ提示順序を変え、サンプル番号は、3桁の乱数とし、回答者番号とともにサンプルカップとフタにラベルで表示した。なお、口直し用の水は、市販の500mL容ペットボトルの純水(赤ちゃんの純水、アサヒ食品グループ株式会社、東京)を使用した。また、使い捨ての箸及び回答用の鉛筆は、プラスチック製のものを用いた。

豚肉、ハム及びソーセージの官能評価は、それぞれ別日に実施した。パネルは、官能評価選抜試験を合格し訓練された当センター職員3名とした。場所は、当センターの畜産物評価加工棟の官能評価室にて、ブラインドカーテンで屋外からの光を遮断し、空調を22°Cに設定した。官能評価の回答用紙には、「味(甘味、うま味、脂肪味)、口中香(甘い香り、油っぽい香り、けものくさい)、食感(噛み切りやすさ、変形しやすさ、水分、脂肪の口溶け)」について、サンプルを食べた時の特性の強さを15cmの直線上に回答させた。なお、サンプル喫食間に1分間の休憩を入れた。

### 5 統計解析

統計解析は、統計フリーソフトR(version 3.6.2)のlmerTestパッケージを用いて、点数(ラインスケールの長さ:0~15cm)を応答変数、サンプルを主効果、

提示順序をブロック効果、パネリストをランダム効果とした混合モデル分析を行い、5%未満の水準で ( $p < 0.05$ ) 区の効果が見られた場合に有意差ありと判定した。

## 結 果

### (1) 豚肉

豚肉の理化学分析の結果を表 1 に示した。一般成分(水分・粗脂肪)、ロース芯面積、pH、ドリップロス及び加熱損失については、いずれの項目もサンプル間で有意差は見られなかった。肉色のb\*値(黄色度)は、サンプル B と比較してサンプル C が高い傾向にあり ( $p < 0.1$ )、脂肪色のL\*値(明度)は、有意に高い結果であった ( $p < 0.05$ )。

また、テクスチャーの凝集性については、サンプル B がサンプル A と比較して有意に低く ( $p < 0.05$ )、そしゃく性は低い傾向であった ( $p < 0.1$ )。

表 1 豚肉の理化学分析結果

	サンプルA	サンプルB	サンプルC	
水分 (%)	67.0 ± 1.5	68.1 ± 0.9	66.8 ± 1.5	
粗脂肪 (%)	7.6 ± 2.3	8.3 ± 1.6	6.4 ± 3.0	
ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	42.4 ± 2.2	36.1 ± 1.0	45.7 ± 5.7	
pH	整形直後	5.59 ± 0.05	5.53 ± 0.02	5.86 ± 0.1
	整形1日後	5.75 ± 0.07	5.70 ± 0.03	6.03 ± 0.1
ドリップロス (%)	整形1日後	4.8 ± 0.4	6.2 ± 0.4	6.1 ± 0.5
	整形3日後	9.0 ± 0.9	10.5 ± 0.7	10.0 ± 0.5
加熱損失 (%)	22.4 ± 1.6	27.0 ± 0.5	25.3 ± 1.0	
肉色	L*	49.6 ± 0.8	50.2 ± 0.4	50.5 ± 1.8
	a*	6.4 ± 0.1	5.6 ± 0.0	7.0 ± 0.9
	b*	6.6 ± 0.5	5.9 ± 0.2	7.7 ± 0.6
脂肪色	L*	75.3 ± 0.3 ab	73.3 ± 0.6 b	77.1 ± 1.1 a
	a*	4.8 ± 0.5	5.9 ± 0.8	4.6 ± 0.5
	b*	9.5 ± 0.4	9.6 ± 0.5	8.7 ± 0.1
かたさ1 (10 <sup>7</sup> N/m <sup>2</sup> )	5.0 ± 0.4	4.2 ± 0.2	4.5 ± 0.4	
かたさ2 (10 <sup>7</sup> N/m <sup>2</sup> )	4.4 ± 0.4	3.5 ± 0.1	3.9 ± 0.4	
もろさ (N)	39.5 ± 3.1	33.8 ± 1.6	34.1 ± 4.7	
弾力性 (%)	47.0 ± 0.8	42.9 ± 1.6	46.0 ± 1.6	
凝集性 (%)	56.3 ± 1.0 a	46.0 ± 2.0 b	50.4 ± 3.0 ab	
そしゃく性 (N)	10.0 ± 0.5	6.7 ± 0.1	8.5 ± 1.3	

平均値 ± 標準誤差 (n=3) a-c, A-B: 同一行内で異符号間に有意差あり ( $p < 0.05, 0.01$ )

豚肉の分析型官能評価の結果について、図 1~3 に示した。脂肪味は、サンプル B、C と比較してサンプル A が強く ( $p < 0.01$ )、脂肪の口溶けは、サンプル B と比較してサンプル C が強い ( $p < 0.05$ ) 結果であった。

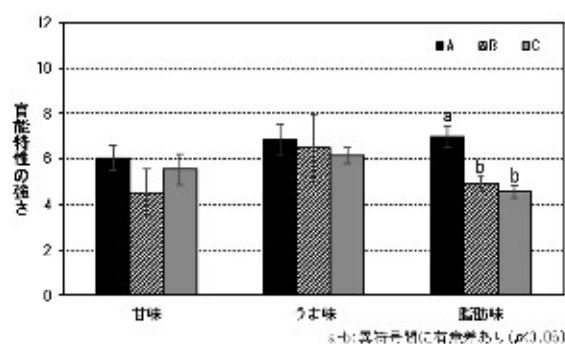


図 1 豚肉の分析型官能評価における「香り」の官能特性の強さ

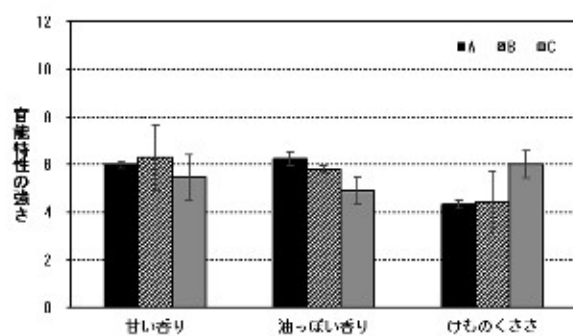


図 2 豚肉の分析型官能評価における「香り」の官能特性の強さ

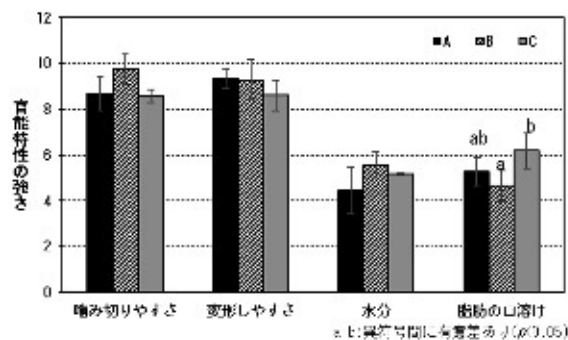


図 3 豚肉の分析型官能評価における「食感」の官能特性の強さ

### (2) ハム

ハムの理化学分析の結果を表 2 に示した。pH、ドリップロス、肉色及びテクスチャーについて、いずれの項目もサンプル間で有意差は見られなかった。



表2 ハムの理化学分析結果

	サンプルA	サンプルB	サンプルC	
pH	5.89 ± 0.09	5.88 ± 0.03	6.00 ± 0.04	
ドロップロス (%)	整形4日後 15.5 ± 1.7	11.3 ± 0.4	13.9 ± 0.9	
肉色	L*	71.3 ± 2.3	70.8 ± 1.3	70.9 ± 0.8
	a*	7.0 ± 0.4	7.0 ± 0.7	6.7 ± 0.7
	b*	7.3 ± 0.2	7.5 ± 0.2	7.5 ± 0.4
かたさ1 (10 <sup>7</sup> N/m <sup>2</sup> )	3.3 ± 0.2	3.9 ± 0.5	4.2 ± 0.2	
かたさ2 (10 <sup>7</sup> N/m <sup>2</sup> )	2.7 ± 0.3	3.0 ± 0.6	3.3 ± 0.1	
もろさ (N)	26.7 ± 1.9	30.4 ± 4.6	32.0 ± 1.4	
弾力性 (%)	52.5 ± 0.9	49.1 ± 3.4	60.3 ± 4.3	
凝集性 (%)	40.9 ± 3.8	32.5 ± 6.1	38.0 ± 4.1	
そしやく性 (N)	5.7 ± 0.7	5.1 ± 1.4	7.5 ± 0.4	

平均値±標準誤差 (n=3)

ハムの分析型官能評価の結果について、図4~6に示した。サンプルBは、サンプルAと比較して、うま味を強く感じる結果であった ( $p < 0.05$ )。また、サンプルAは、サンプルCと比較してけものくささが強い ( $p < 0.05$ ) 結果であった。

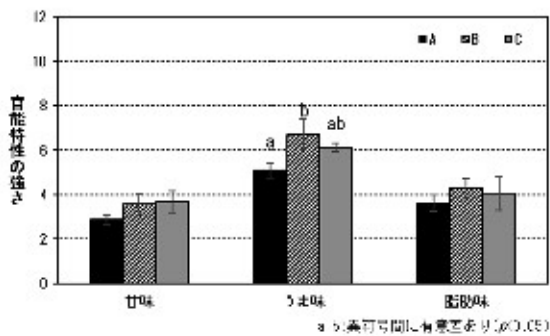


図4 ハムの分析型官能評価における「味」の官能特性の強さ

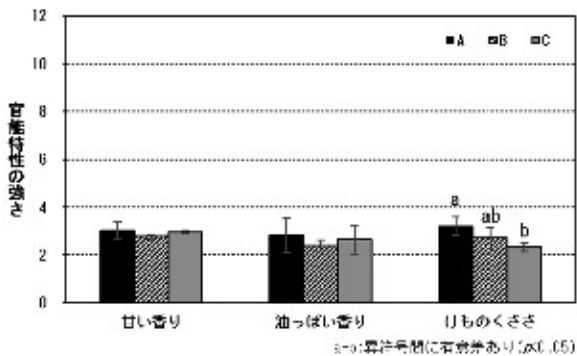


図5 ハムの分析型官能評価における「香り」の官能特性の強さ

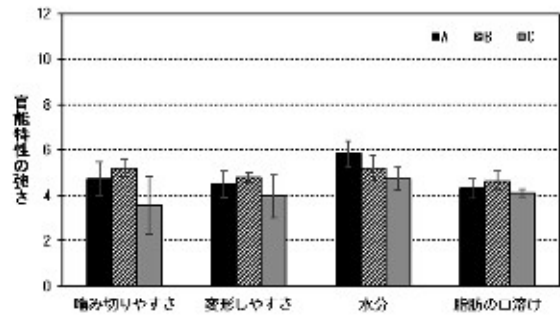


図6 ハムの分析型官能評価における「食感」の官能特性の強さ

(3) ソーセージ

ソーセージの理化学分析の結果を表3に示した。pHは、サンプルAと比較してサンプルB、サンプルCが高い数値だった。ソーセージ断面の肉色について、サンプルBのL\*値は高く、a\*値は低い数値であり、サンプルA及びサンプルCと比較して、見た目が白っぽい印象であった。また、サンプルBのもろさや弾力性は低く、凝集性は高い値であった。

表3 ソーセージの理化学分析結果

	サンプルA	サンプルB	サンプルC	
pH	6.22	6.38	6.37	
肉色	L*	66.1	67.3	66.2
	a*	9.5	8.8	9.4
	b*	10.9	11.0	10.6
	かたさ1 (10 <sup>7</sup> N/m <sup>2</sup> )	1.0	1.1	1.3
かたさ2 (10 <sup>7</sup> N/m <sup>2</sup> )	0.7	0.9	1.0	
もろさ (N)	6.3	5.5	8.2	
弾力性 (%)	113.3	87.8	101.2	
凝集性 (%)	33.7	46.9	40.6	
そしやく性 (N)	2.9	3.5	4.4	

ソーセージ3本分の平均値

ソーセージの分析型官能評価の結果について、図7~9に示した。食感の項目において、サンプルBは、サンプルCと比較して、噛み切りやすさ及び変形しやすさが弱く、水分を強く感じる結果であった ( $p < 0.01$ )。また、サンプルAはサンプルBと比較して、変形しやすさが強い結果であった ( $p < 0.05$ )。

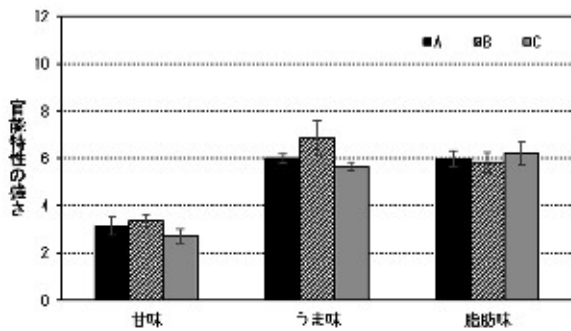


図7 ソーセージの分析型官能評価における「味」の官能特性の強さ

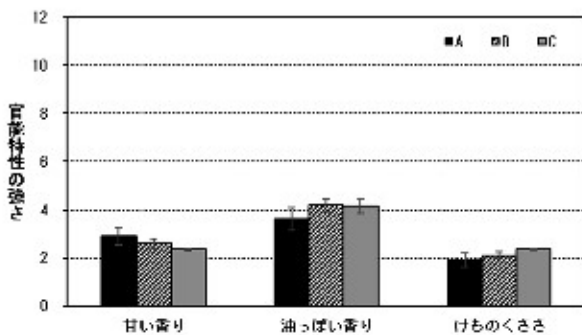


図8 ソーセージの分析型官能評価における「味」の官能特性の強さ

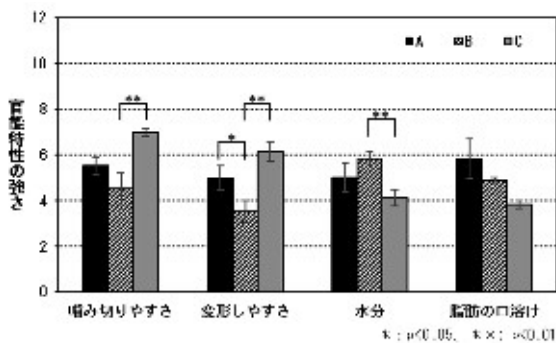


図9 ソーセージの分析型官能評価における「味」の官能特性の強さ

### 試験Ⅲ 県産とアメリカ産の豚肉及び食肉製品における品質特性の検討

#### 材料及び方法

##### 1 供試豚及び試験期間

供試豚は、栃木県内の2軒の農場でそれぞれ出荷された豚肉（サンプルD、サンプルE）および食肉卸業者を介して購入した外国産豚肉（サンプルF：アメリカ産豚肉）とした。供試肉の部位は、肉質分析、豚肉のゆで調理用及びハム用は、ロース（胸最長筋）、ソーセージ

用は、ウデ（上腕三頭筋、三角筋等）とし、3サンプルともカットせずに部分肉のまま、2℃に設定した冷蔵庫内で保管した。

また、食肉製品の製造、豚肉及び食肉製品の理化学分析、官能評価、統計解析は、試験Ⅱと同様の方法で実施した。

## 結果

### (1) 豚肉

豚肉の理化学分析の結果を表1に示した。一般成分（水分・粗脂肪）については、サンプル間で有意差は見られなかった。ロース芯面積は、サンプルD、E、Fの順で有意に小さく（ $p < 0.05$ ）、整形1日後のpHは、サンプルEと比較してサンプルFが有意に高く（ $p < 0.01$ ）、加熱損失は、サンプルDと比較してサンプルFが有意に少ない（ $p < 0.01$ ）結果となった。なお、ドリップロスは、サンプルEと比較してサンプルFが少ない傾向であった（ $p < 0.1$ ）。肉色のb\*値（黄色度）は、サンプルEと比較してサンプルFが高い傾向があり（ $p < 0.1$ ）、脂肪色のb\*値（黄色度）は、サンプルEと比較してサンプルFが有意に高く（ $p < 0.01$ ）。サンプルDが高い傾向であった（ $p < 0.1$ ）。テクスチャーの弾力性は、サンプルEと比較してサンプルFが有意に高い（ $p < 0.01$ ）結果であった。と畜時の生体重の大きさを比較した際、アメリカは129kg<sup>1)</sup>に対し、日本は115kg<sup>2)</sup>であり、この差がロース芯面積に影響している可能性があると考えられた。保水性については、と畜後間もない県産豚肉に対し、チルドのアメリカ産豚肉は、低温熟成されていることが影響している可能性があると考えられた<sup>3)</sup>。

また、食肉は、と畜後に死後硬直を起こして硬くなり、保水性も低くなるが、一定期間低温で保存することで、タンパク質分解酵素等の働きにより軟らかくなり<sup>4)</sup>、保水性も回復して味や香りが良くなると言われている。チルドのアメリカ産豚肉は、船で約2週間じっくり低温熟成されながら運ばれてくることで、熟成の効果が分析結果に反映されたと考えられた。一方、輸送期間に熟成の効果がある反面、酸化による脂肪色の変化も起きたものと考えられた<sup>5)</sup>。

表1 豚肉の理化学分析結果

	サンプルD	サンプルE	サンプルF
水分 (%)	73.2 ± 0.5	72.1 ± 0.6	73.0 ± 0.5
粗脂肪 (%)	3.3 ± 0.5	4.7 ± 1.1	3.2 ± 1.0
ロース芯面積 (cm)	38.6 ± 0.73 a	42.0 ± 0.95 b	56.4 ± 4.23 c
pH			
{ 整形直後	5.65 ± 0.05	5.71 ± 0.04	5.76 ± 0.07
{ 整形1日後	5.52 ± 0.04	5.55 ± 0.03 A	5.75 ± 0.04 B
ドロップロス (%)			
{ 整形1日後	6.9 ± 0.9	6.9 ± 0.4	5.7 ± 0.4
{ 整形3日後	10.6 ± 1.2	11.9 ± 1.2	9.0 ± 0.6
加熱損失 (%)	28.2 ± 0.3 B	25.2 ± 0.9	26.1 ± 0.3 A
肉色			
{ L*	52.0 ± 0.7	51.4 ± 1.7	53.7 ± 1.3
{ a*	6.6 ± 0.7	5.6 ± 0.5	6.9 ± 0.4
{ b*	5.8 ± 0.7	4.1 ± 0.9	6.7 ± 0.3
脂肪色			
{ L*	78.7 ± 0.7	79.0 ± 1.0	79.0 ± 1.0
{ a*	6.3 ± 0.6	4.5 ± 0.5	5.0 ± 0.6
{ b*	7.7 ± 0.2	6.5 ± 0.4 A	9.9 ± 0.5 B
かたさ1 (10 <sup>7</sup> N/m <sup>2</sup> )	5.1 ± 0.3	5.4 ± 0.8	5.0 ± 0.3
かたさ2 (10 <sup>7</sup> N/m <sup>2</sup> )	4.3 ± 0.2	4.4 ± 0.8	4.1 ± 0.3
もろさ (N)	40.8 ± 2.0	41.7 ± 7.0	39.9 ± 2.6
弾力性 (%)	50.3 ± 1.8	48.5 ± 0.9 A	51.8 ± 0.6 B
凝集性 (%)	47.1 ± 1.9	42.2 ± 4.3	48.0 ± 2.5
そしゃく性 (N)	10.0 ± 0.9	9.0 ± 2.2	9.8 ± 0.6

平均値±標準誤差 (n=3) a-c, A-B: 同一行内で異符号間に有意差あり (p<0.05, 0.01)

豚肉の分析型官能評価の結果について、図1~3に示した。サンプルD、Eと比較してサンプルFは、脂肪味が有意に弱く (p<0.05)、油っぽい香りも弱い傾向であった (p<0.1)。また、サンプルFは、サンプルEに比べ脂肪の口溶けも有意に弱い (p<0.01) 結果であった。

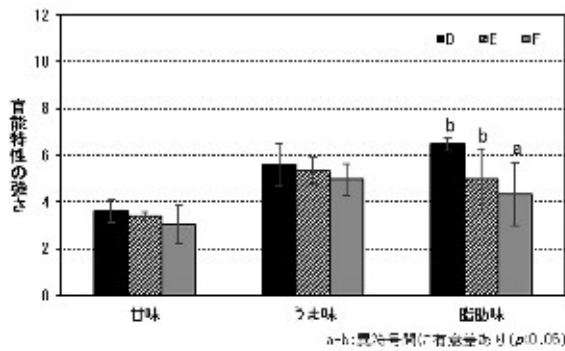


図1 豚肉の分析型官能評価における「味」の官能特性の強さ

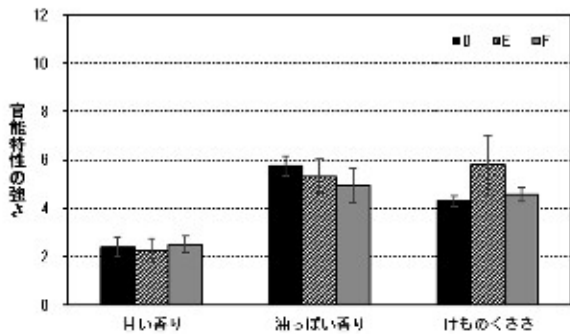


図2 豚肉の分析型官能評価における「香り」の官能特性の強さ

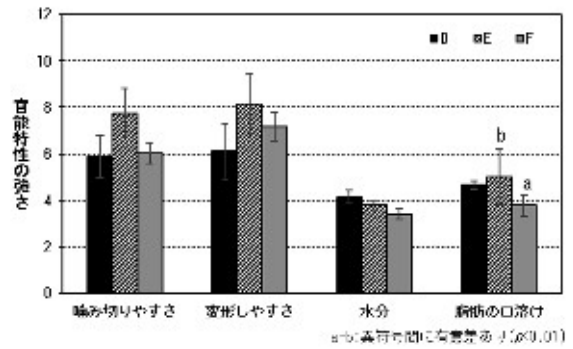


図3 豚肉の分析型官能評価における「食感」の官能特性の強さ

(2) ハム

ハムの理化学分析の結果を表2に示した。pH、ドロップロス、肉色について、いずれの項目も区間で有意差は見られなかった。テクスチャーについては、サンプルDは、サンプルEより凝集性及びそしゃく性が有意に低い結果であった (いずれも p<0.01)。また、サンプルDは、サンプルFと比較しても凝集性が低い傾向があり (p<0.1)、サンプルEは、サンプルFと比較すると、そしゃく性が低い傾向であった (p<0.1)。

表2 ハムの理化学分析結果

	サンプルD	サンプルE	サンプルF
pH	5.95 ± 0.03	5.99 ± 0.07	6.09 ± 0.01
ドロップロス (%) 整形4日後	13.4 ± 0.7	10.4 ± 0.5	11.0 ± 1.5
肉色			
{ L*	75.9 ± 0.3	76.4 ± 0.3	75.7 ± 1.2
{ a*	6.2 ± 0.3	6.0 ± 0.3	6.2 ± 0.7
{ b*	6.9 ± 0.1	7.2 ± 0.2	6.8 ± 0.2
かたさ1 (10 <sup>7</sup> N/m <sup>2</sup> )	2.3 ± 0.1	3.0 ± 0.4	3.3 ± 0.1
かたさ2 (10 <sup>7</sup> N/m <sup>2</sup> )	1.6 ± 0.1	2.2 ± 0.4	2.4 ± 0.1
もろさ (N)	18.4 ± 0.9	24.2 ± 3.1	26.8 ± 0.6
弾力性 (%)	55.5 ± 2.6	56.6 ± 3.0	61.3 ± 2.4
凝集性 (%)	31.2 ± 1.1 a	36.7 ± 1.1 b	38.4 ± 2.7
そしゃく性 (N)	3.2 ± 0.2 a	5.0 ± 0.3 b	6.4 ± 0.4

平均値±標準誤差 (n=3) a-b: 同一行内で異符号間に有意差あり (p<0.01)

ハムの分析型官能評価の結果について、図4~6に示した。サンプルFは、サンプルDと比較して甘味を有意に強く感じる結果であった (p<0.01)。

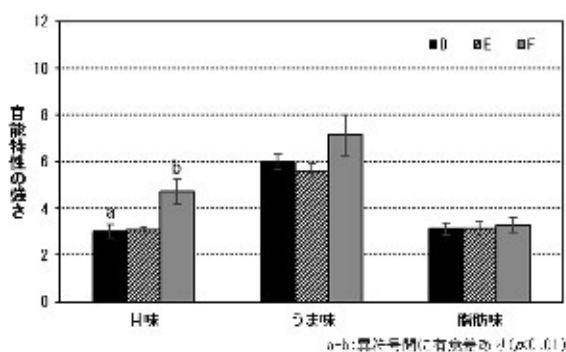


図4 ハムの分析型官能評価における「味」の官能特性の強さ

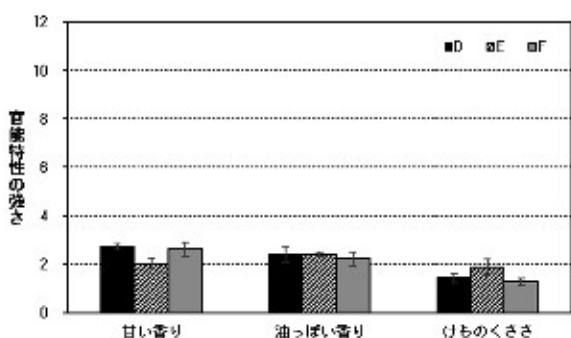


図5 ハムの分析型官能評価における「香り」の官能特性の強さ

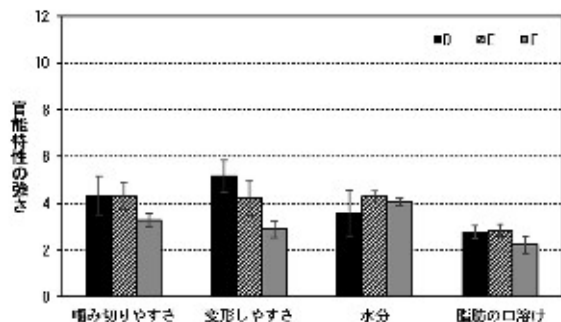


図6 ハムの分析型官能評価における「食感」の官能特性の強さ

(3) ソーセージ

ソーセージの理化学分析の結果を表3に示した。ソーセージの理化学分析については、1個体のウデ肉から製造したソーセージ3本分の測定結果のため、統計処理による比較は行わないこととし、参考値としてソーセージ3本分の平均値を表に示した。

表3 ソーセージの理化学分析結果

	サンプルD	サンプルE	サンプルF	
pH	6.18	6.41	6.27	
肉色	L*	67.2	66.5	66.3
	a*	9.1	10.6	11.0
	b*	11.1	9.4	9.7
かたさ1 (10 <sup>2</sup> N/m <sup>2</sup> )	1.0	1.0	1.4	
かたさ2 (10 <sup>2</sup> N/m <sup>2</sup> )	0.9	0.9	1.3	
もろさ (N)	6.5	4.9	10.6	
弾力性 (%)	62.1	65.1	73.1	
凝集性 (%)	36.7	43.4	44.8	
そしゃく性 (N)	1.9	2.2	3.8	

ソーセージ3本分の平均値

ソーセージの分析型官能評価の結果について、図7～9に示した。サンプルDは、サンプルEと比較して、うま味が有意に強く ( $p < 0.05$ )、甘味及び脂肪味も強い傾向であった ( $p < 0.1$ )。また、サンプルFはサンプルEと比較して、脂肪味とけものくささが有意に強い結果であった ( $p < 0.05$ )。

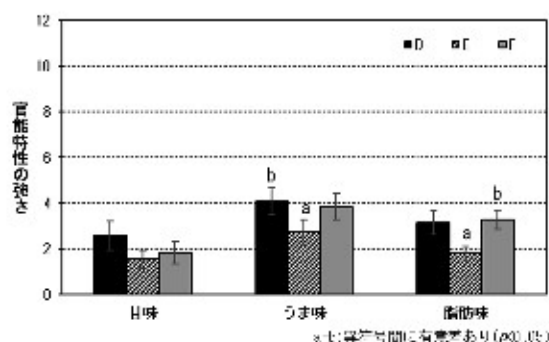


図7 ソーセージの分析型官能評価における「味」の官能特性の強さ

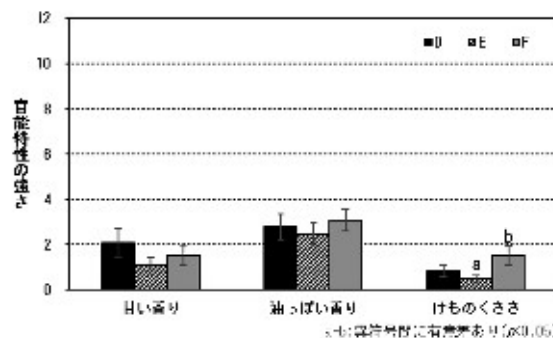


図8 ソーセージの分析型官能評価における「香り」の官能特性の強さ

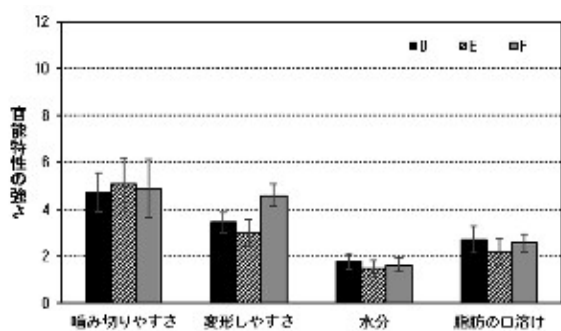


図9 ソーセージの分析型官能評価における「食感」の官能特性の強さ

### 総括

本研究では、アンケート調査を実施するとともに、県産豚肉と外国産の豚肉の品質特性を調査した。

試験Ⅰでは、消費者へのアンケート調査及び食肉関連団体等への聞き取り調査を実施し、今後の養豚経営の発展に参考となる課題を洗い出した。

消費者の豚肉に対するイメージは、「価格が手頃」、「料理しやすい」であり、そのため、豚肉は、日常の食生活の中で頻繁に肉食としての料理の食材として利用され、近隣のスーパーマーケットで他の食料品とともに購入されていた。豚肉を購入する際の重視点としては、主に価格、国産であること及びドロップがないこと等であることが明らかになったが、一方で、価格等の要因によっては、外国産、特にカナダ産を選択する傾向も認められた。

また、豚肉の安全性のイメージについては、国産の優位性は維持されているが、従前のような、外国産だから安全ではないといった認識が変化しつつあると考えられるとともに、消費期限や食中毒といった、消費者が直接即座に影響を受けるキーワードに対する関心が高いとの結果も得られた。

現在の栃木県内のほとんどの養豚経営においては、肥育豚への給与飼料は、配合飼料となっており、以前散見された、いわゆるムレ肉は減少している状況にあると思われる。すなわち、県内養豚経営においては、消費者に受け入れられるベースを既に確保しており、高品質な肉豚を生産できているが、さらに、食肉関連団体の意見にもあった、適度な背脂肪をのせることができる肉豚を、定量定時かつ衛生的に生産し、その豚肉をネーミング化することにより、安定した養豚経営を継続できるものと考えられた。

なお、本調査においては、当センター職員を調査対象としたが、アンケート結果については、報告書で示された結果とほぼ同様の傾向が認められた。そのため、調査

対象が畜産関係者である当センター職員であっても、一消費者として適切に回答が得られたものと考えられた。

試験Ⅱ、Ⅲでは、県産と外国産の豚肉、ハム及びソーセージについて、理化学性状及び官能評価による品質特性の検討を行った。

試験Ⅱ、Ⅲにおける官能評価について全体的にみたところ、豚肉で評価された味・香り・食感（特に噛み切りやすさ及び変形しやすさ）の強度は、ハム・ソーセージに加工することで弱くなる傾向が認められた。以下に、各試験におけるサンプルそれぞれの特徴を記す。

試験Ⅱにおける官能評価の結果については、サンプルAの豚肉は、脂肪味を強く感じる結果であったが、理化学分析結果で粗脂肪含量での差は見られなかった。これは、サンプルCにおける豚肉の粗脂肪含量のバラツキが大きかったことが、分析結果に影響している可能性があると考えられた。サンプルBは、ハムに加工することでうま味を強く感じるようになってきていることから、加工することで、嗜好性を向上できる可能性が示唆された。サンプルCは、豚肉について脂肪に係わる項目が弱い結果であったが、ハムやソーセージに加工することで、それらが補われており、加工することに向いた肉であると考えられた。

試験Ⅲにおける官能評価の結果については、サンプルDは、豚肉については、全体的なバランスがとれている印象であった。ソーセージにおいては、うま味が強く、甘み及び脂肪味も強い傾向となり、肉として加熱調理するだけでなく、ソーセージに加工しても美味しい肉であると考えられた。サンプルEは、豚肉については、サンプルFと比較して味、香り、食感の全ての項目において、脂肪に関わる項目が強く、特に脂肪の口溶けの評価が高かったことから、肉として加熱調理した場合、脂肪の美味しさを感じることができると考えられた。サンプルFは、豚肉については、味、香り、食感の全ての項目において、脂肪に関わる項目が弱く、加熱調理した肉として食べた場合、県産豚肉と比較して、淡泊で脂肪の美味しさが弱い印象であった。しかし、ハムの官能評価では、甘みが強い評価であり、ソーセージの官能評価では、けものくさも強くなってしまったものの、豚肉では弱かった脂肪味が補われており、サンプルC同様に加工することに向いた肉であると考えられた。

試験Ⅱ、Ⅲを総じて、理化学性状と官能評価の結果は必ずしも一致するわけではない結果となった。しかし、ヒトがどう感じるかの特性は、官能評価による検査手法がより有効であり、特に分析型官能評価では、訓練されたパネルによる官能特性の強度が評価できるため、豚肉の食味の特徴づけにつなげられる可能性がある。

いずれにせよ、理化学分析の結果は、外国産豚肉も良

好となっており、各国で豚肉の高品質化が進む中、冷蔵技術や輸送技術も発達し、品質の良い輸入肉が入ってきていることが再確認された。

しかし、実際に肉として調理し、ヒトが食べた際の美味しさについては、県産豚肉が良好な成績であった。価格面で勝り、品質も良好な輸入豚肉に県内産豚肉が勝負するには、安全・安心はもちろんのこと、より一層「食べて美味しい特徴のある豚肉」を目指すことが重要と考えられた。

今後、豚肉の特徴付けのために、肉質分析、官能評価と併せて、味覚分析も実施し、味覚分析と他の調査項目との関連性について調査するとともに、本県独自の豚肉の美味しさの評価指標につなげていきたい。

#### 引用文献

- 1) 2020 Cost Of Production in selected countries:AHDB
- 2) 家畜改良増殖目標:農林水産省(令和2年3月)
- 3) 沖谷明紘、松石昌典、西村敏英(1992)、食肉の美味しさと熟成、調理科学 Vol. 25、No. 4、314-326
- 4) 沖谷明紘(2002)、食肉の美味しさの決定要因、栄養学雑誌 Vol. 60、No. 3、119-129
- 5) 奥村朋之、犬塚雄介、西村敏英、荒井綜一(1996)豚肉の長期熟成による官能的及び理化学的变化、日畜会報、67(4)、360-367