



あたらしい 農業技術

No.663

静岡県産銘柄豚の 肉質の見える化

令和元年度

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 県内で生産されている銘柄豚の肉質検査を実施することで、各銘柄豚の肉質の科学的特徴を明らかにしました。
- (2) 肉質検査の結果を基に主成分分析を行うことで、銘柄豚肉の肉質アピールポイントを「霜降り度合」、「ジューシーさ」、「脂肪の質」、「噛みごたえ」の4項目に選定しました。
- (3) 消費者アンケートの実施により、豚肉の購入時に飼養環境や肉のやわらかさ、ジューシーさ等の情報が求められていることを把握しました。
- (4) 肉質検査、主成分分析、消費者アンケートの結果を基に、豚肉のおいしさマップを作製しました。

2 技術、情報の適用効果

- (1) 豚肉のおいしさマップにより、銘柄豚肉販売時に各銘柄豚の販売促進に活用することができます。
- (2) おいしさマップは販売時の活用だけでなく、セールスポイント及び販売ターゲットの明確化にも利用することができます。

3 適用範囲

- (1) 銘柄豚生産農家
- (2) 養豚関係に従事する指導員及び技術者
- (3) 銘柄豚肉を取り扱っている販売店

4 普及上の留意点

おいしさマップは、嗜好にあった銘柄豚を選んでもらうことを目指し、その肉の特長を示したもので、「どちらの方がおいしい」といったことを示しているわけではありません。

目 次

はじめに	1
1 県内銘柄豚の肉質検査	2
(1) 銘柄豚ごとの特徴の把握	2
(2) 検査実施銘柄豚の概要	2
(3) 肉質検査の方法	2
(4) 肉質検査結果	3
2 銘柄豚のアピールポイントの選定	5
3 県内銘柄豚の肉質特長の見える化	6
(1) 消費者の求める情報	6
(2) おいしさマップの作製	7
おわりに	7
参考文献	8
用語解説	8

はじめに

近年、全国的に豚肉の銘柄化が進んでおり、『銘柄豚肉ハンドブック¹⁾』に掲載されている銘柄数は1999年の179件から2018年には441件にまで増加しています(図1)。静岡県の銘柄豚として、19銘柄の記載があります。各銘柄豚については「やわらかい」、「霜降り」、「脂があっさりしている」などといった説明がありますが、科学的な根拠が示されておらず、単純に銘柄豚が乱立してしまっている状況です。

一方、消費者の持つ豚肉のおいしさ、好ましさには多様性があり、絶対的なおいしさは存在しないとされています²⁾。このため銘柄豚の順位付けでは無く、消費者が豚肉を選ぶための情報としてそれぞれの銘柄豚の特徴を科学的に示すことが必要となります。以上より、「選ばれる」銘柄豚となるためには、特徴を科学的に把握し、販売ターゲットを明確にしていく必要があります。

そこで、県内銘柄豚が「選ばれる」銘柄豚となり、国内外の豚肉との競争を勝ち抜くために、県内銘柄豚の肉質検査を実施し、その結果を基に肉質特長の把握を行いました。また、消費者の豚肉に求める情報についてアンケートを実施し、豚肉のおいしさマップを作製することで、把握した肉質特長の見える化に取り組みましたので、その概要を報告します。

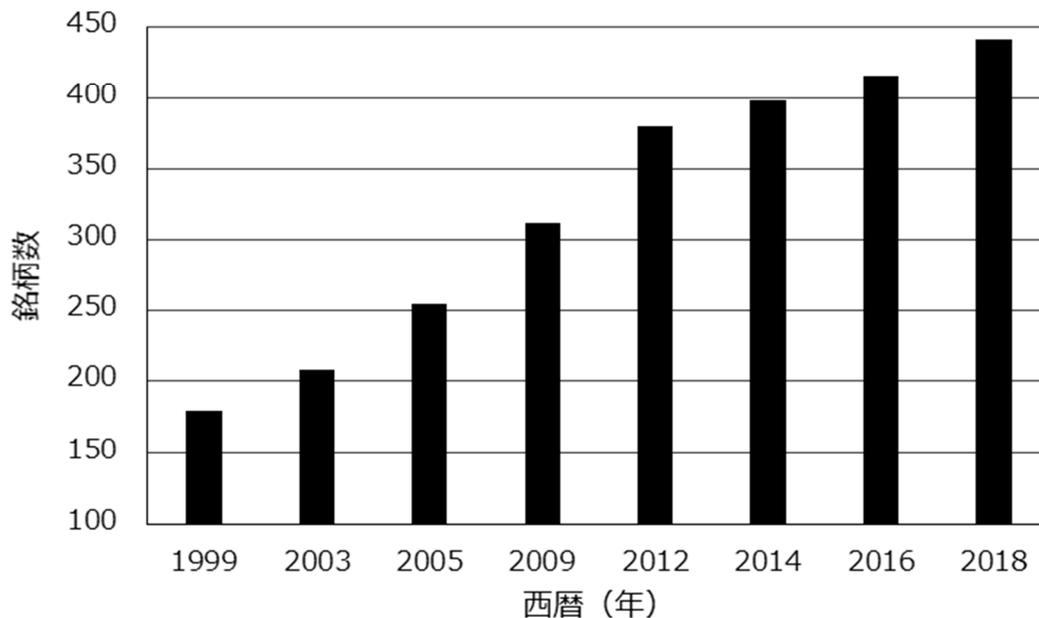


図1 全国銘柄豚の推移

1 県内銘柄豚の肉質検査

(1) 銘柄豚ごとの特徴の把握

はじめに、交配方法や飼養管理上の特徴が明らかな県内産の豚肉について機器分析による肉質検査を実施しました。そして、市販豚肉の一般的な交配方法である三元交雑豚^{*1}を対照とし、それとの比較により各銘柄豚の特徴付けをすることを試みました。

(2) 検査実施銘柄豚の概要

今回、検査を実施した銘柄豚の概要を表1に示しました。交配方法では三元交雑豚や本県独自のブランド豚であるフジキンカ^{*2}が多く、飼養管理としてみかんや芋を与えたものなど9種類の豚肉を生産農家から提供を受けました。対照は静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センターで飼養している三元交雑豚（以下、センターWLD）を用いました。

表1 検査に用いた銘柄豚の概要

検体グループ名	交配方法等	飼養管理上の特徴
A	三元交雑	静岡型銘柄豚
B	フジキンカ	SPF環境で飼養
C	三元交雑	みかん給与
D	三元交雑	Cと同一農家（通常飼料）
E	二元交雑	芋を給与
F	二元交雑 LW	Eと同一農家（通常飼料）
G	フジキンカ	芋を給与
H	フジキンカ	Gと同一農家（通常飼料）
I	二元交雑 LW	茶を給与
センターWLD	三元交雑	SPF環境で飼養（対照）

(3) 肉質検査の方法

検査材料は、1グループ3個体分以上のロースとし、背脂肪を付けた最後胸椎から第4腰椎部の部位（図2）を各生産者から提供を受けました。

検査項目は、ジューシーさに関連する筋肉内水分含量及びクッキングロス^{*3}、肉のやわらかさの指標であるシェアバリュー^{*4}、霜降り（さし）に関連する筋肉内脂肪含量及びマーブリングスコア^{*5}を検査しました。他に肉色測定を新たに断面を作った直後（a*値^{*6}）とその30分後（30 a*値）に実施しました³⁾。

また、背脂肪を用いて脂の口溶けに関する飽和・不飽和脂肪酸割合を調査しました。

なお、熟成期間の違いによる影響を無くすため、

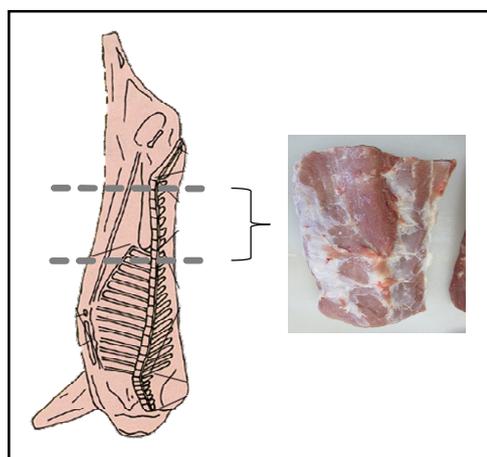


図2 検査に使用した部位

全てのサンプルは保存を4℃、検査実施をと殺後7日目に統一しました。

(4) 肉質検査結果

肉質検査の結果を表2、図3に示しました。肉質検査の項目のうち、対照であるセンターWLDと有意差が認められたのは、マーブリングスコア、クッキングロス、シェアバリュー及び飽和・不飽和脂肪酸^{*7}でした。

表2 肉質検査結果1 (筋肉内水分含量、クッキングロス、シェアバリュー)

検体グループ	筋肉内水分含量 (%)			クッキングロス (%)			シェアバリュー (lb/cm ²)		
	平均	SD		平均	SD		平均	SD	
A	72.56	± 1.20		27.17	± 1.40		5.90	± 1.05	
B	71.84	± 0.69		23.47	± 2.28**		5.87	± 1.07	
C	72.69	± 0.66		27.35	± 0.91		5.56	± 0.73	
D	72.36	± 2.48		29.56	± 1.49		6.34	± 0.45	
E	73.07	± 0.18		26.62	± 0.84		12.77	± 3.36**	
F	73.45	± 0.21		28.64	± 0.60		9.10	± 1.37	
G	71.70	± 0.65		24.33	± 0.65**		5.67	± 0.42	
H	72.17	± 0.08		27.21	± 1.49		6.30	± 1.97	
I	72.97	± 0.20		27.61	± 0.71		6.40	± 0.17	
センターWLD	73.08	± 0.14		28.97	± 1.86		7.00	± 1.12	

** : P<0.01

表3 肉質検査結果2 (筋肉内脂肪含量、マーブリングスコア、肉色)

検体グループ	筋肉内脂肪含量 (%)			マーブリングスコア		肉色 (直後) (a*)		肉色 (30分後) (30a*)	
	平均	SD		平均	SD	平均	SD	平均	SD
A	1.85	± 0.61		2.47	± 0.76	2.22	± 0.61*	2.69	± 0.95
B	2.99	± 0.85		3.08	± 0.85*	2.93	± 1.00**	3.88	± 0.82*
C	1.70	± 0.30		2.39	± 0.42	1.80	± 1.00	1.68	± 1.38
D	2.06	± 0.06		2.22	± 0.67	2.74	± 1.37**	2.36	± 1.26
E	0.90	± 0.12		1.33	± 0.29	1.15	± 0.33	1.82	± 0.69
F	1.11	± 0.07		1.50	± 0.50	3.48	± 0.52**	4.23	± 0.21*
G	3.16	± 0.55		3.00	± 1.73*	2.99	± 0.52**	4.11	± 0.53*
H	2.42	± 0.28		2.67	± 0.58	2.87	± 1.19*	3.72	± 1.36
I	1.67	± 1.09		1.67	± 0.76	1.67	± 0.38	2.87	± 0.67
センターWLD	0.72	± 0.43		1.50	± 0.71	0.72	± 0.63	2.00	± 0.73

* : P<0.05、** : P<0.01

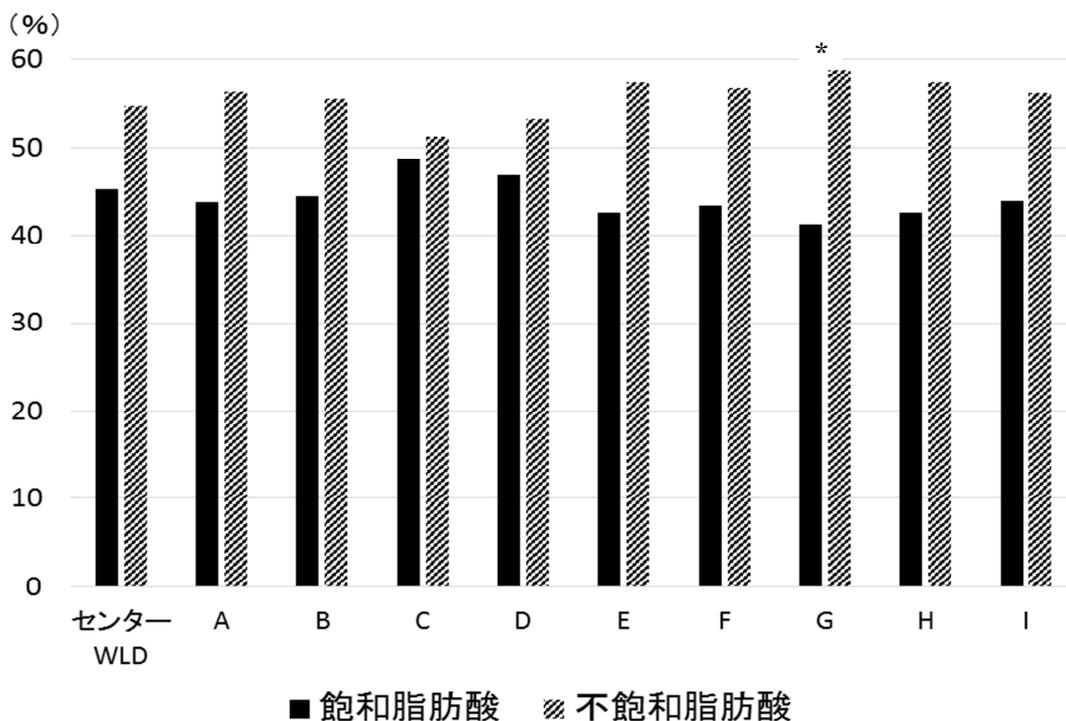


図3 飽和・不飽和脂肪酸割合

今回の検査項目のうちクッキングロスやマーブリングスコアでは銘柄間の差が大きい傾向が見られました。また、センターWLDと有意な差が認められたのはフジキンカである検体BとGでした。フジキンカは中国原産で肉質が良い金華豚を使った合成豚であり、この結果は品種の違いが関与したと考えられました。

また、銘柄ごとの特徴を示すためにセンターWLDとの比較をレーダーチャートにまとめました(図4に一部抜粋)。例えば検体Bはマーブリングスコアが高く、クッキングロスとシェアバリューが低値であり「ジューシーで柔らかい霜降り肉」と分かりやすく言い換えることができました。同様に検体Eは「ヘルシーで噛みごたえのある肉」と表現でき、生産者等へ豚肉の特徴を伝える際に、効果的であると考えられます。

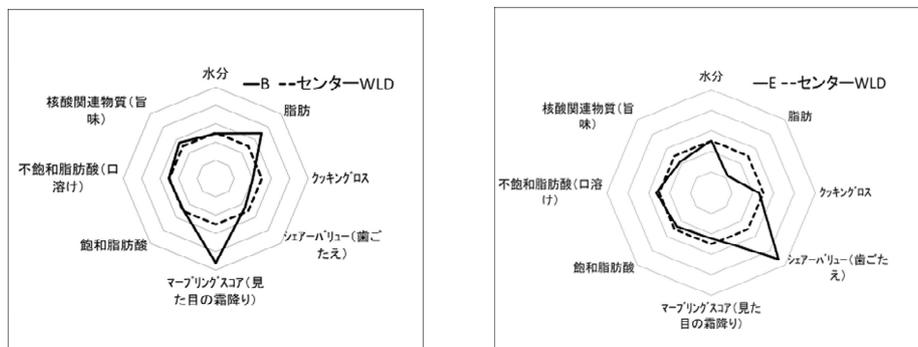


図4 各銘柄豚の肉質レーダーチャート(一部の銘柄豚抜粋)

2 銘柄豚肉のアピールポイントの選定

今回実施した多くの銘柄豚での様々な項目の調査結果から、数ある銘柄豚の中で自分の銘柄豚の肉質特長を最もよく表現できる項目すなわちアピールポイントは何であることを検討しました。用いた方法は主成分分析で、多数の情報を要約して、個々の結果だけを眺めては理解できない結果全体の特長を捉えるための分析手法です⁴⁾。この分析により、多数の情報は第1主成分、第2主成分という二つの軸に集約され、この軸に大きく貢献している項目を読み取ることで、データの持っている特長をより分かりやすく示すことができます。言い換えれば、軸に貢献している成分はデータの特長を示すものであると言えます。

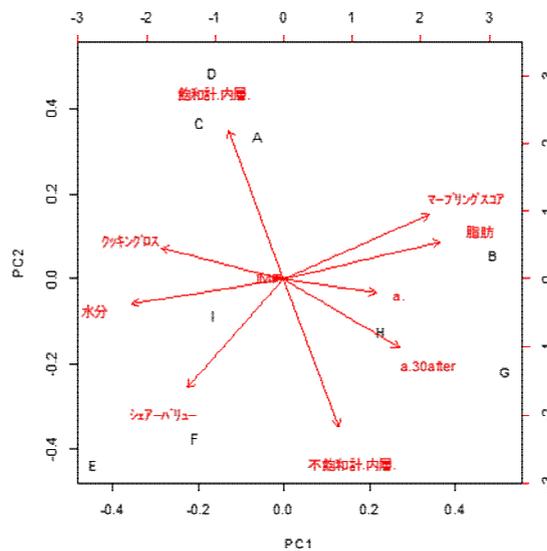


図5 主成分分析の結果

実施した主成分分析の結果を図5に示します。第1主成分 (PC1)を横軸に、第2主成分 (PC2)を縦軸にとった時の各検査項目と銘柄豚の関係を表しています。

次にこの結果から、貢献の程度を示す因子負荷量^{※8}の高かった項目を図6に示します。第1主成分は筋肉内脂肪含量、マーブリングスコア、筋肉内水分含量、クッキングロスの因子負荷量が高く、第2主成分は飽和脂肪酸割合、不飽和脂肪酸割合、シアバリューの因子負荷量が高かったことから、これらを一アピールポイントとして選定できます。今回は筋肉内脂肪含量とマーブリングスコアは要約して「霜降り度合」、筋肉内水分含量とクッキングロス「ジューシーさ」と要約して第1主成分は2項目にまとめました。また、第2主成分の飽和脂肪酸割合、不飽和脂肪酸割合、シアバリューは、飽和・不飽和脂肪酸割合を「脂肪の質」、シアバリューを「噛みごたえ」と要約してこちらも2項目にまとめました。

以上より、選定された「霜降り度合」、「ジューシーさ」、「脂肪の質」、「噛みごたえ (柔らかさ)」の4項目を各銘柄豚の肉質のアピールポイントとして用いることが適当と考えられました。

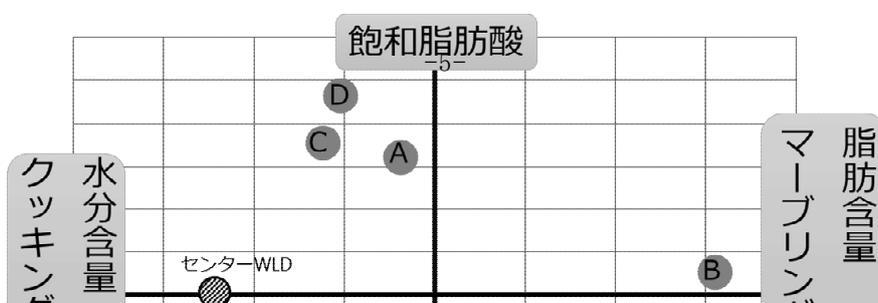


図6 アピールポイントの抽出図

3 県内銘柄豚の肉質特長の見える化

(1) 消費者の求める情報

一般消費者が購入する豚肉について、どのような情報を求めているかを把握するため、平成30年に静岡県の農林水産物を紹介するイベントに来場した100人を対象として、「豚肉購入時に重視すること」、「掲載して欲しい情報」、「肉質を掲載する際に分かりやすい情報」等について、アンケート調査を実施しました。その結果を図7に示しました。

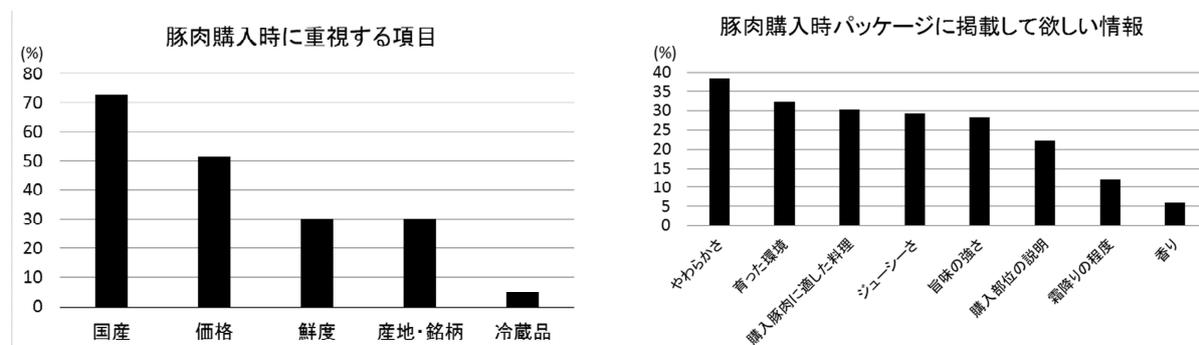


図7 消費者アンケートの結果

このアンケートの結果から、消費者は豚肉購入時には「国産」や「価格」を重視して購入していることがわかりました。また、パッケージに記載してほしい情報では、「育った環境」をあげる人が3割以上に上りました。近年の調査によれば、消費者の「安心・安全」に対する関心は高まっており、豚肉購入時の不安要素は「餌」や「海外産」に対してであることが報告されています⁵⁾。そのため、食品の生産過程におけるバックグラウンドの透明性を高めることも重要であると考えられます。また、その他の情報として、「やわらかさ」や「ジューシーさ」などの肉質に関する項目が上位を占め、銘柄豚の肉質の記載をパッケージ等で示すことにより、消費者に向け

てアピールできることが示唆されました。

(2) おいしさマップの作製

最後に、これまでに行ってきた肉質検査やアピールポイント分析、消費者アンケートで得られた結果を用いて、豚肉の特長を分かりやすくまとめたおいしさマップを試作しました(図8)。



図8 「おいしさマップ」の例

「おいしさマップ」には、生産背景の透明性を高めるために生産者情報(生産者、生産農場)と写真を取り入れ、主成分分析で選定した項目を示した肉質レーダーチャート及びその説明を記載してあります。

「おいしさマップ」は、生産者が販売店等へ説明する際に使用され、銘柄豚肉の営業や販売に活用されてきています。

おわりに

静岡県には多くの銘柄豚が存在しています。これは、それだけ各生産者が一生懸命に自信を持って豚肉を生産しているからだと考えます。今回、生産者のご協力を得て、肉質検査等を実施することにより、銘柄豚の肉質特長の見える化が可能となりました。作製したおいしさマップの活用により、消費者に対しそれぞれの銘柄豚のセールスポイントを明確に伝えることができ、最終的には静岡県産銘柄豚の競争力の強化につながることを期待しています。

参考文献

- 1) 株式会社食肉通信社, 2018. 銘柄豚肉ハンドブック 2018. 大阪府, 244pp.
- 2) 佐々木啓介, 2009. 消費者における食肉のおいしさ、好ましさー多様性の問題を中心にー. 食肉の科学, 第 50 巻第 2 号, 212-216.
- 3) 堀内篤, 知久幹夫, 井手華子, 金谷奈保恵, 内田陽子, 山口倫子, 仲沢慶紀, 林武司, 美川智, 栗田崇, 2005. 金華豚とデュロック種交雑家系における肉質に関する QTL 解析. 静岡県中小家畜試研場研究報告, 第 16 号, 1-9.
- 4) 向井文雄, 2016. 生物統計学. (株) 太洋社, 京都府, 160-166.
- 5) 公益財団法人日本食肉消費総合センター, 2015. 「食肉に関する意識調査」報告書, 88-97
- 6) 寒川彰久, 寺田圭, 柴田昌利, 2014. フジキンカ長期維持手法の確立 (第 1 報). 静岡県畜産技術研究所研究報告, 第 7 号, 25-27.

用語解説

※ 1 三元交雑豚

大ヨークシャー種 (W) の雌とランドレース種 (L) の雄を交配して、生まれた雌 (WL) にデュロック種 (D) の雄を交配して生産される交雑豚 (WLD)。W と L の雌雄を逆にした組み合わせである LWD もある。

※ 2 フジキンカ

静岡県が遺伝子解析技術を活用して開発した金華豚とデュロック種の交配からなる合成豚。やわらかさと脂の質で食べて違いの分かる肉質が特徴⁶⁾。

※ 3 クッキングロス

肉を加熱したときに失われる水分 (肉汁) の割合。数値が小さいほどジューシーな肉である。

※ 4 シェアバリュー

加熱後の肉を切断する際に必要な力を測定した数値で、剪断力価とも言う。数値が小さいほどやわらかい。

※ 5 マーブリングスコア

見た目の霜降り度合のこと。米国内豚生産者会議が作成した画像との比較で 1～10 の数値で表され、数値が大きいほど「さし」が良く入っている霜降り肉と考えられる。

※ 6 a*値

赤身の強さを示す値。数値が大きいほど赤みが強いと考えられる。

※ 7 飽和・不飽和脂肪酸

分子構造 (二重結合の有無) による脂肪酸の分類。飽和脂肪酸はパルミチン酸やステアリン酸などで、脂肪融点が高いため脂のしまりが良くなる。一方、不飽和脂肪酸はオレイン酸やリノール酸などで脂肪融点が低く、脂の口溶けが良い。

※ 8 因子負荷量

第 1、2 主成分に対して因子 (今回の場合だと検査項目) がどれだけ強く貢献しているのかを示したもの。1 若しくは -1 に近いほど、強く貢献していることを示している。

畜産技術研究所中小家畜研究センター 養豚・養鶏科 研究員 山本千晶 (現 農林大学校)