

黒毛和種牛肉における肉質格付等級とパネリストの嗜好性の差異

林 武司*・増本憲考・馬場武志

格付け 3～5 等級の黒毛和種牛肉について、消費者の嗜好の傾向を調査するために消費者型官能評価試験を実施した。格付け 3, 4, 5 等級と評価された牛肉（胸最長筋）を用い、理化学性状を調べるとともに、87 人（20・30 代～60 代）のパネリストにより「全体の好ましさ」「味の好ましさ」「香りの好ましさ」「食感の好ましさ」の 4 項目について官能評価試験を行った。サンプル内の粗脂肪含量は 5, 4, 3 等級の順に有意に多く、剪断力価は 5 等級が有意に低かった。得られた官能評点を基に主成分分析を行ったところ、各等級サンプルは「脂肪の多さ」や「ジューシーさ」を重視して評価しており、3 等級と比較して 4, 5 等級は脂肪の多さが評価された。官能評点からパネリストをクラスター分析により分類すると、高脂肪牛肉嗜好グループ（21.9%）、黒毛和種牛肉嗜好グループ（47.1%）、高脂肪牛肉忌避グループ（31.0%）に分類でき、半数近くが 3, 4, 5 等級すべてに高い評価を与えており、牛肉内脂肪量が多いものを好むグループは少数だった。これらのことから、黒毛和種牛肉について、現在の肉質等級の評価は、実際の喫食者の嗜好と必ずしも一致しないことが明らかとなった。

[キーワード：黒毛和種牛肉, 官能評価, 嗜好性, 格付等級]

Differences among Meat Quality Grades in Japanese Markets and a Panel-Based Evaluation of Japanese Black Beef. HAYASHI Takeshi, Noritaka MASUMOTO and Takeshi BABA (Fukuoka Agriculture and Forestry Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agri. For. Res. Cent.* 4:84-90(2018)

We investigated the consumers' preference of black beef through a sensory analysis conducted using Japanese black beef judged available in the market. Physicochemical characteristics and sensory analysis for four attributes were performed by 87 panelists using beef evaluated as grades 3, 4, and 5 by the market. Principal component analysis based on the sensory evaluation score revealed that the second and third principal components were associated with fat mass and juiciness, respectively. Panelists evaluated samples with emphasis on fat mass and juiciness. In addition, the panelists were categorized using cluster analysis, into the following three groups: "the group that likes all samples (N=41; 47.1%)," "the group that prefers low-fat beef (N=27; 31.0%)," and "the group that prefers high-fat beef (N=19; 21.9%)." Half of the panelists assigned high ratings to black beef of grades 3, 4, and 5; however, the panelists who preferred high-fat beef constituted the minority.

[Keyword: Japanese black beef, sensory analysis, consumer preference, meat grade]

緒言

公益社団法人日本食肉格付協会は、全国統一基準となる「牛枝肉取引規格」（1988 年改定）を策定しており、これにより枝肉の歩留まりと肉質の格付けが行われている。特に肉質格付では、筋肉内の脂肪交雑が大きな影響を及ぼし、枝肉価格にも反映されることが多い（岡本ら 2003）。そのため、脂肪交雑向上を重視した品種改良や飼養管理技術の開発が進み、枝肉の脂肪交雑量は大きく増加してきている（家畜改良センター 2016）。脂肪交雑評価基準である BMS ナンバーは、通常枝肉の脂肪含量に準じて増減するはずであるが、改定当時の予想を超えて脂肪交雑が増加した結果、審査基準が偏り、同量の粗脂肪含量であっても、過去に比べて現在の BMS ナンバーは低下していることが報告されている（堀井ら 2009）。

脂肪交雑は牛肉のやわらかさや多汁性等の官能特性を判断するうえで、重要な役割を果たしており、消費者は食肉に対して、軟らかさを重視し（Miller ら 2001, Destefanis ら 2008）、脂肪交雑量が多い牛肉を高く評価することが報告されている（鈴木ら 2013）。一方で、牛肉内の粗脂肪量が約 36%を超えると、官能評価試験によ

る評点が低下するという報告や（Iida ら 2015）、牛肉の官能特性とその影響度は脂肪含量により異なるとしている報告もある（北川ら 2016）。また、消費者の健康に対する関心は高まっており、比較的少ない脂肪交雑の牛肉が求められる傾向にある（農林水産省 2015）。

近年の黒毛和種牛肉の脂肪交雑量は、格付等級基準制定時に比べて増加しており、消費者の嗜好と必ずしも一致しない可能性があるため、その評価を改めて明確にする必要がある。また、福岡県の黒毛和種牛ブランドである「博多和牛」の格付け条件は消費者の多様なニーズに対応するため、3 等級から 5 等級まで広く認められている。そのため、各等級の肉をどのような消費者に売り込むべきか考えるためにも、格付け等級に対する消費者の嗜好を調査することは重要である。

本試験は黒毛和種牛が一般的に格付けされる 3, 4, 5 等級の牛肉を用い、その肉質等級と実際の喫食者による官能評価との関連性を消費者型官能評価試験により明らかにした。

材料および方法

1 供試動物および供試肉

試験に用いた牛肉は平成27年8月に出荷・と畜され、肉質の格付5, 4および3等級の黒毛和種牛の胸最長筋を用いた。供試肉は -20°C で冷凍保存し、官能試験前日に24時間かけて冷蔵庫内で解凍した。解凍後はミートスライサー (PRO-220YS-BT, KIPROSTAR) で、厚さ0.5 cmにスライスした後、直径4.0 cmの丸形の型枠でくり抜き、加熱調理するまで格付け等級別に冷蔵庫内 (3°C) で保管した。

2 供試肉の理化学分析

官能評価試験に供試した牛肉の特性を調べるため、理化学性状を「牛肉の品質評価のための理化学分析マニュアル Ver. 2」(社団法人畜産技術協会 2003) の方法により分析した。粗脂肪含量は、フードプロセッサでミンチ状にした肉を用いソックスレー抽出装置 (BS600, ヤマト (株)) にてエーテル抽出を行い測定した。脂肪融点は抽出した脂肪を毛細管に1 cmまで吸い上げたものを一晩冷凍した後、 18°C の水に入れ、温度を上昇させ目視で脂肪の融解を確認した温度とした。乾物率はアルミホイルを敷いた恒量缶に供試牛肉を入れ、 135°C で2時間加熱し、加熱前との重量差で算出した。加熱損失の指標となるクッキングロス、供試牛肉の胸最長筋を縦横4 cm、厚さ2 cmに切り出し、生重量を測定した後、 72°C に設定したウォータバスで加温し、肉の中心温度が 71°C に達した時点で流水にて30分間冷却したのち重量差から算出した。剪断力価は供試牛肉を筋繊維に沿って、直径1 cmの円筒器具を使って切り出し、Warner-Bratzler をアタッチメントにつけたインストロンを用い、250 mm/minの速度で筋繊維に垂直に剪断し、測定した。また、牛肉に含まれるうま味・酸味に影響するアミノ酸含量 (グルタミン酸・アスパラギン酸・アスパラギン) を調べるため、各サンプル牛肉10 gを、加水しホモジナイズした後、100 mLにメスアップし攪拌、10%トリクロロ酢酸を加え遠心分離した上清みを水系ディスクフィルターでろ過した後、全自動アミノ酸分析 (JLC-500, 日本電子株式会社) で測定した。

3 官能評価試験

試験は1日2回午前、午後に分けて3日間行い、毎回パネリストを完全に入れ替えるオールインオールアウト方式で行った。試験に供試した牛肉サンプルは塩等の味付けは行わず、ホットプレート (KZ-HP1100-K, パナソニック) を用いて 230°C で表面30秒、裏面30秒の計60秒加熱した。官能評価試験は特別な訓練を受けた経験のない当時職員を対象とし、男女計87名 (男性62名、女性25名) で実施した。年代構成は60代7名 (男性: 5名, 女性2名), 50代35名 (男性: 29名, 女性6名), 40代26名 (男性: 15名, 女性11名), 20~30代19名 (男性: 13名, 女性6名) であった。試験実施に当たってはパネリスト毎に提示順序を無造作に変えるため、ラ

テン方格法により盛り付け表を作成し、カップに盛り付け、提示するまでクーラーボックス内で保温した。

評価項目は「全体の好ましさ」、「味の好ましさ」、「香りの好ましさ」、「食感の好ましさ」の4項目とし、以下の8段階で評価した。「大変好ましい」: 8点、「好ましい」: 7点、「やや好ましい」: 6点、「どちらかという也好ましい」: 5点、「どちらかといえば好ましくない」: 4点、「やや好ましくない」: 3点、「好ましくない」: 2点、「大変好ましくない」: 1点) また、評価は蛍光灯下で行い、室温は 22°C としたが、湿度調整は行わなかった。3~5等級のサンプルを各パネリストに対し、1サンプルずつ提供した。なお、1番目、2番目の評価が終了したときは、純水により口腔内を洗浄させ、前肉の風味が口腔内に残留しないようにした。

4 統計処理

等級間の肉質について差を検討するため、理化学分析値について分散分析を行い、有意な効果が認められた項目についてはTukeyHSDの多重比較検定を行った。また、等級間の官能評点の差について検討するとともに、等級間の官能評点に対するパネリストの年代および性別の影響について三元配置分散分析を実施した。

各等級の肉に対して、パネリストの嗜好の特徴を検討するため、「全体の好ましさ」、「味の好ましさ」、「香りの好ましさ」、「食感の好ましさ」の各評点を用いて主成分分析を行った。算出された主成分のうち、当該主成分の固有値が1以上のものを採用し、採用した主成分の固有ベクトルと理化学分析値で相関行列を作成して因子負荷量を求め、各主成分の意味付けを理化学分析値との関連により行った。

さらにパネリストの嗜好の傾向を検討するため、「全体の好ましさ」、「味の好ましさ」、「香りの好ましさ」、「食感の好ましさ」の4項目の官能評点を用いて非階層クラスター分析を行い、パネリストを嗜好の違いでグループ分けした。また、4つの官能評価項目のうち、他項目との官能評点との相関が最も強い項目をピアソンの相関関係で抽出後、その項目における各グループの官能評点を分散分析し、有意差が認められた場合はTukeyHSDで多重比較検定を行い、各等級の肉に対する評点の傾向を検討した。加えて各グループの性別や年代の比率についてもカイ二乗検定を用いて比較し、有意差が認められる項目について残差分析を行った。統計処理は統計ソフトR (3.2.3) を用いて行った。

結果および考察

1 供試肉の理化学特性

理化学分析の結果について第1表に示した。乾物率は3等級が49.2%と4等級 (64.2%), 5等級 (66.7%) よりも有意に低く ($P < 0.01$)、粗脂肪含量は、5等級が54.0%と最も高く、次いで4等級が46.7%、3等級が27.7%と格付等級の高い順に多かった ($P < 0.01$)。脂肪融解温度は3等級が 31.2°C と4等級

(34.0°C), 5 等級 (34.0°C) に比べて有意に低かった ($P < 0.01$)。アミノ酸含量について, うま味・酸味 (グルタミン酸・アスパラギン酸・アスパラギン) は 3 等級が 1345.5nmol/g と 4 等級の 1167.2nmol/g, 5 等級の 1028.9nmol/g に比べて高い傾向にあった ($P < 0.10$)。また, クッキングロス は 5 等級が 14.2% と 3 等級の 16.0%, 4 等級の 17.3% に比較して有意に低かった ($P < 0.05$)。剪断力価では 5 等級が 9.3 kg/cm² と 3 等級 (16.3 kg/cm²) と 4 等級 (14.3 kg/cm²) に比べて有意に小さかった。食肉中の粗脂肪含量と剪断力価の間には高い負の相関があることが報告されており (Ueda ら 2007), 本試験では, 粗脂肪含量については, 5 等級サンプルから順に高い値となったが, 剪断力価は, 5 等級サンプルは有意に低く, 3 等級サン

プルと 4 等級サンプルに大きな差はみられなかった。村元ら (2014) は牛肉内の脂肪含量が同等の場合でも, 筋繊維によって固さが異なることを報告しており (村元ら 2014), 本試験でも粗脂肪割合だけではなく, 筋繊維質の影響があったものと考えられる。また, 乾物率は 4, 5 等級サンプルが多く, アミノ酸含量は 3 等級サンプルが多い数値となった。枝肉内の粗脂肪含量が増加するにつれ水分とともにタンパク質が低下することや (堀井ら 2009), 粗脂肪含量が少ない牛肉ではタンパク質割合が多く, 遊離アミノ酸含量も多いことが報告されている (渡辺ら 2001)。本試験でも粗脂肪含量が多い 4, 5 等級サンプルではタンパク質含量が少なくなり, その分解産物であるアミノ酸含量も低下したものと考えられた。

第 1 表 供試肉の理化学成分

等級	乾物率 (%)	粗脂肪含量 (%)	脂肪融解温度 (°C)	アミノ酸含量 (旨み・酸味) (nmol/g)	クッキングロス (%)	剪断力価 (kg/cm ²)
3 等級	49.2 ^A	27.7 ^A	31.2 ^a	1345.5 [†]	16.0 ^a	16.3 ^A
4 等級	64.2 ^B	46.7 ^B	34.0 ^b	1167.2	17.3 ^a	14.3 ^A
5 等級	66.7 ^B	54.0 ^C	34.0 ^b	1028.9	14.2 ^b	9.3 ^B
分散分析	**	**	**	†	*	**

- 1) **, * は 1%, 5% 水準で有意差あり, † は 10% 水準で傾向あり
2) TukeyHSD の多重検定により小文字間で 5%, 大文字間で 1% 有意差あり

2 官能評価試験による各等級サンプルの評価

(1) 各項目における官能評点の比較

一般的に牛肉の格付けは等級数が上がるにつれて, 高値で取引されており, 本試験の官能評点においても市場

の枝肉評価に準ずると予想されたが, すべての評価項目において 3, 4, 5 等級サンプル間, 性別, 年代間の評点に差はなかった (第 2 表)。

第 2 表 各項目におけるサンプル・性別・年齢の官能評点

	N	全体の好ましさ		味の好ましさ		香りの好ましさ		食感の好ましさ	
3 等級	87	5.78	± 1.38	5.92	± 1.45	5.76	± 1.38	5.59	± 1.37
4 等級	87	5.75	± 1.44	5.83	± 1.43	5.74	± 1.32	5.75	± 1.62
5 等級	87	5.83	± 1.48	5.74	± 1.58	5.68	± 1.36	5.94	± 1.51
分散分析		ns		ns		ns		ns	
女性	25	5.78	± 1.57	5.84	± 1.58	5.86	± 1.49	5.81	± 1.64
男性	62	5.79	± 1.37	5.82	± 1.45	5.66	± 1.28	5.73	± 1.44
分散分析		ns		ns		ns		ns	
30 代以下	19	5.79	± 1.46	5.81	± 1.33	5.88	± 1.36	5.86	± 1.44
40 代	26	6.03	± 1.33	6.13	± 1.36	6.04	± 1.23	5.92	± 1.45
50 代	35	5.59	± 1.49	5.60	± 1.62	5.42	± 1.38	5.53	± 1.61
60 代	7	5.86	± 1.31	5.90	± 1.51	5.67	± 1.35	6.00	± 1.26
分散分析		ns		ns		ns		ns	

食味における牛肉のやわらかさ, 多汁性などについては, 粗脂肪含量が大きく関与しており, 鈴木ら (2013) は粗脂肪含量が高い枝肉ほど, 「好ましいうま味」以外の「軟

らかさ」「多汁性」「風味の強さ」「総合的評価」等の評点は上昇している (鈴木ら 2013)。Iida ら (2015) は黒毛和種の官能評価試験において, 粗脂肪含量とうま

味の強さや総合評価は凸型の二次曲線の関係であり、粗脂肪含量が約36%を超えると、評点は低下することを報告している。本試験では、3等級の粗脂肪含量は27.7%と低い一方で、4等級は46.7%、5等級は54.0%と高く、サンプル間の粗脂肪含量差は大きかったが(第1表)、どの好ましさの項目にも評点差は表れなかった(第2表)。このことは訓練を受けていないパネリスト間に嗜好

差が存在し、官能評点の分散分析では差が出なかった可能性がある。また、パネリストは格付等級によらない基準で官能評価していると考えられ、その嗜好性を解明することの重要性を示唆したと言える。よって嗜好分布図を作成し、パネリストの嗜好の特徴を明らかにする必要がある。

第3表 主成分分析結果および因子負荷量

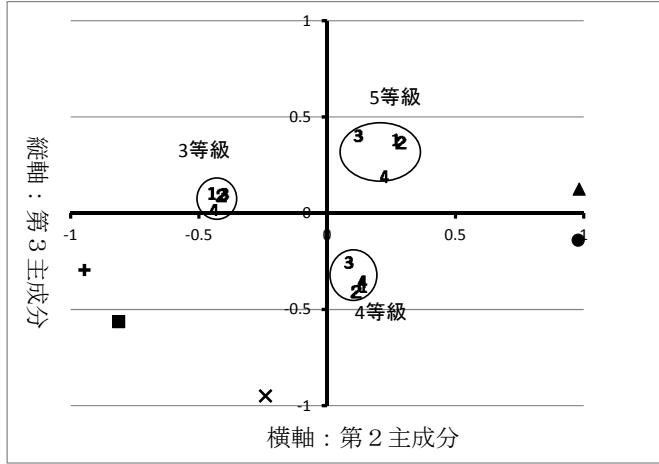
	第1主成分	第2主成分	第3主成分	
固有値	2.35	1.62	1.25	
寄与率	45.9%	21.7%	13.0%	
累積寄与率	45.9%	67.6%	80.6%	
<hr/>				
固有ベクトル	3等級全体の好ましさ	0.264	-0.450	0.089
	3等級味の好ましさ	0.276	-0.411	0.085
	3等級香りの好ましさ	0.249	-0.399	0.085
	3等級食感の好ましさ	0.200	-0.440	0.003
	4等級全体の好ましさ	0.340	0.139	-0.395
	4等級味の好ましさ	0.311	0.113	-0.413
	4等級香りの好ましさ	0.297	0.085	-0.270
	4等級食感の好ましさ	0.296	0.137	-0.369
	5等級全体の好ましさ	0.312	0.266	0.365
	5等級味の好ましさ	0.290	0.288	0.358
	5等級香りの好ましさ	0.283	0.121	0.387
	5等級食感の好ましさ	0.321	0.223	0.175
<hr/>				
因子負荷量	せん断力価	-0.493	-0.813	-0.564
	粗脂肪含量	0.727	0.983	0.124
	脂肪融点	0.785	0.978	-0.141
	アミノ酸(うま味・酸味)	-0.659	-0.946	-0.295
	クッキングロス	0.036	-0.241	-0.949

(2) パネリストのサンプルに対する嗜好の特徴
各等級サンプルに対するパネリストの嗜好の特徴を調べるために、主成分分析を実施した。主成分分析により得られた主成分のうち当該主成分の固有値1以上の第1~3主成分を採用した。各主成分の寄与率は第1主成分45.9%、第2主成分21.7%、第3主成分13.0%でこの3主成分の累積寄与率は80.6%だった(第3表)。第1主成分は寄与率が最も高いものの、各理化学分析値との関連を算出した因子負荷量で比較したところ、第2主成分と第3主成分の値が0.8~0.9と大きく、主成分との相関が強かった(第3表)。そこで、これらの主成分を用いて、その固有ベクトルと理化学分析項目の因子負荷量を用いて嗜好分布図を作成した。(第1図)主成分の意味づけに重要な因子負荷量について、粗脂肪含量は第2主成分で0.98と高く、第3主成分では0.12であった(第3表、第1図)。脂肪融点も第2主成分では0.97、第3主成分で-0.14であり、第2主成分で1に近い正の値を示した(第3表、第1図)。またアミノ酸(うま味・

酸味)は第2主成分では-0.95で、第3主成分は-0.29であり、第2主成分に大きく寄与していた(第3表、第1図)。また、クッキングロスの因子負荷量は第2主成分で-0.24、第3主成分で-0.95となり、第3主成分に大きく寄与していた(第3表、第1図)。各主成分の意味づけについて、第2主成分では粗脂肪含量は大きく正の評価であるが、一方で剪断力価やアミノ酸(うま味・酸味)等、筋繊維に由来する因子負荷量で負の評価であることから、第2主成分は「脂肪の多さ」を表しているという意味づけをした。また、第3主成分では、脂肪や赤身に関連する粗脂肪含量やアミノ酸(うま味・酸味)はほぼ選択されず、クッキングロスは負の評価となった。よって第3主成分はサンプルの「ジューシーさ」を表しているという意味づけをした。各等級サンプルの評価について、5等級サンプルは、第2、第3主成分ともに正の評価を受けており、脂肪を多く含み、ジューシーさに富んだ牛肉であったと思われる。4等級サンプルは第2主成分では正の評価であるが、第3主成分では負の評価となり、脂肪含

量は多いものの、ややジューシーさの低い牛肉として評価されたと考えられる。一方で 3 等級サンプルは、第 2 主成分では大きく負の評価となり、因子負荷量としてアミノ酸が近くにプロットされていることから、脂肪含量

が少なく、うま味のある牛肉であると評価されたことが分かった (第 1 図)。



第 1 図 主成分分析による各サンプルの固有ベクトル

- 1) ○内は等級サンプル毎の評価項目
 1:「全体の好ましさ」, 2:「味の好ましさ」,
 3:「香りの好ましさ」, 4:「食感の好ましさ」
- 2) ▲:粗脂肪含量, ●:脂肪融点, ■:剪断力価,
 ×:クッキングロス, +:アミノ酸(うま味・酸味)

本試験において、3, 4, 5 等級サンプルに対する官能評点は同等であったが (第 2 表), 主成分分析により各サンプルはパネリストから「脂肪の多さ」, 「ジューシーさ」において異なる評価を受けていることが明らかとなり (図 1), サンプルに対するパネリストの嗜好性が特徴づけられたと言える。牛肉の消費者型官能評価試験において, Sasaki ら (2017) は様々な品種の牛肉を使用した試験で, 消費者の嗜好は粗脂肪含量や香り等によって異なることを明らかにしている。また若者世代を対象と

した粗脂肪含量の少ない牛肉の官能評価試験でも, パネリストの嗜好性は多様であり (Orime ら 2012), さらに消費者が牛肉の評価で重視する項目は日本と外国では異なるという報告がある (Polkinghorne ら 2014)。これらの報告は牛肉に対する消費者の嗜好の多様性を示唆している。本試験の黒毛和種牛肉 3, 4, 5 等級を使用した官能評価試験では, パネリストは粗脂肪含量とジューシーさを重視してサンプルを評価していることがわかり, このことから他種牛肉と比較して粗脂肪含量が多い黒毛和種牛肉についても, パネリストはサンプルの差異を認識し, パネリストによって嗜好が異なることがわかった。しかしながら図 1 からはパネリストの何割が嗜好性に差があったかは判別できないため, パネリストを嗜好傾向によって分類し, 分析する必要がある。

(3) パネリストのグループ化による嗜好性の把握

パネリストの嗜好の傾向について分析するため, 各評価項目における 8 段階評価で得られた評点をもとに, パネリストを非階層クラスター分析で 3 グループ (A, B, C グループ) に分類した。さらに 4 つの官能評価項目のうち「全体の好ましさ」は他の 3 項目と最も高い相関が認められたことから (第 4 表, $r = 0.9 \sim 0.73$), その項目の官能評点を用い, 各グループ内の官能評点, 年代比率, 男女比率を調べ第 5 表に示した。全体に占める各グループの割合は, A グループは 21.9%, B グループは 47.1%, C グループは 31.0% となった。

第 4 表 評価項目間における相関係数

	全体の好ましさ	味の好ましさ	香りの好ましさ	食感の好ましさ
全体の好ましさ	1			
味の好ましさ	0.90**	1		
香りの好ましさ	0.73**	0.69**	1	
食感の好ましさ	0.79**	0.67**	0.55**	1

1) **は 1%水準で有意差あり

A グループにおける各サンプルの官能評点は, 3 等級サンプルは 4.26 であり, 4 等級サンプルの 5.53, 5 等級サンプルの 6.47 に比べて有意に低くなった ($P < 0.05$)。一方で, B グループでは各サンプルの官能評点は 6.5 以上であったが, サンプル間で有意な差は認められなかった。また C グループでは 3 等級サンプルの官能評点は 5.63 と 4 等級サンプルの 4.37, 5 等級サンプル

の 4.33 に比較して有意に高かった ($P < 0.05$)。これらのことから, A グループは 4, 5 等級に高い評価を与えており, ジューシーさよりも脂肪の多さを重視する「高脂肪牛肉嗜好グループ」であると解釈できる。一方で B グループはすべての等級サンプルに高い評価を与えていることから脂肪やジューシーさの多少にかかわらず嗜好性を示す「黒毛和牛種肉嗜好グループ」, C グループ

は脂肪の多さより歯ごたえがあり、旨み成分の濃い 3 等級に高い嗜好性を示したことから「高脂肪牛肉忌避グループ」であると解釈できる。

Sasaki ら (2017) は黒毛和種牛, ホルスタイン牛, 輸入牛肉を使用した消費者型官能評価試験において, 消費者の多くは高脂肪含量の牛肉を好むが, 少数の消費者は中程度の脂肪含量の牛肉を好むことを報告している。本試験ではパネリストの 47.1% が「黒毛和種牛肉嗜好グループ」となり, 3, 4, 5 等級サンプルすべてに高い評価を与えていることが分かった。「高脂肪牛肉忌避グル

ープ」は 31.0%, 「高脂肪牛肉嗜好グループ」は 21.9% となり共に少数派のグループであった。これらのことから本試験において, パネリストのおよそ半数は, サンプルに対する嗜好に差が存在せず, また残りの半数は明確に嗜好差が存在するが, 高脂肪を好む・好まないで 2 極化しており, 肉質格付等級と同様に高脂肪を重視するのは「高脂肪牛肉嗜好グループ」の 21.9% のみであった。

第5表 各グループ内におけるパネリストの平均評点, 年代割合, 性別割合

		A グループ	B グループ	C グループ
グループの割合		21.9%	47.1%	31.0%
評点平均	3 等級	4.26 ±0.87 a	6.59 ±0.84	5.63 ±1.39 a
	4 等級	5.53 ±1.12 b	6.76 ±0.89	4.37 ±1.08 b
	5 等級	6.47 ±0.96 b	6.51 ±1.08	4.33 ±1.21 b
カイ二乗検定		*	ns	*
年代比率	30 代以下	15.8%	57.9%	26.3% a
	40 代	30.8%	50.0%	19.2% a
	50 代	17.1%	37.1%	45.8% b
	60 代	28.6%	57.1%	14.3% a
カイ二乗検定		ns	ns	*
性別比率	女	18.5%	51.8%	29.6%
	男	23.3%	45.0%	31.7%
カイ二乗検定		ns	ns	ns

- 1) *は 5%水準で有意差あり
- 2) 残差分析により小文字間において 5%水準で有意差あり

各グループ内における男女の比率では差が認められなかったが, 年代間では「高脂肪牛肉忌避グループ」において 50 代のパネリストが 45.8% と, 30 代以下 26.3%, 40 代 19.2%, 60 代 14.3% に比べて有意に多かった(第 5 表) ($P < 0.05$)。牛肉の好みについて平山ら (2013) は嗜好型官能評価試験を行ったところ, 年齢層による牛肉の嗜好性に大きな差はないと報告している。一方で佐々木ら (2006) は牛肉購入時に重視する項目で消費者を分類したところ, 高年齢層の消費者は低脂肪を重視するグループと高脂肪を重視するグループに多く含まれることを報告しており, このことは脂肪交雑に対する嗜好性は高年齢層の中でも分かれていることを示唆している。本試験では, 「高脂肪牛肉忌避グループ」において 50 代の割合が多くなったことから, 一部の高年齢層は脂肪含量の高い牛肉を好まない可能性が示唆された。

結果として, 黒毛和種牛牛肉 3~5 等級をサンプルとし消費者型官能評価試験を行ったところ, パネリストは「脂肪の多さ」と「ジューシーさ」を重視して評価していることがわかった。各サンプルについて, パネリストの半数は嗜好性に差はなく, 残りの半数は高い脂肪含量

を好むパネリストと嫌うパネリストに分かれた。これらのことから, 脂肪交雑を重視した従来の格付等級による肉質評価と一致する嗜好をもつパネリストは少数であり, 多数のパネリストは格付等級とは異なる嗜好性を示し, 格付等級と喫食者の嗜好性の差異が明らかとなった。

引用文献

Destefanis G, Brugiapaglia A, Barge MT, Dal Molin E(2008)Relationship between beef consumer tenderness perception and Warner-Bratzler shear force. Meat Sci.78(3):153-6

平山琢二・北山毅・眞榮田知美・藤原望・平川守彦・及川卓郎(2013)長期肥育和牛肉の食感および食味に関する官能評価について, 日本暖地畜産学会報 56(1):67-71.

堀井美那・櫻井由美・神辺佳弘・笠井勝美・浅田勉・小林正和・山田真希夫・林 征幸・甫立京子(2009)牛死亡交雑基準(BMS)と筋肉内脂肪含量との関係(1996 から 2004 年), 日本畜産学会報, 80(1):55-61

Iida F, Saitou K, Kawamura T, Yamaguchi S, Nishimura

- T(2015)Effect of fat content on sensory characteristic of marbled beef from Japanese Black steers. *Anim Sci J*.86(7)707-15.
- 家畜改良センター(2016)枝肉成績のとりまとめ概要(平成 27 年度)(独)家畜改良センター, 福島, http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/data/pr/edadbgaiyou_h27.pdf(平成 29 年 7 月 14 日閲覧)
- 北川貴志・山路泰介・青木義和・村上賢司・飯田文子(2016)黒毛和牛種牛肉の官能評価において総合評価に寄与する官能特と脂肪含量の関係, 日本畜産学会報, 87(3):235-241.
- Miller MF, Carr MA, Ramsey CB, Crockett KL, Hoover LC(2001)Consumer threshold for establishing the value of beef tenderness. *J.Anim.Sci* 79:3062-3068
- 村元隆行・前野かおり・岡田祐季・手塚咲・鎌田文弘(2014)日本短角種牛肉における剪断力価と軟らかさの関係, 東北畜産学会報 64(1):7-12.
- 農林水産省(2015)酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針, p 28-29.
- 岡本圭介・口田圭吾・加藤貴之・鈴木三義・三好俊三(2003)枝肉形質および画像解析形質が牛枝肉価格に与える影響, 日本畜産学会報, 74(4):475-482.
- Orime A, Yonezawa T, Ogasawara H, Kuroyanagi T, Manda T(2012)Analysis of preference for domestic grass-fed beef in Japanese youths,*Anim Sci J*.83(3):268-71
- Polkinghorne RJ, Nishimura T, Neath KE, Watson R (2014)A comparison of Japanese and Australian consumers' sensory perceptions of beef,*Anim Sci J*.85(1):69-74
- Ueda Y, Watanabe A, Higuchi M, Shingu H, Kushibiki S, Shinoda M(2007)Effect of intramuscular fat deposition on the beef traits of Japanese Black steer(Wagyu),*Anim Sci J*,78:189-194.
- 鈴木啓一・横田祥子・塩浦宏陽・島津朋之・飯田文子(2013)試食パネルによる黒毛和種牛肉の食味性に及ぼす肉質等級, 性と脂肪酸組成の影響の評価, 日本畜産学会報, 84(3), 375-382.
- 佐々木啓介, 三津本充, 合崎英男(2006)牛肉購入時における消費者の着目点の分類, 日本畜産学会報, 77(1):67-76.
- Sasaki K, Ooi M, Nagura N, Motoyama M, Narita T, Oe M, Nakajima I, Hagi T, Ojima K, Kobayashi M, Nomura M, Muroya S, Hayashi T, Akama K, Fujikawa A, Hokiyama H, Kobayashi K, Nishimura T(2017)Classification and characterization of Japanese consumers' beef preferences by external preference mapping. *J Sci Food Agric* 97:3453-3462.
- 社団法人 畜産技術協会(2005)牛肉の品質評価のための理化学分析マニュアル Ver. 2
- 渡辺彰, 上田靖子, 篠田満, 甫立孝一, 新宮博行, 榎弾史郎(2001)牛の品種及び月齢の差が牛肉の遊離アミノ酸量に及ぼす影響. 平成 13 年度東北農業研究成果情報