

市販牛肉の等級別分析評価と消費性向

松原 甲*・井上喜正*・田畑広之進*・中川勝也*

要 約

市販牛肉の等級と消費者嗜好の関係を明らかにするために、市販のオーストラリア産、アメリカ産、国産牛ホルスタイン種B-2級、国産和牛A-3級の肉の成分及び理化学特性と官能との比較調査を行うとともに、消費者の嗜好アンケート調査を行った。

- 1 牛肉の風味は、ジペプチドと不飽和脂肪酸の割合が高いほど良いと評価された。風味に影響する要因は、脂肪酸組成が最も強かった。
- 2 牛肉の理化学特性は、圧搾肉汁率が高いほど多汁性があると評価された。
- 3 風味、多汁性、やわらかさともに最も高い評価を得た肉は、国産和牛肉A-3であった。
- 4 消費者の大部分の人は牛肉を好み、頻繁に食べている。
- 5 消費者が最もよく購入している牛肉は国産牛であり、おいしさ、安全、安価がその理由であった。
- 6 消費者の好む牛肉は、霜降が多くてやわらかい肉と赤身が多くてやわらかい肉に2分された。

Quality of and Consumer Preference for Marketing Beef

Kinoe MATSUBARA, Yoshinobu INOUE, Kounoshin TAHATA
and Katsuya NAKAGAWA

Summary

The relationship between the title parameters was determined based on examination of chemical and physicochemical features in marketing beef. A questionnaire was also carried out.

- (1) With increase in unsaturated fatty acids and dipeptide beef improved flavor. The fatty acid composition affected mainly flavor.
- (2) With increase in compressing meat juice improved juiciness.
- (3) Wagyu beef "A-3" was best in flavor, juiciness and tenderness.
- (4) Beef was most preferred and often eaten by consumers.
- (5) Consumer preference was based on taste, safety and low price.
- (6) Soft beef with marbling or leanness was preferred most.

キーワード：市販牛肉，肉質，消費者嗜好

緒 言

現在の肉質評価は「枝肉取引規格」という視覚、触覚的評価でもって行われており、アミノ酸や脂肪酸などの成分及び保水性等の理化学的評価によるものではない。また、各県を代表する和牛肉、アメリカやオーストラリアを中心とした輸入牛肉などが競合する小売り市場では、肉質評価が消費者嗜好と一致しない問題が生じている。

一方、消費者の牛肉に対する嗜好性は、貿易の自由化

による牛肉供給の多様化とともに変化しつつある。

これらのことより、但馬牛は高級ブランドとして市場での評価は高いが、牛肉の多様化にともなう肉質と消費者嗜好についての検討が望まれている。そこで、市販されている和牛肉、ホルスタイン牛肉、輸入牛肉について、それぞれの成分及び理化学特性と官能との比較調査を行うとともに、主に消費者の嗜好傾向を探るため、アンケート調査を行った。

但馬牛の肉質向上及び消費拡大をはかるため、今回の調査では、消費者嗜好の観点から牛肉の肉質特性について得られた知見を報告する。

1997年8月29日受理

*北部農業技術センター

本研究にあたり、種々御指導頂いた中央農技家畜部に深く感謝の意を表します。

材料及び方法

1 市販牛肉の特性評価

供試した牛肉は、1995年に一般小売り店から入手したオーストラリア産(以下AUSと呼ぶ)1検体、アメリカ産(以下USと呼ぶ)2検体、国産ホルスタインB-2級(以下B-2と呼ぶ)2検体、国産和牛A-3級(以下A-3と呼ぶ)2検体の計7検体のリブローズを用いた。また、AUSとUSはチルド状態で輸入直後、B-2とA-3は屠殺6日後に調査した。

化学的成分の分析は、遊離アミノ酸は除タンパク後アミノ酸自動分析計で、脂肪酸組成はFOLCH法に準ずる方法でメチル化後ガスクロマトフィーで、水分は135℃、24時間乾燥法でそれぞれ測定した。なお、アミノ酸及び脂肪酸組成の分析には、-35℃保存の冷凍サンプルを用いた。

理化学特性は鶏肉の品質評価法³⁾に従って加熱保水力、加熱損失、圧搾肉汁率、せん断力を調査した。また、官

表1. 回答者の属性

項目	女	男	不明	合計	
全体	684	179	12	875(人)	
世 代	10歳代	15	17	-	32
	20歳代	125	8	-	133
	30歳代	195	25	1	221
	40歳代	102	28	2	132
	50歳代	122	26	1	149
	60歳代	93	43	2	138
	70歳以上	25	24	1	50
不明	7	8	5	20	
地 域 別	阪神	63	26	1	90
	播州	499	69	2	570
	但馬	116	84	8	208
	不明	6	-	1	7

表2. 遊離アミノ酸含量

	Total ($\mu\text{mol}/100\text{g}$)	ジペプチド (%)
A U S	5296	31.3
U S	5445	31.6
B - 2	3335	45.2
A - 3	3169	51.5

能検査は2cm角のステーキを用いパネリスト30名で行った。評価項目は、やわらかさ、多汁性、風味及び総合評価で、いずれも好ましいものを5、好ましくないものを1とする5点評価で行い、牛肉特性との関連を検討した。

2 牛肉の消費性向

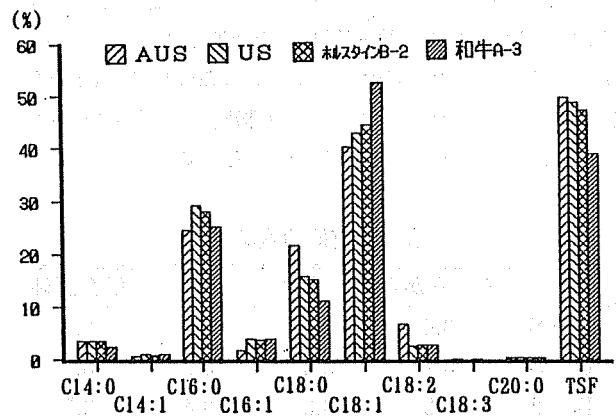
消費者の牛肉に対する消費性向を知るために、「牛肉の消費に関するアンケート調査」としてアンケート調査を行った。調査実施期間は1996年11~12月の間で、明石市農林漁業祭、県立北部農業技術センター公開デー及び兵庫県竜野保健所管内3歳児検診会場で、主に兵庫県在住の消費者に行った。回答者の内訳は男性179人、女性684人、不明12人の合計875人であり、属性は表1のとおりであった。

結 果

1 市販牛肉の特性評価

(1) 化学的成分特性

全遊離アミノ酸含量とジペプチド割合を表2に示した。



(C14:0) ミリスチン酸, (C14:1) ミリストレイン酸, (C16:0) パルミチン酸, (C16:1) パルミトレイン酸, (C18:0) ステアリン酸, (C18:1) オレイン酸, (C18:2) リノール酸, (C18:3) リノレイン酸, (C20:0) アラキドン酸

図1. 筋間脂肪酸組成

表3. 皮下及び筋間脂肪酸組成

	C18:1/C18:0		TSF (%)	
	皮下	筋間	皮下	筋間
A U S	1.32	1.88	53.1	50.0
U S	2.60	2.73	49.1	49.1
B - 2	5.45	2.93	40.4	47.5
A - 3	7.78	4.67	35.4	39.3

注) (C18:1/C18:0) オレイン酸/ステアリン酸 (TSF) 総飽和脂肪酸

表4. 理化学特性

	水分 (%)	加熱保水力 (%)	加熱損失 (%)	圧搾肉汁率 (%)	せん断力 (kg)
A U S	71.3	59.0	27.9	36.9	2.43
U S	65.3	48.0	23.3	43.6	2.46
B - 2	63.1	63.3	21.3	42.4	2.28
A - 3	59.4	85.4	10.6	53.9	1.58

全遊離アミノ酸含量はUSとAUSで高く、A-3は最も少なくなり、その変異は5445~3169 $\mu\text{mol}/100\text{g}$ であった。特にジペプチドの占める割合はA-3が51.5%と最も高く、次いでB-2の45.2%であった。AUSとUSはいずれも31%程度であった。

筋間脂肪酸組成を図1、皮下及び筋間脂肪酸組成を表3に示した。いずれの脂肪酸もオレイン酸、パルミチン酸、ステアリン酸の順に多く、この3種で組成の90%近くを占めた。オレイン酸はA-3の52.8%次いでB-2の44.7%が多く、一方ステアリン酸はAUSの21.6%、次いでUSの15.9%の順に多かった。また、総飽和脂肪酸(TSF)はステアリン酸同様にAUSが50.0%と最も高く、次いでUS、B-2の順で、A-3は39.3%とAUSと約10%の差があった。同じ肉の皮下脂肪と筋間脂肪の組成の差は、AUSとUSで大差はなかったものの、A-3と

B-2では皮下脂肪でオレイン酸/ステアリン酸比が高く、総飽和脂肪酸含量が少なくなった。

(2) 理化学特性

理化学特性を表4に示した。水分含量はAUSの71.3%からA-3の59.4%の範囲であった。加熱損失はAUSの27.9%が最も高く、次いでUSの23.3%、B-2の21.3%の順で、A-3が10.6%で最も低かった。せん断力も同様にAUSとUSが約2.4kgと高かったが、A-3は1.58kgで最も低かった。一方、加熱保水力はA-3が85.4%と最も高く、B-2が63.3%と続いた。圧搾肉汁率もA-3の53.9%が最も高く、次いでUSの43.6%、B-2の42.4%、AUSの36.9%の順となった。

(3) 官能検査

官能検査結果を表5に示した。最もやわらかいと感じられたのはA-3の4.2、次いでUSの3.7と続き、B-2が最もかたい3.2と評価された。

多汁性ではA-3が3.9と最も高く、次いでUSの3.5、B-2の3.3、AUSの3.0の順であった。一方、風味が最も良いと感じられたのはA-3の4.4、次いでB-2の3.4、USの3.2、AUSの2.8の順であった。総合評価では全てにおいて評価の高かったA-3が4.5で最も良いと感じられ、次いで風味において評価の高かったB-2とやわらかさと多汁性に富んだUSが3.5と続き、AUSの2.9が最も低い評価となった。

表5. 官能検査結果

	やわらかさ	多汁性	風味	総合評価
AUS	3.4	3.0	2.8	2.9
US	3.7	3.5	3.2	3.5
B-2	3.2	3.3	3.4	3.5
A-3	4.2	3.9	4.4	4.5

注) パネリスト30人

評価方法) やわらかい: 5~かたい: 1

多汁: 5~乾燥: 1

風味, 総合評価...良い: 5~悪い: 2

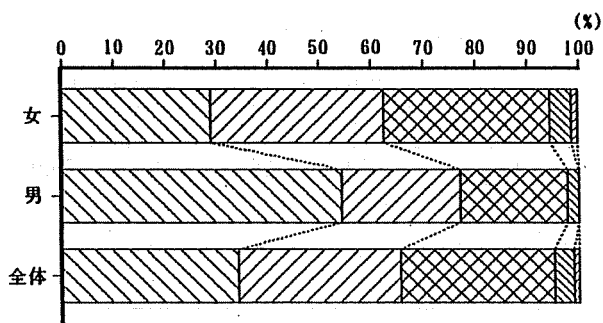


図2. 牛肉に対する好み

2 牛肉の消費性向

(1) 牛肉に対する好み

牛肉に対する好みを図2に示した。牛肉を好む人は;

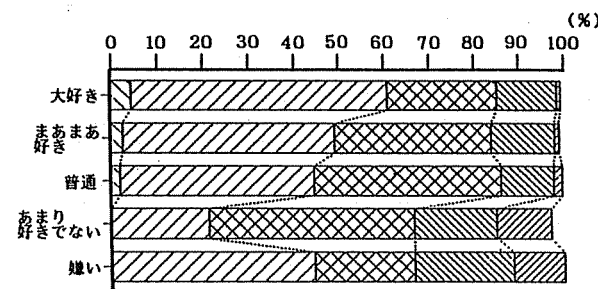


図3. 好嫌いでみた食べる回数

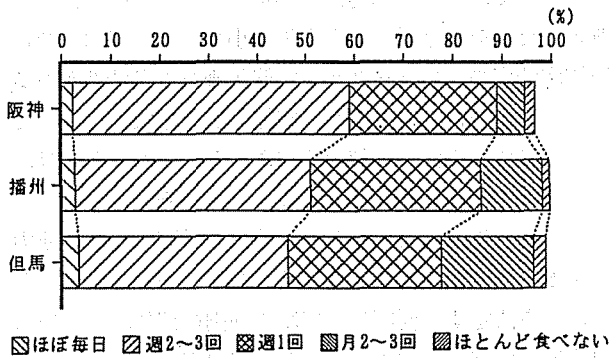


図4. 地域別でみた食べる回数

「まあまあ好き」の回答を合わせて全体の65.6%になり、逆に「嫌い」、「あまり好きでない」は4.8%のみであった。好嫌いを性別でみると男性では、「大好き」と答えた人が54.2%と過半数を越え、女性よりも牛肉を好む人の割合が高かった。

(2) 食事頻度

好嫌い別に食べる回数を図3に示した。「嫌い」と答えた1%の少数派意見を除くと牛肉を好む人ほどその回

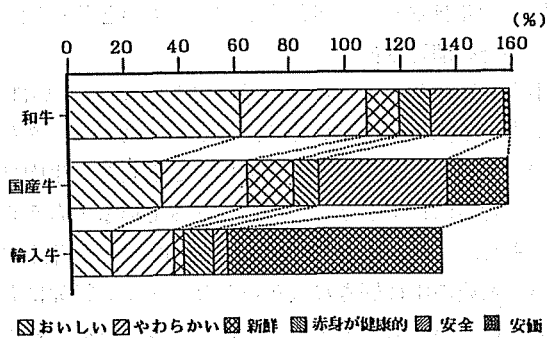


図6. 購入する肉の種類を選択する理由 (複数回答)

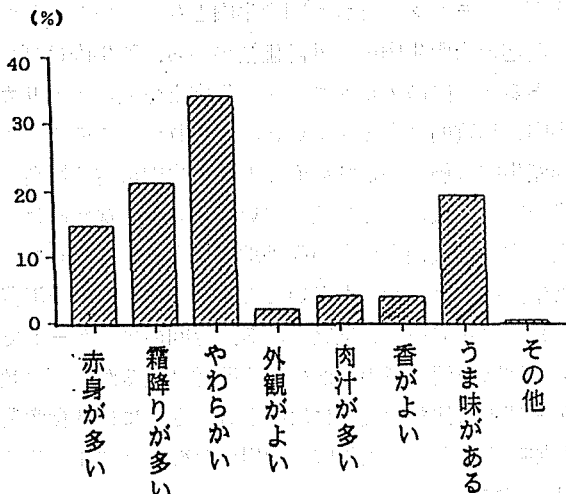


図8. おいしい理想の肉とは? (複数回答)

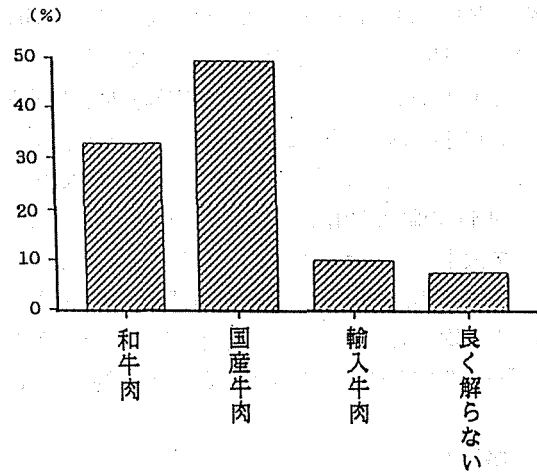


図5. よく購入する肉の種類

数は増え、「大好き」から「普通」と答えた人の大半は週に1回以上は牛肉を食べている。「あまり好きでない」、「嫌い」と答えた人のうち7割近くが、週に1回以上は牛肉を食べている結果であった。一方、地域別頻度を図4に示した。週に1回以上食べている割合が最も多かったのは阪神地区の88.9%、次いで播州の85.6%と続き、但馬は最も低い77.5%であった。

(3) 購入割合

よく購入する牛肉の種類について図5、その購入理由については図6に示した。よく購入する牛肉の種類は、

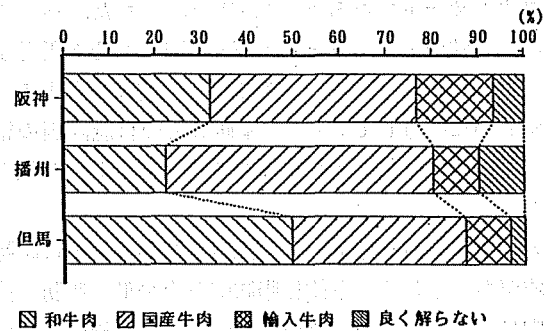


図7. 地域別でみたよく購入する肉の種類

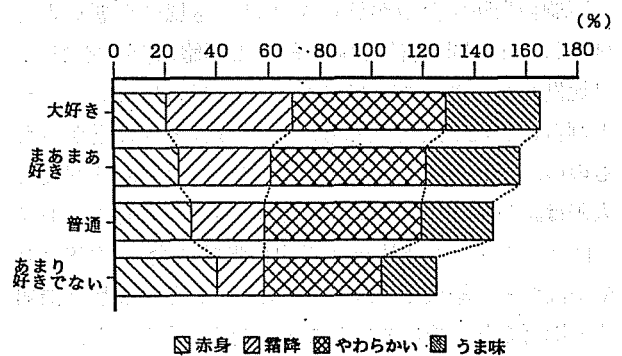


図9. 好嫌いでみたおいしい理想の肉とは? (複数回答)

「国産牛肉」が49.5%と約半数で最も多かった。「国産牛肉」の購入理由では「安全性」が46.1%で最も多かったが、「おいしい」、「やわらかい」、「安価」に答は分かれた。「和牛肉」の購入理由としては、「おいしい」の62.1%が最も多く、次いで「やわらかい」の45.6%であった。「輸入牛肉」の購入理由としては、「安価」であることが77.4%で大半を占めた。さらに、この割合を地域別に図7に示した。但馬地区は「和牛肉」購入率が最も高く49.5%と平均の32.8%を大きく上回った。また、阪神地区は「輸入牛肉」の割合が16.7%と但馬の約3倍であった。

(4) 嗜好性

消費者の牛肉嗜好を図8に示した。「やわらかい」肉が34.1%で最も好まれ、次に「霜降が多い」、「うま味がある」、「赤身が多い」の順に続いた。その好嫌い別内訳を図9に示した。牛肉の好みに関係なく「やわらかい」肉が最も多かった。一方、牛肉の好みが強いほど「霜降が多い」肉をおいしいとし、好みが弱くなるほど「赤身が多い」肉をおいしいとする割合が増加した。

考 察

1 市販牛肉の特性評価

風味を支配する呈味物質のうち、畜肉系に含まれる主要なものは遊離アミノ酸、ペプチド及びイノシン酸のようなヌクレオチドであるとされている⁵⁾。また、ペプチド自身の呈味成分は、ほとんどジペプチドなどの低分子のペプチドであり、こく、まるやかさ、持続性などの微妙な味わいに関与している²⁾。本研究での官能評価の結果は、牛肉の好みはジペプチドの割合と比例した結果となった。

一方、風味や嗜好性に大きく関与しているものに脂肪酸組成があげられる。不飽和脂肪酸割合の低い脂肪を持つ牛肉は、融点が高いため口どけが悪くなり風味を損ねる⁶⁾といわれるように、オレイン酸/ステアリン酸比及び不飽和脂肪酸含量が低いAUSは最も風味が悪いと評価され、4者間の官能評価の結果と不飽和脂肪酸含量とは比例した。さらにB-2の遊離アミノ酸含量とジペプチド割合はUSと大きく異なり、むしろA-3に近かったものの、官能評価ではB-2はUSをやや上回る程度で大差は認められなかった。これは、脂肪酸組成のオレイン酸/ステアリン酸比及び不飽和脂肪酸含量がUSよりやや高かった結果と一致することより、風味は脂肪酸組成の影響を強く受けていることが明らかとなった。

牛肉の食味関連要素を考える場合、先にみた風味以外に多汁性とやわらかさがあげられる。多汁性を調査する

方法として、加熱保水力、加熱損失、及び圧搾肉汁率を測定した。その結果、加熱損失が小さくかつ保水力及び圧搾肉汁率の高いA-3が、官能評価でも多汁性があると高い評価を得た。しかし、官能評価の結果と一致していたのは圧搾肉汁率の値のみであった。やわらかさは、せん断力が最も低かったA-3が官能評価でも最もやわらかいと評価された。しかし、他の3者間ではせん断力の値と官能評価の結果とは一致しなかった。これはやわらかさを決定する要因は、年齢や筋肉の部位、あるいは熟成期間などが複雑に重なり合って決定される⁴⁾ため、機械的なせん断力値と実際の歯ごたえが一致しなかったのではないかと考えられる。さらに、調理肉の柔らかさは結合組織量とは別に保水性にも影響する¹⁾ことにも起因しているのではないかと考えられる。

このように市販牛肉の中でも品質は様々であり、特に輸入牛肉の場合、オーストラリア産とアメリカ産では品質が大きく異なる。これは飼養方法がオーストラリアはグラスフェッド、アメリカはグレンフェッドで異なることが原因と考えられる。アメリカ産は脂肪酸組成及び理化学的な面からも、国産のホルスタイン牛肉と比較して品質に大差はなく、今後競合していくものと考えられる。

2 牛肉の消費性向

牛肉を嫌いな人はいないと言っても過言ではないほど、日本人は牛肉が好きといえる。しかも、あまり好まない人でさえ、頻繁に牛肉を食べていることより、牛肉は日本人の食生活に欠かせないものになっていると考えられる。また、女性の方が牛肉を好む割合が少ない結果となったが、家族の中に好きな人がいたり、メイン料理にもなりやすい点からも、家事を預かる女性は牛肉を頻繁に利用していると思われる。

消費者が最もよく購入する牛肉の種類は、味、安全性、価格面でバランスのとれた国産牛肉となっている。しかし、前述の市販牛肉の特性評価結果から、和牛肉は高品質であるが、国産のホルスタイン牛肉と輸入のアメリカ産牛肉は品質的に大差がないと認められた。このことから国産牛肉は価格面と味の面でも輸入牛肉に劣る場合、今後の需要拡大に大きくは望めない。このような傾向は、輸入牛肉の購入機会が多い阪神地区で大きいとみられ、また牛肉を食べる回数も多いことから、輸入牛肉の消費も大きくなっていると推察される。今回のアンケートでは阪神地区の消費者の数が少なく問題は残るが、この傾向が大都市に住む消費者に反映され、さらには外食産業をも加味すると、輸入牛肉の利用が今後益々増加することは否定できない。

次に消費者の好む牛肉の要素では、やわらかさとうま

味は誰もが求めている要素であることが明らかとなった。しかし、牛肉が大好きな人は霜降が多い肉を望み、好みの程度が下がるにつれて赤身を好む人が増え、好嫌いで普通と答えた人では赤身を好む割合の方が逆転している。これは、消費者の好みは霜降が多くてやわらかい肉と赤身が多くてやわらかい肉に2極化していることを示す。

現在、但馬牛をはじめとして和牛はさしが多くはいるように肥育され、市販牛肉の比較調査でも、やわらかさや味の面で評価は群を抜いて高かった。今後さらに消費者ニーズに答えるためにも、霜降が肉質に及ぼす影響として、やわらかさとうま味を中心に研究を進めていく必要がある。一方で、赤身が多く、やわらかくてうま味のある肉質づくりが、今後の重要な研究課題でもあろう。

引用文献

- (1) 入江正和(1993):食肉の保水性の測定方法と理論:食の科学 34(1), 9-15
- (2) 石井克枝(1996):ペプチドの呈味効果:New Food Industry 38(4), 23-28
- (3) 中井博康ら(1989):鶏肉の品質評価に関する研究実施要領:鶏の問題別研究会資料, 28-49
- (4) 小沢 忍(1981):牛肉の軟らかさに及ぼす諸要因:畜産の研究 35(8), 35-40
- (5) 坂口守彦ら(1993):蓄肉の貯蔵中におけるイノシン酸の蓄積と風味形成に対する役割:平成3年度食肉に関する助成研究調査成果報告書(伊藤記念財団) 11, 245-249
- (6) 常石英作(1996):牛肉の品質と脂肪酸組成との関連:家畜人工授精 173, 17-27