

畜産草地研究所 (つくば地区)
における分析型官能評価パネルの確立

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): sensory evaluation, analytical panel, screening, animal products, preference 作成者: 佐々木, 啓介, 本山, 三知代, 成田, 卓美, 大江, 美香, 吉村, 望, 田島, 淳史, 野村, 将, 千国, 幸一 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24514/00002248

畜産草地研究所（つくば地区）における分析型官能評価パネルの確立

佐々木啓介・本山三知代・成田卓美・大江美香・吉村 望^{1a}・田島淳史¹・野村 将・千国幸一²

農研機構畜産草地研究所 畜産物研究領域, つくば市, 305-0901

¹筑波大学, つくば市, 305-8577

²農研機構畜産草地研究所 畜産研究支援センター, つくば市, 305-0901

要 約

畜産草地研究所（つくば地区）の職員を対象とした分析型官能評価パネリストの選抜を行った。候補者 116 名を、第一次選抜として 5 味選択試験、第二次選抜として味の濃度差識別試験、第三次選抜として食品の違い識別試験ならびに香りの識別試験を用いて選抜した。候補者は、第一次選抜で 69 名、次いで第二次選抜で 40 名に絞り、第三次選抜を経て最終的に 21 名のパネリスト候補者を選抜した。うち 17 名に官能評価の方法および用語に関する訓練を施し、訓練された分析型官能評価パネルを確立した。また、選抜試験の実施時刻は第一次選抜における苦味溶液の選択に、候補者の年齢は第二次選抜における酸味の濃度差識別に、候補者の性別は第三次選抜における香りの識別に、それぞれ統計的に有意な影響をおよぼした。

キーワード：官能評価, 分析型パネル, 選抜, 畜産物, おいしさ

緒 言

近年、畜産物の高付加価値化の方向として、「おいしさ」が改めて注目されている。農林水産省が平成 22 年 7 月に公表した家畜改良増殖目標においては、肉用牛について将来的に消費者の視点に立った「おいしさ」指標の必要性が、豚についても消費者ニーズを踏まえた肉質改良の必要性が、それぞれ指摘されている¹⁶⁾。また、酪農及び肉用牛生産の近代化を図る基本方針¹⁷⁾においても、牛乳・乳製品や牛肉において「消費者・実需者ニーズに対応した生産への質的転換」が謳われている。さらに、牛肉や豚肉においては、やわらかさやジューシーさをもたらすとされる筋肉の脂肪交雑を目指した育種や飼養技術の改良が進められているが、実際には全ての消費者が脂肪交雑を求めているということはなく、牛肉^{20,22)} および豚肉²⁴⁾ のいずれにおいても、脂肪交雑の少ないものを求める消費者群が一定規模で存在することが示されている。これらの現状を踏まえた場合、これま

での格付や評価手法では評価が困難な特徴ある「おいしさ」を有する畜産物の開発に役立つ新たな品質評価技術がよりいっそう求められていると言える。

「おいしさ」を評価するためには、味や香り、食感に関係する成分や物性を機器分析で測定する手法も有力な手段の一つであり、味や香りについてはセンサー技術を活用した評価も試みられている^{2,21)}。しかし、最終的に「消費者が食べたときにどのような味や香り、食感と感じるか」「どのような消費者が、どの程度好む（好まない）か」について調べるためには、ヒトが直接食べて判定する官能評価が現状では不可欠である。

著者らはこれまでに、官能評価を用いた畜産物の品質評価ならびに評価法の開発に取り組んできた。具体的には、研究所内の一般パネルを用いて「エコフィード」利用型豚肉の官能特性と嗜好性の関係を調べ、豚肉における脂肪の溶けやすさに対するパネリストの好みは 2 つの類型に分類できることを示す²³⁾ とともに、「飼料米」利用型豚肉を原料としたハムについて慣行品との識別はで

きず、嗜好性も遜色ないことを示した²⁰⁾。さらに、著者らは当所内において、食感に関する訓練を施された食感の専門型官能評価パネルを確立し、牛肉の食感を評価する用語を選択するとともに²⁶⁾、牛肉の脂肪交雑はISO5492:1992⁵⁾において定義される「かみ切りやすさ」「変形しやすさ」の両方を改善することを示した²⁷⁾。これら既報において用いられたパネルは、消費者のモデルである研究所内一般パネルか、もしくは食感専門型パネルである。しかし、今後、多様な飼料資源や家畜品種を活用した、より多様な品質の畜産物についてその特徴を評価するためには、食感だけではなく、味や香りも含めた官能特性について一定水準以上の識別ならびに評価能力を有し、さらに評価手法や多様な評価用語に関する訓練を施した分析型パネルを用いた官能評価が必要である。

そこで著者らは、今後の多様な畜産物の特徴的な「おいしさ」評価に活用するため、畜産草地研究所（つくば地区）の職員を候補者として分析型官能評価パネリストの選抜を実施するとともに、これら選抜されたパネリストに対して訓練を施すことで、畜産物の官能特性評価に適したパネルの確立を目指した。

材料と方法

選抜試験方法

一般的に、分析型官能評価パネリストの選抜は、甘味、塩味、酸味、苦味、およびうま味の5基本味の感知

能力を調べる5味選択試験、苦味を除く4基本味について濃度差の識別能力を調べる味の濃度差識別試験、および実際の食品の識別試験を組み合わせる。現在一般的な指針とされている「食肉の官能評価ガイドライン」³⁾においても、分析型パネルの選抜方法として古川⁴⁾の5味識別試験ならびに味の濃度差識別試験が推奨されている。今回の一連の選抜においては、これにさらに、実際の畜産物の味、香り、および食感による総合的な識別能力を判定する食品の差識別試験、ならびに市販のカード型嗅覚検査キットを用いた簡易試験^{12,14)}を加え、味、香り、および食感について一定水準以上の感知および識別能力を有するパネリストの選抜を行うこととした。

パネリスト候補者

パネリスト候補者は、畜産草地研究所（つくば地区）に在籍する一般職員、技術専門職員、研究職員、契約職員、ならびに技術講習生から募集し、121名の応募を得た。応募者のうち、第一次選抜を受験した116名のプロフィールを表1に示す。

第一次選抜・5味選択試験

第一次選抜試験は、古川⁴⁾の5味選択試験によった。具体的には、甘味サンプルとして4.0g/L ショ糖（グラニュー糖、ジェフダ JSN, 東京）水溶液、塩味サンプルとして1.5g/L 食塩（精製塩、財団法人塩事業センター、東京）水溶液、酸味サンプルとして0.05g/L 酒石酸（日

表1. 第一次選抜受験者および第三次選抜合格者のプロフィール

性別	一次選抜受験者		三次選抜合格者	
	人数	割合(%)	人数	割合(%)
女性	45	38.8	13	61.9
男性	71	61.2	8	38.1
年齢層				
20代以下	11	9.5	4	19.1
30代	35	30.2	6	28.6
40代	38	32.8	8	38.1
50代以上	32	27.6	3	14.3
平均年齢(平均±標準偏差)	42.5±10.7		38.5±9.8	
喫煙履歴				
喫煙経験なし	78	67.2	17	81.0
過去に喫煙経験あり	18	15.5	2	9.5
喫煙中	20	17.2	2	9.5

本薬局方「酒石酸」、日興製薬、岐阜市）水溶液、苦味サンプルとして0.2g/L無水カフェイン（日本薬局方「無水カフェイン」、エビス製薬、大阪）水溶液、うま味サンプルとして0.5g/L L-グルタミン酸ナトリウム（食品添加物「L-グルタミン酸ナトリウム」、和光純薬、大阪）水溶液の5種類に、蒸留水3個を加えた合計8個のサンプルから、甘味、塩味、酸味、苦味、うま味の5基本味に該当するものを選ばせた。サンプルの提示順序はラテン方格を用いて各味溶液の提示順位が均等になるよう設計した。実施時刻は午前11時、午後1時15分、および午後3時の3通りとし、評価環境は22℃、蛍光灯による照明下とした。また、口すすぎ用に市販のペットボトル充填された純水（「森永やさしい赤ちゃんの水」、森永乳業、東京）を配布し、試験中には自由に使用させた。純水の配布と使用については第二次および第三次選抜においても同様とした。

合格基準は古川⁴⁾の方法に基づき、8種類の溶液から甘味、塩味、酸味、苦味、およびうま味として選択した5つの回答中の誤数が1個以下とした。

第二次選抜・味の濃度差識別試験

第二次選抜試験は、古川⁴⁾の味の濃度差選択試験によった。具体的には、甘味、塩味、酸味、およびうま味について、表2に示す組み合わせでわずかな濃度差の2個の水溶液を提示し、各味のより強い方を選ばせた。サンプルの提示順序はラテン方格を用いて、味の強い方の提示順序が均等になるよう設計した。実施時刻は第一次選抜と同様に午前11時、午後1時15分、および午後3時の3通りとし、評価環境は22℃、蛍光灯による照明下とした。

合格基準は古川⁴⁾の方法に基づき、表2に示す全8問中の誤数が2個以下とした。

第三次選抜・食品および香りの識別試験

第三次選抜試験では、食品の識別試験および香りの識別試験を行った。食品の識別試験においては、畜産物に関連する味、香り、および食感の識別能力による選抜を行うという目的に照らし、濃度の異なるコンソメスープの識別、牛乳と低脂肪乳の識別、および豚ロース肉と豚もも肉の識別について、それぞれ3点識別試験を行った。コンソメスープについては、市販のコンソメスープ粉末（「クノール ビーフコンソメ」、味の素、東京）を9.6g/Lまたは11.2g/Lの濃度で溶解させたものをサンプルとして用い、2点の9.6g/Lコンソメスープと1点の11.2g/Lコンソメスープの組み合わせから、1つだけ異なるものを選ばせた。また、牛乳についてはトモエ乳業（古河市）製の牛乳および低脂肪乳をサンプルとし、2点の牛乳と1点の低脂肪乳の組み合わせから、一つだけ異なるものを選ばせた。豚肉については、つくば市内の小売店で購入したカナダ産豚ロースブロックおよび豚大腿二頭筋ブロックを筋線維に垂直に5 mm厚にスライスし5%食塩水にくぐらせたものを230℃のオープン（SSC-05SCNU、マルゼン、東京）で5分間調理し、その後直径3 cmの円形に整形したものをサンプルとした。設問においては、2点のロースと1点の大腿二頭筋の組み合わせから、一つだけ異なるものを選ばせた。各種食品の3点識別試験について、それぞれ2回ずつ合計6問を出題し、合格基準は6問中の誤数が1個以下とした。

香りの識別試験においては、カード型嗅覚検査キット「オープンエッセンス」（和光純薬、大阪）^{12,14)}を用いた。これは、12種類一組のカードからなる測定キットであり、カードを広げた際にカード内側に塗布されている匂いを嗅ぎ、選択肢からその匂いを表す用語を選択・解答させるものである。本キットは従来のスティック型嗅覚検査法を比較して簡便性に優れるとともに、本キットの検査結果は基準嗅力検査結果と有意な相関が認められ

表2. 味の濃度差識別試験用の提示サンプル濃度

味の種類	溶質	1回目			2回目		
		提示溶液1 (g/L)	提示溶液2 (g/L)	濃度比	提示溶液1 (g/L)	提示溶液2 (g/L)	濃度比
甘味	ショ糖	50.0	55.0	1.10	50.0	52.5	1.05
塩味	食塩	10.0	10.6	1.06	10.0	10.3	1.03
酸味	酒石酸	0.20	0.24	1.20	2.00	0.22	1.10
うま味	グルタミン酸ナトリウム	2.00	2.66	1.33	2.00	2.42	1.21

当性も高く¹⁴⁾、パネリストの選抜に用いる手法として適当であると考えられた。小早川¹¹⁾によれば、本カードキットを用いた場合、全12問中10問以上正解した場合に、香りの識別能力が被験者全体の上位50%以内に入ることが示されている。本選抜試験では、香りの識別に関して平均的な被験者以上の能力を有する候補者を選抜するという目的を有することから、合格基準は12問中の正解数が10問以上とした。

実施時刻は午前11時、午後1時15分、および午後3時の3通りとし、評価環境は22℃、食品の識別試験については外観での判別がなされないよう、赤色灯による照明下で、香りの識別試験については蛍光灯下でそれぞれ実施した。

第三次選抜における最終合格基準は、食品の識別基準の合格基準および香りの識別試験の合格基準の双方を満たすこととした。

候補者の訓練

最終的に選抜された候補者19名のうち17名について、味、香りおよび食感のより詳細な評価手法や評価用語に関する訓練を施した。具体的には、官能評価の手法および味覚、嗅覚、および食感の感知メカニズムに関する講義を行った。味の評価に関する訓練としては、5基本味溶液について、第一次選抜における5味選択試験で用いた濃度を用いた識別訓練を行うとともに、うま味におけるグルタミン酸と核酸系うま味物質のちがいについて、L-グルタミン酸ナトリウム水溶液および核酸系うま味調味料（リボヌクレオチドナトリウム「WP」、味の素株式会社、東京）水溶液を用いた識別訓練を実施した。さらに、味と口中香の区別について、5.0g/L ショ糖溶液および400 μL/L バニラエッセンス（「バニラエッセンス」、明治屋、東京）添加5.0g/L ショ糖溶液による2点比較法による訓練をそれぞれ実施した。嗅覚についてはパネル訓練用匂いキット（Training 80、第一薬品産業、東京）とともに、食肉で生じることがある香り表現用語について、それらに相当する香気物質をにおい紙法により実際にかがせながら説明し、訓練とした。具体的には、金属臭、糞臭、雄臭、発酵乳に特有なバター臭、および食肉と乳製品の双方で魚臭の原因となる各化合物として1-オクテン-3-オン⁷⁾（シグマ・アルドリッチ、ドイツ）、スカトール¹⁵⁾（パネル選定用基準臭、第一薬品産業、東京）、アンドロステノン¹⁸⁾（5a-Androst-16-en-3-one、シグマ・アルドリッチ、ドイツ）、ジアセチル⁹⁾（2,3-ブタンジオン、和光純薬、大阪）、トリメチルアミ

ン^{19,28)}（トリメチルアミン標準液、和光純薬、大阪）をそれぞれ用いるとともに、酸化臭については市販のサラダ油を金属製秤量缶に移し、インキュベーター内で120℃、72時間処理することで実際に酸化臭を呈するに至ったものを香気サンプルとして用いた。食感についてはISO5492:2008⁶⁾ 収載食感表現用語について、参照となる食品⁶⁾を実際に食べさせながら用語説明を実施し、訓練とした。

統計解析

候補者のプロフィール等が試験結果におよぼす影響を検討するために、第一次および第二次試験については各設問の正解・不正解を、第三次試験については、食品については設問ごとの正解数を、香りについては全体の正解数を目的変数とした一般化線形モデル分析を行った。分析には統計パッケージSAS（バージョン9.13、SASインスティテュートジャパン、東京）のgenmodプロシジャを用い、説明変数としては、性別、喫煙履歴（喫煙中、過去に喫煙経験あり、喫煙経験なし）、および試験の実施時刻をカテゴリカル変数として、年齢を連続型変数としてそれぞれ用いた。第一次および第二次選抜の結果については、目的変数の分布は二項分布、リンク関数としてロジット関数を指定した。また、第三次選抜の結果については、目的変数の分布はポアソン分布、リンク関数としては対数関数を指定した。

結果および考察

第一次選抜・5味選択試験

応募者121名中の受験者は116名であり、受験率は95.9%であった。各基本味の正答率を表3に、正答数ごとの人数分布を表4に示す。苦味の正解率が他の基本味と比較して低かった。また、全体の平均正答数は3.8問であり、設定した合格ラインに達したものは69名、合格率は59.5%であった。

表3. 第一次選抜試験における各基本味の正答率

	正答率(%)
甘味	85.3
塩味	73.3
酸味	86.2
苦味	53.4
うま味	77.6

一般化線形モデル分析の結果、甘味および酸味の選択に対して候補者のプロフィールや試験実施時刻は影響をおよぼさなかった。塩味の選択に対しては、候補者の年齢が増加した場合正答率が低下する傾向が認められた（ $P=0.067$ ）。うま味の選択に対しては、女性の方が正答率が高い傾向（ $P=0.097$ ）および実施時刻が午後1時15分の場合に正答率が低い傾向（ $P=0.080$ ）がそれぞれ認められた。さらに、苦味については、実施時刻が午後1時15分の場合において、正答率が有意に上昇するとともに（ $P=0.031$ ）、年齢の上昇により正答率が低下する傾向（ $P=0.051$ ）および現在喫煙中の場合に正答率が低下する傾向（ $P=0.053$ ）がそれぞれ認められた。

第二次選抜・味の濃度差識別試験

第一次選抜合格者69名のうち68名が第二次選抜を受験し、受験率は98.6%であった。設問ごとの正答率を表5に、正答数ごとの人数分布を表6にそれぞれ示す。全体の平均正答数は5.7問であり、設定した合格ラインに達した候補者は40名、合格率は58.8%であった。

表4. 第一次選抜試験の正答数ごとの人数分布

正答数	人数	割合(%)
5問	43	37.1
4問	26	22.4
3問	28	24.1
2問	15	12.9
1問	3	2.6
0問	1	0.9

表6. 第二次選抜試験における正答数ごとの人数分布

正答数	人数	割合(%)
8問	6	8.8
7問	12	17.6
6問	22	32.4
5問	13	19.1
4問	10	14.7
3問	5	7.4
2問	0	0
1問	0	0
0問	0	0

一般化線形モデル分析の結果、うま味に関する設問の1回目については、喫煙履歴と回答の傾向に偏りがあり、係数を推定できなかった。また、酸味に関する設問の2回目については、年齢の上昇により正答率が有意に低下した（ $P=0.030$ ）。性別および実施時刻は、どの設問においても正答率に影響をおよぼさなかった。

第三次選抜・食品および香りの識別試験

第二次選抜合格者40名のうち35名が第三次選抜を受験し、受験率は87.5%であった。食品の識別については設問ごとの平均正答数を、香りの識別については全体の平均正答数を表7に示す。食品の識別における全体の平均正答数は5.0問であり、設定した合格ラインに達した候補者は26名であった。また、香りの識別については、全体の平均正答数は9.9問であり、設定した合格ラインに達した候補者は24名であった。食品および香りの識別試験において両方とも合格ラインに達した候補者は21名であった。最終的に選抜された21名の候補者のプロフィールを表1に示す。

表5. 第二次選抜試験における各設問の正答率

	正答率(%)	
	1回目	2回目
甘味	76.5	63.2
塩味	63.2	64.7
酸味	77.9	69.1
うま味	83.8	66.2

表7. 第三次選抜における各設問の正答数

設問	識別の内容	出題数	正答数 (平均値±標準偏差)
コンソメスープ	濃度差	2	1.71 ± 0.52
牛乳	牛乳と低脂肪乳	2	1.91 ± 0.28
豚肉	ロースともも	2	1.37 ± 0.81
香り		12	9.89 ± 1.60

一般化線形モデル分析の結果、食品の識別試験においては、候補者のプロフィールや試験実施時刻は各設問および全体の正答数に影響をおよぼさなかった。香りの識別試験においては、性別が女性の場合、正答数を増加させる傾向が認められた ($P=0.073$)。

総合考察

分析型官能評価パネルが具備すべき条件として、幅広い感覚について感度が高いことが複数の方法によって保証されている⁴⁾とともに、一定以上の人数が必要である³⁰⁾ことが示されている。

本研究においては、一般的に推奨される5味選択試験、味の濃度差識別試験、および食品の識別試験を通じ、味覚の基本的な感度や畜産物の味・香り・食感を識別する能力を対象とし、さらに香りの識別試験を併用し、香りの識別能力についても対象とした分析型パネルの選抜を実施した。特に、食品の識別試験において畜産物を供試サンプルとしたことで、畜産物の官能特性に対してより感度が高いパネルが選抜されたものと考えられた。また、本選抜では幅広いプロフィールの候補者から応募を得ることができ、年齢および性別について極端な偏りのない(表1)パネルが選抜されたものと考えられた。

これらのパネルリストに対し、味覚、嗅覚、および食感に関して感じ方や評価用語、および評価方法について訓練を施した。それぞれの訓練を通じ、パネルリストは官能評価方法について理解するとともに、各感覚の用い方や表現についても十分理解したものと思われ、今後の官能評価において的確かつ再現性の高い結果が得られるものと期待される。訓練終了後に実施した発酵乳に関する官能評価においても、3点識別法において高い正解率が確認されたことから(データ示さず)、官能評価手法を十分理解し、なおかつ高い識別能力を有する分析型パネルが確立されたものと考えられた。官能評価に関する規格を定めるJIS Z9080においては、望ましい評価者数として順位法、採点法、および格付け法では「選ばれた評価者」で5名以上、識別試験においては、2点試験法の例では「専門家」で7名以上とされている³⁰⁾。さらに必要な訓練や経験を積み重ねることで、より信頼性の高いパネルとすることが必要である。

本選抜においては、候補者のプロフィールと選抜試験結果の関係についてもあわせて検討を行った。一般的に、年齢、性別、および喫煙履歴は味覚および嗅覚感受性に影響をおよぼすものと考えられている。箕原¹¹⁾はうま

味を除く4基本味について、その識別能におよぼす年齢、性別、および喫煙の影響を調べ、女性より男性が4基本味の全てにおいて敏感に識別できること、加齢は味覚識別能を低下させること、そして喫煙は味覚識別能を鈍化させるが、その度合いがもっとも高いのは苦味であることを示している。また、年齢と味覚識別能については、年齢による識別能の低下が、特に塩味については閾値レベルで、酸味と苦味については閾値・知覚強度ともに感受性が低下するとまとめられている²⁹⁾。本研究においては、第一次選抜において年齢の増加により塩味と苦味の正答率の低下傾向や、喫煙により苦味の正答率が低下する傾向、第二次選抜における酸味の濃度差識別の正答率の年齢上昇による低下がそれぞれ認められたが、これは上記で述べた既報の結果とよく符合しており、本研究において認められた年齢、性別および喫煙履歴と選抜試験における回答の関係についても妥当な結果であると考えられた。また、嗅覚感受性は年齢による減少¹⁰⁾、喫煙による減退⁸⁾、性別による違い¹⁾がそれぞれ報告されているが、本研究においては性別による違いのみが認められた。本研究で実施した香りの識別試験は被験者が35名と少なく、またこの段階での喫煙者および喫煙経験者が2名および3名と極めて少ない人数であったことや、平均正答数が全12問中9.9問であり、かつ全員が6問以上正解するなど高水準の結果であったことが、年齢および喫煙による影響が認められなかった原因の一つであると考えられた。

以上のことより、本研究において実施された官能評価パネルリストの選抜結果は妥当なものであると結論づけられた。今後、多様な飼料資源や家畜品種を活用して生産された畜産物の特徴的な官能特性を評価するために本研究で確立されたパネルを活用し、その結果を消費者型官能評価の結果と組み合わせることで、多様な消費者ニーズに応えられる特徴的な「おいしさ」を有する畜産物の評価および表示技術、ならびに生産技術を開発していく必要がある。

謝 辞

本研究実施にあたり、パネルリスト候補者として選抜試験へのご協力をいただいた畜産草地研究所つくば地区在籍の一般職員、技術専門職員、研究職員、契約職員、および技術講習生各位に深く感謝いたします。また、技術的な支援をいただいた畜産物研究領域契約職員、遠藤弓美子氏ならびに清水明美氏に感謝いたします。なお、本

研究は、農林水産省委託プロジェクト「自給飼料を基盤とした国産畜産物の高付加価値化技術の開発（4系・自給飼料多給による高付加価値豚肉生産技術の開発）」において行われた。

引用文献

- 綾部早穂・斉藤幸子・内藤直美・三瀬美也子・後藤なおみ・市川寛子・出口雄一・小早川達（2005）. スティック型嗅覚同定能力検査法（OSIT）による嗅覚同定能力：年代と性別要因, *Aroma Research*, 6, 368-371.
- Chikuni, K., Oe, M., Sasaki, K., Shibata, M., Nakajima, I., Ojima, K. and Muroya, S. (2010). Effects of muscle type on beef taste-traits assessed by an electric sensing system, *Anim. Sci. J.*, 81, 600-605.
- 独立行政法人家畜改良センター（2005）. 食肉の官能評価ガイドライン, 日本食肉消費総合センター, 東京, 151p.
- 古川秀子（1994）. おいしさを測る, 幸書房, 東京, 140p.
- International Organization for Standardization (1992). ISO5492: 1992 Sensory analysis – Vocabulary, International Organization for Standardization, Geneva, 22p.
- International Organization for Standardization (2008). ISO5492: 2008 Sensory analysis – Vocabulary, International Organization for Standardization, Geneva, 107p.
- Im, S., Hayakawa, F., and Kurata, T. (2004). Identification and sensory evaluation of volatile compounds in oxidized porcine liver, *J. Agric. Food Chem.*, 52, 300-305.
- Ishimaru, T., and Fuji, M. (2007). Effects of smoking on odour identification in Japanese subjects, *Rhinology*, 45, 224-228.
- 伊藤敏敏（1998）. (4) 乳酸菌の作る代謝産物の特性, 動物資源利用学（伊藤敏敏・渡邊乾二・伊藤良編）, 文永堂出版, 東京, 142-146.
- Kaneda, H., Maeshima, K., Goto, N., Kobayakawa, T., Ayabe-Kanamura, S., and Saito S. (2000). Decline in taste and odor discrimination abilities with age, and relationship between gestation and olfaction, *Chem. Senses*, 25, 331-337.
- 小早川達（2008）. 新しい検査法 – Open Essence（嗅覚同定能力研究用カードキット）–, <http://riodb.ibase.aist.go.jp/db068/db2/new.html>
- 小林正佳（2010）. 嗅覚に関する検査 嗅覚同定検査, *JOHNS*, 26, 1117-1122.
- 箕原美奈恵・伊藤宜則・大谷元彦・佐々木隆一郎・青木國雄（1988）. 健常成人の味覚識別能に関する研究 – 喫煙との関連性について –, *日本衛生学雑誌*, 43, 604-615.
- 西田幸平・小林正佳・荻原仁美・竹尾哲・北野雅子・竹内万彦（2010）. カード型嗅覚同定検査「Open Essence」の有用性, *日本耳鼻咽喉科学会会報*, 113, 751-757.
- 西岡輝美・石塚譲・因野要一・入江正和（2011）. 豚脂肪中のスカトール含量と官能評価への影響, *日本畜産学会報*, 82, 147-153.
- 農林水産省（2010）. 家畜改良増殖目標（平成22年7月）, 農林水産省, 東京, 35p.
- 農林水産省（2010）. 酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針（平成22年7月）, 農林水産省, 東京, 37p.
- Pearson, A.M., Gray, J.I. and Brennan, C.P. (1994). Species-specific flavors and odors, In *Quality Attributes and Their Measurement in Meat, Poultry, and Fish Products*, *Advances in Meat Research*, 9, 222-249, Blackie Academic & Professional, Glasgow, United Kingdom.
- Poste, L.M. (1990). A sensory perspective of effect of feeds on flavor in meats: poultry meats, *J. Anim. Sci.*, 68, 4414-4420.
- Sasaki, K. and Mitsumoto, M. (2004). Questionnaire-based study on consumer requirements for beef quality in Japan, *Anim. Sci. J.*, 75, 369-376.
- Sasaki, K., Tani, F., Sato, K., Ikezaki, H., Taniguchi, A., Emori, T., Iwaki, F., Chikuni, K. and Mitsumoto, M. (2005). Analysis of pork extracts by taste sensing system and the relationship between umami substances and sensor output, *Sens. Mater.*, 17, 349-356.
- 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, 67-76.
- Sasaki, K., Nishioka, T., Ishizuka, Y., Saeki, M., Kawashima, T., Irie, M. and Mitsumoto, M. (2007).

- Comparison of sensory traits and preferences between food co-product fermented liquid (FCFL)-fed and formula-fed pork loin, *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 20, 1272-1277.
- 24) 佐々木啓介・本山三知代・中島郁世・大江美香・勝俣昌也 (2009). 豚肉の外観, 「飼料米給与」表示, ならびに価格が消費者の豚肉選択に及ぼす影響 - 研究所一般公開来場者を対象とした検討 -, *日本養豚学会誌*, 46, 60-70.
- 25) 佐々木啓介・本山三知代・成田卓美・澤田一彦・吉野宗明・齊藤真二・石田藍子・京谷隆侍・中島一喜・橋内克弘・勝俣昌也 (2009). 飼料用玄米給与豚肉を原料としたハムの識別性および嗜好性, *日本養豚学会誌*, 46, 200-203.
- 26) Sasaki, K., Motoyama, M., Yasuda, J., Yamamoto, T., Oe, M., Narita, T., Imanari, M., Fujimura, S. and Mitsumoto, M. (2010). Beef texture characterization using internationally established texture vocabularies in ISO5492: 1992: Differences among four different end-point temperatures in three muscles of Holstein steers, *Meat Sci.*, 86, 422-429.
- 27) Sasaki, K., Motoyama, M. and Narita, T. (2012). Increased intramuscular fat improves both 'chewiness' and 'hardness' as defined in ISO5492: 1992 of beef Longissimus muscle of Holstein × Japanese Black F1 steers, *Anim. Sci. J.*, in press.
- 28) Uebach, G. (1990). Effect of fees on flavor in dairy foods. *J. Dairy Sci.*, 73, 3639-3650.
- 29) 横向慶子 (1997). 高齢者の味覚と嗜好, 最新味覚の科学 (佐藤昌康・小川尚編), 朝倉書店, 東京, 58-82.
- 30) 財団法人日本規格協会 (2004). JIS Z9080: 2004 官能評価分析一方法, 財団法人日本規格協会, 東京, 58p.

Establishment of an Analytical Sensory Panel at the NARO Institute of Livestock and Grassland Science (Tsukuba)

Keisuke SASAKI, Michiyo MOTOYAMA, Takumi NARITA, Mika OE, Nozomi YOSHIMURA^{1a},
Atsushi TAJIMA¹, Masaru NOMURA and Koichi CHIKUNI²

Animal Products Research Division,
NARO Institute of Livestock and Grassland Science, Tsukuba, 305-0901 Japan

¹ University of Tsukuba, Tsukuba, 305-8577 Japan

² Livestock Research Support Center,
NARO Institute of Livestock and Grassland Science, Tsukuba, 305-0901 Japan

Summary

Screenings of an analytical sensory panel were conducted by staff at the NARO Institute of Livestock and Grassland Science (Tsukuba). A hundred and sixteen candidates were subjected to a first screening discrimination test of 5 basic tastes, a second screening discrimination test between the differences of seasoning concentration, and a third screening discrimination test of the differences of food and of the characteristics of odours. As a result, 69, 40, and 21 candidates were selected based on the first, second, and third screenings, respectively. Seventeen successful candidates of the third screening were trained in the methodology and terminology of the sensory test. The time of day and the age and gender of the candidate had statistical significant effects on the results of the screening tests, such as bitterness discrimination at the first screening, discrimination among the differences of sourness intensity at the second screening, and odour discrimination at the third screening. From these screening tests and the follow-up training, a trained analytical sensory panel was established in the institute.

Key words: sensory evaluation, analytical panel, screening, animal products, preference

^a Technical student, Animal Products Research Division, NILGS, Tsukuba, 305-0901 Japan