

鶏肉の官能評価のための分析型パネル選定手法の検討

高野美紀・川端和美・立石智宣・佐藤美保・榛澤章三

家畜改良センター兵庫牧場 業務第一課

要約

鶏肉の味・かたさ・香りの官能評価のための、分析型パネルの選定手法の検討を行った。味分析型パネルの選定に用いる市販鶏肉スープの認知閾は0.49%、弁別閾は2.37%、かたさ分析型パネルの選定の基準となる鶏肉のかたさ弁別閾は、上弁別閾で0.8kgf、下弁別閾で0.9kgfと推定された。それに基づき、パネル選定試験を行ったところ、味分析型パネルでは職員全体の20.5%にあたる9名、かたさ分析型パネルでは職員全体の30.2%にあたる13名が選定され、それぞれの分析型パネルの選定手法が決定された。香り分析型パネル選定については、市販のパネル選定用基準臭液(第一薬品産業(株))を用いた手法に、鶏肉特異的臭液を組み合わせることにした。鶏肉特異的臭液は現在市販されておらず、これを作製するため、当場保有系統のむね肉についてGC-MSによる鶏肉の香気成分の分析を行った。しかし、鶏肉特異的臭液の作製、及び鶏肉の香り分析型パネルの選定までには至らず、次年度以降の調査研究「鶏肉の香り分析型パネル選定のための鶏肉基準臭の作製」に委ねることとした。

緒言

近年、鶏肉の流通・消費ニーズの変化に伴い、より高品質な鶏の開発が望まれているところである。鶏肉の品質に重点を置いた改良をするために、鶏肉の理化学的・物理的な品種・系統間差を知るとともに、ヒトにより品種・系統間の差として感じられる項目は何か、その差が品種・系統間でどの程度であるかを客観的に把握することが必要である。多くの消費者への試食アンケートから、鶏肉のおいしさを左右する要因としては味・歯ごたえ・香りの3つが挙げられている。鶏肉の官能特性を把握するためには、これら3つの項目に対して感覚の鋭敏なヒトを選定し、ヒトの官能評価を通して、これら項目のどの要素に違いがあるのかを明らかにしなければならない。このことから、本調査において、鶏肉の味・かたさ・香りに敏感な分析型パネルの選定手法確立のための検討を行った。

材料および方法

1. 鶏肉の味分析型パネル選定手法の検討

4種の基本味(甘味、酸味、うま味、塩味)および無味と、市販鶏肉スープ(東海物産チキンストックHD-30:以下鶏肉スープ)を用いた。被験者は兵庫牧場職員とした。まず、鶏肉スープの認知閾と弁別閾の推定を行った。続いて、基本味、無味および鶏肉スープを用い、呈味の識別テストによるパネル選定試験を行った。

<鶏肉スープの認知閾と弁別閾の推定>

被験者を兵庫牧場職員10名とし、上昇系列のみの極限

法により行った。認知閾の推定は変化刺激として0.1%区切りにした0.1%~1.1%の鶏肉スープを用い、弁別閾の推定は比較刺激として2.0%鶏肉スープ、変化刺激として0.2%区切りにした1.7%~3.1%鶏肉スープを用いた。どちらの試験も変化刺激の確率化のため3系列とした。

<パネル選定試験>

被験者を兵庫牧場職員44名とし、配偶法による認知閾濃度の鶏肉スープと甘味(ショ糖0.5%水溶液)・酸味(酒石酸0.009%水溶液)・うま味(グルタミン酸ナトリウム0.05%水溶液)・塩味(塩化ナトリウム0.15%水溶液)の4原味および無味(蒸留水)の識別試験と、3点識別法による2.0%鶏肉スープと弁別閾濃度の鶏肉スープの識別試験とした。

2. 鶏肉のかたさ分析型パネル選定手法の検討

被験者を兵庫牧場職員とし、鶏肉は市販の鶏むね肉を用いた。まず、鶏肉のかたさ弁別閾の推定を行った。続いて、パネル選定試験を行った。

<鶏肉サンプルの作製>

皮を除いたむね肉を、240gの調理用ホットプレート(TIGER,CPJ-E130)で片面ずつ、3分、3分、2分、2分の合計10分間加熱後、焦げ目を取り除き、幅約10mm×厚さ約10mm×長さ約100mmの棒状に整形した。これをWarner-Bratzler剪断力価計(G-R Electric, MEAT-SHEAR MODEL3000)で、長さ約20mmになるように2カ所で切断し、測定値の平均値を剪断力価とした鶏肉サンプルを作製した。

< 鶏肉のかたさ弁別閾の推定 >

被験者を兵庫牧場職員 11 名とし、2 つの鶏肉サンプル PQ 間の剪断力価差が、 $0.1 \sim 3.1 \pm 0.05\text{kgf}$ の試料を 0.6kgf 区切りで用意し、P が Q より柔らかい場合（上弁別閾）と硬い場合（下弁別閾）で、一対比較法により各 3 回評価を行った。

< パネル選定試験 >

被験者を兵庫牧場職員 43 名とし、被験者 1 名につき各弁別閾を 6 回ずつ、一対比較法により行った。

3. 鶏肉の香り分析型パネル選定手法の検討

パネル選定用基準臭液（以下、基準臭液）に、鶏肉特異的臭液を組み合わせ、鶏肉の香りパネル選定試験とする計画とした。基準臭液の使用法は、1~5 の番号を記入したにおい紙のうち、任意の 2 本に基準臭液、残りの 3 本に対照液（無臭流動パラフィン）を先端から約 1cm 浸し、被験者ににおい紙を嗅いでもらい、においのあると思われる紙の番号を答えてもらうものである。これを基準臭液 5 種と鶏肉特異臭液についてそれぞれ行い、全てに正解した人を鶏肉の香り分析型パネルとする。鶏肉特異的臭液は現在市販されていないため、鶏肉の香気成分の分析や特徴の調査を曾田香料（株）の協力を得て実施した。

< 基準臭液によるパネル選定試験 >

被験者を兵庫牧場職員 46 名とし、基準臭液の使用法に基づき行った。

< GC-MS による鶏肉の香気成分の分析 >

兵庫牧場保有 13 系統（白色プリマスロック）、53 系統（白色コーニッシュ）、82 系統（薩摩鶏）、84 系統（ニューハンプシャー）、87 系統（名古屋）のむね肉を解体（13, 53 系統は 8 週齢、82, 84, 87 系統は 15 週齢）後、4 24 時間で熟成させ、 -20 で凍結保存した 4 24 時間で解凍し、皮と目に見える範囲の脂肪を取り除き、230 の恒温機（ヤマト科学, DX401）で肉の心温が 70 になるまで加熱した。ここから表面の乾燥部分は取り除き、水蒸気蒸留法で香気成分を抽出し、GC-MS により分析を行った。GC-MS 装置は HP6890-5973MSD(HP) を用い、イオン化法は EI (70eV)、イオン源温度は 230 、走査範囲は $m/z=0 \sim 350$ とした。カラムは TC-WAX ($30\text{m} \times 0.25\text{mm} \times 0.25 \mu\text{m}$, GL Sciences) を用い、オープン温度は $65 \quad 120$ ($3 / \text{min}$) 250 ($5 / \text{min}$)、キャリアーガスは $\text{He}5.5\text{psi}$ （定圧、初期流量 $0.8\text{ml}/\text{min}$, Split Ratio 150:1）とした。なお、香気成分の抽出以降は曾田香料（株）に委託した。

結果および考察

1. 鶏肉の味分析型パネル選定手法の検討

鶏肉スープの認知閾と弁別閾の推定では、変化点濃度の中間濃度を用いて、認知閾は 0.49% （表 1）、弁別閾は 2.37% （表 2）と推定された。パネル選定試験では、認知域濃度の鶏肉スープと 4 原味および無味の識別テストで全てを識別できた人は 20 名であった。そのうち、弁別閾濃度の鶏肉スープの識別試験で、一般的なパネル選定基準である 80% 以上の正解率で、第 1 種、第 2 種の過誤の危険率がそれぞれ 5% であることをパネル選定条件としたところ、職員全体の 20.5% にあたる 9 名が選定された。なお、パネルの選定には、被験者の検査時における状況等も考慮した。

表 1. 市販鶏肉スープの認知閾濃度の推定試験結果

変化点濃度	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	合計
中間濃度		0.15	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05	
延べ人数	0	1	2	5	6	7	9	0	0	0	0	30
x ()	0	0.15	0.5	1.75	2.7	3.85	5.85	0	0	0	0	14.80
平均(認知閾)	/											0.49

表 2. 市販鶏肉スープの弁別閾濃度の推定試験結果

変化刺激(%)	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	合計
中間濃度		1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	3	
延べ人数	0	0	3	9	10	5	3	0	30
x ()	0	0	6	19.8	24	13	8.4	0	71.20
平均(弁別閾)	/								2.37

2. 鶏肉のかたさ分析型パネル選定手法の検討

正解率 50% となる剪断力価の差を弁別閾とし、上弁別閾は 0.8kgf （表 3, 図 1）、下弁別閾は 0.9kgf （表 4, 図 2）と推定された。パネル選定試験は、被験者一人につき各弁別閾 6 回ずつ、計 12 回の評価をもとに、一般的なパネル選定基準である 80% 以上の正解率で、第 1 種、第 2 種の過誤の危険率がそれぞれ 5% であることをパネル選定条件としたところ、職員全体の 30.2% にあたる 13 名が選定された。なお、パネルの選定には、被験者の検査時における状況等も考慮した。

表 3. 上弁別閾の推定試験結果

せん断力価の差(kgf)	0.1	0.7	1.3	1.9	2.5	3.1
実際の差の平均値(kgf)	0.10	0.68	1.27	1.88	2.48	3.08
検査数	33	33	33	33	33	33
正解数	11	14	23	24	27	30
正解率(%)	33.3	42.4	69.7	72.7	81.8	90.9

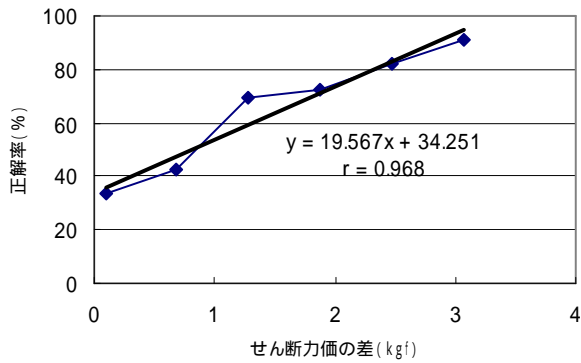


図 1. 上弁別閾の推定

表 4. 下弁別閾の推定試験結果

せん断力値の差(kgf)	-0.1	-0.7	-1.3	-1.9	-2.5	-3.1
実際の差の平均値(kgf)	-0.08	-0.68	-1.27	-1.88	-2.44	-3.07
検査数	33	33	33	33	33	33
正解数	7	16	22	24	29	30
正解率 (%)	21.2	48.5	66.7	72.7	87.9	90.9

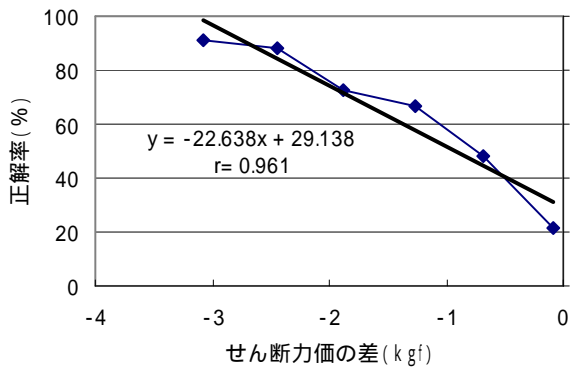


図 2. 下弁別閾の推定

3. 鶏肉の香り分析型パネル選定手法の検討

基準臭液によるパネル選定試験では 5 種類全ての基準臭液で正解した者は、職員全体の 47.8%にあたる 22 名であった。加熱鶏肉の水蒸気蒸留及び香気成分定性では、各系統とも鶏肉供試量は 2kg 程度であったが、抽出された香気成分重量は 0.4~2.1mg と微量であった。定性された成分は、各系統 96~146 成分であった(表 5)。これら各成分について主成分分析を行った結果、53 系統で脂肪酸(脂っぽい香り)とアルコール類(ジューシーな香り)、13 系統でアルコール類、82 系統でアルデヒド類(草の青い香り)、84 系統でアルデヒド類(フルーティーな香り)が高い傾向にあり、87 系統はこれらの真ん中に位置した(図 4)。しかし、鶏肉特異的臭液の作製、及び鶏肉の香り分析型パネルの選定までには至らず、次年度以降の調

査研究「鶏肉の香り分析型パネル選定のための鶏肉基準臭の作製」に委ねることとした。

表 5. 加熱鶏肉の水蒸気蒸留及び香気成分定性の結果

系統	試料重量 (g)	香気重量 (mg)	定性成分数	定性成分数(官能基別)									
				アルコール	アルデヒド	エーテル	エステル	ケトン	ラクトン	酸	炭水化合物	N化合物	S化合物
13	2127	2.5	146	37	24	3	13	21	8	14	20	5	1
53	2232	1	128	35	18	1	14	12	5	13	23	6	1
82	1167	0.9	141	31	15	4	17	12	5	11	35	10	1
84	2083	4.4	134	39	18	4	12	13	5	17	17	8	1
87	1340	0.4	96	31	11	3	10	12	5	12	6	5	1

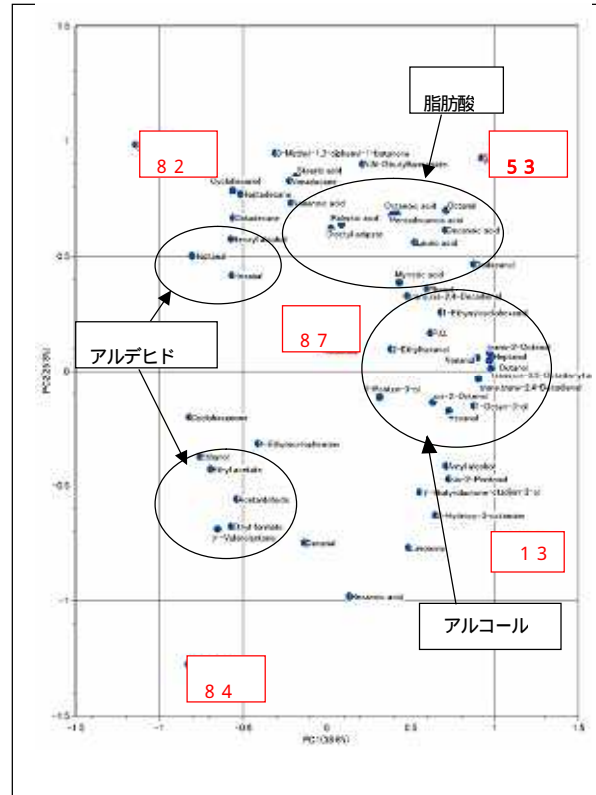


図 4. 各系統の胸中検出成分の主成分分析結果

調査研究課題名

鶏肉における分析型パネルによる官能検査手法の確立

中期計画 第 2 - 4 - (1)

12 年度計画 第 2 - 4 - (1)

13 年度計画 第 2 - 4 - (1)

14 年度計画 第 2 - 4 - (1)

15 年度計画 第 2 - 4 - (1)

16 年度計画 第 2 - 4 - (1)

実施年度 平成 12 年度から平成 16 年度