

とんこつラーメンの食味官能試験における評価項目ごとの識別性とパネル員の識別能力および嗜好性

宮崎真行*・内川 修・田中浩平¹⁾

硬質コムギ9系統を用いて、低加水で細麺のとんこつラーメン用コムギの食味官能評価法を確立するため、各評価項目ごとの識別性、各パネル員の識別能力および嗜好性について解析した。

分散分析の結果、総合評価と茹で伸びは6回の試験すべて、歯切れは5回の試験において1%水準で有意な系統間差が認められた。また、総合評価を目的変数、その他の評価項目を説明変数として重回帰分析を行った結果、有意となった標準偏回帰係数は、茹で伸びおよび歯切れの2項目であった。以上の結果から、総合評価は系統間差を有意に識別できること、茹で伸び、歯切れの2項目は、他の評価項目と比較して識別性が高く、系統間差を評価できる項目であることが明らかとなった。

パネル員の識別能力や嗜好性を明らかにするため、各パネル員ごとの分散分析を行った結果、識別能力が高いと判定されたパネル員の割合は、総合評価が50%、茹で伸びが67%、歯切れが50%、粘弾性が17%、肌荒れと食味が0%であった。嗜好性については、総合評価、茹で伸び、歯切れの3項目では、識別能力の高いパネル員の評価は全パネル員の評価の平均値との間の相関係数(嗜好性)が高く、総合評価と茹で伸びについては、パネル員の識別能力に関わらず、各パネル員の嗜好性は全体の嗜好性と一致した。以上の結果から、総合評価、茹で伸び、歯切れの3つの評価項目は識別能力の高いパネル員のもと同一方向でぶれの少ない嗜好性で評価された。特に、茹で伸びについては、パネル員全員の嗜好性が一致しており、安定した評価項目であることから、多数の材料を取り扱う際に簡易に利用できる有効な評価項目であると考えられた。

[キーワード：硬質コムギ、嗜好性、識別性、食味官能試験、とんこつラーメン]

Sensory Test Reliability of Thin, Alkaline Noodles which Have a Low Water, such as Tonkotsu-Ramen Noodle.

Masayuki MIYAZAKI, Osamu UCHIKAWA and Kohei TANAKA (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 28:45-49(2009)

Sensory tests for thin, alkaline noodles, made from nine hard wheat cultivars, which have a low water addition for cooking, such as Tonkotsu-Ramen Noodle, were evaluated statistically by an analysis of variance procedure. Significant differences in overall eating quality and expansion of boiled noodles were found among the cultivars in all of the six sensory tests conducted. Significant differences in bite resistance were found among the cultivars in five of the six tested. Multiple regressions among overall eating quality and other components of sensory tests were computed by backward and forward procedures. Significant normal partial regression coefficients were found for expansion of boiled noodles and bite resistance.

The percentage of panel members who could detect cultivar differences in overall eating quality, expansion of boiled noodles, bite resistance, viscoelasticity, roughness, and taste were 50%, 67%, 50%, 17%, 0%, and 0% respectively. The values of palatability in overall eating quality and expansion of boiled noodles by each panel member coincided with the mean value of all panel members. The value of palatability in bite resistance by "extremely reliable" panel members coincided with the mean value of all the panel members.

Significant differences in overall eating quality, expansion of boiled noodles and bite resistance were found among the cultivars, and expansion of boiled noodles and bite resistance were closely related to overall eating quality. The results suggest that the expansion of boiled noodles can be used as a simple sensory index.

[Keywords: distinction, hard wheat, palatability, sensory test, Tonkotsu-ramen noodle]

緒 言

コムギは小麦粉に製粉された後、パン、めん、菓子などの加工原料として幅広い用途で使用されている。近年の小麦粉の需要量はほぼ安定して推移しており、輸入と国産コムギあわせて520万t(2005年度)となっている。用途別でみると、パン用が158万tと最も多く、次いで中華めん用(ラーメン等)が124万tで、日本めん用(うどん等)65万tとなっている。し

かし、520万tのうち、国産の小麦粉の使用量は88万tと少なく、その約6割が日本めん用で、パン用や中華めん用には1~3%程度しか使用されていない。国産コムギの需給関係をみると(菊池 2007)、供給量が需要量を上回っている状況であり、今後、国産コムギのさらなる振興を図るためには、小麦粉としての需要が多く、国産コムギの使用割合が少ない、パン用や中華めん用などの用途に向けた生産の拡大が必要である。

このような現状において、福岡県は全国2位のコムギの生産県であるとともに、博多ラーメン等のとんこつラーメンが地元の食文化として根付いている。そこで、県産コムギのさらなる生産振興を図るため、ラー

*連絡責任者

(農産部：m-miya@farc.pref.fukuoka.jp)

1) 現豊前分場

メン用としての新たな需要の開拓を目指したコムギ新品種「ちくし W 2号」が2008年に育成された(古庄ら 2009)。今後、このようなラーメン用コムギの育種ならびに新品種の普及を進めていくに当たっては、栽培特性や収量性はもちろんのこと、食味官能評価を実施し、実需者や消費者のニーズに応えたラーメン用コムギとしての品質特性を備えているかどうかを、十分に把握しておくことが不可欠である。このため、とんこつラーメンの食味官能評価法の確立が緊急な課題となっている。

ラーメンには多くの種類がある。現在、県内で消費されるとんこつラーメンは、低加水の細いストレート麺が主流で、その他のラーメンと比べて硬い歯ごたえをもつ食感のものが多いとされている(長瀬 2006, 小田 2003)。また、長尾ら(1998)は一般的なラーメンに求められる特性としてめんの色や食感、茹で伸びの程度を挙げており、その食味官能評価法としてはコムギの品質評価法の中で定められた方法がある(農林水産省食品総合研究所 1985)。しかし、とんこつラーメンのように低加水で細麺のラーメンについて食味官能評価を詳細に検討した報告は見当たらない。

そこで、本報告では、低加水で細麺のとんこつラーメン用コムギの食味官能評価法を確立する目的で、食味官能試験における各評価項目ごとの識別性、各パネル員の識別能力や嗜好性について解析した。

材料と方法

1 供試材料

福岡県農業総合試験場内(福岡県筑紫野市)の砂壤土水田において2007年に収穫されたコムギのうち、とんこつラーメン用として育成してきた硬質コムギ9系統と基準品種に硬質コムギ品種「ミナミノカオリ」(関ら2005)の計10系統を供試材料とした。

2 製麺方法

小麦粉はビュラーテストミルで挽砕した60%粉を使用し、原料配合は小麦粉100に対して水を28、かんすい1、食塩1の割合で、混捏時間は10分とした。製麺機(株式会社さぬき麵機社製 TS-1P型)を用い、ロール操作は粗延1回、複合2回、最終のめん帯の厚さ1.2mmを目標に、ロール間隔を徐々に狭めながら圧延を3回行った。この最終めん帯を角24番手の切刃でめん長30cmに切り出した。できあがった生麺は、ポリ袋に入れ10℃以下の冷蔵庫で食味試験直前まで1週間程度保存した。

3 食味官能試験

2008年5月14日と15日に実施した。1日に実施する試験は、午前11時30分から2回、午後3時から1回の3回で2日間で計6回の試験を行った。

パネル員は農業総合試験場に勤務する職員で、男性16名、女性2名、年齢別では50歳代3名、40歳代6名、30歳代9名の計18名であった。

評価項目は福岡製粉倶楽部技術研究会(福岡製粉倶楽部、日清製粉株式会社、日本製粉株式会社、鳥越製

粉株式会社、東福製粉株式会社および大陽製粉株式会社で構成)で実施している歯切れ、粘弾性、肌荒れ、食味、茹で伸びの5項目と、これら5項目からラーメン適性を総合的に判定する総合評価とした。配点方法は松江ら(1992)の米の食味官能試験に準じ、基準品種と比較して「-3(かなり不良)~0(基準と同じ)~+3(かなり良)」の7段階で評価した。

1回の供試点数は基準品種を含めて4点で、各供試系統ともに2反復とした。1点について2玉のめんを同時にほぐしながら角型茹で麺器(タニコー株式会社製 TTU-60AN)で1分間茹で、湯切りした後、とんこつスープ(松原食品株式会社製)に浸した。まず、各パネル員は、歯切れ、粘弾性、肌荒れ、食味の4項目を評価し、さらに、茹で上げ5分後に茹で伸びを評価し、最後に総合評価を行った。

4 データ解析

それぞれの食味評価項目について、系統間差の有意性を検定するため、評価項目別に分散分析を行った。次に、総合評価と評価項目との関係を検討するため、各評価項目との単相関および総合評価を目的変数、歯切れ、粘弾性、肌荒れ、食味および茹で伸びの5項目を説明変数とした場合の変数増減法による標準偏回帰係数を算出した。さらに、6回の食味試験それぞれの食味評価項目について、系統間差の有意性を検定するため、パネル員を反復とみなしたF値を算出した。

また、18名のパネル員それぞれについて、評価項目ごとに系統を要因とした分散分析を行い、算出されたF値における有意水準別にパネル員を分類した。F値の有意水準が10%以下のパネル員の割合が多い評価項目ごとに識別性を評価し、その割合が高い評価項目は識別し易いものと判定した。各パネル員の評価と全パネル員の評価の平均値との相関係数は嗜好性として表した。これにより、あるパネル員の評価した値が全体の傾向(評価の平均値)に一致するほど、そのパネル員の相関係数は1に近くなり、全体の嗜好性と一致していると判定した。

結果

1 供試系統の食味官能評価値

供試した9系統における食味官能試験の結果を第1表に示した。9系統の総合評価は-0.83~0.83の範囲内に分布し、1%水準で有意な系統間差が認められた。基準品種のミナミノカオリは、これらのほぼ中間に位置した。項目別では、茹で伸び、歯切れおよび粘弾性が1%水準、食味が5%水準で有意な系統間差が認められた。肌荒れは系統間差が認められなかった。

総合評価を目的変数、その他の評価項目を説明変数として得られた単相関係数および変数増減法による標準偏回帰係数を第2表に示した。総合評価は歯切れ、粘弾性、食味および茹で伸びの4項目との間に1%水準で有意な正の相関が認められ、肌荒れとの間には相関が認められなかった。また、標準偏回帰係数をみると、歯切れ(10%水準)と茹で伸び(5%水準)で有意差が認められ、総合評価に対する寄与が大きかった。

2 評価項目別の識別性

6回の食味官能試験について、系統を要因とした評価項目別のF値を第3表に示した。

各項目の中で、総合評価と茹で伸びのF値は6回の試験すべてにおいて、歯切れのF値は5回の試験で

1%水準で有意であった。一方、その他の3項目についてはF値が1%または5%水準で有意であった回数は、粘弾性が2回、食味が1回で、肌荒れでは有意性が認められなかった。

第1表 各系統ごとの食味官能評価

供試系統	総合	項目				
		歯切れ	粘弾性	肌荒れ	食味	茹で伸び
A	0.83	0.58	0.33	0.03	0.31	0.67
B	0.69	0.47	0.12	-0.06	0.17	0.58
C	0.67	0.44	0.26	0.03	0.14	0.61
D	0.42	0.42	0.18	0.03	0.08	0.31
E	0.03	0.08	0.03	0.00	0.11	-0.03
F	-0.19	0.06	0.06	0.00	-0.03	-0.47
G	-0.36	0.00	0.03	0.00	0.11	-0.39
H	-0.58	-0.22	-0.15	0.03	-0.03	-0.75
I	-0.83	-0.31	-0.19	-0.03	-0.03	-1.08
	**	**	**	ns	*	**

1) ミナミノカオリを基準(0)とした。

2) 供試系統はA~Iの記号で記した。

3) 分散分析により**, *はそれぞれ1%, 5%水準で有意差があり, nsは有意差なし。

第2表 総合評価とその他の試験項目との単相関および、標準偏回帰係数 (n = 9)

項目	単相関係数	標準偏回帰係数
歯切れ	0.990 **	0.443 †
粘弾性	0.934 **	-
肌荒れ	0.137 ns	-
食味	0.829 **	-
茹で伸び	0.992 **	0.558 *

1) **, *, †はそれぞれ1%, 5%, 10%水準で有意あり, nsは有意なし。

2) 変数増減法による重回帰分析。

3 パネル員ごとの識別性

18名のパネル員それぞれについて、系統を要因として分散分析を行った結果を各項目ごとにとりまとめ、第4表にそのF値における有意水準別のパネル員数を示した。総合評価では、有意水準が5%および10%以下であったパネル員は累計でそれぞれ8人(44%)および9人(50%)であった。項目別では、茹で伸びが有意水準10%以下のパネル員は同12人(67%)と最も多く、次いで歯切れの同9人(50%)であった。一方、粘弾性では有意水準10%以下のパネル員は同3人(17%)と低く、肌荒れと食味は有意水準10%以下を示すパネル員はいなかった。

4 パネル員の嗜好性

食味官能試験の評価項目のうち、有意水準10%以下のパネル員が50%以上確保された総合評価、歯切れおよび茹で伸びの3項目について、識別能力(F値やその有意水準)と嗜好性(各パネル員の評価と全パネル員の評価の平均値との間の相関係数)との関係を第1図に示した。

総合評価と茹で伸びでは、パネル員全員が全パネル員の評価の平均値と5%水準で正の相関が認められた。このことは、全体が良いと判定した系統を同じように良いと判定していることを示すものであった。一方、歯切れでは、識別能力が高い(F値が有意水準10%以下)と判断されたパネル員9名のうちの8名は、全パ

第3表 6回の食味官能試験ごとのパネル員数、供試系統数、項目別の系統を要因としたF値

試験回数	パネル員数	系統数	総合評価	項目				
				歯切れ	粘弾性	肌荒れ	食味	茹で伸び
1	18	3	16.24 **	7.06 **	2.64 ns	1.50 ns	2.46 ns	26.48 **
2	18	3	19.90 **	5.24 **	0.48 ns	1.50 ns	1.02 ns	19.64 **
3	18	3	10.65 **	2.06 ns	0.30 ns	0.45 ns	0.89 ns	13.87 **
4	18	3	71.38 **	17.49 **	6.39 **	0.90 ns	4.68 *	72.43 **
5	18	3	15.96 **	6.55 **	1.57 ns	1.01 ns	1.70 ns	16.54 **
6	18	3	15.67 **	5.66 **	3.70 *	0.02 ns	1.01 ns	10.88 **

1) パネル員を反復とみなして計算し、系統間差の有意性を検定した。

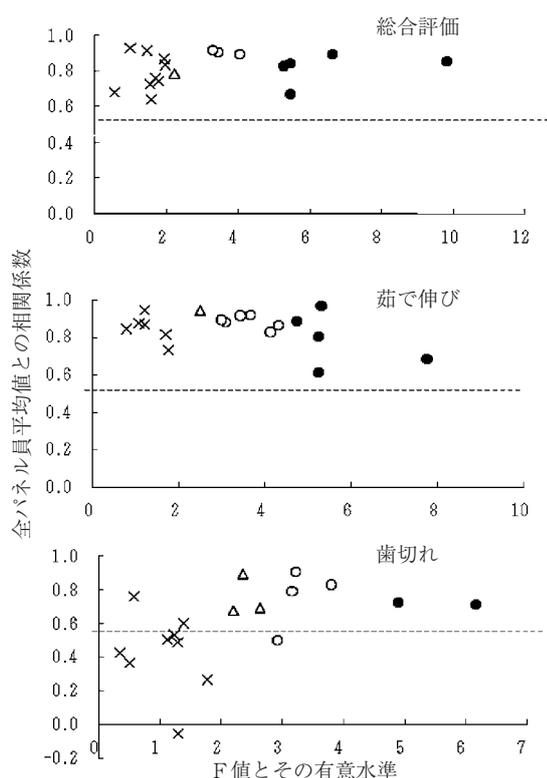
2) 分散分析により**, *はそれぞれ1%, 5%水準で有意差があり, nsは有意差なし。

第4表 食味官能試験におけるF値の有意水準別パネル員数

有意水準 %	総合評価	項目				
		歯切れ	粘弾性	肌荒れ	食味	茹で伸び
0.5	4 (4)	1 (1)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
1	1 (5)	1 (2)	0 (1)	0 (0)	0 (0)	4 (5)
5	3 (8)	4 (6)	1 (2)	0 (0)	0 (0)	6 (11)
10	1 (9)	3 (9)	1 (3)	0 (0)	0 (0)	1 (12)
ns	9 (18)	9 (18)	15 (18)	18 (18)	18 (18)	7 (19)

1) 18名のパネル員ごとに分散分析を行い、各パネル員の判定した系統間差の有意性を検定した。nsは10%水準での有意差なし。

2) ()内は累積数。総合評価で5%または10%以下の有意水準で系統間差を検出できたのは合計8名または9名であることを示す。



第1図 総合、茹で伸び、歯切れにおける各パネル員の識別能力と嗜好性

- 1) 識別能力：分散分析によるF値と有意水準。嗜好性：全パネル員平均値との相関係数。
- 2) F値の有意水準は●は1%、○は5%、△は10%、×はns (10%水準での有意差なし)。
- 3) 点線以上は相関係数が5%水準で有意であることを示す。

ネル員の評価の平均値と5%水準で正の相関が認められた。しかし、識別能力が低い(F値が有意水準10%を越える)と判断されたパネル員9名のうち、全パネル員の評価の平均値と5%水準で正の相関が認められたパネル員は2名と少なかった。これは、識別能力の高いパネル員は全パネル員の評価の平均値と相関が認められるが、識別能力の低いパネル員の中には相関が認められず、嗜好性が全体と一致していないパネル員が見受けられることを示すものであった。

考 察

一般に、食味官能評価はパネル員を測定器として使用するため、それに由来する様々な誤差要因が生じる(佐藤 1992)ことから、食味官能試験の精度を評価するに当たっては、評価項目、パネル員の識別能力および嗜好性を明らかにしておくことが重要である。そこで、本試験では、低加水で細麺のとんこつラーメン用コムギの評価方法を確立するため、評価項目別の識別性とパネル員の識別能力および嗜好性について解析した。

まず、とんこつラーメン用コムギにおける食味官能評価項目の識別性について検討した。大里ら(1998)は、炊飯米における食味官能試験の評価項目の識別性を、パネル員を反復とした分散分析の結果から、品種間に有意差が検出される試験回数で判定した。本試験についても、同様の手法により、総合評価と茹

で伸びは、6回の試験すべて、歯切れは5回の試験において1%水準で有意な系統間差が認められた。また、総合評価を目的変数、その他の評価項目を説明変数として変数増減法による重回帰分析の結果、茹で伸びおよび歯切れの2項目で有意であった。以上の結果から、とんこつラーメンの食味官能試験において、総合評価は系統間差を有意に識別できること、茹で伸び、歯切れの2項目は、他の評価項目と比較して識別性が高く、系統間差を評価できる項目であることが明らかとなった。

次に、パネル員の識別能力および嗜好性について検討した。炊飯米の食味官能試験の総合評価においては、松江(1992)は幅広い食味を有する米において、5%水準で有意に品種間差を識別できたパネル員(全体の約70%)を、大里ら(1998)は、良食味米においては10%水準で有意に品種間差を識別できたパネル員(全体の68%)を識別能力が高いと判定した。本試験においては、系統間差を10%水準以下の有意性で判別できたパネル員の割合は、総合評価が50%、茹で伸びが67%、歯切れが50%、粘弾性は17%、肌荒れと食味は0%であった。このように、ラーメン用コムギの食味官能試験において、識別能力が高いパネル員の割合を大里ら(1998)と同じく10%水準を基準にみると、茹で伸びが松江(1992)や大里ら(1998)の総合評価と同程度で、総合評価と歯切れはやや少なかった。パネル員の嗜好性については、総合評価、茹で伸び、歯切れのいずれの評価項目も、識別能力の高いパネル員は全パネル員の評価の平均値との間の相関係数(嗜好性)も高く、嗜好性が全体の嗜好性と一致する傾向がみられた。したがって、識別能力の高いパネル員のもとでは一定の嗜好性で評価されていると考えられた。特に、茹で伸びについては、識別能力の高いパネル員が多く、嗜好性はパネル員の識別能力、性別および年齢に関わらず、パネル員全員の嗜好性が一致しており、食味官能試験における簡易評価や多数の材料を取り扱う際に食味官能評価を円滑に進めるうえで有効な評価項目であると考えられた。

一方、総合評価と歯切れの識別は茹で伸びと比較してやや難しく、粘弾性と肌荒れ、食味については識別しにくい項目であることが明らかとなったことから、パネル員の識別能力を把握していくことの重要性が示された。大里ら(1998)は炊飯米の食味官能試験において、食味評価が異なる「コシヒカリ」と「日本晴」の2品種はパネル員の識別能力を判定する際の簡易な指標品種として利用できることを報告している。したがって、ラーメンの食味官能試験においても、官能試験の回数を重ねる等の訓練を行い、識別能力が高いパネル員を確保していくとともに、あらかじめ食味評価に差があると判定された品種を用いて、パネル員の識別能力を分別しておくことが重要であると考えられる。また、今後は、食味官能評価の精度の向上とともに、食味評価と茹でめんの物理性との関係や小麦粉の理化学特性が食味に及ぼす影響などを明らかにしていくことが重要であると考えられる。

謝 辞

本研究を行うにあたり、育種系統を提供していただくとともに、製麺作業から食味試験まで全面的に協力いただいた麦類育種チームの皆様、製麺方法や食味官能試験に関し、懇切丁寧な助言をいただいた福岡製粉倶楽部技術研究会の皆様にご心よりお礼を申し上げます。

引用文献

- 古庄雅彦・塚崎守啓・松江勇次・内村要介・山口修・馬場孝秀・高田衣子・宮崎真行・浜地勇次 2009. ラーメン用小麦新品種「ちくし W 2号」の育成. 福岡農総試研報 **28** : 39-44
- 菊池むつみ 2007. 平成20年産国内産麦の入札について. 米麦改良 **2007 (10)** : 2-7
- 松江勇次 1992. 少数パネル, 多数試料による米飯の官能検査. 家政誌 **43** : 1027-1032.
- 長尾精一 1998. 世界の小麦の生産と品質-上巻-. 輸入食料協議会, 東京. 181-183.
- 長瀬正人 2006. 自家製麺の技術 株式会社 旭屋出版 : 58
- 小田聞多 2003 新訂 めんの本 株式会社 食品産業新聞社 : 150.
- 大里久美・浜地勇次・川村富輝・松江勇次 1998. 良食味水稻品種における食味試験の精度. 日作紀 **67 (2)** : 170-173.
- 佐藤信 1992 新版官能検査ハンドブック, 日科技連官能検査委員会編 日科技連出版社 : 647.
- 関昌子・八田浩一・波田野哲也・河田尚之・氏原和人・佐々木昭博・田谷省三・堤忠宏・藤田雅也・谷口義則・塔野岡卓司・坂智広・平将人 2005. 小麦新品種「ミナミノカオリ」の主要特性. 九農研 **67** : 13.