

良食味水稻品種における食味試験の精度

誌名	日本作物學會紀事
ISSN	00111848
巻/号	672
掲載ページ	p. 170-173
発行年月	1998年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



良食味水稻品種における食味試験の精度

大里久美・浜地勇次・川村富輝・松江勇次*

(福岡県農業総合試験場)

要旨: 食味が日本晴以上の良食味水稻品種を対象とした食味試験の精度, 各パネル員ごとの識別能力や嗜好性を解析した。16 回行った食味試験ごとにパネル員を反復とみなした分散分析をすると, 総合評価と粘りはすべての試験において 5%水準で品種間に有意な差が認められた。硬さは 16 回のうち 6 回は品種間に有意な差が認められず, 他の食味評価項目ほど品種間差を明確に識別できなかった。28 名のパネル員ごとの分散分析によると, 食味の品種間差を 5%, または 10%の有意水準で識別できたのは 15 名, または 19 名であった。品種間差の識別能力が高いパネル員はコシヒカリと日本晴の判定の差が一般的に大きかった。各パネル員の総合評価値と全パネル員の総合評価値平均との間の相関係数をそのパネル員の嗜好性を表す指標とすると, 食味の識別能力が高いパネル員の嗜好性は全体での傾向と一致しており, 全体が平均的に良い, または不良と判定した品種を, 同様に良い, または不良と判定した。全体での傾向と異なる評価を高い精度で行うパネル員はいなかった。

キーワード: 嗜好性, 食味, 食味試験, 水稻, 分散分析。

食糧庁の方式による米の食味の評価方法では, 1 回の試験に基準品種を含めて 4 点の試料を年齢構成や性別条件を満たした 24 名のパネル員で判定する (注: 食糧庁 1968. 米の食味試験実施要領)。しかし, 最近育種の選抜過程や奨励品種決定調査の品種選定で食味が重要視され, 食味の検定材料が増加しており, またパネル員の確保などの問題から食糧庁の方式による食味試験はほとんど実現しがない。このため, 筆者らは 1 回の供試点数を 10 に増やし, パネル員を 16 名前後とした食味試験を行っている。この少数パネル, 多数試料による食味試験の精度に関しては松江 (1992) によって報告されている。また, 志村ら (1965) はパネル員の選定を目的に各人の評価の再現性について報告している。しかし, これらの報告での基準品種はコシヒカリより食味が劣る日本晴やレイホウであり, 検定試料も日本晴より食味が劣る品種が多く含まれており, 食味がコシヒカリと同等かそれに近い試料での食味試験精度について検討した報告はみあたらない。近年, 米の食味に対する要望がより強くなり, 水稻品種の食味は全般的に向上し, コシヒカリと同等かそれに近い良食味品種が求められている。したがって, 今後良食味品種を効率良く育成, 選定するためには, 食味レベルが高い材料間で行われる食味試験でも精度を高く保つことが必要である。そのためにはパネルの選定, 構成および識別能力を把握して, 結果の信頼度を明らかにしておくことが重要である (Meilgaardら 1987, 古川 1994)。

そこで本報告では, 食味のレベルが高い材料で行われた水稻食味試験の結果から, 食味評価項目別の識別性, 各パネル員の識別能力や嗜好性などについて検討した。

材料と方法

供試材料は水稻育種における生産力検定試験に供試した育成系統 (食味はいずれもコシヒカリ並) と比較品種のコ

シヒカリ, 夢つくし, ミネアサヒ, 日本晴, 黄金晴およびヒノヒカリである。1993 年に福岡県農業総合試験場の砂壤土水田で普通期の標準施肥栽培をした。

1. 食味試験

食味試験は 1993 年 11~12 月に 16 回実施した。材料を刈り取り後, ガラス室内で天日乾燥して玄米水分を 13.5~15.0%に調製した。搗精はサタケ式ツーインワンパス搗精機 (NBS-2C 型) を用い, 歩留りを 90~91%とした。精米 600 g を十分水洗し, 30 分間水に浸漬した。ざるにとって米の吸収した水量を計った後, さらに 750 mL 給水し (注: 福岡食糧事務所 1991. 米の食味試験実施要領), 電気釜 (1.8 L) で炊飯した。20 分間蒸らしてから食味試験を行った。

基準品種には試験材料とは別に収穫したコシヒカリを用いた。1 回の試験で基準米を含めて 6~10 点の材料を同時に評価した。以下の 5 項目について, 基準品種と比較し, 総合評価, 外観および味を -3 (かなり不良)~+3 (かなり良), 粘りを -3 (かなり弱い)~+3 (かなり強い), 硬さを -3 (かなり柔らかい)~+3 (かなり硬い) の 7 段階で評価した。1 日に 1 回の試験を行った。

食味試験には福岡県農業総合試験場に勤務する男性 18 名, 女性 10 名, 年齢別では 50 歳代 6 名, 40 歳代 8 名, 30 歳代 10 名, 20 歳代 4 名の合計 28 名の中から 1 回につき 16 名以上が参加し, 試験日によってパネル員数や構成は異なった。

2. 食味評価項目別の識別性

16 回の試験の 5 つの食味評価項目別にパネル員を反復 (反復数は各試験で異なる) とみなして合計 80 の分散分析を行った。品種間差の有意性が検出された場合, その項目は識別性ありとした。

なお、各試験での供試品種は異なったが、供試品種の食味はほぼコシヒカリと日本晴の間であったので、供試品種の違いによる試験間の判定精度の差はないものと仮定した。

3. パネル員の識別能力

全パネル員は比較品種について、1品種当たり4回以上の試験を3品種以上行っていた。これらの値を用い（3回以下の品種のデータは用いず）、パネル員ごとに品種を要因（各品種の反復数は異なる）とした分散分析を行って品種間差の有意性を検定した。これより得られた分散分析のF値やその有意水準を各パネル員の識別能力を表す指標とした。

なお、各パネル員が評価した品種はコシヒカリと日本晴の2品種以外は必ずしも一致していなかったが、供試品種の違いによるパネル員間の判定精度の差はないものと仮定した。

4. パネル員の嗜好性

上記28名のうち比較品種の全6品種を4回以上試験を行った20名（男性16名、女性4名）の総合評価値を用いて、各パネル員の値と20名の平均値との間の相関係数をパネル員ごとに計算した（反復を平均した値を用いたので自由度は4）。あるパネル員の判定した値が全体の傾向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、一方全体の傾向と異なれば値は1より小さくなる。このようにこの相関係数の値は、全パネル員が平均的に良い、または不良と判定した品種を、該当のパネル員が同様に良い、または不良と判定したかを示すので、この値を各パネル員の嗜好性を表す指標とした。嗜好性と3.で求めた識別能力との関係も調べた。

結果と考察

1. 供試品種の食味

第1表に供試した品種のうちの6比較品種について、パネル員をこみにした食味評価の平均値を示した。供試比較品種の総合評価はすべて日本晴以上であり、食味のレベル

第1表 6比較品種の食味評価項目別の平均値。

品種名	食味評価項目				
	総合評価	外観	味	粘り	硬さ
コシヒカリ	0.08	0.10	0.08	0.11	-0.07
夢つくし	0.13	0.13	0.13	0.15	-0.16
ヒノヒカリ	-0.19	-0.18	-0.19	-0.10	-0.32
ミネアサヒ	-0.36	-0.05	-0.36	-0.26	-0.19
黄金晴	-0.71	-0.32	-0.71	-0.65	0.15
日本晴	-0.76	-0.29	-0.46	-0.66	0.19
lsd	0.429	0.311	0.311	0.370	0.353

試験材料とは別に収穫したコシヒカリを基準(0)とした。lsdは品種間差の最小有意差(5%水準)。

第2表 16回の食味試験ごとのパネル員数、供試品種数、食味評価項目別の品種を要因としたF値。

試験番号	パネル員数	品種数	食味評価項目				
			総合評価	外観	味	粘り	硬さ
1	18	7	4.05**	4.00**	3.06**	5.28**	2.33**
2	17	7	6.18**	4.08**	4.00**	4.71**	0.78 NS
3	16	9	5.96**	5.19**	4.90**	4.71**	2.04*
4	21	9	3.94**	2.66**	2.04*	5.66**	4.21**
5	16	9	4.96**	2.76**	2.97**	4.52**	4.86**
6	19	7	2.66*	2.08 NS	1.82 NS	4.38**	3.14**
7	20	8	4.62**	5.09**	1.84 NS	4.50**	1.75 NS
8	19	9	7.02**	2.45*	5.15**	11.50**	5.57**
9	18	9	3.32**	2.27*	2.17*	4.60**	2.49*
10	17	5	6.36**	8.53**	3.27*	5.50**	1.26 NS
11	25	9	7.46**	3.78**	2.73**	4.97**	1.23 NS
12	26	7	5.57**	1.81 NS	6.84**	3.02**	2.08 NS
13	25	8	3.66**	3.63**	2.56*	4.09**	2.63*
14	22	7	8.99**	3.26**	4.54**	5.57**	1.91 NS
15	19	9	3.84**	4.10**	2.60*	10.30**	2.89**
16	18	6	4.38**	7.45**	2.80*	5.74**	2.84*

**、*はそれぞれ1%、5%水準で品種間差が有意。NSは5%水準での有意な品種間差なし。パネル員を反復とみなして計算し、品種間差の有意性を検定した。

第3表 F値の有意水準別パネル員数.

有意水準 (%)	食味評価項目				
	総合評価	外観	味	粘り	硬さ
0.5	9 (9)	7 (7)	8 (8)	11(11)	2 (2)
1	2(11)	4(11)	2(10)	2(13)	1 (3)
5	4(15)	4(15)	3(13)	4(17)	2 (5)
10	4(19)	1(16)	3(16)	1(18)	3 (8)
NS	9(28)	12(28)	12(28)	10(28)	20(28)

28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品種間差の有意性を検定した。()内は累積数。NSは10%水準での有意な品種間差なし。総合評価で5%または10%以下の有意水準で品種間差を検出できたのは合計15名または19名であることを示す。

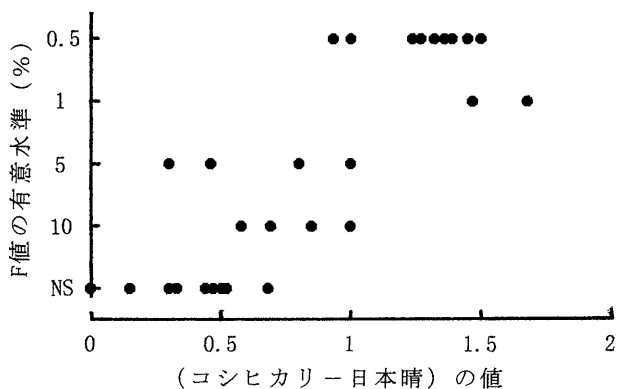
が高かった。各項目ごとに品種間のレンジ(最高値-最低値)をみると、総合評価は0.89、外観は0.45、味は0.84、粘りは0.81、硬さは0.51であり、外観と硬さは品種間のレンジが小さく、他の項目と比較して評価の幅が小さかった。総合評価における5%水準の品種間の最小有意差は0.43と小さく、松江(1992)での値と大差なかった。

2. 食味評価項目別の識別性

第2表に16回の試験ごとのパネル員数、供試品種数、品種を要因とした食味評価項目別のF値を示した。総合評価と粘りでは16回の試験すべてのF値が1%または5%水準で有意、外観と味では14回の試験が有意であった。一方、硬さは5%水準で有意でなかった回数が6回と評価項目中最も多かった。この結果は、食味試験において総合評価、粘り、外観、味における品種間差の識別性は高く、硬さは他の評価項目に比べて品種間差の識別性が低いことを示している。この硬さにおける品種間差の識別が比較的困難であることは志村ら(1965)、奥野・安達(1989)、松江(1992)の報告と一致した。

3. パネル員の識別能力

28名のパネル員ごとに品種を要因として分散分析を行



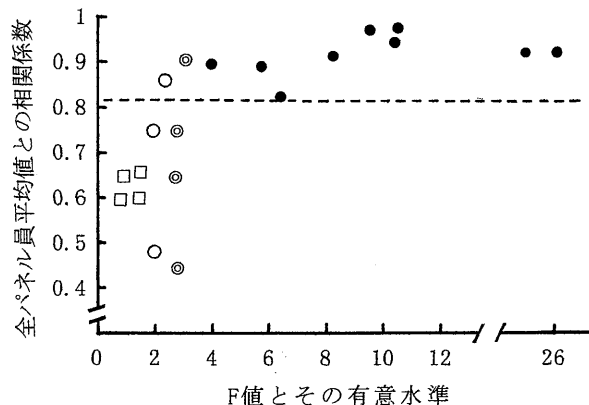
第1図 各パネル員の総合評価についての、(コシヒカリ-日本晴)の値と、分散分析でのF値の有意水準との関係。品種間差の識別能力(F値やその有意水準)が高いパネル員はコシヒカリと日本晴の判定の差が大きかったことを示す。

った結果をとりまとめ(個々の結果の表示は省略)、第3表にそのF値の有意水準別のパネル員数を示した。総合評価でみると、1%以下の有意水準のパネル員は28名のうち合計11名、5%および10%以下の有意水準はそれぞれ合計15名、および19名であった。10%以下の有意水準のパネル員が全体に占める比率は、項目別では総合評価>粘り>外観、味>硬さの順で、総合評価が最も高く、硬さは最も低かった。

松江(1992)は総合評価で5%以下の有意水準を示したパネル員を識別能力があると判定し、これらのパネル員が全体に占める比率は約70%であったと報告している。しかし、松江の報告では日本晴より食味が劣る品種を含んでおり、総合評価における品種間のレンジは1.69と、本試験の0.89より大きかった。本試験の総合評価における品種間のレンジが狭いという点を考慮して、ここでは10%以下の有意水準を示したパネル員を食味評価の識別能力があるとすると、総合評価における識別能力があるパネル員の全体に占める比率は68%と松江(1992)での値とほぼ同程度であった。

このように、本試験のような食味のレベルが高い材料間でも、識別能力のあるパネル員は15ないし19名であった。これは、食味のレンジが0.5~1.0程度である通常の食味試験のためには少なくとも16人程度のパネル員が必要とした報告(農林水産技術会議事務局1974)を支持するものといえる。

第1図に総合評価における(コシヒカリ-日本晴)の平均値を、分散分析から求めた総合評価のF値の有意水準(識別能力)別に示した。各パネル員が判定したコシヒカリと日本晴の平均値の差は最高値が1.68、最低値は0であった。この差が大きかったパネル員はF値が大きく、



第2図 各パネル員の総合評価についての、全パネル員平均値との間の相関係数と、分散分析のF値との関係。識別能力(分散分析のF値やその有意水準)の高いパネル員は嗜好性(全パネル員平均値との相関係数)が全体と一致して値が1に近く、全体が良いと判定した品種を良いと判定したことを示す。F値の有意水準は、●;1%, ◎;5%, ○;10%, □;NS(10%水準での有意差なし)。点線以上は相関係数が5%水準で有意。

識別能力が高い傾向にあった。このことから、コシヒカリと日本晴の総合評価の差はパネル員の識別能力を表す簡易な指標として利用できるものと考えられる。

4. パネル員の嗜好性

第2図に各パネル員の総合評価における、全パネル員平均値との間の相関係数(嗜好性)と、F値やその有意水準(識別能力)との関係を示した。各パネル員の嗜好性とした相関係数の最高値は0.98、最低値は0.44であった。パネル員20名のうち11名は相関係数の値が5%水準で有意であり、これらのパネル員の嗜好性は全体の傾向と一致した。また、このパネル員11名のうち9名のF値は1%水準で有意(他に1名ずつが5%と10%の有意水準)であった。このように、識別能力が高いパネル員は全体が平均的に良い、または不良と判定した品種を、同様に良い、または不良と判定し、嗜好性が全体の傾向と一致した。識別能力が高いパネル員の嗜好性が全体の傾向と一致することは松江(1992)の報告と同様であった。一方、嗜好性が全体の傾向と離れ、しかも食味評価の識別能力が高いパネル員は、相関係数が0.44だがF値が5%水準で有意の1名を除き、いなかった。このことは全体の傾向と異なるタイプの良食味品種を精度高く評価できるパネル員はいないことを示すものである。したがって、例えば粘りはあまり強くなく、味が優れる良食味品種を目標に選抜を行うような場合には、パネル員にその旨を前もって告知し、適当な教育

を行った後に各パネル員の判定精度を評価してから食味評価を行うべきであると考えられる。

なお、各パネル員で反復数が異なるのでF値検定のための自由度も異なり、必ずしもF値の大小と有意水準が一致しない場合も起こりうるが、ここでの1%有意水準のF値は3.99以上、5%水準では2.51~3.07、10%水準は2.12~2.41、10%水準での有意性のないF値は1.44以下であり、F値と有意水準の関係が逆転することはなかった。

引用文献

- 古川秀子 1994. おいしさを測る—食味官能検査の実際—。幸書房、東京、1—140。
- 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。
- Meilgaard, M., G.V. Civille and B.T. Carr 1987. Sensory evaluation techniques. CRC Press, Inc. Florida, U.S.A. 1—281。
- 農林水産技術会議事務局 1974. 研究成果 77. 米の食味改善に関する研究。農林水産技術会議事務局、東京、100—102。
- 奥野元子・安達一郎 1989. 米飯の食味の評価方法に関する研究。(V) パネルの評価基準の安定度について。島根女子短大紀要 27:147—154。
- 志村英二・岡田正憲・西山壽・本村弘美・和佐野喜久生・鈴木守 1965. 九州地域水稻品種の食味評価に関する研究。1. パネル選定と新旧品種の食味評価。九州農試報 17:251—261。

Reliability of Sensory Test for Highly Palatable Rice Cultivars : Kumi F. OOSATO, Yuji HAMACHI, Yoshiteru KAWAMURA and Yuji MATSUE* (*Fukuoka Agr. Res. Cent., Chikushino 818-8549, Japan*)

Abstract : A sensory test for highly palatable rice cultivars was evaluated statistically by analysis of variance. Cultivar differences in overall eating quality and stickiness were significant in all of the 16 sensory tests conducted. A significant difference in hardness was not found among the cultivars in six tests out of 16, showing the difficulty of evaluating the hardness. Fifteen or 19 panel members out of 28 could detect a cultivar difference in the overall eating quality at a 5 or 10% level of significance. Generally, the value of difference between Koshihikari and Nipponbare was large for panel members who had high reliability. The taste preference of the panel members who had high reliability generally coincided with the mean value of all panel members.

Key words : Analysis of variance, Palatability, Rice, Sensory test, Taste preference.