

品質・加工

水稻の極良食味品種選抜のための指標形質となる理化学的特性の検証

和田卓也・坪根正雄・濱地勇次・尾形武文

(福岡県農業総合試験場)

要旨：1998年から2002年の5カ年において、極早生から晩生までの20品種を用いて、食味と食味関連理化学的特性、農業形質との関係を解析し、今後の良食味品種選抜のための指標形質について検討した。クラスター分析により、供試した品種は食味のレベル別に、第1群：食味がコシヒカリ並みの品種群、第2群：食味がコシヒカリより優れる品種群、第3群：食味がコシヒカリよりもやや劣る品種群、第4群：食味がコシヒカリよりも大きく劣る品種群、の4群に分類された。4群全てを込みにして食味との関係をみると、アミロース含有率、タンパク質含有率、アミログラムの最高粘度、ブレイクダウン、テクスチャー特性値 ($H/-H$, H/A_3) において、有意な相関が認められた。近年の育成系統の食味をみると、食味がコシヒカリよりも大きく劣る品種は年々減少していた。そこで、食味が劣る第4群を除いて、食味が優れる第1～第3群までを込みにして食味との関係をみると、アミロース含有率とテクスチャー特性値 ($H/-H$, H/A_3) においてのみ、有意な相関が認められた。食味レベル別の4群間のアミロース含有率と $H/-H$ の比較を行ったところ、アミロース含有率は第1～3群間の相互の差が有意でなかったのに対し、 $H/-H$ は食味がコシヒカリよりも優れる第2群と食味がコシヒカリよりもやや劣る第3群との間に有意差が認められた。テクスチャー特性値は品種の出穂特性に影響を受けず、食味レベルが高い集団内であっても有効な選抜指標形質になりうることが明らかとなった。

キーワード：アミロース含有率、育種、米、食味、テクスチャー特性値、理化学的特性。

米をとりまく情勢が厳しさを増す中、食味が優れる品種の育成は水稻育種における重要な育種目標の一つとなっている。米の食味は、通常食味官能試験（食糧庁1968）で評価されるが、食味官能試験は経験豊富な多数のパネラーと多大な労力を要し、また試験に必要なサンプル量も多いため、水稻育種の初期世代で実施することは困難である。そのため、食味に優れた品種の育成を効率的に進めるために、簡易かつ少量で評価が可能な食味関連理化学的特性（以下、理化学的特性とする）に関する研究が進められてきた。

理化学的特性のうち、アミロース含有率については、良食味品種ほど低い傾向にあり（西村ら1985、稲津1988、松江1993）、全国的にアミロース含有率の低下を目標に食味の育種は進められてきた。タンパク質含有率は低いほど食味が優れ（石間ら1974、稲津1998）、デンプンのアミログラム特性も食味との関係が深いとの報告がある（竹生ら1983、西村ら1985、松江ら1993）。また、炊飯米のテクスチャー特性値についても食味との関連が研究されており（遠藤ら1980）、硬さと粘りの比である $H/-H$ および硬さと付着性の比である H/A_3 が食味との関連が深いことが報告されている。上記の理化学的特性の測定を簡易に行える自動化機器は、多くの育成地で利用されている。しかし、上記の理化学的特性は、全国の主要品種に食味が不良なものがかかり残っていた時代に研究がなされた形質である。近年各地で育成された品種をみると、あさひの夢（井澤ら2001）、こしいぶき（星ら2002）、つくしろまん（浜地ら

2003）、森のくまさん（泉ら1998）などいずれもコシヒカリ並みないしそれ以上の食味を有する品種であり、食味レベルは格段に向上した。また、近年、登熟期間の気温が高温傾向であることから、アミロース含有率が選抜指標として使用しにくいという指摘もある（和田ら2002、松江ら2003）。今後、県産米の声価向上と販路拡大のためには、コシヒカリ並みないしそれ以上の食味を有する品種を開発することが必須の条件と考えられる。したがって、近年のように全国的に食味レベルが向上した状況下においても、上記の理化学的特性が適用可能かどうかを検証することは、今後の極良食味品種育成事業にとって重要である。

本研究では、1998年～2002年までの5年間において、水稻主要品種の食味と理化学的特性の関係を調査し、食味レベルが向上した集団での極良食味品種開発に有効な理化学的特性について明らかにした。

材料と方法

試験は、福岡県農業総合試験場農産部内の砂壤土水田で、1998年から2002年にかけて行った。供試した品種は極早生から晩生までの20品種・系統（第1表）とした。解析の一部に、福岡県農業総合試験場で育成した系統も用いた。移植は、各年次ともに暖地における普通期栽培の標準的な時期とし、極早生～早生品種は6月上～中旬、中生～晩生品種は6月中～下旬に行った。施肥（基肥+穂肥2回）は、チッソ量で極早生品種は5+2+1.5 kg/10 a、早生品種は

第1表 供試品種の出穂期および食味と食味レベル.

品種名	出穂期 (月/日)	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	平均	食味 レベル
コシカ	8/6	0.01	-0.07	-0.20	-0.06	-0.11	-0.09	1
夢つくし	8/7	-0.06	-0.36	-0.09	-0.12	0.01	-0.12	1
ちくし45号	8/9	0.01	0.16	-0.04	-0.11	-0.10	-0.01	1
ヒノヒカリ	8/24	-0.02	-0.07	-0.34	0.04	-0.23	-0.12	1
ユルカ	8/31	-0.05	-0.25	-0.03	-0.43	-0.13	-0.18	1
ちくし49号	8/31	0.10	-0.03	-0.14	-0.25	-0.13	-0.09	1
ちくし56号	8/5	0.32	0.25	0.37	0.37	0.12	0.29	2
ちくし52号	8/7	0.25	0.21	0.55	0.32	0.18	0.30	2
南海137号	8/13	0.61	0.22	0.08	-0.16	0.03	0.15	2
つくしろまん	8/16	0.71	0.47	0.42	0.31	0.44	0.47	2
ちくし50号	8/19	0.19	0.19	0.35	-0.18	0.04	0.12	2
ちくし43号	8/27	0.20	-0.14	0.20	0.24	0.10	0.12	2
ミズアサヒ	8/10	-0.23	-0.20	-0.45	-0.20	-0.19	-0.25	3
ちくし41号	8/9	-0.16	-0.30	-0.52	-0.60	-0.24	-0.36	3
ほほえみ	8/12	-0.18	-0.52	-0.31	-0.20	-0.27	-0.29	3
つくし早生	8/19	0.07	-0.20	-0.48	-0.38	-0.39	-0.28	3
日本晴	8/16	-1.01	-1.00	-0.96	-1.14	-1.25	-1.07	4
黄金晴	8/16	-0.63	-0.93	-1.00	-0.83	-0.91	-0.86	4
ツクシホマレ	8/27	-1.02	-1.13	-1.00	-1.10	-1.23	-1.09	4
レイホウ	8/29	-1.28	-1.31	-1.21	-1.21	-1.10	-1.22	4

ちくし番号の系統は福岡県農業総合試験場育成系統.

出穂期は5カ年の平均値(1998年~2002年).

供試品種の食味レベルの分類は、クラスター分析(ワード法)による.

6+2+1.5 kg/10 a, 中生品種は6+2.5+1.5 kg/10 a, 中生の晩と晩生品種は7+3+2 kg/10 aとし、いずれも暖地の普通期の標準的な量とした。収穫・乾燥後に脱穀、籾摺りして1.8 mmの篩で選別した玄米を供試して、玄米千粒重(以下、千粒重とする)、食味、食味関連理化学的特性について調査した。

以下の調査に供試する材料は、玄米を試験用搗精機(サタケワンパス NBS-2C)で搗精歩留90~91%に搗精した精米とした。食味官能試験は、以下の通り行った。精米400 gを洗米した後40分間浸漬し、ザルに上げて5分間水切りした。水切り後に炊飯釜に米を入れ、500 gの水を加えて電気釜(日立製 RZ-YM15)で炊飯した。炊飯終了後10分間蒸らし、小皿に取り分けて試験を実施した。各回の試験点数は10点、パネル員は13~16名で行った(松江1992)。評価は総合、外観、味、粘り、硬さの5項目について基準品種であるコシヒカリを0として-5(極端に不良)~+5(極端に良い)の範囲で行い、食味総合値を食味として表した。さらに解析に際して、5カ年の食味の数値を説明変数としてクラスター分析を行い、供試品種を食味のレベル別に分類した。

理化学的特性はアミロース含有率、タンパク質含有率、アミログラム特性値、テクスチャー特性値の4項目を測定した。このうち、テクスチャー特性値を除く3項目は、精米をラボラトリーミル3100(Perten社製)で粉碎した試料を用いた。アミロース含有率は、試料100 mgを0.5 N水酸化ナトリウム水溶液で膨潤させ、ヨード呈色反応によりオートアナライザーII型(ブランルーベ社製)で測定した。タンパク質含有率は、試料300 mgを硫酸分解し、インドフェノール反応によりオートアナライザーII型(ブランルーベ社製)で測定した窒素含有率にタンパク質換算係

数5.95を乗じて求めた。アミロース含有率とタンパク質含有率は乾物換算して表した。アミログラム特性値はラビッドビスコアライザー(Newport Scientific社製)を用い、80°C1時間乾燥した試料3.5 gに純水25 mlを添加し、回転速度160 rpm、初期温度50°C1分間保持した後、4分間で93°Cまで昇温、93°Cを7分間保持後、2分間で50°Cまで降温する条件で行った。テクスチャー特性値は遠藤ら(1980)の極少量炊飯方式に準じて測定した。すなわち、アルミ製容器(直径30 mm、高さ10 mm、肉厚1 mm)に精米試料0.6 gを入れて1.2 mlの水を加えた容器10個を、外釜に150 mlの水を加えた電気釜(松下電器製SR-3180)で同時に炊飯した。炊飯後30°Cの定温器中で30分間保温し、テクスチュロメーター(全研社製)でブリッジ電圧3.0 V、クリアランス1.0 mmの条件下で測定し、硬さ(H)と粘り(-H)からH/-Hを、硬さ(H)と付着性(A₃)から(H/A₃)を求めた。

以上のデータを基に、食味と理化学的特性との関係について解析を行った。

結 果

1. 供試品種の食味

第1表に供試品種の5カ年の食味を示した。供試品種の食味の平均値は、別途に均一栽培した基準(0.00)のコシヒカリと比較して、-1.22~0.47の範囲で分布した。この5カ年の食味の値を説明変数としてワード法によるクラスター分析を行ったところ、供試品種は4群に分類された(第1表)。各群の食味レベルを食味の平均値で見ると、第1群は、食味が-0.18~-0.01の範囲でコシヒカリとほぼ同程度の値を示していることから、「食味がコシヒカリ並みの品種群」であった。第2群は、食味の平均値が0.12

～0.47とコシヒカリ以上の数値を示していることから、「食味がコシヒカリより優れる品種群」であった。第3群は、食味の平均値が-0.36～-0.25の範囲でコシヒカリよりも食味の数値が劣るが第1群との差は-0.2前後であることから、「食味がコシヒカリよりもやや劣る品種群」であった。第4群は、コシヒカリよりも食味の平均値が劣りかつ第1群や第3群とも大きな差があることから、「食味がコシヒカリよりも大きく劣る品種群」であった。

2. 食味と理化学的特性との関係

第2表に供試品種の5カ年を平均した食味と理化学的特性との相関係数を示した。アミロース含有率、タンパク質含有率、アミログラム特性値の最高粘度とブレイクダウン、テクスチャー特性値のH/-HとH/A₃は、いずれの年次も食味と有意な相関が認められた。

3. 食味および理化学的特性と主要な農業形質との関係

第3表に供試品種の5カ年を平均した食味および理化学的特性と主要な農業形質（収量、出穂期、千粒重）との相関係数を示した。収量との関係を見ると、いずれの理化学的特性も有意な相関が認められなかったが、収量が多いほどアミロース含有率は高い傾向にあり、最高粘度とブレイクダウンは逆に小さい傾向にあった。出穂期との関係を見ると、アミロース含有率において1%水準で有意な正の相関が認められ、最高粘度、ブレイクダウンにおいて1%水準で有意な負の相関が認められた。千粒重との関係を見ると、いずれの理化学的特性も有意な相関が認められなかったが、千粒重が大きいほど最低粘度は大きく、テクスチャー特性値（H/-H, H/A₃）は大きくなる傾向にあった。

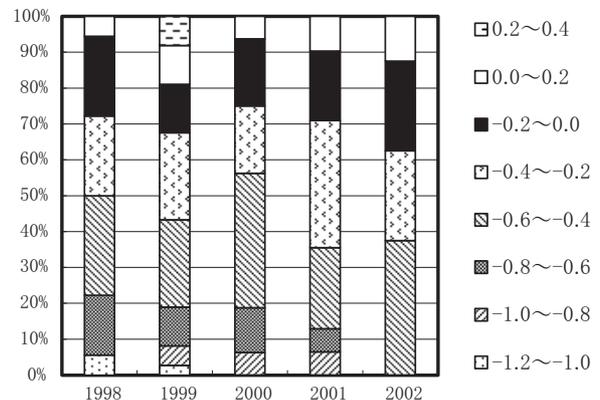
4. 育種材料の食味レベルの推移

第1図に、1998年から2002年に新規に生産力検定本試

験に供試した育成系統の食味レベル別の分布状況を示した。年次によって多少の変動はあるが、コシヒカリと比較して食味が-0.8～-0.6, -1.0～-0.8および-1.2～-1.0のクラスに位置する系統数は年次を追うごとに減少しており、育成系統の食味レベルが向上していることが認められた。

5. 良食味品種内での食味と理化学的特性との関係

第1表における第4群（食味がコシヒカリよりも大きく劣る品種群）をのぞいた第1～3群を良食味品種群と仮定し、この3群を併せた集団における5カ年を平均した食味と理化学的特性との関係について、第4表に示した。アミロース含有率は5%水準で、テクスチャー特性値（H/-H, H/A₃）は1%水準で食味と有意な相関が認められた（第2図）。他の理化学的特性は、食味と有意な相関が認められなかった。



第1図 1998～2002年の育成系統の食味総合値の頻度分布。縦軸は、各食味総合値を示す系統の合計数の、全供試系統数に対する割合を表す。各試験年次における供試系統数は、1998年18系統、1999年37系統、2000年16系統、2001年31系統、2002年8系統。

第2表 食味と理化学的特性との関係。

	相関係数	
アミロース含有率	-0.814	**
タンパク質含有率	-0.601	**
最高粘度	0.569	**
最低粘度	-0.377	
ブレイクダウン	0.769	**
H/-H	-0.947	**
H/A ₃	-0.917	**

n=20. *, **: 各々5%, 1%水準で有意。

第4表 食味と理化学的特性との関係 (1～3群のみ)。

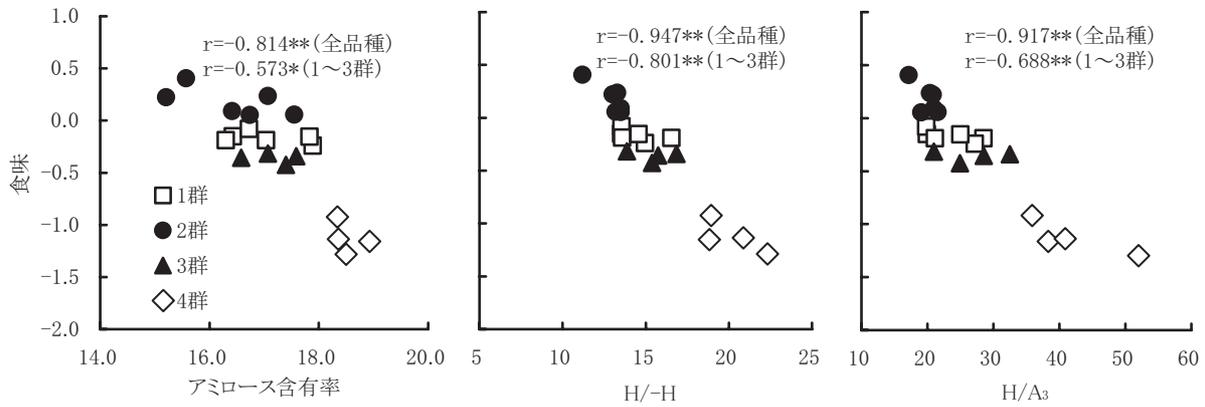
	相関係数	
アミロース含有率	-0.573	*
タンパク質含有率	-0.261	
最高粘度	0.344	
最低粘度	0.206	
ブレイクダウン	0.335	
H/-H	-0.801	**
H/A ₃	-0.688	**

n=16. *, **: 各々5%, 1%水準で有意。

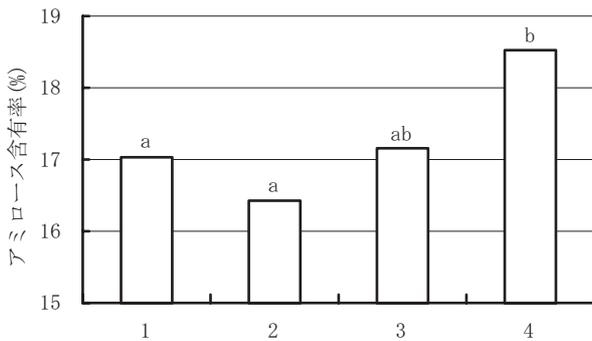
第3表 食味、理化学的特性と主要な農業形質との関係。

形質	総合	アミロース含有率	タンパク質含有率	最高粘度	最低粘度	ブレイクダウン	H/-H	H/A ₃
収量	-0.226	0.432	0.322	-0.364	0.108	-0.393	0.173	0.262
出穂期	-0.356	0.648	0.456 *	-0.757 **	-0.189	-0.617 **	0.318	0.414
千粒重	-0.392	0.248	0.303	-0.110	0.411	-0.305	0.440	0.417

n=20. *, **: 各々5%, 1%水準で有意。

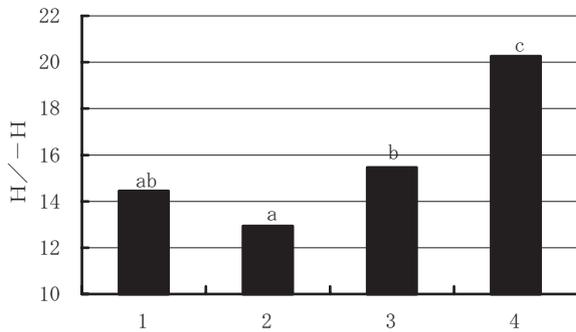


第2図 食味レベル群別にみた食味とアミロース含有率およびテクスチャー特性値との関係。
 左:アミロース含有率 中:H/-H 右:H/A₃ 凡例の数字は食味レベル群を示す。



第3図 食味レベル群別のアミロース含有率。

1998年～2002年の5カ年平均。1～4は食味レベル群を示す。Sheffeの多重比較により、異なる英文字間に5%水準で有意差有り。



第4図 食味レベル群別のテクスチャー特性値(H/-H)。
 注釈は第3図に同じ。

第4表において、食味と有意な相関が認められた年次の多かったアミロース含有率とテクスチャー特性値について、食味群別に比較した結果を第3図、第4図に示した。なお、H/-HとH/A₃は第2図に示すように、類似した傾向を示していたことから、ここではH/-Hについてのみ示した。アミロース含有率について示した第3図をみると、2群>1群>3群>4群の順に比率が小さく、この順に食味が優れていることが認められた。しかし、第4群(食味がコシヒカリよりも大きく劣る品種群)は他の3群と比

較して有意差が認められるものの、1～3群の相互の差は有意でなかった。一方、テクスチャー特性値のH/-Hについて示した第4図をみると、アミロース含有率と同様に2群>1群>3群>4群の順に比率が小さく、この順に食味が優れていることが認められた。さらに、第4群が他の3群と比較して有意差が認められると同時に、第2群(食味がコシヒカリよりも優れる品種群)と第3群(食味がコシヒカリよりもやや劣る品種群)間にも有意差が認められた。

考 察

水稻の良食味品種選抜における理化学的特性の利用については、過去に多くの研究がなされており、その中で食味と高い相関関係を示す形質として、アミロース含有率(西村ら1985, 稲津1988, 松江1993), タンパク質含有率(石間ら1974, 稲津1998), アミログラム特性値の最高粘度, ブレークダウン(竹生ら1983, 西村ら1985, 松江1993), テクスチャー特性値(遠藤ら1980)などが明らかにされてきた。本研究は、これらの理化学的特性が、食味レベルが向上した集団での選抜にも適用可能かどうかについて明らかにしようとした。

本研究で供試した材料は第1表に示した国内の主要品種と福岡農総試での育成系統である。供試品種は食味のレベルで、コシヒカリより優れる第1群からコシヒカリより劣る第4群まで分類された。これらの材料を用いて、1998年から2002年の5カ年における食味と理化学的特性の関係を検討したところ(第2表)、アミロース含有率、タンパク質含有率、アミログラム特性値のブレークダウン、テクスチャー特性値(H/-H, H/A₃)はいずれも有意な相関を示しており、特にアミロース含有率とテクスチャー特性値は相関係数の絶対値も大きく、食味選抜の指標形質として有用と判断される。

しかし、第1図ではコシヒカリ対比の食味が-0.6以下の系統が年を追うごとに減少し、育種材料の食味が向上していることが認められたが、これらの系統は第1表の第4

群, すなわち食味がコシヒカリよりも大きく劣る品種群に該当する品種と考えられる。このため, 育種で取り扱う集団の食味レベルは, 第1表の第4群を除いた第1群から第3群を併せたレベルになっていると推定できる。

これら3群のうち, 最も食味レベルが低い第3群(食味がコシヒカリよりやや劣る品種群)に属する品種は, ミネアサヒ, ちくし41号, つくし早生, ほほえみである。ミネアサヒはコシヒカリに近い良食味品種とされているが, 食味がやや不安定で(松江ら, 1993)あることから1998年に福岡県の奨励品種から除外された。またつくし早生も食味の市場評価が安定せず2004年に準奨励品種から除外された。ほほえみは福岡県においてミネアサヒの後継品種とされていたが, 普及面積は伸び悩んでおり, その一因として地域によっては食味がやや不良であることが指摘されている。今後の水稻育種においては, 食味レベルからみると第1群から第3群までが混合された集団から, 第1群と第2群すなわちコシヒカリ並でないしそれ以上の個体あるいは系統を選抜する必要がある。

第1~3群で食味と理化学的特性との関係を見ると(第4表), アミロース含有率とテクスチャー特性値($H/-H$, H/A_3)において有意な関係が認められた。そこで, アミロース含有率および $H/-H$ の5カ年平均を食味レベル群別に比較したところ, 群間差はいずれも食味の差に対応していた。しかし, アミロース含有率は第1~3群の相互の差が有意でなかったのに対し, $H/-H$ は第2群(食味がコシヒカリよりも優れる品種群)と第3群(食味がコシヒカリよりもやや劣る品種群)間の差が有意であった。そのため, $H/-H$ は第2群に属すると考えられる極良食味品種の選抜に有効な指標形質である。また, 第3表に示すようにアミロース含有率は出穂期と有意な相関が認められるため, アミロース含有率による選抜では, 出穂期が早い系統が選抜されやすい傾向があるが, $H/-H$ による選抜では, そのような偏りが少ないことが考えられる。この点からもテクスチャー特性値による選抜は, 今後の極良食味品種の選抜に有効である。なお, テクスチャー特性値の測定は多数の試料を扱うにはやや難がある。そのため, 具体的な適用手法としては, 育種のごく初期世代ではアミロース含有率で選抜を行って材料をある程度絞り込んだ後に, テクスチャー特性値によりさらに選抜を行う方法が望ましいと考えられる。

以上, 近年の水稻育種で取り扱う集団の食味レベルは向

上していることが認められたが, テクスチャー特性値は食味が向上した集団中にあっても出穂特性の影響が少ない優れた選抜指標であることが明らかとなった。

引用文献

- 竹生新治郎・渡辺正造・杉本貞三・酒井藤敏・谷口嘉廣 1983. 米の食味と理化学的性質の関連. 澱粉化学 30: 333-341.
- 遠藤勲・柳瀬肇・石間紀男・竹生新治郎 1980. 極少量炊飯方式による米飯のテクスチュロメーター測定 第1報 測定条件の検討と主要品種への適用. 食総研報 37: 1-8.
- 浜地勇次・大里久美・川村富輝・今林惣一郎・西山壽・和田卓也・吉野稔・安長知子 1998. 水稻新品種「つくしろまん」の育成. 福岡農総試研報 22: 11-18.
- 星豊一・阿部聖一・石崎和彦・重山博信・小林和幸・平尾賢一・松井崇晃・東聡志・樋口恭子・田村隆夫・浅井善広・中嶋健一・原田惇・小関幹夫・佐々木行雄・阿部徳文・近藤敬・金山洋 2002. 水稻早生新品種「こしいぶき」. 新潟農総研報 5: 21-33.
- 稲津脩 1988. 北海道産米の食味向上による品質改善に関する研究. 東京大学学位論文(国立国会図書館, 博士論文目録 62-H-297) .
- 石間紀男・平宏和・平春江・御子柴穆・吉川誠次 1974. 米の食味に及ぼす窒素施肥及び精米中のタンパク質含有率の影響. 食総研報 29: 9-15.
- 井澤敏彦・朱宮昭男・工藤悟・加藤恭宏・藤井潔・坂紀邦・遠山孝通・伊藤俊雄・杉浦直樹・小島元・中島泰則 2001. 水稻新品種「あさひの夢」の育成. 愛知農総試研報 33: 1-10.
- 泉恵市・三ツ川昌洋・小代寛正・松本室士・新関宏夫 1998. 水稻新品種「熊本2号」の育成経過と諸特性. 日作九支報 64: 1-3.
- 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.
- 松江勇次 1993. 水稻の食味に及ぼす環境条件の影響及び良食味の奨励品種選定に関する研究. 鳥取大学学位論文(国立国会図書館, 博士論文目録 93-F-487) .
- 松江勇次・尾形武文・佐藤大和・浜地勇次 2003. 登熟期間中の気温と米の食味および理化学的特性との関係. 日作紀 72(別1): 272-273.
- 西村実・山内富士雄・大内邦夫・浜村邦夫 1985. 北海道の最近の水稻品種及び系統の食味特性の評価—低温年及び高温年産米における理化学的特性と官能試験結果の対応—. 北海道農総試研報 144: 77-89.
- 食糧庁 1968. 米の食味試験実施要領. 食糧庁, 東京. 1-27.
- 和田卓也・大里久美・浜地勇次 2002. 暖地における1999年の登熟期間中の高温寡照条件が米の食味と理化学的特性に及ぼした影響. 日作紀 71: 349-354.

Evaluation and Use of Physicochemical Properties as Index Traits for Selecting Rice Cultivars with Extremely High Palatability : Takuya WADA, Masao Tsubone, Yuji Hamachi and Takefumi Ogata, (*Fukuoka Agr. Res. Cent., Chikushino 818-8549, Japan*)

Abstract : In order to evaluate the usefulness of several physicochemical properties for selecting rice cultivars with high palatability, we analyzed the relationship between the palatability and the physicochemical properties using 20 japonica rice cultivars from 1998 to 2002. By cluster analysis the 20 cultivars were classified into four groups based on their palatability score for five years. We examined the relationship between the palatability score and physicochemical properties of the mixture of all four groups. The amylose content, protein content, maximum viscosity, breakdown, and textural characteristics ($H/-H$: hardness / adhesion ratio, H/A_3 : hardness / adhesiveness ratio), showed a significant correlation with palatability score. We examined the palatability score of rice strains that were recently developed in Fukuoka Agricultural Research Center, and found that the number of the cultivars with extremely lower palatability than Koshihikari (group 4), has been decreasing year by year. Then, we analyzed the relationship between the palatability score and physicochemical properties of the mixture of group 1, 2 and 3, which showed a relatively higher palatability than group 4. Only amylose content and textural characteristics ($H/-H$, H/A_3) showed a significant correlation with the palatability. We compared the amylose content and textural characteristics among the four groups. The difference in amylose content among these three groups were not significant. However, a significant difference of $H/-H$ was detected between group 2, which has better palatability than Koshihikari, and group 3, which has slightly lower palatability than Koshihikari. Therefore, textural characteristics could serve as useful index traits for developing rice cultivars with extremely high palatability in the breeding programs.

Key words : Amylose content, Breeding, Palatability, Physicochemical properties, Rice, Textural characteristics.
