

水稻育種における早期世代での良食味系統選抜のための形質

平俊雄*

(福島県立農業短期大学校)

要旨: 水稻育種において少量の試料で迅速な分析による良食味系統選抜のため、炊飯特性、糊化特性および精米成分（アミロース、精米窒素）と食味との関係、およびこれら理化学的形質の遺伝力について検討した。米の理化学的形質の中で70℃の水温での溶出固形物量および85℃の粘度は食味との相関が高く、遺伝力も高かった。よって、これらの形質は水稻育種において良食味米選抜のための有望な形質であると考えられる。

キーワード: 遺伝力、糊化特性、食味、炊飯特性。

米の食味は米飯の粘り、硬さ、味、外観などと関係するが、粘りや硬さなどの物理性が食味と最も関係が深い（竹生ら1983）。米の物理性には炊飯特性（竹生ら1960）や糊化特性（竹生ら1968）などがあり、物理性に影響を与える化学成分としてはアミロース（倉沢ら1962）やタンパク質（石間ら1974）が考えられている。

育種では良食味米選抜のため、オートアナライザー（アミロース）、近赤外分析機（タンパク質）、糊化特性、食味官能検査などが用いられている（国広1989）が、早期世代では個体および系統数が多く、試料の量は少ない。このため、少量の試料で迅速に分析できる測定法が求められている。このようなことから、米の理化学的形質と食味との関係、およびこれらの形質の遺伝力を検討した。

材料と方法

1995年と1996年に福島県立農業短期大学校（福島県矢吹町）内の火山灰黒ボク土水田でコシヒカリ、ひとめぼれ、チヨニシキ、ササニシキ、初星、トヨニシキ、アキヒカリ、たかねみのりを栽培した。基肥の窒素はa当たりコシヒカリで0.4 kg、ササニシキで0.5 kg、その他の品種では0.6 kgを施用し、リン酸とカリはa当たりそれぞれ1.0 kgを施用し、追肥は施用しなかった。5月15日に稚苗を1株4本で移植し、栽植密度は条間30 cm、株間15 cmの22.2株m⁻²とし、区の反復はとらなかった。収穫された玄米は1.8 mmで篩別し、精米率約91%として炊飯特性などの実験に供した。

炊飯特性は水温が65℃から75℃において品種間差が明らかである（長戸・岸1966）とされているため、70℃の水温で検討した。実験は40 mLの蒸留水を入れたビーカーに精米2 gを入れた金網カゴを浸し30分間保温し、加熱吸水率と溶出固形物量を測定した。

糊化特性（安西1990）は精米を粉碎し、50メッシュで篩別した後、乾物換算40 gの精米粉を450 mLの蒸留水に懸濁し、ビスコグラフ（ブラベンダー製 型式801201）で最高粘度と最低粘度を測定した。その際測定の迅速化のため、85℃の粘度（測定に要する時間は約30分）を加えた。

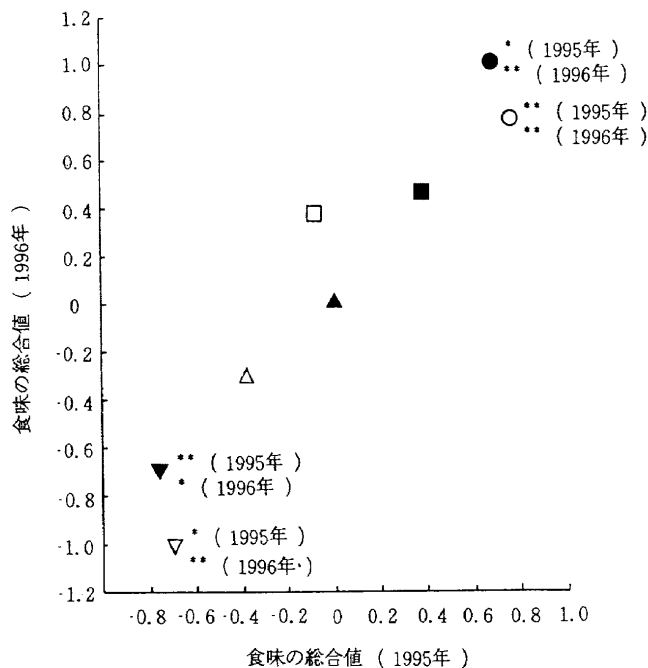
精米窒素は精米を粉碎し、セミクロケルダール法で定量し、アミロースは精米粉を100メッシュで篩別し、Julianoの簡易測定法（Juliano 1971）で定量した。

食味官能検査は食糧研究所の食味評価法（吉川1975）により、初星を基準として、パネルは学校職員と学生の13名で実施した。

遺伝力は年次を反復として分散分析（武田1995）により求めた。

結果と考察

第1図に1995年と1996年の各品種の食味の総合値（以後食味と表記）を示した。各品種の食味は1995年と1996年で同様な傾向がみられ、コシヒカリとひとめぼれの食味は初星より優り、アキヒカリとたかねみのりの食味は劣つ



第1図 1995年と1996年の食味の総合値。

●: コシヒカリ, ○: ひとめぼれ, ■: チヨニシキ, □: ササニシキ, ▲: 初星, △: トヨニシキ, ▼: たかねみのり, ▽: アキヒカリ。初星の食味（総合値）を基準として*は5%水準、**は1%水準の有意差。パネル: 13名。

第1表 米の理化学的形質と食味(総合値)との相関係数.

年	炊飯特性※		糊化特性				精米成分	
	加熱 吸水率	溶出 固形物量	85℃ 粘度	最高 粘度	最低 粘度	ブレーク ダウン	アミロース 含有率	精米窒素 含有率
1995	0.861**	0.985**	0.753*	-0.302	-0.752*	0.336	-0.402	-0.775*
1996	0.656	0.979**	0.928**	-0.194	-0.644	0.338	-0.574	-0.798*

※: 70℃に30分保持. *: 5%水準で有意, **: 1%で水準で有意. 供試品種数: 8.

第2表 米の理化学的形質の1995年と1996年との相関係数.

炊飯特性※		糊化特性				精米成分	
加熱 吸水率	溶出 固形物量	85℃ 粘度	最高 粘度	最低 粘度	ブレーク ダウン	アミロース 含有率	精米窒素 含有率
0.798*	0.933**	0.757*	0.924**	0.855**	0.846**	0.663	0.587

※: 70℃に30分保持. *: 5%水準で有意, **: 1%で水準で有意. 供試品種数: 8.

第3表 米の理化学的形質の遺伝力 (h^2).

炊飯特性※		糊化特性				精米成分	
加熱 吸水率	溶出 固形物量	85℃ 粘度	最高 粘度	最低 粘度	ブレーク ダウン	アミロース 含有率	精米窒素 含有率
0.720	0.911	0.751	0.781	0.697	0.670	0.661	0.313

$h^2 = \sigma_e^2 / (\sigma_e^2 + \sigma_g^2)$, σ_e^2 : 遺伝分散, σ_g^2 : 環境分散.

※: 70℃に30分保持. 供試品種数: 8.

た.

炊飯特性, 糊化特性および精米成分(アミロース含有率, 精米窒素含有率)と各品種の食味との関係を第1表に示した. 加熱吸水率, 溶出固形物量および85℃の粘度と食味との間に有意な正の相関がみられ, 最低粘度および精米窒素含有率と食味との間に有意な負の相関がみられた. 最高粘度, ブレークダウンおよびアミロース含有率と食味との間には有意な相関はみられなかった. 70℃での溶出固形物量, 85℃の粘度および精米窒素含有率は2年間を通して食味との間に有意な相関がみられた.

炊飯特性, 糊化特性と精米成分の1995年と1996年との年次間の相関を第2表に示した. 加熱吸水率, 溶出固形物量, 85℃の粘度, 最高粘度, 最低粘度とブレークダウンに年次間の有意な相関がみられたが, アミロース含有率と精米窒素含有率には年次間の有意な相関はみられなかった.

炊飯特性, 糊化特性と精米成分の遺伝力を第3表に示した. 溶出固形物量の遺伝力が最も高く, 次いで最高粘度, 85℃の粘度, 加熱吸水率, 最低粘度, ブレークダウン, アミロース含有率の順となり, 精米窒素含有率は最も低かった.

水稻育種では多数の個体, 系統の選抜が不可欠であり, 個体選抜では特性検定の試料が少ない. このため, 少量の試料を迅速に分析する食味の評価法が望まれる. 糊化特性について, 稲津(1988)は最高粘度と最低粘度だけの測定で十分であり, これにより測定時間を短縮できるとしたが, 85℃の粘度の測定では測定時間をさらに短縮することができる. また, 炊飯特性では使用する精米は2gと少な

く, 保温に恒温水槽を用いれば30分間で同時に数点を分析できる. このように, 70℃の水温での溶出固形物量と85℃の粘度は少量の試料で迅速な分析が可能である.

育種における良食味米の選抜では形質の遺伝力が高いことが求められる. 本研究で得られた70℃の水温での溶出固形物量, 85℃の粘度および精米窒素含有率は2年間を通して品種の食味との相関が高く, また, 70℃の水温での溶出固形物量と85℃の粘度の遺伝力は高かった. このため, 水稻育種の早期世代における良食味米選抜のための形質として, 70℃の水温での溶出固形物量と85℃の粘度は有望であると考えられる.

引用文献

- 安西徹郎 1990. 精米粉のアミログラム特性. 植物栄養実験法編集委員会編, 植物栄養実験法. 博友社, 東京. 420.
- 竹生新治郎・岩崎哲也・谷達雄 1960. 米の炊飯嗜好特性に関する研究(第1報) 日本米と輸入米との比較. 栄養と食糧 13: 137-140.
- 竹生新治郎・遠藤勲・谷達雄 1968. 米の炊飯嗜好特性に関する研究(第3報) 北海道産米の特性について. 栄養と食糧 21: 265-269.
- 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. 澱粉科学 30: 333-341.
- 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. 北海道農試報告 66: 1-89.
- 石間紀男・平宏和・平春枝・御子柴穆・吉川誠次 1974. 米の食味に及ぼす窒素施肥および精米中のタンパク質含有率の影響. 食総研報告 29: 9-15.
- Juliano, B.O. 1971. A simplified assay for milled-rice amylose. Cereal Science Today 16: 334-340.
- 国広泰史 1989. 稲良食味育種とアミロース. 農業技術 44: 40-44.

倉沢文夫・伊賀上郁夫・早川利郎 1962. 水稻粳米の食味(特に粘り)に関する研究. 第3報 でんぷん—ようど呈色試験による粳米の粘り度の識別法. 新潟農林研究 14:93-100.
 長戸一雄・岸洋一 1966. 米の粒質に関する研究. 第2報 炊飯特性の品

種間差異について. 日作紀 35:245-255.

武田和義 1995. 遺伝率. 植物遺伝育種学. 裳華房, 東京. 125-126.
 吉川誠次 1975. 米の食味評価法. 作物分析法委員会編, 栽培植物分析測定法. 養賢堂, 東京. 460-465.

Selection at the Early Generation for High Palatability in Rice Breeding: Toshio TAIRA* (*Fukushima Agr. Col., Fukushima 969, Japan*)

Key words: Amylographic characteristics, Cooking quality, Heritability, Palatability of rice.

書評

「熱帯農業概論」 田中明 編著, 築地書館, 1997 年発刊, A 5 版 529 頁, 5,800 円。

熱帯農業は極めて多様な自然環境・社会的条件のもとで営まれており, その全体像を統一的に理解することがこれまで困難であった。本書は, 熱帯農業のかかえる様々な問題を執筆者らの体験に基づいて具体的に記述するとともに, 編著者の理念に基づいて全体像を把握させようとしている。

編著者の田中明・北大名誉教授は, 設立後間もない国際イネ研究所 (IRRI) で活躍され, 緑の革命の引き金となったイネ改良品種の育成に多大な貢献を挙げられたことで世界的に著名である。その後も, 活躍の場を熱帯アジアから南米・アフリカに広げ, 門下生とともに世界各地の熱帯農業の現場で調査・研究を行った。本書は, その永年の成果を9名からなる共同執筆者とともに集大成したものである。

内容は, 熱帯農業理解のための自然環境の解説から始まり, 熱帯農業の概況, 個々の作物の栽培と育種の現状, 農地の造成と改良の問題点, そして環境保全を視野においた生産の維持と向上の方法から構成されている。本書の一大特徴として, 従来の専門家による記述では難解であった土壌の特性が作物の生産性との関係を踏まえて判り易く解説されており, また実際の農業開発でややもすると偏ってしまう自然科学と社会経済学の両アプローチの融合が試みられている。全体として一年生作物を中心として述べられているが, 随所で永年作物や畜産, 自然植生との関連についても触れられている。各章には最新のデータに基づく多くの図表が配置されており, 章冒頭の厳選された写真とともに, 本文の内容を具体的に理解するのに役立っている。さらに, 巻末の索引は充実しており, 熱帯農業についての辞書として利用することも可能である。

本書の各章は当該分野における第一級の研究者によって分担執筆されており, 極めて高度な内容が含まれている。しかし, ほとんどの内容は専門外の人々にも判り易く記述されており, 作物学・熱帯農業研究者のみならず, 様々な場面で海外の農業開発に携わる実務者や人文・社会科学の研究者, さらに熱帯農業に将来携わることを希望する学生にも役立つものと考ええる。

(北海道大学農学部 岩間和人)