

白飯の食味におよぼす洗米方法の影響

浜島教子 根本勢子 白岩法子 高野富美恵

The Washing Method Effect on the Palatability
Evaluation of Cooked RiceNORIKO HAMAJIMA, SEIKO NEMOTO,
NORIKO SHIRAIWA and TOMIE TAKANO

In order to examine the washing method effect on the palatability evaluation of cooked rice, we washed three kinds of rice using four different methods. We then cooked the rice. After evaluating the palatability of each kind of cooked rice, by measuring the solid quantities in the water in which the rice had been washed, and by measuring the texture of each kind of cooked rice, we came to the following conclusion.

1. After comparing the washed cooked rice and unwashed cooked rice in an organoleptic test for the case of Koshihikari, the unwashed rice was much worse than the washed rice in terms of color, gloss, appearance, smell, taste, glutinous characteristics and the total evaluation. In terms of hardness, however, there was no apparent difference between the washed and unwashed rice. Comparing the four washing methods (once, twice, three times and once in a large quantity of water), there were no clear differences in all the points evaluated.
2. The solid quantities measured in the water in which each of the three kinds of rice had been washed, increased according to the number of times they had been washed. Once in a large quantity of water, however, the solid quantities in the water were the smallest, even though the quantity of water used was the same.
3. A comparison of the texture of the cooked rice using a rheolometer showed clear differences among the three kinds of rice. However, there were no differences in the texture of the rice depending on the washing method.
4. Washed cooked rice tastes better than unwashed cooked rice, but there is no significant difference in the taste of washed cooked rice according to the washing method and the number of times the rice is washed. It can be assumed that the need to wash to rice is decreasing because the method of storing rice has improved in recent years, while the precision with which rice is cleaned has increased.

key words : cooked rice, washing method, palatability evaluation, organoleptic test

米は日本人にとって欠くことのできない食糧であり、特に白飯は古くより現在まで多くの人々によって好まれ、また、今後も好まれるであろう食物である。白飯は単品では淡泊な味であるが、その中に微妙なおいしさがあり、このおいしさには、米の品種、栽培、貯蔵、精米、炊飯などの種々の条件が関係している。したがって、人々のおいしい白飯に対する要望は強く、これらに関する研究は現在までに多く報告されている。

主な研究報告として、米の品種と嗜好特性に関しては、竹生、稲津らにより品質改善のための方法が報告されている¹⁾²⁾。早期栽培米の食味については、糟谷ら³⁾は品種によって食味が劣り、貯蔵中にも食味が低下するとし、岩崎ら⁴⁾も品質低下の原因について究明している。谷ら⁵⁾はこの品質低下の原因の一つが乾燥法にあるとしており、品質の向上をはかるための研究を行っている。また、米は低温に貯蔵されれば、品質低下がある程度おさえられることが報告⁶⁾⁷⁾されている。安松らは米にわずかに含まれる脂質の貯蔵中における変化が古米臭の原因となり⁸⁾⁹⁾、中性脂肪が分解されて遊離脂肪酸となり¹⁰⁾⁻¹²⁾、米飯のテクスチャーを硬く粘りのない状態にすること¹³⁾を報告している。さらに渋谷らは、古米化による米飯特性の変化は脂質の変敗のみでは説明つかない¹⁴⁾¹⁵⁾としており、脂質以外についても検討すべきであると述べている。

また米を洗い、加水し、加熱する炊飯方法に関する研究も多く報告されている¹⁶⁾⁻²⁴⁾。しかし、このように多くの研究報告の中で、米の洗い方と白飯の食味の関係についての報告は見あたらない。早川、伊賀ら²⁵⁾は米の水洗に関する研究として、洗米の電顕観察と溶出成分の分析を詳細に行っているが、食味との関係は研究されていない。

そこで、本研究は、種々の米の洗い方が、白飯の食味にどのように影響するかについて検討した。

実験方法

1. 試料

1987年産うるち米の代表例として軟質米のササニシキ(秋田)、硬質米のコシヒカリ(富山)、一般的な標準価格米(政府米Ⅲ類)をまとめて入手し、同一条件で89%に搗精したものをを用いた。歩留りは近年の市販品は一般に89%であるということなので、そのようにした。

2. 炊飯方法

1) 洗米方法

A: 米500gに水1500mlを加え、10回攪拌し、流す。

B: 米500gに水1500mlを加え、10回攪拌し、流す操作を2回くり返す。

C: 同上の操作を3回くり返す。

D: 水4500mlに米500gを加え、10回攪拌し、流す。

E: 米は洗わない。

米500gに3倍重量(容量では約2.5倍)を用い、10回手で攪拌する条件は、日常の一般的方法を予備実験により確かめた結果である。Dは、米の上から水を注ぐのではなく、大量の水の中に米を入れて洗った方が、ぬかが吸収されず、おいしい白飯になるといわれる俗説を確かめるためである。

2) 加水量と浸漬時間

水500gに対し、いずれも水750g(20°C)加水になるように調整し、60分間浸した。

3) 加熱方法

同一条件の電気自動炊飯器(1l炊き)5台を用い、同時に通電した。

4) むらし時間

いずれも20分間とした。

3. 測定項目と測定方法

1) 炊き上り重量と水分

2) 官能テスト

各品種につき、洗米方法の異なる5種類の飯の嗜好を順位法により比較した。パネルは本学調理学研究室職員と学生で構成し、色、つや、外観、香り、味、かたさ、ねばり、総合などの項目について検討した。検定はkramerの順位合計による有意差検定および

kendallのW検定によった。

3) 水洗溶出液の水分、固形分の測定

水洗溶出液を200 mlのビーカーに各100 g採取し、湯浴で乾燥後、デシケーターを用いて恒量を得た。

4) テクスチャー

むらし後、常温に120分間放置した白飯をレオロメーター（飯尾電機製RDR-1500）により測定した。各試料については5回測定をくり返し、その平均値により各特性値を求めた。試料皿には白飯30 gをとり、次の条件で測定した。

サイクルスピード	6 CY/m
クリアランス	5.0 mm
試料の高さ	20.0 mm
プランジャーの径	40.0 mm
運動回数	2回
ロード レンジ	20.0 kg

実験結果および考察

1 炊飯条件と炊き上り重量および水分

3種の米に対し、各々4方法（A, B, C, D）の洗米後の炊飯と洗米を行わないで炊飯（E）した結果を表1に示す。炊き上り重量は、米および加水量が同一であるため、ほと

んど差がない。飯の水分は米の品種間にはやや差があるが、同品種間は洗米方法による差はない。通電時間は同一品種間ではほとんど差がないが、異種品種間ではササニシキ平均21分、コシヒカリ平均23分、標準価格米平均22分とわずかに異なった。

2. 各種白飯の食味評価

判定項目ごとのパネルの順位合計を表2に示す。ササニシキについて、つやにおいてはC法が最も好まれ、色、においにおいてはD法が最も好まれたが、総合的の判定による嗜好では、洗米方法A～Dに差がない。洗米をしないE法による白飯は、危険率1%で最も好まれなかった。コシヒカリについては、色、つや、味、かたさの判定項目で、C法（3回洗い）が最も好まれた。E法（無洗米）は、かたさ以外の判定項目で最も好まれなかった。標準価格米については、C法が最も好まれ、E法は最も好まれなかった。

表2を全体的に考察すると、3品種共に、無洗米炊飯のE法は最も好まれなことが、明らかであるが、洗米方法A～Dに差があるかどうか疑問に思われる。今後、さらに別品種を用いて、比較検討したいと思う。

3. 水洗溶出液の固形分

表1. 炊飯条件と炊き上り重量および水分

飯の種類	米 (g)	水/米 (重量比)	通電時間 (分)	炊き上り重量 (g)	飯の水分 (%)	
ササニシキ	A	500	1.5	22	1195	61.5
	B	500	1.5	21	1200	61.6
	C	500	1.5	21	1190	61.4
	D	500	1.5	20	1180	61.2
	E	500	1.5	21	1175	61.4
コシヒカリ	A	500	1.5	25	1180	63.6
	B	500	1.5	24	1180	63.0
	C	500	1.5	23	1170	63.8
	D	500	1.5	21	1100	63.6
	E	500	1.5	22	1150	63.5
標準価格米	A	500	1.5	23	1195	61.5
	B	500	1.5	23	1200	61.0
	C	500	1.5	20	1180	61.3
	D	500	1.5	22	1160	61.4
	E	500	1.5	20	1155	61.2

表2. 各種白飯に対する嗜好(順位合計) n=20

飯の種類	色	つや	におい	味	かたさ	ねばり	総合
ササニシキ	A	64	66	57	58	65	65
	B	48	47	49	57	64	49
	C	47	38**	54	52	58	49
	D	41*	50	40**	45	46	43
	E	95**	94**	76	80**	60	90**
コシヒカリ	A	44	48	40	44	62	50
	B	51	57	46	52	47	49
	C	36**	37**	45	36**	39**	45
	D	63	56	41	67	72	57
	E	100**	92**	82**	81**	66	93**
標準価格米	A	56	58	50	45	48	43
	B	46	47	44	51	49	50
	C	40**	38**	42	48	50	38**
	D	49	62	60	67	71	78
	E	76	75	65	71	72	85**

*P<0.05, **P<0.01

3種の米に対し、各々4方法の洗米を行った際の水溶液中の固形分の測定結果を表3-1に示す。Aは1回洗いであり、B₁は2回洗いのうちの1回目の洗液中の固形分である。ササニシキについて1回目の洗液A、B₁、C₁は同一操作であるから、当然ながらほぼ同値の0.17~0.18%であり、2回目の洗液B₂、C₂は同値の0.11%である。Dは1回洗いであるが、大量の水の中へ米を入れて洗う方法であるため、溶出分が少ない。3回目の洗液C₃は0.07%と水洗回数を重ねる毎に減少している。A、B、C、Dの4方法を合計量で比較すると、3回洗いのC法が最も多く、次いで、B法、A法となり、D法は最も少ない。これらの傾向はコシヒカリ、標準価格米においても同様の結果となっている。

表3-2は表3-1を米100gに対する溶出固形

分として算出したものである。即ち、炊飯前に除去される分量の比較である。この表によると、3回洗いが最も多く、次いで、2回洗い、1回洗いとなり、まとめ洗いは最も少ない。また、3種の品種間では、コシヒカリが最も多く、次いで、標準価格米、ササニシキの順になっているが、大差はない。

早川、伊賀らの報告²⁵⁾は白米(昭51年産越後早生種)1kgに水1lを加えて30秒間手もみ後、30秒間放置、傾斜法で採取した水洗液の測定であるため、本報告と全く同一条件の水溶液ではないが、参考に比較してみると、1回目1.43、2回目0.46、3回目0.23、4回目0.21%と水洗回数を重ねる毎に減少する傾向は同様である。また、合計洗米溶出固形分を比較してみると、前者らの4回洗米合計値は2.34%であり、本報告のササニシキは1.08%、

表3-1. 水洗溶出液の固形分の比較

洗米液	米の種類		
	ササニシキ (%)	コシヒカリ (%)	標準価格米 (%)
A	0.18	0.37	0.27
B ₁	0.28	0.40	0.26
B ₂		0.15	
C ₁	0.36	0.41	0.27
C ₂		0.12	
C ₃	0.59	0.06	0.14
D		0.18	

表3-2. 米に対する洗米溶出固形分の割合

洗米液	米の種類		
	ササニシキ (%)	コシヒカリ (%)	標準価格米 (%)
A(1回目)	0.54	1.11	0.81
B ₁	0.84	1.20	0.78
B ₂ (2回目)		0.45	
C ₁	1.08	1.23	0.81
C ₂		0.36	
C ₃ (3回目)	1.77	0.18	0.42
D		0.36	

表4. 各種白飯のテクスチャー特性

飯の種類	飯/米 (重量比)	硬さ	凝集性	付着性	弾力性	ガム性	そしゃく性
ササニシキ	A	2.39	12.05	0.20	3.92	0.58	1.44
	B	2.40	12.49	0.19	4.19	0.58	1.50
	C	2.38	14.05	0.21	4.69	0.59	1.60
	D	2.36	13.11	0.19	4.57	0.56	1.50
	E	2.35	13.49	0.19	4.59	0.56	1.33
	分散比		1.86	0.36	2.54	0.34	0.36
コシヒカリ	A	2.39	11.41	0.17	5.39	0.47	0.88
	B	2.40	11.76	0.15	5.87	0.46	0.87
	C	2.36	14.29	0.18	8.59	0.51	1.40
	D	2.32	14.56	0.18	6.92	0.49	1.38
	E	2.31	14.15	0.18	6.04	0.53	1.37
	分散比		31.24**	1.58	13.87**	1.36	10.61**
標準価格米	A	2.36	10.94	0.18	7.95	0.53	1.27
	B	2.36	9.73	0.11	8.50	0.26	0.38
	C	2.34	11.04	0.04	11.30	0.21	0.13
	D	2.20	11.01	0.12	8.73	0.37	0.74
	E	2.30	11.93	0.08	10.07	0.33	0.92
	分散比		2.65	0.72	1.07	1.22	0.71
グループ間分散比		15.51**	8.37**	25.24**	13.16**	14.79**	10.68**

**P<0.01

コシヒカリ1.77%，標準価格米1.68%である。本報告の溶出固形分の方が少ない理由は、品種、搗精歩留りおよび洗米条件の相違によるものと思われるが、米重量に対する割合としては大差はない。

4. テクスチャー

各種白飯のテクスチャー測定値を表4に示す。ササニシキについては、硬さ、凝集性、付着性、弾力性、ガム性、そしゃく性のいずれの項目においても、有意差は認められなかった。コシヒカリについては、硬さ、付着性、ガム性において、危険率1%で、そしゃく性において、危険率5%で有意の差が認められた。標準価格米については、ササニシキと同様、有意差は認められなかった。即ち、コシヒカリについては、3回洗いのCと大量水洗いのDにテクスチャー特性が認められたが、ササニシキ、標準価格米については、洗米方法による差はなかった。品種間における分散比は、危険率1%で有意差が認められた。

表4を総合的に考察すると、品種別には、レオロメーターによる測定値に明かな差があるが、洗米方法別による差は明かでないと思

われる。

要 約

炊飯の際、米の洗い方が白飯の食味にどのように影響するかについて検討するため、3品種に対し、各4方法の洗米により炊飯し、食味評価、水洗溶出液の固形分の測定、飯のテクスチャー測定などを行い、次のような知見を得た。

1. 洗米後炊飯と無洗米炊飯を官能テストにより比較すると、コシヒカリの場合、色、つや、外観、におい、ねばり、総合評価において、いずれも無洗米の方が明かに劣った。しかし、かたさにおいては有意差がなく、また、1回洗米、2回洗米、3回洗米および大量の水の中へ米を入れるまとめ洗いの4方法の比較では、いずれの判定項目においても明かな差はなかった。
2. 米に対する洗米溶出固形分を測定した結果は、3品種共に、洗米回数が1、2、3回と増すにしたがって増加した。しかし、まとめ洗いの場合は、使用水量は同量でも、溶出固形分は最も少量であった。

3. レオロメーターによりテクスチャーを比較した結果は、品種間の差は明かであったが、洗米方法による差は明かではなかった。

4. 洗米後炊飯した方が、無洗米炊飯より嗜好性が高いが、洗米方法や回数による有意の差はなかった。近年の米は貯蔵法がよくなり、搗精度も高くなっているのので、洗米の必要性が少なくなっているのではないかと思われる。

文 献

- 1) 竹生新治郎, 遠藤勲, 谷達雄: 栄養と食糧, **21**, 265 (1968)
- 2) 稲津修: 澱粉科学, **26**, 191 (1979)
- 3) 糟谷利津, 山下えつ子: 家政誌, **15**, 181 (1964)
- 4) 岩崎哲也, 遠藤勲, 竹生新治郎, 谷達雄: 食総研報, **22**, 153 (1967)
- 5) 谷達雄, 吉川誠次, 竹生新治郎, 西丸震哉, 柳瀬肇, 堀内久弥, 岩崎哲也, 遠藤勲: 食糧研報, **20**, 78 (1965)
- 6) 谷達雄, 竹生新治郎, 岩崎哲也: 栄養と食糧, **16**, 436 (1963)
- 7) 竹生新治郎, 岩崎哲也, 堀内久弥, 谷達雄: 栄養と食糧, **18**, 204 (1965)
- 8) 安松克治, 森高真太郎, 備中住子, 石井清文, 島蘭平雄, 藤田栄一郎: 栄養と食糧, **18**, 130 (1965)
- 9) 安松克治, 森高真太郎, 石井清文, 藤田栄一郎: 栄養と食糧, **18**, 標準価格米, 123 (1965)
- 10) KATSU HARU YASUMATSU and SHINTAROU MORITAKA: Agric. Biol. Chem., **28** 257 (1964)
- 11) KATSU HARU YASUMATSU, SHINTAROU MORITAKA and SHOUZOU WADA: Agric. Biol. Chem., **30**, 478 (1966)
- 12) KATSU HARU YASUMATSU and SHINTAROU MORITAKA: Agric. Biol. Chem., **30**, 483 (1966)
- 13) KATSU HARU YASUMATSU, SHINTAROU MORITAKA and TOMOKO KAKINUMA: Agric. Biol. Chem., **28**, 265 (1964)
- 14) 渋谷直人, 岩崎哲也, 柳瀬肇, 竹生新治郎: 日食工誌, **21**, 597 (1974)
- 15) 渋谷直人, 岩崎哲也, 竹生新治郎: 澱粉科学, **24**, 67 (1977)
- 16) 松元文子: 調理科学, **3**, 68 (1970)
- 17) 中野和子, 光武元子, 二木栄子: 家政誌, **28**, 27 (1977)
- 18) 本間伸夫, 佐藤恵美子, 渋谷歌子, 石原和夫: 家政誌, **34**, 698 (1983)
- 19) 関千恵子, 貝沼やす子: 家政誌, **27**, 173 (1976)
- 20) 貝沼やす子: 家政誌, **28**, 194 (1977)
- 21) 関千恵子, 貝沼やす子: 家政誌, **33**, 228 (1982)
- 22) 貝沼やす子, 関千恵子: 家政誌, **37**, 1039 (1986)
- 23) 貝沼やす子, 江間章子: 家政誌, **38**, 567 (1987)
- 24) 丸山悦子, 東紀代香, 梶田武俊: 家政誌, **34**, 819 (1983)
- 25) 早川利郎, 伊賀上郁夫: 農化誌, **53**, 321 (1979)