

酒造好適米「八反錦 1 号」の代替系統「広系酒 42 号」の醸造特性

大土井律之・藤原朋子・西濱健太郎*・山崎梨沙・勝場善之助*

Characteristics of the alternative rice cultivar *Hirokeisake42gou* of *Hattannishiki* for sake brewing

Ritsushi Ohdoi, Tomoko Fujiwara, Kentaro Nishihama, Risa Yamasaki and Zennosuke Katsuba*

The sake brewing properties of a new rice cultivar, *Hirokeisake42gou*, were examined and compared with *Hattannishiki*. The unpolished and polished rice grains of *Hirokeisake42gou* were not significantly different from those of *Hattannishiki*. But cracked grain of *Hirokeisake42gou* has been reduced as compared with *Hattannishiki*. In the sensory evaluation of fresh sake, the two rice cultivars had the same value. These results suggest that *Hirokeisake42gou* has the same excellent characteristics as *Hattannishiki* for sake brewing.

Keywords: Japanese sake, *Hirokeisake42gou*, rice cultivar for sake brewing

キーワード: 日本酒, 広系酒 42 号, 酒造好適米

昭和 58 年 (1983 年) に広島県が育成した酒造好適米「八反錦 1 号」¹⁾は、心白率が高い等の酒造適性の高さ、多収性による低価格、早生により新酒の早期出荷が可能となる等の理由から、多くの酒造会社で使用されている。しかし、「八反錦 1 号」は、心白が大きいことから、精米時に碎米や胴割粒が発生しやすく、吸水等の原料処理や製麹等の製造工程に支障をきたすため、酒造会社から対策が求められている。そこで、「八反錦 1 号」の多収性及び醸造適性を維持しつつ、胴割粒の発生が少ない酒米新系統「広系酒 42 号」²⁾を広島県立総合技術研究所農業技術センターが開発した。本研究では、「広系酒 42 号」の玄米及び精米の性状、酒造適性について「八反錦 1 号」との比較を行った。

実験方法

1. 原料米

原料米分析には、平成 21~25 年産「広系酒 42 号」(広島県産)及び「八反錦 1 号」(広島県産)の玄米と、精米歩合 70%又は 50%の白米を使用した。また、醸造試験では、平成 21~24 年は精米歩合 60%、平成 25 年は精米歩合 50%の「広系酒 42 号」及び「八反錦 1 号」の白米を用いた。

2. 原料米の分析

原料米の一般分析は国税庁所定分析法³⁾に準じて行った。ただし、消化性分析及びカリウム含量は酒米研究会統一分析法⁴⁾に従った。

3. 水浸裂傷粒率の分析

吸水時の原料米の割れやすさの測定を目的とし、平成 25 年産の「広系酒 42 号」及び「八反錦 1 号」について、精米歩合 50%の白米を完全粒と胴割粒(整粒=完全粒+胴割粒)に分類し、15°Cの蒸留水を入れたシャーレに各サンプル 90 粒を入れ、8 分静置後、水浸裂傷粒率を各区 3 反復分析した。

4. 麹分析

麹の水及び酵素力価の測定は国税庁所定分析法³⁾に従った。麹中の菌体量はキッコーマン社製の麹菌量測定キットを使用して測定した。

5. 純米酒の試験醸造

広島県立総合技術研究所食品工業技術センターで実施した試験に用いた仕込配合を表 1 に示した。総米 200kg、麹歩合 20%、汲水歩合 140%で、酵母は KA-1-25 を用いた。なお、原料処理、製麹及び醪管理等は「広系酒 42 号」、「八反錦 1 号」ともに 5 年間でできる限り同一になるように設定した。なお、製麹は蓋麹法で行い、種麹にはビオック社製純米吟醸用「黒判もやし」を使用した。

6. 醪及び製成酒分析

一般分析は国税庁所定分析法³⁾に準じて行った。香気成

表 1 試験醸造の仕込配合

	添	仲	留	追水	合計
総米 (kg)	40	60	100		200
蒸米 (kg)	30	46	84		160
麹米 (kg)	10	14	16		40
水 (L)	56	78	136	10	280

*広島県立総合技術研究所農業技術センター 東広島市八木松町原 6869
6869, hara, hatihonmatsutyo, Higashihiroshima City

表2 玄米の性状

		広系酒42号						八反錦1号					
		平成21年	22年	23年	24年	25年	Ave.	平成21年	22年	23年	24年	25年	Ave.
千粒重	整粒 (g)	27.1	26.5	27.8	26.5	27.0	27.0	26.3	26.1	27.3	27.0	25.9	26.5
	全粒 (g)	26.9	26.4	27.4	26.3	27.0	26.8	25.8	26.1	27.1	26.9	25.5	26.3
整粒	(%)	94.0	94.2	87.3	93.9	93.8	92.6	85.8	96.3	95.7	94.2	84.5	91.3
胴割粒	(%)	0.8	0.7	0.9	0.3	2.0	0.9	0.4	0.2	0.0	2.9	6.0	1.9
屑粒	未熟粒 (%)	4.4	0.0	7.6	2.8	2.8	3.5	13.1	0.0	3.5	0.2	3.9	4.1
	被害粒 (%)	1.4	1.6	3.4	3.0	1.0	2.1	0.5	1.6	0.8	2.4	2.5	1.6
	死粒 (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	1.6	0.4
	砕粒 (%)	0.2	3.6	0.8	0.0	0.4	1.0	0.6	1.4	0.0	0.3	1.5	0.8
	計 (%)	6.0	5.2	11.8	5.8	4.2	6.6	14.2	3.5	4.3	2.9	9.5	6.9
整粒の割合	心白粒 (%)	89.0	86.1	90.5	80.0	54.3	80.0	97.0	87.9	83.0	82.5	28.8	75.8
	腹白粒 (%)	6.2	5.6	8.9	12.3	43.0	15.2	1.7	7.8	15.5	15.7	68.3	21.8
	普通粒 (%)	4.8	8.3	0.6	7.7	2.7	4.8	1.3	4.3	1.6	1.8	2.9	2.4

表3 精米歩合70%白米の性状

		広系酒42号					八反錦1号				
		平成21年	22年	23年	24年	Ave.	平成21年	22年	23年	24年	Ave.
千粒重	(g)	19.6	19.1	20.2	19.8	19.7	19.2	19.3	20.0	19.0	19.4
精米時間	(分秒)	18'00"	15'00"	19'00"	22'00"		19'00"	13'30"	19'00"	17'30"	
真精米歩合	(%)	72.4	73.1	73.0	72.0	73.3	72.9	75.1	73.5	74.6	74.0
整粒率	(%)	78.4	85.9	80.8	95.4	83.4	79.8	81.3	80.9	88.4	82.6
	うち胴割粒 (%)	8.4	13.2	2.3	10.5	10.4	6.5	8.4	2.5	17.7	8.8
砕米率	(%)	13.1	14.1	19.2	4.6	14.5	13.6	18.7	19.1	11.6	15.8
吸水率(20分)	(%)	29.2	31.0	31.3	29.4	30.6	31.0	31.5	31.4	30.8	31.2
(120分)	(%)	30.9	31.8	32.2	31.1	31.6	31.6	32.1	32.3	31.3	31.8
蒸米吸水率	(%)	33.9	34.3	37.0	37.4	34.8	34.3	36.4	37.1	34.0	35.4
消化性(Brix)		9.3	7.8	9.9	9.3	8.9	9.4	6.2	9.8	8.5	8.5
(F-N)		0.5	0.7	1.0	0.6	0.7	0.5	0.6	0.9	0.8	0.7
粗タンパク質	(%)	3.9	3.9	5.3	4.5	4.4	4.4	4.1	5.2	4.4	4.5
カリウム	(ppm)	449	497	382	377	430	465	538	362	391	439

分分析はヘッドスペースガスクロマトグラフィー⁵⁾によって定量した。製成酒の官能評価は広島国税局、中国5県公設試、酒造会社等の審査員による5点評価法(1:良い, 2:やや良い, 3:普通, 4:やや悪い, 5:悪い)によって、「八反錦1号」を基準(評価点:3)として行った。

実験結果および考察

1. 「広系酒42号」の原料米特性

(1) 玄米の性状

玄米の性状を表2に示した。「広系酒42号」は玄米千粒重が26~27gであり大粒種に属し、「八反錦1号」と同等以上であった。整粒、胴割粒、屑率及び整粒の割合(心白粒、腹白粒、普通粒)については年度によってばらつきがあり、単純に比較することは困難であったが、有意差があるとは言えなかった。

(2) 白米の性状

白米の性状を表3に示した。精米歩合70%までの精米時間、その際の真精米歩合は同程度であり、また、胴割粒率や砕米率の差は検定の結果、有意差があるとは言えず、「広系酒42号」と「八反錦1号」の精米に関する適性は同程度であった。一方、表4に両品種の精米歩合50%白米における形質について示した。精米を進めることに

表4 精米歩合50%白米の性状

	広系酒42号	八反錦1号
整粒率 (%)	90.1	83.5
うち胴割粒 (%)	48.7	28.6
砕米率 (%)	9.9	16.5

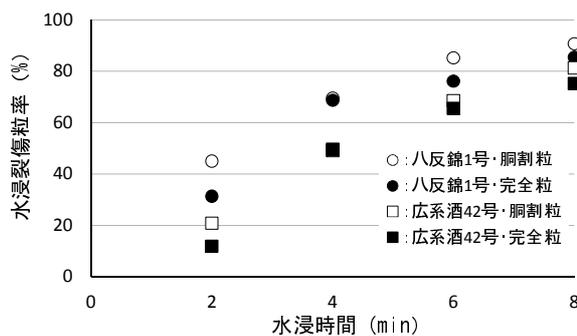


図 水浸裂傷粒率の経時変化

より、精米歩合70%では見られなかった砕米率や胴割粒率の差が生じていた。「八反錦1号」は「広系酒42号」と比較すると砕米率が高く、一方、「広系酒42号」は胴割粒率が高まり、完全粒率については、「八反錦1号」よりも低くなっていた。

(3) 水浸裂傷粒率の分析

平成25年安芸高田市高宮町産の「広系酒42号」及び「八反錦1号」について、水浸裂傷粒率を分析し、結果を図に示す。

表5 麴の性状

		広系酒42号											
		添伸						留					
		平成 21年	22年	23年	24年	25年	Ave.	平成 21年	22年	23年	24年	25年	Ave.
α-アミラーゼ	(Unit/g dry 麴)	536	932	1,330	1,042	1,002	968	514	932	1,330	1,042	890	942
グルコアミラーゼ	(Unit/g dry 麴)	111	161	186	183	157	160	103	161	186	183	149	156
酸性プロテアーゼ	(Unit/g dry 麴)	-	1,652	2,281	2,941	2,380	2,314	-	1,652	2,281	2,941	2,304	2,295
酸性カルボキシペプチダーゼ	(Unit/g dry 麴)	3,169	2,895	3,493	3,768	3,624	3,390	3,164	2,895	3,493	3,768	3,596	3,383
グルコアミラーゼ/α-アミラーゼ		0.21	0.17	0.14	0.18	0.16	0.16	0.20	0.17	0.14	0.18	0.17	0.17

		八反錦1号											
		添伸						留					
		平成 21年	22年	23年	24年	25年	Ave.	平成 21年	22年	23年	24年	25年	Ave.
α-アミラーゼ	(Unit/g dry 麴)	992	1,327	1,253	1,097	1,069	1,148	839	1,266	1,253	1,097	1,043	1,100
グルコアミラーゼ	(Unit/g dry 麴)	166	208	197	183	172	185	146	192	197	183	160	176
酸性プロテアーゼ	(Unit/g dry 麴)	-	1,802	2,411	2,965	2,383	2,390	-	1,751	2,411	2,965	2,440	2,392
酸性カルボキシペプチダーゼ	(Unit/g dry 麴)	3,381	4,093	3,929	3,441	4,230	3,815	3,004	3,872	3,929	3,441	3,762	3,602
グルコアミラーゼ/α-アミラーゼ		0.17	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.15	0.16	0.17	0.15	0.16

表6 新酒の性状及び製成実績

		広系酒42号						八反錦1号					
		平成 21年	22年	23年	24年	25年	Ave.	平成 21年	22年	23年	24年	25年	Ave.
日本酒度		+4.0	+3.9	+3.1	+3.1	+3.6	+3.5	+4.3	+4.7	+3.5	+4.1	+6.3	+4.6
アルコール分	(%)	17.3	17.4	18.4	17.2	17.5	17.6	17.4	17.2	18.4	17.1	16.9	17.4
酸度	(mL)	1.6	1.7	1.6	1.8	1.5	1.6	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7
アミノ酸度	(mL)	0.7	0.9	1.5	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	1.3	1.1	1.3	1.1
カブロン酸エチル	(ppm)	1.2	1.5	1.7	1.7	1.5	1.5	0.6	1.2	1.6	1.3	0.9	1.1
酢酸イソアミル	(ppm)	1.2	3.7	3.5	3.5	3.2	3.0	1.4	3.6	3.8	4.2	2.7	3.1
イソアミルアルコール	(ppm)	181	161	162	154	160	164	169	156	171	151	156	161
粕歩合	(%)	45	46	29	31	45	39	34	41	34	42	42	39
アルコール生成量	(L/t)	345	324	363	351	313	339	363	325	349	328	312	335

「広系酒42号」と「八反錦1号」は、どちらも完全粒の方が胴割粒よりも低い(割れにくい)傾向にある。また、「広系酒42号」と「八反錦1号」とを比較すると、浸漬8minで胴割粒、完全粒ともに、「広系酒42号」が低い(割れにくい)傾向であった。しかしながら、表4で示したとおり、「広系酒42号」は「八反錦1号」よりも胴割粒率が高くなっていることから、「広系酒42号」と「八反錦1号」の水浸裂傷粒率の差は小さくなったと考えられた。

2. 「広系酒42号」を用いた純米酒の試験醸造結果

(1) 製麴試験

麴の主要酵素活性について表5に示す。平成21年は両品種で吸水歩合及び製麴時間等の製麴条件を統一した。その結果、「広系酒42号」を使用した麴の酵素力価は低い傾向が認められたため、平成22年以降は「広系酒42号」の製麴時間を延長するとともに、麴室の湿度を高めることで麴の乾燥を抑制し、麴の酵素力価が「八反錦1号」と同等となるよう調整した。平成23年以降は、吸水歩合を増加させる等の改良も行い、「広系酒42号」の主要酵素活性は、「八反錦1号」とほぼ同程度となり、平均値の差の検定結果から、品種間の差があるとは言えず、製麴特性は良好であると考えられる。特に吟醸酒の麴については、GAase(グルコアミラーゼ)活性とともに、GAase/AAase(α-アミラーゼ)活性比が高い麴が良質であると考えられている^{6)~8)}。そこで、両品種のGAase/AAase値を比較すると、同等であった。

表7 広系酒42号の官能評価結果

	平成21年	22年	23年	24年	25年
評価者人数(人)	9	7	18	23	16
香り	2.6±0.99	2.6±0.73	2.6±0.68*	2.9±0.61	3.1±0.66
味	3.4±0.70	3.0±0.76	2.9±0.81	3.0±0.93	3.0±0.89
総合	3.4±0.70	2.9±0.83	2.8±0.85	2.9±0.83	2.9±0.84
平均値±標準偏差					
※P=0.016					

(2) 製成酒成分

製成酒の成分分析結果を表6に示した。日本酒度、アルコール分、酸度、アミノ酸度、香气成分、粕歩合および白米1,000kg当たり純アルコール取得量については、年度によってはバラツキは認められるが、平均値の差を検定した結果、有意差があるとは言えなかった。

(3) 官能評価結果

製成酒の官能評価の結果を表7に示す。「八反錦1号」と比較した「広系酒42号」の香りに、有意差は認められたが、総合評価においては、有意差があるとは言えなかった。

以上の結果から、酒造適性面からみると、「広系酒42号」は、「八反錦1号」と比較して同等と判断できる。しかし、目標である碎米や胴割粒の低減については、ラボスケールでの試験では、大きな効果があるとは言えず、酒造会社の実用規模試験による判断が必要である。

なお、水浸裂傷粒率は、兵庫県の山田錦に関する研究⁹⁾や茨城県のコシヒカリに関する研究⁹⁾から、出穂後11~

20日の登熟気温の高さとの相関関係が示されており、登熟期の間断かんがい等の栽培方法による低減も可能である。

文 献

- 1) 前重道雅, 鳥生久嘉, 江戸義治, 滝広徳男, 酒造好適米新品種「八反錦1号」の育成について, 広島県立農業試験場報告, **48**, 1-8 (1984).
- 2) 広島県立総合技術研究所農業技術センター, 酒造好適米有望系統「広系酒42号」と「広系酒43号」の特性, 平成24年度研究成果情報集, 41-42 (2012).
- 3) 注解編集委員会編, 第四回改訂国税庁所定分析法注解 (1993).
- 4) 酒造用原料米全国統一分析法, 酒米研究会 (1996).
- 5) 吉沢淑, Head space 法による清酒香气成分の迅速定量法, 日本醸造協会誌, **68**, 59-61 (1973).
- 6) 岩野君夫, 平成3年度日本醸友会大阪支部講演会資料 (1991).
- 7) 岩野君夫, 布川弥太郎, 清酒醸造に関連する諸酵素の研究 (第11報) 清酒麹の各種酵素活性と清酒醸造に及ぼす影響, 日本醸造協会誌, **73**, 555-557 (1978).
- 8) 布川弥太郎, 岩野君夫, 風間敬夫, 酒醸造に関連する諸酵素の研究 (第2報) 醱酵速度および製成酒成分に及ぼすたんぱく分解酵素の影響, 日本醸造協会誌, **71**, 650-653 (1976).
- 9) 田中研一, 森拓也, 狩野幹夫, 弓野功, 櫻村英一, 「コシヒカリ」における水浸裂傷粒の発生条件, 平成21年度「関東東海北陸農業」研究成果情報 (2009).