

新品種育成酒米の醸造特性の検討

－滋賀酒 3844, 3770 の小仕込醸造試験－

岡田 俊樹*
OKADA Toshiki

川島 典子*
KAWASHIMA Noriko

松尾 啓史*
MATSUO Yoshifumi

要旨 滋賀県の酒米奨励品種には「吟吹雪」と「玉栄」があり、これら酒造好適米は酒質の設計やブランディングの観点から県内の醸造所で広く活用されている。一方、地域の酒米は清酒の地域性を打ち出す重要な要素となるため、県農業技術振興センターでは新たな酒米の開発が進められてきた。当センターでは、現在開発中である2種類の酒米について小仕込醸造試験（酒米15kg）を実施した。その結果、「滋賀酒3844」は交配親である「吟吹雪」と類似した醸造特性を持つことが確認された。

1 はじめに

酒造好適米について、県内の醸造所からは酒質の向上や多様化、新製品開発に向けた新品種への要望が寄せられている。また生産農家からも、近年の気候変動に適応した品種の開発が切望されている。こうした背景を受け、県農業技術振興センターでは環境適応性や耐病性に優れた酒米の育種を継続しており、高温下での栽培でも収量や溶解性などの品質が安定した2品種を選抜した。当センターではこれら新品種の醸造適性や酒質特性を明らかにするため、滋賀の奨励品種米と併せて酒米15kgでの小仕込試験を実施した。

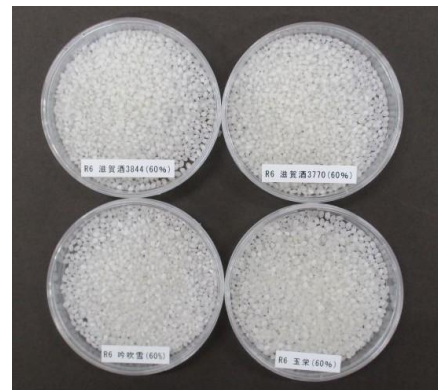


図1 供試酒米

2 実験方法

2.1 供試酒米

精米歩合 60%の①滋賀酒 3844（吟吹雪×吟おうみ）、②滋賀酒 3770（吟吹雪×ともほなみ）、③吟吹雪、④玉栄を用いた。（図1）

2.2 製麹

精米後の各酒米 6kg を用いた。白米を洗米し、吸水重量 130%を目標に浸漬を行った後、水切りを経て蒸器で 60 分間蒸きょうした。蒸きょう後、放冷機にて品温が 36℃に達した時点で麹室（ヤエガキフード&システム株式会社製）へ搬入し、布で覆い 60 分間保温した。続いて、33℃にて種麹（黒判もやし 専用麹 B：株式会社糶屋三左衛門）0.6g を散布した。製麹管理は加湿器を用いて温湿度を制御し、温度 30℃、湿度 80%前後（乾湿球差 3℃以下）で開始した。その後、8 時間後に「切り返し」、24 時間後に「盛り（品温 32℃前後、湿度 70-80%（乾湿球差 4-5℃））」、30 時間後に「仲仕事（品温 34℃前後、湿度 70-80%）」、36 時間後に「仕舞仕事（品温 36℃前

後、（乾・湿球差6-7）、42～46時間後に最高品温（温度 41-42℃（乾・湿球差:7以上））とし、48時間後に仕込を目指した。その後12℃の冷蔵施設で1日枯らして仕込に使用するまで冷凍保存した。麹の酵素力価（ α -アミラーゼ(AA) 活性、グルコアミラーゼ(GA) 活性、酸性カルボキシペプチダーゼ(ACP) 活性)の測定は、醸造分析キット（キッコーマンバイオケミファ株式会社製）を用いて測定した。

2.3 小仕込醸造試験(総米15kg)

酵母菌株(協会 1401 号)を YPD 液体培地（1%酵母エキス、2%ペプトン、2%デキストロース）で培養を行い、酒母を製造してから3段仕込の小仕込醸造試験を行った。仕込配合は表1に示した。

酒母の製造は経過分析等を考慮し表1に示した数値の3倍量で製造して初添時に使用量を調整した。掛米は、洗米後吸水率 130%を目指し、蒸器で 60 分間蒸煮して冷却後用いた。製造には 11L 容量のステンレス製容器を用いた。なお、製法は中温速醸酒母で試験を行った。

* 食品・プロダクトデザイン係

本仕込は 66 リットル容量のステンレス製タンクを用いた。仕込温度は品温で初添 10℃、仲添 9℃、留添 8℃とし、留添の翌日から 1 日 1℃ずつ昇温して、品温 13℃に達してから保持し、後半は 8℃まで降温した。発酵管理は醪の状貌、日本酒度、アルコール濃度、酸度等の測定値を見ながら行い、アルコール濃度 16%台後半以上、日本酒度±0 程度の純米酒の製造を試みた。なお、上槽は 2℃の環境で専用の酒用搾り袋に入れ、搾りは人力で緩やかに搾り器で加圧して 40 時間程度で試験原酒を得た。

2.4 発酵経過中および製成酒の成分分析

発酵の経過中および上槽時の成分分析は、遠心分離 (3800rpm., 25min.) してから濾紙で濾過を行い、分析試料を得て酒類総合研究所標準分析法注解¹⁾に従って一般成分分析を測定した。香気成分の分析は酒類総合研究所標準分析法注解を参考にヘッドスペース付きの

ガスクロマトグラフ質量分析装置 (株式会社島津製作所) で測定した。有機酸の分析は分析試料を蒸留水で 10 倍希釈し、0.2 μm の PVDF メンブレンフィルターでろ過したものを液体クロマトグラフ有機酸分析システム (株式会社島津製作所) により測定した。

食味評価は味認識装置 TS-5000Z (株式会社インテリジェントセンサーテクノロジー) を使用した。食品評価用の 5 種類のセンサー AAE (先味：旨味)、CT0 (先味：塩味)、CA0 (先味：酸味)、C00 (先味：苦味雑味) および AE1 (先味：渋味刺激) を用いた。測定された基準液との電位差は装置の付属ソフトウェアにより補正・数値変換され、各味覚の評価として数値で示した。

また、試験酒の評価は醸造所の技術者および当センサー職員 9 名でブラインドによりきき酒を実施した。評価項目は、香り、味、総合評価を 5 点法で行い、併せて短評を求めた。

表 1 仕込配合

		酒母	初添	中添	留添	合計
総	米 (g)	1.05	2.25	4.35	7.35	15.00
蒸	米 (g)	0.72	1.61	3.45	6.00	11.78
麴	米 (g)	0.33	0.65	0.90	1.35	3.23
汲	水 (ml)	1.24	2.18	5.18	10.05	1.50 20.14
乳	酸 (ml)	8.4				
培養酵母	(ml)	12				

麴歩合：21.5% 汲水歩合：134% 酒母歩合：7.0%

3 結果と考察

酒米新品種の醸造適性等を知るため小仕込醸造試験を実施した。

3.1 麴

製麴した麴の酵素力価を表 2 に示した。AA は 500～700 U/g・麴程度で、GA はどの酒米も 100 U/g・麴程度だった。AP は 2,000 U/g・麴程度、ACP は玉栄で 2,400 U/g・麴に対し吟吹雪系の酒米は 3,000 U/g・麴程度だった。

3.2 酒母

酒母の製造試験は、中温速醸法で行い 8 日間で育成

した。使用時の分析値を表 3 に示した。製造過程中の分析値を示していないが、滋賀酒 3770 は他の酒米より育成が緩やかだった。

表 2 麴の酵素力価

	AA	GA	AP	ACP
① 滋賀酒 3844	570	92	2,181	2,936
② 滋賀酒 3770	449	104	1,967	3,644
③ 吟吹雪	689	104	1,967	3,644
④ 玉栄	657	117	2,198	2,442

AA：α-アミラーゼ
GA：グルコアミラーゼ
AP：酸性プロテアーゼ
ACP：酸性カルボキシプロテアーゼ

U/g・麴

表 3 酒母の成分分析値

	CO ₂ の 減少 (g)	アルコール (%)	酸度 (ml)	アミノ酸度 (ml)	グルコース 濃度 (%)
① 滋賀酒3844	478	11.3	7.2	1.1	1.3
② 滋賀酒3770	427	10.0	6.7	1.0	1.3
③ 吟吹雪	514	11.9	7.0	1.1	1.3
④ 玉栄	517	12.9	6.9	1.1	0.5

3.3 本仕込

本仕込の製造試験は、総米15kg、酒母歩合7.0%、麴歩合21.5%、汲水歩合134%の三段仕込を行った。上槽時の各分析値を表4～表6に示した。

醗日数は、①滋賀酒3844は24日、②滋賀酒3770は26日、③吟吹雪は22日、④玉栄は20日だった。

アルコール生産は、16.4%～17.4%で、日本酒度は吟吹雪系の3種類はマイナスで、玉栄は+4で、発酵経過での比重の切れ方は緩慢だった。

データを示していないが、最高ポーメは滋賀酒3844は7.9(5日目)、滋賀酒3770は7.8(5日目)、吟吹雪は8.3(4日目)、玉栄は5.8(3日目)だった。

BMDは滋賀酒3844は47.9(9日目)、滋賀酒3770は60.2(11日目)、吟吹雪は43.8(7日目)、玉栄は28.3(7日目)で、切れ方が鈍ることはなかった。

香気成分と有機酸の分析値から、供試酒米はある程度同じ傾向で、特段逸脱した値はなかった。数値からみて育種選抜の滋賀酒3844は滋賀酒3770よりも吟吹雪

に近い特性と考えられた。

次いで試験酒のきき酒による評価を表7に示した。その結果、香り、味、総合評価で、吟吹雪と滋賀酒3844の評価が高かった。短評からも吟吹雪と滋賀酒3844は果実香を感じ程よい酸味と甘みの指示だった。また、パネラーに一番良いと評価する試験酒を挙げてもらったところ、滋賀酒3844が一番多く、次いで吟吹雪だった。滋賀酒3770は、短評には指摘事項は少ないものの滋賀酒3844の評価・支持が高かった。

味認識装置での分析結果を図2に吟吹雪を基準として示した。酸味を見ると、吟吹雪に対して滋賀酒3844は大きく低かった。味の短評から滋賀酒3844はほどよい酸味、さわやかとあり、一方、吟吹雪は酸味があると評価されている。次に差が見られたのがうま味で、滋賀酒3844は吟吹雪よりも高く、短評からも旨味ありと評価されている。総合評価の短評に後味が舌に残る感じとあった玉栄は、うま味コク（余韻）が高いことからと考えられた。

表 4 上槽時の成分分析値

	アルコール (%)	日本酒度	酸度 (ml)	アミノ酸度 (ml)	グルコース 濃度 (%)
① 滋賀酒3844	17.0	-2	1.7	1.5	0.3
② 滋賀酒3770	16.4	-7	2.0	1.4	0.2
③ 吟吹雪	17.4	-3	1.9	1.5	0.3
④ 玉栄	16.9	+4	1.9	1.5	0.3

表 5 上槽時の香気成分分析値

	酢酸 イソamil	イソamil アルコール	カブロン 酸エチル	酢酸 エチル	n-ブロピル アルコール	イソブチル アルコール
① 滋賀酒3844	1.5	117	0.9	62	89	62
② 滋賀酒3770	1.3	122	0.8	54	92	68
③ 吟吹雪	2.0	112	0.9	69	80	58
④ 玉栄	1.9	115	0.8	66	93	60

(mg/L)

表 6 上槽時の有機酸分析値

	リン酸	クエン酸	ヒ°ル°ン酸	リンゴ°酸	コハク酸	乳酸	酢酸
① 滋賀酒3844	281	125	46	256	446	513	27
② 滋賀酒3770	198	91	92	117	422	454	63
③ 吟吹雪	241	115	131	260	400	459	—
④ 玉栄	186	116	157	287	429	496	—

(mg/L)

表 7 官能評価

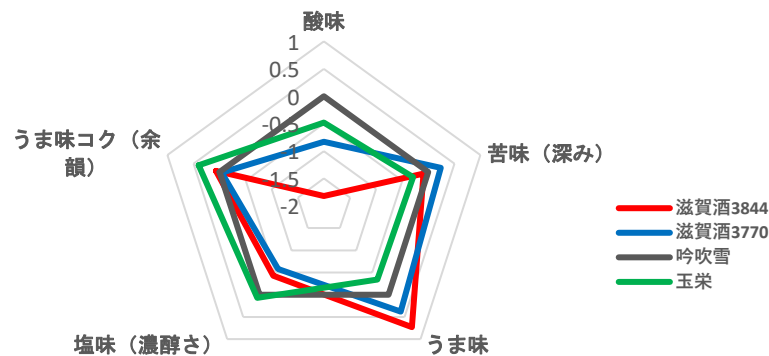
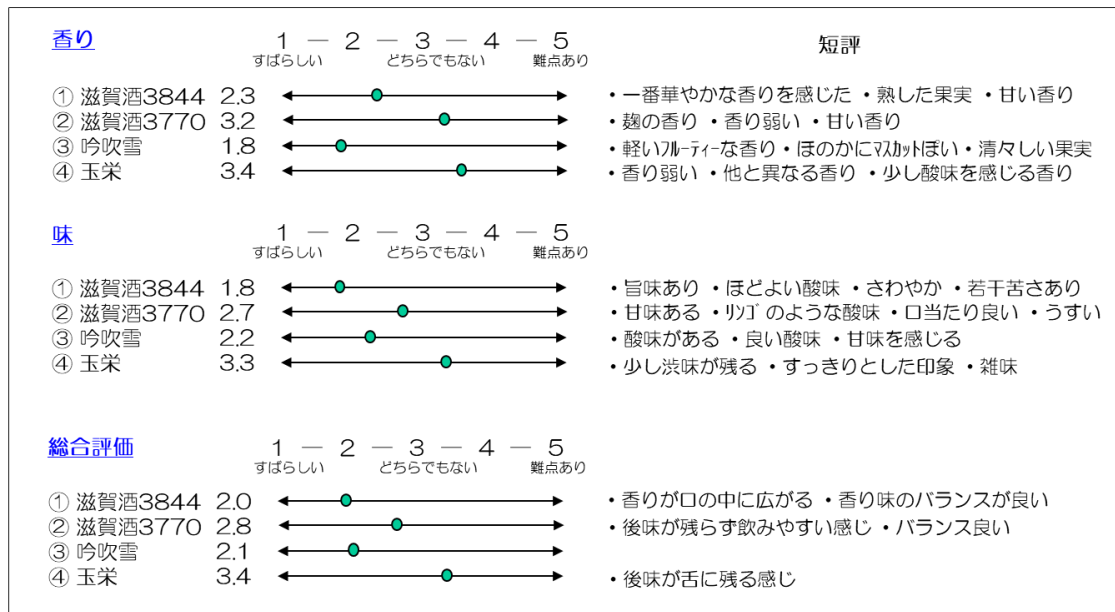


図 2 味認識装置の結果

4 まとめ

新品種育成酒米の醸造適性と試験製造酒の酒質を明らかにするため、15kg スケールでの小仕込醸造試験を実施した。その結果、滋賀酒 3844 および滋賀酒 3770 は、製麴における酵素力価、発酵経過、ならびに製成酒の成分値のいずれにおいても良好であり、酒米としての高い利用価値が期待される。特に滋賀酒 3844 は吟吹雪と成分値が近く、特異な数値も見られなか

ったことから、両者は類似した醸造特性を有することが示唆された。本試験の結果は小仕込醸造による一例であるが、今後は製造スケールを拡大し、これら新規酒米の醸造適性をより詳細に検討していく予定である。

参考文献

- 1) 公益財団法人日本醸造協会：酒類総合研究所標準分析法注解(2017)