

重点共同研究（フードバレーとちぎ）

「夢ささら」の原料米特性に関する研究

筒井 達也* 佐々木 隆浩* 斎藤 綾子**

Research on the Characteristics of Rice "Yumesasara" for Sake Brewing Developed
by Tochigi Prefecture

TSUTSUI Tatsuya, SASAKI Takahiro and SAITO Ayako

「夢ささら」の原料米特性を把握するため酒米分析や小仕込み試験を行った。「夢ささら」は「山田錦」よりも粗蛋白質が高く、消化性試験ではアミノ酸度も高かった。製成酒は酢酸イソアミルの濃度が高く、官能評価では旨味や酸味が特徴的であり、味覚センサーによる分析でも旨味値が高かった。アミノ酸分析ではグルタミン酸やアスパラギン酸といった旨味系アミノ酸やバリンやロイシンと言った分岐鎖アミノ酸の割合が高かった。低精白ほど旨味が強く、酢酸イソアミルが高い傾向が見られ、「夢ささら」の特徴が出やすいことが分かった。

Key words: 酒米, 夢ささら, 酒米分析, 小仕込み試験

1 はじめに

「夢ささら」は本県オリジナルの酒造好適米として平成30年2月に出願公表された。これを用いた清酒は、全国新酒鑑評会での金賞やIWCでメダルを獲得するなど国内外のコンテストで一定の評価を受け、今後の需要拡大が期待される品種である。

一方で、本県清酒の平均精米歩合は67%と米の旨味を特徴とする純米系統が多い特徴があり、多くの蔵元からは「夢ささら」をレギュラー純米酒などの各社の主力商品にも利用したいとの要望が高まっている。

「夢ささら」は吟醸酒向きの酒造好適米として開発されたが、これまでの研究から「山田錦」と比べるとアミノ酸度が高い傾向が見られる¹⁾。この特徴は原料米蛋白質の消化産物によるものと推察される。

そこで本研究では、「夢ささら」の精米歩合毎の蛋白質や脂質の含有量を、「山田錦」、「五百万石」と比較し、酒質設計に有用なデータを得ることを目的とし検討を行ったので報告する。

2 研究の方法

2.1 原料米

分析には令和2年度、令和3年度に生産された栃木県産「夢ささら」、「五百万石」及び兵庫県産「山田錦」の玄米と精米歩合85%、70%、55%の白米を使用した。発酵試験には令和2年産精米歩合85%、70%、55%の麴米、掛米を使用した。

* 栃木県産業技術センター 食品技術部

** 栃木県酒造組合

2.2 原料米の分析

原料米の分析は国税庁所定分析法²⁾及び酒造用原料米全国統一分析法³⁾によった。粗蛋白質は住化分析センターSUMIGRAPHを用いて燃焼法（改良デュマ法）により分析を行った。

2.3 精米試験

精米歩合の違いによる形状、成分、醸造特性への影響を明らかにするため、県内酒造場にて精米試料を調製した。醸造用精米機はNF-26（新中野工業株式会社）を使用した。試料は各歩留まり時（精米歩合85[%]、70[%]、55[%]）に採取した。

2.4 小仕込試験

令和2年度産「夢ささら」、「山田錦」、「五百万石」について総米150gの小仕込み試験を行った。仕込み配合を表1に示す。麴米は種麴にかおりを使用し、同一の精米歩合で製麴をしたものを使用した。仕込みは酵母仕込み（酵母：協会901）の3段仕込みで踊りは2日間とした。発酵温度は15℃一定とし留仕込後、経時的に重量を計量し積算減少量50g前後に到達、もしくは発酵力の低下が生じた時に遠心分離により上槽を行い製成酒を得た。

2.5 製成酒の分析

製成酒の一般成分は国税庁所定分析法²⁾に従って行った。香気成分の定量はガスクロマトグラフ（島津製作所GC-2010 plus）を用いてヘッドスペース法⁴⁾により分析した。アミノ酸は高速アミノ酸分析計（日本電子JLC-500V）により分析した。

2. 6 官能評価

製成酒の官能評価は当センター職員4名で5点法(1:優⇔5:劣)により行った。各精米歩合ごとに五百万石を基準(3.0点)とした。

2. 7 味覚センサー

味覚センサー分析にはインテリジェントセンサーテクノロジー社製S-5000Zを用いた。センサーには食品用5種(旨味AAE, 塩味CT0, 酸味CA0, 苦味C00, 渋味AE1)を用いた。評価項目は、先味(口に入れた瞬間の味わい)の「旨味」, 「塩味」, 「酸味」, 「苦味雑味」, 「渋味刺激」の合計5項目について評価した。測定は同一試料に対して4回行い、最初の1回目を除いた3回分の平均を各試料のセンサー測定値とした。データ解析用に、分析試料とは別にコントロール試料(蒸留水)を調製し、測定ごとにコントロール試料を第1サンプルに置いて測定を行った。補正処理は、センサーのドリフト(センサー出力の変動)を加味して、得られたコントロール試料の出力値を基準に各試料の出力値の差分を求める方法(補間差分)で補正した。

表1 小仕込試験配合

	添	仲	留	計
総米(g)	30	50	70	150
掛米(g)	20	40	60	120
麴米(g)	10	10	10	30
汲水(mL)	45	55	110	210

3 結果及び考察

3. 1 原料米の分析

表2に「夢ささら」, 「五百万石」, 「山田錦」の原料米

表2 原料米分析結果

品種	精米歩合(%)	千粒重(g)	真精米歩合(%)	無効精米歩合(%)	碎米率(%)	吸水率(%)	消化性		粗蛋白質(%)	粗脂肪(%)	カリウム(ppm)
							Brix(%)	F-N(mL)			
夢ささら	100	25.7	100.0	0.0	0.4	-	-	-	6.8	3.1	1890
夢ささら	85	22.0	85.7	0.7	0.6	29.1	9.5	1.02	5.0	1.1	593
夢ささら	70	18.9	73.8	3.8	2.2	30.8	10.3	0.98	4.1	0.6	403
夢ささら	55	15.2	59.1	4.1	3.5	31.9	10.9	0.90	3.5	0.5	397
山田錦	100	27.1	100.0	0.0	0.3	-	-	-	6.3	3.2	1761
山田錦	85	22.6	85.5	0.5	1.3	30.1	9.8	0.93	4.6	1.1	433
山田錦	70	19.4	71.7	1.7	2.3	32.9	10.8	0.88	3.8	0.7	308
山田錦	55	15.6	57.7	2.7	7.4	34.7	11.2	0.85	3.3	0.6	322
五百万石	100	25.5	100.0	0.0	0.5	-	-	-	6.9	3.9	2322
五百万石	85	21.5	85.2	0.2	1.5	28.6	8.4	1.07	5.5	1.1	669
五百万石	70	18.6	72.8	2.8	2.2	30.3	9.8	1.00	4.6	0.7	390
五百万石	55	14.8	58.1	3.1	6.1	31.1	10.5	0.98	4.0	0.6	374

分析結果(R2年度産, R3年度産の平均値)を示した。「夢ささら」の玄米千粒重は25.7gと「山田錦」(27.1g)より低く小粒であった。精米歩合55%での碎米率は3.5%と「山田錦」(7.4%), 「五百万石」(6.1%)より低かった。吸水率は「山田錦」より低く「五百万石」よりやや高かった。消化性Brix, ホルモール窒素及び粗蛋白質は「山田錦」と「五百万石」の中間的な値であった。粗脂肪については品種間差は見られないものの、精米歩合が高いほど低くなった。カリウムは山田錦より高く五百万石並であった。このように「夢ささら」は、粒はやや小さいものの精米特性に優れ、蛋白質含量がやや高いことからホルモール窒素が高い特徴があった。

3. 2 小仕込試験

発酵経過を図1に示す。酵母は協会901号を使用した。もろみ経過は山田錦や五百万石と類似した経過を示した。また、低精白ほど発酵が進む傾向がみられた。

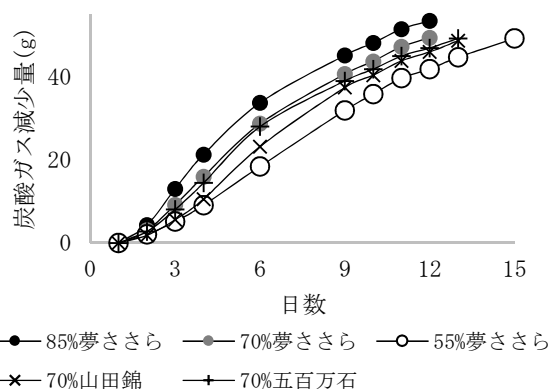


図1 発酵経過

3. 3 製成酒の成分分析

製成酒の成分分析結果を表3に示す。「夢ささら」のA

ミノ酸度は各精米歩合において「山田錦」より高く「五百万石」よりやや低かった。精米歩合が低いほどアミノ酸度が高かった。「夢ささら」は酢酸イソアミルの濃度が「山田錦」や「五百万石」よりも高くなった。「夢ささら」のイソアミルアルコールの濃度は「山田錦」よりやや高く、「五百万石」と同等であった。このように「夢ささら」による清酒はイソアミルアルコールの濃度が高く、その結果イソアミルアルコールを基質とする酢酸イソアミルが高くなることが示唆された。

製成酒のアミノ酸組成をみてみると、「夢ささら」は「山田錦」と比べると旨味系アミノ酸であるアスパラギン酸やグルタミン酸が高く、甘味系アミノ酸であるアラニンが低かった。アルギニンは品種間差は見られなかったが、精米歩合が高いほど割合が高くなる傾向があった。また、イソアミルアルコールの前駆体となる分岐鎖アミノ酸が多かった。

3.4 官能評価

製成酒の官能評価を表4に示す。「夢ささら」の製成酒はバナナ様の香りが高く旨味や酸味が特徴的であり、精米歩合が低いほどその特徴は顕著であった。「山田錦」のフクラミと「五百万石」との軽さを併せもつタイプの酒質であった。精米歩合が低いと発酵が旺盛なことに由来するアルデヒド感や、アミノ酸度が高いことによる苦渋などの欠点も見られた。

3.5 味覚センサー

製成酒の味覚センサー分析結果を表5と図2に示す。旨味と酸味で差が見られた。「夢ささら」は「山田錦」と比べると旨味値が高い傾向があり、この傾向は低精白ほど顕著であった。酸味値は「山田錦」よりもやや高く、低い精米歩合ほど低い傾向があった。品種間差よりは精米歩合の違いによる影響が大きかった。官能評価でも旨味や酸味が特徴的であったが、味覚センサーによる分析でもこの傾向が見られた。

表3 製成酒の成分分析結果

品種	精米歩合 (%)	酸度 (ml)	アミノ酸度 (ml)	日本酒度	アルコール (%)	酢酸イソアミル (ppm)	イソアミルアルコール (ppm)	アミノ酸割合 (%)						
								Asp	Glu	Ala	Arg	分岐鎖		
												Val	Ile	Leu
夢ささら	85	2.2	1.40	14.7	17.1	10.6	225	2.4	7.5	15.5	12.6	4.3	2.5	5.9
夢ささら	70	2.3	1.30	10.0	16.3	6.5	177	2.2	7.3	17.4	13.5	4.8	3.0	6.7
夢ささら	55	2.4	1.20	2.5	15.1	6.3	143	2.1	6.8	19.8	15.0	5.6	3.1	7.2
山田錦	85	2.1	1.30	15.3	17.3	9.5	221	2.1	7.1	16.5	11.8	3.9	2.5	5.5
山田錦	70	2.2	1.20	10.4	16.6	6.1	160	1.9	6.8	18.4	14.5	4.4	2.9	6.5
山田錦	55	2.3	1.05	5.5	15.8	4.6	135	1.6	6.1	21.1	14.7	5.5	3.0	6.9
五百万石	85	2.2	1.55	15.5	17.1	9.7	220	2.2	7.8	16.2	12.3	4.1	2.4	5.5
五百万石	70	2.3	1.50	11.0	16.4	6.2	163	2.1	7.2	18.7	13.9	4.5	2.7	5.9
五百万石	55	2.4	1.40	5.0	15.6	5.8	143	1.9	7.1	20.6	15.0	5.0	3.0	7.0

Asp:アスパラギン酸, Glu:グルタミン酸, Ala:アラニン, Arg:アルギニン, Val:バリン, Ile:イソロイシン, Leu:ロイシン

表4 製成酒の官能評価結果

品種	精米歩合 (%)	平均点数 (1:優⇔5:劣)	官能評価
夢ささら	85	2.7	バナナ, アルデヒド, 旨味, 酸味, 味わい, 苦渋
山田錦	85	3.0	アルデヒド, 柔らかい, 酢エチ, 苦渋
五百万石	85	3.0	アルデヒド, 軽い, 薄い, 硬い, 酸ウク, 苦渋
夢ささら	70	2.7	酢イソ, 酢エチ, 旨味, 酸味, フクラミ, 苦渋
山田錦	70	2.2	酢イソ, エステル, フクラミ
五百万石	70	3.0	アルデヒド, 酢エチ, 酸臭, 軽い, 渋
夢ささら	55	2.8	酸味, 苦, 軽い, 単調
山田錦	55	2.0	ソフト, フクラミ
五百万石	55	3.0	酸ウク, エグ味, 軽い, 渋

各精米歩合で五百万石を基準 (3.0 点) とする

4 おわりに

「夢ささら」について「山田錦」, 「五百万石」と比較検討した結果, 以下の知見を得た。

- (1) 低い精米歩合において, 「山田錦」や「五百万石」よりも碎米の発生は少なかった。
- (2) 消化性Brixは「山田錦」よりも低く「五百万石」より高かった。消化性F-Nは「山田錦」よりも高く「五百万石」より低く, 粗蛋白質も同様の傾向が見られた。
- (3) 製成酒は, 「山田錦」に比べてアミノ酸度が高く, 香気成分は酢酸イソアミルが高かった。
- (4) 製成酒のアミノ酸の組成は, 「山田錦」と比べてアスパラギン酸やグルタミン酸といった旨味系アミノ酸の割合が高く, バリンやロイシンといった分岐鎖アミノ酸の割合もやや高かった。
- (5) 製成酒の官能評価では旨味や酸味が特徴的で, 味わいある酒質であった。一方, 低い精米歩合ではアルデヒド感や苦渋が見られた。
- (6) 製成酒の味覚センサー分析では旨味値が高く, 低い精米歩合ほど顕著であった。

以上のことから, 「夢ささら」の原料米特性として「山田錦」と比べると粗蛋白質が多くアミノ酸度が高い性質が分かった。アミノ酸の中でも旨味系アミノ酸や分岐鎖アミノ酸の割合が高く, これらが「夢ささら」製成酒の旨味やバナナ様の香りの高さに寄与していると推察された。

一方で, 低い精米歩合ではカリウムや蛋白質といった酵母の栄養分が多く発酵が急進することから, もろみの低温管理や酵素力価の低い若い麴を使用するなど, 発酵を抑えるようコントロールする必要があると考えられた。

参考文献

- 1) 筒井達也ら: “令和元(2019)年度栃木県産業技術センター研究報告”, 17, 11-14, (2020)
- 2) 注解編集委員会編: “第4回改正国税庁所定分析法注解”, 日本醸造協会(1993)
- 3) “酒造用原料米全国統一分析法”, 酒米研究会(1996)
- 4) 吉澤淑: “醸協”, 68, 59, (1973)

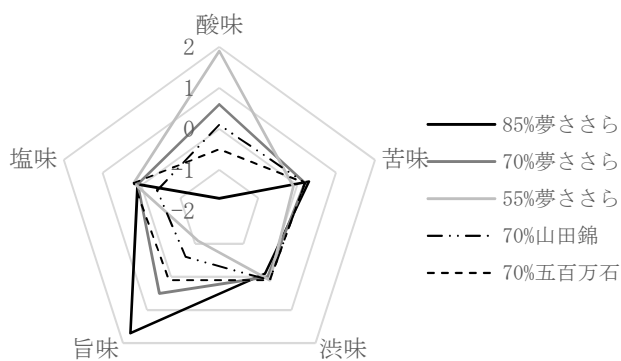


図2 製成酒の味覚センサー結果 (レーダーチャート)

表5 製成酒の味覚センサー結果

品種	精米歩合 (%)	味覚センサー結果				
		酸味	苦味	渋味	旨味	塩味
夢ささら	85	-1.7	0.3	-0.1	1.7	0.1
夢ささら	70	0.6	0.2	0.0	0.5	0.1
夢ささら	55	1.9	-0.1	0.1	-1.1	0.2
山田錦	85	-2.0	-0.1	-0.1	0.8	-0.1
山田錦	70	0.1	0.2	0.1	-0.6	-0.4
山田錦	55	1.7	-0.5	-0.1	-1.3	-0.2
五百万石	85	-1.7	0.2	0.0	0.8	0.2
五百万石	70	-0.5	0.2	0.1	0.1	0.2
五百万石	55	1.5	-0.3	0.0	-1.0	-0.1