偏平精米を用いた清酒醸造試験

齋藤富男・手塚信也・近藤 修・岡田光司
坂本恭輝・久保克朗・杉山隆一・栗林直章
加藤美好・吉井 忠*

〈メルシャン(株)・*神東協同精米(株)〉

平成5年10月7日受理

Sake-Brewing Test Using the Flat Shaped Rice as Materials

Tomio SAITO, Shin-ya TEZUKA, Osamu KONDO,
Koji OKADA, Yasuteru SAKAMOTO, Katsuro
KUBO, Ryuichi SUGIYAMA, Naoaki KURIBAYASHI,
Miyoshi KATO and Tadashi YOSHII*

(Mercian Corp., 1-5-8, Kyobashi, Chuo-ku,
Tokyo, 104, *Shinto Kyodo Seimai Inc.)

Rice grains were polished in flat shape and in usual shape, and two types of sake were brewed from them, respectively. The flat shaped rice contained smaller amounts of crude protein and amino acids than those of the usual shaped rice. Similar phenomena were also observed in the brewed sake, that is, the sake made from the flat shaped rice contained smaller amount of amino acids than the other. The polishing of rice grains in flat shape is considered to be efficient in decreasing amino acid content in brewed sake.

Key words: 偏平精米・清酒・仕込試験

緒 言

筆者の一人齋藤ら¹⁾は同一精米歩合の白米中の粗タンパク質含量は通常の精米を行ったものより偏平に近い精米を行ったものの方が少ないことを報告した。

一般に清酒中の窒素分は、酒質にマイナスの作用をするので原料米中の粗タンパク質の多寡も当然酒質に影響を及ぼすと予想される。

そこで、同一品種の原料米を偏平に近い形状に精米した白米と通常の形状に精米した白米を用いて仕込試験を実施したので、その結果について報告する。

実 験 方 法

1. 原料米

麴米は長野県産美山錦、掛米は熊本県産ユメヒカリを

それぞれ精米歩合 70% に精米したものを用いた。

2. 精米機及び精米方法

新中野工業(株)製 NF-26 型精米機 5 基を用い、各精米機にそれぞれ 1,500 kg 張り込み、Table 1 の条件で精米した。

3. 玄米及び白米の形状測定

マイクロメーターを用いて完全粒 100 粒の長さ、幅及び厚さを測定してその平均値を試料の測定値とした。

なお、白米の形状の客観的判定方法として齋藤ら¹⁾の「精米係数」及び「原形精米換算の精米歩合」(原形率と略称)を用いた。

(注) 厚さの精米係数(PC)=白米の厚さ÷玄米の厚さ

厚さの原形精米換算の精米歩合(原形率=PRS)

= (厚さの精米係数)³×100

厚さの「原形精米換算の精米歩合(原形率)」が見掛けの精米歩合より大きければ球型精米、小さければ偏平精米と判断する。

4. 原料、もろみ及び製成酒の分析

玄米及び白米については国税庁所定分析法により水分、粗タンパク質、デンプン価、粗脂肪を測定し、さらに白米については 20% HCl を用いて 110°C、20 hr 加水分解後、HPLC によりアミノ酸組成を測定した。

もろみ及び製成酒については一般管理分析を行い、さらに製成酒については HPLC により有機酸組成及びアミノ酸組成の分析を行った。

5. もろみの仕込配合

Table 2 の仕込配合によった。

6. 麴、酒母及びもろみの製造方法

麴は永田醸造機械(株)製回転式自動製麴機を使用し酒母は協会 701 号酵母を用いた酵母仕込法、もろみは本村製作所製横型タンク(内部冷却管付き)を用いた。

7. 製成酒の品質判定

試験もろみ及びその二日後に仕込んだ対照もろみを上槽して得た製成酒を 1.8 l びんに入れ、65°C で火入れを行い、5°C で 60 日間保管後きき酒を行った。

きき酒は次の項目について実施した。

- (1) 味のきれいさ
- (2) 味の濃さ
- (3) 総合成績

実 験 結 果

1. 原料玄米及び白米の形状

マイクロメーターによる測定結果は Table 3 のとおりである。また、この実測値に基づき計算した精米係数及び原形率は Table 4 のとおりである。偏平精白米と対照精白米の厚さの差はユメヒカリ、美山錦ともに 0.07 mm

Table 1 Instrumental conditions of the rice-polishing machine.

Polishing ratio(%)	Usual-polishing			Flat-polishing		
	Speed (rpm)	Current(A)	Outlet(mm)	Speed (rpm)	Current(A)	Outlet(mm)
100	690	65	30	500	60	30
95	690	65	30	500	60	30
90	690	65	30	500	60	30
85	680	65	30	500	60	30
80	670	65	30	500	70	30
75	640	60	30	460	68	33
70	600	55	30	460	60	33

The time required for polishing 1500kg of rice is 7hr (usual-polishing) and 12hr (flat-polishing), respectively. The outlet width is variable to adjust the inner pressure of the machine.

Table 2 Propotion of raw materials for sake brewing.

	1st addition	2nd addition	3rd addition	4th addition	5th addition	Total
Total rice (kg)	2700	6000	8300	2300	1200 (1300)	20500 (20600)
Steamed rice (kg)	1800	4900	7200	2000	1200 (1300)	17100 (17200)
Rice koji (kg)	900	1100	1100	300		3400
Water (l)	4200	7000	10000	4700	1800 (1950)	27700 (27850)

() ; For sake made from flat-polished rice.

Table 3 Size of unpolished and polished rice grains.

	Miyamanishiki			Yumehikari		
	Unpolished	Usual-polishing	Flat-polishing	Unpolished	Usual-polishing	Flat-polishing
Senryuju(g)	24.35	17.94	17.96	20.98	15.04	15.28
Shin-seimaibuai(%)	—	75.6	76.2	—	73.4	74.0
Thickness(mm)	2.08	1.97	1.90	1.94	1.77	1.70
Width(mm)	2.99	2.78	2.73	2.84	2.68	2.66
Length(mm)	5.05	4.35	4.52	4.99	4.17	4.24

Senryuju ; Weight of 1000 rice grains

Shin-seimaibuai ; (Senryuju of polished rice) / (senryuju of unpolished rice) × 100

Table 4 Calculated data on the size of polished rice grains.

	Miyamanishiki				Yumehikari			
	Usual- polishing		Flat- polishing		Usual- polishing		Flat- polishing	
	PC	PRS(%)	PC	PRS(%)	PC	PRS(%)	PC	PRS(%)
Thickness	0.947	85.0	0.913	76.2	0.912	75.9	0.876	67.3
Width	0.930	80.4	0.913	76.1	0.944	84.0	0.937	82.2
Length	0.861	63.9	0.895	71.7	0.836	58.4	0.850	61.3

PC ; Polishing-coefficient.

PRS ; Polishing ratio of rice polished in similar figures. PRS=(PC)³× 100

Table 5 Properties of unpolished and polished rice grains.

	Miyamanishiki			Yumehikari		
	Unpolished	Usual-polishing	Flat-polishing	Unpolished	Usual-polishing	Flat-polishing
Water content(%)	13.3	11.0	10.4	12.4	10.3	11.0
Crude protein*(%)	8.36	6.10	5.96	9.14	6.37	6.20
Starch(Denpun-ka)*	78.2	86.3	86.2	78.5	85.3	89.3
Crude lipid*(%)	2.66	0.088	0.077	2.64	0.11	0.087

* ; Dry weight basis

に過ぎなかったが、粒が小さく、また碎米になりにくいユメヒカリの厚さを原形率に換算してみると偏平精白米が 67.3%，対照精白米が 75.9% とほぼ意図した白米となった。これに対し、美山錦は粒が大きい上に玄米の品質がやや劣ったため、意図したような精白米とすることができず偏平精米を行ったものもその厚さは原形率に換算して 76.2% に過ぎなかった。

しかし、対照精白米の厚さの原形率はさらに劣り 85.0% であったため、相対的比較は可能と判断してそのまま麴米として使用した。

2. 原料米の分析結果

原料玄米及び白米の分析成績は Table 5 のとおりである。

粗タンパク質については精米による残存率は、美山錦、ユメヒカリともに玄米の 70% 程度とやや高くなっているが偏平精米の方がわずかではあるが残存率が低くなっている。デンプン価についてはユメヒカリでは 4 ポイントの差が見られたが美山錦についてはほとんど差は見られなかった。また、粗脂肪については精米方法の如何を問わず残存率はほぼ 3% となっているが、偏平精米の方がやや低い傾向を示した。また HPLC により原料玄米及び白米中のアミノ酸を分析した結果は Table 6 のとおりである。各アミノ酸について比較してみるとユメヒカリ、美山錦ともに偏平精米の方が少なくなっているが、原形率の低かったユメヒカリの方がその傾向は顕著であった。

3. もろみ経過

もろみは平成 5 年 5 月 26 日に試験もろみ、その 2 日後に対照もろみの各第二留仕込みを行った。もろみ経過に関しては両者に特に顕著な差は見られなかった（もろみ温度は両者が同様になるよう管理した）。

4. 製成酒の分析値

製成酒の一般分析値は Table 7 のとおりである。両者に顕著な差は見られないが偏平精米仕込みの方がアミノ酸度が少なく、酢酸エチルを除く香気成分が若干多い傾向を示した。

5. 製成酒のアミノ酸組成

製成酒中のアミノ酸組成は Table 8 のとおりである。アルギニン以外は偏平精米仕込みの方がいずれのアミノ酸も少なくなっており、アミノ酸総量は対照酒のほぼ 83% であった。

6. きき酒成績

味のきれいさ、味の濃さ及び総合成績の 3 項目について二点識別法できき酒した結果は Table 9 のとおりである。

Table 6 Composition of amino acid in unpolished and polished rice grains.

	Miyamanishiki			Yumehikari		
	Unpolished	Usual-polishing	Flat-polishing	Unpolished	Usual-polishing	Flat-polishing
Asp	721	482	472	782	526	500
Thr	264	173	167	285	178	169
Ser	380	249	237	410	250	232
Glu	1408	984	960	1577	1105	1027
Pro	335	231	225	360	246	237
Gly	385	253	252	415	272	263
Ala	470	314	305	519	347	325
Val	401	272	277	433	315	302
Met	130	96	73	142	18	12
Ile	277	191	198	302	221	207
Leu	589	417	406	643	456	430
Tyr	217	127	81	239	101	98
Phe	382	268	261	420	291	280
Hys	192	124	121	204	132	128
Lys	291	182	178	299	193	183
Arg	985	626	596	1029	628	616
Total	7427	4989	4809	8059	5279	5009

Unit ; mg /100g (dry weight basis)

Table 7 Properties of brewed sake.

	Usual-polishing	Flat-polishing
Sake meter	-3.0	-3.5
Alcohol(%)	19.6	19.8
Total acidity(ml)	1.80	1.85
Amino acidity(ml)	2.00	1.70
Acetaldehyde(ppm)	18	19
Ethyl acetate(ppm)	69	66
n-Propyl alcohol(ppm)	71	82
i-Butyl alcohol(ppm)	61	67
i-Amyl alcohol(ppm)	148	164
i-Amyl acetate(ppm)	3.7	3.9
Ethyl caproate(ppm)	1.0	1.1
E / A ratio	2.5	2.4
Malic acid(ppm)	355	366
Succinic acid(ppm)	567	528
Lactic acid(ppm)	577	578
Acetic acid(ppm)	32	31

E / A ratio ; (i-Amyl acetate) / (i-Amyl alcohol) × 100

Table 8 Composition of amino acid in brewed sake.

	Usual-polishing	Flat-polishing
Asp	83	62
Thr	215	174
Ser	98	78
Glu	246	202
Pro	179	160
Gly	192	157
Ala	450	357
Val	105	75
Met	31	21
Ile	64	46
Leu	171	131
Tyr	151	103
Phe	88	65
Hys	80	67
Lys	110	95
Arg	317	345
Total	2580	2138

Unit ; μg / ml

Table 9 Results of sensory evaluation*.

	Usual-polishing	Flat-polishing
Thickness of taste	18	14
Clearness of taste	13	19
Total quality	10	22**

* Panellists judged which sake was more excellent about thickness , clearness and total quality of taste.

In this table,the number of panellists who judged the sake more excellent about each point was shown.

Sensory evaluation was done by 8 panellists and each panellist judged 4 times,respectively.

** Significant at 5% level

要 約

精米歩合 70% の偏平に精米した白米と通常の精米を行った白米を用いて清酒醸造試験を実施し、精米方法の違いが酒質に及ぼす影響を検討した。偏平精白米中の粗タンパク質含量は通常精白米中のそれより少なく、また製成酒中のアミノ酸度及びアミノ酸総量はともに少なかった。特に製成酒中のアミノ酸総量は、通常精米仕込酒の 83% と原料米中の含有量の比以上に拡大した。

きき酒試験の結果においては、偏平精白米を使用した清酒は通常の精白米を使用したものに比較して味がきらいで軽快な傾向を示し、総合成績は危険率 5% で優れていると判断された。この結果より、偏平精米は精米歩合を低くすると同じ効果があり、酒質の向上とコストの引き下げに寄与できると期待される。

文 献

- 1) 齋藤富男・木下 実・高安裕子・諏訪為治・窪田陽子：醸協，88，(1) 69 (1993)

る。総合成績については危険率 5% で偏平精米仕込酒の方が優れていた。