昭和59年しょうちゅう鑑評会出品酒の分析について

木崎康造・新里修一・佐無田隆・荒巻 功
古市明紀*・小幡孝之・百瀬洋夫**・佐伯 宏
(熊本国税局鑑定官室・国税庁鑑定企画官室・国税庁醸造試験所)

昭和59年11月19日受理

Analysis of Shōchū Components Presented to Shōchū Contest in 1984

Yasuzo KIZAKI, Shuichi SHINZATO, Takashi SAMUTA,
Isao ARAMAKI, Akinori FURUICHI, Takaji OBATA,
Hiroo MOMOSE, and Hiroshi SAIKI

(Office of Technical Officers, Kumamoto Regional
Taxation Bureau, 1-2, Ninomal, Kumamoto-shi 860)

緒 言

昭和59年熊本国税局しょうちゅう鑑評会は、昭和59年3月22日の予審、3月28日の決審を経て、4月13日に公開き酒を行った。最近の本格しょうちゅうは、品質のソフト化、淡麗化が見られる事から、本年は蒸留方法、イオン交換処理の有無により区分し、審査と一般成分の分析を行った。原料別、蒸留方法別及び審査評価別に成分値を比較検討したので報告する。

実 験 方 法

1. 分析試料

原料、蒸留方法(減圧蒸留酒を一部でも混和したものは減圧蒸留区分とする。)及びイオン交換処理の有無(イオン交換処理酒を一部でも混和したものはイオン交換処理有区分とする。)の区分ごとに、品質の優良なもの(A)と品質に欠点のあるもの(B)から合計151点を選び試料とした(第1表)。

2. 分析方法

(1) 酸度及びフルフラールは、国税庁所定分析法によった。TBA値は西谷¹⁾の方法によった。アセトアルデヒド、酢酸エチル、メチルアルコール、*n*-プロピルアルコール、*i*-ブチルアルコール、*i*-アミルアルコールは、ガスクロマトグラフ法²⁾によりppmで表示した。

(2) 主成分分析は、日本電気(株)製PC-8800パーソナルコンピュータにより行った。

3. 審 査

審査は蒸留方法別、イオン交換処理の有無別に総合品質を3点法によって採点し、区分ごとの品質基準は各審査員の基準によった。

第1表 分析試験

原料名	蒸留方法等	A	B	合計
さつまいも	常圧蒸留	10	10	20
米	"	7	9	16
"	減圧蒸留	11	10	21
麦	常圧蒸留	10	10	20
"	減圧蒸留	10	8	18
"	常圧・イオン交換	3	7	10
"	減圧・イオン交換	4	4	8
そば	常圧蒸留	6	9	15
"	減圧蒸留	7	6	13
黒糖	常圧蒸留	5	5	10

A: 品質の優良なもの

B: 品質に欠点のあるもの

第2表 出品及び入賞状況

原料	出 品		入 賞		入 賞 率	
	場数	点数	場数	点数	場数	点数
さつまいも	124	315	65	117	52.4	37.1
米	55	130	34	62	61.8	47.7
麦	73	149	40	64	54.8	43.0
そば	24	54	14	24	58.3	44.4
黒糖	26	49	16	22	61.5	44.9
その他	21	46	13	23	61.9	50.0
古酒	18	31	9	16	50.0	51.6
全体	205	774	128	328	62.4	42.4

(注) 全体欄の場数は、実場数を示す。

第3表 原料、蒸留方法等及び品質別の成分値(平均値)

原料	区分	品質	pH	酸度	フルフラール	OD ₂₇₅	TBA値	アセトアルデヒド	酢酸エチル	メチルアルコール	n-プロピルアルコール	i-ブチルアルコール	i-アミルアルコール
さつまいも	常 圧	A	4.94	0.74	0.234	0.636	0.178	27.0	118.2	238.1	77.4	261.2	401.3
		B	5.69	0.60	0.242	0.625	0.177	28.6	100.6	230.3	75.1	237.6	366.0
		全 体	5.32	0.67	0.238	0.631	0.178	27.8	109.4	234.2	76.3	249.4	383.7
米	常 圧	A	5.34	0.36	0.206	0.472	0.199	27.3	98.4	12.3	283.6	234.0	508.1
		B	5.84	0.34	0.199	0.524	0.240	17.9	72.0	7.7	253.3	206.2	485.6
		全 体	5.62	0.35	0.202	0.501	0.222	22.0	83.6	9.7	266.0	218.4	495.4
	減 圧	A	5.83	0.26	0.036	0.054	0.146	13.9	80.4	13.1	214.0	232.0	462.1
		B	5.88	0.36	0.062	0.135	0.108	16.3	66.5	12.8	175.0	208.3	497.3
		全 体	5.86	0.31	0.048	0.093	0.128	15.0	73.8	13.0	195.4	220.7	478.9
	常 圧	A	5.83	0.30	0.206	0.488	0.140	19.4	80.2	12.0	207.5	207.3	427.4
		B	6.13	0.25	0.351	1.315	0.442	25.3	113.9	8.1	158.1	209.1	423.4
		全 体	5.98	0.27	0.279	0.902	0.291	22.4	97.1	10.1	182.8	208.2	425.4
麦	常 圧	A	5.29	0.37	0.015	0.041	0.035	20.0	77.9	7.0	140.0	242.7	476.1
		B	5.75	0.46	0.005	0.079	0.054	35.4	123.6	8.5	129.9	247.9	478.9
		全 体	5.49	0.41	0.011	0.058	0.043	26.8	98.2	7.7	135.5	245.0	477.3
	常 圧 イオン交換	A	7.00	0.10	0.007	0.016	0.005	7.7	48.3	9.3	105.3	228.3	437.3
		B	6.76	0.10	0.046	0.108	0.023	15.7	82.4	7.6	113.3	224.7	444.7
		全 体	6.83	0.10	0.034	0.080	0.018	13.3	72.2	8.1	110.9	225.8	442.5
	減 圧 イオン交換	A	6.71	0.10	0.013	0.012	0.004	6.8	37.8	8.8	161.8	209.0	456.8
		B	5.44	0.43	0.013	0.085	0.038	14.0	71.0	10.0	120.3	200.8	414.8
		全 体	6.08	0.26	0.013	0.048	0.021	10.4	54.4	9.4	141.0	204.9	435.8
そば	常 圧	A	5.30	0.52	0.095	0.246	0.089	24.3	101.3	24.3	120.0	227.0	411.5
		B	5.05	0.70	0.213	0.744	0.269	37.1	83.6	42.1	126.7	226.9	403.6
		全 体	5.15	0.63	0.166	0.545	0.197	32.0	90.7	35.0	124.0	226.9	406.7
	減 圧	A	5.68	0.47	0.006	0.056	0.083	24.9	87.0	23.1	169.6	246.3	478.4
		B	5.46	0.57	0.012	0.142	0.098	36.8	125.8	39.5	110.2	244.3	427.0
		全 体	5.58	0.52	0.008	0.096	0.090	30.4	104.9	30.7	142.2	245.4	454.7
黒 糖	常 圧	A	5.51	0.86	0.090	0.490	0.226	50.8	83.0	9.2	115.8	195.0	267.6
		B	5.47	0.92	0.124	0.474	0.212	51.0	74.6	9.6	121.4	202.8	285.4
		全 体	5.49	0.89	0.107	0.482	0.219	50.9	78.8	9.4	118.6	198.9	276.5
全 体			5.69	0.44	0.126	0.377	0.152	24.8	88.6	44.4	152.6	226.1	431.9

結 果 と 考 察

1. 鑑評会の出品及び入賞状況

第2表に示すとおり、205 場から 774 点が出品され 128 場 328 点が入賞した。

2. 原料別成分値の比較

原料、蒸留方法等及び品質別の一般成分の平均値を第3表に示した。常圧蒸留製品について成分と原料の関係を見ると、pH は、さつまいも、そばがやや低く、酸は、さつまいも、そば、黒糖が多かった。黒糖は、酸度 1.5 以上のものが3点含まれていた。フルフラールは、そば及び黒糖に少なく、アセトアルデヒドは黒糖に多く、メチルアルコールは、さつまいもに多く、そばもやや多かった。

高級アルコールでは、n-プロピルアルコールが米に多く、さつまいもに少なかった。i-ブチルアルコールは、米及び麦に比べさつまいもとそばに比較的多く、黒糖ではやや少なかった。i-アミルアルコールは、黒糖で少な

かった。

3. 品質別成分値の比較

原料及び蒸留方法等別に、品質 A と B の成分の平均値の差の検定結果を第4表に示した。

常圧蒸留製品では、さつまいも及び米は高級アルコールが多い方が品質が良い傾向にあるが、第4表に示すとおり有意なものは少なかった。麦はフルフラール、紫外部吸収及び TBA 値の低いものが品質が良く、蒸留技術の巧拙がここに表われている。そばも同様の傾向であるが、メチルアルコールの多いものは品質が悪いという特徴を示している。黒糖は、品質間での成分値の違いを全く見い出せなかった。

減圧蒸留製品の場合、米では有意差が認められなかった。麦のフルフラールは予想に反し品質の良い方に多かったが、この程度の量では直接官能評価に影響しないものと考えた。

イオン交換処理製品は、麦製品だけであるが、それらについて見ると、第3表から pH が高く酸が少なく、紫

第4表 品質別成分値の平均値の差の検定

分析項目			pH	酸 度	フルフ ラル	OD ²⁷⁵ ₁₀	TBA 値	アセトアル デヒド	酢 酸 エチル	メ チ ル アルコール	n-プロピル アルコール	i-ブ チ ル アルコール	i-ア ミ ル アルコール
区 分													
さつまいも	常 圧											*	
米	常 圧									*			
	減 圧												
麦	常 圧			*	**	**			*				
	減 圧			**	*				*				
	常圧イオン交換					**							
	減圧イオン交換					*							
そ ば	常 圧				*					*			
	減 圧				*								
黒 糖	常 圧												

** 1% * 5%の危険率で有意

第5表 蒸留方法の違い及びイオン交換処理の有無による成分値の平均値の差の検定

原料	比 較 区 分		pH	酸 度	フルフ ラル	OD ²⁷⁵ ₁₀	TBA 値	アセト アルデ ヒド	酢 酸 エチル	メチル ア ル コ ール	n-プロピル ア ル コ ール	i-ブ チ ル ア ル コ ール	i-ア ミ ル ア ル コ ール
	1	2											
米	常 庄	減 庄			**	**	*	*					
麦	〃	〃			**	**	**						
そば	〃	〃			**	**						*	
麦	常 庄	常圧イオン交換	**	*	**	**	**				**		
	〃	減圧 〃			**	**	**	**					
	減 庄	常圧 〃	**	**				*					
	〃	減圧 〃						**	**			**	
	常圧イオン交換	減圧 〃											

** 1% * 5%の危険率で有意

外部吸収、TBA 値、アセトアルデヒド及び酢酸エチルの少ない方が品質が良い傾向にあり、イオン交換処理による精製度が進んだ製品ほど品質が良く評価されると思われるが、第4表に示すとおり TBA 値にのみ有意差が認められた。

4. 蒸留方法の違い及びイオン交換処理の有無と成分値の比較

蒸留方法、イオン交換処理の有無による成分の平均値の差の検定結果を第5表に示した。

第3表と第5表により、常圧蒸留製品と減圧蒸留製品の成分値を比較すると、pH 及び酸では差がなかった。しょうちゅうのコゲ臭と関連が深く³⁾、モロミの蒸留時の加熱によりペントースから生成する⁴⁾フルフラールは、蒸留温度の低い減圧の方が少なく、工藤らの報告⁵⁾と一致した。また、フルフラールに起因する紫外部吸収⁶⁾も同様に減圧蒸留の方が少なかった。

しょうちゅうの香味の欠点である油臭は、TBA 値が指標⁷⁾に用いられるが、TBA 値は減圧蒸留の方が低かった。アセトアルデヒドは、減圧蒸留では真室ポンプにより排気され少なくなるとされており⁷⁾米製では有意差が認められたが、麦、そばでは有意差が認められなかった。酢酸エチル、メチルアルコールには、蒸留方法によ

る差異は認められなかった。

高級アルコールについては、その中で比較的沸点の高い i-ブチルアルコールや i-アミルアルコールは、常圧蒸留より減圧蒸留の方が回収されやすいという報告⁸⁾があるが、本分析では、n-プロピルアルコールが米・麦で減圧蒸留に少なく、i-ブチルアルコールは麦・そばで、減圧蒸留の方が多い傾向にあり、i-アミルアルコールは、麦で減圧蒸留にやや高い傾向にあったが、有意差が認められたのは、そばの i-ブチルアルコールだけであった。

イオン交換処理による成分値の違いでは、常圧蒸留イオン交換製品と減圧蒸留イオン交換製品の成分値には、有意差が全くなく、イオン交換処理前の蒸留方法による差は認められなかった。

イオン交換処理により、酸は除去されて少なくなり pH は高くなった。常圧蒸留及び減圧蒸留製品と減圧イオン交換製品の間で酸と pH に有意差が認められないのは、減圧イオン交換製品にブレンド製品（常圧蒸留酒又は減圧常留酒）が一部混っているためと推定された。

常圧蒸留製品とそのイオン交換処理製品では、フルフラール、紫外部吸収、TBA 値がイオン交換処理により小さな値となったが、もともと成分量の少ない減圧蒸留

第6表 麦しょうちゅうの相関マトリックス

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	pH	酸 度	フルフラール	OD ₂₇₅	TBA値	アセトアルデヒド	酢酸エチル	メチルアルコール	n-プロピルアルコール	i-ブチルアルコール	i-アミルアルコール
1 pH	1.000										
2 酸 度	-0.681**	1.000									
3 フルフラール	0.008	-0.026	1.000								
4 紫外部吸収	-0.023	0.023	0.951**	1.000							
5 TBA値	-0.084	0.086	0.903**	0.973**	1.000						
6 アセトアルデヒド	-0.276*	0.425**	0.142	0.180	0.281*	1.000					
7 酢酸エチル	-0.269*	0.447**	0.320*	0.387**	0.421**	0.592**	1.000				
8 メチルアルコール	-0.064	0.042	0.115	0.039	0.021	0.182	0.028	1.000			
9 n-プロピルアルコール	0.351**	-0.231	0.186	0.085	0.013	-0.031	-0.048	0.041	1.000		
10 i-ブチルアルコール	-0.378**	0.517**	-0.191	-0.155	-0.092	0.372**	0.376**	-0.031	-0.388**	1.000	
11 i-アミルアルコール	-0.109	0.287*	-0.174	-0.094	-0.059	0.432**	0.373**	0.008	0.094	0.555**	1.000

第7表 固有价值及び固有ベクトル

主 成 分		第1主成分		第2主成分		第3主成分		第4主成分	
固 有 値		3.38		2.94		1.35		1.04	
累 積 寄 与 率		30.76%		57.45%		67.68%		79.18%	
No.	変 数 名	固有ベクトル	因子負荷量	固有ベクトル	因子負荷量	固有ベクトル	因子負荷量	固有ベクトル	因子負荷量
1	pH	0.2479	0.4560	0.2836	0.4859	0.4276	0.4960	0.1753	0.1791
2	酸 度	-0.3051	-0.5614	-0.3364	-0.5763	-0.1903	-0.2207	-0.0899	-0.0919
3	フルフラール	-0.3551	-0.6532	0.4151	0.7112	-0.0516	-0.0598	-0.0118	-0.0121
4	紫外部吸収	-0.3904	-0.7181	0.3875	0.6639	-0.0748	-0.0867	0.0852	0.0871
5	TBA値	-0.4177	-0.7684	0.3411	0.5844	-0.0938	-0.1089	0.0980	0.1002
6	アセトアルデヒド	-0.3600	-0.6623	-0.1830	-0.3135	0.2885	0.3346	-0.1478	-0.1511
7	酢酸エチル	-0.4231	-0.7783	-0.1016	-0.1741	0.1879	0.2179	0.1055	0.1078
8	メチルアルコール	-0.0690	-0.1269	0.0110	0.0188	0.1028	0.1193	-0.9180	-0.9384
9	n-プロピルアルコール	0.0622	0.1144	0.2282	0.3910	0.5948	0.6900	-0.0911	-0.0931
10	i-ブチルアルコール	-0.2104	-0.3870	-0.4233	-0.7252	0.0200	0.0232	0.1831	0.1872
11	i-アミルアルコール	-0.1758	-0.3233	-0.3039	-0.5208	0.5295	0.6142	0.1628	0.1664

製品とそのイオン交換処理製品では、これらの項目について有意差は認められなかった。アセトアルデヒドは、イオン交換処理により除去され減少することが認められた。著者らは⁹⁾、イオン交換処理により酢酸エチルが減少することを認め既に報告したが、今回もその傾向がみられた。

高級アルコールは、イオン交換処理を行っても影響を受けないと考えられるが、常圧蒸留製品とそのイオン交換処理酒で n-プロピルアルコールが、減圧蒸留製品とそのイオン交換処理酒で i-ブチルアルコールが、それぞれ少なく、有意差が認められた。

5. 主成分分析による麦しょうちゅうの類別

第6表、第7表に麦しょうちゅう 56 点の相関マトリックスと固有价值及び固有ベクトルを示した。第1から第4主成分までの累積寄与率は 79.18% で、寄与率の高い第1と第2主成分の意味を考えた。第1図に第1と第2主成分に対する各変数の因子負荷量が 0.5 以上のものを示した。第1主成分は、正の相関を持つものがなく、酸、フルフラール、紫外部吸収、TBA 値、アセトアルデヒド及び酢酸エチルが強い負の相関を示すことから、

麦しょうちゅうのイオン交換処理を表わす総合特性値と考えられる。第2主成分は、フルフラール、紫外部吸収及び TBA 値が正の相関、酸、i-ブチルアルコール、i-アミルアルコールが負の相関を示すことから、蒸留方法の違いを表わす総合特性値と考えた。

第2図に麦しょうちゅうの第1と第2主成分に対する主成分得点を求めプロットした。その結果、常圧蒸留、減圧蒸留、イオン交換処理の3製品グループに分類することが出来た。常圧蒸留製品は、座標軸の中心から第2象限に分布するが、品質の良い常圧蒸留製品(A)は中心点付近に分布し、減圧蒸留、イオン交換処理の各製品グループに近い事が認められた。第2図中のイの1点には、常圧蒸留製品としているが、減圧蒸留が一部入っているものと推定される。減圧蒸留製品は、常圧蒸留製品と明らかに類別出来るが、イオン交換処理製品グループとは一部重なった。イオン交換処理製品は、座標の第4象限に小さく分布し、成分値のバラツキが少ない事を示している。イオン交換処理前に蒸留方法が、常圧か減圧かの類別は出来なかった。第2図中のロ及びハのグループは、イオン交換処理酒に常圧蒸留酒または減圧蒸留酒

第1図 主成分に対する各変量の因子負荷量

を一部ブレンドしたもの、もしくはイオン交換処理が十分でなかったものと推定された。

要 約

しょうちゅう鑑評会出品酒 151 点を選び、一般成分を分析し、原料、蒸留方法等の違いによる成分値を比較検討した。

品質差と成分では、麦の常圧蒸留製品でフルフラール等が少ない方が品質が良く、蒸留技術の巧拙が品質に影響することが認められた。

蒸留方法と成分では、減圧常留製品は常圧蒸留製品に比べフルフラール、TBA 値が少ないことが確かめられた。イオン交換処理製品は、原酒が常圧蒸留、減圧蒸留の別による成分値に有意差は認められず、酸、アルデヒド、フルフラール等が除去されることが認められた。

麦しょうちゅうは、主成分分析により、第1、第2主成分によって、常圧蒸留製品、減圧蒸留製品、イオン交換処理製品に類別された。

文 献

- 1) 西谷尚道, 荒巻 功, 久保井雅男, 菅間誠之助:

第2図 麦しょうちゅうの主成分得点による類別

醸協 73 (4) 318 (1978)

- 2) 熊本国税局：昭和 57 年度しょうちゅう調査書 p.11 (1983)
- 3) 熊本国税局：54 年度しょうちゅう調査書 p.19 (1980)
- 4) 淀 醇：電気化学協会九州支部工業物理化学講演会講演要旨集 p.17 (1974)
- 5) 工藤哲三, 浜川, 悟, 中山貫三, 日高輝夫：醸協 74 (7) 484 (1979)
- 6) 岩田 博, 藤田正邦, 今村利久, 志垣邦男, 中尾俊幸, 島田豊明：醸協 73 (6) 494 (1978)
- 7) 西谷尚道, 大関弘造, 佐藤 信：醸試報 p.17 第155号 (1983)
- 8) 西谷尚道, 大内弘造, 飯村 稔, 後藤邦康：昭和57年度日本農芸化学大会, 講演要旨集, p.444 (1982)
- 9) 佐無田隆, 木崎康造, 新里修一, 荒巻 功, 古市明紀, 百瀬洋夫：醸造 79 (12) 895 (1984)