

# 市販梅酒の化学的性質

歌田 誠・乙黒親男・吉田雅彦\*<sup>1</sup>・金子憲太郎\*<sup>2</sup>

## Some Chemical Properties of Marketing "Ume Liquor"

Makoto UTADA, Chikao OTOGURO, Norihiko YOSHIDA\*<sup>1</sup> and Kentaro KANEKO\*<sup>2</sup>

### 要 約

市販梅酒21試料の化学成分について調べた。アルコール濃度により通常タイプ(10~14%)と低アルコールタイプ4点(約7%)に分類できた。前者はpH2.8~3.1, 総酸0.50~1.18%, 有機酸0.83~1.58%, 全糖12.3~28.0%, 遊離アミノ酸10~152mg/100g, 後者はpH2.8~2.9, 総酸0.34~0.54%, 有機酸0.59~0.76%, 全糖7.7~9.1%, 遊離アミノ酸13~20mg/100gであった。梅酒の苦味物質であるプルナシンは、すべての試料に3~24mg/l含まれていた。

### Summary

The chemical properties of 21 marketing ume liquor samples produced by different manufacturers were investigated. The samples were classified into two groups (i) regular type (10~14%): 17 samples, and (ii) low alcohol type (about 7%) 4 samples by alcohol concentration. The chemical properties of ume liquors were as follows: pH2.7~3.1, titratable acidity content 0.50~1.18%, organic acid content 0.83~1.58%, total sugar content 12.3~28.0%, free amino acid content 10~152mg/100g for 17 samples of regular type, and 2.8~2.9, 0.34~0.54%, 0.59~0.76%, 7.7~9.1%, 13~20mg/100g for 4 samples of low-alcohol type, respectively. Purunasin considered as bitter substance in ume liquor was contained 3~24mg/l in all samples.

### 1. 緒 言

近年、清酒や焼酎などの消費が伸び悩んでいる中で、リキュール類の需要が大幅に増加している。その中で、特に注目されるのは梅酒の生産量で、平成8年が約22,000KL余りでここ10年間で約8倍と年率で20%前後の伸びを示している。

梅酒の市場拡大の原因としては、健康飲料としてのイメージ、若い女性をターゲットにした低アルコールタイプ、また簡便性(缶入り製品・炭酸割り飲料)などに着目して製品化したことが考えられる。

こうした状況にもかかわらず、梅酒に関する研究がいくつか行われているが、未だに市販製品については化学成分などを分析した例は見られない。

そこで本報告は、市場に流通している商品を収集し、それらの化学成分等について検討した。

### 2. 実験方法

#### 2-1 梅酒

市販梅酒は、平成8年4月前後に市販されていた製品から21点を収集した。なお、県内製品は3点、県外製品は19点である。

#### 2-2 一般分析

pH, 総酸(T.A.), 遊離アミノ態窒素は、国税庁所定分析法注解<sup>2)</sup>により、Brixは試料の原液をアタゴ手持屈折計N1で測定した。

#### 2-3 色調

色調は、測色色差計(日本電色工業(株) ND-1001 DP型)で測定した。

#### 2-4 有機酸の分析

有機酸は、高速液体クロマトグラフィー(HPLC)(株)日立製作所製 L-6000形)を用いて既報<sup>3)</sup>の方法により以下の条件で測定した。

分離用カラム: イオン交換樹脂: #2618(H+型)  
(株)日立製作所製)

カラムサイズ: 8.0mmID×500mm

カラム温度: 60℃

溶離液: 0.4%リン酸溶液

流量: 0.5ml/min

\*1 山梨県立女子短期大学 生活科学科

\*2 郡山女子大学短期大学部 食品学研究室

分光光度計 : 210nm (株日立製作所製SpectroPhotometer200-10)

### 2-5 糖, アルコールの分析

糖およびアルコールは, 有機酸と同様HPLC (東ソー株) により以下の条件で測定した.

分離用カラム: CN-1251-N (株センシユー科学製)

カラムサイズ: 4.6φ×250mm

カラム温度 : 90℃

溶離液 : 蒸留水

流量 : 1ml/min

検出器 : RI

### 2-6 遊離アミノ酸の分析

(株日立製作所)の高速アミノ酸分析機 (L-8500型) で測定した.

### 2-7 青酸配糖体の含有量

梅酒中のアマグダリンとプルナシンの含有量を既報<sup>4)</sup>により測定した.

## 3. 結果および考察

### 3-1 一般成分

市販品の一般成分の結果をTable 1に示した.

試料21点は, アルコール濃度が10% (V/V) 以上の通常タイプ (No.1~No.17) および7%前後未満の低アルコールタイプ (No.18~No.21) に大別できた.

通常タイプおよび低アルコールタイプの製品アルコール含有量は, それぞれ10.53~13.79% (V/V) (平均12.65%), 6.81~7.38% (平均6.81%) であった.

また, pH, Brixおよび総酸は, 通常タイプがそれぞれ2.66~3.10 (平均2.91), 17.3~31.4% (平均23.0%), 0.05%~1.18% (平均0.87%), 低アルコールタイプが2.79~2.86 (平均2.83), 10.8~11.9 (平均11.4%), 0.34%~0.54% (平均0.49%) であった.

通常タイプのものと低アルコールタイプのものの平均値を比較すると, 前者の方がpHを除くBrix, 滴定酸度, 遊離アミノ態窒素ともに2倍近い値であったことから後者は前者を希釈したものと推察される.

### 3-2 色調

市販梅酒の色調を測色色差計で測定し, UCS等色差表色系色度図系のL, a, b値を求めた結果をTable 2に示した.

市販品の表示からは, カラメル色素が含まれているものが4点 (No.1, No.2, No.11, No.16), ブランデー添加のもの3点 (No.2, No.13, No.14), ウメの実入りが5点 (No.4, No.7, No.13, No.14, No.17), 蜂蜜入りが1点 (No.3) であった.

赤色系のものを除くとカラメル色素, ブランデー添加,

Table 1 Chemical compositions of marketing ume liquor

Sample No.	pH	Alcohol	Brix	Titrateable acidity	Free amino nitrogen
		%(v/v)	%(w/w)	%(w/v)	%(w/v)
1	2.66	11.75	17.3	0.95	0.045
2	3.06	12.26	24.7	1.10	0.094
3	2.90	13.54	27.3	0.78	0.046
4	3.10	13.79	31.4	0.85	0.067
5	2.89	12.08	19.2	0.84	0.026
6	2.93	13.32	19.2	0.84	0.024
7	2.89	13.37	20.4	0.86	0.025
8	2.92	10.53	18.5	0.76	0.025
9	2.85	12.52	19.5	0.76	0.021
10	2.89	11.09	19.7	0.58	0.012
11	2.75	11.26	22.0	0.50	0.016
12	2.87	12.45	28.4	0.78	0.026
13	3.06	13.50	28.3	1.16	0.076
14	2.95	13.65	28.3	1.18	0.043
15	2.98	13.24	19.9	1.00	0.041
16	3.04	13.37	20.5	0.77	0.045
17	2.71	13.37	26.2	1.09	0.015
Max	3.10	13.79	31.4	1.18	0.094
Min	2.66	10.53	17.3	0.50	0.012
Mean	2.91	12.65	23.0	0.87	0.038
SD	0.12	0.98	4.3	0.18	0.002
18	2.79	7.20	11.3	0.54	0.014
19	2.82	7.38	11.4	0.54	0.020
20	2.83	7.31	10.8	0.54	0.011
21	2.86	6.81	11.9	0.34	0.008
Max	2.86	7.38	11.9	0.54	0.020
Min	2.79	6.81	10.8	0.34	0.008
Mean	2.83	7.18	11.4	0.49	0.013
SD	0.02	0.22	0.4	0.09	0.004

ウメの実入りの製品が比較的黄色が強くて濃色であった.

L値は, 通常タイプが59.0~98.4 (平均92.5) および低アルコールタイプが89.7~99.5 (平均96.5) であった.

a値では値が大きいほど赤色が強く, 特に大きな値 (No.5, No.15, No.19) を示したものがあるが, ほとんどが琥珀色系の梅酒の中で, 梅酒に赤色系の天然着色料が使用されていたためであったと推測される. また, b値が高い製品は比較的黄色が強かった.

### 3-3 有機酸

市販梅酒の有機酸含量をTable 3に示した.

有機酸含有量は, そのほとんどがクエン酸とリンゴ酸であり, 通常タイプと低アルコールタイプのそれらは, 828~1575mg/100g (平均1228mg/100g), 594~758mg/100g (平均691mg/100g) であった.

クエン酸とリンゴ酸の含有率は, アルコール濃度に関係なく個々の製品間でかなりのバラツキが見られ, クエン酸の多いタイプ (12点) とリンゴ酸の多いタイプ (9点) に

Table 2 L, a and b values of marketing ume liquor

Sample No.	L	a	b
1	97.9	-0.1	17.1
2	92.5	0.4	22.3
3	93.8	0.9	17.8
4	89.4	1.8	21.6
5	89.2	13.4	15.8
6	96.2	0.9	20.3
7	94.7	0.6	18.4
8	98.4	-0.1	12.9
9	98.1	0.8	11.2
10	96.5	0.1	15.0
11	94.8	-0.2	20.4
12	96.8	0.1	17.0
13	94.1	0.4	22.7
14	94.4	0.8	21.1
15	59.0	67.4	21.6
16	95.8	-0.0	19.4
17	90.4	2.7	27.0
Max	98.4	67.4	27.0
Min	59.0	-0.1	11.2
Mean	92.5	5.2	18.9
SD	8.8	15.9	3.8
18	99.4	-0.0	11.6
19	89.7	13.5	7.7
20	97.5	-0.5	13.4
21	99.5	-0.3	9.6
Max	99.5	13.5	13.4
Min	89.7	-0.5	7.7
Mean	96.5	3.2	10.6
SD	4.0	6.0	2.1

分けられた。

クエン酸とリンゴ酸の含有率から見ると、原料ウメ果実の熟度が未熟なものほど梅酒中に含まれるクエン酸に対するリンゴ酸の割合が大きく、完全なものほど小さくなることから、一部の製品（No.1, No.3, No.11, No.12, No.16は、品質表示に「酸味料添加」表記がある）を除いて、リンゴ酸の方が多い梅酒は未熟期の青梅を、クエン酸の多い梅酒は完全期のウメ果実を原料として使用していることが推察された。

一方、製造地域から見ると、関西方面で製造されたもの（No.5～No.10, No.13～No.16, No.18～No.21）と、それ以外の関東方面で製造されたものに分けられ、有機酸組成から前者は完全ウメを、後者は青梅を原料に製造されているものと推察された。

### 3-4 糖

市販梅酒の糖含量をTable 4に示した。

通常タイプおよび低アルコールタイプのスクロース含有量は、それぞれ160～9163mg/100g（平均2344mg/100g）、200～354mg/100g（平均298mg/100g）であった。

Table 3 Organic acid contents of marketing ume liquor

Sample No.	Citrate	Malate	Succinate	Total Malate/Citrate	
				(mg/100g)	
1	500	587	42	1129	1.17
2	621	762	151	1534	1.22
3	436	754	72	1262	1.73
4	352	847	102	1301	2.41
5	601	533	92	1226	0.89
6	589	530	92	1211	0.90
7	610	549	96	1255	0.90
8	545	511	91	1147	0.94
9	597	407	64	1068	0.68
10	462	474	45	981	1.03
11	330	477	21	828	1.45
12	537	640	54	1231	1.19
13	739	691	110	1540	0.94
14	786	674	116	1575	0.86
15	636	477	91	1204	0.75
16	413	507	68	988	1.23
17	702	640	55	0397	0.91
Max	786	847	151	1575	2.41
Min	330	407	21	828	0.68
Mean	556	592	80	1228	1.13
SD	125	119	31	198	0.41
18	381	304	50	735	0.80
19	395	306	57	758	0.77
20	388	256	31	675	0.66
21	279	288	27	694	1.03
Max	395	306	57	758	1.03
Min	279	256	27	594	0.66
Mean	361	289	41	691	0.82
SD	48	20	13	63	0.14

グルコース/フラクトースの比率は、前者が0.67～1.13（平均0.92）、後者は0.74～0.95（平均0.81）であった。

全糖は前者が12276～27993mg/100g（平均18609mg/100g）、後者は7721～9097mg/100g（平均8445mg/100g）であった。

通常タイプのものと同アルコールタイプのものでは、グルコースとフラクトースの比率には大きな差はないが、全糖の含有量では、後者は前者の1/2以下となっていたことから、後者は前者を希釈したものと推察された。

梅酒中に含まれるスクロース、グルコース、およびフラクトースの含有量については、有機酸と同様に個々の製品にバラツキが見られた。糖の転化と熟成期間の関係は、熟成期間の長いものほどスクロースの転化が進み、糖の大部分がグルコースとフラクトースに転化<sup>6)</sup>されることから、スクロースの含有量が少ない梅酒は長期間熟成されたものと推察された。

### 3-5 遊離アミノ酸

遊離アミノ酸含量をTable 5に示した。

Table 4 Free sugar contents of marketing ume liquor

Sample No.	Sucrose	Glucose	Fructose	Sorbitol	Glycerol	Total	Glucose/Fructose
	(mg/100g)						
1	1400	5744	5092	40	t	12276	1.13
2	3632	7750	8483	57	t	19922	0.91
3	934	9890	12381	118	t	23323	0.80
4	712	14276	12924	81	t	27993	1.11
5	904	5969	7567	55	t	14495	0.79
6	414	5893	7532	54	t	13893	0.78
7	474	6321	8222	53	t	15070	0.77
8	1516	5920	7426	52	t	14914	0.80
9	1969	6482	6405	14	t	14870	0.01
10	483	6031	8105	45	t	14664	0.74
11	4305	5690	8529	53	t	18577	0.67
12	618	12642	11965	48	t	25273	1.06
13	9163	7792	7587	34	t	24576	1.03
14	6506	9093	8890	41	t	24530	1.02
15	5114	4897	4777	40	t	14828	1.03
16	1545	7025	6915	29	t	15514	1.02
17	160	10559	10815	38	56	21572	0.98
Max	9163	14276	12924	118	56	27993	1.13
Min	160	4897	4777	14	t	12276	0.67
Mean	2344	7763	8448	50	—	18609	0.92
SD	2480	2593	2282	22	—	4821	0.14
18	341	3472	4539	28	t	8380	0.77
19	354	3553	4645	28	t	8580	0.77
20	200	3658	3845	18	120	7721	0.95
21	296	3743	5029	29	t	9097	0.74
Max	354	3743	5029	29	120	9097	0.95
Min	200	3472	3845	18	t	7721	0.74
Mean	298	3607	4515	26	—	8445	0.81
SD	60	103	427	5	—	493	0.08

原料に依存するアスパラギン (Asn), うまみ成分であるグルタミン酸 (Glu), 甘み成分であるグリシン (Gly), アラニン (Ala), 熟度に依存する $\gamma$ -アミノ酪酸 ( $\gamma$ -ABA) とともに通常タイプの製品が, 低アルコールタイプの製品に比較し, 2倍以上の値であった。

また, アラニンは, 完熟期から過熟期にかけてその含有率が高く<sup>10)</sup>なることから, アラニンの占める割合が3%以上の梅酒は, 完熟ウメを原料にしたものと推察された。

### 3-6 青酸配糖体

ウメ果実の主に種子に多量に存在する青酸配糖体のアミグダリンとプルナシンは, 加水分解酵素である,  $\beta$ -グルコシターゼが作用し, マンデロニトリルとグルコースになり, さらにヒドロキシニトリルリアーゼによりベンズアルデヒドとシアンに分解し, ベンズアルデヒドが梅酒独特の風味を形成する。また, ベンズアルデヒドやその誘導体には抗癌作用<sup>11)</sup>があり, さらにその酸化物である安息香酸に

は強い抗菌作用があることから梅酒の機能性が期待できる。

しかし, 分解時に生成されるシアン化水素は青酸中毒の恐れがあり, プルナシンは苦味が著しく強いことから品質への影響も大きいと考えられる。

そこで, 梅酒に含まれる青酸配糖体であるアミグダリンおよびプルナシン含量を測定し比較(Table 6)を行った。

アミグダリンは6点(2社のみ)に含まれていた, 一方プルナシンはすべての試料に3~24mg/l含まれていたが, 一定の傾向は認められなかった。著者ら<sup>8)</sup>は, 梅酒中に残存するプルナシン含量は原料果実の成熟度が影響し, 未熟期が最も多く成熟に伴い減少することを明らかにしている。

また, プルナシン含有量と苦味の官能評価値の間に $\gamma = 0.97$ (危険率1%)の高い相関を認めている。

このことから, 両者の残存量を減らす一方法としては, 原料の成熟度を再確認することが必要と考えられる。さら

Table 5 Free amino acid contents of marketing ume liquor

Sample No.	Asp	Asn	Glu	Pro	Gly	Ala	$\gamma$ -ABA	Others	Total
(mg/100g)									
1	1.4	20.1	4.6	24.1	18.2	12.8	1.2	3.4	85.8
2	6.7	88.2	3.5	15.1	11.1	9.7	3.9	13.6	151.8
3	5.8	61.0	0.4	0.9	0.5	2.2	2.4	7.4	80.6
4	7.0	74.1	0.5	1.3	0.6	3.1	3.2	10.9	100.7
5	2.2	20.6	0.4	0.8	0.3	2.7	3.1	5.5	35.6
6	2.1	21.5	0.4	0.7	0.3	2.7	3.0	5.4	36.1
7	2.0	21.9	0.4	0.6	0.3	2.8	3.0	5.3	36.3
8	2.1	18.5	0.4	0.9	0.3	2.9	2.7	5.2	33.0
9	1.0	23.8	0.3	0.5	0.2	2.8	2.7	3.9	35.2
10	0.8	13.5	0.2	0.5	0.2	1.8	1.9	3.1	22.0
11	0.9	21.7	0.2	0.3	0.2	0.7	0.9	2.9	27.8
12	2.1	24.3	0.3	0.6	0.3	1.7	1.6	4.2	35.1
13	5.1	13.7	0.9	1.5	0.6	3.6	3.9	14.3	43.6
14	3.6	6.6	0.7	1.4	0.5	3.7	3.5	9.0	29.0
15	3.6	5.3	0.7	0.6	0.4	2.8	2.5	7.6	23.5
16	3.1	5.1	0.5	0.7	0.3	1.9	1.9	6.8	20.3
17	2.2	1.8	0.1	0.4	0.2	1.4	1.3	2.8	10.2
Max	7.0	88.2	4.6	24.1	18.2	12.8	3.9	14.3	151.8
Min	0.8	1.8	0.1	0.3	0.2	0.7	0.9	2.8	10.2
Mean	3.0	26.0	0.9	3.0	2.0	3.5	2.5	6.5	47.4
SD	1.9	23.9	1.2	6.3	4.8	3.0	0.9	3.5	35.4
18	1.1	11.9	0.2	0.3	0.2	1.4	1.6	2.9	19.6
19	1.1	11.9	0.2	0.3	0.2	1.4	1.6	2.9	19.6
20	3.9	13.0	0.1	0.2	0.1	0.6	1.5	0.9	20.3
21	0.5	7.7	0.1	0.2	0.1	1.0	1.1	1.8	12.5
Max	3.9	13.0	0.2	0.3	0.2	1.4	1.6	2.9	20.3
Min	0.5	7.7	0.1	0.2	0.1	0.6	1.1	0.9	12.5
Mean	1.7	11.1	0.2	0.3	0.2	1.1	1.5	2.1	18.0
SD	1.3	2.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.2	0.8	3.2

に、アミグダリンの残存している製品が2社（11社中）であることから、製造方法の影響も考えられ、今後の検討課題とする。

#### 4. 結論

市販梅酒21点について化学成分を調べた。

- (1) 市販品は通常タイプ（アルコール濃度10~14%）と低アルコールタイプ（7%前後のもの）に大別でき、後者は大部分の成分が前者に比べ半分程度であった。
- (2) 梅酒の主成分である有機酸含有量はそのほとんどをリンゴ酸とクエン酸が占め、リンゴ酸の多いタイプ（9点）とクエン酸の多いタイプ（12点）に分けられた。  
また、リンゴ酸が多い市販の梅酒は青梅を、クエン酸が多い梅酒は完熟期のウメ果実を原料としてしていることが推察された。
- (3) 梅酒の苦味物質であるプルナシンは、すべての試料に3~24mg/l含まれていた。

Table 6 Amygdalin and prunasin contents of marketing ume liquor

Sample No.	Amygdalin (ppm)	Prunasin
1	±	7.2
2	±	23.5
3	±	12.6
4	±	19.8
5	±	13.8
6	±	13.2
7	±	8.3
8	±	6.3
9	±	7.2
10	6.1	13.5
11	±	3.3
12	±	11.6
13	2.1	16.9
14	2.5	19.3
15	3.2	20.6
16	1.6	8.7
17	±	7.3
Max	6.1	23.5
Min	±	3.3
Mean	0.9	12.5
SD	1.7	5.7
18	±	3.7
19	±	4.6
20	±	4.3
21	6.2	5.2
Max	6.2	5.2
Min	±	3.7
Mean	1.6	4.5
SD	2.7	0.5

#### 参考文献

- 1) 日刊経済通信社：酒類食品統計月報，(株)日刊経済通信社，  
2,p124 (1997)
- 2) 注解編集委員会編：国税庁所定分析法注解，(財)日本醸造協  
会， p92 (1993)
- 3) 乙黒親男・荻野敏・渡辺正平：醸協，78,220 (1983)
- 4) 大坪孝之・池田富喜夫：園学雑，62,695 (1994)
- 5) 中川貞志郎・大越秀夫：麻生東北短期大学紀要：11, 1  
(1986)
- 6) Kaneko, K., Otaguro, C., Yoshida, N., Utada, M.,  
Tsuji, K., Kikuchi, S., and Cha, H.S.: Food Sci. Technol., Int.,  
Tokyo (submitted for publication).
- 7) 阿部廣子・水谷令子：家政誌，21,292 (1970)
- 8) 堂ヶ崎知格・村上一・西島基弘・山本和子・宮崎利夫：薬  
学雑誌，112,577 (1992)