生貯蔵酒の糖組成

近藤恭一・草間 透・中沢英五郎・竹村成三

(白鶴酒造株式会社)

昭和 57 年 10 月 25 日受理

Analysis of Sugar Components in the
Non Pasteurized Sake During StorageKyoichi KONDO, Toru KUSAMA, Eigoro NAKAZAWA
and Shigezo TAKEMURA(Hakutsuru Sake Brewing Co.; Ltd, 4-5-5 Sumiyoshi, Minami-cho,
Higashinada-ku, Kobe-shi, Hyogo-ken)

緒 言

清酒は一般に上槽後、火入貯蔵されるのが普通である。又、上槽後火入れまでは常温に置かれている。この間に糖組成が変化し、火入れ時には仕込方法の異なるものでも組成が似たものになることが報告されている¹⁾。

最近、冷蔵設備が普及し上槽後も低温で貯蔵する、いわゆる低温生貯蔵の形態も取られるようになってきた。

そこでこのような生貯蔵酒の瓶詰後の成分変化はどのようなものであるか、火過後ただちに瓶詰した酒と比較し、その特長を明らかにするため検討を加えた。

実 験 方 法

1. 試料の調製

当社一級仕込酒を用い、第 1 図のフローチャートに従って試料を調製した。すなわち、垂口酒を活性炭 500 ppm で処理し、火過後さらに 0.45 μ メンブランフ

第 1 図 試料の調製

ルター (MF) を通して 300 ml 容の瓶に瓶詰し保存したものを AR (生酒)、火過後瓶詰めし直ちに 60°, 10 分火入れを行って保存したものを AP (火過後直火入酒) とする。一方、火過後 5° 1 ヶ月間生貯蔵を行い、0.45 μ メンブランフィルターを通して瓶詰保存したものを BR (生貯蔵生酒)、生貯蔵後に瓶詰めし直ちに火入れを行い保存したものを BP (生貯蔵火入酒、以後単に生貯蔵酒) とする。上記の各試料を 10, 30° で 0, 15, 30 日間保存した後、-25° 以下に急冷凍結させ分析用試料とした。

2. 高速液体クロマトグラフィー (HPLC) による糖の分析

分析条件は第 1 表に示したように橋爪^{2,3)}らの方法を一部改変した。なお試料は前処理として Amberlite IR-120 を通して塩基性区分を除去したのち分析に供した。標準 α -エチル-D-グルコシド (α -EG) は、岡⁴⁾らの方法に従って合成した。HPLC にて単一ピークであることを確認し、塩酸加水分解後グルコースを定量し α -EG 含有量を算出した。

3. 直接還元糖および全糖の測定

直接還元糖は 3, 5-ジニトロサリチル酸法で測定した。全糖は塩酸加水分解中和後、直接還元糖を測定した。

第 1 表 HPLC 分析条件

機 種	日本分光 TRIROTOR-III
検 出 器	SHODEX SE-11
カ ラ ム	Finapak SIL-NH ₂ (10 μ) ϕ 4 mm $\times$ 250 mm
温 度	40°C
溶 離 液	CH ₃ CN : H ₂ O = 72 : 28 1.0 ml/min
注 入 量	10 μ l

第2図 HPLC クロマトグラム

第3図 直接還元糖の変化

第2表 測定結果

	グルコース (mg/ml)	R. S. (mg/ml)	R. S./ T. S (%)	イソマル トース (mg/ml)	α-EG (mg/ml)
AR	0	18.3	34.1	55.8	4.6
	10℃ 日	25.6	39.8	65.1	4.6
	30	30.6	43.6	71.4	4.1
	30~15	35.6	46.2	75.6	3.7
AP	0	15.0	33.3	54.5	4.8
	10~15	15.0	33.3	54.5	4.8
	30	15.0	33.3	54.5	4.8
	30~15	14.8	33.3	54.5	4.6
BR	0	26.7	41.3	67.6	4.5
	10~15	30.5	42.0	68.7	4.1
	30	34.3	43.6	71.4	3.8
	30~15	37.0	47.0	76.9	3.3
BP	0	26.3	41.3	67.6	4.3
	10~15	26.1	41.3	67.6	4.3
	30	26.4	41.3	67.6	4.3
	30~15	26.3	41.3	67.6	4.3

第4図 グルコースの変化

4. 官能検査

総合的な酒質を5段階評価で判定するとともに、生酒の劣化臭である「ムレ香」の有無をチェックした。

結果と考察

1. HPLC による糖の分析

α-EG, グルコースおよびイソマルトース以外のオリゴ糖は第2図に示したように、製成酒中においては量的に少なく定量性に欠けるため定量しなかった。測定結果を第2表に示した。直接還元糖量は第3図のように、生貯蔵酒(BP)では製品保存テスト(以下単に保存)期間を通じて安定だったのに対して、生酒(AR)では著しく増加しており、瓶詰後に酵素によるオリゴ糖の分解が進むことが確認された。その内訳としては、第4図に

示したようにグルコース量が生貯蔵酒(BP)では保存開始時の量を保持したのに対し、生酒(AR)では30℃1か月の保存で2倍以上に達していたことと、清酒の味にふくらみを与えている⁵⁾非発酵性オリゴ糖の一つであるイソマルトースについても生貯蔵酒(BP)では安定であったが、生酒(AR)では第2表に示したように減少していたことが挙げられる。橋爪³⁾らは三段酒のようにマルトース含量が少い生酒中においてグルコースが増加し、イソマルトースが減少すると報告しており本実験結果と一致した。

α-EGの清酒中での呈味性⁶⁾、閾値についてはまだ明確ではないが、合成清酒中での風味変化の閾値は1.5 mg/mlと言われている。本実験結果においては含有量4.6~7.0 mg/mlであり、水、エタノール、グルコース

第5図 α-EG の変化

に次ぐ多量成分であることを考えると、前述したオリゴ糖と共に清酒の風味に大きな影響をおよぼすものと考えられる。第5図に示したように、α-EG は生酒 (AR) では増加したのに対し、生貯蔵酒 (BP) では初期の値を保つことがわかった。α-EG は主としてトランスグルコシダーゼによる、エタノールをアクセプターとした糖転移反応によって生成されることが知られているが⁷⁾、本実験結果もそれによってよく説明される。

以上、糖組成から判断すると生貯蔵酒 (BP) は汙過後から 10°2 週間保存経過した程度の状態を維持するものと考えられた。

2. 官能検査

7名のパネルで喇酒を行った結果 (第3表)、30°2 週間および1か月経過した試料では生貯蔵酒 (BP) が他のタイプの酒よりも好まれ、また保存期間を通して評点にほとんど変化がないことがわかった。3元配置分散分析により生貯蔵酒 (BP) と生酒 (AR) の間には危険率 0.5% 以下で有意差が認められ、生貯蔵酒 (BP) の方が好まれた (第4表)。また生酒では保存条件が厳しくなると「甘ダレ」が指摘された。このことは生酒においてグルコース量が急増する前述の結果と一致する。著者らは本実験のような喇酒を繰り返し行っているが、対象とした約 20 名のパネルの中で対応のある平均値の差の検定あるいは χ^2 検定により、生貯蔵酒 (BP) と生酒 (AR)

第3表 喇酒結果 (n=7)

	α	β	ムレ香	チェック
AR	0°C	2.29	0.49	0
	10~15°C	2.29	0.24	1
	30	2.74	0.65	3
	30~15	2.86	0.69	5
	30	3.43	0.53	6
AP	0	2.43	0.53	0
	10~15	2.29	0.49	0
	30	2.72	0.63	1
	30~15	2.43	0.53	0
	30	2.43	0.53	0
BR	0	2.29	0.49	2
	10~15	3.00	0.58	3
	30	3.14	0.69	5
	30~15	2.71	0.49	4
	30	3.43	0.79	7
BP	0	2.29	0.49	1
	10~15	2.14	0.38	0
	30	2.14	0.38	0
	30~15	2.14	0.38	0
	30	2.29	0.49	1

5段階評価 (良1~5悪)

第4表 3元配置分散分析表

Source	DF	F-ratio
A (パネル)	6	8.0860***
B (保存)	4	7.9355***
C (種類)	1	41.8065***
AB	24	1.6882
AC	6	2.6667*
BC	4	6.6452**
Residual	24	
Total	69	

危険率 * 5%, ** 1%, *** 0.5%

を常時有意に識別していると考えられるパネルが5名いることがわかった。この要因の一つとして、前述した「甘ダレ」などの味の変化のほかに「ムレ香」と呼ばれる生酒の劣化臭がかなり明確な短所として指摘されたことが挙げられる。今後、生貯蔵における成分変化について、さらに詳細な検討を加える予定である。

最後に、御指導御鞭撻を賜りました兵庫県立工業試験場の横山督部長、前川季義次長、日本分光工業(株)山本直高氏に深謝致します。

文 献

- 1) 伊藤清ら：醸協 70(8) 599 (1975)
- 2) 橋爪克己：昭和56年度日本醸友会大阪支部講演要旨
- 3) 橋爪克己：醸協 77(10) 675 (1982)
- 4) 岡智、佐藤信：農化 50(10) 455 (1976)
- 5) 布川弥太郎：澱粉化学 28(2) 109 (1981)
- 6) 岡智：醸協 72(9) 631 (1977)
- 7) 岡智、岩野君夫、布川弥太郎：農化 50(10) 463 (1976)