

しぼりたて清酒の鮮度保持に関する研究

横堀正敏*¹ 渡辺泰成*¹ 増田こずえ*²

Study of the Preservation of the Freshness of Shiboritate-sake

YOKOBORI Masatoshi*¹, WATANABE Yasunari*¹, MASUDA Kozue*²

抄録

密閉して冷凍貯蔵することにより、しぼりたて清酒の生老香発生や、アミノ酸やグルコースの増大等の成分変化が抑えられ、長期間品質を保持することができた。

キーワード：清酒，しぼりたて，冷凍保存

1 はじめに

長期的な不景気の中、清酒の消費も下落傾向にあり、新たな消費の拡大が待たれるところである。

上槽直後の清酒は通常の清酒とは異なった新鮮な風味があり、普通の清酒に慣れない消費者にも大いにアピールするものと思われる。実際、「しぼりたて」清酒は売れ行きが良く、生産量が増せば販売量も増すと思われるが、品質の変化が激しいため、清酒の製造時期にのみ、数量を限定して、上槽直後の短い期日で販売せざるを得ない。

貯蔵性を高め、長期間の鮮度保持が可能になれば、生産量を増やし、現在ではごくわずかしが販売されない「しぼりたて清酒」を広め、新たな消費を促すことが期待できる。

本研究では、しぼりたての清酒を凍結することで鮮度を保持することを検討した。

2 方法

試料は当所及び酒造会社の製造試験清酒^{1),2)}を使用した(No.ごとに異なる試料)。

清酒の一般成分及び香気成分の分析は国税庁所定分析法³⁾に準じて行った。

糖の分析はHPLCにより行った。カラムはShodex SC-1821、溶離液は水、カラム温度40℃、流速1mL/分、示差屈折率検出器で糖濃度を測定した。

清酒中の酵素活性はキッコーマン製測定キット⁴⁾⁻⁶⁾を使用して測定した。

清酒の冷凍は、ビニール袋に入れてできるだけ空気を抜いて口を締め、あるいは瓶に入れて蓋をし、冷凍庫に入れて行った。

官能試験は客員研究員1名及び担当職員3名の計4名で行った。

3 結果及び考察

3.1 ビニール袋での冷凍

大規模に冷凍する場合、密閉性の低いタンクや製氷器の使用も考えられるので、ビニール袋に入れて口を締めただけで-30℃で冷凍した。対照として同じ試料を一升瓶に入れ、5℃で冷蔵した。両者とも、半年間貯蔵後、以下の試験を行った。

官能試験では、冷凍は冷蔵に比べ、味は淡く若く、生老香の生成は抑えられたが、特に吟醸香が薄くなり、若干総合評価が劣った。

*¹ 北部研究所 生物工学部

*² 北部研究所 技術支援交流室
(現 生物工学部)

一般成分を表1に示す。冷凍と冷蔵で概ね大差はなかったが、アミノ酸度は冷蔵で大きくなった。生酒なので酵素活性が残っているため、冷蔵ではアミノ酸の生成により成分が変化したが、冷凍ではそれが抑えられたと考えられる。

表1 一般成分

試料No.		1	2	3	4	5	6	7
アルコール分(%)	冷凍	17.6	16.75	16.3	16.45	16.4	16.5	14.65
	冷蔵	17.6	16.75	16.4	16.5	16.4	16.55	13.8
日本酒度	冷凍	-3.5	-10	-9	-13.5	-10	-10.5	-9
	冷蔵	-4	-10.5	-9.5	-14	-10.5	-11.5	-9
酸度	冷凍	1.75	2.35	2.35	2.65	2.4	2.45	2.15
	冷蔵	1.75	2.35	2.35	2.55	2.35	2.45	2.0
アミノ酸度	冷凍	1.75	1.7	1.65	1.8	1.65	1.65	1.55
	冷蔵	1.95	2.0	1.9	2.2	2.1	2.0	1.8
pH	冷凍	4.6	4.2	4.18	4.2	4.21	4.21	4.19
	冷蔵	4.59	4.26	4.25	4.21	4.2	4.19	4.16

糖分析のクロマトグラムの一例を図1に示す。図中マルトースのピークにはイソマルトースも含まれる。マルトースより溶出の早いピークはオリゴ糖と考えられる。表2に各糖濃度を示す。オリゴ糖は成分が特定されていないので、ピーク面積の合計を示した。冷蔵ではマルトースやオリゴ糖が分解されグルコースが生成し、冷蔵ではその反応が抑えられたと思われる。

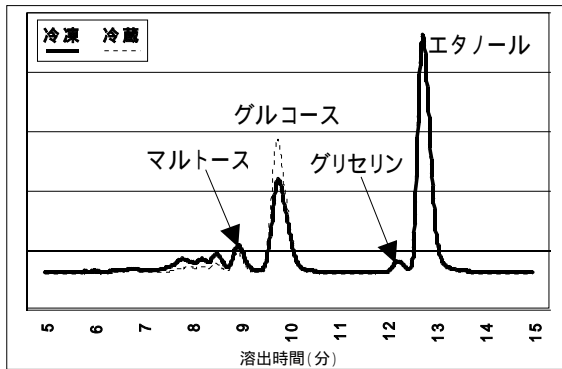


図1 糖分析クロマトグラム

表2 糖濃度

試料No.		1	2	3	4	5	6	7
オリゴ糖(%)	冷凍	178	278	277	292	274	285	250
	冷蔵	96	130	124	126	118	132	105
マルトース(%)	冷凍	0.7	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	0.9
	冷蔵	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.5
グルコース(%)	冷凍	2.8	2.4	2.4	2.6	2.4	2.4	2.2
	冷蔵	3.9	4.4	4.2	4.7	4.5	4.4	3.8
グリセリン(%)	冷凍	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	冷蔵	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

冷凍による酵素の失活も考えられたので、試料

清酒中の残存酵素活性を調べてみた(表3)。冷蔵と冷蔵で特徴的な変化はなく、冷蔵による酵素の失活はあまり見られなかった。

表3 酵素活性

試料No.		1	2	3	4	5	6	7
-アミラーゼ(U/mL)	冷凍	0.7	1.3	1.4	1.6	1.8	1.6	1.4
	冷蔵	0.6	1.5	1.8	1.7	1.5	1.4	1.4
グルコamilラーゼ(U/mL)	冷凍	0.10	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.05
	冷蔵	0.12	0.09	0.09	0.08	0.09	0.08	0.06
-グルコシダーゼ(U/mL)	冷凍	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	冷蔵	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
糖化力(U/mL)	冷凍	0.15	0.11	0.10	0.11	0.11	0.10	0.09
	冷蔵	0.16	0.13	0.12	0.12	0.13	0.12	0.10
酸性加水分解力(U/mL)	冷凍	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03
	冷蔵	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

香気成分濃度を表4に示す。イソブタノール、イソamilアルコール、酢酸イソamilは冷蔵と冷蔵で大差なかったが、カプロン酸エチルが冷蔵では大きく減少していた。これにより、冷蔵貯蔵酒の官能評価が落ちたと思われる。

表4 香気成分

試料No.		1	2	3	4	5	6	7
イソブタノール(ppm)	冷凍	51	30	28	36	28	30	27
	冷蔵	53	31	29	34	29	31	25
イソamilアルコール(ppm)	冷凍	171	137	130	143	127	133	120
	冷蔵	178	138	133	141	129	135	112
酢酸イソamil(ppm)	冷凍	4.1	3.0	1.9	3.4	2.1	2.5	2.3
	冷蔵	4.1	2.9	2.0	2.9	2.1	2.5	2.1
カプロン酸エチル(ppm)	冷凍	2.6	2.2	1.7	2.2	2.0	2.0	1.8
	冷蔵	3.1	2.9	2.5	3.0	2.8	2.7	2.2

3.2 容器と容量と貯蔵温度の検討

清酒を2mL、5mL、8mL入れて蓋をした10mL容サンプル瓶と、できるだけ空気を抜いて清酒を入れたファスナー付きビニール袋を、5、-20、-30、-80で3日間貯蔵後、カプロン酸エチル濃度を測定した(図2)。5と-20では

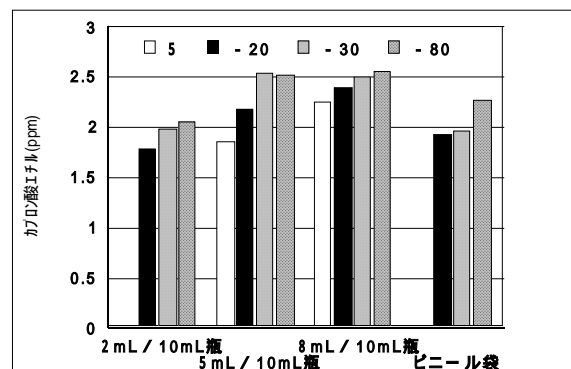


図2 貯蔵温度・容器による香気成分変化

凍結していなかった。瓶に半分以上清酒を入れ、
-30 以下で冷凍することで、カプロン酸エチル
がよく保持された。

3.3 ガラス瓶での冷凍

清酒用 300mL 容ガラス瓶に清酒を 300mL 入
れ、-30 の冷凍及び 5 の冷蔵で 2 ヶ月間貯蔵
後、以下の試験を行った。

各試料の香気成分濃度を表 5 に示す。今回はカ
プロン酸エチルも凍結により失われることなく、
良く保持された。

表 5 香気成分

試料 No.		8	9	10	11
イソブタノール (ppm)	冷凍	50	35	56	43
	冷蔵	48	34	53	41
イソアミルアルコール (ppm)	冷凍	158	130	169	144
	冷蔵	155	125	161	137
酢酸イソアミル (ppm)	冷凍	1.4	1.6	1.5	1.4
	冷蔵	1.4	1.6	1.4	1.6
カプロン酸エチル (ppm)	冷凍	3.5	3.6	3.5	3.3
	冷蔵	3.7	3.6	3.4	3.3

官能試験結果を表 6 に示す。冷凍でも香りが保
たれたため、冷蔵と同等以上の評価になった。

表 6 官能試験結果

試料 No.	保存法	総合品質	その他
8	冷凍	8	麴バナ、スッキリ
	冷蔵	8	味多い、テリ
9	冷凍	7	味まとまり、スツリ
	冷蔵	8	なめらか、無難
10	冷凍	8	あらい
	冷蔵	10	あらい
11	冷凍	10	雑味、重い
	冷蔵	12	老香、生老、重い

総合品質は、1：優，2：良，3：可，4：不可とした 4
点法で審査員 4 名の合計。

4 まとめ

しぼりたて清酒を冷凍保存することにより、ア
ミノ酸度やグルコースの増大、オリゴ糖の分解、
生老香の生成は抑えられた。冷凍時の密閉性が悪
いとカプロン酸エチルが減少し、香りが薄くなっ
た。瓶に詰めて蓋をした上で冷凍することによっ
て香りも保持され、新鮮さを長期にわたって保つ
ことができた。

謝 辞

本研究を進めるに当たり、客員研究員として御
指導いただきました坂井劭東京農業大学名誉教授
に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 横堀正敏，増田こずえ，山田和男：埼玉県の
酒米新系統による清酒製造試験，埼玉県工業技
術センター研究報告，4，(2002) 238
- 2) 横堀正敏，増田こずえ，渡辺泰成，星野馨，
箕田豊尚：埼玉県の酒米新系統「むさしの酒 6
号」を使用した実地規模での清酒製造試験，埼
玉県産業技術総合センター研究報告，2 (2004)
97
- 3) 注解編集委員会編：第四回改正国税庁所定分
析法注解，財団法人日本醸造協会，(1993)
- 4) 白兼孝雄，徳武昌一，戸辺光一郎，鈴木勝：
米麹中の - アミラーゼの簡便測定法，平成 8
年度日本醸造学会大会講演要旨集，(1996) 7
- 5) 今井泰彦，徳武昌一，山次信幸，鈴木勝：米
麹中の糖化力の新規測定法 醸協 91，(1996) 51
- 6) 鈴木英之，今井泰彦，鈴木勝：米麹中の酸性
カルボキシペプチダーゼ活性新規測定法，平成
9 年度日本醸造学会大会講演要旨集，(1997) 5