

ノート

逆浸透法による甲州種ブドウ果汁の濃縮とワインの試醸

後藤 昭二・池田 俊和*・雨宮 義人*

Concentration of Koshu Grape Must by Reverse Osmosis
and Wine-making with Concentrated Must

SHOJI GOTO, TOSHIKAZU IKEDA* and YOSHIHITO AMEMIYA*

*The Institute of Enology and Viticulture, Yamanashi University, Kofu 400*** Maruki winery, Katsunuma 40 9-13, Yamanashi*

Concentration of Koshu grape must by reverse osmosis (acetylcellulose membrane) and wine-making with its concentrated must were studied.

Koshu grape must was concentrated to 39.05 % of its original volume at the filtration rate of 17.5 l/h. The concentration resulted in changes in Brix from 14.5 to 22.6. The concentration rate of reducing sugar was similar to that of the must. Total acid was increased from 0.510 g/100 ml to 0.705 g/100 ml. Fermentation of the concentrated must was very slow and sugars were not consumed completely. The concentrated must and wine were good taste.

海水の淡水化のために開発された逆浸透法は、無加熱濃縮法の一つとして広く発酵、食品工業への利用も試みられており¹⁾、ワイン用ブドウの糖濃度が低いとき原果汁の香味をそこなわずに濃厚果汁を得る方法としての研究も行われている²⁾。

わが国のワイン用ぶどうの主原料の一つである甲州種は、一般に糖濃度が18~20%になるものは少なく、また、ワインは酸味、コク味に乏しく、特徴の少ない淡白なワインになり勝ちである。最近、乙黒ら³⁾は甲州種ブドウ果をそのまま凍結することによって濃縮果汁が得られることを報告している。

本報は逆浸透膜 (RO) を利用したワイン用甲州種果汁の濃縮とこの濃縮果汁からのワインの試醸を行ったのでそれらの結果を報告する。

*まるき葡萄酒工業株式会社 (山梨県勝沼町)

逆浸透プロセスシートと果汁の濃縮 濃縮方式は Fig. 1 に示したようなプロセスシート (還流方式) による。甲州種ブドウ果を除梗、破碎し、フリーラン果汁 (F-1) (搾汁率60%) を採り SO₂ 100ppm を加えて一夜静置した。この上清を Carbon-filter で濾過して濾過果汁 (F-2) を採り、直ちに逆浸透濃縮を行った。使用した膜はアセチルセルロース膜、膜表面積は 0.067m² (長さ・1,500mm × 直径・14.2mm)、ポンプ圧 43kg/cm²、流速 8 l/min であった。

果汁の濃縮経過 前記の条件で甲州種果汁 (100~105 l) の濃縮を行ったときの Brix の経時変化の一例を Fig. 2 に示した。初発 Brix 14.5 のとき、濃縮開始後 4 時間までは約 1.5 Brix/h の割合で増加し、Brix 21.2 になった。以後、濃縮率は低下したが、6 時間後 Brix 22.6 に達した。初発 Brix 15.6

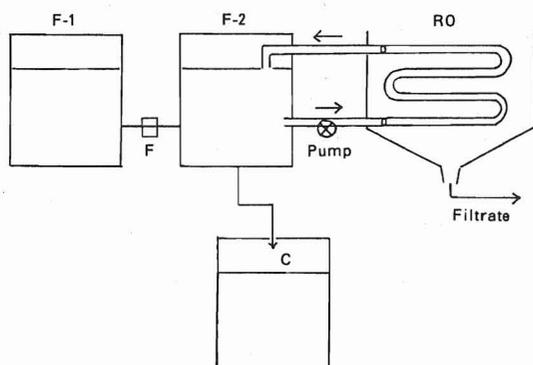


Fig. 1. Reverse osmosis process sheet.

- F-1 : Free-run must
 F-2 : Filtrated must
 RO : Reverse Osmosis
 acetyl cellulose membrane
 (length: 1500 mm, diameter: 14.2 mm,
 surface area: 0.067m²)
 C : Concentrated must
 F : Carbon filter
 Pump: Pressure 43 kg/cm²

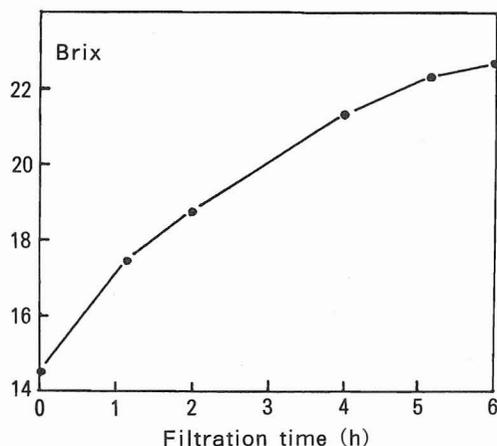


Fig. 2. Concentration of Koshu grape must by reverse osmosis.

の果汁(100l)のときには5時間でBrix 24.0に達した。濃縮中、初発液温は7°Cであったが、1時間後14°C、4時間後17°Cまで上昇した。しかし、以後は殆んど変化なく、6時間後18°Cであった。

果汁の濃縮率と主要成分の変化 原果汁量、濃縮果汁量と透過水量、また、果汁と透過水中の主要成分の分析値と濃縮率の一例を Table 1 に一括して表示した。Brix 14.5の果汁105lをBrix 22.6まで濃縮した時の果汁量は64l、透過水量41lで濃縮率は39.05%であった。濃縮果汁は原果汁に比べ、比重は1,062から1,100に、還元糖は14.1から22.4g/100ml、総酸は0.517から0.705g/100mlにそれぞれ増加した。pHの変動は殆んどみられなかった。濃縮率は転化糖分で41.9%、還元糖38.2%、総酸26.6%である。還元糖の濃縮率は果汁量と透過水量から得られた濃縮率に類似し、損失率も3.2%と小さかったが、総酸の損失は32%と大きかった。

果汁中の主要有機酸である酒石酸とリンゴ酸は、原果汁でそれぞれ0.379g/100ml、0.132g/100mlであったが、濃縮後0.534g/100ml、0.167g/100mlに増加した。透過水中にもそれぞれ0.051g/100ml、0.048g/100mlが検出され、損失率はそれぞれ14%、39%であり、リンゴ酸の損失が大きかった。なお、有機酸の分析は高速液体クロマトグラフィー(Shimadzu LC 3 A形)によった。濃縮によってK、Mg、Caといった無機物も増加したが、Mg、Caの損失は少ないのに比較してKの損失が大きかった。無機物の分析は原子吸光光度計(Hitachi 170-30形)によった。

得られたRO濃縮果汁の官能試験の結果は、新鮮さが保持されていること、酸度が高いにもかかわらず酸味を特に感ぜず、こく味がある、といった特徴をもつ良好な果汁と判定された。

RO濃縮果汁によるワインの試験 RO濃縮果汁を20l容ビンに15l宛分注し、あらかじめ同一果汁に培養した酒母(*Saccharomyces cerevisiae* OC No.2)5%を加え23°Cで発酵させた。Fig. 3に発酵経過を還元糖の消費とアルコール生成量で示した。約30時間後に発酵を始めたが、発酵は遅く18日後、残糖4.3g/100ml、アルコール10.7 vol%で、その後は更に緩慢となり、65日後、残糖2.8g/100ml、アルコール11.9 vol%で発酵はほぼ停止し、糖を完全に消費することはなかった。これは果汁を濾過やRO処理したことから酵母の生育因子の欠除やなんらかの発酵阻害のためと考えられる。

ROワインの分析と官能試験 発酵終了後、直ちにオリ引きを行い、室温(約5~10°C)に約3週間静置して酒石の析出があった後、第2回目のオリ引きを行ってビン詰めし、3カ月後に主要成分の分析と官能試験を行った。別に、同一年度の甲州種果汁(Brix

Table 1. Analyses of original and concentrated Koshu grape must and filtrate.

	Free-run juice	Filtrated must	Concentrated must	Permeated water	Concentration rate (%)
Volume (l)	105.0	105.0	64.0	41.0	39.01
Specific gravity	1.062	1.062	1.100	1.002	
Brix	14.5	14.5	22.6	1.0	
Reducing sugar (g/100ml)	14.1	14.1	22.8	0.46	38.2
Total acid (g/100ml)	0.510	0.517	0.705	0.165	
Tartaric acid (g/100ml)	0.360	0.379	0.534	0.051	
Malic acid (g/100ml)	0.122	0.132	0.167	0.048	
pH	3.16	3.16	3.15	3.22	
Mineral (ppm)					
K	1010	1190	1720	328	
Mg	50	55	140	2.5	
Ca	52	52	87	0.56	
Na	0.43	0.36	0.44	0.04	
Cu	12	12	16	0.13	
Fe	0.10	0.09	0.12	0.08	

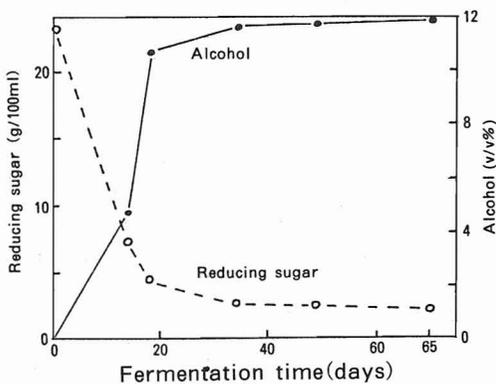


Fig. 3. Fermentation of RO concentration must.

15.2, 総酸0.517g/100ml, pH3.3)に Brix 23まで補糖して低温発酵(14°C)で生成したテーブルワイン(KC)を比較のために供試した。Table 2に濃縮果汁からのワイン(RO-1およびRO-2)とKCワインの分析値を表示した。RCワインは2種ともエキス、残糖ともに多いが、これは前記のように完全発酵が行なわれなかったことによる。ROワインはKCワインに比較し総酸が約0.1g/100ml高かったが、こ

れは果汁由来の酒石酸、リンゴ酸によるものと思われる。また、酢酸が多い傾向にあった。

供試RCワインは残糖が多く酒質の検討に必ずしも良好とは思われなかったが、糖以外に由来すると思われるコク味と適度の酸度を持ち、また、新鮮さも失われておらず、甲州種ワインの淡白過ぎる点は補われているワインと判定された。

要 旨

アセチルセルロース膜を用いた逆浸透法によってワイン用甲州種果汁の濃縮を行った。Brix 14.5の果汁105 lをBrix 22.6まで濃縮するのに6時間であった。果汁の濃縮率は39.05%、還元糖もほぼ同率に濃縮された。総酸は0.510g/100mlから0.705g/100mlに濃縮され、そのうち酒石酸は0.360g/100mlから0.534g/100mlに、リンゴ酸は0.122g/100mlから0.167g/100mlに濃縮されていた。無機物などもそれぞれ濃縮された。官能的には新鮮さが保持され、適度の酸味のある良好な果汁であった。

この濃縮果汁の発酵は完全に糖を消費するには至らなかったが、生成ワインはコク味と適度の酸度のあるワインと判定された。

Table 2. Analyses of wines from the Koshu RO musts.

	RO-wine 1 ¹⁾	RO-wine 2 ¹⁾	KC-wine ²⁾
Specific gravity	1.002	1.000	0.996
Extract	4.42	4.21	3.51
Reducing sugar (g/100ml)	2.8	2.0	1.5
Alcohol (v/v %)	12.0	11.8	13.0
Total acid (g/100ml)	0.679	0.679	0.515
Tartaric acid (g/100ml)	0.275	0.246	0.240
Malic acid (g/100ml)	0.184	0.181	0.139
Lactic acid + Succinic acid (g/100ml)	0.159	0.127	0.215
Acetic acid (g/100ml)	0.063	0.059	0.035
pH	3.18	3.19	3.35

1) ; wines from concentrated must by reverse osmosis.

2) ; normal table wine from Koshu grape must.

果汁およびワインの高速液体クロマトグラフィーによる有機酸の分析にご協力いただきました当研究施設の横塚弘毅先生に感謝致します。また、研究費の一部をご援助下さいました勝沼町ワイン振興会に感謝致します。

2) Wucherpennig, K. : *5 th International Oenological Symposium*, p. 93, Auckland, New Zealand (1978).

3) Z黒, 荻野, 渡辺: 醸協, 78, 150 (1983).

(昭和58・8・31受付)

文 献

1) 大矢晴彦 (編): 膜利用技術ハンドブック, 幸書房 (1978).