

## 本邦産ブドウ酒の酸味調節に関する研究

(第2報) Black Queen ブドウ果膠の除酸について

榑田忠衛, 丸山智章

(昭和33年10月25日受理)

### Studies on the Deacidification of Japanese Grape Musts and Wines

#### Part 2. On the Chemical Deacidification of Grape Mashes

By Tadae KUSHIDA and Chiaki MARUYAMA

#### 緒 言

前報<sup>1)</sup>ではわが国の代表的白ブドウ酒の原料である甲州種ブドウの除酸仕込試験について報告したが、今回は赤ブドウ酒として将来有望な Black Queen の除酸仕込試験について報告する。

Black Queen は Baily と Golden Queen との交配品種で、わが国の気候でも栽培が比較的容易な収量の多い新品種である<sup>2)</sup>。このブドウは一般に糖分がのりやすく、色素が果皮中にかなり多くて、また酸分が非常に多い特徴をもっている。このブドウからつくったブドウ酒は濃赤色のかかなり品質のよいものであるが一般に酸味が強過ぎる傾向がある。また著者ら<sup>3)</sup>の研究によれば、この種のブドウ酒は他の赤ブドウ酒とは違って細菌によるリンゴ酸分解が行なわれにくく、長く貯蔵しても酸味の減少を期待することができない。

赤ブドウ酒の原料を除酸するにあたって白ブドウ酒における果汁除酸の場合と違って次の諸点を考慮して適当な除酸量を決定する必要がある。(1)果醪は不均一であって酸分の測定が正確を期し難いこと、(2)発酵中に特に果皮の酵素作用によってリンゴ酸が分解されて酸度が減少し、pH が上昇しやすいこと<sup>4)</sup>、(3)赤ブドウ酒は色素、タンニンなどエキス分が多くて酸味を感じさせることが少ないこと、などである。

また RENTSCHLER ら<sup>(55)5,6)</sup>によれば、赤ブドウ果醪を除酸すると色素は 10~20% 失われ、褐変しやすい酒になる。従ってこれを防止するには亜硫酸で処理するか、酸化酵素を含む粒子を早期に沝過などによって除去することがよいとされている。

昭和 32 年度 (1957), 山梨県産 Black Queen は例年より酸分が多く、供試ブドウの総酸は 15.9 g/l (酒石酸として) であった。本実験ではブドウ破碎果に炭酸カルシウムを加えて一部除酸して仕込み、生成酒の分析と利き酒の結果を対照のものと比較してその優劣を検討したのでここに報告する。

## 実験の部

## 1. 供試原料

ブドウは昭和 32 年度 (1957) 山梨県勝沼産の Black Queen を使用した, このブドウは元来酸の多い品種で, 果汁の総酸 (酒石酸として) は  $15.9 \text{ g/l}$  であった。補糖用には宝工業 K K 製工業用粉末グルコースを使用した, その糖分は 85%, デキストリン 5%, 水分 10% のものである。

除酸剤としては司生堂沈降性炭酸カルシウムを使用した。

## 2. 仕込方法

10 月 3 日, ブドウ  $70 \text{ kg}$  を破砕除梗して得た果醪  $64.5 \text{ kg}$  にメタカリ ( $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ) を  $\text{SO}_2$  として  $100 \text{ ppm}$  添加した後,  $30 \text{ l}$  容ホーローバット 3 個に分配し, 1 夜放置したのち, あらかじめブドウ汁に培養しておいた酒母 (ブドウ酒酵母 O C-2) を果醪に対して約 2% 添加すると共に前記グルコースで補糖した。

除酸剤は, 約  $2.5 \text{ g/l}$  及び  $5 \text{ g/l}$  の総酸の減少を目標に, 果醪  $21.5 \text{ g/l}$  に対しそれぞれ  $30 \text{ g}$  及び  $60 \text{ g}$  を使用した。

TABLE I 仕込区分 Vinification Practices

区分 Lot	破砕果 Crushed grape	補糖 Industrial glucose	酒母 Starter (OC-2)	除酸 Deacidification Reagent Amount		$\text{SO}_2$ added	発酵期間 Duration days
	kg.	kg.	l.		g.	ppm	
BQ-0	21.5	2.2	0.4(2%)	—	—	100	13
BQ-1	21.5	2.2	0.4(2%)	$\text{CaCO}_3$	30	100	13
BQ-2	21.5	2.2	0.4(2%)	$\text{CaCO}_3$	60	100	13

## 3. 発酵経過

10 月 4 日, ホーローバットに入れた醪を地下室に引き入れ, そののち液面に浮ぶ果皮を時々攪拌して液中に沈めて主発酵を行なわせた。

10 月 14 日, 発酵が緩慢になったので圧搾して酒液各  $17 \text{ l}$  を分離し (粕各  $9 \text{ kg}$ ), 発酵管を付けた斗瓶に移したのち発酵を継続させた。

除酸による主発酵状態の変化は肉眼的には余り明瞭にはわからなかったが, 分析的には除酸したもののほど主発酵が促進されることが認められた。しかし発酵の終る頃には生成する酒精分の差違はほとんどなくなった。(TABLE II)

## 4. 試醸酒の分析方法

翌年 6 月, 試醸酒の一般分析を実施した。分析法は前報と同様に糖は塩酸で加水分解したのちについてベルトラン法でブドウ糖としてあらわし全窒素はマイクロキエルダール法,

蛋白態窒素は水酸化銅で沈澱させたものをマイクロキエルダール法で、また pH はガラス電極 pH 計で実施した。試醸酒の色調は分光光度計（島津 QB-50 型）で測定した。測定方法は試醸酒を蒸留水で 5 倍にうすめ、液層 10 mm のセルを用い、25 m $\mu$  毎に可視部の吸光係数を測定した。

#### 5. 試醸酒の利き酒

当研究所員 6 名に依頼して利き酒を実施した。その採点法は各人総合的に優秀なものから順次 1, 2, 3 点を与える方法で行ない総得点を出してその数の小さいものほど優秀であると判定した。

### 実験結果及び考察

発酵状況は仕込後 4 日目の発酵液の分析結果より明らかであるように、除酸量が多いものほど湧付きが早く、発酵が早く進行することが認められた。しかし発酵が完結する頃には成分量の差は次第に小さくなった。

翌年 6 月に行なった試醸酒の分析結果によれば除酸したもののほど残糖分が少ないのにエキス分はほとんど差がないので糖分以外のエキス分は除酸によって増加するものと思われる。また前報<sup>1)</sup>で報告したように、除酸したものは蛋白態窒素が幾分多くなった。

#### 1. 果醪除酸によるブドウ酒酸分の変化

赤ブドウ酒醸造の際、果醪中の全液量や酸の濃度を正確に知ることは困難である。普通果実を破碎したとき得られる汁液を分析しているが、果実の部位によって成分組成が異なるため、その値は果醪溶液の真の濃度をあらわさない。また全液量は経験的に普通、果実の 80% として計算せられているが近似値に過ぎない。従って果醪の除酸は大体的見当で行なうより仕方がない。本実験の場合酒液の総酸の変化は TABLE I ようであった。

果醪に炭酸石灰を加えると初づその汁液中の酒石酸イオンと化合して難溶性の酒石酸カルシウムを沈澱し、液中の酸度を計算量だけ低下させるものと思われる。しかし発酵が進んで酒精が生成し、またブドウ酒の熟成中に気温が低下して酒石が析出する際、その析出量は除酸の有無によって異なるために、ブドウ酒に於ける総酸量は除酸量に応じた減少を示さない。このことは前報でも説明したが、果醪を除酸する場合には果汁の場合よりも一層その傾向が著しく、本実験でも果醪で約 2.5 g/l 除酸した場合のブドウ酒では対照よりわずか 0.8 g/l だけしか減酸せず、約 5 g/l 除酸した場合には 2.5 g/l だけ減酸したに過ぎなかった。

ブドウ酒の pH は対照のものは 2.96 であったが、除酸したものは 3.18 及び 3.41 に上昇した。著者はさきに、貯蔵ブドウ酒の有機酸分析実験によって<sup>2)</sup>、Black Queen の酒は酸分が多く、pH が低いために、他の赤ブドウ酒の場合と違って、細菌によるリンゴ酸分解が行なわれにくいことを報告したが、本実験の対照ブドウ酒の pH では恐らく貯蔵中におけるマロラクチック発酵を期待することはできないであろう。なおマロラクチック発酵の最低限界 pH は 3.10 附近にあるものと思われるから<sup>3)</sup>、貯蔵中の酸分解の観点からは約 5 g/l も除酸する必要はないように思われた。

TABLE II 試醸酒の分析 Analyses of the Musts and Wines during Celler Operations

区分	月日	比重	酒精	エキス	糖分	総酸	揮発酸	全窒素	蛋白態窒素	
	Date	Sp. Gr.	Alc.	Ex.	T. S. <sup>b)</sup>	T. A. <sup>c)</sup>	V. A. <sup>d)</sup>	T. N. <sup>e)</sup>	Prot.-N <sup>f)</sup>	pH
		vol. %			g/l		mg/l			
Must	3-X-56	—	—	—	141.1	15.9	—	508	50	—
BQ-0	8-X-56 <sup>a)</sup>	—	2.8	19.0	—	14.9	—	—	—	—
	21-X-56	—	11.4	4.8	8.54	13.7	—	—	—	—
	IV-57	1.0007	11.5	4.2	7.63	12.0	0.44	173	3	2.69
BQ-1	8-X-56	—	4.3	16.2	—	13.1	—	—	—	—
	21-X-56	—	11.4	4.8	8.52	12.3	—	—	—	—
	IV-57	1.0005	11.4	4.2	7.36	11.2	0.61	140	4	3.18
BQ-2	8-X-56	—	6.5	12.8	—	10.8	—	—	—	—
	21-X-56	—	11.5	4.8	8.02	10.6	—	—	—	—
	IV-57	1.0021	11.5	4.2	7.08	9.5	0.35	161	6	3.41

a) 4 days after the start of the fermentation ; b) Total sugars as glucose ; c) Total acids as tartaric ; d) Volatile acids as acetic ; e) Total nitrogen ; f) Protein-nitrogen.

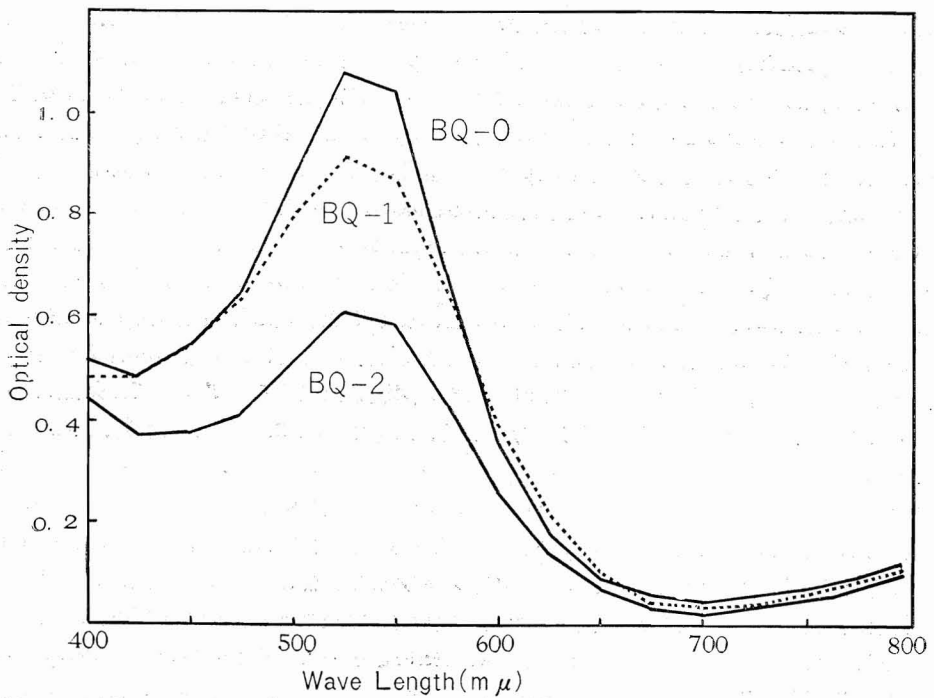


Fig. 1. Absorption Spectra of the Wines after Storage for Eight Months.

TABLE III 利き酒成績 Taste Testing of the Wines Obtained

Wine	Panel						Total score	Ranking	Remarks
	A	B	C	D	E	F			
BQ-0	1	3	3	1	3	3	14	3	sour
BQ-1	3	2	2	2	2	2	13	2	tart
BQ-2	2	1	1	3	1	1	9	1	mild

2. 試醸酒の分光光度計による色調の測定

可視部における最大吸光係数は除酸の有無にかかわらずいずれも 525 m $\mu$  (紫赤色) 付近にあるが、除酸したものはその値が小さくなり、対照に対してそれぞれ 16%, 44% の減少を示した。また強く除酸した場合には黄色系統の色もかなり失なっていることがわかる。一方最小吸光係数はいずれも 700 m $\mu$  (青緑色) 付近にあり、除酸による変化はほとんど認められなかった。

3. 試醸酒の利き酒

対照のものが酸味が多くて成績が不良であったので除酸したものは両者とも成績がよかった。特に強く除酸したものはいく分土臭を感じたが予想以上に成績がよかった。Black Queenは元来赤ブドウ酒として日本人には色素が多過ぎる感じがする品種であるので、除酸による色素の減少はほとんど利き酒の上では問題にならなかった。

なお、上記6月における分析実験において、有機酸の分析を実施しなかったが同年9月におけりシリカゲルを用いたクロマトグラフによる有機酸の分析結果は TABLE IV に示す通りである。それによると強く除酸してつくったブドウ酒 (BQ-2) はリンゴ酸が消失して、乳酸区分が著しく増加し、総酸は6月における値よりもかなり減少して、いわゆるマロラクチック発酵が行なわれたことが認められる。

TABLE IV 有機酸の分析 Organic acid Contents of the Wines, after Storage for One Year

Wine	総酸	酒石酸	リンゴ酸	コハク酸, 乳酸	酢酸
	Total acids as tartaric	Tartaric acid	Malic acid	S+L. acid <sup>a)</sup>	Acetic acid
	<i>g/l</i>	<i>ml. of 0.01N NaOH /5ml.</i>			
BQ-0	11.85	28.5	32.5	10.5	6.6
BQ-1	11.25	22.6	31.5	11.3	8.3
BQ-2	6.60	8.0	0.6	28.3	5.0

a) Succinic and Lactic acid.

## 結 論

果醪を炭酸石灰で除酸して醸造する赤ブドウ酒は、果汁を除酸して醸造する白ブドウ酒の場合と同様に、除酸によって発酵が促進されて糖分の食い切りが早い、糖以外のエキス分が増加し、また蛋白態窒素が増加する。除酸による総酸分の減少はブドウ酒になれば予期以上に小さいが、pHの上昇は明らかに認められる。また除酸によって赤ブドウ酒の色素が減少するがその状態は除酸の程度が低い時は赤系統の色を損失し、強く除酸すると赤色以外に黄色系統の色も損失して薄色になるようである。

果醪を除酸して赤ブドウ酒を醸造する際、果汁除酸の場合とは違って、醪中の全酸分や水分をあらかじめ測ることは困難であり、また皮仕込中に酸分組成が変化するものであるから、正しい除酸量を決定することは困難である。しかし Black Queen は元来酸の多いブドウ品種であるから、常法のように醸造すると一般に酸が多くてpHが低く、長く貯蔵しても、細菌による減酸作用が起りにくいブドウ酒ができる。従ってこの種のブドウは適当に除酸して仕込を行なう方がよいように思われる。その除酸の程度はもちろん原料ブドウの酸分に応じて変化させるものであるが、本実験の如く果汁酸分が15.9 g/l のように多い時には、ブドウ 100 kg に対して沈降性炭酸カルシウム 200~250 g を加えて仕込むことが適当ではないかと思われる。

終りに種々御指導を賜った醸酵研究所六所文三所長並びに小原敏教授に深謝すると共に研究費の一部は株式会社明治屋三鱗会の御援助によるものであることを附記して謝意を表す。

## 文 献

- 1) 榎田忠衛, 丸山智章: 本邦産ブドウ酒の酸味調節に関する研究 (第1報) 発酵協会 **17**, 17 (1959), 抄録, 山梨大発酵研, **6**, 90 (1959)
- 2) 川上善兵衛: 葡萄の新品種各論, 園芸学会誌, **11**, 10 (1940)
- 3) 榎田忠衛: ブドウ及びブドウ酒の有機酸に関する研究 (第2報) 山梨大発酵研, **3**, 7 (1956)
- 4) 榎田忠衛, 丸山智章: ブドウ及びブドウ酒の有機酸に関する研究 (第3報) 農化, **32**, 58 (1958)
- 5) RENTSCHLER, H. und H. TANNER: Erste Erfahrungen mit der chemischen Entsäuerung von unvergorenen Traubenmosten und -maischnen in der Praxis. *Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau*, **64**, 300 (1955)
- 6) RENTSCHLER, H. und H. TANNER: Über die Verarbeitung der 1955er Traubenmosten und -maischnen. *Ibid.*, **64**, 394 (1955)