

マイルドなピュア・ハスカップワインの製造法の開発

富永一哉・吉川修司・浅野行蔵

The Suitability of Fruits from Hokkaido for Alcoholic Beverage
Brewing :
Wine-making with Pure, Mild Hascup-Berry Juice

Kazuya TOMINAGA, Shuji YOSHIKAWA, Kozo ASANO

The hascup-berry is a typical fruit adapted to cold climates as is Hokkaido's. Its juice has the unique characteristics of vivid color and tart taste. In this study, a method was developed of making wine from pure hascup-berry juice. The key point of this method is partial elimination of the organic acids from the juice with anion-exchange resin treatment. The processed juice was fermented satisfactorily. Citrate and malate which were major components of organic acids, were efficiently eliminated with the treatment. Using this method, we achieved a pure, mild hascup wine.

ハスカップ (スイカズラ科 クロミノウグイスカグラ *Lonicera caerulea L. var. emphyllocalyx* Nakai もしくは、ケヨノミ *Lonicera caerulea L. var. edulis*) は、寒冷地の植物として北海道の特産品の一つであり、ジャムなど種々の加工食品が作られている。一方、その濃い青紫色の小さな果実の色の特徴と爽やかな酸味の特徴を兼ね備えた、純果汁による果実酒の実現が強く望まれていた。しかし、果汁は酸濃度が高すぎ、酵母の生育は阻害され、発酵は不安定でかつ速度が遅くなり、醸造には不適當である。また、味も酸味が強すぎて飲用に好適なものとは得られない。

これを解決するために、従来は果汁を炭酸カルシウムで中和するか、もしくは、ブドウ果汁などの酸度の低い果汁を混合して酸度を低下させ、酵母の発酵に供していた。しかし、ハスカップのように酸度の高い原料を用いた場合は、炭酸カルシウムの使用量が多くなり、その結果、苦味が残り飲料としては品質の低いものとなる。また、他の果実の果汁を混合したり、水で希釈した場合には、ハスカップ独特の色や、ほのかな香りの特徴が失われ、個性的な果実酒は得られない。そのため、本研究では果実酒の製造においてイオン交換樹脂を使用して、酵母の発酵を阻害する要因を除去もしくは軽減し、その後酵母を添加して発酵を行う果実酒の製造法を検討したの

で報告する。

実験方法

1. 試薬及び測定方法

減酸処理には、炭酸カルシウム、強塩基性陰イオン交換樹脂 DAIAION SA 10 A (三菱化成社製)、あるいは弱塩基性陰イオン交換樹脂 DAIAION WA 10 (三菱化成社製) を用いた。イオン交換樹脂のコンディショニングは、水酸化ナトリウム、塩酸をいずれも 1 M の水溶液として、酸洗浄、水洗、アルカリ洗浄、水洗の順番で、3 回これを繰り返した。

有機酸分析は高速液体クロマトグラフィ (エルマ製) にイオン交換型樹脂カラム (TSKgel SCX (H⁺), 東ソー製) を装着して用い、計測は示差屈折計 (ERC-7511) で行った。有機酸標準試薬は、クエン酸、リンゴ酸、ピルビン酸、コハク酸、乳酸リチウム、フマル酸 (カルボン酸標準試薬, 関東化学製) を、0.2% の混合溶液として用いた。

モロミおよび果実酒の成分の分析は、基本的には国税庁所定分析法¹⁾ によった。

アルコールの分析は、半導体センサー型測定機 (アルコメイト AL-2 型, 理研計器製) 及びガスクロマトグラフィ (日立 263-70, カラムは PEG 2000, φ 3 mm × 2 m,

キャリアガスはN₂、検出器はFID)を利用した。

滴定酸度測定は、N/10水酸化ナトリウムを用いて行った。グルコース量測定は、グルコースBテスト(和光純薬製)を使用した。

官能審査のパネラーは、当センターの酒類に関する専門家5名とした。色調、味、香りについてはコメントを採り、総合評価は1を優、5を不可とする5点法によった。

2. ワインの試験製造方法

(1) 果汁の処理

搾汁後、1,000 RPM×10分間の遠心分離により澄清化した純粹ハスカップ果汁は、以下に示すようにイオン交換樹脂を使用し、バッチ法で処理した。

- ① 無処理
- ② 炭酸カルシウム添加によってpH 3.5まで上昇させた。
- ③ 弱塩基性陰イオン交換樹脂DAIAION WA 10(OH⁻型)によって果汁pHを7.0まで上昇させ、さらに等量の未処理果汁を混合した。
- ④ 弱塩基性陰イオン交換樹脂DAIAION WA 10(OH⁻型)によって果汁pHを3.5まで上昇させた。
- ⑤ 強塩基性陰イオン交換樹脂DAIAION SA 10 A (OH⁻型)によって果汁pHを7.0まで上昇させ、さらに等量の未処理果汁を混合した。
- ⑥ 強塩基性陰イオン交換樹脂DAIAION SA 10 A (OH⁻型)によって果汁pHを3.5まで上昇させた。

各処理をほどこした果汁は、グルコースによって終濃度22%となるように補糖した。

(2) 酵母

酵母はぶどう酒用協会4号酵母を使用し、酵母仕込とした。モロミの量の2%量のYPD液体培地を用い、酵母を30°Cで1昼夜増殖させた後、遠心分離して集菌、洗浄後使用した。

(3) 仕込方法

醸造目標のアルコール濃度は、12%前後とした。温度管理のできるタンクに仕込み、酵母を添加し、温度15~25°Cで5°C刻みで発酵した。もろみ期間は、5日から14日程度であった。もろみは、発酵が順調に進むように適宜攪拌した。発酵終了後のモロミを遠心分離により、粕や酵母と分離し原酒を得た。

結 果

原料のハスカップ果汁は、グルコース濃度2.71%、pH 2.72、滴定酸度41.1で、レモン果汁よりやや酸度は

表1 果汁の分析値

処理区	処理方法	処理後	生果汁	調整後の果汁	
		pH	添加量 (%)	pH	滴定酸度 (ml)
①	無処理	2.72	100	2.72	41.1
②	炭酸カルシウム	3.50	0	3.50	28.5
③	WA-10	7.27	50	3.13	20.7
④	WA-10	3.52	0	3.52	13.7
⑤	SA-10 A	6.57	50	2.88	20.8
⑥	SA-10 A	3.57	0	3.59	3.5

表2 ワインの分析値

処理区	処理方法	発酵 期間 pH	発酵	滴定酸度	残糖	エタノール
			期間 (日)	(ml)	(%)	生成量 (%)
①	無処理	3.07	11	42.5	0.94	11.7
②	炭酸カルシウム	3.56	7	30.0	0.01	13.0
③	WA-10	3.30	7	23.8	0.67	12.3
④	WA-10	3.67	7	16.4	0.83	11.8
⑤	SA-10 A	3.05	7	23.3	0.12	12.3
⑥	SA-10 A	3.47	7	6.5	0.78	11.7

高く、pHは少し低い程度であった。炭酸カルシウムの処理では、滴定酸度が28.5まで下がったが、イオン交換樹脂による処理では20.8~3.5まで下がり、元の果汁の1/2~1/10以下の値まで減酸できることがわかった(表1)。この際の樹脂の使用量は、果汁の容量に対する湿容量で表して、強塩基性樹脂の場合pH 3.5では等量、pH 7.0では1.5倍量必要であった。弱塩基性樹脂の場合はpH 3.5では1/5倍量、pH 7.0では1/3倍量必要であった。

発酵温度を20°Cとしたワインのモロミ日数を見ると、アルコール濃度が12%に到達するのに無処理の果汁では11日かかるが、減酸処理をした果汁ではいずれも7日で発酵を終了できた。でき上がったハスカップワインを分析した。ほとんどの試験区において、発酵前の果汁よりpHが上昇しているが、滴定酸度も上昇するという現象が見られた(表2)。

ワインに含まれる有機酸のパターンを見ると、果汁由来のクエン酸とリンゴ酸が多量に残存しているが、発酵過程でリンゴ酸から変換されたと思われる乳酸も多くみられた。クエン酸とリンゴ酸について、各試験区間の差を見ると、炭酸カルシウム処理ではクエン酸の減少は小さく、リンゴ酸は3割程度減少している。これに対して、イオン交換樹脂処理区では、クエン酸で半減あるいはそれ以下、リンゴ酸でも炭酸カルシウムの場合と同等程度

表3 ハスカップ・ワイン中の有機酸組成

処理区	処理方法	有機酸の濃度 (%)					
		クエン酸	リンゴ酸	ピルピル酸	コハク酸	乳酸	フマル酸
①	原果汁	6.88	2.92	0.00	0.00	0.40	0.04
	無処理	2.06	2.80	0.00	0.13	1.00	0.05
②	炭酸カルシウム	1.98	2.03	0.13	0.12	0.99	0.04
③	WA-10	1.06	2.03	0.00	0.10	0.90	0.03
④	WA-10	0.65	2.12	0.13	0.08	0.87	0.04
⑤	SA-10 A	1.07	1.43	0.09	0.11	0.92	0.04
⑥	SA-10 A	0.10	1.32	0.09	0.57	0.75	0.04

表4 官能審査結果

処理区	処理方法	色	調	香	り	味		総合 得点	
						酸	味		苦
①	無処理	濃い紫紅色		レモン様	青臭さ	強い酸味		強い	4
②	炭酸カルシウム	くすんだ紫紅色		ミント様	フェノール	強い酸味		強い	4
③	WA-10	紫紅色		ミント様	やや甘い	穏やか		弱い	2
④	WA-10	濃い紫紅色		甘い		やや甘味		ややあり	2
⑤	SA-10 A	紫紅色		甘い		バランス良		弱い	1
⑥	SA-10 A	濃い紫紅色		甘い		バランス良		ややあり	2

評点は5点法による (1:優...5:不可)

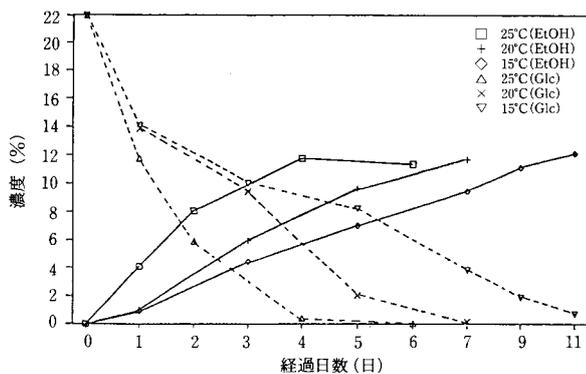


図1 発酵温度による発酵経過
強塩基性陰イオン交換樹脂 SA 10 A 処理
pH 3.5 に調整した果汁を使用

か半減していた (表3)。

官能検査結果から、炭酸カルシウムによる減酸処理と比較して、イオン交換樹脂による処理の方が、酸味、苦味のいずれについても減少していることがわかった (表4)。同時に、交換樹脂にハスカップの色素が相当量吸着するため、ワインにやや透明感が出てきて、この点でも官能評価が高まっていた。総合的に見て、イオン交換樹脂による減酸処理法が優れていることがわかった。

発酵温度の違いによる発酵経過を見ると、5°Cの温度差でモロミ日数に3~4日の差があった (図1)。より低

温で発酵したものの方が、ハスカップ果汁本来の芳香がよく残っており、官能評価は高かった (データは示さない)。

考 察

アルコール飲料製造上でのイオン交換樹脂の利用例は、焼酎類での揮発酸等の除去とか、異常発酵した醸造酒の矯正等が良く知られている。イオン交換樹脂を用いた減酸処理については、ハスカップ果汁の苦味と同時に取り除こうとしたもの²⁾、アンズ果汁を乳酸発酵させるために補助的に利用した例³⁾、またスモモワインに使用したもの⁴⁾などがある。しかし、ワイン醸造の主発酵である酵母によるアルコール発酵の部分での利用例はなく、従って、減酸処置によって発酵が促進されたとの報告もない。今回の報告では、果汁として酸味の強い果実とくにハスカップを原料として、果汁の段階でイオン交換樹脂による減酸処理をして、果実の色や香りの特徴を持った優良な果実酒を製造する方法を検討した。

無処理の果汁の発酵が阻害されるのは、今回の試験結果からは、主として高い酸度が影響しているものと考えられる。ただ、イオン交換樹脂によって多量の着色物質も吸着・除去されることから、ポリフェノール系の物質の除去や成分変化による阻害の低下の可能性も予想される。しかし、実際のワイン製造においては、ハスカップ

中の酸以外の発酵阻害物質の、発酵に対する影響は無視できる程小さいと考えられる。

果汁とワインの pH と滴定酸度の比較で、双方の変化が一致しなかった理由は、酸の組成の変化に帰着できるものと考えられる。発酵前後で酸の総量は増加したが、より解離定数の低い種類の酸に組成が変化したためと考えられる。実際、クエン酸とリンゴ酸は減少して、コハク酸や乳酸のような、発酵によって生産される有機酸が増加してきている。

試験区間での酸度や有機酸組成の差に目を向けると、強塩基性樹脂を使用した方が、より高い減酸効果が得られた。また、2種の樹脂間で、除去される有機酸は樹脂の種類によって、除去効率に差があることもわかる。しかし、無処理果汁を50%加えたものでは、リンゴ酸量が異なる他は強塩基性と弱塩基性との差はあまりない。

官能審査において、炭酸カルシウム処理では酸味や苦味が残り色調もややくすんで来るが、樹脂処理区の総合評価が高くなったのは、こうした点がかかなり改善されたためと考えられる。果実酒の味のバランスを考慮すると、ある程度の酸が存在する方が飲料としては好ましいので、pH 7.0 になるまで酸を除去した果汁と未処理の生果汁とを混合して発酵させる方法が良いと言う意見が多かった。同様に、香味の点から発酵温度は、低めに抑えた法がよい評価を得た。

イオン交換樹脂による果汁の酸の低減は、発酵に用いる酵母の生育が、阻害されない濃度までに減少させる方

法であれば、陰イオン交換タイプであればどのようなものでも良いことがわかった。樹脂の使用量は、pH 3.5、pH 7.0 のいずれに調整する場合でも、弱塩基性樹脂は強塩基性樹脂の1/5量程度ですむために、コストの点で優れている。除去できる有機酸の量等を考慮しても、弱塩基性の樹脂が良いと思われる。

要 約

ハスカップワインの分析値と官能評価から、以下に示すようなことがわかった。

- (1) ハスカップの減酸処理に陰イオン交換樹脂が有効だった。
- (2) 樹脂の種類によって除去される有機酸のパターンが異なった。
- (3) 樹脂により処理した果汁を用いてハスカップの特徴を生かしたワインの製造法を確立した。

文 献

- 1) 注解編集委員会編, 三訂 国税庁所定分析法注解, 日本醸造協会 p.5(1974).
- 2) 前田久夫・高橋保男・三宅正起・伊福 靖: 日本食品工業学会誌 31, 413(1984).
- 3) 高波修一・栗林 剛・小栗 勇・吉田 勤: 缶詰時報 67, 194(1987).
- 4) 立花忠則・九嶋加奈子・菅原久春・佐藤輝雄: 秋田県醸造試験場報告 18, 12(1986).