

## リンゴ酸添加モロミによるワインの試醸

飯野 修一・渡辺 正平

Effect of Added Malic Acid on Experimental Production of Table Wine.

Shuichi IINO and Masahira WATANABE

## 要 約

リンゴ酸添加量を変えた甲州種果汁 (pH 3.09~3.50) による試験醸造を行い、発酵経過、成分及び官能の違いを調べた。

1. リンゴ酸無添加のものに比べて発酵開始の遅れは 3g/ℓ 添加 (pH 3.19) から認められ、5g/ℓ 添加 (pH 3.09) では 5 日の遅れと緩慢な発酵であった。
2. 生成ワインの官能評価はリンゴ酸添加により高くなり、3g/ℓ 添加 (酸度 6.9g/ℓ) のものが最も良好であった。
3. リンゴ酸添加により生成ワインの酸度、リンゴ酸及び高級アルコールの含量は増加し、pH は低下したが、リンゴ酸添加量が多いほど発酵前後のリンゴ酸の減少と pH の上昇が著しく、酸度の増加が少なかった。

## 1. 緒 言

平成元年 4 月からワイン製造中にリンゴ酸を添加してもよいことが酒税法改正で認められた。リンゴ酸は酒石酸のように貯蔵中に塩として沈殿し、減少することが少ない<sup>1)</sup>ので、ワインの酸味保持には有効と思われる。島津ら<sup>2)</sup>は果汁にリンゴ酸を添加して生成したワインの成分及び酒質改善を報告しているが、発酵への影響については報告していない。酵母の育成における最適 pH は 5~6 であり<sup>3)</sup>、果汁へのリンゴ酸添加による発酵への影響が懸念されたので、著者らは酸含量の少ない果汁を用いて調べた。あわせて果汁及びワインの成分及び官能変化についても報告する。

## 2. 実験方法

## 2-1 仕込み方法

常法により破碎、圧搾し、凍結保存した甲州種ブドウ果汁 (転化糖分 17.75%) を解凍した後、SO<sub>2</sub> 75mg/ℓ 添加し、蔗糖で転化糖分 24% まで補糖した。この調製果汁 200ml ずつにそれぞれ L-リンゴ酸を 0~5g/ℓ (1g/ℓ 区分) 添加して、

一晩放置した後、あらかじめブドウ果汁で前培養した酵母懸濁液 (Sacch. cerevisiae W-3 を使用) を 4% (v/v) あて接種して、15°C で発酵させた。

## 2-2 分析方法

- 1) 発酵経過：発酵に伴う CO<sub>2</sub> 発生によるモロミ重量の減少量から調べた。
- 2) 滴定酸度・アルコール：国税庁所定分析法<sup>4)</sup>によった。
- 3) リンゴ酸：酵素法 (ベーリンガー・マンハイム社の F キット) によった。結合型のリンゴ酸は試料を予め加水分解してから測定した。
- 4) pH：ガラス電極法 (堀場製 pH メータ) によった。
- 5) 低沸点香気成分：ガスクロマトグラフィー法によった。清水らの方法<sup>5)</sup>に準じて、島津 GC-9A (FID) 及び 20% PEG20M (クロモゾルブ W, 3.1m) カラムを用い、注入温度及び検出器温度は 300°C、カラム温度は 70°C で 6 分間保持した後に 4°C/分 で 210°C まで昇温した。な

お直接注入法<sup>6)</sup>により試料2μlをガスクロマトグラフに直接、注入した。

6) 官能試験：当センターの専門パネラー2名で行い、評点は1(優)～5(不可)の5点法によった。

### 3. 実験結果及び考察

#### 3-1 発酵経過

モロミの発酵経過を図1、初発pHを表1に示した。リンゴ酸を3g/l及び4g/l添加したもの(初発pHはそれぞれ3.19及び3.15)は無添加のものに比べて発酵開始が2日遅れ、さらに5g/l添加(初発pH3.09)のものは5日の遅れとともに40日目でも完全には発酵は終了しなかった。

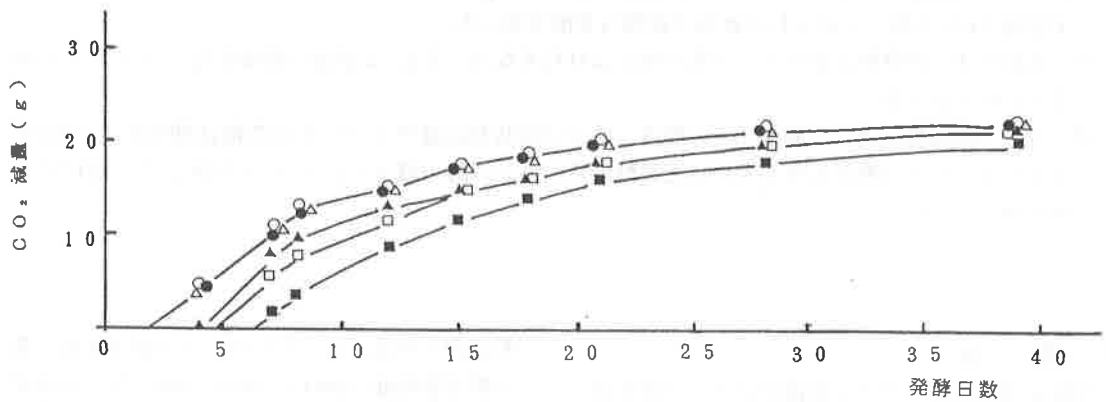


図1 発酵経過

1) L-リンゴ酸添加量：●-● 無添加      ○-○ 1g/l      △-△ 2g/l  
 ▲-▲ 3g/l      □-□ 4g/l      ■-■ 5g/l

表1 成分変化及び官能結果

リンゴ酸 添加量	酸度 <sup>1)</sup>		リンゴ酸		pH		アルコール		官能
	果汁	生成酒	生成酒	遊離 減少量 <sup>2)</sup>	果汁	生成酒	生成酒	評点	
g/l	g/l	g/l	mg/l				%(v/v)		講評
0	3.6	4.4	876	224	3.50	3.52	13.2	3.5	味うす, ニガ
1	4.7	5.1	1297	803	3.38	3.50	13.2	2.5	やや味うす, ニガ
2	5.9	6.0	2027	1073	3.27	3.43	13.1	2.5	同上
3	7.1	6.9	2573	1527	3.19	3.37	13.1	2.0	ブナン、ややニガ
4	7.6	7.5	3011	2089	3.15	3.33	13.0	3.5	酸味過多
5	8.8	* <sup>3)</sup>	*	*	3.09	*	11.7	*	

1) 酒石酸として、 2) 発酵により減少した遊離L-リンゴ酸量(但し 元果汁は1100mg/l)

3) 発酵中なので省略した。

一般的には酵母の成育pH範囲は3.0～7.6で、最適pHは5～6と報告<sup>3)</sup>されている。従って、過剰のリンゴ酸添加は発酵を阻害するので、あらかじめ果汁の酸度あるいはpHを測定し、添加量を決定する必要がある。

#### 3-2 成分変化

果汁及び生成ワインの成分を表1に示した。リンゴ酸の添加により、生成ワインの酸度とリンゴ酸は増加し、pHは低下したが、リンゴ酸添加量が多いほど発酵前後のリンゴ酸の減少及びpHの上昇が著しく、酸度の増加は少なかった。島津ら<sup>2)</sup>は酵母によりリンゴ酸が分解され、コハク酸、炭酸ガス及び高級アルコール等が生成されることを

表2 生成酒の低沸点香气成分含量

香气成分 <sup>1)</sup>	AcH	EA	n-PrOH	i-BuOH	i-AmOH
リンゴ酸添加量 (g/ℓ)	mg/ℓ				
0	57	43	7	37	228
1	59	32	4	40	231
2	51	40	7	48	274
3	53	41	7	47	256
4	63	43	7	57	304

1) AcH (アセトアルデヒド), EA (酢酸エチル),  
n-PrOH (ノルマルプロパノール), i-BuOH (イソブタノール),  
i-AmOH (イソアミアルコール)

報告しており、本実験でもリンゴ酸添加量が多いほど発酵中のリンゴ酸の減少が大きく、また表2に示すようにイソアミアルコール及びイソブタノールが多く生成された。なお結合型のリンゴ酸については図表に示さなかったが、生成酒においては総リンゴ酸量の5%程度であり、遊離型に比べると非常に少なかった。

### 3-3 官能結果

生成ワインの官能結果を表1に示した。リンゴ酸添加により評価は高くなり、3g/ℓ添加(滴定酸度6.9g/ℓ)のものが最も良好であった。リンゴ酸含量の少ないほど味の薄いことが、また過剰では酸味過多が指摘された。島津ら<sup>2)</sup>は甘口の甲州酒でリンゴ酸1g/ℓ添加の生成ワイン(酸度8.7g/ℓ)が最も良好であると報告している。

### 文 献

- 1) 大塚謙一：醸協，70 (7)，463-470 (1975)
- 2) 島津善美・渡辺正澄：酵工，56 (4)，287-292 (1978)
- 3) 飯塚廣・後藤昭二：酵母の分類同定法，東京大学出版会 (1977) P72
- 4) 日本醸造協会編：国税庁所定分析法注解 (1974)
- 5) 清水純一・渡辺正澄：園学雑，50 (3)，386-392 (1981)
- 6) T. SHINOHARA and M. WATANABE：Agr. Biol. Chem，40 (12)，2475-2477 (1976)