

醸造法による甲州種白ワインの香気成分制御 (第3報)

飯野修一・樋川芳仁・中山忠博・荻野 敏

Controls of the Flavour Components in White Wines using Grape 'Koshu' by various Wine-Making Methods (3rd Report)

Shuuichi IINO, Yoshihito HIKAWA, Tadahiro NAKAYAMA and Satoshi OGINO

要 約

甲州種白ワインの後味として強く残る苦味成分であるカプリル酸エチルの減少方法を、ワイン醸造法により検討した。タル貯蔵中におけるカプリル酸エチルの減少は緩慢であり、ビン貯蔵では増加も認められた。一方、醸造時においては、発酵初期でのモロミの攪拌、かもし発酵及び既存酵母3K4株の使用により、カプリル酸エチルの生成が顕著に抑制された。

Abstract

We investigated various wine-making methods in order to decrease of the amounts ethyl caprylate which impress us a strong bitterness as an unpleasant aftertaste in white wines using grape 'koshu'. . During aging, ethyl caprylate decreased very slowly in barrel, and increased occasionally in bottle. On the other hand, wine-making methods, namely the stir of Musts, the fermentation with skins and seeds, and using of *Sacch.cerevisiae* 3K4 as yeast strain, respectively restrained remarkably the formation of ethyl caprylate ..

1. 緒 言

山梨県産の白ワインで代表的な甲州種ワインは、通常、甘口としては好まれるが、辛口では味が平淡になりやすく、特に、後味として強く残る苦味が欠点として指摘されることが多い。既に、我々は、対照とした甲州種白ワインに比べて、果皮や種子を混合して発酵したかもし発酵甲州種白ワインは、後味として残る苦味が少なかったことから、このワインで少なかった成分についての官能試験を行い、これまで香気成分として知られているカプリル酸エチル (EtC₈) が、この苦味成分であることを明らかにした¹⁾。

また、この成分は、エタノール濃度が8%(v/v)以上で、0.75 ppm以上含まれると苦みを呈し、通常の白ワインでの1 ppm以上の存在も報告した¹⁾。そこで、このEtC₈含量が少なくても香味がさわやかな甲州種白ワインの醸造を目指して、今回、醸造や貯蔵の方法について検討したので報告する。

2. 実験方法

2-1 貯蔵試験

常法により醸造した甲州種白ワイン56 Lずつを、樽(56 L容)及びアトロンカバーで密閉したステンレス製開

放タンク(80 L容)に入れ、15℃(恒温室)で貯蔵した。

その後、経時的に主要なエステル成分であるカプリル酸エチル (EtC₈)、カプロン酸エチル (EtC₆)及び酢酸イソアミル (AmOAc)を分析した。また、開放タンクで香気成分が減少した後者のワインについて、さらに瓶貯蔵(720 mL容)も行った。

2-2 市販赤ワイン

第32回山梨県ワイン鑑評会(2002年度)出品赤ワイン36点を用いた。

2-3 醸造試験

2-3-1 発酵モロミの攪拌及びかもし発酵

2002年10月13日、甲州種ブドウ92 kgを破碎、除梗後、小型圧搾機で圧搾して得た果汁55 Lを12.5 Lずつ4本の45 L容ステンレスタンクに分け、発酵初期の6日間、発酵後期の10日間、全期の16日間及び攪拌なし(対照)の4区分で攪拌の影響を調べると共に、他に同ブドウ23 kgを用いた3日間のかもし発酵の1区分の以上5区分を設定した。

仕込みは、通常どおりで、ブドウを破碎、除梗後、圧搾して得た果汁にSO₂として75 mg/Lのメタ重亜硫酸カリウムを添加し、5時間後に*Saccharomyces cerevisiae* W-3の前培養果汁を5%(v/v)ずつ、添加し、モロミの攪拌は所定の日数について1日2回で行った。発酵温度はいづれも15℃で行った。なお、仕込み果汁は、かもし発酵モロ

ミの酒質保全のため、いずれの区分もSO₂ (75 mg/L)、ポリビニルポリピロリドン (400 mg/L) 及びスクラーゼ (150 mg/L) を添加して調製した。生成ワインについてEtC₈、EtC₆及びAmOAcの含量を測定した。

2-3-2 使用酵母の影響

2003年10月10日に収穫した山梨県東山梨郡勝沼町産の甲州種ブドウを用いて行った。破碎、除梗後、小型圧搾機を用いて圧搾 (圧搾率50%) して果汁を得た。これにSO₂添加 (75 mg/L)及び砂糖による補糖 (転化糖分22%まで) を行い、果汁を調製した。この果汁500 mLずつを乾熱殺菌した1L容三角フラスコに投入後、常法により仕込みは、SO₂添加後、5時間後に、酒母として、各々Saccharomyces cerevisiae W-3及び同種3K4株²⁾の前培養果汁25mL (酒母歩合5%, v/v) を添加し、発酵栓を付し、15℃で発酵させた。

2-4 分析方法

2-4-1 総酸

総酸は国税庁所定分析法³⁾によった。

2-4-2 pH及び全フェノール

pHは堀場製作所のpHメーター (F-21) で測定した。また全フェノールは前報¹⁾と同様に行った。

2-4-3 高級アルコール、アセトアルデヒド、カプリル酸及びエステル

前報¹⁾のガスクロマトグラフィーによった。即ち、高級アルコール及びアセトアルデヒドは直接注入法で、またカプリル酸及びエステルは溶媒抽出 (濃縮) 後、測定した。

3. 結果及び考察

3-1 貯蔵中におけるEtC₈の動向

表1に貯蔵中におけるEtC₈、EtC₆及びAmOAc量の動向を示した。樽においては木目をとおして水分が浸透、蒸発することが知られており、樽貯蔵中のワインにおけるEtC₈の速やかな減少が推察されたが、2年間の樽貯蔵でもEtC₈及びEtC₆の減少は少なかった。一方、AmOAcは顕著に減少し、成分の動向は異なった。SHINOHARAら⁴⁾も瓶貯蔵で同様のことを報告している。また、アトロンカバーで覆った開放タンクの貯蔵では、いずれの香り成分も顕著に減少し、5ヶ月後には認められなかった。アトロンカバーはワイン製造場で通常、使用されているが、材質はポリエチレン製であり、ガス透過性が良い⁵⁾ことから、急速に揮散したものと思われた。また、これをさらに720mL容瓶中で貯蔵したところ、EtC₈及びEtC₆は貯蔵試験開始時の含量まで比較的速やかに増加した。以上より、通常の貯蔵では、ワイン中のEtC₈を減少させることは難しいことが認められた。

表 1 貯蔵ワインにおけるカプリル酸エチルの動向

香氣成分 貯蔵期間 ¹⁾	タル貯蔵(mg/L)			ビン貯蔵(mg/L) ²⁾		
	EtC ₈	EtC ₆	AmOAc	EtC ₈	EtC ₆	AmOAc
スタート	1.3	1.3	1.1	1.3	1.3	1.1
5ヶ月	1.2	1.0	0.5	0.0	0.0	0.1
1年	1.2	1.2	0.5	0.8	0.7	0.2
2年	1.0	0.9	0.3	1.0	1.0	0.3

1) EtC₈ (カプリル酸エチル)、EtC₆ (カプロン酸エチル)、AmOAc (酢酸イソアミル)

2) 容量 56L, 15℃で貯蔵。

3) 最初の5ヶ月間、アトロンカバーで覆った開放タンクで貯蔵後、720 mL瓶で瓶貯蔵

表 2 赤ワインのカプリル酸エチル含量

赤ワイン	試料数	カプリル酸エチル(mg/L)			アルコール(%、v/v)		
		平均	最大	最小	平均	最大	最小
新酒	17	0.4	1.0	0.0	12.1	13.4	9.8
古酒	19	0.3	0.8	0.1	12.3	13.8	11.4

* 第32回 山梨県ワイン鑑評会出品ワイン (2002年度)

3-2 市販赤ワイン中のEtC₈量

我々は、既に、白ワインでは3日間以上、果皮や種子を混合したまま発酵するかもし発酵でEtC₈の生成量は顕著に少ないことを見いだした¹⁾。また、果皮の接触で生成ワインのEtC₈量が減少することはSHINOHARAらが既に報告している³⁾。表2に示した様に県ワイン鑑評会に出品された赤ワインの新酒17点と古酒19点は平均でそれぞれ0.4 mg/L、0.3 mg/Lといずれも少なく、EtC₈の生成抑制のためには、かもし発酵が有効であることがここでも認められた。なお、1.0 mg/Lと多いものも認められたが、この原因については後述する。また、ここで貯蔵期間が長い古酒においてもEtC₈量は平均して少ないことから、かもし発酵の場合、前述の様な貯蔵中のEtC₈の増加は少ないと思われた。

3-3 EtC₈の生成に及ぼす発酵モロミの攪拌の影響

次に、かもし発酵でEtC₈生成が抑制されることから、この原因としてかもし発酵で通常、発酵初期に果皮や種子から色素や渋味を溶出させるために行われる1日に数回のモロミの攪拌あるいはポンプによるモロミ循環が考えられた。SHINOHARAら³⁾は好氣的な発酵によりEtC₈の生成が抑えられること、また、永井ら⁷⁾は発酵時の通気によりEtC₆生成の抑制を報告している。そこで、発酵時の攪拌の影響を調べ、表3に示した。その結果、生成されたワイン中のEtC₈量は、発酵初期の6日間攪拌したワインが最も少なく、かもし発酵したワインとほぼ同様に、攪拌しなかった対照ワインに比べて40%程度少ない0.5 mg/Lであった。なお、永井ら⁷⁾はEtC₈については分析していないが、清酒モロミにおいて、発酵初期と後期における通気が成分の増減に効果的であり、特に、初期の通気は、酢酸の生成を抑制し、AmOAcの生成を促すので、香味のバランスが良くなることを報告している。ただし、今回の我々のワインでは後期の攪拌でAmOAcの生成が最も多くなった。また、前述の赤ワインでEtC₈量が1mg/L前後でやや多いものが認められたが、この原因としてかも

表 3 発酵モロミの攪拌によるカプリル酸エチルの減少

生成ワイン 醸造方法	エステル				高級アルコール ¹⁾				AcH	pH	T.A	T.P
	EtCs	EtC6	AmOAc	EtOAc	n-PrOH	i-BuOH	i-AmOH					
対照 (攪拌なし)	0.8	0.4	1.8	44	14	53	323	17	3.11	7.0	426	
発酵前期に攪拌	0.5	0.2	0.9	35	17	51	342	22	3.09	7.2	432	
後期に攪拌	0.9	0.5	2.6	46	13	54	324	22	3.12	6.9	440	
全期に攪拌	0.7	0.4	1.5	43	17	51	332	41	3.11	7.1	419	
かもし発酵 (3日)	0.4	0.5	0.6						3.20	7.4	1124	

*甲州種モロミ 12L、攪拌：朝夕2回、前期6日間、後期10日間

1) n-PrOH (ノルマルプロパノール), i-BuOH (イソブタノール), i-AmOH (イソアミルアルコール)

AcH (アセトアルデヒド), T.A (総酸, g/L 酒石酸として), T.P (全フェノール)

し発酵時のモロミ攪拌をポンプで行った場合、空気中の酸素溶解が少なくなるのかもしれない。なお、モロミ日数はいずれも16日間 (ただし、かもし発酵では13日) であり、発酵中の攪拌による発酵速度の差は少なく、表3に示した様に、各成分における明らかな違いも認められなかった。

3-4 EtCs及びカプリル酸の生成に及ぼす使用酵母の影響

次に、EtCs生成に及ぼす使用酵母の影響について調べた。SHINOHARAら⁵⁾も、使用酵母によりEtCs生成量が顕著に減少することは既に報告している。さらに、我々も、未発表であるが、酵母別の赤ワイン試験醸造において造成酵母3K4株²⁾使用のワインは、EtCsの基質であるカプリル酸の含量が少ないことを認めた。そこで、この酵母を使用すれば白ワインのEtCs及びカプリル酸の生成量が少なくなると考え、今回、発酵中のモロミのEtCs及びカプリル酸の量を経時的に調べ、表4に示した。

表4 使用酵母によるカプリル酸エチル及びカプリル酸の減少

モロミ日数	EtCs含量 (mg/L)		カプリル酸 (mg/L)	
	W-3酵母	3K4酵母	W-3酵母	3K4酵母
7日目	1.7	0.5	11	0
11日目	1.7	0.7	14	7
14日目	1.7	0.9	13	8
16日目		1.0	12	8

*甲州種モロミ：各 500 ml使用

その結果、3K4株によるEtCs及びカプリル酸の生成量は、それぞれ1.0 mg/L及び8.0 mg/Lであり対照のW-3株の場合に比べて両成分共に59%程度で少なかった。

4. 結 言

発酵初期のモロミの攪拌、かもし発酵及び既存酵母の3k4株の使用が、甲州種白ワイン醸造における後味として強く残る苦み成分であるカプリル酸エチル生成の抑制に有効な醸造方法であることを認めた。また、通常の醸造方法によるワインでは、貯蔵中におけるこの成分の減少は少なく、逆に貯蔵中での増加も認められた。

参考文献

- 1) 飯野修一, 樋川芳仁, 中山忠博, 小宮山美弘, 荻野敏: 醸協, 99, 281 (2004)
- 2) 飯野修一, 渡辺正平: 山梨食工指研究報告, 17, 16 (1985)
- 3) 日本醸造協会編: 国税庁所定分析法注解 (1974)
- 4) 飯野修一, 樋川芳仁, 中山忠博, 荻野敏: 山梨食工技セ研究報告, 17, 121 (2003)
- 5) T.SHINOHARA, M.WATANABE: Agric.Biol.Chem., 45, 2645 (1981)
- 6) 飯野修一: 山梨食工技セ研究報告, 7, 33 (1993)
- 7) 永井秀雄, 近藤恭一, 三島秀夫, 竹村成一: 醸酵工学会誌, 70, 361 (1992)