

# 山梨県産スパークリングワインの高品質化に関する研究

恩田匠・長沼孝多・小嶋匡人

## Development of High Quality Sparkling Wine of Japan

Takumi ONDA, Kota NAGANUMA and Masato KOJIMA

### 要 約

山梨県産スパークリングワインの高品質化を目的として、‘甲州’と‘シャルドネ’、さらに黒ブドウである‘マスカット・ベリーA’および‘ピノ・ノワール’を原料として、スパークリングワイン用の原酒ワインの試験製造を実施した。その結果、スパークリングワインに適した原酒ワインが製成できたことを確認した。

### 1. 緒 言

近年、本県において、多数のワインメーカーが、瓶内二次発酵法によるスパークリングワインの製造を始めるようになってきた。ワインセンターでは、シャンパーニュ地方における伝統的製法<sup>1)7)</sup>を参考にした、安定した瓶内二次発酵法の確立に関する研究<sup>8)10)</sup>を行ってきた。その結果、既に、安定した瓶内二次発酵を行うための基礎的なデータ<sup>8)10)</sup>を蓄積し、ワインメーカーに成果普及するに至っている。一方で、特に甲州で品質の高いスパークリングワインを製造するためには、圧搾方法の改良などが必要であること<sup>10)</sup>が分かってきた。さらに黒ブドウを原料としたスパークリングワイン製造についての検討が必要になると予想された。

そこで、甲州とシャルドネを主な原料ブドウとして、本県産独自のスパークリングワイン製造の高品質化を目的とした研究開発を行う。また、本県の主要な黒ブドウであるマスカット・ベリーAを原料にしたスパークリングワイン製造研究も開始した。

本年度は、甲州、シャルドネ、マスカット・ベリーAおよびピノ・ノワールを原料として、スパークリングワイン原料としての原酒ワインの試験製造を行った。

### 2. 実験方法

#### 2-1 供試原料ブドウ

原料ブドウとして、‘甲州’と‘シャルドネ’、さらに黒ブドウである‘マスカット・ベリーA’および‘ピノ・ノワール’を用いた。‘甲州’および‘シャルドネ’は、それぞれ山梨県甲州市の圃場および山梨県北杜市明野地区の山梨県果樹試験場の圃場で栽培されたブドウで、収穫日は平成28年8月31日および同年9月5日である。‘マスカット・ベリーA’および‘ピノ・ノ

ワール’は、それぞれ山梨県甲州市の圃場および山梨県甲州市塩山で栽培されたブドウで、収穫日はそれぞれ同年8月17日および8月23日である。

#### 2-2 果汁調製

収穫した同日（‘甲州’のみ翌日）に、原料ブドウを計量し、除梗破碎を行わず、水圧式手動圧搾機に全房のまま投入した。圧搾操作は、繊細な圧搾により、果汁の分画を行った。すなわち、最初の自然流下果汁を含め、圧搾の最初に流下する0.125 ℓ /100 kg分をフリーラン（自然流下）果汁として分画した。次に、4回の圧搾と圧搾機内のブドウのほぐし操作を経る過程で、約1時間半をかけて得られる51.25 ℓ /100 kg分を「キュベ」と呼ばれる一番搾り果汁として分画した。2回目の圧搾サイクルの開始時に、ペクチナーゼ製剤（Lafazym® press, Laffort 社製）を10 mg/ℓになるように添加した。この後、さらに最大の圧力を1.3気圧まで上げるサイクルを繰り返す。3回の圧搾とほぐし操作を継続し、得られる1.25 ℓ /100 kg分をシャンパーニュ製造において「タイユ」と呼ばれる二番搾り果汁として分画した。圧搾終了後に、キュベおよびタイユに、それぞれ亜硫酸として25 mg/ℓになるように、亜硫酸塩（ピロ亜硫酸カリウム）を添加した。なお、‘甲州’のみは、空気圧式圧搾機（XPro 5, 500L Pneumatic Press, Bucher 社）を用いて、内蔵のスパークリングワイン原料用のプログラムにより、圧搾操作を行った。

圧搾後の果汁は、キュベおよびタイユとも、13℃で一晩放置することでデブルバージュを行った。デブルバージュ後の沈殿物を除いた果汁は、濁度計（2100P型、セントラル科学社製）を用いて、その濁度を測定し、50 NTU未滿だった場合、清澄化された果汁に沈殿物（果汁のオリ）を戻して約50 NTUとなるように調整した。

### 2-3 ワイン製成

清澄化した果汁には、比重換算から得られる転化糖分が19%となるように、ショ糖（上白糖）を添加した。

供試酵母として、シャンパーニュ製造に推奨されている4菌株の酵母のうちの一つである、VITILEVURE QUARTZ [*Saccharomyces cerevisiae* galactose- (ex-bayanus), Station (Enotechnique de Champagne(以下, SEC 社)社製]を用いた。乾燥酵母製剤は、当該製造メーカーの取り扱い上の処方に従い、0.1 g/l となるように計量し、酵母の10倍量のブドウ果汁および熱水を等量混和した溶液（約35℃）中で、約20分間水処理を行った後、原料果汁に添加した。

シャンパーニュ製造における白ワイン醸造では、基本的にマロラクティック発酵を完全に行い、リンゴ酸を完全消費させることが必須であると考えられていることから、本研究でも基本的にはマロラクティック発酵を行った。すなわち、シャンパーニュ製造で推奨されている、乳酸菌の拡大培養溶液を調製した。乳酸菌製剤としては、シャンパーニュ製造で推奨されている2菌株のうちの一つである、BL01 [*Oenococcus oeni*, SEC 社製]を用いた。この乳酸菌拡大培養溶液は、もろみに対して3%容量になるように調製し添加した。すなわち、もろみ容量10 l に相当する調製には、まずタイユ9 ml と熱水9 ml を半量ずつ混合したもの（25℃）に、乳酸菌製剤を4 g/l, 乾燥酵母を0.5 g/l になるようにそれぞれ添加して、25℃で72時間培養した。この前培養液を、タイユ282 ml に添加し、さらに乾燥酵母を0.2 g/l になるように添加して、25℃で培養した。約10~12日間後に、リンゴ酸不検出であることを確認し、乳酸菌拡大培養溶液として完成したことを確認した。この乳酸菌拡大培養液は、20℃に調整した後、もろみに添加した。

圧搾において分画したキュベとタイユはそれぞれ、発酵栓を付けたガラス製の発酵容器（10 l または5 l 容量）に分けて、アルコール発酵およびマロラクティック発酵を実施した。アルコール発酵期間中のもろみ温度は18℃に設定し、経時的に糖組成とエタノール含量を測定した。アルコール濃度8~9%程度に達したこと（アルコール発酵終了直前）を確認し、乳酸菌拡大培養液をもろみの3%容量分植菌した。もろみの比重が減少しなくなったことを確認した後、糖組成の分析を行い、残糖が1 g/l 以下であれば、アルコール発酵が終了したものとみなした。また、マロラクティック発酵の推移は、有機酸組成の分析により確認した。リンゴ酸が検出されなくなった後、ワインは最低1週間シュール・リー状態で放置した。オリ引きした後のワインは、総亜硫酸10 mg/

l となるように、ピロ亜硫酸カリウムを添加し、次の低温処理工程まで12℃で保存した。

ワインは、-4℃で1週間攪拌する、低温処理（パッサージ・オ・フロワ）を行った。2~3日の静置期間後、オリ引きとともに、メンブランフィルター（孔径0.80 μm, アドバンテック東洋社製）を用いて精密ろ過を行って、原酒ワインとして調製した。

### 2-4 成分分析

果汁、もろみ、およびワインそれぞれのサンプルの成分分析は、次のように実施した。

比重は、国税庁所定分析法に従い、振動式密度比重計（DA-505型, 京都電子工業社製）を用いて分析した。比重換算糖度（g/L）は、比重の値から換算式：転化糖度=(比重-1)×100×2.7-2.5により算出した。

糖度（°ブリックス）およびpHは定法により分析した。

総酸（酒石酸換算）は、国税庁所定分析法に従い、中和滴定法により分析した。

有機酸組成は、高速液体クロマトグラフィーにより解析した。高速液体クロマトグラフ（日立社製を主体とするシステム一式）は、カラムにイオン排除クロマトグラフィ用カラム（Shodex® KC-811, 昭和電工社製）を3個連結して用い、反応試薬液ST-3Rを用いたポストカラム法により、紫外可視分光検出器（7420型, 日立社製）で分析（430 nm）した。サンプルは分析前に、メンブランフィルター（孔径0.20 μm, アドバンテック東洋社製）でろ過した。

糖組成は、高速液体クロマトグラフィーにより解析した。高速液体クロマトグラフ（島津製作所社製を主体とするシステム一式）は、カラムに配位子交換クロマトグラフィ用カラム（Shodex® KS-801+SC1011, 昭和電工社製）を用い、示差屈折率検出器（RID-20A, 島津社製）で分析した。サンプルは分析前に、メンブランフィルターでろ過した。

## 3. 結果および考察

### 3-1 原料果汁の成分

‘甲州’と‘シャルドネ’, さらに黒ブドウである‘マスカット・ベリーA’および‘ピノ・ノワール’のキュベ果汁成分を表1に示した。本年度は、ブドウの成熟が早く、酸度低下が早く推移したが、糖度の上昇は緩やかであった。

シャンパーニュ地方におけるシャンパーニュ製造のための原料ブドウの収穫適期は、果汁の比重換算の糖濃度（g/l）を総酸（g/l 硫酸換算）で除した値が20のとき

表1 キュベ果汁の成分

果汁	比重	糖度	総酸(g/L)	pH
シャルドネ	1.071	17.0	11.3	3.21
甲州	1.065	15.5	8.2	3.19
マスカット・ベリーA	1.071	16.8	6.75	3.38
ピノ・ノワール	1.071	16.6	10.3	3.13

表2 製成ワイン（キュベから製成）の成分

ワイン	比重	アルコール(% v/v)	総酸(g/L)	pH	リンゴ酸(g/L)
シャルドネ	0.994	10.7	7.6	3.29	不検出
甲州	0.993	10.7	7.8	3.24	不検出
マスカット・ベリーA	0.993	10.8	6.6	3.47	不検出
ピノ・ノワール	0.995	10.7	8.4	3.38	不検出

であるとされている。この値は、我が国の酒石酸換算の総酸では 12 g/l 付近にあると考えられるが、今回供試した4品種の果汁は、比較的低い値を示した。

### 3-2 ワイン製成

4つのワイン製成において、速やかなアルコール発酵が達成され、残糖（ブドウ糖と果糖）は不検出となった（データは示していない）。また、コイノキュレーション法によるマロラクティック発酵も速やかに達成され、リンゴ酸は乳酸に変換されて不検出となった（表2）。

### 3-3 製成ワインの成分

4品種の原料ブドウから製成した原酒ワインの成分を表2に示した。

19度補糖によって、11.0%弱のアルコールが製成されたことを確認した。

以上のことから、スパークリングワイン原料として適した原酒ワインが生成できたことを確認した。

## 4. 結 言

山梨県産スパークリングワインの高品質化を目的として、‘甲州’と‘シャルドネ’、さらに黒ブドウである‘マスカット・ベリーA’および‘ピノ・ノワール’を原料として、スパークリングワイン用の原酒ワインの試験製造を実施した。その結果、スパークリングワインに適した原酒ワインが製成できたことを確認した。

## 参考文献

1) 恩田匠：シャンパーニュ地方でブランド性の確立について考えたこと，食品工業，vol.56, No.3, 39-

50（2013）

- 2) 恩田匠：シャンパーニュにおけるシャンパン造り，葡萄酒技術研究会講演要旨集，52号，5-14（2013）
- 3) 恩田匠：アサンプラージュ～シャンパン製造における最大の秘密，日本醸造協会誌，109(3)，168-180（2014）
- 4) 恩田匠：シャンパーニュ地方におけるシャンパン製造法，山梨県葡萄酒醸造マニュアル（平成24年度追録），6.8.2節，p.1-13（2013）
- 5) 恩田匠：シャンパーニュ地方におけるブドウ栽培，日本醸造協会誌，110(5)，306-317（2014）
- 6) 恩田匠：シャンパーニュ地方におけるシャンパーニュづくり（前編），日本醸造協会誌，111(5)，266-301（2016）
- 7) 恩田匠：シャンパーニュ地方におけるシャンパーニュづくり（中編），日本醸造協会誌，111(11)，712-727（2016）
- 8) 恩田匠・小松正和・中山忠博：山梨県産スパークリングワイン製造技術の確立，山梨県工業技術センター研究報告，28，48-50（2014）
- 9) 恩田匠・小松正和・中山忠博：山梨県産スパークリングワイン製造技術の確立，山梨県工業技術センター研究報告，29，11-13（2015）
- 10) 恩田匠・小松正和・中山忠博：瓶内二次発酵法によるスパークリングワイン製造のための圧搾とその果汁成分，日本ブドウ・ワイン学会誌，26(1)，5-9（2015）