

平成 30 年度果樹試験場明野圃場のブドウを用いた試験醸造および成分分析

小松正和・佐藤憲亮・恩田匠
渡辺晃樹*1・向山佳代*1・齋藤浩*2

Component Analyses of Wines and Grapes Cultivated in Akeno Vineyards of Yamanashi Pref. Fruit Tree Experiment Station in 2018

Masakazu KOMATSU, Kensuke SATO, Takumi ONDA,
Koki WATANABE*1, Kayo MUKOUYAMA*1 and Hiroshi SAITO*2

要 約

平成 30 年度における，県果樹試験場明野圃場で試験栽培された 6 品種 31 試験区の醸造用ブドウを用いて，果汁の成分分析，小規模試験醸造（3 品種 11 試験区）および製成ワインの成分分析を実施し，ブドウ品種や栽培条件の違いによる成分値の違いについて検討した．また，平成 29 年度のワインの官能評価結果を報告した．

1. 緒 言

山梨県は日本有数のワイン産地であり，80 社近いワイナリーが多様なワインを生産している．しかし近年，安価な海外ワインや他産地との競争が激しくなってきたことから，さらなるワインの高品質化が求められている．

本県では「ワイン産地確立推進計画」を策定し，産学官が連携して，県産ブドウおよびワインの高品質化を目指した試験研究を実施してきた．我々は，本事業に基づき，県果樹試験場と連携し，甲州および欧州系ブドウの栽培条件とワイン品質の関係を解析している^{1)・6)}．本分析の目的は，台木および整枝剪定方法が製成ワインの成分に及ぼす影響について考察し，高品質な県産ワインの醸成に資するデータを得ることにある．

本報では，平成 30 年度における県果樹試験場の明野圃場で試験栽培された 6 品種 31 試験区から得られた醸造用ブドウを使用した果汁分析，試験醸造および製成ワインの成分分析結果を報告する．

2. 実験方法

2-1 試験区

平成 30 年度に供試したブドウ（6 品種 31 試験区）を表 1 に示した．既報^{1)・7)} のとおり，明野圃場では基本試験区が設定されており，内訳は 6 品種（カベルネ・ソーヴィニヨン（CS），メルロ（Me），アルモノワール

（HN），ビジュノワール（BN），甲州（KO），シャルドネ（Ch））の台木試験 3 種（グロワール，101-14，3309），整枝剪定試験 4 種（ギヨ，コルドン，棚短梢，棚長梢）からなる 25 試験区である．平成 30 年度は，平成 29 年度と同様に，追加試験区 6 区（Me，CS のグロワール除葉区，CS，KO，Ch の棚短梢雨よけ区）を加えた．

小規模試験醸造は，31 試験区のうち，11 試験区に対し実施した（表 1）．

なお，試験樹は全て 11 年生であった．

2-2 収穫基準

各試験区の収穫日は，果樹試験場で実施した週ごとの果実調査（糖度，総酸，pH）の結果を目安に設定した．すなわち，糖度はできる限り高く，総酸が 8~10 g/L，CS，Me，HN，BN では pH3.5 未満とし，天候やブドウの病害虫状況を判断材料に加えて決定した．

2-3 果汁の調製

既報⁷⁾ に従った．

2-4 果汁の成分分析

果汁について，糖度（屈折計示度），比重，総酸（酒石酸換算），pH，有機酸含有量（クエン酸，酒石酸，リンゴ酸），資化性窒素含有量，遊離アミノ酸含有量（生体 41 種類）の定量を実施した．分析方法は，既報⁷⁾ に従った．

*1 山梨県果樹試験場

*2 山梨県ワイン酒造組合

表 1 平成 30 年度の試験区

試験区	略号	試験醸造
<基本試験区 (6 品種 25 区) >		
台木試験		
カベルネ S×グロワール	CSGr	●
カベルネ S×101-14	CS101	●
カベルネ S×3309	CS3309	
メルロ×グロワール	MeGr	●
メルロ×101-14	Me101	●
メルロ×3309	Me3309	
甲州×グロワール	KOGr	
甲州×101-14	KO101	
甲州×3309	KO3309	
ビジュノワール×グロワール	BNGr	
ビジュノワール×101-14	BN101	
アルモノワール×グロワール	HNGr	
アルモノワール×101-14	HN101	
整枝剪定試験		
カベルネ S -ギョ	CS-Gy	●
カベルネ S -コルドン	CS-Cn	●
カベルネ S -棚短梢	CS-TS	●
カベルネ S -棚長梢	CS-TL	●
甲州 -ギョ	KO-Gy	
甲州 -コルドン	KO-Cn	●
甲州 -棚短梢	KO-TS	●
甲州 -棚長梢	KO-TL	●
シャルドネ -ギョ	Ch-Gy	
シャルドネ -コルドン	Ch-Cn	
シャルドネ -棚短梢	Ch-TS	
シャルドネ -棚長梢	Ch-TL	
<追加試験区 (4 品種 6 区) >		
カベルネ S×グロワール除葉	CSGrLr	
メルロ×グロワール除葉	MeGrLr	
カベルネ S -棚短梢雨よけ	CS-TSP	
甲州 -棚短梢雨よけ	KO-TSP	
シャルドネ -棚短梢雨よけ (慣行区)	Ch-TSP (慣行)	
シャルドネ -棚短梢雨よけ (多収区)	Ch-TSP (多収)	

全試験区について果汁分析を実施した。小規模試験醸造を実施した試験区は、試験醸造欄の●で示した。
カベルネ S: カベルネ・ソーヴィニオン

2-5 小規模試験醸造

小規模試験醸造は、赤ワイン品種 (CS, Me), 白ワイン用品種 (KO) とともに既報⁷⁾ に従い、同一条件となるように実施し、製成ワインを得た。乳酸菌は Oenos2.0 (CH.Hansen 社) に変更した。

2-6 製成ワインの成分分析

製成ワインについて、比重、アルコール (容量%), エキス、総酸 (酒石酸換算), pH, 有機酸含有量 (クエン酸, 酒石酸, リンゴ酸, コハク酸, 乳酸, 酢酸), 遊離アミノ酸含有量 (生体 41 種類), フェノレ含有量

(4-ビニルフェノール (4VP), 4-ビニルグアイアコール (4VG), 4-エチルフェノール (4EP), 4-エチルグアイアコール (4EG)), 総フェノール含有量, OD (430nm, 530nm), 色彩 (L*, a*, b*表色系) の定量を実施した。分析方法は、既報⁷⁾ に従った。

2-7 平成 29 年度産ワイン⁷⁾ の官能評価試験

平成 29 年度産ワインについて、平成 30 年 5 月 17 日に、ワイン関係者 36 名をパネルとして、7 項目 5 段階の官能評価試験を行った。評価においては、先入観を排除するため、ブドウ品種以外の情報を伏せたブラインド方式とした。評価項目は、「色調」、「香り」、「味」、「総合」、「青臭さ」、「酸味」、「硫黄臭」とした (「青臭さ」、「酸味」、「硫黄臭」は赤ワインのみ)。評価基準は、「色調」～「総合」は、1 (悪い) ～3 (普通) ～5 (良い) の 5 段階、「青臭さ」～「硫黄臭」は 1 (弱い) ～3 (普通) ～5 (強い) の 5 段階とした。

3. 結果

3-1 果汁の成分分析結果

表 2 に、平成 30 年度の果汁分析結果を示した。収穫日は、9 月 10 日～10 月 24 日であった。

台木試験において、CS では、糖度の高さが、101-14 > グロワール > 3309 の順となった。Me, BN, KO では、3309 > グロワール > 101-14 の順となった。CS および Me では、総酸に 1 g/L 以上の台木差がみられた。整枝剪定試験において、CS および KO の資化性窒素含有量は、垣根仕立てのギョとコルドンが、棚仕立ての短梢および長梢と比較して高かった。

また、表 3 に、平成 23～30 年度^{1) 7)} における、果汁の糖度、総酸、pH、資化性窒素含有量について、品種および年度ごとの平均値を示した。平成 30 年度は、品種によらず糖度が低く、pH が高い傾向がみられた。

総酸は、急減少や高止まりがなかったため、概ね収穫基準どおりに収穫できた。資化性窒素含有量は、概ね平年並みであった。

3-2 製成ワインの成分分析結果

表 4 に、平成 30 年度の製成ワイン分析結果を示した。すべての試験区で健全な発酵により想定通りのワインが製成できた。いずれの品種も、試験区間で成分値に大差はみられなかった。

3-4 台木および整枝剪定が果汁の成分に及ぼす影響 (平成 24～30 年度)

表 5 に、平成 24～30 年度^{2) 7)} における、KO の整枝剪定試験区ごとの資化性窒素含有量の結果を示した。資化性窒素含有量の平均値は、ギョ 133 mg/L, コルドン 131 mg/L, 棚短梢 102 mg/L, 棚長梢 95 mg/L であった。

表5 甲州における整枝剪定の違いによる果汁の
資化性窒素含有量（平成24～30年度）

年度 試験区	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	平均	標準 偏差
	資化性窒素含有量 (mg/L)								
KO-Gy	98	108	130	195	137	96	168	133	34
KO-Cn	73	112	132	200	120	88	191	131	45
KO-TS	105	84	99	130	99	80	116	102	16
KO-TL	84	92	119	100	109	82	81	95	14
年度平均	90	99	120	156	116	86	139	115	24
試験区	資化性窒素含有量 ÷ 資化性窒素含有量年度平均値 × 100 (%)								
KO-Gy	109	109	108	125	118	111	121	114	6
KO-Cn	81	113	110	128	103	102	138	111	17
KO-TS	117	85	83	83	85	93	83	90	11
KO-TL	93	93	99	64	94	95	58	85	15

表6 カベルネ・ソーヴィニヨンにおける、整枝剪定
の違いによる製成ワインの総フェノール含有量
（平成24～30年度）

年度 試験区	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	平均	標準 偏差
	総フェノール含有量 (mg/L)								
CS-Gy	1377	2005	2692	2698	1904	1215	2072	1995	533
CS-Cn	1348	1903	2675	2656	1908	1095	2164	1964	556
CS-TS	1671	2033	2669	2945	1703	1336	2075	2062	529
CS-TL	1668	2131	2838	2894	2129	1147	2031	2120	570
年度平均	1516	2018	2719	2799	1911	1199	2086	2035	540
試験区	総フェノール含有量 ÷ 総フェノール含有量年度平均値 × 100 (%)								
CS-Gy	91	99	99	96	100	101	99	98	3
CS-Cn	89	94	98	95	100	91	104	96	5
CS-TS	110	101	98	105	89	111	100	102	7
CS-TL	110	106	104	103	111	96	97	104	5

3-6 平成29年度産ワインの官能評価結果

表7に、平成29年度の製成ワイン⁷⁾の官能評価結果を、表8に各試験区間における評点の比較と、t検定による有意差の有無を示した。

全体として、色調はやや良好、香味は平均的なワインと評価された。また赤ワインの青臭さ、酸味、硫黄臭は全体的に弱めと評価された。

基本試験区について、総合評価では有意差は認められなかったが、Meではグロワールが101-14よりも青臭さおよび硫黄臭が強く、CSではギョがコルドンより青臭さが強く、ギョが棚短梢より酸味が強いと評価された。

追加試験区について、Chでは多収区が慣行区より香りの質および総合評価が高く、雨よけ試験ではKOの総合評価と、CSの味と酸味の項目で有意差が認められた。除葉試験では、MeおよびCSの色調において除葉区の評価が高く、CSでは味および総合評価でも除葉区は高く評価された。一方で、Meでは色調以外に有意差がなかったことに留意が必要である。

表7 官能評価試験結果

試験区	色調	香り	味	総合	青臭さ	酸味	硫黄臭
CSGr	3.3	3.1	3.1	3.1	1.8	2.0	1.1
CSl01	3.4	3.2	3.2	3.2	1.8	2.1	1.0
MeGr	3.9	3.2	3.3	3.3	2.3	1.9	1.4
MeI01	3.7	3.4	3.4	3.4	1.8	2.1	0.9
CS-Gy	3.5	3.2	3.0	3.1	1.9	2.2	0.9
CS-Cn	3.4	3.1	3.1	3.1	1.6	2.1	0.9
CS-TS	3.3	3.2	3.3	3.3	1.8	1.9	1.2
CS-TL	3.4	3.2	3.3	3.2	1.9	2.0	1.1
KO-Cn	3.8	3.2	3.1	3.2			
KO-TS	3.8	3.3	3.3	3.4			
KO-TL	3.8	3.3	3.3	3.3			
CSGrLr	2.9	2.9	2.7	2.7	1.9	1.9	1.0
MeGrLr	3.3	3.1	3.2	3.1	2.1	1.8	1.3
CS-TSP	3.2	3.0	3.0	3.0	1.7	2.2	1.0
KO-TSP	3.9	3.1	3.1	3.1			
Ch-TSP (慣行)	3.8	3.4	3.6	3.7			
Ch-TSP (多収)	3.8	3.1	3.3	3.3			

表8 官能評価試験結果の解析

試験区A	試験区B	色調	香り	味	総合	青臭さ	酸味	硫黄臭
CSGr	CSl01	A<B	A<B	A<B	A<B	A<B	A<B	A>B
MeGr	MeI01	A>B	A<B	A<B	A<B	A>B*	A<B	A>B*
CS-Gy	CS-Cn	A>B	A>B	A<B	A>B	A>B*	A>B	A>B
CS-Gy	CS-TS	A>B	A>B	A<B	A<B	A>B	A>B*	A<B
CS-Gy	CS-TL	A>B	A>B	A<B	A<B	A>B	A>B	A<B
CS-Cn	CS-TS	A>B	A<B	A<B	A<B	A<B	A>B	A<B
CS-Cn	CS-TL	A>B	A<B	A<B	A<B	A<B	A>B	A<B
CS-TS	CS-TL	A<B	A<B	A<B	A>B	A<B	A<B	A>B
KO-Cn	KO-TS	A>B	A<B	A<B	A<B			
KO-Cn	KO-TL	A>B	A<B	A<B	A<B			
KO-TS	KO-TL	A>B	A>B	A>B	A>B			
CSGr	CSGrNlr	A>B**	A>B	A>B*	A>B**	A<B	A>B	A>B
MeGr	MeGrNlr	A>B***	A>B	A>B	A>B	A>B	A>B	A>B
CS-TS	CS-TSP	A>B	A>B	A>B*	A>B	A>B	A<B*	A>B
KO-TS	KO-TSP	A<B	A>B	A>B	A>B*			
Ch-TSP (慣行)	Ch-TSP (多収)	A>B	A<B*	A<B	A<B***			

A>B: 試験区Aが試験区Bより評価点が高い。有意水準: 5%*, 1%**

4. 考察

明野圃場で試験栽培された6品種31試験区のブドウを用いて、果汁の成分分析、小規模試験醸造（3品種11試験区）および官能評価を実施した。

平成30年度のブドウは、品種によって多少の前後はあったが、概ね平年並みの収穫時期であった。製成ワインにおいてはCS、Meの総フェノール含有量は、平成29年度より高く、平成23年以降と比較すると平均的な年だと考えられた。

平成23～30年度までの結果を総合すると、果汁において、KOの資化性窒素含有量は、棚仕立てと比較し、垣根仕立てで高くなる傾向が認められた（表5）。KOにおいては、資化性窒素含有量の多い果汁を使用すると、製成ワインのエステル類の生成が多い⁸⁾ことが分かっている。一方で、KOの垣根仕立ては収量が少なく、ギョは棚短梢の半量⁵⁾、棚長梢の1/3程度⁵⁾であることに留意が必要である。

また、製成ワインにおいて、CSの棚仕立ては、垣根仕立てと比較し、総フェノール含有量が高くなる傾向が認められた。CSの棚長梢は収量が高い⁵⁾が、作業時間は垣根仕立てが短いとされることに留意が必要である。

5. 結 言

1. 明野圃場で試験栽培された 6 品種 31 試験区のブドウを用いて、果汁分析、小規模試験醸造（4 品種 11 試験区）、製成ワインの成分分析を実施した。
2. 平成 24～30 年の結果として、甲州において、整枝剪定の垣根仕立てが、棚仕立てと比較し、果汁の酸化性窒素含有量が多い傾向が認められた。
3. カベルネ・ソーヴィニヨンにおいて、棚仕立ては垣根仕立てより、製成ワインの総フェノール含有量が高い傾向が認められた。
4. 平成 29 年度産ワインの官能評価結果から、全体として、色調はやや良好、香味は平均的なワインと評価された。有意差が認められた項目については再現性を確認する必要がある。

参考文献

- 1) 小松正和・恩田匠・中山忠博・三宅正則・斎藤浩：山梨県工業技術センター研究報告，**26**，pp.42-50（2012）
- 2) 小松正和・恩田匠・中山忠博・渡辺晃樹・宮下隆司・三宅正則・斎藤浩：山梨県工業技術センター研究報告，**27**，pp.10-21（2013）
- 3) 小松正和・恩田匠・中山忠博・渡辺晃樹・宮下隆司・三宅正則・斎藤浩：山梨県工業技術センター研究報告，**28**，pp.1-17（2014）
- 4) 小松正和・恩田匠・中山忠博・渡辺晃樹・宮下隆司・三宅正則・斎藤浩：山梨県工業技術センター研究報告，**29**，pp.100-106（2015）
- 5) 小松正和・恩田匠・中山忠博・渡辺晃樹・宮下隆司・三宅正則・斎藤浩：山梨県工業技術センター研究報告，**30**，pp.100-106（2016）
- 6) 長沼孝多・小嶋匡人・恩田匠・渡辺晃樹・小池浩一・富田晃・斎藤浩：山梨県工業技術センター研究報告，**31**，pp.27-34（2017）
- 7) 長沼孝多・小嶋匡人・恩田匠・渡辺晃樹・小池浩一・富田晃・斎藤浩：山梨県産業技術センター研究報告，**1**，pp.27-34（2018）
- 8) 小松正和・飯野修一・中山忠博・原川守・上垣良信・猪俣雅人・齊藤典義・時友裕紀子・久本雅嗣・奥田徹・上野昇：山梨県工業技術センター研究報告，**22**，pp.154-171（2008）