

[Technical brief]

山梨県産ブドウ ‘甲州’ から醸造されたオレンジワインの
成分分析および官能評価による生産特性調査

小松正和*・佐藤憲亮・恩田 匠

山梨県産業技術センター 〒400-0055 山梨県甲府市大津町2094

**Investigation of Production Characteristics by Component Analyses and
Sensory Evaluation of Orange Wines Made from ‘Koshu’ grapes
in Yamanashi Prefecture**

Masakazu KOMATSU*, Kensuke SATO, Takumi ONDA

Yamanashi Pref. Industrial Technology Center 2094, Otsumachi, Kofu, Yamanashi, 400-0055, Japan

Abstract

In recent years, “orange wine”, which is made from white wine grapes using technique used for red winemaking, has attracted worldwide attention. In Yamanashi Prefecture, the number of wineries making orange wines from ‘Koshu’ grapes, which is a representative white wine grape variety in Japan, is increasing. We conducted component analyses and sensory evaluation of commercial orange wines made from ‘Koshu’ grapes in Yamanashi prefecture, and investigated the production trends of these wines in this region. As a result, it was confirmed that there were produced as quality wines without microbial contamination due to the use of sulfite, and there was a large variation in wine quality such as color hue, aromas and tastes between commercial orange wines. On the other hand, it became clear that there were technical issues that need to be studied in order to produce better quality orange wines, such as whether or not malolactic fermentation (MLF) occurs, and the control of residual sugar and phenol content. It was also found that most winemakers recognized that orange wine should be evaluated as a new category to distinguish it from white wine. It was considered necessary to establish a common evaluation method for orange wine and to adjust the evaluation axis among the evaluators.

Keywords: Koshu, ‘Koshu’ grapes, Koshu wine, orange wine, Yamanashi, component analysis, sensory evaluation.

* Corresponding author (E-mail: komatsu-aktu@pref.yamanashi.lg.jp)

受付日：2022年12月20日

受理日：2023年5月16日

緒言

近年、オレンジワインが世界的に注目されている。オレンジワインは、南コーカサス地方の伝統製法を起源とする醸造方法、あるいは白ワイン用ブドウを赤ワインの製法で醸造したワインとして説明される場合が多い (Bene and Kallay 2019, McGovern et al. 2017, サイモン 2020, Schneider and Chichua 2021, 山梨県ワイン酒造組合 2021)。前者は、2004年頃イギリスで、粘土製土器「クヴェブリ」に白ワイン用ブドウを投入し酵母等の醸造資材を添加せずに長期間にわたり醸し発酵および熟成させた琥珀色のワイン (アンバーワイン, クヴェブリワイン) を、一般的な白ワインと区別するためオレンジワインと呼称したことに由来する。後者は、その後に世界中のワイン産地で様々なコンセプトやスタイルで生産されたオレンジワインの共通点であるブドウの種類と醸造方法に着目し、スティールワインを赤, 白, ロゼ, オレンジの4色を用いて説明した分類名である。醸造用語としては、2020年に、1か月以上醸し工程を含む “White wine with maceration” が白ワインの新たな製造法として、国際ブドウ・ワイン機構 (OIV) の醸造規則に追加された (OIV 2021)。容器は規定されていないが、伝統製法に基づくオレンジワインはこの定義に含まれる。また、オーストラリアでは、柑橘類の「オレンジ」や地理的表示 (GI) 上の国内産地「オレンジ」との混同を避けるため、オレンジワインとラベルに表記せず、同義語として「アンバーワイン」に改めようとする動きがある (Cowey 2020)。いずれにしても、オレンジワインは、ブドウの果皮や種に由来する独特な色調, 香り, 味わいをもつワインとして、赤, 白, ロゼに並ぶ第4のカテゴリとして認識されつつある。

今後も注目が高まると予想されるオレンジワインには、山梨県のワイナリー各社も大いに着目しており、日本を代表する白ワイン用品種であるブドウ「甲州」を主な原料としたオレンジワインの製品化が年々盛んになっている。業界団体が発行する製造マニュアルの最新版 (2020年版) には、オレンジワインの醸造概論が新たに掲載された (山梨県ワイン酒造組合 2021)。一方で、審査会等において、現行の白ワインの評価基準ではオレンジワインの品質評価が難しい、との指摘が増えてきた。甲州ワインの製

造経験の長い評価者を中心に、「昔の甲州ワインに逆戻りしたワインなのか」、「酸化・褐変しているのか」、「オレンジワインの特徴とすべきなのか。」などの声が聞かれた。オレンジワインの評価基準が定められておらず、現行の白ワインと区別せずに評価しているために、ベッ甲色を呈し「葡萄酒」とも表現される昔の甲州ワイン (麻井 1981, 加々美 1968) や酸化・褐変した白ワインと混同してしまい、評価判断を難しくしているものと推察された。新しいジャンルとしてオレンジワインの国内市場を拡大するにあたり、製造現場では製造者が試行錯誤を繰り返し、さまざまな酒質のオレンジワインを製造していることが予想されるが、黎明期に着目して市販ワインを網羅的に分析・評価した報告例は見当たらなかった。そこで、本報では、市場に流通している山梨県産のブドウ「甲州」を原料としたオレンジワインを対象とした成分分析および官能評価、ならびに生産者へのアンケート調査を実施し、山梨県産オレンジワインの特徴やオレンジワイン製造に関する製造者の意見や思考を調査したので報告する。

材料と方法

山梨県内のワイナリーが製造・販売しているブドウ「甲州」を原料として醸し発酵 (果皮浸漬を含む) により醸造したワインのうち、2019年3~4月に入手した16点を調査対象のオレンジワインとした。これら16点のワインの生産年は、2016年から2018年であった (Table 1)。また、1点は発酵容器にクヴェブリを使用していた。

これらのワインについて、比重, アルコール, エキス, 総酸 (滴定酸度の酒石酸換算値), pH, 遊離亜硫酸, 総亜硫酸, 糖類 (ショ糖, ブドウ糖, 果糖), 有機酸類 (クエン酸, 酒石酸, リンゴ酸, コハク酸, 乳酸, 酢酸), 無機質 (カリウム, カルシウム, マグネシウム, ナトリウム, リン, ケイ素, 銅, 鉄, マンガン, 亜鉛), 全フェノール (フォーリンチオカルト法), 吸光度 (光路長10mmセルを用いた430 nmおよび530 nmにおける値), $L^*a^*b^*$ および L^*C^*h 表色系による色調 (光路長10mmセルを用いた380~780 nmの吸収スペクトルから JIS Z 8781-4 に従い算出) の分析を実施し、ワインごと34項目の分析値を得た。分析方法は、既報 (小松ら 2013, 小松ら 2020, 山梨県

Table 1 Results of component analysis of commercial orange wines made from 'Koshu' grapes.

Sample name	Vintage	Specific gravity	Alcohol (%v/v)	Extract	Titratable acidity ¹⁾ (g/L)	pH	Residual sugar ²⁾ (g/L)
ORG01	2016	0.993	9.9	1.8	5.4	3.43	1.2
ORG02	2017	0.992	11.5	2.1	6.6	3.26	< 0.1 ³⁾
ORG03	2017	0.992	11.9	2.2	5.8	3.39	< 0.1 ³⁾
ORG04	2018	0.999	10.2	3.4	5.8	3.19	14.7
ORG05	2018	0.993	11.5	2.3	5.8	3.37	< 0.1 ³⁾
ORG06	2017	0.992	13.0	2.5	6.9	3.09	5.1
ORG07	2017	0.991	12.4	2.0	4.9	3.38	< 0.1 ³⁾
ORG08	2018	0.997	12.2	3.6	6.7	3.30	14.4
ORG09	2018	0.992	12.2	2.4	6.7	3.33	< 0.1 ³⁾
ORG10	2017	0.990	12.2	1.9	4.3	3.72	0.3
ORG11	2017	0.992	12.9	2.4	5.5	3.41	4.6
ORG12	2018	0.992	11.9	2.2	5.5	3.20	5.1
ORG13	2017	0.991	12.9	2.3	6.3	3.34	< 0.1 ³⁾
ORG14	2018	0.997	12.0	3.5	6.2	3.27	14.4
ORG15	2017	0.991	10.7	1.6	5.1	3.38	< 0.1 ³⁾
ORG16	2016	0.992	12.3	2.2	6.4	3.26	< 0.1 ³⁾
Average	-	0.993	11.8	2.4	5.9	3.33	3.7
Maximum	-	0.999	13.0	3.6	6.9	3.72	14.7
Minimum	-	0.990	9.9	1.6	4.3	3.09	< 0.1 ³⁾

Sample name	Total phenol ⁴⁾ (mg/L)	Absorbance		Color hue ⁵⁾				
		at 430 nm	at 530 nm	L*	a*	b*	C*	h
ORG01	569	0.181	0.068	95.1	0.3	15.2	15.2	88.8
ORG02	541	0.102	0.036	97.7	0.2	9.2	9.2	89.0
ORG03	485	0.166	0.066	95.8	1.0	13.2	13.2	85.7
ORG04	594	0.119	0.056	96.6	0.6	9.6	9.6	86.7
ORG05	957	0.165	0.082	95.3	3.2	13.8	14.1	77.1
ORG06	370	0.084	0.028	98.3	-0.1	8.1	8.1	90.5
ORG07	540	0.123	0.044	97.3	0.4	11.4	11.4	88.1
ORG08	289	0.148	0.051	95.4	0.6	11.4	11.4	87.2
ORG09	560	0.087	0.029	98.2	-0.1	7.8	7.8	90.8
ORG10	530	0.286	0.133	89.8	-1.2	16.6	16.7	94.0
ORG11	366	0.059	0.017	98.9	-0.5	5.5	5.5	95.5
ORG12	193	0.072	0.077	95.6	6.3	3.2	7.0	27.4
ORG13	603	0.120	0.046	97.1	0.5	10.5	10.5	87.1
ORG14	394	0.107	0.042	96.7	0.0	8.7	8.7	90.0
ORG15	466	0.119	0.037	97.3	-0.4	10.9	10.9	92.1
ORG16	545	0.128	0.075	95.9	3.1	10.1	10.6	73.0
Average	500	0.129	0.055	96.3	0.9	10.3	10.6	83.9
Maximum	957	0.286	0.133	98.9	6.3	16.6	16.7	95.5
Minimum	193	0.059	0.017	89.8	-1.2	3.2	5.5	27.4

¹⁾Shown as tartaric acid equivalent. ²⁾Sum of sucrose, glucose, and fructose. ³⁾Determination limit: 0.1 g/L.

⁴⁾Shown as gallic acid equivalent. ⁵⁾L*a*b* and L*C*h color spaces are defined by JIS Z 8781-4:2013.

工業技術センター 2000) によった。

また、2019年5月に、県内ワイン関係者78名（ワイン製造業者が主体で、うち31名はオレンジワインの製造経験者）をパネラーとしたブラインド方式の官能評価試験を実施した。評価対象ワインを無色透明の720 mL瓶に移し替えた後、ワイン瓶およびISO規格のワイングラスを机上に置き、生産年および品種のみを情報としてパネラーに提示した上で、オレンジワインとしての各自の評価軸を用いて、6種類の評価項目に対し各7段階の相対評価を行うよう評価方法を説明し実施した。評価試験においては、「オレンジワインとは、白ワイン用ブドウを醸し発酵（果皮浸漬を含む）により醸造したもので、果皮や種に由来する色、香り、味わいをもつワイン」と定義した。6種類の評価項目は、「色調」、「香り」、「味」、「総合」、「果実風味」および「渋味」とした。「総合」は、色・香り・味など、すべての特徴を総合した品質評価とした。「色調」から「総合」までは品質の「高～並～低」を、「果実風味」および「渋味」は強度の「強過ぎ～最適～弱過ぎ」を評価軸とし、それぞれ「-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3」の7段階の点数を用いた尺度を設定した。加えて、各ワインの特徴（長所および短所）を任意で記述する評価コメント欄を設定した。

さらに、官能評価後に、オレンジワインに関する2項目のアンケート調査を実施した。質問1は、オレンジワインの審査方法に関する質問で、「赤、白、ロゼとは異なる新たなカテゴリーとして審査すべきか」に対し、「はい」、「いいえ」で選択回答するものとした。質問2は、オレンジワインの品質や評価基準に関する質問で、「オレンジワインの目指すべき品質や評価基準として、どんな特徴（項目や尺度）が望ましいと考えるか（色、香り、味わい、酸化、熟成、褐変、微生物汚染など）」に対し、記述式で意見を回答するものとした。質問に対する回答数は、質問1が63名、質問2が54名であった。

結果と考察

Table 1に、市販オレンジワイン16点の主要成分の分析結果を示す。比重は0.990から0.999、アルコール度数は9.9から13.0%、エキスは1.6から3.6、総酸は4.3から6.9 g/L、pHは3.09から3.72、残糖は定量

下限未満 (< 0.1 g/L) から14.7 g/L、全フェノール含量は193から957 mg/Lと、分析項目によりばらつきに程度の違いはあるものの、いずれの成分もワイン間で明らかな差異が認められた。特に、残糖と全フェノール含量はばらつきが大きかった。残糖は辛口 (Dry) から中辛口 (Medium dry) に該当する含量であり (OIV 2021)、全フェノール含量は白ワインからライトボディの赤ワインに相当し (小松ら 2020)、官能的に識別できる差異であると推察された。色調に関連する項目では、吸光度は、430 nmが0.059～0.286、530 nmが0.017～0.133であり、 $L^*a^*b^*$ (LC^*h) 表色系の各値は、明度 L^* が89.8～98.8、赤色度 a^* が-1.2～6.3、黄色度 b^* が3.2～16.6、彩度 C^* が5.5～16.7、色相角 h が27.4～95.5であり、 L^* 以外は白ワインよりも大きな差異が認められた (小松ら 2020)。Fig. 1に示す $L^*a^*b^*$ 表色系の a^*b^* 平面における散布図から、 a^* が-0.1～0.6かつ b^* が7.5～11.5の黄色から黄橙色の範囲内に8点のワインが集まっている一方、他の8点は範囲外に広く点在しており、黄橙色を中心に、黄色、橙色、赤色で表現される様々な色調を呈していることが確認された。特に、ORG12の座標上の位置は他のワインとかけ離れていた。

Table 2に、市販オレンジワイン16点に含まれる有機酸類、無機質および亜硫酸の分析結果を示す。リンゴ酸は0.1から2.3 g/L、乳酸は0.1から1.7 g/Lと他の有機酸よりもワイン間の含量の差異が大きかった。

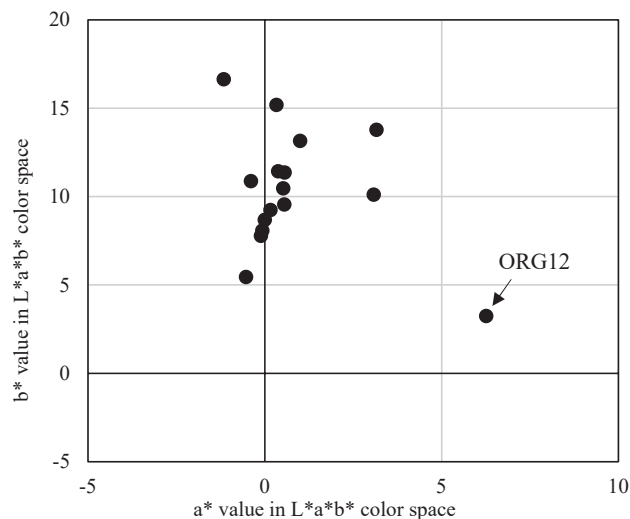


Fig. 1 Distribution of a^* and b^* values of 16 orange wines in $L^*a^*b^*$ color space.

Table 2 Contents of compounds contained in 16 commercial orange wines made from 'Koshu' grapes.

	Citric acid (g/L)	Tartaric acid (g/L)	Malic acid (g/L)	Succinic acid (g/L)	Lactic acid (g/L)	Acetic acid (g/L)
Average	0.3	2.1	1.2	0.6	0.6	0.3
Maximum	0.5	2.8	2.3	1.2	1.7	0.7
Minimum	< 0.1 ²⁾	1.7	0.1	0.3	0.1	0.1
SD ¹⁾	0.1	0.3	0.8	0.3	0.5	0.2
	Potassium (mg/L)	Calcium (mg/L)	Magnesium (mg/L)	Sodium (mg/L)	Phosphorus (mg/L)	Silicon (mg/L)
Average	674	77	77	6	180	9
Maximum	856	112	90	11	316	11
Minimum	456	32	67	3	116	6
SD ¹⁾	112	23	7	2	53	1
	Copper (mg/L)	Iron (mg/L)	Manganese (mg/L)	Zinc (mg/L)	Free sulfite (mg/L)	Total sulfite (mg/L)
Average	0.1	0.5	0.6	0.5	14	65
Maximum	0.4	0.8	1.1	0.8	32	162
Minimum	0.0 ³⁾	0.3	0.3	0.2	6	18
SD ¹⁾	0.1	0.2	0.2	0.2	7	33

1) SD: Standard deviation. 2) Determination limit of sugars: 0.1 g/L.

3) Determination limit of sugars: 0.02 mg/L.

た。これらの有機酸の組成比は2つに大別され、リンゴ酸の含量が1.1 g/L以上かつ乳酸の含量が0.5 g/L以下のワインが11点、リンゴ酸の含量が0.4 g/L以下かつ乳酸の含量が0.9 g/L以上のワインが5点であった。後者の5点のワインは、自然にあるいは意図的にマロラクティック発酵（MLF）が誘起されたものと推察された。白ワインとしての甲州ワインでは前者のタイプが大半であり（小松ら 2020）、オレンジワインにおけるMLFの発生要因やワイン品質へ効果・影響について検討する必要があると考えられた。揮発酸の主成分である酢酸の含量は、0.1から0.7 g/Lで平均値は0.3 g/Lと概ね微生物汚染のない健全なワインであることを示す値であり、同じ醸し発酵で醸造される赤ワインより低い傾向であった（小松ら 2020）。無機質は、含量の高い方からカリウム（平均値：674 mg/L）、リン（180 mg/L）、カルシウム（77 mg/L）、マグネシウム（77 mg/L）の順になっており、重金属（銅、鉄、マンガン、亜鉛）は1.1 mg/L以下と低含量であった。元素によりばらつきの程度は異なるが、含量の最大値は最小値の1.3~4.6倍の値であった（銅除く）。ワイン中の無機質は、原料ブドウ中の有機酸や無機質等の成分構成、補除酸や酒石安定化処理等の醸造工程、発酵容器の材質など、

様々な醸造条件の影響を受ける（小松ら 2011、小松ら 2014）。16点のオレンジワインは市販品であり醸造条件が統一されておらず、ワイン間の差異がオレンジワインの特徴であるかは判然としなかった。亜硫酸は、遊離亜硫酸が6~32 mg/L、総亜硫酸が18~162 mg/Lとワイン間で差異はみられたが、すべてのワインで亜硫酸の含有が確認された。ワイン瓶の亜硫酸塩の使用を示すラベル表示とも矛盾のない結果であり、亜硫酸塩を使用するオレンジワインの製造が主流であることが裏付けられた。また、亜硫酸の適正使用により、酢酸の生成量を低く抑えられたものと考えられた。

以上の成分分析結果から、2019年時点の市場において、ブドウ「甲州」を原料としたオレンジワインは、糖分、フェノール分、有機酸組成、色調などに多様性がみられた。また、亜硫酸の適正使用により微生物汚染のない健全なワインとして製造され、販売されていることが確認された。

Table 3に、市販オレンジワイン16点の官能評価試験の結果として、評価者78名の評価点の平均値を評価項目ごとに示す。「色調」は-1.4から0.9、「香り」は-1.0から0.7、「味」は-0.9から0.7、「総合」は-1.1から0.7、「果実風味」は-0.8から0.4、「渋味」は-1.1

から0.8となり、いずれの評価項目もワイン間で比較的大きな差異があるものと考えられた。ワインの総合評価(「総合」)に対する他の評価項目の相関関係から、重要視された評価項目を検討した。「総合」に対

する相関係数は、「香り」、「味」および「果実風味」とは0.8以上の強い正の相関 ($r = 0.930$ (Fig. 2(a)), 0.982, 0.830) が認められた一方、「色調」とはやや強い正の相関 ($r = 0.580$) にとどまり、「渋味」とは

Table 3 Results of Sensory evaluation of commercial orange wines made from 'Koshu' grapes by 78 assessors.

Sample name	Color	Odor	Taste	Total quality average score (n=78)	Furitiness	Astringency
ORG01	0.5	0.0	0.0	0.0	-0.3	-0.2
ORG02	0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.4	0.1
ORG03	0.8	0.5	0.5	0.5	0.0	0.2
ORG04	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2	-0.5
ORG05	0.9	0.0	0.1	0.2	0.0	0.8
ORG06	0.0	0.3	0.3	0.3	0.1	-0.3
ORG07	0.8	-0.4	-0.2	-0.2	-0.4	0.1
ORG08	0.4	0.7	0.7	0.7	0.4	-0.4
ORG09	-0.3	-0.8	-0.5	-0.6	-0.6	-0.2
ORG10	-1.4	-1.0	-0.9	-1.1	-0.8	-0.3
ORG11	-1.1	0.2	-0.1	-0.2	0.0	-1.1
ORG12	-0.3	0.1	-0.1	-0.3	0.3	-0.9
ORG13	0.1	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4	0.3
ORG14	-0.1	0.4	0.4	0.4	0.4	-0.4
ORG15	0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.4
ORG16	0.3	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	0.0
Maximum	0.9	0.7	0.7	0.7	0.4	0.8
Minimum	-1.4	-1.0	-0.9	-1.1	-0.8	-1.1

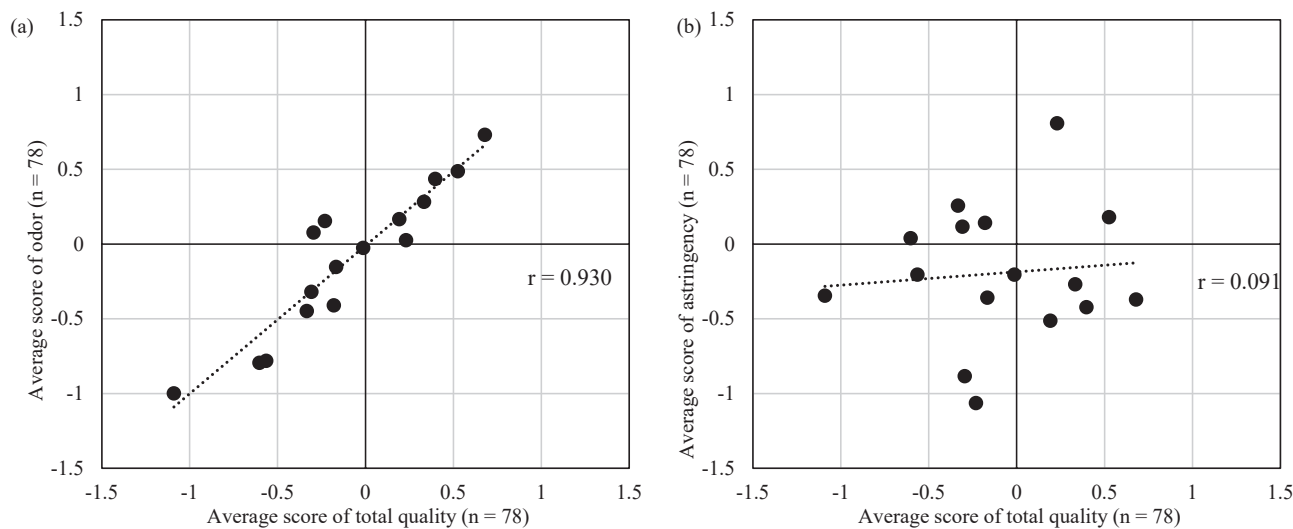


Fig. 2 Correlation between average scores of sensory evaluation items, a) total quality vs odor and b) total quality vs astringency.

相関関係は認められなかった ($r = 0.091$ (Fig. 2(b))). このことから、今回の官能評価試験においては、果実風味に該当する香りや味が、色調や渋味よりも重要視され総合評価に影響を与えた可能性が考えられた。

「総合」の平均値が高かった上位3点(ORG08, 03, 14)の特徴について評価コメントをみると、長所として「バランスが良い」、「クリーン」、「フルーティ」、「樽との相性が良い」、「甘味」、「オレンジ色がきれい」との記述が多かった。一方で、短所として「甘味」、「色が薄い」、「樽香が強い」、「味がやや薄い」との指摘も挙げられた。対象ワイン16点の評価コメントを解析した結果、色調の度合い、甘味、果実風味、樽風味の強さ、全体の香味バランスには、評価者により最適と考える強度や質が異なる可能性が高く、評価基準にバラツキがあるものと考えられた。

つぎに、成分分析結果においてワイン間で差異が大きかった残糖と、オレンジワインの特徴である色調および渋味について、各種成分値および官能評価結果を用いて、より詳細に解析した。

対象ワインの残糖は、0.1 g/L未満のもの8点と多かったが、1 g/Lを超えるものが7点あり、うち3点は14 g/L台であった。残糖に差異がある要因を解析するため、対象ワインのショ糖、ブドウ糖および果糖の含量を測定した (Table 4)。残糖が6 g/L未満と比較的低い4点のワイン (ORG01, 06, 11, 12)

は、ショ糖およびブドウ糖がいずれも定量下限未満 (< 0.1 g/L) で、果糖のみが含まれていた。多くのワイン酵母はブドウ糖を優先的に資化する性質をもつため、これらのワインは意図的か不明だが、残糖が残った状態で発酵を停止したものと推察された。一方、残糖が14 g/L程度と高かった3点のワイン (ORG04, 08, 14) は、ブドウ糖の構成比が47%以上を占めていた。これらのワインは発酵の終盤あるいは終了後に意図的に糖分添加した可能性が高く、ORG04はショ糖が添加されブドウ糖と果糖に加水分解された状態、ORG08および14はブドウ糖が添加されたものと推察された。この糖分添加は、甘味の付加ではなく、オレンジワイン特有の渋味を緩和する目的で行われたものと推察された。残糖の分析結果に加え、パネラーからコメントに甘味に対する賛否両論の意見が寄せられたことから、製造者間で残糖の考え方について相違があることが明らかとなった。

官能評価の「色調」に対する、色調に関連する成分値との相関関係を解析した。官能評価の「色調」と、吸光度 (430 nm および 530 nm) および $L^*a^*b^*$ (L^*C^*h) 表色系の各値 (L^* , a^* , b^* , C^* , h) との相関係数は、-0.058, -0.124, 0.235, 0.253, 0.244, 0.236, -0.059 と予想に反して相関関係が認められなかった。各相関図上で座標位置を確認したところ、Fig. 3に示す官能評価の「色調」と L^*C^*h 表色系の h の相関図のように、ORG12が他のワインから離れていることが

Table 4 Sugar composition of commercial orange wines having higher 1 g/L residual sugar content.

Sample name	Sucrose (g/L)	Glucose (g/L)	Fructose (g/L)	Residual sugar ¹⁾ (g/L)
ORG01	< 0.1 ²⁾	< 0.1 ²⁾	1.2	1.2
ORG04	< 0.1 ²⁾	6.9	7.8	14.7
ORG06	< 0.1 ²⁾	< 0.1 ²⁾	5.1	5.1
ORG08	1.8	12.6	< 0.1 ²⁾	14.4
ORG11	< 0.1 ²⁾	< 0.1 ²⁾	4.6	4.6
ORG12	2.4	1.3	1.4	5.1
ORG14	1.8	12.6	< 0.1 ²⁾	14.4
Maximum	2.4	12.6	7.8	14.7
Minimum	< 0.1 ²⁾	< 0.1 ²⁾	< 0.1 ²⁾	1.2

¹⁾Sum of sucrose, glucose, and fructose. ²⁾Determination limit of sugars: 0.1 g/L.

判明した。ORG12の官能評価コメントには、「きれいなピンク色、ロゼとして良い」と5名のパネラーが、「オレンジワインとして評価が難しい」と29名のパネラーが指摘しており、ORG12が他のオレンジワインと同様には評価できなかった可能性が考えられた。そこで、ORG12を除外したところ、官能評価の「色調」と、吸光度(430 nmおよび530 nm)およびL*a*b*表色系の各値(L*, a*, b*, C*, h)との相関係数は、-0.108, -0.095, 0.223, 0.615, 0.190, 0.199,

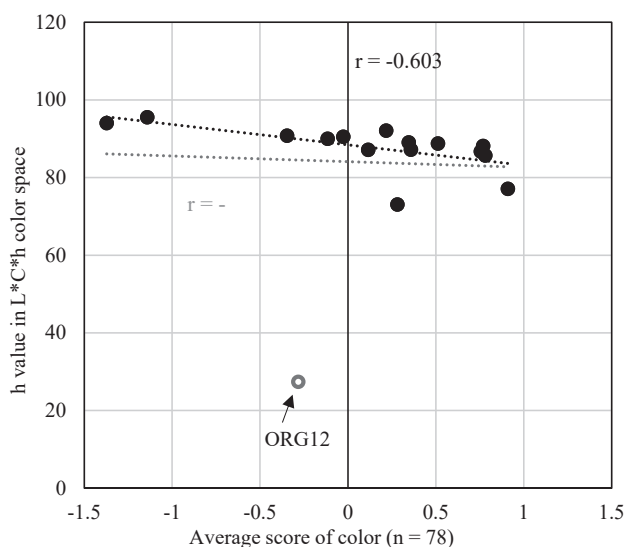


Fig. 3 Correlation between sensory evaluation score and color component score.

-0.603となり、a*およびhとの相関係数のみ強い相関関係が認められる結果となった。このことから、オレンジワインとしては、橙色系の色調(a*値:0~3, h値:70~90)が高く評価され、白ワインに近い黄色系や赤ワインに近い赤色系の色調は低い評価あるいは評価が分かれる可能性があるものと考えられた。

官能評価の「渋味」に対する各種成分値の相関関係を解析したところ、Fig. 4(a)に示すとおり全フェノール含量との相関係数が0.786と高く、強い正の相関があることが認められた。また、対象ワイン16点の全フェノール含量の平均値(500 mg/L)は、白ワインとしての甲州ワインの平均値(327 mg/L)(小松ら2020)と比較して約1.5倍と高いことが確認された。これらのことから、全フェノール含量は、ブドウ‘甲州’を原料としたオレンジワインの特徴を示す成分値であり、オレンジワインの特徴の評価する上で有用な成分値であるものと考えられた。一方、官能評価試験の「果実風味」に対しては、Fig. 4(b)に示すとおり-0.426と負の相関がみられた。全フェノール含量が高い場合には、果実風味が損なわれるワイン品質に負の影響を与える可能性があることが示唆された。ブドウ品種は異なるが「フェノール含量の高い品種ではハイパーオキシデーション等のフェノール分を低減する醸造技術が有用である」とのオーストラリアのオレンジワインにおける報告がある(Cowey 2020)。ブドウ‘甲州’は淡紫色の

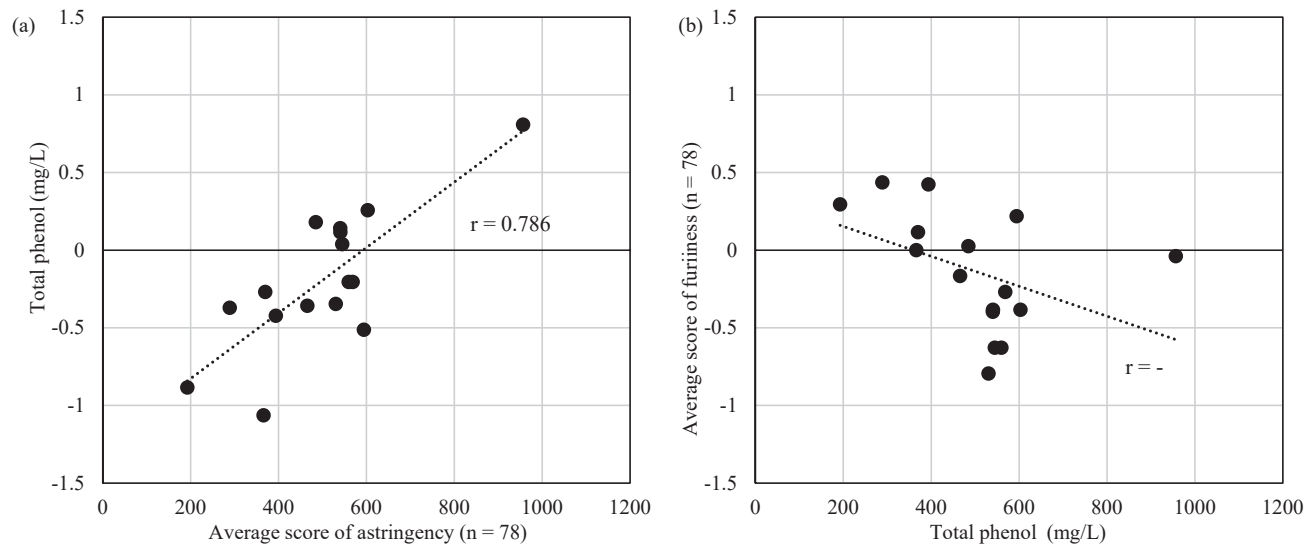


Fig. 4 Correlation between average scores of sensory evaluation items, a) total quality vs odor and b) total quality vs astringency.

果皮をもちフェノール含量の高い品種であることから、「甲州」を用いたオレンジワインの製造においても、フェノール化合物の含量や成分構成を制御する醸造技術は品質向上に寄与するものと考えられた。

最後に、官能評価後に実施したアンケート調査の結果概要を示す。質問1のオレンジワインの審査方法について、回答数の約9割（56名/63名）が「はい」を選択し、「オレンジワインを赤、白、ロゼとは異なる新たなカテゴリーとして審査すべき」と考えていることが判明した。その理由として、コメント欄には「他のワインとは評価基準が異なるから」との意見が大半を占めた。質問2のオレンジワインの目指すべき品質や評価基準について、記述式であり、色調、香り、味、酸化・熟成、微生物汚染、樽使用に関する多様な表現の回答があったが、「酸化過多や微生物汚染のないクリーンなワインであることが最低条件」を主旨とする意見が最多14名から寄せられた。全体の意見をまとめると、「クリーンな酒質であって、オレンジがかった色合い、豊かな果実味および適度な渋味を特徴とし、熟成感を含め全体として調和のとれたワイン」が目指すべき品質であると推察されたが、色調、香味、熟成感などの特徴は、回答者間で評価軸や考え方に差異がみられた。オレンジワインを新たなカテゴリーとして審査するためには、共通の評価基準を定め、評価者間で評価軸をすり合わせる必要があるものと考えられた。

以上のことをまとめると、山梨県産のブドウ「甲州」を原料とした市販オレンジワインの成分分析および官能評価試験の解析結果から、亜硫酸の使用により微生物汚染のない健全なワインが製造されている一方、色調、香り、味わいなどの酒質にはばらつきが大きく、様々なオレンジワインが流通していることが明らかとなった。一方で、MLFの有無、残糖やフェノール類の制御に関する考え方には製造者間で差異がみられ、良質なオレンジワインを製造する上で検討すべき技術課題であるものと考えられた。また、アンケート調査から、大半のワイン関係者がオレンジワインを新たなカテゴリーとして評価すべきと考えていることが判明した。したがって、オレンジワインとして共通の評価基準を定め、評価者間で評価軸をすり合わせる必要があるものと考えられた。本報で得られた結果や業界要望等を踏まえ、

我々はオレンジワインの製造技術や評価基準を検討するなど、甲州ワインの多様化および消費拡大を目指した取り組みを進めたい。

要約

山梨県産のブドウ「甲州」を原料とした市販オレンジワインの成分分析および官能評価を実施し、オレンジワインの生産動向を調査した。その結果、市販オレンジワインは、亜硫酸の使用により微生物汚染のない健全なワインとして製造されているが、色調、香り、味わいなどの酒質にはばらつきが大きく、多様なオレンジワインが流通していることが確認された。一方で、MLFの有無、残糖分やフェノール分の制御など、良質なオレンジワインを製造する上で検討すべき技術課題があることが明らかとなった。また、大半のワイン関係者がオレンジワインを従来の赤・白・ロゼワインとは区別し、新たなカテゴリーとして評価すべきだと考えていることが判明した。オレンジワインとして共通の評価基準を定め、評価者間で評価軸をすり合わせる必要があるものと考えられた。

文献

- 麻井宇介. 1981. 比較ワイン文化考. 中央公論社.
- Bene Z and Kallay M. 2019. Polyphenol Contents of Skin-contact Fermented White Wines. *Acta Alimentaria*. **48**: 515-524.
- Cowey G. 2020. Ask the AWRI: Amber wine. *Aust. N.Z. Grapegrower Winemaker*. **678**: 49-50.
- 加々美久. 1968. ブドウ酒醸造の技術(その3). 日本醸造協会雑誌. **63**: 1049-1055.
- 小松正和, 中山忠博, 恩田匠, 上垣良信, 木村亮, 佐野祐子, 久本雅嗣, 奥田徹, 前島善福. 2011. 甲州種ワインの高品質化に向けた栽培・醸造技術に関する研究(第3報). 山梨県工業技術センター研究報告. **25**: 25-40.
- 小松正和, 恩田匠, 中山忠博, 三宅正則, 齋藤浩. 2013. 山梨県における欧州系ブドウ品種の果実特性とワイン醸造技術に関する研究(第2報). 山梨県工業技術センター研究報告. **27**: 10-21.
- 小松正和, 恩田匠, 中山忠博, 渡辺晃樹, 宮下隆司, 三宅正則, 齋藤浩. 2014. 山梨県における欧州系ブドウ

- 品種の果実特性とワイン醸造技術に関する研究（第3報）. 山梨県工業技術センター研究報告. **28**: 1–17.
- 小松正和, 佐藤憲, 恩田匠. 2020. 平成31年度山梨県ワイン鑑評会出品酒の調査報告. 山梨県産業技術センター研究報告. **3**: 155–162.
- McGovern P, Jalabadze M, Batiuk S, Callahan M.P, Smith K.E, Hall G.R, Kvavadze E, Maghradze D, Rusishvili N, Bouby L, Failla O, Cola G, Mariani L, Boaretto E, Bacilieri R, This P, Wales N and Lordkipanidze D. 2017. Early Neolithic wine of Georgia in the South Caucasus. *PNAS*. **114**: E10309-E10318.
- Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (OIV). 2021. International Code of Oenological Practices (OIV-ECO 647–2020).
- Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (OIV). 2021. International Standard for the Labelling of Wines – edition 2022 (ISBN: 978-2-85038-042-6).
- Schneider V and Chichua D. 2021. Orange Wines: Tannin Extraction Kinetics during Maceration of White Grapes. *Inter. J. Vitic. Enol*: 1–9.
- サイモン・J・ウルフ. 2020. オレンジワイン 復活の軌跡を追え!. (株) 美術出版社.
- 山梨県工業技術センター. 2000. 葡萄酒醸造法 (2000年版). 山梨県工業技術センター支所ワインセンター.
- 山梨県ワイン酒造組合. 2020. 山梨県ワイン製造マニュアル (2020年版). 山梨県ワイン酒造組合.