

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)

小松 正和・恩田 匠・中山 忠博・渡辺 晃樹^{*1}・宮下 隆司^{*1}・三宅 正則^{*1}・齋藤 浩^{*2}

Studies on Fruit Characteristics and Winemaking Technology of Vitis Vinifera Grape Varieties Planted in Yamanashi Prefecture.

Masakazu KOMATSU, Takumi ONDA, Tadahiro NAKAYAMA, Kouki WATANABE^{*1},
Takashi MIYASHITA^{*1}, Masanori MIYAKE^{*1} and Hiroshi SAITO^{*2}

要 約

明野圃場で試験栽培された 28 試験区のブドウを用いて、果汁分析および試験醸造、生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果汁成分や生成ワインの特徴について検討した。複数年連続して試験区間で同様な傾向がみられた成分や、気候など年度の特徴が認められた成分などが確認された。ワインの品質向上を目的とした 3 種類の醸造試験を実施し、全梗仕込みや酒石酸添加、MLF 前の澱引き等によるワイン成分への影響を検討した。前年度および今年度のワインについて官能評価試験を実施し、栽培条件のワイン品質への影響を評価した。

1. 緒 言

山梨県は、日本におけるワイン産業の中心地として約 140 年の歴史がある一方で、近年経済のグローバル化による輸入ワインの増加や国内他産地の台頭により、産地間競争が激化している。

このような状況下、県では県産ワインの高品質化にむけた取り組みとして、平成 19 年度より 10 か年計画の「ワイン産地確立推進事業」を進めている。これまで本県で古くから栽培されてきたブドウ品種「甲州」を中心に、県産ワインの輸出戦略や試験研究を実施してきた⁽¹⁻²⁰⁾。平成 22 年 6 月には「甲州」が OIV (ブドウ・ワイン国際機構) に品種登録され、「甲州」をラベル表示したワインが欧州に輸出できるようになった。

本事業では、「甲州」に加え、世界で栽培されるワイン醸造用品種を用いたワインの高品質化も計画されており、果樹試験場の研究テーマ「醸造用ブドウの高品質化に向けた栽培技術の確立 (平成 20~28)」⁽²¹⁻²⁶⁾が進行している。北杜市明野地区に造成された試験圃場 (以下、明野圃場) において、山梨の風土に適した品種や台木、整枝剪定方法等の栽培技術を検討するための栽培試験区を設定し、平成 21 年度に植樹し、平成 23 年度より一部

の試験区を除いて、平成 24 年度よりすべての試験区で試験醸造可能な収穫量の醸造用ブドウが確保できる状況となった。

本研究では、果樹試験場の試験研究と連携し、明野圃場で収穫された醸造用ブドウを用いて果汁分析、試験醸造、生成ワインの成分分析、官能評価を行い、本県産醸造用欧州系ブドウ品種の果実特性を把握するとともに、その特性を踏まえた醸造技術を確立することを目的とした。

2. 実験方法

2-1 試験内容

平成 25 年度は、以下のように栽培に関する研究のための試験区分と、醸造技術に関係した試験区分を設定し、栽培、醸造両面の試験を実施した。

2-1-1 栽培試験区

明野圃場では、既報⁽¹⁷⁾に示すとおり、台木試験および整枝・剪定試験からなる 25 種類の基本試験区と、除葉試験やタイベック試験等の追加試験区が設定され、6 年生樹が養成されている。

本年度は、表 1 に示した基本試験区および一部の追加試験区の計 28 試験区のブドウを用いて、果汁分析、試験醸造および生成ワインの成分分析を行い、ブドウ品種に由来する果汁成分や生成ワインの特徴、栽培条件の違

*1 山梨県果樹試験場

*2 山梨県ワイン酒造組合

いによる果汁成分、生成ワインへの影響について調べた。品種や台木の略号は既報⁽¹⁷⁾と同じ。

表 1 醸造した栽培試験区の概要、略号、醸造容器

試験区	略号	醸造
<基本 25 試験区>		
CS x Gr	CSGr	●
CS x 101-14	CS101	●
CS x 3309	CS3309	●
Me x Gr	MeGr	●
Me x 101-14	Me101	●
Me x 3309	Me3309	●
KO x Gr	KOGr	■
KO x 101-14	KO101	■
KO x 3309	KO3309	■
BN x Gr	BNGr	●
BN x 101-14	BN101	●
HN x Gr	HNGr	●
HN x 101-14	HN101	●
CS -ギョ	CS-Gy	●
CS -コルドン	CS-Cn	●
CS -棚短梢	CS-TS	●
CS -棚長梢	CS-TL	●
KO -ギョ	KO-Gy	■
KO -コルドン	KO-Cn	■
KO -棚短梢	KO-TS	■
KO -棚長梢	KO-TL	■
Ch -ギョ	Ch-Gy	●
Ch -コルドン	Ch-Cn	●
Ch -棚短梢	Ch-TS	●
Ch -棚長梢	Ch-TL	●
<追加試験区>		
CS x Gr(無除葉)	CSGr-Lf	●
CS x 101 (タイバック)	CS101-Ty	●
Mex 101 (タイバック)	Me101-Ty	●

※●：30L 小型サーマルタンクで醸造，■：10L ガラス斗瓶で醸造。

2-1-2 醸造試験区

次に示す 3 種類の醸造試験を実施した。各試験の対照区と処理区にはそれぞれ同一のブドウを用い、比較する醸造工程以外の醸造工程は可能な限り同条件となるよう試験醸造した。

・pH 試験

明野圃場の Me を原料として、対照区（栽培試験区と同一醸造条件）、補酸区（コールドマセレーション後に L-酒石酸を 2 g/kg 添加）、補酸+澱引き区（補酸後の補酸区を 2 分割したモロミを使用し、MLF 開始前に澱引き）を設定した。

・IBMP 試験

明野圃場の HN を原料として、対照区（栽培試験区と同一醸造条件）、全梗区（無除梗でかもし発酵）、低減

処理区（圧搾後の対照区を 2 分割したモロミを使用し、圧搾後に不活性酵母製剤（Lallemand 社、Noblesse）を 300 mg/L 添加、12 日後に澱引き）を設定した。

・果汁調製試験

明野圃場の Ch を原料として、対照区（栽培試験区と同一醸造条件）、補酸区（搾汁後に L-酒石酸を 2 g/L 添加）、窒素源添加区（酵母添加後に発酵助剤（Laffort 社、Nutristart,）を 1.7 g/L（200 mgN/L 相当）を添加）を設定した。

2-2 栽培試験区の収穫基準

明野圃場の 28 試験区について、表 2 に示すと通りの収穫日に採取した。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（収穫目安：糖度はできる限り高く、加えて KO、Ch では総酸を 8 g/L 前後、CS、Me、BN、HN では pH を 3.5 未満（補酸を前提に昨年度の 3.4 以下より緩和）を参考に、天候、ブドウの病害虫状況、人的状況（収穫・仕込み）を判断材料に加えて決定した。

2-3 果汁（原料および果汁分析用）の調製

2-1-2 項で示した醸造試験区を除くすべての試験区の果汁の調製は次のとおり行った。

2-3-1 白ワイン品種（KO、Ch）

酵素製剤として、Laffort 社製 Lafazym Press（40 mg/kg）を用いたこと以外は、既報と同じ⁽¹⁷⁾。

2-3-2 赤ワイン品種（CS、Me、HN、BN）

発酵容器内の果汁にピロ亜硫酸カリウム（SO₂ として 60 ppm）、L-酒石酸（2 g/L）、酵素製剤（Laffort 社、Lafase Fruit、40 mg/kg）を添加し醸造用原料とした以外は、既報と同じ⁽¹⁷⁾。

2-4 果汁の成分分析

ブドウ果汁について、次の各項目の分析を実施した。分析方法は、既報と同じ⁽¹⁷⁾。

- ・比重
- ・糖度（Brix 示度）
- ・pH
- ・糖（ブドウ糖、果糖）
- ・有機酸（クエン酸、酒石酸、リンゴ酸）
- ・窒素
- ・遊離アミノ酸
- ・ミネラル（カルシウム（K）、カリウム（Ca）、マグネシウム（Mg）、銅（Cu）、亜鉛（Zn）、鉄（Fe）、マンガン（Mn）、リン（P）、ケイ素（Si））
- ・2-イソブチル-3-メトキシピラジン（IBMP）

2-5 小規模試験醸造および発酵経過観察

すべての栽培試験区では、栽培試験の結果をワイン品質に反映させるために、果汁分析の結果によらず、白ワ

イン、赤ワインごとに定めた基本条件（2-5-1, 2-5-2）に従い試験醸造した。醸造中においても、過度な還元臭等の問題が発生しない限り、醸造方法の変更は行わなかった。醸造試験区の対照区も基本条件に従い醸造した。

2-5-1 白ワイン品種 (KO, Ch)

既報と同じ⁽¹⁷⁾。

2-5-2 赤ワイン品種 (CS, Me, HN, BN)

コールドマセレーション処理温度を 7℃に、乳酸菌スタータを Chr. Hansen 社製、Viniflora CH11 に変更したこと以外は、既報と同じ⁽¹⁷⁾。

2-5-3 発酵経過観察および発酵停止から瓶詰

既報と同じ⁽¹⁷⁾。

2-6 ワインの成分分析

生成ワインについて、次の各項目の分析を実施した。

- ・比重、アルコール、エキス：既報と同じ⁽¹⁷⁾。
- ・総酸（酒石酸換算）（g/L）、pH、糖類（ブドウ糖、果糖、グリセリン）、有機酸（クエン酸、酒石酸、リンゴ酸、コハク酸、乳酸、酢酸）、IBMP：果汁と同様。
- ・ミネラル（カルシウム（K）、カリウム（Ca）、マグネシウム（Mg）、銅（Cu）、亜鉛（Zn）、鉄（Fe）、マンガン（Mn）、リン（P）、ケイ素（Si））：ワイン 20 mL を濃硝酸および過酸化水素水を用いて湿式灰化した後、得られた無色透明な溶液を超純水で 2.5 倍希釈し、HORIBA 製、ULTIMA 型 ICP 発光分析装置を用いて分析した。
- ・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）：0.20 μm のメンブランフィルターで濾過したワイン 2 μL を分析試料とした。これを専用カラム（Waters 製 HSST3 1.8 μm, 2.1×100 mm）の付いた Waters 製 AcquityLC/MS/MS で定量した。溶離液には A：水 95%+アセトニトリル 5%、B：アセトニトリル 100%の 2 液グラジエント、流量 0.3 mL/min。グラジエント条件は、A:B = 100:0(0min)→42.1:57.9(9min)→5.3:94.7(10.5min)→100:0(13min) を使用した。
- ・全フェノール：既報と同じ⁽¹⁷⁾。
- ・色彩：日本分光製、V-650 形分光光度計を使用し 380~780 nm の吸光度測定し、JIS Z 8701:1999 の等色関数を用いて L*a*b*表色系の明度 L*と色度 a*b*を算出した。

2-6 ワインの官能評価試験

2-6-1 平成 24 年度産ワイン

平成 24 年度に試験醸造したワインについて、ワイン関係者 43 名をパネルとし、色調、香り、味、総合評価、果実風味、青臭さ、酸味について、1（悪い、弱い）～5

（良い、強い）の 5 段階評価（3 が普通）の官能評価試験を実施した。各項目について、平均点を算出し、比較可能な試験区間でデータ比較した。有意差検定には t 検定を用いた。なお、各試験区の試験区名、略号、成分分析結果等は昨年度の研究報告書に記載されている⁽¹⁷⁾。

2-6-2 平成 25 年度産ワイン

平成 25 年度に試験醸造したワインについて、ワイン関係者 48 名をパネルとし、色調、香り、味、総合評価、果実風味、発酵風味、青臭さ、酸味、渋味について、1（悪い、弱い）～5（良い、強い）の 5 段階評価（3 が普通）の官能評価試験を実施した。各項目について、平均点を算出し、比較可能な試験区間でデータ比較した。有意差検定には t 検定を用いた。

3. 結果および考察

3-1 栽培試験区

(1) 果汁成分

表 2 に、ブドウ果汁の成分分析結果を示す。

収穫日は、9 月 5 日から 10 月 15 日と、平成 24 年度（9 月 18 日から 10 月 22 日）、平成 23 年度（9 月 26 日～10 月 26 日）よりもやや早かった。収穫の品種順は、Ch, BN, Me, HN, KO, CS の順であり、平成 24 年度と同順であった。BN では過去 2 か年とも Gr 区が 101 区よりも生育が早く成分値に有意差が生じたため 5 日程度早く収穫されたが、平成 25 年度は同一日の収穫となった。

糖度は、KO 以外の品種で平成 24 年度よりも低い傾向がみられ、CS は 21 度、KO は 17~18 度、その他は 19~20 度付近となった。CS および Me では 3309 区が他の台木区よりもやや低く、KO では逆に高かった。CS, KO, Ch とともに、棚区 (TS, TL) が垣根区 (Gy, Cn) より高かった。

総酸は、過去 2 か年と比べて全体的に低い傾向がみられ、特に例年高止まり傾向のある遅収穫の KO および CS では 10 g/L を下回った。BN で収穫直前に総酸が大きく減少する傾向は今年度も認められた。HN の 101 区、KO の 3309 区は他の台木区より、KO の棚区 (TS, TL) は垣根区 (Gy, Cn) より、3 年連続で総酸が低い傾向がみられた。白ワイン品種の収穫目安 (2-2 項参照) と比べて、KO はやや高く、Ch はやや低かった。

pH は、KO 以外の品種は過去 2 か年と同程度であった。KO はすべての試験区で例年 3.0 以下と低かったが、平成 25 年度は 3.2 程度と高かった。すべての赤品種で、赤ワイン品種の収穫目安 (2-2 項参照) を満たした収穫となった。

有機酸は、各々の含有量や T/M 比（酒石酸とリンゴ

酸の比率)に品種による特徴がみられた。KOは3年連続で他の品種と比べてT/M比が高くなる傾向がみられた。赤ワイン品種を比較すると、CSは3年連続で他の品種よりもT/M比が低かった。HNは例年と比べてT/M比が高かった。

IBMPは、すべての試験区で検出され、その含有量は過去2か年より高かった。特に、ChおよびMeで高く、50 ng/Lを超える試験区も散見された。しかし、ボルドー産CS等で果汁中に100 ng/L程度の報告⁽²⁸⁾もあり、本結果は特異的に高いわけではない。Meは3か年連続で10 ng/L以上の含有量が検出された。一方、Chは過去2か年とも10 ng/L未満であったことから、特異的に含有量が高い年度だった可能性が考えられた。CS平成23年度はMeのみであったが、平成24年度はCS、Me、BN、HNの4品種、平成25年度はChが加わった。CS、Me、BN、HNの4品種で、2か年連続でGr区が他の台木区より高い傾向がみられた。整枝・剪定試験区間の違いは認められなかった。

β -damascenone (β -ダマセノン)含有量は、KOが他の品種よりも高かった。KOとChでは垣根区(Gy, Cn)で棚区よりも高かった。MeとHNではGr区で他の台木区よりも低かった。

ホルモール態窒素は、全体的に過去2か年より低い傾向がみられた。CS、KOでは3か年連続で、MeではH25年度初めて100 mg/Lを下回る試験区が散見され、発酵遅延や硫黄系還元臭の発生などの悪影響が懸念された。(しかし、今回の実験では窒素含有量の差異も栽培条件の一つととらえ、醸造時に窒素源の補てんは行わなかった。)赤ワイン品種では、3か年連続で101区が他の台木区よりも窒素含有量が低い傾向がみられた。KOでは垣根区(Gy, Cn)で棚区(TS, TL)よりも窒素含有量がやや多かった。

総アミノ酸量は、試験区間で約2倍の差異がみられた。品種によらず、101区のアミノ酸総量およびプロリン(Pro)が他の台木区よりも低い傾向がみられた。資化性アミノ酸は、ホルモール態窒素と高い相関($r=0.908$)が認められた。比較的含有量の多いアミノ酸である、アルギニン(Arg)、アラニン(Ala)、グルタミン酸(Glu)、グルタミン(Gln)の比率には、2か年連続で品種による特徴がみられた。CSおよびMeではGlu比率が高く、BNおよびKOではArg比率が高く、HNおよびChではAlaとGluの比率が高い傾向がみられた。

ミネラルは、一部の成分値に年度ごとの特徴が認められた。平成25年度は過去2か年と比べて、Caが0.5倍、Cuが0.06倍と大きく減少した。ブドウ房に付着するボルドー系薬剤の残留量の減少が主な要因と推察された。

Cuの数mg/Lの含有量はノンボルドー栽培のものと同程度であった^(2,3)。3か年連続で、品種ごとに次の傾向がみられた。KがCSやMeで高く、KOで低かった。FeがCS、Me、HNで高く、KO、Chで低かった。MnがMe、HNで高い傾向がみられた。PはCS、Meで高く、BNで低い傾向がみられた。SiはKO、BNで低い傾向がみられた。

(2) 生成ワインの成分

表3に、生成ワインの成分分析結果を示す。

比重は、白ワインで0.990~0.991、赤ワインで0.992~0.995と赤ワインで高かった。すべての試験区で残糖は0.1 g/L未満であることから、赤ワインで高い要因は、白ワインと比べてアルコール分が低いことと、色素やフェノール類が多く含まれるためと推察される。

アルコール分は、白ワインで12.5~13.0度、赤ワインで11.3~11.7度となった。すべての試験区で補糖により転化糖分を22度に揃えているが、白ワインと赤ワインで約1度の差異が生じた。これは補糖時に果汁の比重をもとに転化糖分を換算したことに起因すると考えられた。すなわち、比重に影響を与える還元糖以外の成分(有機酸類、色素、タンニン類など)の含有量が異なる赤・白ワインを同一の換算式で算出したため理論値と不一致となったものと考えられた。本結果から、白ワインでは転化糖分に0.58を、赤ワインでは転化糖分に0.54をそれぞれ乗じることで、生成するアルコール分を予測できることが示唆された。C.S. Oughら⁽²⁷⁾は、糖度とアルコール分の関係は、地域や、品種、熟度等で異なるが、一般的なワインで0.59、温暖地域の赤ワインで0.54としており、本結果は妥当なものと考えられる。

総酸は、白ワインで5.6~9.9 g/L、赤ワインで6.0~7.4 g/Lとなった。赤ワインでは、マロラクティック発酵を行ったため低くなった。KOは3か年連続で他の品種より高かった。

pHは、白ワインで平均3.23、赤ワインで平均3.66となった。赤ワインでは酒石酸添加によりpHを0.2~0.3低減できたが、目標とした上限値3.5は上回った。仕込み時の補酸およびMLF前の澱引きを併用することにより目標値を達成できた(3-2項、pH試験)。

有機酸は、赤ワインではリンゴ酸が、白ワインでは乳酸がほぼ検出されなかった。KOでは3か年とも他品種よりも酒石酸が高く、コハク酸が低い傾向がみられた。

ミネラルは、全体的に平成24年度と類似した傾向を示したが、CaおよびMgは10 mg/L程度高く、Cuは低かった。果汁と同様に品種ごとの特徴がみられた。KはCS、BNで高く、KOで低い傾向がみられた。CaはChで低い傾向がみられた。Cu、Fe、Zn、Mnは品種によら

表2 栽培試験区のブドウ果汁の成分分析結果

略号	収穫日	糖度 Brix	比重	総酸 (g/L)	pH	クエン酸 (g/L)	酒石酸 T(g/L)	リンゴ酸 M(g/L)	T/M比	IBMP ng/L	β -damas. μ g/L	蜜素 mg/L	総アミノ mg/L	資化性A mg/L
CSGr	10月15日	21.1	1.091	7.5	3.49	0.6	3.9	3.4	1.2	14	3.84	86	2192	791
CS101	10月15日	21.1	1.092	8.1	3.43	0.6	4.2	3.7	1.1	8	3.57	90	1830	673
CS3309	10月15日	20.4	1.088	7.6	3.44	0.6	4.1	3.3	1.3	11	3.11	97	2219	740
MeGr	9月18日	19.5	1.082	7.4	3.39	0.4	5.3	2.8	1.9	109	1.37	108	1990	983
Me101	9月18日	19.4	1.083	7.5	3.40	0.4	4.5	2.7	1.6	50	2.53	86	1670	843
Me3309	9月18日	19.2	1.082	7.0	3.48	0.4	4.4	2.6	1.7	43	2.47	96	1800	999
BNGr	9月12日	19.3	1.081	6.5	3.36	0.4	5.6	3.3	1.7	11	3.42	158	1653	1276
BN101	9月12日	19.3	1.082	6.4	3.36	0.3	5.6	2.9	1.9	9	3.40	128	1237	945
HNGr	9月25日	19.9	1.084	7.4	3.32	0.4	6.2	2.7	2.3	13	1.51	157	2436	1267
HN101	9月25日	19.9	1.085	7.0	3.32	0.4	6.0	2.4	2.5	7	3.67	137	2063	1084
KOGr	10月1日	17.0	1.071	9.1	3.19	0.5	6.6	3.6	1.8	3	5.65	84	1540	885
KO101	10月1日	17.7	1.075	9.1	3.18	0.5	6.7	3.3	2.0	5	5.25	101	1718	1051
KO3309	10月1日	17.9	1.076	8.8	3.20	0.5	6.6	3.2	2.0	5	5.01	105	1871	1192
CS-Gy	10月15日	20.8	1.091	8.7	3.35	0.6	4.3	3.5	1.2	6	3.88	46	1151	399
CS-Cn	10月15日	21.2	1.094	8.6	3.45	0.7	4.2	3.5	1.2	7	2.87	54	1267	414
CS-TS	10月15日	21.5	1.095	8.2	3.34	0.6	4.3	3.1	1.4	7	2.89	59	1506	469
CS-TL	10月15日	21.9	1.097	8.1	3.38	0.5	4.4	2.7	1.7	8	3.07	66	1803	596
KO-Gy	10月1日	17.0	1.072	9.8	3.17	0.6	7.3	3.6	2.0	4	6.81	108	1629	1067
KO-Cn	10月1日	16.8	1.069	9.0	3.19	0.5	6.8	3.2	2.1	4	6.29	112	1710	1088
KO-TS	10月1日	18.0	1.075	8.6	3.18	0.6	6.6	3.2	2.1	5	4.86	84	1705	790
KO-TL	10月1日	18.9	1.079	8.0	3.21	0.4	6.2	2.8	2.2	5	5.12	92	1993	912
Ch-Gy	9月5日	19.8	1.080	7.1	3.37	0.4	5.2	3.1	1.7	56	3.70	123	1993	1096
Ch-Cn	9月5日	18.9	1.078	7.5	3.35	0.4	5.2	4.0	1.3	39	4.30	133	1971	1187
Ch-TS	9月5日	19.9	1.083	7.7	3.39	0.4	5.7	3.6	1.5	37	3.23	131	2565	1266
Ch-TL	9月5日	20.3	1.084	7.1	3.35	0.4	5.5	3.5	1.6	42	2.92	111	2308	1154
CSGr-Lf	10月15日	21.3	1.094	8.7	3.40	0.5	4.2	3.7	1.1	11	3.25	102	2330	795
CS101-Ty	10月2日	21.6	1.094	7.7	3.42	0.6	5.5	2.7	2.0	33	2.87	64	1348	490
Me101-Ty	9月12日	20.1	1.085	6.7	3.48	0.6	5.7	2.8	2.1	131	1.80	71	1286	657

略号	Pro mg/L	Arg mg/L	Ala mg/L	Glu mg/L	Gln mg/L	K (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Cu (mg/L)	Fe (mg/L)	Zn (mg/L)	Mn (mg/L)	P (mg/L)	Si (mg/L)
CSGr	1401	98	85	145	41	2044	67	60	3	4.4	0.6	1.6	124	15
CS101	1156	96	70	129	34	2088	73	68	4	6.5	1.7	1.7	142	18
CS3309	1479	90	67	132	41	1160	129	62	2	0.7	0.5	0.9	110	5
MeGr	1006	126	153	194	30	2029	80	51	5	4.4	0.8	1.7	118	13
Me101	827	95	126	193	24	2027	66	52	5	6.0	1.6	2.2	124	15
Me3309	801	122	167	216	32	2028	68	52	5	5.3	1.1	2.4	133	14
BNGr	376	327	148	228	88	1358	60	46	2	4.0	1.1	1.5	63	10
BN101	292	210	100	187	60	1340	49	51	3	4.5	1.1	1.7	73	11
HNGr	1170	204	253	253	95	1564	71	57	4	6.7	0.9	2.0	87	14
HN101	979	175	222	224	93	1441	57	59	5	6.4	1.7	2.1	99	14
KOGr	655	257	116	125	91	1888	65	60	3	5.6	0.8	1.5	122	16
KO101	667	291	145	139	134	1220	99	74	2	0.9	0.9	1.4	126	5
KO3309	679	325	172	152	178	1235	96	74	1	0.9	0.7	1.2	115	5
CS-Gy	753	24	36	104	18	1903	60	64	2	4.6	1.1	1.4	140	19
CS-Cn	853	22	38	108	18	2007	57	63	2	5.2	1.0	1.3	145	19
CS-TS	1037	20	41	120	23	1869	59	70	2	3.3	0.7	1.5	138	16
CS-TL	1207	26	58	142	32	1932	64	70	2	3.4	0.7	1.4	124	16
KO-Gy	561	319	143	130	133	1155	92	69	1	0.7	0.6	0.8	121	7
KO-Cn	623	326	145	135	132	1087	87	66	1	0.6	0.6	0.7	110	6
KO-TS	915	225	100	107	61	1109	76	65	1	0.5	0.5	0.6	120	6
KO-TL	1081	252	126	132	73	1124	62	60	1	0.6	0.5	0.5	84	5
Ch-Gy	897	92	188	163	152	1621	41	49	1	1.4	1.2	0.7	113	13
Ch-Cn	784	111	192	166	198	1662	41	48	1	1.1	0.8	0.7	104	12
Ch-TS	1299	87	334	172	138	1641	42	48	1	0.8	2.3	0.5	104	11
Ch-TL	1154	76	279	161	128	1503	43	47	1	0.9	0.7	0.6	86	11
CSGr-Lf	1535	97	74	158	43	1905	67	59	3	6.7	0.8	1.7	125	17
CS101-Ty	858	31	57	122	15	1998	53	60	2	3.8	1.2	1.2	123	14
Me101-Ty	629	70	92	133	17	1420	62	53	3	4.8	1.0	1.9	83	12

表3 栽培試験区のワインの成分分析結果

略号	比重	アルコール (%vol)	エキス	総酸 (g/L)	pH	クエン酸 (g/L)	酒石酸 (g/L)	リンゴ酸 (g/L)	コハク酸 (g/L)	乳酸 (g/L)	酢酸 (g/L)	IBMP ng/L
CSGr	0.994	12.0	2.65	6.0	3.71	0.6	1.2	0.0	1.6	2.6	0.2	10
CS101	0.994	12.0	2.78	6.0	3.88	0.7	1.2	0.0	1.7	2.6	0.4	12
CS3309	0.995	11.3	2.65	6.7	3.65	0.5	1.4	0.2	1.8	2.8	0.5	9
MeGr	0.993	11.6	2.34	6.0	3.52	0.4	1.5	0.0	1.2	1.6	0.4	19
Me101	0.992	11.6	2.08	6.3	3.43	0.6	1.4	0.0	1.5	1.8	0.5	15
Me3309	0.993	11.7	2.29	6.1	3.59	0.5	1.4	0.0	1.3	1.9	0.4	15
BNGr	0.995	11.4	2.76	6.5	3.65	0.5	1.7	0.0	1.2	3.2	0.2	1
BN101	0.995	11.5	2.70	6.3	3.72	0.5	1.5	0.0	1.3	3.5	0.4	1
HNGr	0.994	11.3	2.47	6.4	3.78	0.5	1.8	0.0	1.6	1.9	0.5	6
HN101	0.994	11.3	2.45	6.6	3.54	0.5	1.8	0.0	1.6	2.1	0.4	5
KOGr	0.990	12.9	1.95	8.8	3.09	0.6	3.4	2.7	0.8	0.0	0.4	0
KO101	0.990	12.6	1.93	8.8	3.19	0.6	3.1	2.4	0.7	0.0	0.2	0
KO3309	0.990	12.7	1.95	9.2	3.16	0.5	3.1	2.5	0.7	0.2	0.4	0
CS-Gy	0.994	12.2	2.65	6.9	3.62	0.8	1.2	0.0	2.0	3.0	0.5	6
CS-Cn	0.993	12.2	2.58	6.7	3.73	0.8	1.2	0.0	2.0	2.9	0.4	7
CS-TS	0.993	12.4	2.65	7.4	3.67	0.7	1.4	0.0	2.1	2.8	0.2	5
CS-TL	0.994	12.7	2.71	6.9	3.60	0.6	1.4	0.0	2.0	2.1	0.4	5
KO-Gy	0.991	12.6	2.00	9.2	3.06	0.5	3.7	2.5	0.6	0.0	0.5	0
KO-Cn	0.990	13.0	2.03	8.5	3.13	0.6	3.7	2.5	0.9	0.0	0.4	0
KO-TS	0.990	12.7	1.98	9.9	3.16	0.7	3.4	2.6	1.1	0.1	0.2	0
KO-TL	0.991	12.5	2.03	8.6	3.15	0.5	3.1	2.4	1.1	0.0	0.4	0
Ch-Gy	0.990	12.8	1.90	5.6	3.38	0.6	1.6	2.5	1.3	0.0	0.5	0
Ch-Cn	0.990	12.7	1.93	5.9	3.38	0.6	1.7	2.9	1.2	0.0	0.4	0
Ch-TS	0.991	12.5	1.98	6.1	3.37	0.6	2.0	3.0	1.4	0.0	0.2	0
Ch-TL	0.990	12.6	1.90	5.9	3.42	0.5	1.9	2.8	1.3	0.0	0.4	0
CSGr-Lf	0.994	11.7	2.63	6.5	3.80	0.5	1.0	0.2	2.0	3.0	0.5	8
CS101-Ty	0.994	12.3	2.68	6.7	3.90	0.5	1.3	0.0	1.9	2.2	0.4	12
Me101-Ty	0.994	11.6	2.50	6.6	3.43	0.6	1.6	0.0	1.5	1.7	0.2	11

※0, 0.0:不検出

略号	K	Ca	Cu	Fe	Si	全フェノール (mg/L)	吸光度		L*	a*	b*
	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)		430nm	530nm			
CSGr	985	88	0.0	0.9	11	2522	0.709	1.147	12	42	19
CS101	1089	92	0.1	0.9	12	2211	0.743	1.187	10	39	16
CS3309	1002	99	0.1	1.1	13	2137	0.701	1.114	11	41	18
MeGr	615	69	0.2	0.9	9	2053	0.507	0.864	21	53	34
Me101	711	88	0.1	0.8	9	1713	0.454	0.783	22	54	36
Me3309	755	82	0.1	0.9	9	1612	0.418	0.691	21	53	34
BNGr	998	70	0.0	1.0	9	3198	0.563	1.022	15	46	25
BN101	973	80	0.0	0.8	10	3631	0.700	1.208	8	35	12
HNGr	661	73	0.0	0.9	7	2447	0.834	1.572	9	38	15
HN101	682	74	0.0	1.0	8	2508	0.840	1.544	7	35	11
KOGr	429	66	0.0	0.6	5	155	0.040	0.040	98	2	2
KO101	433	72	0.0	0.8	5	164	0.031	0.017	99	0	2
KO3309	416	79	0.0	0.7	5	147	0.026	0.009	99	0	2
CS-Gy	958	102	0.0	0.9	17	2005	0.691	1.128	13	44	22
CS-Cn	951	97	0.0	0.8	16	1903	0.757	1.188	11	41	18
CS-TS	832	97	0.0	0.7	13	2033	0.796	1.214	12	42	19
CS-TL	806	98	0.0	0.8	14	2131	0.945	1.597	8	37	13
KO-Gy	377	98	0.0	0.5	8	174	0.045	0.043	98	3	2
KO-Cn	410	88	0.0	0.6	7	174	0.033	0.017	99	0	2
KO-TS	449	87	0.0	0.5	8	217	0.031	0.012	99	0	3
KO-TL	446	69	0.0	0.6	6	191	0.031	0.012	99	0	3
Ch-Gy	714	45	0.1	0.7	14	146	0.035	0.011	99	0	3
Ch-Cn	698	44	0.1	0.5	14	157	0.034	0.012	99	0	3
Ch-TS	754	47	0.1	0.5	13	158	0.034	0.011	99	0	3
Ch-TL	712	47	0.1	0.5	13	163	0.032	0.010	99	0	3
CSGr-Lf	976	90	0.0	0.5	10	1593	0.613	0.918	16	46	25
CS101-Ty	1008	73	0.0	0.7	11	2381	1.117	1.815	5	29	8
Me101-Ty	702	88	0.1	0.4	11	2030	0.886	1.786	10	39	16

ずすべての試験区で 2 mg/L 未満と低濃度であった。P は KO, Ch で低い傾向がみられた。Si は CS, Ch で高く, HN, KO で低い傾向がみられた。

全フェノール含量は, 全体として平成 24 年度より高く, 平成 23 年度と同程度だった。3 年連続で品種ごとに特徴が認められ, Ch で 100 mg/L 台, KO で 100~200 mg/L 台, CS, Me, HN で 1000~2500 mg/L, BN で 3000 mg/L 以上となった。CS の無除葉区は, 除葉区と比べて低かった。CS および Me の Ty 区は, 対照区と比べて高かった。

吸光度は, 全フェノールと高い相関 (430 nm : 0.889, 530 nm : 0.891) が認められた。

色彩は, CS が平成 24 年度よりも L*が小さく, 濃い液色になったことが示された。品種の特徴として, CS, HN, BN が L*が 15 以下と濃く, Me が 20 台前半となった。a*, b*から色調は過去 2 年よりも b*が大きく, 黄色みが強いことが示された。

3-2 醸造試験区

(1) pH 試験区

図 1 に, 対照区, 補酸区, 補酸+澱引き区処理区の醸造中の pH 推移を示す。すべての試験区で, 仕込み後の pH が 3.43 からコールドマセレーション後に 3.78 に上昇した。補酸区および補酸+澱引き区では, 補酸によりそれぞれ 3.07, 3.03 まで低下した。(補酸後のモロミは非破碎の果粒が果汁に浸漬された状態であったが, 液部のみを採取し pH を測定した。) アルコール発酵が終わりプレスしたモロミでは, 対照区が 3.64, 補酸区および補酸+澱引き区が 3.40 であった。後発酵を続けて還元糖が 0.1 g/L 未満になった時点では, 各試験区ともほとんど pH に変化はなかった。その後, 対照区および補酸区では MLF スタータを添加し MLF を開始した。補酸+澱引き区では澱引きを行った後 MLF スタータを添加し MLF を開始した。生成ワインでは, 対照区と補酸区では pH が上昇したのに対して, 補酸+澱引き区ではほとんど変化がなかった。MLF 後の pH は, それぞれ 3.92 (対照区), 3.59 (補酸区), 3.42 (補酸+澱引き区) であり, 補酸+澱引き区では仕込み時の果汁の pH と同程度であり, 補酸と澱引きの併用により醸造工程中の pH 上昇を抑制できることが明らかになった。

表 4 に, MLF スタータ添加前のモロミの成分分析結果を示す。補酸区と補酸+澱引き区の成分値はほぼ同一であった。対照区と比べて, これら 2 区では, 総酸が 1 g/L 高く, pH が 0.2 低く, K が 220 mg/L 低く, Ca が 7 mg/L 高く, その他の成分は同程度であった。すなわち, L-酒石酸の添加により K, Ca が緩衝作用の影響を受け, 結果として pH が 0.2 低下したと考えられた。また, 補

酸+澱引き区のオリ部は, モロミ (液部) と比較して, 酸もミネラルも多く含まれることがわかった。

表 5 に, 生成ワインの成分分析結果を示す。補酸区と補酸・澱引き区の比較から, pH, K, Ca, P が澱引きによる変化する成分であることが明らかとなった。この結果と表 4 のモロミの分析値より, MLF による有機酸組成の変化により, K, Ca, P が緩衝作用の影響を受けるが, 補酸+澱引き区では沈殿物に含まれる多くの K, Ca, P が除去されているので, 結果として pH が上昇しないものと考えられた。また, 対照区のみ 0.01 mg/L の 4EP および 4EG が検出された (検出限界 : 0.001 mg/L)。4EP, 4EG の生成はブレタノミセス (*Brettanomyces*) 汚染に起因するものと考えられ, 低 pH による汚染リスクの増大が確認された。ワイン官能評価の「総合評価」の項目において, 対照区の平均点 2.9 に対して補酸区は 3.0 ($p<0.01$), 補酸+澱引き区は 3.2 ($p<0.001$) と有意に総合的な酒質が高くなったことが確認された。

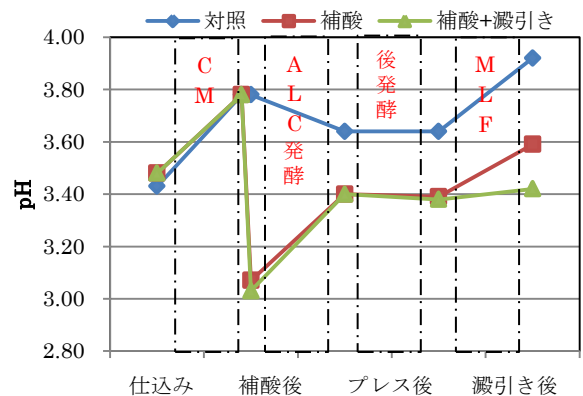


図 1 pH 試験における醸造中の pH 推移

表 4 pH 試験における MLF 前の成分分析結果

	対照区	補酸区	補酸・澱引き区
総酸	7.3	8.3	8.3
pH	3.6	3.4	3.4
K	1274	1053	1061
Ca	77	84	83
Mg	52	55	54
Fe	0.8	0.9	0.9
Mn	0.8	0.9	0.9
Zn	0.0	0.0	0.0
P	85	87	84
Si	6.9	6.8	7.0

※単位: 総酸[g/L], pH[-], K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, P, Si[mg/L]

表 5 pH 試験におけるワインの成分分析結果

	対照区	補酸区	補酸・澱引き区
総酸	5.0	6.1	6.0
pH	3.9	3.6	3.4
K	1058	755	672
Ca	67	82	87
Mg	70	73	69
Fe	0.5	0.9	1.0
Mn	1.0	1.2	1.1
Zn	0.3	0.3	0.0
P	117	119	100
Si	9.3	9.1	9.2
4EP	0.01	不検出	不検出
4EG	0.01	不検出	不検出

※単位:総酸[g/L], pH[-], K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, P, Si[mg/L]

※4EP:4-Ethylphenol[mg/L], 4EG:4-Ethylguaiacol[mg/L]

(2) IBMP 試験区

表 6 に、IBMP 試験における果汁およびワインの IBMP 含量を示す。しっかり除梗した対照区では 8 ng/L だったのに対し、除梗せずすべての梗を一緒にかもし発酵した全梗区では 30 ng/L と 3.8 倍の含有量となった。

表 7 に、IBMP 試験におけるワインの官能評価結果を示す。ワイン官能評価の「青臭さ」の項目において、対照区の平均点 2.4 に対し全梗区では 3.3 と有意 ($p<0.001$) に高く (においが強い)、閾値を超える濃度であったことが確認された。また全梗区は、「味」、「総合評価」の項目において、有意 ($p<0.05$) に質が悪いと評価された。これらのことから、ワインの品質向上には梗の混入を防ぐことが有効であることが示唆された。

一方、対照区と低減処理区には有意な差異はなく、官能評価においても低減は確認できなかった。

表 6 IBMP 試験における果汁・ワインの IBMP 含量

IBMP[ng/L]	果汁	ワイン
対照区	12	8
全梗区	同上	30
低減処理区	同上	9

表 7 IBMP 試験におけるワインの官能評価

n=48	味	総合	青臭さ
対照区	2.9	3.0	2.4
全梗区	2.6*	2.7*	3.3***
低減処理区	3.0	3.0	2.8

***: $p<0.001$, **: $p<0.01$, *: $p<0.05$ (vs 対照区)

(3) 果汁調製試験区

表 8 に、果汁調製試験における果汁の成分分析結果を示す。対照区と比べて、補酸区では L-酒石酸の添加により総酸および酒石酸の増加が、窒素源添加区では発酵助剤の添加により pH およびホルモール態窒素の増加が

それぞれ確認された。これは発酵助剤の主成分であるリン酸水素二アンモニウムの影響によるものと推察された。

表 9 に、果汁調製試験におけるワインの成分分析結果を示す。表 10 に、果汁調製試験におけるワインの官能評価結果を示す。対照区と比べて、補酸区では L-酒石酸の添加により総酸および酒石酸が増加、pH および K が減少した。K の減少と、両区の酒石酸の差異が添加量の半分程度であることから、添加した L-酒石酸の一部は酒石として沈殿したものと推察された。ワイン官能評価の「酸味」の項目において、対照区の平均点 2.9 に対して補酸区は 3.5 と有意 ($p<0.001$) に酸味が強くなったことが指摘されたが、「味」や「総合評価」の項目において有意差異は認められなかった。すなわち、酸味が強くなったが味や総合的な質には影響ない程度と評価された。

対照区と窒素源添加区を比較すると、総酸および P が増加、pH および K が減少した。また有機酸の含有量に有意差は認められなかった。リン酸水素二アンモニウム等の添加による緩衝作用により、これらの成分に変化が生じたものと推察された。ワイン官能評価の「香り」、「味」、「総合評価」、「果実風味」、「発酵風味」、「酸味」の項目において有意差が認められた。すなわち、窒素源添加によりワイン品質の向上が確認された。このことは、現状は果汁の資化性窒素 (資化性アミノ酸) が不足していることを意味しており、栽培技術の改善の望まれる。

表 8 果汁調製試験における果汁の成分分析結果

	対照区	補酸区	窒素源添加区
糖度	20.3	21.3	21.1
総酸	7.1	9.7	7.6
pH	3.35	3.18	3.54
酒石酸	5.5	7.3	5.9
リンゴ酸	3.5	3.5	3.8
窒素	111	113	347

※単位:糖度[Brix], 総酸, 酒石酸, リンゴ酸[g/L], pH[-], 窒素[mg/L]

表9 果汁調製試験におけるワインの成分分析結果

	対照区	補酸区	蜜素源添加区
発酵日数	27	27	12
比重	0.990	0.991	0.990
ALC	12.6	12.6	12.5
総酸	5.9	8.2	7.5
pH	3.42	3.08	3.27
酒石酸	1.9	2.7	1.9
リンゴ酸	2.8	2.9	2.7
K	712	441	665
Ca	47	47	46
Mg	58	57	57
P	72	61	334
Si	13	12	12

※単位: ALC[% vol], 比重[-], 総酸, 酒石酸, リンゴ酸[g/L],
pH[-], K, Ca, Mg, P, Si[mg/L]

表10 果汁調製試験におけるワインの官能評価

n=48	対照区	補酸区	蜜素源添加区
香り	2.9	2.7	3.5
味	3.0	2.8	3.5**
総合	3.0	2.9	3.4***
果実風味	2.7	2.7	3.3***
発酵風味	2.6	2.7	3.0**
青臭さ	1.9	2.2*	1.9
酸味	2.9	3.5***	3.3**

***: p<0.001, **: p<0.01, *: p<0.05(vs 対照区)

3-3 24年度のワイン官能評価試験

平成 24 年度に試験醸造したワインの官能評価平均点 (n=43) を表 11 に, 2 試験区間の官能平均点 (n=43) の有意差検定結果を表 12 に, それぞれ示す。

色調は, すべての試験区で平均以上と評価された。平成 23 年度と同様に, BN で高い評価となった。スキンコンタクト試験の SC 区では, 褐色がかった色調のため他と比べて低評価となった。香りは, 2.7~3.3 点とおおむね平均レベルと評価された。味は, 2.7~3.3 点とおおむね平均レベルと評価された。総合評価は, 2.6~3.4 点とおおむね平均レベルと評価された。果実風味は, 2.1~3.1 とやや弱いから普通程度の強さと評価された。青臭さは, 2.2~3.1 とやや弱いから普通程度の強さと評価された。酸味は, 2.4~3.3 とやや弱いから普通程度の強さと評価された。

次の試験区間に有意差が認められた (有意水準: ***0.1%未満, **1%未満, *5%未満)。

CS では, Gr 区が 101 区より「香り*」において, 101 区が Gr 区より「色調*」において, 3309 区が 101 区より「香り**」において, Gy 区が TL 区より「果実風味*」において, TS 区が Cn 区より「色調*」において, TL 区が Cn 区より「色調*」において, それぞれ有意に評価点が高かった。

Me では, Gr 区が 3309 区より「色調*」, 「青臭さ**」において, 101 区が 3309 区より「色調*」, 「青臭さ**」

において, 101-R 区が 101 区より「色調**」において, それぞれ有意に評価点が高かった。

BN では, Gr 区が 101 区より「香り*」, 「果実風味*」において, それぞれ有意に評価点が高かった。

HN では, 101 区が Gr 区より「色調*」において, 有意に評価点が高かった。

KO では, Gr 区が 3309 区より「味*」において, 101 区が 3309 区より「味*」, 「総合*」において, Gy 区が TS, TL 区より「酸味*」において, TS 区が Cn 区より「香り*」, 「味*」において, Mix-Fr 区が 3309 区より「味*」において, TS 区が TS-Fr 区より「香り*」, 「味*」, 「総合**」において, それぞれ有意に評価点が高かった。

Ch では, TS 区が Gy 区より「香り***」, 「味***」, 「総合***」において, TL 区が Gy 区より「総合*」において, TS 区が Cn 区より「香り**」, 「味**」, 「総合**」において, TL 区が Cn 区より「色調*」において, TS 区が TL 区より「色調*」, 「香り**」, 「果実風味**」において Gy-Ty 区が Gy 区より「香り*」, 「味***」, 「総合***」, 「果実風味*」において, Gy 区が Gy-Ty 区より「色調*」において, それぞれ有意に評価点が高かった。

醸造試験区では, 破碎試験の対照区が破碎区より「色調**」, 「青臭さ*」において, 圧搾試験の対照区が低圧搾率区より「香り**」, 「果実風味*」において, 醸し試験の無 CM 区が CM 区より「色調***」, 「酸味*」において, スキンコンタクト試験の対照区が SC 区より「色調***」, 「香り**」, 「味***」, 「総合***」, 「果実風味***」において, それぞれ有意に評価点が高かった。

3-4 H25年度のワイン官能評価試験

平成 25 年度に試験醸造したワインの官能評価平均点 (n=48) を表 13 に, 2 試験区間の官能平均点 (n=48) の有意差検定結果を表 14 に, それぞれ示す。

色調は, すべての試験区で平均以上と評価された。赤ワイン品種 (CS, Me, BN, HN) で比較的高い評価となった。香りは, 2.3~3.5 点とやや低いからやや高いレベルと評価された。味は, 2.4~3.5 点とやや低いからやや高いレベルと評価された。総合評価は, 2.4~3.5 点とやや低いからやや高いレベルと評価された。果実風味は 2.4~3.3 点とやや弱いから普通程度の強さと評価された。発酵風味は 2.4~3.0 点とやや弱いから普通程度の強さと評価された。青臭さは, 1.8~3.3 点と弱いから普通程度の強さと評価された。酸味は 2.6~3.5 点とやや弱いからやや強いと評価された。渋味は 2.3~3.9 点とやや弱いからと評価された。

次の試験区間に有意差が認められた（有意水準：
***0.1%未満，**1%未満，*5%未満）。

CS では、101 区が Gr 区より「色調**」，「香り*」，「味**」，「総合**」，「果実風味*」，「醗酵風味*」，「渋味*」において，Gr 区が 3309 区より「香り***」，「味**」，「総合**」，「醗酵風味*」において，101 区が 3309 区より「色調***」，「香り***」，「味***」，「総合***」，「果実風味***」，「醗酵風味***」，「渋味**」において，Cn 区が Gy 区より「香り**」，「味***」，「総合***」，「果実風味*」において，Gy 区が TL 区より「青臭さ*」において，TL 区が Gy 区より「色調**」において，Cn 区が TS 区より「味**」，「総合*」において，Cn 区が TL 区より「総合*」において，TL 区が Cn 区より「色調*」において，101 区が 101-Ty 区より「香り***」，「味***」，「総合***」，「果実風味**」，「醗酵風味**」において，Gr 区が Gr-Lf 区より「香り**」，「味***」，「総合***」，「果実風味*」において，それぞれ有意に評価点が高かった。

Me では、101 区が Gr 区より「味**」において，Gr 区が 3309 区より「色調*」において，3309 区が Gr 区より「味*」，「酸味*」において，101 区が 3309 区より「色調*」，「香り**」において，101 区が 101-Ty 区より「香り***」，「味***」，「総合***」，「果実風味**」，「醗酵風味*」において，101-Ty 区が 101 区より「色調*」において，それぞれ有意に評価点が高かった。

BN では、Gr 区が 101 区より「香り*」において，101 区が Gr 区より「渋味***」において，それぞれ有意に評価点が高かった。

HN では、101 区が Gr 区より「香り***」，「味*」，「総合**」，「醗酵風味*」，「渋味*」において，有意に評価点が高かった。

KO では、Gr 区が 3309 区より「酸味*」において，Gy 区が Cn 区より「味*」において，Cn 区が Gy 区より「青臭さ*」において，Gy 区が TS 区より「香り**」，「味**」，「総合**」，「果実風味*」において，Gy 区が TL 区より「香り**」，「味*」，「総合**」において，TL 区が Gy 区より「青臭さ*」において，Cn 区が TS 区よりも「果実風味*」において，それぞれ有意に評価点が高かった。

Ch では、TL 区が Gy 区より「酸味*」において，Cn 区が TS 区より「香り*」，「味*」において，TS 区が TL 区より「渋味*」において，TL 区が TS 区より「味***」，「総合*」，「果実風味*」において，それぞれ有意に評価点が高かった。

醸造試験区では，pH 試験の補酸区が対照区より「総合*」，「果実風味*」，「酸味**」において，補酸+澱

引き区が対照区より「色調***」，「香り**」，「味**」，「総合***」，「果実風味***」，「酸味*」，「渋味***」において，補酸+澱引き区が補酸区より「色調**」，「香り**」，「渋味**」において，IBMP 試験の対照区が全梗区より「味*」，「総合*」において，全梗区が対照区より「青臭さ***」において，低減処理区が対照区より「青臭さ*」において，全梗区が低減処理区よりも「青臭さ*」において，低減処理区が全梗区よりも「香り*」，「味*」，「総合**」，「酸味**」において，果汁調製試験の補酸区が対照区よりも「青臭さ*」，「酸味***」において，窒素源添加区が対照区よりも「香り**」，「味***」，「総合***」，「果実風味***」，「醗酵風味**」，「酸味**」において，窒素源添加区が補酸区よりも「香り***」，「味***」，「総合***」，「果実風味***」，「醗酵風味*」において，補酸区が窒素源添加区よりも「青臭さ*」，「酸味*」において，それぞれ有意に評価点が高かった。

表 11 H24 年試験醸造ワインの官能評価結果 (平均点, n=43)

n=43	色調	香り	味	総合	果実風味	青臭さ	酸味
CS-Gr	3.6	3.2	3.1	3.2	2.8	2.4	2.6
CS-101	3.7	2.9	3.2	3.1	2.7	2.4	2.7
CS-3309	3.7	3.3	3.2	3.3	2.8	2.5	2.7
Me-Gr	3.5	3.0	3.1	3.1	2.6	2.8	2.5
Me-101	3.5	3.1	3.0	3.1	2.6	2.8	2.6
Me-3309	3.2	3.0	2.9	3.0	2.5	2.2	2.6
KO-Gr	3.6	3.2	3.2	3.2	2.8	---	3.2
KO-101	3.6	3.1	3.2	3.3	2.9	---	3.3
KO-3309	3.6	3.0	2.9	3.0	2.7	---	3.1
BN-Gr	3.8	3.2	3.1	3.2	3.0	2.2	2.4
BN-101	4.0	3.1	3.0	3.1	2.6	2.2	2.4
HN-Gr	3.6	3.1	3.2	3.2	2.7	2.3	2.7
HN-101	3.9	3.2	3.2	3.2	2.7	2.2	2.6
CS-Gy	3.6	3.2	3.2	3.3	3.1	2.5	2.9
CS-Cn	3.5	3.2	3.2	3.2	2.9	2.5	2.9
CS-TS	3.7	3.2	3.3	3.2	2.9	2.4	2.9
CS-TL	3.7	3.2	3.2	3.2	2.8	2.6	2.9
KO-Gy	3.7	3.2	3.2	3.3	2.8	---	3.3
KO-Cn	3.6	3.0	3.0	3.2	2.8	---	3.1
KO-TS	3.6	3.2	3.2	3.3	2.9	---	3.0
KO-TL	3.6	3.1	3.2	3.2	2.8	---	3.0
Ch-Gy	3.6	2.8	2.8	2.8	2.5	---	2.8
Ch-Cn	3.6	2.9	2.9	3.0	2.7	---	2.9
Ch-TS	3.6	3.3	3.3	3.3	2.9	---	3.0
Ch-TL	3.5	3.0	3.1	3.1	2.5	---	2.7
KOMix-Fr	3.6	3.1	3.2	3.2	3.0	---	3.2
KO-TSFr	3.5	2.8	2.9	3.0	2.6	---	3.1
Ch-GyTy	3.4	3.2	3.3	3.4	2.9	---	2.9
Ch-CnTy	3.4	3.2	3.2	3.2	3.0	---	2.9
KOGr-R	3.6	3.0	3.0	3.1	2.7	---	3.0
Me101-R	3.8	3.1	3.1	3.2	2.8	2.5	2.7
CSGr-R	3.5	3.2	3.2	3.2	2.8	2.5	2.6
pH:対照	3.5	3.2	3.2	3.2	2.9	2.5	2.9
pH:処理	3.4	3.2	3.2	3.3	2.9	2.5	2.9
破碎:対照	3.8	2.9	2.8	2.9	2.7	3.1	2.7
破碎:破碎	3.5	3.0	3.1	3.1	2.6	2.8	2.5
圧搾率:対照	3.8	3.2	3.1	3.2	3.0	2.2	2.4
圧搾率:低圧搾	3.9	3.1	3.0	3.0	2.7	2.2	2.6
醸し:CM	3.5	3.2	3.2	3.2	2.8	2.5	2.6
醸し:無CM	3.7	3.3	3.3	3.4	2.9	2.4	2.8
スキン:対照	3.6	3.1	3.2	3.2	2.8	---	3.0
スキン:SC	3.1	2.7	2.7	2.6	2.1	---	3.2

表 12 H24 年試験醸造ワインの官能評価結果 (平均点の有意差検定, n=43)

試験区A	試験区B	色調	香り	味	総合	果実風味	青臭さ	酸味
CS-Gr	CS-101	B*	A*					
CS-Gr	CS-3309							
CS-101	CS-3309		B**					
Me-Gr	Me-101							
Me-Gr	Me-3309	A*					A**	
Me-101	Me-3309	A*					A**	
KO-Gr	KO-101							
KO-Gr	KO-3309			A*				
KO-101	KO-3309			A*	A*			
BN-Gr	BN-101		A**			A*		
HN-Gr	HN-101	B*						
CS-Gy	CS-Cn							
CS-Gy	CS-TS							
CS-Gy	CS-TL					A*		
CS-Cn	CS-TS	B*						
CS-Cn	CS-TL	B*						
CS-TS	CS-TL							
KO-Gy	KO-Cn							A*
KO-Gy	KO-TS							A*
KO-Gy	KO-TL							
KO-Cn	KO-TS		B*	B*				
KO-Cn	KO-TL							
KO-TS	KO-TL							
Ch-Gy	Ch-Cn							
Ch-Gy	Ch-TS		B***	B***	B***			
Ch-Gy	Ch-TL				B*			
Ch-Cn	Ch-TS		B**	B**	B**			
Ch-Cn	Ch-TL	A*						
Ch-TS	Ch-TL	A*	A**			A**		
KO-Gr	KOMix-Fr							
KO-101	KOMix-Fr							
KO-3309	KOMix-Fr			B*				
KO-TS	KO-TSFr		A*	A*	A**			
KO-Gr	KOGr-R							
Ch-Gy	Ch-GyTy	A*	B*	B***	B***	B*		
Ch-Cn	Ch-CnTy	A*	B*	B*	B*	B*		
Me-101	Me101-R	B**						
CS-Gr	CSGr-R							
pH:対照	pH:処理							
破碎:対照	破碎:破碎	A**					A*	
圧搾率:対照	圧搾率:低圧搾		A**			A*		
醸し:CM	醸し:無CM	B***						B*
スキン:対照	スキン:SC	A***	A**	A***	A***	A***		

A: 試験区Aが試験区Bより評価点が高い、B: 試験区Bが試験区Aより評価点が高い、有意水準: 5%:, 1%:**, 0.1%:***.

表 13 H25 年試験醸造ワインの官能評価結果 (平均点, n=48)

n=48	色調	香り	味	総合	果実風味	発酵風味	青臭さ	酸味	渋味
CS-Gr	3.8	2.9	3.1	3.1	2.8	2.7	2.6	2.9	3.0
CS-101	4.0	3.3	3.4	3.5	3.1	3.0	2.6	3.1	3.3
CS-3309	3.7	2.3	2.7	2.6	2.6	2.4	2.6	2.9	2.9
Me-Gr	3.7	2.8	2.7	2.9	2.8	2.8	3.2	2.8	2.9
Me-101	3.7	3.1	3.1	3.1	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
Me-3309	3.5	2.8	3.0	3.0	2.8	2.8	2.9	3.0	2.8
KO-Gr	3.7	3.1	3.2	3.3	3.0	2.8	1.9	3.5	2.5
KO-101	3.7	3.3	3.2	3.3	3.0	2.9	2.0	3.3	2.4
KO-3309	3.6	3.1	3.3	3.4	3.0	2.9	2.0	3.2	2.4
BN-Gr	3.7	3.2	3.1	3.2	3.1	2.8	2.6	3.1	3.6
BN-101	3.8	2.9	3.0	3.0	3.0	2.7	2.5	3.1	3.9
HN-Gr	3.8	2.6	2.8	2.7	2.9	2.5	2.4	3.0	3.2
HN-101	3.9	3.0	3.1	3.1	3.0	2.7	2.6	3.1	3.4
CS-Gy	3.7	2.7	2.9	2.8	2.7	2.6	2.6	3.2	3.2
CS-Cn	3.8	3.1	3.3	3.3	3.0	2.6	2.4	3.3	3.3
CS-TS	3.8	2.9	3.0	3.0	2.8	2.7	2.4	3.1	3.3
CS-TL	3.9	2.9	3.1	3.0	2.9	2.7	2.4	3.1	3.3
KO-Gy	3.5	3.2	3.2	3.3	2.9	2.8	1.8	3.1	2.6
KO-Cn	3.5	2.9	2.9	3.0	2.9	2.8	2.0	3.2	2.6
KO-TS	3.6	2.7	2.8	2.9	2.6	2.7	1.9	3.1	2.5
KO-TL	3.4	2.8	2.9	2.9	2.7	2.8	2.2	3.1	2.5
Ch-Gy	3.4	2.8	2.9	2.9	2.6	2.7	2.0	2.6	2.4
Ch-Cn	3.5	3.0	2.8	2.9	2.5	2.7	1.9	2.8	2.4
Ch-TS	3.5	2.7	2.6	2.7	2.4	2.6	1.9	2.7	2.5
Ch-TL	3.5	2.9	3.0	3.0	2.7	2.6	1.9	2.9	2.3
CSGr-Lf	3.6	2.4	2.5	2.6	2.4	2.6	2.5	3.0	2.9
CS101-Ty	3.9	2.7	2.9	2.9	2.7	2.5	2.7	3.1	3.1
Me101-Ty	3.9	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5	2.8	3.2	2.9
pH: 対照	3.4	2.8	2.8	2.8	2.5	2.8	2.9	2.6	2.7
pH: 補酸	3.5	2.8	3.0	3.0	2.8	2.8	2.9	3.0	2.8
pH: 補酸+澱引き	3.8	3.2	3.2	3.2	3.0	2.8	2.8	3.0	3.2
IBMP: 対照	3.7	2.8	2.9	3.0	2.8	2.7	2.4	3.1	3.2
IBMP: 全梗	3.8	2.5	2.6	2.7	2.7	2.6	3.3	2.9	3.3
IBMP: 低減処理	3.8	2.9	3.0	3.0	2.9	2.7	2.8	3.2	3.2
果調: 対照	3.5	2.9	3.0	3.0	2.7	2.6	1.9	2.9	2.3
果調: 補酸	3.5	2.7	2.8	2.9	2.7	2.7	2.2	3.5	2.4
果調: 窒素源添加	3.4	3.5	3.5	3.4	3.3	3.0	1.9	3.3	2.3

表 14 H25 年試験醸造ワインの官能評価結果 (平均点の有意差検定, n=48)

試験区A	試験区B	色調	香り	味	総合	果実風味	発酵風味	青臭さ	酸味	渋味
CS-Gr	CS-101	B**	B*	B**	B**	B*	B*			B*
CS-Gr	CS-3309		A***	A**	A**		A*			
CS-101	CS-3309	A***	A***	A***	A***	A***	A***			A**
Me-Gr	Me-101			B**						
Me-Gr	Me-3309	A*		B*					B*	
Me-101	Me-3309	A*	A**							
KO-Gr	KO-101									
KO-Gr	KO-3309								A*	
KO-101	KO-3309									
BN-Gr	BN-101		A*							B**
HN-Gr	HN-101		B***	B*	B**		B*			B*
CS-Gy	CS-Cn		B**	B***	B***	B*				
CS-Gy	CS-TS									
CS-Gy	CS-TL	B**						A*		
CS-Cn	CS-TS			A**	A*					
CS-Cn	CS-TL	B*			A*					
CS-TS	CS-TL	B*								
KO-Gy	KO-Cn			A*				B*		
KO-Gy	KO-TS		A**	A**	A**	A*				
KO-Gy	KO-TL		A**	A*	A**			B*		
KO-Cn	KO-TS					A*				
KO-Cn	KO-TL									
KO-TS	KO-TL									
Ch-Gy	Ch-Cn									
Ch-Gy	Ch-TS									
Ch-Gy	Ch-TL								B*	
Ch-Cn	Ch-TS		A*	A*						
Ch-Cn	Ch-TL									
Ch-TS	Ch-TL			B***	B*	B*				A*
Me101	Me101-Ty	B*	A***	A***	A***	A**	A*			
CS101	CS101-Ty		A***	A***	A***	A**	A**			
CSGr	CSGr-Lf		A**	A***	A***	A*				
pH: 対照	pH: 補酸				B*	B*			B**	
pH: 対照	pH: 補酸+澱引き	B***	B**	B**	B***	B***			B*	B***
pH: 補酸	pH: 補酸+澱引き	B**	B**							B**
IBMP: 対照	IBMP: 全梗			A*	A*			B***		
IBMP: 対照	IBMP: 低減処理							B**		
IBMP: 全梗	IBMP: 低減処理		B*	B*	B**			A**	B**	
果調: 対照	果調: 補酸							B*		B***
果調: 対照	果調: 窒素源添加		B**	B***	B***	B***	B**		B**	
果調: 補酸	果調: 窒素源添加		B***	B***	B***	B***	B*	A***	A*	

※A: 試験区Aが試験区Bより評価点が高い, B: 試験区Bが試験区Aより評価点が高い, 有意水準: 5%:*, 1%:**, 0.1%:***.

3-5 栽培試験・基本 25 試験区の 3 か年の傾向

表 15 に、栽培試験・基本 25 試験区の果汁成分の平成 23～25 年度の平均値を示す (Gy, Cn, TS, TL 区は平成 24, 25 年度)。ブドウ栽培は、天候や樹齢など、多くの外的要因の影響を受けるため、本 3 か年の結果のみでは系統的な結論は示せないが、参考として現時点での傾向を示す。3-1 項にも記述があるので参照されたい。

収穫日は、KO で平成 23 年度に 101 区で他の台木区より 6 日間、BN で平成 23, 24 年に Gr 区で 101 区より 7 日間早く収穫期を迎えた。他の品種では、収穫時期をずらすほどの果汁成分の差異はみられなかった。収穫期の早遅には年度差がみられたが、品種順はほぼ変わらなかった。

糖度 (および比重) は、KO が他の品種より例年 2～3 度低かった。CS の 3309 区が他の台木区より低く、KO の台木試験で $Gr < 101 < 3309$ の順に、KO および Ch の整枝・剪定試験で棚仕立て (Gy, Cn) が垣根仕立て (TS, TL) より高くなる傾向がみられた。

総酸は、収穫期の早い BN, Ch では収穫期前の減少度が大きく収穫時に低めに、収穫期の遅い KO, CS では病害リスクを考慮し早めの収穫になったため基準よりも高めになる傾向がみられた。整枝・剪定試験で棚仕立て (Gy, Cn) が垣根仕立て (TS, TL) より低くなる傾向がみられた。

pH は、KO 以外の品種では 3.3～3.4 となった。

有機酸組成は、品種により T/M 比に特徴が認められた。

IBMP は、年度による差異が大きかったため平均値に数値的な意味は小さい。品種により含有量に特徴が認められ、特に Me では毎年他の品種よりも高含有であった。

アミノ酸 (ホルモール態窒素) は、資化性アミノ酸量 (ホルモール態窒素と高相関 ($r=0.964^{***}$)) の含有量やアミノ酸組成に、品種や栽培方法による特徴が認められた。資化性アミノ酸量 (ホルモール態窒素) において、KO, CS で低く、BN, HN, Ch で高い傾向がみられた。台木試験で 101 区が他の台木より低い傾向がみられた (KO を除く)。資化性アミノ酸を構成する比較的高い含有量である、アルギニン (Arg)、アラニン (Ala)、グルタミン酸 (Glu)、グルタミン (Gln) の比率には、品種による特徴がみられた。CS および Me は Glu 比率が高く、BN および KO は Arg 比率が高く、HN は Arg, Ala, Glu の比率が高く、Ch は Ala と Glu の比率が高く Arg が低い傾向がみられた。

ミネラルは、品種や栽培方法により、次の傾向がみられた。ポルドー液の散布方法等による影響が Ca と Cu の含有量で認められた。K が CS や Me で高く、KO で

低かった。Fe が CS, Me, HN で高く、KO, Ch で低かった。Mn が Me, HN で高い傾向がみられた。P は CS, Me で高く、BN で低い傾向がみられた。Si は KO, BN で低い傾向がみられた。

表 16 に、栽培試験・基本 25 試験区のワイン成分および官能評価の平成 23～25 年度の平均値を示す (Gy, Cn, TS, TL 区は平成 24, 25 年度)。

比重は、白ワイン (0.990～0.991) と比べて、赤ワイン (0.992～0.995) で高かった。アルコール分は、白ワインで 13 %vol 前後、赤ワインで 12 %vol 前後となった。白ワインでは転化糖分に 0.59 を、赤ワインでは転化糖分に 0.55 をそれぞれ乗じることで、生成するアルコール分を予測できることが示唆された。

総酸は、白ワインで 6～10 g/L、赤ワインで 5～7 g/L となった。赤ワインでは、マロラクティック発酵を行ったため低くなった。KO は 3 か年連続で他の品種より高かった。pH は、白ワインで平均 3.14、赤ワインで平均 3.80 となった。赤ワインでは酒石酸添加と MLF 前の澱引きを併用することにより、酒質を低下することなく pH を適正值 (3.5 以下) に下げることが可能となった (3-2 項の pH 試験)。

KO では 3 か年とも他品種よりも酒石酸が高く、コハク酸が低い傾向がみられた。

IBMP は、品種による特徴がみられた。CS および Me では 10 ng/L 前後とヒトが感じるレベルの高さであった。

ミネラルは、K は CS, BN で高く、KO で低い傾向がみられた。Ca は CS, KO で高い傾向がみられた。Cu, Fe, Zn, Mn は品種によらずすべての試験区で 2 mg/L 未満と低濃度であった。P は KO, Ch で低い傾向がみられた。Si は CS, Ch で高く、KO で低い傾向がみられた。

全フェノールは、年度による特徴がみられ、全体として平成 23 年度と 25 年度は同程度、平成 24 年度はそれより低かった。品種による特徴が認められ、Ch で 100 mg/L 台、KO で 100～200 mg/L 台、CS, Me, HN で 1000～2500 mg/L、BN で 3000 mg/L 以上となった。

吸光度は、全フェノールと高い相関 (430 nm : 0.939, 530 nm : 0.932) が認められた。

色彩は、全フェノールと相関 ($L^* : -0.922, a^* : 0.810, b^* : 0.723$) が認められた。色度 (a^*, b^*) と pH との相関は認められなかった ($a^* : 0.193, b^* : 0.176$)。

官能評価は、CS 区の 3309 区が他の台木区より酒質が低い等の傾向はみられるが、有意差のある試験区間が年々増す傾向が認められており、平成 26 年度以降に継続する研究結果とあわせて評価する必要がある。

表 15 栽培試験・基本 25 試験区の 2~3 か年 (H23~H25) の果汁成分

略号	収穫日	糖度 Brix	比重	総酸 (g/L)	pH	クエン酸 (g/L)	酒石酸 T(g/L)	リンゴ酸 M(g/L)	T/M比	IBMP ng/L	窒素 mg/L	総アミノ mg/L	資化性A mg/L
CSGr	10月20日	20.5	1.089	8.8	3.39	0.7	4.1	4.3	1.0	10	117	1964	857
CS101	10月20日	20.6	1.090	8.4	3.39	0.6	4.2	3.7	1.1	7	100	1633	728
CS3309	10月20日	20.1	1.087	8.7	3.38	0.7	3.9	4.4	0.9	7	136	2157	924
MeGr	9月30日	20.1	1.086	7.2	3.43	0.4	4.6	2.6	1.7	42	126	1802	921
Me101	9月30日	20.2	1.087	7.5	3.41	0.5	4.1	2.7	1.5	23	118	1654	854
Me3309	9月30日	20.0	1.087	7.3	3.45	0.5	4.2	2.7	1.6	22	125	1654	927
BNGr	9月22日	19.6	1.084	6.0	3.42	0.4	4.2	3.1	1.3	5	151	1592	1199
BN101	9月25日	19.7	1.084	6.0	3.41	0.3	4.4	2.5	1.8	5	130	1225	900
HNGr	10月5日	19.9	1.084	8.0	3.32	0.4	4.7	3.0	1.6	8	174	2199	1310
HN101	10月5日	20.1	1.086	7.2	3.35	0.4	4.6	2.6	1.8	5	130	1780	1045
KOGr	10月9日	16.7	1.071	10.1	3.02	0.5	6.6	3.8	1.7	2	91	1247	707
KO101	10月7日	17.5	1.075	9.9	3.04	0.5	6.5	3.5	1.8	3	101	1352	828
KO3309	10月9日	18.7	1.079	9.2	3.03	0.4	6.4	3.3	1.9	3	88	1330	759
CS-Gy	10月16日	21.1	1.092	8.5	3.34	0.6	4.0	3.6	1.1	6	54	958	339
CS-Cn	10月16日	21.2	1.093	8.6	3.37	0.7	3.8	4.0	1.0	6	55	1030	363
CS-TS	10月16日	21.4	1.094	8.3	3.30	0.6	4.1	3.3	1.2	5	64	1216	377
CS-TL	10月16日	21.4	1.094	8.2	3.30	0.5	4.6	2.9	1.6	6	72	1467	452
KO-Gy	10月2日	17.0	1.072	10.2	3.04	0.5	5.7	3.6	1.6	4	103	1304	811
KO-Cn	10月2日	17.1	1.071	9.6	3.06	0.5	5.3	3.3	1.6	4	92	1350	805
KO-TS	10月2日	17.6	1.073	9.0	3.07	0.6	5.2	3.2	1.6	5	95	1449	727
KO-TL	10月2日	17.9	1.075	8.1	3.08	0.4	4.7	2.8	1.7	5	88	1565	768
Ch-Gy	10月13日	20.4	1.085	7.5	3.30	0.4	5.5	3.1	1.7	56	111	1623	876
Ch-Cn	9月13日	20.0	1.084	7.7	3.31	0.5	4.1	3.8	1.1	20	129	1703	966
Ch-TS	10月13日	20.7	1.088	7.8	3.35	0.4	4.4	3.6	1.2	19	148	2423	1138
Ch-TL	9月13日	21.1	1.089	7.2	3.34	0.4	4.4	3.2	1.4	22	118	2173	977

略号	Pro mg/L	Arg mg/L	Ala mg/L	Glu mg/L	Gln mg/L	K (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Cu (mg/L)	Fe (mg/L)	Zn (mg/L)	Mn (mg/L)	P (mg/L)	Si (mg/L)
CSGr	1107	140	97	138	55	1860	161	63	46	6.2	0.9	1.3	143	19
CS101	905	126	83	120	47	1976	138	69	41	6.0	2.0	1.3	156	19
CS3309	1232	187	88	126	65	1723	161	66	37	4.8	1.0	1.1	151	17
MeGr	881	136	126	163	48	1993	183	57	45	6.9	1.3	1.5	143	19
Me101	800	127	125	158	38	2019	144	62	40	6.9	1.4	1.6	153	19
Me3309	727	140	145	163	40	1956	137	59	31	6.0	1.1	1.6	164	17
BNGr	393	333	159	171	93	1419	96	47	18	2.0	0.8	0.8	76	10
BN101	326	229	115	140	75	1311	119	52	31	2.9	0.8	1.1	87	11
HNGr	890	239	265	210	139	1546	140	57	39	7.7	1.3	1.5	102	18
HN101	735	181	213	178	120	1516	158	63	47	6.4	1.4	1.7	118	17
KOGr	540	199	92	78	81	1233	131	64	8	2.3	0.5	0.9	115	10
KO101	524	224	120	95	122	1071	134	82	10	0.7	0.7	1.0	134	6
KO3309	571	198	107	92	106	1075	130	81	7	0.6	0.5	0.9	122	5
CS-Gy	620	18	30	83	16	1635	172	67	48	4.3	1.0	1.3	147	21
CS-Cn	667	23	32	89	18	1786	118	64	26	3.8	0.9	1.1	141	19
CS-TS	839	16	32	93	20	1579	138	73	40	3.1	0.6	1.2	136	17
CS-TL	1015	21	43	103	24	1670	105	66	30	2.7	0.6	1.1	110	16
KO-Gy	493	221	104	104	101	993	98	66	6	0.4	0.5	0.6	115	7
KO-Cn	545	219	107	99	99	936	99	65	6	0.4	0.6	0.5	110	6
KO-TS	723	195	92	90	74	938	72	62	4	0.5	0.5	0.5	106	7
KO-TL	797	196	104	104	77	942	61	57	5	0.5	0.4	0.5	73	5
Ch-Gy	747	70	148	126	110	1391	45	48	2	1.0	1.1	0.6	113	13
Ch-Cn	738	88	151	135	141	1518	42	46	2	0.9	0.7	0.5	108	12
Ch-TS	1285	88	266	150	124	1407	45	49	2	0.7	1.8	0.5	106	11
Ch-TL	1196	65	212	137	96	1429	49	52	2	0.8	0.7	0.5	100	11

表 16 栽培試験・基本 25 試験区の 2~3 か年 (H23~H25) のワイン成分・官能評価

略号	比重	アルコール (%vol)	エキス	総酸 (g/L)	pH	クエン酸 (g/L)	酒石酸 (g/L)	リンゴ酸 (g/L)	コハク酸 (g/L)	乳酸 (g/L)	酢酸 (g/L)	IBMP ng/L	K (mg/L)	Ca (mg/L)
CSGr	0.993	12.4	2.53	5.6	3.87	0.6	1.1	0.0	1.3	2.9	0.4	9	1056	60
CS101	0.993	12.6	2.60	5.6	3.96	0.7	1.1	0.0	1.3	2.9	0.4	8	1146	64
CS3309	0.994	12.1	2.55	5.5	3.84	0.6	1.3	0.1	1.4	2.8	0.4	7	1078	62
MeGr	0.993	11.8	2.31	5.5	3.64	0.4	1.3	0.0	1.2	1.8	0.5	12	679	50
Me101	0.992	11.7	2.27	5.3	3.64	0.6	1.2	0.0	1.2	2.0	0.4	10	777	56
Me3309	0.992	11.9	2.28	5.2	3.70	0.5	1.2	0.0	1.2	2.1	0.4	11	780	55
BNGr	0.994	12.0	2.76	5.4	3.93	0.5	1.6	0.0	1.1	3.1	0.5	1	1139	48
BN101	0.995	11.9	2.80	5.2	3.99	0.7	1.4	0.0	1.1	3.2	0.5	1	1193	53
HNGr	0.993	11.8	2.38	5.4	3.84	0.5	1.6	0.0	1.2	2.3	0.5	4	740	51
HN101	0.993	11.7	2.39	5.9	3.75	0.5	1.7	0.0	1.3	2.4	0.4	5	844	52
KOGr	0.991	13.0	2.07	9.4	3.00	0.5	3.6	2.6	0.7	0.0	0.4	1	386	68
KO101	0.991	12.9	2.10	8.8	3.02	0.5	3.1	2.5	0.7	0.0	0.3	0	319	78
KO3309	0.991	13.0	2.09	9.3	3.07	0.6	3.5	2.5	0.9	0.1	0.4	0	359	75
CS-Gy	0.993	12.4	2.50	6.4	3.69	0.8	1.0	0.0	1.7	3.1	0.6	6	1028	80
CS-Cn	0.992	12.4	2.46	6.4	3.75	0.7	1.0	0.0	1.7	2.9	0.5	6	1007	79
CS-TS	0.993	12.6	2.53	6.8	3.68	0.7	1.2	0.0	1.8	2.9	0.4	4	896	75
CS-TL	0.993	12.4	2.55	6.4	3.65	0.6	1.3	0.0	1.7	2.1	0.5	4	890	73
KO-Gy	0.991	12.9	2.11	9.5	2.99	0.6	3.8	2.6	0.7	0.0	0.4	0	361	94
KO-Cn	0.990	13.1	2.07	8.6	3.04	0.6	3.6	2.5	0.8	0.0	0.4	0	374	76
KO-TS	0.990	13.1	2.01	9.2	3.05	0.6	3.4	2.3	0.8	0.1	0.3	0	399	77
KO-TL	0.990	13.0	2.06	8.2	3.06	0.5	3.0	2.1	0.9	0.0	0.4	0	388	63
Ch-Gy	0.990	12.8	1.89	6.2	3.33	0.6	1.5	2.5	1.3	0.0	0.3	0	622	47
Ch-Cn	0.990	12.8	1.87	6.3	3.33	0.6	1.6	2.7	1.2	0.0	0.3	0	607	44
Ch-TS	0.991	12.8	2.06	6.3	3.37	0.6	1.7	2.8	1.3	0.0	0.2	1	658	48
Ch-TL	0.990	13.0	1.89	6.2	3.40	0.6	1.7	2.5	1.3	0.0	0.3	1	638	57

略号	Cu (mg/L)	Fe (mg/L)	Si (mg/L)	全フェノール (mg/L)	吸光度		L*	a*	b*	香り	味	総合評価
					430nm	530nm						
CSGr	0.2	0.7	10	1862	0.505	0.698	22	45	32	2.9	2.8	2.9
CS101	0.2	0.7	10	1818	0.540	0.739	20	44	30	2.9	3.0	3.1
CS3309	0.2	0.7	11	1664	0.522	0.714	20	45	32	2.6	2.7	2.7
MeGr	0.3	0.7	8	1847	0.482	0.743	21	48	36	2.7	2.6	2.7
Me101	0.2	0.6	9	1694	0.444	0.659	23	50	38	2.8	2.8	2.8
Me3309	0.3	0.7	8	1539	0.385	0.563	24	52	39	2.7	2.7	2.8
BNGr	0.1	0.8	9	3346	0.655	0.992	11	35	21	3.1	2.9	3.0
BN101	0.2	0.6	10	3617	0.737	1.105	8	31	16	2.8	2.8	2.8
HNGr	0.1	0.8	7	1913	0.552	0.940	19	42	26	2.8	2.9	2.9
HN101	0.1	0.8	8	2306	0.675	1.148	13	36	22	2.9	2.9	2.9
KOGr	0.8	0.4	5	191	0.047	0.027	98	1	3	3.0	2.9	3.0
KO101	1.2	0.4	5	176	0.044	0.014	99	0	3	3.0	3.0	3.0
KO3309	0.1	0.5	4	205	0.038	0.012	99	0	2	2.9	2.9	2.9
CS-Gy	0.1	0.7	16	1691	0.550	0.829	17	44	33	3.0	3.1	3.1
CS-Cn	0.2	0.7	15	1625	0.573	0.850	16	42	31	3.2	3.3	3.3
CS-TS	0.2	0.6	13	1852	0.643	0.933	15	41	29	3.0	3.1	3.1
CS-TL	0.3	0.5	13	1900	0.753	1.194	12	37	25	3.0	3.1	3.1
KO-Gy	0.4	0.4	8	201	0.043	0.033	98	2	2	3.2	3.2	3.3
KO-Cn	1.6	0.4	7	199	0.033	0.013	99	0	1	3.0	3.0	3.1
KO-TS	0.5	0.4	8	210	0.034	0.010	99	0	1	2.9	3.0	3.1
KO-TL	0.6	0.4	6	190	0.031	0.010	99	0	1	2.9	3.1	3.0
Ch-Gy	0.2	0.5	14	133	0.033	0.008	99	0	1	2.8	2.8	2.9
Ch-Cn	0.1	0.4	14	136	0.033	0.009	99	0	1	2.9	2.9	3.0
Ch-TS	0.1	0.4	13	143	0.031	0.008	99	0	1	3.0	2.9	3.0
Ch-TL	0.1	0.5	15	167	0.033	0.008	99	0	1	3.0	3.0	3.0

4. 結 言

明野圃場で試験栽培された 28 試験区のブドウを用いて、果汁分析および試験醸造、生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果汁成分や生成ワインの特徴について検討した。併せて、基本 25 試験区の 3 か年の結果を考察した。複数年連続して試験区間で同様な傾向がみられた成分や、気候など年度の特徴が認められた成分などが確認された。分析結果を栽培管理へフィードバックさせるとともに、さらなるデータ蓄積を行った上で、本県風土に適合する台木の組み合わせや整枝剪定方法を評価する必要がある。

ワインの品質向上を目的とした 3 種類の醸造試験を実施した。pH 試験において、赤ワインの仕込み時の補酸と MLF 前の澱引きを併用することにより、醸造工程中の pH 推移の改善、微生物汚染の抑制、酒質の向上を行うことができた。IBMP 試験において、果梗を含んだモロミのかもし発酵との比較から、赤ワインにおいて除梗工程がワイン中の IBMP 含有量や官能的な青臭さを低減させ酒質向上に有効であることを確認した。ホルモール態窒素が約 120 mg/L (資化性アミノ酸約 1000 mg/L) の Ch においても、同成分がより少ない KO と同様に、果汁の窒素源添加による酒質向上が認められた。酵母の順調な発酵、香味生成による酒質の安定・高品質化のため、必要に応じて仕込み時に窒素量を調整することが望ましい。栽培方法の改善による果実の資化性窒素分の増加が望まれる。

参考文献

- 1) 飯野修一, 小松正和, 中山忠博, 奥田徹, 久本雅嗣, 高柳勉, 横塚弘毅: 山梨県工業技術センター研究報告, №22, p.6 (2008)
- 2) 小松正和, 飯野修一, 中山忠博, 原川守, 上垣良信, 猪股雅人, 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, p.154 (2008)
- 3) 小松正和, 飯野修一, 中山忠博, 原川守, 上垣良信, 猪股雅人, 齊藤典義, 時友裕紀子, 久本雅嗣, 奥田徹, 上野昇: 山梨県総合理工学研究機構, №3, p.43 (2008)
- 4) 小松正和, 飯野修一, 中山忠博, 上垣良信, 齊藤典義, 時友裕紀子, 奥田徹, 久本雅嗣, 上野昇: A.SEV Japan. Vol.19, №2, p.78 (2008)
- 5) 小松正和, 中山忠博, 恩田匠, 上垣良信, 鈴木幾雄, 荘富盛, 久本雅嗣, 奥田徹, 前島善福: 山梨県工業技術センター研究報告, №23, p.38 (2009)
- 5) 小松正和, 恩田匠, 中山忠博, 上垣良信, 鈴木幾雄, 荘富盛, 齊藤典義, 久本雅嗣, 奥田徹, 前島善福: A.SEV Japan. Vol.20, №3, p.74 (2009)
- 7) 恩田匠, 小松正和, 中山忠博, 上垣良信, 鈴木幾雄, 荘富盛, 齊藤典義, 久本雅嗣, 奥田徹, 前島善福: A.SEV Japan. Vol.20, №3, p.76 (2009)
- 8) 小松正和, 中山忠博, 恩田匠, 上垣良信, 鈴木幾雄, 木村亮, 久本雅嗣, 奥田徹, 前島善福: 山梨県工業技術センター研究報告, №24, p.30 (2010)
- 9) 小松正和, 恩田匠, 池川仁: A.SEV Japan. Vol.21, №2, p.72 (2010)
- 10) 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: 山梨県工業技術センター研究報告, №25, p.25 (2011)
- 11) 恩田匠, 小松正和: 山梨県工業技術センター研究報告, №25, p.139 (2011)
- 12) 小松正和, 恩田匠: A.SEV Japan. Vol.22, №2, p.91 (2011)
- 13) 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, p.42 (2012)
- 14) 恩田匠, 小松正和: 山梨県工業技術センター研究報告, №26, p.89 (2012)
- 15) 小松正和, 恩田匠, 三宅正則, 斎藤浩: A.SEV Japan. Vol.23, №2, p.94 (2012)
- 16) 恩田匠, 小松正和: A.SEV Japan. Vol.23, №2, p.92 (2012)
- 17) 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, №27, p.10 (2013)
- 18) 恩田匠, 小松正和: 山梨県工業技術センター研究報告, №27, p.88 (2013)
- 19) 小松正和, 恩田匠, 三宅正則, 斎藤浩: A.SEV Japan. Vol.24, №2, p.94 (2013)
- 20) 恩田匠, 小松正和: A.SEV Japan. Vol.24, №2, p.92 (2013)
- 21) 山梨県果樹試験場: 平成 20 年度試験成績書, p.121 (2009)
- 22) 山梨県果樹試験場: 平成 21 年度試験成績書, p.133 (2010)
- 23) 山梨県果樹試験場: 平成 22 年度試験成績書, p.159 (2011)
- 24) 山梨県果樹試験場: 平成 23 年度試験成績書, p.143 (2012)
- 25) 山梨県果樹試験場: 平成 24 年度試験成績書, p.129 (2013)
- 26) 山梨県果樹試験場: 平成 25 年度研究成果情報, 「白色シートのマルチ処理による垣根仕立て赤ワイ

ン用ブドウの熟期前進」(2014)

27)C.S Ough, M.A. Amerine : Methods for analysisi of
musts and wines, p.82 (1987)

28)P. Ribéreau, et. al : Traité d'oenologie Tome 2, p.279
(2012)