

度を調査した結果を示す。いずれの圃場においてもボルドー液無散布区では、べと病、さび病とも発病度が著しく高く、収穫時には早期に落葉する様子も観察された。一方、ボルドー液の散布方法の違いは、発病度には影響せず、いずれも病害の発生抑制に効果が認められた。

表6 果房へのボルドー液の散布と銅付着量 (甲府)

散布日 ^{z)}	Cu付着量 (mg/kg)
6月6日	1.54
6月6日 7月6日	2.73
6月6日 7月26日	3.02
無散布	0.02

z) 果房へのボルドー液の散布日

表6にボルドー液散布日と果房の銅付着量を示す。棚下からのボルドー液の最終散布時期を変えた果房では、6月6日(落花直後)の1回のみ果房に散布した試験区に対し、2回散布によってCu付着量が倍増した。

銅の残存が3MH等のワインの香り成分の生成に悪影響を及ぼす一方で、ボルドー液無散布による早期落葉などを誘発する病害の発生は、永年作物であるブドウの樹体維持にとっては好ましくない。そのため、棚上からのボルドー液の散布を行うなど、果房への銅の付着を最小限に抑えることを考慮しながら、ボルドー液の使用を基本とした防除体系は重要であると考えられる。

3-2 果汁成分と発酵経過 (甲府・果試圃場)

(1) 果汁成分(糖・酸・銅)と果皮色

表7に各圃場、薬剤散布体系で収穫期IまたはII期に収穫されたブドウ20kgを搾汁率46.5%で搾汁した果汁(搾汁液)の各種成分およびブドウの果皮色を示す。

圃場別に比較すると、3-1項で示したBrix糖度と同様に、果試圃場の方が甲府圃場より比重が高く、その分補糖量は減少した。また、酸含量は圃場間で大差はなかった(3-1項)が、その主要成分である酒石酸とリンゴ酸の組成比(酒石酸/リンゴ酸、以下T/M比)を比較すると、収穫時期に寄らず甲府圃場の方がT/M比は高かった。

果試圃場の薬剤散布体系別に果汁中の銅含有量を比較

表7 甲府・果試圃場の各薬剤散布体系及び収穫時期の果汁(搾汁液)の各種成分およびブドウ粒の果皮色

圃場	薬剤散布 ボルドー液	収穫期/日	補糖量 g/L	比重	pH	総酸 g/L	酒石酸 g/L	リンゴ酸 g/L	T/M比	ブドウ糖 g/L	果糖 g/L	銅 ppm	L*	a*	b*
													10粒平均		
甲府	無散布	I 9月12日	82	1.064	3.21	6.8	4.7	1.9	2.5	76.7	76.9	0.27	57.0	0.3	17.1
	無散布	II 10月4日	63	1.070	3.32	5.8	3.7	1.1	3.2	82.8	85.0	0.29	49.4	7.6	16.2
果試	散布	I 9月18日	39	1.078	3.26	6.6	3.2	2.0	1.6	83.5	84.7	5.76	40.2	14.5	10.5
	棚上散布	I 9月18日	39	1.078	3.25	6.8	3.5	2.2	1.6	90.9	92.2	1.74	45.5	12.1	15.8
	無散布	I 9月18日	39	1.078	3.24	6.5	3.6	2.2	1.6	88.5	89.5	0.27	45.2	13.3	14.3
	無散布	II 10月2日	39	1.078	3.37	5.7	2.4	1.5	1.6	91.1	94.4	0.43	41.2	16.3	10.5

すると、散布区>棚上散布区>無散布区となった。棚上散布では、棚下散布と比較して搾汁液中の銅含有量を低減できることが確認された。

今年度初めて収穫されたブドウの果皮色を色差計を用いてL*a*b*表色系で数値化を試みた。各圃場、同一薬剤散布体系で、収穫期間比較すると、いずれもL*: I期>II期, a*: I期<II期, b*: I期>II期となっており、ブドウの成熟に伴い、赤味(a*)と青み(b*)を増し、明度(L*)が低下、すなわち紫色が強くなったことを示しており正しく数値化できることが確認された。また、同一収穫期で圃場間比較すると、I期、II期ともにL*: 甲府>果試, a*: 甲府<果試, b*: 甲府>果試、となり、果試圃場の方がいずれの収穫期ともに着色度合いが進んでいたことが裏付けられた。図2に果試・甲府圃場の収穫時期IIの写真を示す。



図2 果試・甲府圃場の収穫期II期の写真

(2) 醸造試験区

表8に、各圃場の醸造試験区の諸条件及び、発酵日数、最終エタノール濃度をそれぞれ示す。各醸造試験区の条件について次に示す。A~Eは甲府圃場、F~Kは果試圃場で収穫されたブドウを用いた試験区である。FとGのみボルドー液を散布した試験区で、前者は棚下散布、後者は棚上散布である。A~C及びF~Jの収穫期I, D, E, Kは収穫期IIである。A, B, Cは収量のみ異なる。D, Eは使用酵母のみ異なる。H, I, Jは醸造条件のみ異なる。

表8 甲府・果試圃場の各醸造試験区の諸条件及び発酵経過

NO.	圃場	ボルドー液	収穫期/日	収量	醸造条件/酵母		発酵日数	残糖	エタノール
			days				t/10a		
A	甲府	無散布	I 9月12日	3.0	CO ₂	VL-3	27	1.9	13.1
B		無散布	I 9月12日	1.8	CO ₂	VL-3	41	5.3	13.2
C		無散布	I 9月12日	1.0	CO ₂	VL-3	21	3.9	13.0
D		無散布	II 10月4日	1.8	CO ₂	VL-3	29	3.9	12.9
E		無散布	II 10月4日	1.8	CO ₂	VL-1	29	4.2	12.9
F	果試	散布	I 9月18日	1.8	CO ₂	VL-3	55	4.1	12.7
G		柵上散布	I 9月18日	1.8	CO ₂	VL-3	49	4.3	12.7
H		無散布	I 9月18日	1.8	CO ₂	VL-3	44	4.2	12.7
I		無散布	I 9月18日	1.8	一部CO ₂	VL-3	35	4.3	12.4
J		無散布	I 9月18日	1.8	対照	VL-3	36	4.1	12.5
K		無散布	II 10月2日	1.8	CO ₂	VL-3	35	3.1	12.8
38試験区の平均							26	3.8	12.8

(3) 発酵経過

図3に、各圃場（ボルドー液無散布，収穫期I期）の発酵中のショ糖，ブドウ糖，果糖の減少およびグリセロール，エタノールの生成をモニターすることにより発酵経過を観察した結果を示す。

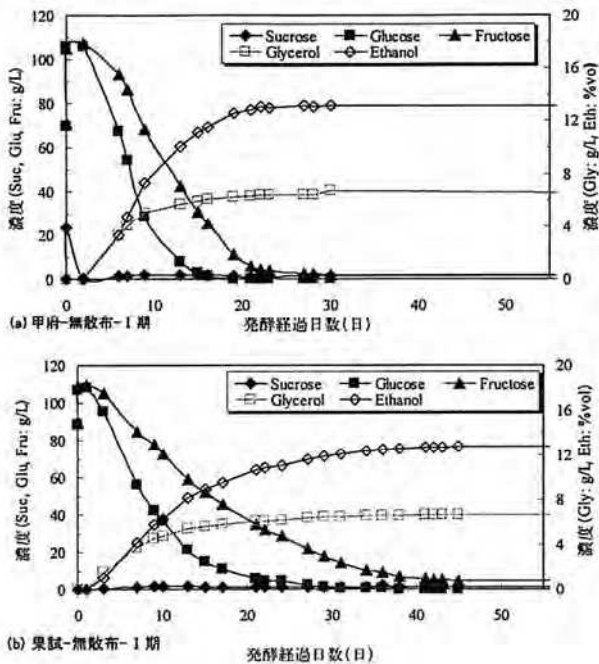


図3 発酵経過（甲府・果試圃場，無散布，I期）

果試圃場の各試験区では，甲府圃場と比較して，発酵初期から停止するまで発酵が緩慢に進行し，果試圃場の方が甲府圃場よりも発酵が長期化した。今年度醸造した38試験区の平均26日間と比較しても10～30日長かった（表8）。

このことから果試圃場の試験区では，ブドウ果汁中に発酵上必要不可欠な成分が欠乏している可能性が考えら

れたので，今年度醸造した38試験区の果汁成分との比較を行った。その結果，表9に示すように果試圃場のすべての試験区で果汁中の遊離アミノ酸が少なく，特にアルギニン（Arg）が他試験区よりも明らかに少ないことが判明した。そこで，38試験区の果汁の遊離アミノ酸含有量と発酵日数の関係について検討した。この結果については，3～7項に記述した。

(4) 果汁の遊離アミノ酸含有量の年度比較

表10に，各圃場の平成18年度及び平成19年度の果汁（収穫日2種）の主要遊離アミノ酸含量を示す。遊離アミノ酸総量について圃場別に年度比較すると，甲府圃場では収穫時期に寄らず平成19年度の方が約300mg/L（前年比130%）多いのに対し，果試圃場では逆に平成19年度の方が700～800mg/L（前年比60%）少なかった。このことから果汁中の遊離アミノ酸量は，収穫年により大きく変動することが示唆された。

また，総アミノ酸量に対するプロリンの比率について圃場間で比較すると，年度に依らず同じ収穫時期（ブドウの成熟度）では果試圃場の方がプロリンの比率が高かった。23圃場の果汁においても，年度に依らずプロリン比率の高い圃場と低い圃場が認められており（ブドウの成熟とともに9～10月の1ヶ月に上昇するプロリン比率よりも大きな差），この要因が樹の系統，土壌，栽培管理等のいずれにあるのかは今後の課題である。

3-3 ワインの成分（甲府・果試圃場）

表11に，各圃場で栽培されたブドウから醸造したワインの各種成分を示す。比重は0.989～0.990，エキスは1.54～2.00，残糖は1.9～5.3g/Lと，いずれの試験も比較的辛口なワインであった。発酵停止の基準として残糖約4g/Lを設定したが，発酵容器内へ酸素の侵入を極力抑制するために還元糖測定を2～3日に1回としたので±2g/Lの誤差が生じた。pHは3.03～3.33であり，い

ずれの試験区でも果汁と比較して0.1~0.2低い値となった。全フェノールは没食子酸換算で273~417mg/Lであり、収穫期Ⅱの方がⅠより含有量が多くなる傾向と、圃場間格差が認められた。総酸は5.6~7.7g/Lであり、果汁の総酸と比較すると、果汁の総酸が約6g/Lより少ない試験区では増加する傾向がみられた。有機酸6種類(クエン酸、酒石酸、リンゴ酸、コハク酸、乳酸、酢酸)の発酵前後の含有量の変化をみると、酒石酸が0.4

~2.9g/L減少し、コハク酸が約1g/L、乳酸が約0.2g/L、酢酸が約0.4g/L生成した。リンゴ酸は、試験区により増減の両方がみられた。総酸及び有機酸の発酵前後の増減についての考察は、3-7項(2)に記載した。銅の含有量については、果汁中で多かったボルドー液散布区を含め全ての試験区で、0.05ppm未満であり発酵中に他の成分と結合し沈殿し澱として除去されたものと推察された。

表9 甲府・果試圃場の果汁中の主要な遊離アミノ酸の含有量

圃場	ボルドー液	収量 t/10a	収穫期	総アミノ酸 mg/L	Pro以外		Pro		Arg		Ala		Glu		GluNH ₂	
					mg/L	mg/L	mg/L	%	mg/L	%	mg/L	%	mg/L	%	mg/L	%
甲府	無散布	3.0	I	1117	714	403	36%	218	20%	66	6%	71	6%	95	9%	
	無散布	1.8	I	1360	799	562	41%	200	15%	84	6%	95	7%	92	7%	
	無散布	1.0	I	1283	756	527	41%	204	16%	78	6%	85	7%	91	7%	
	無散布	1.8	Ⅱ	1340	654	686	51%	182	14%	56	4%	43	3%	56	4%	
果試	散布	1.8	I	962	358	603	63%	47	5%	40	4%	80	8%	26	3%	
	柵上散布	1.8	I	916	358	558	61%	44	5%	40	4%	82	9%	30	3%	
	無散布	1.8	I	993	437	557	56%	51	5%	52	5%	90	9%	55	6%	
	無散布	1.8	Ⅱ	1398	567	831	59%	62	4%	47	3%	48	3%	90	6%	
38試験区の平均				1247	730	517	41%	222	18%	70	6%	60	5%	83	7%	

Pro: プロリン, Arg: アルギニン, Ala: アラニン, Glu: グルタミン酸, GluNH₂: グルタミン

表10 甲府・果試圃場の果汁中の主要な遊離アミノ酸の年度比較

年度	圃場	収穫日	総アミノ酸 mg/L	Pro以外		Pro		Arg		Ala		Glu		GluNH ₂	
				mg/L	mg/L	mg/L	%	mg/L	%	mg/L	%	mg/L	%	mg/L	%
2006 (H18)	甲府	9月13日	1085	692	393	36%	230	21%	89	8%	61	6%	77	7%	
		9月25日	1049	568	480	46%	171	16%	67	6%	40	4%	35	3%	
	果試	9月20日	1680	820	861	51%	200	12%	125	7%	102	6%	76	5%	
		10月2日	2271	1012	1259	55%	212	9%	127	6%	121	5%	112	5%	
2007 (H19)	甲府	9月12日	1360	799	562	41%	200	15%	84	6%	95	7%	92	7%	
		10月4日	1340	654	686	51%	182	14%	56	4%	43	3%	56	4%	
	果試	9月18日	993	437	557	56%	51	5%	52	5%	90	9%	55	6%	
		10月2日	1398	567	831	59%	62	4%	47	3%	48	3%	90	6%	

Pro: プロリン, Arg: アルギニン, Ala: アラニン, Glu: グルタミン酸, GluNH₂: グルタミン

表11 甲府・果試圃場の醸造試験区における生成ワインの各種成分

NO.	圃場	比重	アルコール vol%	エキス	残糖 g/L	pH	全フェノール mg/L ¹⁾	総酸 g/L ²⁾	酒石酸 g/L	リンゴ酸 g/L	コハク酸 g/L	銅 ppm
A	甲府	0.990	13.2	2.00	1.9	3.06	273	7.0	2.7	1.3	0.9	0.05未満
B		0.990	13.2	2.00	5.3	3.09	273	6.8	2.4	1.5	1.0	0.05未満
C		0.990	13.1	1.98	3.9	3.15	319	6.8	2.5	1.5	0.9	0.05未満
D		0.990	12.9	1.93	3.9	3.11	375	7.2	2.0	1.5	1.2	0.05未満
E		0.989	13.0	1.69	4.2	3.05	333	5.6	1.9	1.4	1.1	0.05未満
F	果試	0.990	12.8	1.90	4.1	3.24	417	7.7	2.0	2.0	1.2	0.05未満
G		0.990	12.8	1.90	4.3	3.03	384	6.7	2.0	2.1	1.2	0.05未満
H		0.990	12.6	1.85	4.2	3.21	380	7.5	1.8	2.1	1.1	0.05未満
I		0.990	12.6	1.85	4.3	3.05	380	6.5	2.1	2.0	1.1	0.05未満
J		0.990	12.6	1.85	4.1	3.17	370	7.7	2.0	2.2	1.2	0.05未満
K		0.989	12.5	1.54	3.1	3.33	417	7.0	2.0	1.9	1.2	0.05未満

1) 没食子酸として, 2) 酒石酸として

3-4 官能評価結果 (甲府・果試圃場)

甲府・果試圃場、各薬剤散布体系で収穫期ⅠまたはⅡ期に収穫されたブドウから、いずれかの酵母 (VL-1, VL-3) を使用して3種類の醸造条件 (CO₂区、一部CO₂区、対照区) で醸造した各ワインの官能評価を評点法にて実施し、以下のような結果を得た。

(1) 圃場の違い

図4に圃場の違いによる官能評価結果の比較を示す。収穫期Ⅰ期 (甲府：9月12日、果試：9月18日) のワインを比較した結果、いずれの項目においてもサンプル間に有意差は認められなかった。収穫期Ⅱ期 (甲府：10月4日、果試：10月2日) については、果試圃場のワインが甲府圃場のワインに比較して、危険率5%で有意に柑橘様香気が強いとされた。この結果は昨年度とも一致している⁴⁾。

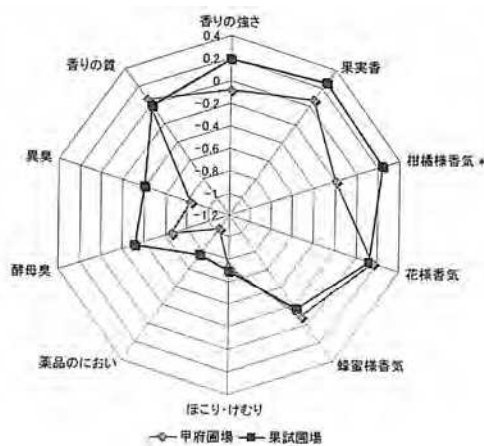


図4 圃場の違いによる官能評価結果の比較 (Ⅱ期)

(数値は評点平均値、**は1%、*は5%危険率で各々有意差あり。)

(2) 薬剤散布体系 (ボルドー液) について

果試圃場のボルドー液散布区、棚上散布区、無散布区について比較した結果、いずれの項目においてもサンプル間に有意差は認められなかった。

(3) 収穫期の違い

甲府 (里吉) 圃場の収穫期Ⅰ期 (9月12日) とⅡ期 (10月4日) のブドウから醸造されたワインについて比較した結果、いずれの項目においてもサンプル間に有意差は認められなかった。果試圃場のⅠ期 (9月18日) とⅡ期 (10月2日) については、Ⅱ期のワインがⅠ期に比較して、危険率5%で有意に異臭が強いとされた。

(4) 酵母の違い

VL-1を使用したワインが、VL-3のワインと比較して、危険率5%で有意に酵母臭と異臭が強いとされた。

但し、今年度醸造した38試験区のワインのうち、VL-1を使用したものの中にはVL-3と比べて果実香、柑橘様香気、花様香気、蜂蜜様香気が強くとされ、けむり・ほこりのにおい、薬品のにおい、酵母臭、異臭が弱くとされ、香りの質が良いと評価されたワインもあり、今後さらに試験区を増やして比較検討する必要がある。

(5) 炭酸ガス量の違い

破碎除梗時の液体炭酸ガスの有無について、炭酸ガス中で行った場合が大気中に比べ、危険率5%で有意に香りが強いとされた。香りの質については、危険率1%で、CO₂区が一部CO₂区および対照区に比べ有意に良いとされた。この結果は昨年度とも一致している⁴⁾。

(7) 全体として

官能評価の結果、ボルドー液散布・低散布・無散布の違いは認められなかった。醸造条件については破碎除梗時に液体炭酸ガスを利用することで香りの質がよくなると考えられた。

3-5 香気成分分析結果 (甲府・果試圃場)

表12に、各圃場で栽培されたブドウから醸造したワインの各種香気成分 (発酵由来のエステルおよびフェノール) を示す。圃場別に比較すると、全体として甲府圃場の方が、果試圃場よりもエステル成分が多い傾向を示した。同じ搾汁液を2分してVL-3 (POF+) またはVL-1 (POF-) を添加して醸造したDとEを比較すると、POF活性がネガティブなEでは4VGが微量、4VPが不検出と、明らかにフェノール類の生成抑制が認められた。また、Eの方が全体としてエステル類の含有量が多かった。なお、香気成分と遊離アミノ酸の関係について、3-7項(8)に示した。

3-6 平成18年度試験醸造ワインの香気成分分析について (甲府・果試圃場)

平成18年度に試験醸造したワインについて、昨年度の研究報告書⁴⁾で発酵経過と香りの官能評価について示した。今年度は、その中で比較的評価の高かった果試圃場のボルドー液無散布・CO₂処理区に着目し、同試験区の収穫期1~3期 (収穫日：9月11日、9月20日、10月2日) のワインに含まれる微量香気成分を有機溶媒を用いて抽出・濃縮し、GC/O分析およびGC/MS分析、GC-FPD分析を行い香りの強度 (寄与) および濃度の側面から検討を加えた。

AEDA法を用いたGC/O分析結果を表13に示す。FDファクターが4以上を示したにおいピークについて掲載した。FDファクターは、その数値が大きいほど、そのピーク (におい物質) のワイン香気への寄与が大きいことを示唆している。

表12 甲府・果試圃場の醸造試験区における生成ワインの香気成分

NO.	圃場	IA	HA	EC6	EC8	EC10	4VG	4VP
		$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$
A	甲府	646	29	654	494	159	534	202
B		435	27	436	496	241	514	156
C		807	53	806	634	100	550	140
D		506	6	373	308	182	843	603
E		795	24	428	380	210	24	N.D.
F	果試	289	8	207	183	122	459	297
G		309	8	223	202	156	451	303
H		335	8	237	254	187	577	406
I		405	12	326	323	205	594	411
J		372	10	245	210	151	572	421
K		559	35	494	624	541	874	1210

※IA：酢酸イソアミル，HA：酢酸ヘキシル，EC6：カプロン酸エチル，EC8：カプリル酸エチル，EC10：カプリン酸エチル，4VG：4-ビニルグアイアコール，4VP：4-ビニルフェノール

※N.D.：不検出

表13 平成18年度収穫のブドウを用いたワインの*GC/O分析結果

No	RI**	においかぎ口でのにおい	FDファクター			推定化合物
			1期	2期	3期	
1	732	イースト臭、酸臭	1024	1024	1024	3-methylbutanol
2	873	果実様、バナナ様	16	4	4	3-methylbutyl acetate
3	982	ジャガイモ、味噌様	16	4	16	3-(methylthio)-1-propanol
4	1003	果実様	16	16	64	ethyl hexanoate
5	1109	バラ様	256	1024	256	2-phenylethanol
6	1143	草様、柑橘様	1	16	16	3-mercapto-1-hexanol
7	1162	甘い、カラメル、黒砂糖	1	1	4	sotolon
8	1175	甘い	1	4	4	
9	1231	カビ、薬品臭	1	4	4	4-vinylphenol
10	1311	カビ、けむりくさい、お香	16	64	64	2-methoxy-4-vinylphenol
11	1347	果実様、甘い	1	4	16	
12	1380	蜂蜜、煮リンゴ様	16	16	64	β -damascenone
13	1400	甘い、バニラ様	1	4	16	vanillin
14	1462	果実様、甘い	1	4	16	
15	1745	カビ、汗臭	1	4	64	1H-indole-3-ethenol

*果樹試験場、ボルドー液無処理区、炭酸ガス処理

**RI (Retention Index) はDB-5カラムにおける数値である。

その結果、1期に比較して2期と3期のワインの方が、全体的にFDファクターが高く、特に甘い香りのFDファクターが高い傾向にあった。2期と3期は類似していた。

図5に平成18年度試験醸造ワインの官能評価結果を示す。2007年2月に行われたワインの官能評価では、果試圃場2期のワインが、同1期より香り、果実香、柑橘様香気、花様香気、蜂蜜様香気が強いとされ、また、3期のワインは1期より香り、果実香、柑橘様香気が強いと判定されており⁴⁾、GC/O分析の結果と共通点が見られた。

図6に、官能評価結果（柑橘様香、けほこり・けむ

りのにおい）およびGC/MS・GC-FPD分析による香気成分量（4VG及び3MH）をそれぞれ示す。糖度・酸度について、ブドウの成熟に伴い糖度は徐々に上昇、酸度は徐々に減少する傾向がみられた。「柑橘様香気」の強さについては、9月20日に強さのピークがみられた。「柑橘様香気」の主成分である3MHの含有量を測定した結果、9月20日が563ng/Lと最も多く、官能評価と一致した傾向を示した。同様な傾向は「果実香」や「花様香気」やそれらの主成分であるエステル類等にもみられた。一方、「けむり・ほこりのにおい」については、主成分である4VGの含有量がブドウの成熟とともに2,300 $\mu\text{g/L}$ まで単調に増加し9月20日以降は閾値の

約440 μg/Lを大きく越えていたが、官能評価では9月11日よりも香りが弱い評価となった。この要因としては、9月20日以降に3MHをはじめ「果実香」、「花様香気」等のかおりが増加し、4VGのにおいがマスキングされたものと推察される。

香気成分の分析では、ヒトが感じる官能的な強さと客観的な定量値である濃度の双方を併せて検討することが重要であることが確認された。

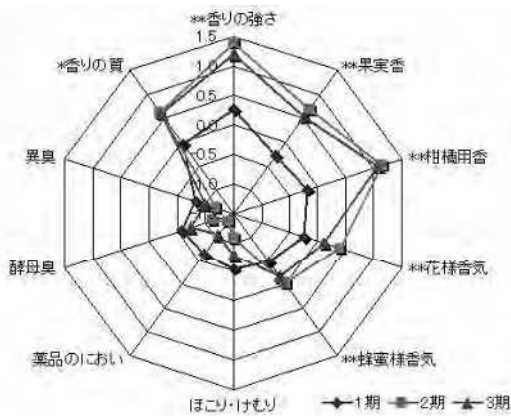
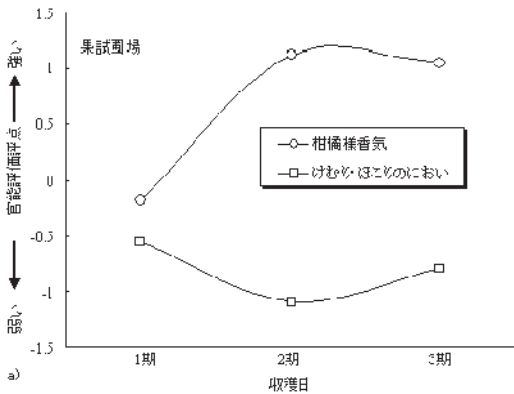
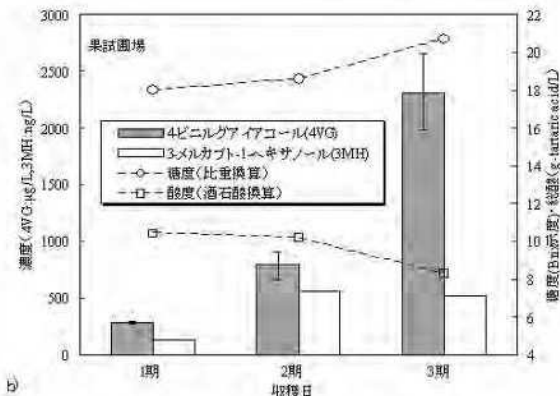


図5 平成18年度試験醸造ワインの官能評価結果
(果試圃場, ボルドー液無散布区)



a)



b)

図6 果汁の糖度・総酸、ワインの香りの強さおよび香気成分の濃度 (平成18年度試験醸造)

3-7 23圃場, 38試験区の果汁およびワイン

表14~表16に、今年度ワインセンターで試験醸造した23圃場, 38試験区の果実, 果汁, ワインの各種分析結果 (平均値, 最大値, 最小値, 標準偏差) をそれぞれ示す。

(1) 薬剤散布体系と果汁中の銅含有量

図7に、38試験区の薬剤散布体系 (ボルドー液の散布有無) と果汁中の銅含有量について示す。薬剤散布体系別の銅含有量は、それぞれ0.20~0.78ppm (ボルドー液無散布), 0.32~5.99ppm (ボルドー液散布) であった。ボルドー液散布区では、10倍以上の圃場間格差が認められた。これはボルドーの散布量, 散布回数, 散布時期, 散布方法 (棚上, 棚下等) などの薬剤散布体系の違いにより, 果房 (主に果皮) の銅付着量が異なり, 果汁中の含有量に差異が生じたものと推測された。一方, ワインに残留した銅含有量は, すべての試験区で0.15ppm未満と少量であり大部分は澱として除去されたものと考えられる。

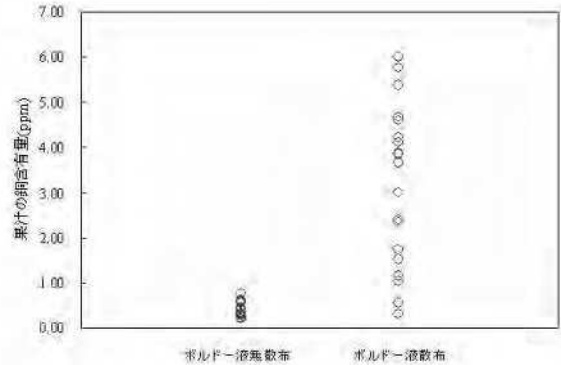


図7 薬剤散布体系と果汁中の銅含有量

ワインの官能評価において柑橘様香気が最も強いと評価され、ワイン中の3MH含有量も約500ng/Lと38試験区の中で最も高かった試験区NO.20は、ボルドー液散布区であった。3MHは銅と容易に結合し香らなくなるため、NO.20の果汁中の銅は少ないことが予想された。そこで果汁中の銅含有量を他のボルドー液散布区と比較したところ、NO.20の果汁中の銅含有量は0.32ppmとボルドー液散布区の中で最も低く、ボルドー無散布区と同程度であった。これらのことから、生育期間中にボルドー液を散布したとしても果汁 (搾汁液) 中の銅含有量が少なければ3MHの香気生成には影響はなく、ボルドー液の散布体系 (時期・回数・方法等) を工夫することにより果汁中の銅含有量 (果房の付着量) を減少させる可能性が示唆された。但し、1試験区のみのもので、今後もデータを蓄積し確認していく。