

県産デラウェア種の利用

誌名	香川県発酵食品試験場報告
ISSN	03685640
著者	日野, 康良 小倉, 元成
巻/号	79号
掲載ページ	p. 23-30
発行年月	1987年9月

県産デラウェア種の利用*

日野康良, 小倉元成

Utilization test of Delaware grape harvested in Kagawa Prefecture for wine brewing

Yasuyoshi HINO and Motonari OGURA

Researches were made on the concentration of Delaware grape must by reverse osmosis or freezing method, on the wine brewing without adding sugar into concentrated must, and on the removing of polyphenol by ultrafiltration at the same time. Problems were large amount of malic acid passing through by reverse osmosis and high level of loss of components by freezing concentration. Organic acids, especially malic acid, in the must markedly decreased during maturation of Delaware grape. The must contained large amounts of arginine, alanine, and proline. Addition of large amount of yeast was necessary to accelerate fermentation of concentrated must by reverse osmosis or ultrafiltration. Wine brewed from Delaware grape contained more arginine, alanine, and proline than those from Koshu, Neomuscato, Bailey A, and Semion. Early browning was observed in wine brewed from concentrated Delaware must by reverse osmosis. Peculiar flavor and taste of wine brewed from Delaware must were not improved by reverse osmosis and ultrafiltration.

緒言

昨年度に引き続き県産ブドウを原料としてワインの試験醸造を行った。デラウェア果汁を逆浸透膜・冷凍濃縮し糖度を Brix° 20~24 まで高め、補糖なしでワインを醸造した。得られたワインは、酸味不足が感じられたが、ボディのある味の濃いものとなった。褐変物質等の除去について限外濾過膜を用いて検討した。

実験方法

1. 原料

志度町・多度津町(昭和61年産)のデラウェア、マスカット・ベリーA, ネオマス 663 kg を原料とした。原料の収穫時期及び使用量を表1に示す。

2. ブドウ果実・果汁の前処理

果汁の糖度を高めるため果実の冷風乾燥及び果汁の冷凍濃縮・逆浸透(RO)濃縮を行った。果汁中の褐変物質等の除去に限外濾過(UF)膜を使用した。

表1 原料ブドウの収穫時期

品 種	多度津(T)	志 度(S)
デラウェア(D)	8月5日(88kg)	8月21日(86.5kg)
〃	8月23日(91.5kg)	9月11日(131kg)
〃	9月5日(88.3kg)	
ネオマスカット(NM)	8月23日(15kg)	
セミヨン(S)	9月11日(14kg)	
M・ベリーA(MA)		9月30日(163.5kg)
甲 州(K)	11月1日(75kg)	

1) 果実の冷風乾燥

デラウェア果実を40℃, 45℃で除湿乾燥し、重量変化と成分変化について検討した。乾燥機は次のものを用いた。

(有) 高知冷機製

除湿乾燥機 ミニカン21S

調温調湿・乾燥試験装置 TDM-1500

2) 果実の破碎・除梗・搾汁

原料ブドウは、亜硫酸 100 ppm を添加し破碎直後、圧搾用帆布に入れ脱水機で脱水し搾汁とした。得られた果汁にペクチナーゼを 0.02% 添加し、5℃で静置後上澄液をポンプで吸い上げ清澄果汁とした。

*ワイン醸造に関する研究(第2報)

3) 果汁の冷凍濃縮

清澄果汁をステンレスタンクに入れ -24°C で冷凍し、凍結部分を除き濃縮果汁を得た。

4) 果汁のRO濃縮

清澄果汁を加圧ろ過装置を用いてHyflo セライト、ろ過板(東洋NA 600)、 $0.45\ \mu$ メンブランフィルターでろ過しRO濃縮用試料とした。

RO装置は、ダイセル化学工業(株)製UF・RO多目的試験装置MOLSEP PCD-40を用いた。RO膜は酢酸セルロース素材(食塩排除率92%)のチューブ型モジュールで膜面積 $2\ \text{m}^2$ であった。装置の運転は、循環流量 $1,000\ \text{l}/\text{H}$ 、ポンプ圧力 $40\sim 43\ \text{kg}/\text{cm}^2$ で行い、果汁温度は投込式冷却器(太洋300 L-Titan)と熱交換器で 26°C 以下に保った。果汁の初発Brix $^{\circ}16\sim 17$ のものを、Brix $^{\circ}21\sim 23$ まで濃縮し、果汁の濃縮率、成分変化、損失率を求めた。

5) 果汁のUFろ過

RO濃縮果汁中には、糖分の他にタンニン、ポリフェノール、蛋白質等褐変や渋味の原因物質も濃縮されておりワインの香味に影響が考えられる。デラウェアのワインは、褐変速度が早く渋味も強いいためこれらの原因物質を除去する目的でUFろ過を行った。UF装置は、ダイセル化学工業(株)製MOLSEP試験装置で、UF膜はポリエーテルスルホン材質の中空糸モジュール(膜面積 $0.46\ \text{m}^2$ 、分画分子量30,000)を用いた。装置の運転は、循環流量 $1,200\ \text{l}/\text{H}$ 、ポンプ圧力 $1.8\ \text{kg}/\text{cm}^2$ で行い冷却器で果汁温度を 10°C 以下に保った。

3. 醸造方法

白ワイン発酵用酵母として日本醸造協会ブドウ酒酵母3号を、赤ワイン用として1号を用いた。酒母の添加は、増殖中の酵母を遠心分離で集め、果汁に対し0.03%程度加えた。発酵は、ステンレスタンクで行い、白ワインは 15°C 、赤ワインは室温($25\sim 30^{\circ}\text{C}$)で管理した。RO濃縮果汁、UFろ過果汁は、発酵状態に応じ適宜酵母の添加を行った。

所定のアルコール濃度に到達後、発酵を停止しタンク貯蔵を行った。約1ヶ月貯蔵後、酒石の析出、瓶詰($0.2\ \mu$ メンブランフィルター)を行い瓶貯蔵した。

4. 分析方法

- 1) 比重, エキス, Brix, 総酸, pH, 色調, 糖, 有機酸は前報¹⁾によった。
- 2) アルコールは島津GC 8A(Thermon 1000+KOH 10+3% 80~100 M Chromosorb W(AW-D MCS))を用いた。
- 3) SO_2 はRANKINE法²⁾によった。
- 4) ポリフェノールはFOLIN-DENIS法によりタンニン酸として算出した。
- 5) アミノ酸はBECKMAN製アミノ酸オートアナライザーSystem 6300Eを用いた。
- 6) 宮能検査は職員8名で実施し色調, 香り, 風味について評価した。

結 果

1. 原料ブドウの成分

原料ブドウ果汁の一般成分を表2に示す。8月初旬の種無しデラウェアは、着色不十分で糖度が低くBrix $^{\circ}13.2$ であったが、8月後半以降は $16.0\sim 19.2$ に上昇した。種有デラは、種無しデラに比べ糖度が低く9月上旬でBrix $^{\circ}15.2$ と昨年と同様な結果となった。総酸は、8月初旬の $8.45\ \text{g}/\ell$ から8月後半 $3.91\ \text{g}/\ell$ に、そして9月上旬には $2.96\ \text{g}/\ell$ まで減少し低酸度果汁となった。

糖酸比(S/A比)は30前後が良いと^{3,4)}されているが、種無しデラウェアでは8月後半に45.7、9月上旬では64.8にも達して収穫時期の遅れを示した。

収穫時期と有機酸の変化を表3に示すが他の有機酸に比べてリンゴ酸の減少が著しく8月5日0.48%あったものが8月23日0.14%、9月5日0.10%と1/5近くになり、M/T比も2.28から0.67に減少した。

ポリフェノール含量は、デラウェア535~865 mg/ ℓ ,

表2 原料ブドウ果汁の一般成分

	pH	総酸 (g/ ℓ)	Brix	Brix/ Acid	グルコース (g/dl)	フラクトース (g/dl)	G/ F	ポリフェ ノール (mg/ ℓ)
D (T) 8/5	3.32	8.45	13.2	15.6	2.90	3.15	0.92	535
D (S) 8/21	3.21	3.48	16.0	45.9	3.60	4.10	0.88	865
D (T) 8/23	3.45	3.91	17.9	45.7	4.15	4.90	0.85	610
D (T) 9/5	3.82	2.96	19.2	64.8	4.40	5.80	0.76	640
D (S) 9/11	3.55	3.78	15.2	40.2	3.30	4.00	0.82	670
N (T) 8/23	3.89	4.75	14.9	31.3	—	—	—	630
S 9/20	3.45	4.89	16.0	32.7	—	—	—	390
MA (S) 9/30	3.73	5.35	18.0	33.6	—	—	—	1,060

総酸：酒石酸換算

表3 原料ブドウ果汁中の有機酸

	デラウェア					ネオマス	セミヨン	ベリーA
	T _{8.5}	S _{8.21}	T _{8.23}	T _{9.5}	S _{9.11}	T _{8.23}	9.20	S _{9.30}
α-ケトグルタル酸	640	610	640	830	510	680	400	450
クエン酸	390	340	280	290	510	380	280	570
酒石酸	2,130	1,790	1,560	1,510	1,430	1,160	2,730	2,740
リンゴ酸	4,860	1,460	1,490	1,020	2,260	3,660	3,010	4,090
コハク酸	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	20	< 10
乳酸	60	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	20	< 10
酢酸	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	170	< 10
計	8,080	4,200	3,970	3,650	4,710	5,880	6,630	7,850
M/T	2.28	0.81	0.95	0.67	1.58	3.15	1.10	1.49
(M+T)/A	86.5	77.3	76.8	69.3	78.3	81.9	86.5	87.0

(mg/ℓ)

ネオマス 630 mg/ℓ, ベリーA 1,060 mg/ℓ に対しセミヨンは少なく 390 mg/ℓ であった。

デラウェア果汁のアミノ酸組成は表4に示すようにアルギニンが最も多く、次いでアラニン, プロリン, グル

タミン酸等であった。このうち, プロリンは収穫時期と共に増加し, 8月初旬93 mg/ℓ であったものが9月上旬には 347 mg/ℓ まで増加し, 3倍以上となった。

2. 果実・果汁の処理

1) デラウェア果実の冷風乾燥

デラウェア果実29kgを40℃で除湿乾燥した結果図1に示すように1日で15%, 2日で25%, 3日で32%の重量減少がみられた。果皮からの水分蒸発が起りにくいため乾燥に長時間要したと考えられる。乾燥後の果汁の搾汁率は65%で通常の搾汁率70%よりも劣っていた。

冷風乾燥による果汁成分の変化を表5, 6に示した。

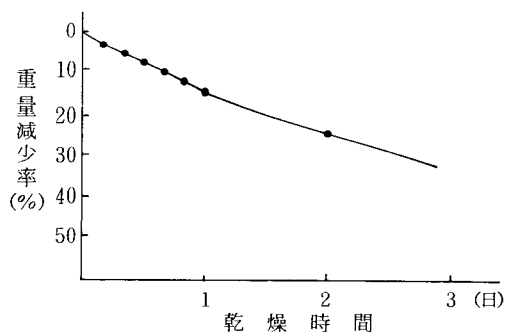


図1 冷風乾燥と果実の重量変化

表4 原料ブドウ果汁中のアミノ酸

	D _T	D _S	D _T	D _T	D _S
	8.5	8.22	8.23	9.5	9.11
Asp	—	—	—	69	—
Thr	108	41	47	124	43
Glu	102	47	174	—	65
Gly	9	8	13	16	8
Ala	361	269	358	400	250
Cys	17	14	16	20	11
Val	38	44	50	67	38
Met	13	13	14	21	12
Ileu	14	22	19	35	10
Leu	37	48	50	75	26
Tyr	39	39	51	64	19
Phe	35	29	35	50	18
Tys	10	12	15	21	13
NH ₃	41	18	30	38	29
His	33	36	48	69	53
Arg	517	397	489	677	514
Pro	93	111	239	347	123
計	1,467	1,148	1,648	2,093	1,232

(mg/ℓ)

表5 冷風乾燥と一般成分

		40℃68時間			45℃48時間			40℃48時間		
		乾燥前	乾燥後	倍率	乾燥前	乾燥後	倍率	乾燥前	乾燥後	倍率
重量	(kg)	29.0	19.6	0.68	13.2	10.0	0.76	18.0	12.1	0.67
pH		3.32	3.39	—	3.32	3.47	—	3.32	3.49	—
総酸	(g/ℓ)	8.45	5.06	0.60	8.45	7.09	0.84	8.45	4.32	0.51
Brix		13.2	15.8	1.20	13.2	15.5	1.17	13.2	14.6	1.11
ポリフェノール	(mg/ℓ)	535	912	1.70	535	545	1.02	535	752	1.41
グルコース	(g/dℓ)	2.90	4.80	1.66	2.90	4.40	1.52	2.90	4.85	1.67
フラクトース	(g/dℓ)	3.15	4.95	1.57	3.15	4.60	1.46	3.15	5.20	1.65
G/F		0.92	0.96	—	0.92	0.95	—	0.92	0.93	—
Brix/Acid		15.6	31.2	—	15.6	21.8	—	15.6	33.7	—

8月5日 多度津デラウェア

表6 冷風乾燥と有機酸・アミノ酸

	乾燥前	40℃ 68時間		45℃ 48時間		40℃ 48時間	
			倍率		倍率		倍率
α-ケトグルタル酸	640	990	1.54	830	1.29	1,140	1.78
クエン酸	390	590	1.51	630	1.61	630	1.61
酒石酸	2,130	2,560	1.20	1,420	0.66	1,590	0.74
リンゴ酸	4,860	3,690	0.75	4,170	0.85	3,770	0.77
ピログルタミン酸	190	360	1.89	560	2.95	470	2.47
計	8,210	8,190	0.99	7,610	0.92	7,600	0.92
Asp	—	—	—	46	—	74	—
Thr	108	90	0.82	125	1.15	188	1.73
Glu	102	41	—	—	—	—	—
Gly	9	15	—	15	—	22	—
Ala	361	472	1.30	521	1.44	579	1.60
Cys	17	26	—	22	—	32	—
Val	38	76	—	72	—	109	—
Met	13	20	—	17	—	26	—
Ileu	14	29	—	28	—	45	—
Leu	37	70	—	68	—	104	—
Tyr	39	70	—	54	—	82	—
Phe	35	66	—	64	—	95	—
Lys	10	22	—	40	—	33	—
NH ₃	41	48	—	49	—	53	—
His	33	62	—	53	—	74	—
Arg	517	675	1.30	654	1.26	826	1.59
Pro	93	195	—	179	—	277	—
計	1,467	1,977	1.34	2,007	1.36	2,619	1.78

表7 デラウェア果汁の冷凍濃縮

	原果汁 A	濃縮 果汁 B	8月21日		8月25日		8月21日		8月25日			
			原果汁	濃縮果汁	原果汁	濃縮果汁	原果汁	濃縮果汁				
重量 (kg)	15.9	9.0	0.57	43.4	133	5.60	0.42	57.9	29.6	10.4	0.35	64.9
pH	3.21	3.12	—	—	3.16	3.40	—	—	3.56	3.42	—	—
総酸 (g/l)	3.48	4.97	1.43	19.3	3.99	5.58	1.40	41.0	5.36	5.88	1.10	61.4
Brix	16.0	20.8	1.30	26.4	17.6	23.6	1.34	43.5	16.2	24.9	1.54	46.0
ポリフェノール(mg/l)	865	1,330	1.54	13.0	715	1,015	1.42	40.2	—	1,490	—	—
グルコース (g/dl)	3.60	5.00	1.39	21.4	3.95	5.90	1.49	37.1	—	6.00	—	—
フラクトース (g/dl)	4.10	5.55	1.35	23.4	4.40	6.50	1.48	37.8	—	6.80	—	—
G/F	0.87	0.90	—	—	0.89	0.90	—	—	—	0.88	—	—
Brix/Acid	45.9	41.8	—	—	44.1	42.2	—	—	30.2	42.3	—	—

*, ** 8月21日 志度デラウェア 倍率=B/A

*** 8月25日 志度デラウェア 損失率=(A×重量-B×重量)/A×重量×100

Brix, グルコース, フラクトース, ポリフェノール等は濃縮され濃度が高くなったが, 総酸は乾燥前よりも著しく減少し6割程度になった。リンゴ酸・酒石酸以外の有機酸も濃縮されており, 総酸の減少は, 長時間乾燥による揮発性酸の飛散が原因の一部と考えられる。

2) デラウェア果汁の冷凍濃縮

デラウェア果汁を-24℃で冷凍濃縮した時の成分変化を表7, 8に示す。初発Brix°16~17.2をBrix° 20.8~24.9まで濃縮した時の濃縮倍率は, Brix 1.3~1.5倍, 総酸1.1~1.4倍, ポリフェノール1.4~1.5倍, グルコース1.3~1.4倍, フラクトース1.3~1.4倍, 有機酸1.1

~1.6倍, アミノ酸1.2~1.7倍とはほぼ均等に濃縮され, 冷風乾燥時にみられた酸の減少は起らなかった。

しかし, 冷凍温度が-24℃と低温であったため, 凍結部分に各成分が含まれており表9に示すように濃縮倍率を高くする程各成分の損失率が高くなった。各成分の回収率を高めるためには, 冷凍温度, 冷凍方法について更に検討する必要がある。

3) デラウェア果汁のRO濃縮

Brix° 19.2の果汁46.3 lをRO濃縮した時の成分変化を表10, 11に示した。RO膜の素材に酢酸セルロースを用いたため, 総酸の濃縮倍率が低く原果汁とほとんど同

表8 冷凍濃縮と有機酸・アミノ酸

	原果汁	濃縮果汁	倍率	原果汁	濃縮果汁	倍率
α-ケトグルタル酸	610	770	1.26	700	1,080	1.54
クエン酸	340	450	1.32	400	640	1.60
酒石酸	1,790	2,040	1.13	1,800	2,200	1.22
リンゴ酸	1,460	1,920	1.31	1,610	2,590	1.60
計	4,200	5,180	1.23	4,510	6,510	1.44
M/T	0.81	0.94	—	0.89	1.17	—
Asp	—	—	—	—	—	—
Thr	41	49	—	48	203	—
Glu	47	89	—	90	113	—
Gly	8	17	—	14	18	—
Ala	269	405	1.50	378	407	1.07
Cys	14	25	—	21	25	—
Val	44	83	—	68	84	—
Met	13	24	—	20	24	—
Ileu	22	41	—	33	41	—
Leu	48	91	—	73	92	—
Tyr	39	72	—	59	74	—
Phe	29	54	—	44	55	—
Lys	12	23	—	19	23	—
NH ₃	18	27	—	24	30	—
His	36	68	—	55	67	—
Arg	397	686	1.72	614	665	1.08
Pro	111	224	2.00	195	230	1.18
計	1,148	1,978	1.71	1,755	2,151	1.23

表9 冷凍濃縮後の氷中の成分

	冷凍濃縮 1回後の氷	冷凍濃縮 2回後の氷
pH	3.46	3.47
総酸 (g/l)	1.31	2.83
Brix	4.3	12.0
ポリフェノール(mg/l)	155	520
グルコース (g/dl)	0.85	2.5
フラクトース (g/dl)	0.95	3.0
α-ケトグルタル酸(mg/l)	58	189
クエン酸 (")	30	100
酒石酸 (")	510	880
リンゴ酸 (")	160	430

表10 デラウェア果汁のRO濃縮

	原果汁	濃縮果汁	透過液	濃縮倍率	損失率
重量 (kg)	46.3	35.2	9.2	0.76	24.0
pH	3.82	3.82	3.48	—	—
総酸 (g/l)	2.96	3.03	0.97	1.03	21.4
Brix	19.2	22.2	0.9	1.16	12.1
ポリフェノール(mg/l)	640	765	170	1.20	9.1
グルコース(g/dl)	4.40	5.00	0.26	1.14	13.6
フラクトース(g/dl)	5.80	6.75	0.26	1.16	11.5
G/F	0.75	0.74	1.00	—	—
Brix/Acid	64.8	73.2	9.2	—	—

9月5日 多度津デラウェア

じ濃度であった。損失率も他成分が10%程度であったのに対し、総酸は21.4%と2倍になった。有機酸では、リ

表11 RO濃縮と有機酸・アミノ酸

	原果汁	濃縮果汁	透過液	濃縮倍率	損失率
α-ケトグルタル酸	830	1,040	40	1.25	5.6
クエン酸	290	370	40	1.27	4.4
酒石酸	1,510	1,660	370	1.09	16.7
リンゴ酸	1,020	1,130	1,280	1.10	15.6
計	3,650	4,200	1,730	1.11	15.5
M/T	0.67	0.68	3.45	—	—
Asp	69	103	—	—	—
Thr	124	76	—	—	—
Glu	—	270	—	—	—
Gly	16	16	—	—	—
Ala	400	482	—	—	—
Cys	20	30	—	—	—
Val	67	85	—	—	—
Met	21	29	—	—	—
Ileu	35	47	—	—	—
Leu	75	100	—	—	—
Tyr	64	87	—	—	—
Phe	50	67	—	—	—
Lys	21	29	—	—	—
NH ₃	38	45	—	—	—
His	69	92	—	—	—
Arg	677	835	—	—	—
Pro	347	480	—	—	—
計	2,093	2,873	—	—	—

ンゴ酸の透過が最も多く透過液中濃度は1,280 mg/lあり全有機酸の73%を占めた。リンゴ酸は酒石酸と共にワインの品質上重要な酸であり、元々酸の少ないデラウェア

表12 UF 透過によるポリフェノール除去

	※ RO果汁	UF果汁	ポリフェノール除去率 (%)	※※ RO果汁	UF果汁	ポリフェノール除去率 (%)
重量 (kg)	17.2	17.2	—	25.9	24.4	—
pH	3.82	3.80	—	3.58	3.61	—
総酸 (g/l)	3.03	3.03	—	4.12	3.99	—
Brix	22.2	21.5	—	21.1	20.9	—
ポリフェノール (mg/l)	765	650	15.0	910	850	6.6
グルコース (g/dl)	5.00	4.85	—	4.50	4.45	—
フラクトース (g/dl)	6.75	6.35	—	5.70	5.70	—

※ 9月5日 多度津デラウェア
 ※※ 9月11日 志度デラウェア

果汁を濃縮する場合、有機酸透過性を考慮して膜を選択することが重要である。

4) デラウェア果汁のUF透過

RO濃縮した果汁を分画分子量 30,000 のUF膜を用いて透過した時の成分変化を表12に示す。ポリフェノールの除去率は15%以下であった。ポリフェノール以外の成分は透過前後で同じ値であった。

乾燥、冷凍濃縮、RO濃縮、UF透過等の処理を行った果汁を含めて14種類の果汁を調整し発酵を行った。

3. 発酵経過

白ワインの発酵は低温性酵母W-3を用いて15℃で行った。清澄果汁、RO濃縮果汁、UF透過果汁は、酵母による混濁、着色を防止するため、酵母のみを添加した。発酵中のBrix変化を図2に示すが、清澄果汁は発酵開始が遅く、特にRO・UF果汁では発酵の遅れが報告されており^{4,5)}、今回の試験でも2~4日間を要するものがあった。しかし、RO・UF両処理を行った果汁でも翌日から発酵を始め4日間で所定のアルコール濃度に達する場合もあった。酵母の添加量によっても発酵開始・発酵速度に影響するものと考えられる。

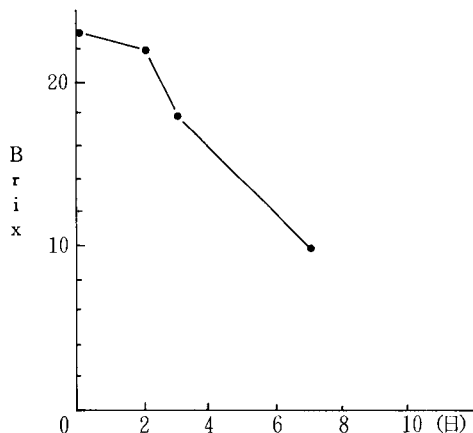


図2 D7, RO濃縮デラ

初発Brixの高い果汁では、9~11%のアルコール生成時点でも旺盛な発酵を続けているため、発酵の停止はSO₂を用いず遠心分離(8,000 rpm, 5分間)を行った。発酵終了後は、ステンレスタンクで低温貯蔵を行ったが、

表13 ワインの一般成分

記号	比重	エタノール (%)	エキス (g/dl)	pH	総酸 (g/l)	Brix	ポリフェノール (mg/l)	グルコース (g/dl)	フラクトース (g/dl)	G/F	グリセリン (g/dl)	OD 430nm	OD 530nm	F-SO ₂ (mg/l)	T-SO ₂ (mg/l)
D 1	1.000	10.48	2.19	3.44	6.67	6.0	370	0.10	1.10	0.09	—	0.030	0.012	2	256
D 2	1.004	9.90	3.41	3.23	6.18	7.0	295	0.04	1.12	0.64	—	0.024	0.008	1	168
D 3	1.026	9.40	7.17	3.28	6.01	12.0	685	1.64	5.22	0.31	0.60	0.117	0.044	1	336
D 4	1.001	11.11	4.32	3.41	4.72	8.2	495	0.15	0.32	0.47	—	0.055	0.021	6	268
D 5	1.001	9.52	3.28	3.49	5.07	6.9	463	0.17	1.53	0.11	0.51	0.079	0.035	1	231
D 7	1.008	11.59	4.82	3.65	5.13	9.1	448	0.34	2.52	0.13	0.68	0.067	0.027	0	302
D 8	1.010	10.76	5.28	3.65	5.10	9.2	413	0.47	3.05	0.15	0.57	0.063	0.023	0	262
D 9	1.010	10.63	5.33	3.50	5.94	9.2	450	0.42	3.04	0.14	0.54	0.074	0.037	0	272
D 10	1.007	10.80	4.72	3.54	5.77	8.9	480	0.39	2.50	0.16	0.57	0.072	0.025	8	324
D 11	1.006	10.30	4.39	3.67	5.66	8.5	583	0.24	2.28	0.11	0.56	0.058	0.070	12	289
N M	0.998	8.62	1.59	3.79	3.71	5.0	245	0.10	0.10	1.00	0.52	0.033	0.012	3	238
M A	0.999	9.96	2.49		8.25	6.1	1,385	0.15	0.33	0.45	0.55	1.930	3.300	4	89
S	0.996	9.16	1.51	3.38	5.58	5.0	300	0.10	0.10	1.00	0.52	0.033	0.012	15	223
K	1.016	9.66	6.59	3.20	6.75	10.0	490	0.97	3.97	0.24	0.58	0.063	0.037	3	188

濃縮ワインは褐変速度が早く5℃1ヶ月程度の貯蔵で褐変し、遊離SO₂はほとんど0となった。清澄果汁と酵母による発酵、発酵直後の遠心分離によって、貯蔵中の窒物質は極めて少く、瓶詰前の沓過操作は比較的簡単に行えた。

4. ワインの分析

製成ワインの一般成分を表13に示す。濃縮果汁から造ったワインは、エキス分が増加し、通常のワインに比べ2～3倍となった。総酸は成熟デラウェアワインで4.7～5.9 g/ℓと少く、未熟デラウェアでも6.0～6.6 g/ℓであった。初発Brixの高い果汁では、アルコール濃度を10%以下としたため残糖分としてグルコース、フラクトースが検出されたが、グルコースは発酵中にほとんど消費され、G/F比は果汁0.9前後から0.1程度に減少した。デラウェアワイン中の濃度は、グルコース0～1.6%、フラクトース1.1～5.3%とフラクトース濃度が高い値を示した。グリセリンは、白ワイン、赤ワイン共に0.5～0.6%で原料糖度・酵母・発酵時間等発酵

条件による違いは無かった。貯蔵1ヶ月で遊離SO₂は、ほとんど消費され通常ワイン、濃縮ワイン共に10ppm以下となった。しかし、通常ワインでみられなかった褐変が濃縮ワインで現われOD 430 nmの値を比較すると、0.030と0.117の違いがあった。

ワイン中の有機酸は果汁と同様にリンゴ酸と酒石酸が主体で、果汁中では検出されなかったコハク酸、乳酸、酢酸が数百ppmのオーダーで検出された。(表14)。

デラウェアの果汁中には、アルギニン、アラニン、プロリンが多量に含まれていたが、表15に示すように、ワインにもこの3種のアミノ酸含有量が特に多く100～400 mg/ℓ含まれていた。これら3種のアミノ酸は、セミヨン中にはほとんど含まれていず、又、甲州・ネオマス・ベリーA中には、プロリンのみ多量に含まれアラニン、アルギニンは極僅かな量であった。プロリン、アラニン、アルギニンが多量に含まれているワインは、デラウェアの他にMuller Thurgau, Optima, Septimer, Zala Gyöngye等が報告されている。カ

表14 ワイン中の有機酸

	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 7	D 8	D 9	D 10	D 11	NM	MA	S	K
α-ケトゲルタル酸	420	740	570	530	530	780	730	510	540	710	450	560	270	380
クエン酸	280	410	390	240	280	310	280	500	560	420	310	320	300	420
酒石酸	2,140	2,250	3,330	2,170	1,690	2,310	2,130	2,030	1,980	1,610	1,440	1,940	1,220	2,410
リンゴ酸	2,020	2,380	1,610	780	1,150	1,090	790	2,080	2,190	1,750	2,040	3,510	2,480	2,530
コハク酸	330	260	140	290	380	200	170	230	480	210	400	800	750	350
乳酸	310	290	300	410	200	290	200	150	500	130	290	220	140	150
酢酸	170	320	450	320	450	630	540	410	420	530	580	2,080	190	480
計	5,670	6,650	6,790	4,740	4,680	5,610	4,840	5,910	6,670	5,360	5,510	9,430	5,350	6,720
M/T	0.94	1.05	0.48	0.35	0.68	0.47	0.37	1.02	1.10	1.08	1.41	1.80	2.03	1.04

表15 ワイン中のアミノ酸

	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 7	D 8	D 9	D 10	D 11	NM	MA	S	K
Asp	—	—	3	2	1	2	3	2	1	2	—	1	1	4
Thr	—	12	2	1	7	3	2	5	5	5	—	7	—	1
Glu	8	77	4	1	37	21	19	37	24	34	5	18	12	3
Gly	9	27	9	2	18	20	19	17	15	18	—	9	—	—
Ala	68	217	21	14	146	144	150	146	113	158	5	21	—	2
Cys	15	30	27	24	24	27	26	30	30	29	14	22	15	20
Val	3	8	3	—	9	—	—	—	1	—	—	4	—	—
Met	2	3	1	—	6	—	—	—	1	1	—	2	—	—
Ileu	2	4	2	—	8	1	—	1	1	1	—	2	—	1
Leu	7	10	2	—	22	1	—	2	2	2	1	9	1	2
Tyr	3	18	3	—	13	4	6	7	7	7	—	4	1	—
Phe	1	6	1	—	14	—	—	1	1	1	—	5	1	1
Lys	11	18	12	2	19	2	—	3	2	1	2	14	1	3
NH ₃	1	5	1	—	2	1	—	3	2	2	1	2	1	1
His	3	14	18	3	10	14	15	26	26	28	1	7	1	1
Arg	168	445	394	123	263	454	432	386	326	454	5	20	1	5
Pro	95	162	254	325	217	333	337	160	154	224	771	544	6	807
計	396	1,056	757	497	816	1,027	1,009	826	711	967	805	691	41	851

(mg/ℓ)

5. 官能検査

ワイン生成2ヶ月及び6ヶ月後に色調, 香り, 風味について官能検査を行った。冷凍濃縮, RO濃縮ワインは, 褐変が著しく活性炭による脱色を行ったが, 脱色後も味の濃さ, ボディがあり, 補糖ワインに比べて高い評価を得た。しかし, 残糖分が多いにもかかわらず, やや渋味が残り, 口あたり, のど越しの悪さ, 孤臭等デラ特有の食味の悪さは改善されなかった。

ネオマスワインは, ネオマス臭が強く, 味も淡白でデラワインよりも低い評価であった。

ベリーAの赤ワインは, コク味が少く, 糖分の切れが十分ではなかったが比較的無難なものとなった。

要 約

1. 果汁中の糖分を高めるため, 冷風乾燥, 冷凍濃縮, RO濃縮を行った。ポリフェノール類を除去するためUF沅過を行った。冷風乾燥は, 処理に長時間を要することに, 冷凍濃縮は成分の損失率が高いことに, RO濃縮はリンゴ酸の透過が大きいことに問題があった。
2. デラウェア果汁は, 成熟と共に酸の減少が著しく, 特にリンゴ酸が大幅に減少した。アミノ酸では, アルギニン, アラニン, プロリンが多量に含まれていた。
3. RO濃縮果汁, UF沅過果汁は, 発酵開始が遅くなる傾向があったが, 酵母の大量添加により開始時期は

早くなった。

4. RO濃縮ワインは, エキスの増加が多く味の濃いボディのあるものとなったが, 褐変速度が早くなった。
5. デラウェアワイン中には, アルギニン, アラニン, プロリンが多量に含まれていて甲州, ネオマス, ベリーA, セミヨンと異ったアミノ酸組成を示した。
6. RO, UF処理では, デラウェア特有の香り, 口あたりやのど越しの悪さは改善できなかった。

文 献

- (1) 小倉元成, 日野康良: 香川発食試報, **78**, 55(1985)。
- (2) RANKINE, B. C: Aust, Wine. Brew, Spin, Rev, **77**, 469(1971)。
- (3) G. Desclaude: Manueid' Oenologie, J.-B. Bailliène, Paris, 1975。
- (4) C. S. Ough, C. T. Alley: *Am. J. Enol. Vitic.*, **21**(2), 78(1970)。
- (5) 後藤昭二・池田俊和・雨宮義人: J. Inst. Enol. Vitic. Yamanashi Univ, **18**, 33(1983)。
- (6) 荻野敏・池田俊和・小沢俊治: *New Food Industry* Vol. **29**, 41(1987)。
- (7) 横塚弘毅・野崎一彦・松工俊秀: J. Inst. Enol. Vitic, Yamanashi Univ, **19**, 39(1984)。