

資料

ブドウの収穫時期とワインの品質

山川 祥秀・守屋 正憲・穴水 秀教

Grape Maturity and Wine Quality

YOSHIHIDE YAMAKAWA, MASANORI MORIYA and HIDENORI ANAMIZU

The Institute of Enology and Viticulture, Yamanashi University, 400 Kofu

1982年、山梨大学発酵化学研究施設ぶどう育種試験地(甲府市塚原町)で栽培している「リースリング・リヨン」(Riesling Lion), 「サントリー・ブラン」(Suntory Blanc), 「シャルドネ」(Chardonnay)の白ワイン用3品種を用い、熟期別ワイン試験醸造を行い、収穫期の判断資料を得た。

1. 1982年の気象条件

1982年の当ぶどう育種試験地の気象条件を Table 1 に示した。気温、降水量の平年値と日照時間の資料は甲府地方気象台の「山梨県気象月報」¹⁾によった。

1982年の6, 7, 8, 9月の平均気温は冷夏といわれた1980年に比べてもさらに低温で、4月から10月のブドウ生育期の積算温度($\Sigma T, T > 10^\circ\text{C}$)は3815.7 $^\circ\text{C}$ で平年値4250.2 $^\circ\text{C}$ に比べ300 $^\circ\text{C}$ 以上低かった。また7, 8, 9月の日照時間も平年値に比べ短く、さらに8, 9月の降水量は異常に多く、平年値の2倍近くもあった。完熟期に降水量が多かったため、果皮の薄いヨーロッパ系ブドウは裂果が発生、また晩腐病による大きな被害を受けた。1982年はブドウにとって近年まれにみる天候不良の年であった。

2. リースリング・リヨン

リースリング・リヨンは甲州三尺を母にリースリング(Riesling)を父に、サントリー(K)の石井、佐野氏が交雑育種した白ワイン専用新品種で、昭和50年(1975年)に種苗登録した品種である²⁾

著者らは1979年から1981年の3か年にわたり、リー

スリング・リヨンの主要果汁成分の経時的変化、栽培上の特性、ワイン醸造試験を行って報告してきた³⁾

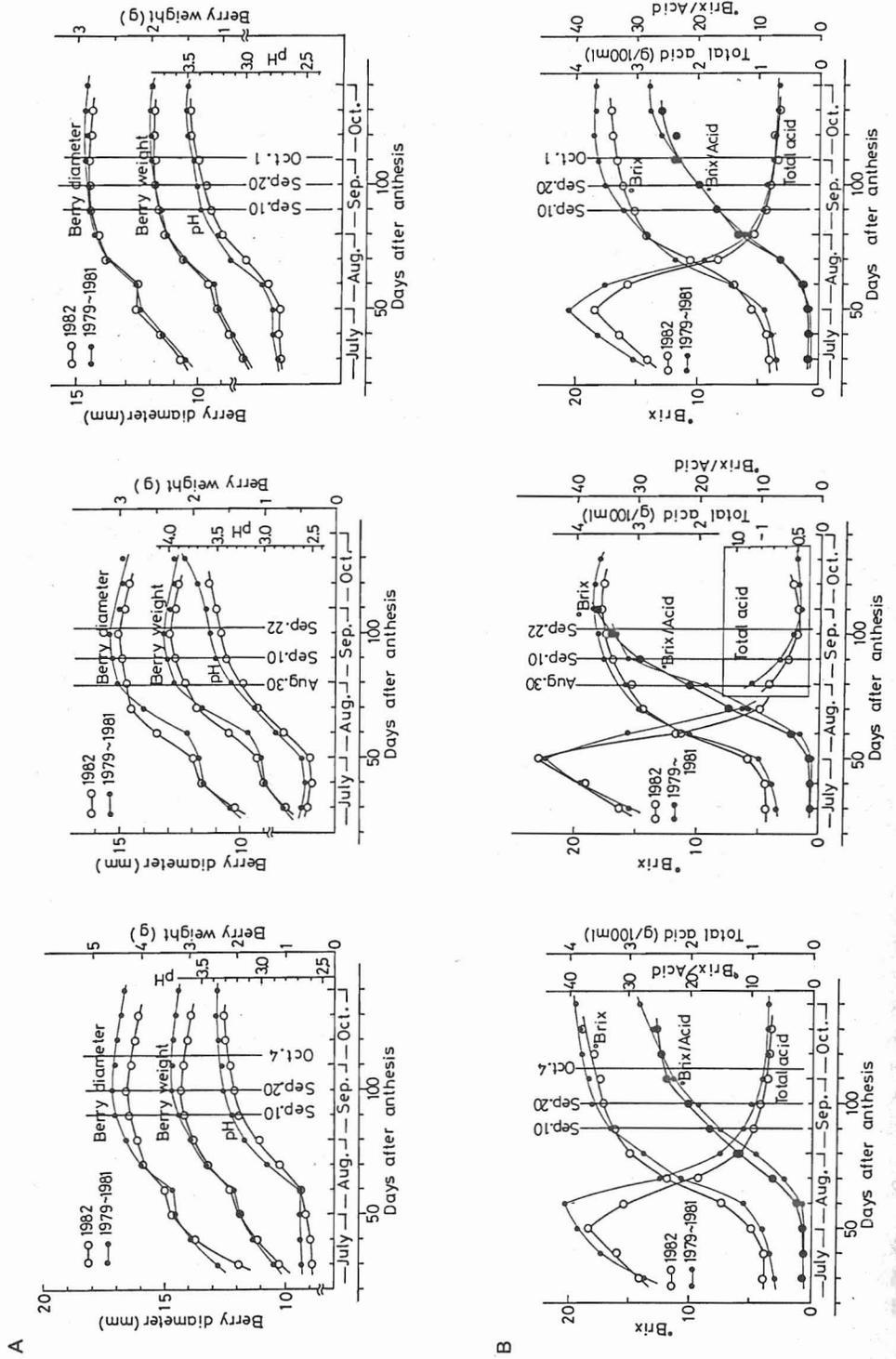
リースリング・リヨンは一房重が600g以上にもなる大房種で、種苗特性分類調査(ブドウ)⁴⁾では「非常に大」に属し、収量過多になりやすく、1結果枝1果房に摘房して収量規制する必要がある。べと病、白腐病にやや弱い、栽培が容易な品種といえる。果粒は9月中旬最大値に達し、果粒径17.2mm、果粒重3.4g、果粒の大きさは「中(3.1~6.0g)」に属する。果汁糖度は9月中旬15%を越え、その後も上昇を続け、9月下旬には18, 19%にまで達する晩生種に属する性質を持つ。果汁酸度は9月中旬に1.0g/100mlを下回り、10月に入っても0.7g/100ml以上を保ち、低酸度の心配はない品種である。リンゴ酸の減少が急で、酒石酸・リンゴ酸比が2以上となる特徴を持つ³⁾

果粒及び果汁一般成分の変化 果粒及び果汁一般成分の変化について、1979年から1981年の3か年の平均値と、熟期別ワイン試験醸造を行った1982年の経過を Fig. 1 に示した。

果粒径及び果粒重の変化において、8月上旬に硬核期、8月中旬にベレーゾンが見られ、9月中旬には最大値に達し、果粒径16.6mm、果粒重3.2gであった。果粒は最大値に達してから比較的早く減少し、過熟期を早く迎える特徴を示した。

果汁 pH はベレーゾンを境に急上昇し、9月中旬に pH 3.2以上となり、以後は上昇がにぶり、最大値でも pH 3.5までは上昇しなかった。

果汁糖度は8月上旬から上昇をはじめ、8月中・



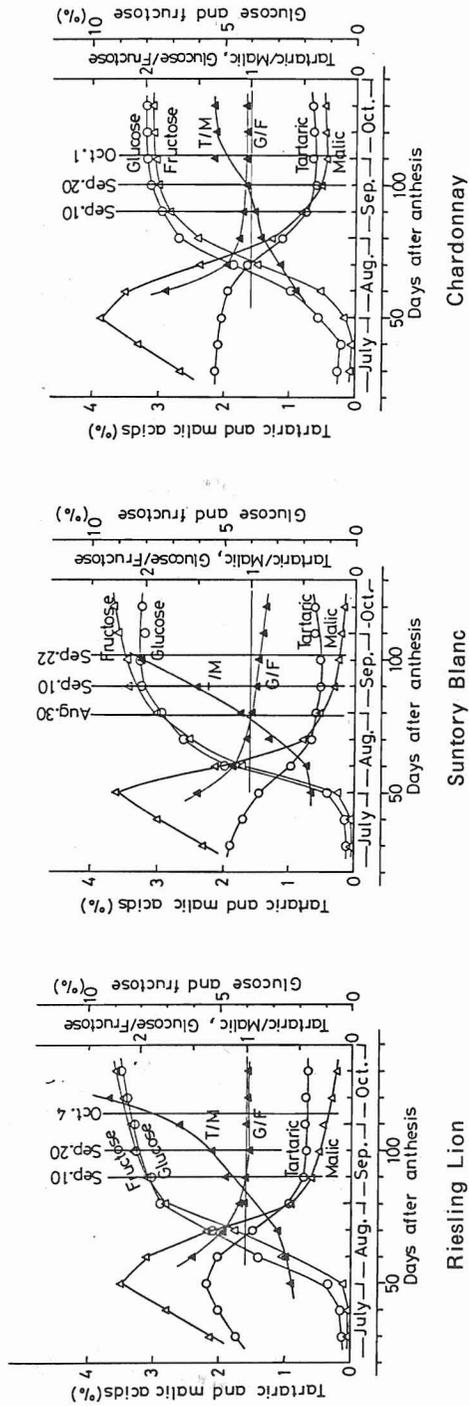


Fig. 1. Seasonal changes in berry diameter, berry weight, and pH (A) ; Brix, total acid, and Brix/Acid (B) ; and glucose, fructose, tartaric acid, malic acid, glucose/fructose, and tartaric/malic (C).

Table 1. Meteorological data for the Experimental Vineyard of Yamanashi University, Kofu, Yamanashi Prefecture, from April through October in 1982.

	Air temperature (°C)		Precipitation (mm)		Sunshine hours *	
	(monthly means)		(monthly total)		(monthly total)	
	1982	normal value	1982	normal value	1982	normal value
Apr.	12.1	13.0	63	89	205.1	193.5
May	18.3	17.3	44	96	243.5	207.6
June	18.9	21.1	109	147	181.6	149.4
July	20.2	24.8	127	133	139.9	167.4
Aug.	22.6	25.7	230	127	177.6	196.5
Sep.	19.0	21.6	397	147	124.3	143.4
Oct	13.6	15.4	81	111	193.2	155.5
Ann.	11.5	13.7	1269	1118	2262.0	2194.8
	Heat summation ($\Sigma T, T > 10^\circ\text{C}$),		Sum of precipitation,		Sum of sunshine hours,	
	April~October		July~September		July~September	
	3815.7	4250.2	754	407	441.8	507.3

* Data of Kofu Meteorological Observatory.

下旬においては10日間で4~5%の増加が見られ9月はじめには15%に達した。果粒が最大値に達した9月中旬以降、果粒がしぼみの状態になっても、果汁糖度は上昇し、10月上旬には18%以上に達し、遅くまで糖度の上昇する特徴あるカーブを示した。

果汁酸度は9月中旬1.0g/100mlを割り、以後もわずかず減少を続け、最低でも0.7g/100ml以下にはならず、ワイン原料として低酸度の心配はなかった。

糖酸比は、果汁酸度が比較的高い値で推移するため低い値で、9月中旬以降にやっと糖度17.2%、酸度0.85g/100ml、糖酸比20.2と20以上となり、10月中旬に25に達した。

果汁中のブドウ糖及び果糖含量とその比(G/F値)の変化は、9月上旬にブドウ糖より果糖の含量の方が多くなったが、G/F値はほぼ1に近い値であった。9月中旬にはブドウ糖8.20%、果糖8.24%、G/F値0.99を示した。

果汁中の酒石酸及びリンゴ酸含量とその比(T/M値)の変化は、酒石酸含量が9月中旬ほぼ0.7%を示し、以後ほとんど減少しなかったが、リンゴ酸含量は9月中旬ほぼ0.5%を示し、以後も減少を続けていた。その結果T/M値は9月上旬に1に達し、以後は急上昇を続け、10月上旬には酒石酸0.70%、リンゴ酸0.30%、T/M値2.33と2以上に達した。

熟期別ワイン醸造試験 前年度までの経時的果汁成分変化の資料³⁾も参考とし、果粒がほぼ最大に達し、果汁糖度が15%を越え、果汁酸度が1.0g/100ml以下となった1982年9月10日に第1回目のワイン醸造試験を、10日後の9月20日に第2回目、果粒がしぼみはじめ、果汁糖度がほぼ最高となり、果汁酸度がほぼ最低に達した10月4日に第3回目のワイン醸造試験を行った。

ワイン醸造試験を行った日を Fig. 1に縦線で示した。

それぞれのワイン醸造試験時の果汁一般成分値を、Table 2に示した。第1回目の9月10日のワイン醸造に用いた果汁は糖度16.3%、酸度1.054g/100ml、糖酸比15.5で酸度が少し高めであった。第2回目の9月20日のワイン醸造に用いた果汁は、9月10日からの天候が悪く期待していたほど糖度の上昇が見られず、糖度16.7%、酸度0.871g/100ml、糖酸比19.2であった。第3回目の10月4日のワイン醸造に用いた果汁は糖度17.6%、酸度0.811g/100ml、糖酸比21.7であった。

それぞれの熟期で醸造されたワインの1.81ビン貯蔵6か月後の一般成分値を Table 3に示した。各熟期の試験ワインの利き酒は当発酵化学研究施設員10名で、コメントを中心とした3熟期の相対評価で行った。

Table 2. General analysis of must made from grapes picked at three different ripening stages.

Riesling Lion			
	Early	Middle	Late
Harvest time	Sep. 10	Sep. 20	Oct. 4
Specific gravity	1.070	1.071	1.075
°Brix	16.3	16.7	17.6
pH	3.20	3.23	3.28
Total acid(g/100ml as tartaric)	1.054	0.871	0.811
°Brix /Acid	15.5	19.2	21.7
Glucose (%)	7.92	8.21	8.50
Fructose (%)	7.75	8.29	8.68
Glucose/Fructose	1.02	0.99	0.97
Tartaric acid (%)	0.754	0.734	0.724
Malic acid (%)	0.572	0.470	0.414
Tartaric/Malic	1.32	1.56	1.75

Suntory Blanc			
	Early	Middle	Late
Harvest time	Aug. 30	Sep. 10	Sep. 22
Specific gravity	1.068	1.073	1.075
°Brix	15.7	17.2	17.7
pH	3.23	3.40	3.52
Total acid (g/100ml as tartaric)	0.941	0.608	0.527
°Brix /Acid	16.7	28.3	33.6
Glucose (%)	7.22	8.08	8.17
Fructose (%)	7.17	8.41	8.73
Glucose/ Fructose	1.01	0.96	0.93
Tartaric acid (%)	0.60	0.52	0.53
Malic acid (%)	0.57	0.24	0.23
Tartaric/ Malic	1.05	2.17	2.30

Chardonnay			
	Early	Middle	Late
Harvest time	Sep. 10	Sep. 20	Oct. 1
Specific gravity	1.064	1.067	1.070
°Brix	14.6	15.4	16.2
pH	3.40	3.42	3.45
Total acid (g/100ml as tartaric)	0.933	0.825	0.770
°Brix /Acid	15.6	18.7	21.0
Glucose (%)	6.69	7.29	7.75
Fructose (%)	6.12	6.97	7.52
Glucose/Fructose	1.09	1.04	1.03
Tartaric acid(%)	0.746	0.676	0.662
Malic acid (%)	0.754	0.574	0.540
Tartaric/Malic	0.99	1.18	1.23

Table 3. General analysis of wines made from grapes picked at three different ripening stages.

Riesling Lion			
	Early	Middle	Late
Harvest time	Sep. 10	Sep. 20	Oct. 4
Specific gravity	1.000	1.002	1.000
Alcohol (vol. %)	12.2	12.2	12.8
Extract (g/100ml)	4.32	4.84	4.50
pH	2.98	3.07	3.03
Total acid (g/100ml as tartaric)	0.871	0.798	0.721
Volatile acid (g/100ml as acetic)	0.072	0.049	0.062
Tint (OD=420nm)	0.054	0.061	0.056
Organic acids (%)			
Tartaric	0.365	0.342	0.333
Malic	0.340	0.250	0.223
Lactic	0.020	0.015	0.017
Succinic	0.138	0.141	0.137
Acetic	0.023	0.014	0.020
Suntory Blanc			
	Early	Middle	Late
Harvest time	Aug. 30	Sep. 10	Sep. 22
Specific gravity	0.999	1.000	0.998
Alcohol (vol. %)	12.5	12.5	12.8
Extract (g/100ml)	4.14	4.40	3.98
pH	3.12	3.31	3.34
Total acid (g/100ml as tartaric)	0.761	0.574	0.538
Volatile acid (g/100ml as acetic)	0.052	0.072	0.068
Tint (OD=420nm)	0.059	0.055	0.058
Organic acid (%)			
Tartaric	0.268	0.225	0.220
Malic	0.383	0.232	0.226
Lactic	0.085	0.095	0.093
Succinic	0.081	0.084	0.084
Acetic	0.030	0.033	0.033
Chardonnay			
	Early	Middle	Late
Harvest time	Sep. 10	Sep. 20	Oct. 1
Specific gravity	1.002	0.998	1.001
Alcohol (vol. %)	11.7	13.0	12.5
Extract (g/100ml)	4.71	4.03	4.66
pH	3.18	3.31	3.30
Total acid (g/100ml as tartaric)	0.775	0.709	0.682
Volatile acid (g/100ml as acetic)	0.059	0.042	0.046
Tint (OD=420nm)	0.052	0.066	0.062
Organic acid (%)			
Tartaric	0.222	0.188	0.197
Malic	0.388	0.333	0.299
Lactic	0.030	0.018	0.025
Succinic	0.146	0.146	0.160
Acetic	0.016	0.011	0.012

評価は以下の通りであった。

9月10日ワインは、酸味がしっかりしており適度であるが、アロマは不足しており、熟成不足にせよ調和を欠くワインで、明らかに収穫時期が早過ぎ、品種の特徴が出ていなかった。

9月20日ワインは、酸味は適度であるが、やはりアロマは不足しており、特徴がなかった。9月10日ワインに比べれば全体にまとまりが出ているが、貯蔵熟成しても酒質の改善はあまり期待が持てないとの評価もあった。

10月4日ワインは、酸味は適度であるが、アロマの点で特徴が不足していた。前二者に比べ数段優っており、一番高い評価を受けたが、全体にアロマ不足でニュートラルな酒質であった。

結果的には10月4日醸造ワインが3熟期の中で一番高い評価を受け、リースリング・リオンは晩生種に属する品種と考えられた。白ワインとしてはアロマがやや弱く、今後の貯蔵熟成による改善が期待された。

リースリング・リオンは大房系の関係からか、あるいは1982年の天候不良のためか期待していたほどのアロマが出なかったが、栽培が容易なこともあり、今後さらに結実量調節、気象条件との関係など試験調査を続け、品種の特徴を充分発揮出来る収穫時期を決定する必要があった。

3. サントリー・ブラン

サントリー・ブランは甲州三尺を母にカベルネ・ソービニオンを父に、サントリー (K) の石井、佐野氏が交雑育種した白ワイン専用新品種で、昭和50年 (1975年) に種苗登録した品種である²⁾

著者らは1979年から1982年の4か年にわたり、当ぶどう育種試験地で栽培しているサントリー・ブランの主要果汁成分の経時変化、栽培上の特性、ワイン醸造試験を行って報告してきた⁵⁾

当品種は満開期から収穫可能までの成熟日数が90日以下と短く、成熟積算温度も $2,000^{\circ}\text{C}$ 以下で、早生種に属する。開花期のべト病に抵抗性のないことが目立つが、栽培は容易な品種である。果汁酸度の減少が急で、8月下旬 $1.0\text{g}/100\text{ml}$ 以下となり、9月上旬の10日間で $0.3\text{g}/100\text{ml}$ もの減少を示す。果汁酸度に注意して収穫時期を決定する必要のある特性を持つ⁵⁾

果粒及び果汁一般成分の変化 果粒及び果汁一般成分の変化について、1979年から1981年の3か年の平均値と熟期別ワイン試験醸造を行った1982年の経過をFig. 1に示した。

果粒径及び果粒重の変化において、7月下旬から8

月上旬にかけて硬核期が、8月上旬にベレーゾンが見られた。9月に入ると果粒はほぼ最大に達し、果粒径 15.0mm 、果粒重 2.2g を示し、9月下旬には果粒がしばみはじめていた。

果汁 pH はベレーゾンを境に比較的急な上昇を示し、9月10日で $\text{pH}3.4$ に達し、以後もわずかずつ上昇していた。

果汁糖度は8月上旬の10日間で5%以上もの増加を示し、8月末には15%に達し、以後も増加し9月中旬には18%に達した。

果汁酸度は7月末に最大値 $4.5\text{g}/100\text{ml}$ まで上昇し、8月に入って急激に減少し、8月20日すでに $1.0\text{g}/100\text{ml}$ 以下となり $0.98\text{g}/100\text{ml}$ を示した。以後8月30日 $0.72\text{g}/100\text{ml}$ 、9月10日 $0.57\text{g}/100\text{ml}$ と減少し、9月30日には $0.50\text{g}/100\text{ml}$ まで低下した。サントリー・ブランは減酸の激しい品種であった。Amerine⁶⁾は、白テーブルワイン用の果汁酸度は最低でも $0.7\text{g}/100\text{ml}$ 以上必要としており、この点サントリー・ブランは熟度が進むにしたがい果汁酸度は簡単に $0.7\text{g}/100\text{ml}$ 以下となることから収穫時期決定には果汁酸度に充分注意する必要がある。

糖酸比の変化は、果汁酸度が急激に減少するため急上昇を示し、8月末で20を越え、9月20日には糖度17.6%、酸度 $0.50\text{g}/100\text{ml}$ 、糖酸比35.2と30以上に達した。

果汁中のブドウ糖及び果糖含量とその比 (G/F値) の変化は、8月下旬になるとブドウ糖含量より果糖含量の方が多くなり、G/F値は1以下となり、以後も果糖含量の方が多くなり、G/F値は0.9以下にまで減少し、9月末にはブドウ糖8.05%、果糖9.00%と1%近い差が生じ、G/F値は0.89となり、果糖含量の方が多い品種の特徴を示した。

果汁中の酒石酸及びリンゴ酸含量とその比 (T/M値) の変化は、リンゴ酸の減少が特別に急激で、8月下旬にはリンゴ酸含量の方が酒石酸含量を下回り、以後もリンゴ酸は減少を続け、9月中旬には T/M値は2に達し、9月末には酒石酸0.62%、リンゴ酸0.21%で T/M値は2.93と3に近い値に達した。サントリー・ブランはリンゴ酸含量の少ない品種の特徴を示した。

熟期別ワイン醸造試験 前年度までの経時的果汁成分変化の資料⁵⁾も参考とし、またサントリー・ブランは減酸が急激という特性に配慮し、酸度が $1.0\text{g}/100\text{ml}$ を下回る1982年8月30日に第1回目のワイン醸造試験を行い、10日後の9月10日に第2回目、果房がしばみはじめ、果汁糖度がほぼ最高、果汁酸度がほぼ最低

となったと思われる9月22日に第3回目のワイン醸造試験を行った。ワイン醸造試験を行った日を Fig. 1 に縦線で示した。

それぞれのワイン醸造試験時の果汁一般成分値を Table 2 に示した。第1回目の8月30日のワイン醸造に用いた果汁は糖度15.7%, 酸度0.941g/100ml, 第2回目の9月10日のワイン醸造に用いた果汁は糖度17.2%, 酸度0.608g/100mlで、すでに低酸度果汁であった。第3回目の9月22日のワイン醸造に用いた果汁は糖度17.7%, 酸度0.527g/100mlで、9月10日からの天候が悪く、雨あるいは曇りの日が多く、期待していたほど糖度の上昇が見られなかったが、酸度は確実に低下し、明らかに低酸度果汁であった。

それぞれの熟期で醸造されたワインの1.8lビン貯蔵6か月後の一般成分値を Table 3 に示した。各熟期試験ワインの利き酒は当発酵化学研究施設員10名で、コメントを中心とした3熟期の相対評価で行った。評価は以下のとおりである。

8月30日ワインは、酸味はしっかりしており適度であるが、アロマ不足で品種の特徴がまだ出しておらず、明らかに収穫時期が早かった。9月10日ワインは、すでに酸味がやや不足していた。特徴あるアロマが出てきているが、全体に調和を欠くワインであったが、3熟期のワインの中では一番高い評価を受けた。9月22日ワインは、9月10日ワインに比べても低酸度で、アロマはさらに強いものになっていたが、味はフラットであった。結果的には9月10日ワインが一番高い評価を受けたが、ドライテーブルワインとしてはやや酸味不足でフラットなものであった。むしろデザートワインの方が適当ではないかとの評価もあった。

サントリー・ブランはアロマが新鮮でフルーティーで、しかも高貴であるが、アロマ重視するならば収穫期を遅らせ、酸味を重視するならば収穫時期を早くしなければならず、暑くしかも日較差温の少ない甲府盆地においては、アロマと酸味のバランスが取れず、甲府盆地より寒冷地での栽培に適しているものと思われる。開花期のべト病にさえ注意すれば栽培は容易で、結実量も多く、ワインはアロマが特徴的で、過去わが国において見られなかった白ワイン用ブドウとしての特性を持つ品種であった。

4. シャルドンネ

シャルドンネはフランスのブルーゴーニュール、シャブリの代表的白ワイン用品種である。

著者らは1979年から1981年の3か年にわたり、当ぶどう育種試験地で栽培しているシャルドンネの主要果

汁成分の経時的変化、栽培上の特性、ワイン醸造試験を行って報告³⁾している。またシャルドンネを用いたアロマ増強の目的で「かもし」発酵の影響についても報告⁷⁾している。

シャルドンネは当ぶどう育種試験地においては、通常の薬剤散布⁸⁾でほとんど病害も出ず、密着果房であるが裂果はわずかで、腐敗も少なく、栽培が比較的容易なヨーロッパ系品種といえる。完熟期の果房重は25g、果粒重は1.9g、果粒径14.5mmで、完熟期が長く保持される特徴を持つ。果汁糖度は9月上旬15%に達し以後も増加を続け、9月末には18%に達する。果汁酸度は完熟期にはほぼ0.7g/100mlを保ち、ワイン用原料として低酸度の心配はない品種である。

果粒及び果汁一般成分の変化 果粒及び果汁一般成分の変化について、1979年から1981年の3か年の平均値と、熟期別ワイン醸造試験を行った1982年の経過を合わせて Fig. 1 に示した。

果粒及び果粒重の変化において、8月上旬硬核期、8月中旬ベレーゾンが見られ、9月中旬には果粒が最大値に達し、果粒径14.5mm、果粒重1.9gであった。最大値に達してから果粒はほとんどしぼみはみられず、完熟期の長い特徴を持っていた。

果汁 pH は1979年からの3か年の平均値よりもやや低目であったが、8月30日 pH 3.20から10月20日 pH 3.50までゆるやかな直線の上昇していた。

果汁糖度の変化は、1982年は冷夏と天候不良の関係で例年に比べ1~1.5%低かったが、9月10日には1%に達し、10月10日には17%に達していた。

果汁酸度の変化は、9月上旬に1.0g/100mlを下回り、9月10日0.89g/100mlを示し、10月に入ってもほぼ0.7g/100mlを保ち、ワイン用原料ブドウとして低酸度の心配はなかった。⁶⁾

糖酸比の変化は、果汁酸度が0.70g/100ml以上を保っている関係であまり上昇せず、9月20日糖度16.1%・酸度0.81g/100ml、糖酸比はやっと20.0となった。

果汁中のブドウ糖及び果糖含量とその比(G/F値)の変化は、成熟が進んでもブドウ糖含量の方が多く、両糖含量がほぼ最高に達した9月30日ブドウ糖7.90%果糖7.55%, G/F値1.05であった。

果汁中の酒石酸及びリンゴ酸含量とその比(T/M値)の変化は、9月中旬に酒石酸含量とリンゴ酸含量が逆転し、T/M値が1以上となった。以後もリンゴ酸がわずかず減少し、T/M値は上昇したがそれでもわずかで、両酸含量がほぼ最低となった9月30日酒石酸0.64%, リンゴ酸0.46%, T/M値1.4であった。

熟期別ワイン醸造試験 前年度までのシャルドンネの経時的果汁成分変化の資料³⁾も参考にして、果汁の糖度が15%以上、酸度が1.0g/100ml以下となった1982年9月10日に第1回目のワイン醸造試験を行い、10日後の9月20日第2回目、果汁の糖度がほぼ最高となり、酸度がほぼ最低と思われた10月1日に第3回目のワイン醸造試験を行った。ワイン醸造試験を行った日を Fig.1に縦線で示した。

それぞれのワイン醸造試験時の果汁一般成分値を Table 2 に示した。第1回目の9月10日の果汁は糖度14.6%と低く、酸度は0.933g/100mlで、第2回目の9月20日の果汁は、天候不良のため期待していたほど果汁糖度の増加がみられず15.4%と低く、酸度は0.825g/100mlであった。そして第3回目の10月1日の果汁は糖度が16.2%、酸度が0.770g/100mlであった。

それぞれの熟期で醸造されたワインの1.81ビン貯蔵6か月後の一般成分値を Table 3 に示した。各熟期の試醸ワインの利き酒は当発酵化学研究施設員10名で行い、コメントを中心とした3熟期の相対評価を行った。評価は以下のとおりであった。

9月10日ワインは、酸味は適度であるがアロマが少なく、未熟香が感じられ、まとまりを欠き、収穫時期が早過ぎ品種の特徴が出ていなかった。9月20日ワインは、酸味は適度でしっかりしていたが、アロマは弱く、まだシャルドンネらしさが出ていなかった。10月

1日ワインは、酸味は適度で、アロマもあり、新鮮でボディもあり、バランスのとれたワインで一番高い評価を受けた。結果的に、シャルドンネは出来るだけ収穫時期を遅くさせ、アロマを重視して品種の特徴を出すことにとめれば、甲府盆地の気候・風土に合致した、栽培の容易な品種で高品質の白ワインが醸り出せる品種と思われた。

文 献

- 1) 甲府地方気象台編：山梨県気象月報，日本気象協会甲府支部（1982）。
- 2) 佐野，石井：園学誌要旨，昭50秋，30（1975）。
- 3) 山川：園学誌，51，475（1983）。
- 4) 山梨県果樹試験場：種苗特性分類調査報告書（ブドウ），17（1978）。
- 5) 山川：園学誌，52，145（1983）。
- 6) Amerine, M.A., Cruess, W. V. : The technology of wine making, P.73, The AVI pub. Co. (1960).
- 7) 山川，守屋，穴水：山梨大学醸酵研究報告，17，55（1982）。
- 8) 山梨県果実連編：果樹病虫害防除暦，山梨県果樹園芸会（1982）。