

[J. Inst. Enol. Vitic. Yamanashi Univ. 17 29~35 1982]

シルバーネルの収穫時期とワインの品質

山川 祥秀・守屋 正憲・穴水 秀教

Effect of Ripening Stage of "Sylvaner" on Wine Quality

YOSHIHIDE YAMAKAWA, MASANORI MORIYA, and HIDENORI ANAMIZU

The changes in berry size, pH, refractometer degree (Brix), titratable acid, and contents of such constituents as tartaric acid, malic acid, glucose, and fructose during the whole ripening period were investigated with white winegrape variety "Sylvaner" belonging to *Vitis vinifera* obtained in 1981. How the timing of maturity of grapes affects the quality of wines was also examined.

The results were summarized as follows;

- 1) Berry diameter and weight of Sylvaner reached the maxima in early September, 15.7 mm and 2.4 g, respectively. Sylvaner was a variety of early maturity.
- 2) The titratable acid was observed to be the highest in late July, and then to decrease rather rapidly. The value reached 0.60 g/100 ml in late September, consequently. Sylvaner was a low-acid variety, and would be variety to be cultivated in zones of cold.
- 3) The glucose/fructose ratio was about 1.0, and the tartaric acid/malic acid ratio was about 1 at the full ripening period in September, consequently, Sylvaner was a low-malic acid variety.
- 4) The sensory impressions of the aftertastes of Sylvaner wines made from the grapes at different ripening stages were as follows. The wine made from grapes picked in early September lacked for vinous aroma and body, and had unripe flavor. The wine made from grapes picked in middle September had fruity aroma and was harmonious with body, and was the best among the three wines. The wine made from grapes picked in late September was averaged flavor and taste, but lacked for vinous aroma.

ワインの品質は原料ブドウの良否に大きく左右される。原料ブドウの良否は品種も重要だが、同じ品種でも気温、降水量、日照時間、地形、土性などのいわゆる自然条件によって左右され、さらに収穫量や収穫時期などの栽培条件によっても左右される¹⁾。

自然条件はブドウ栽培者にはどうしようもないことであるが、その自然条件の中で、良い原料ブドウ

を作るには、品種の選択、収穫時期の判断、収穫量の規制、その他病虫害防除などの栽培管理が大切な要件となってくる。

本研究はドイツワインの三大品種の一つである"シルバーネル"を用いて、果汁成分の変化について成熟初期から経時的に分析して収穫時期の判断資料とし、さらに熟期別のワイン醸造試験を行って収穫時

Table 1. Weather in Kofu, Yamanashi Pref. from April through October in 1981.

	Air temperature		Precipitation		Day length*	
	(°C)	(monthly means)	(mm)	(monthly means)	(monthly total)	
	1981	normal value*	1981	normal value*	1981	normal value*
Apr.	12.0	13.0	80	89	222.5	193.5
May	16.9	17.3	73	96	211.8	207.6
June	21.0	21.1	87	147	131.5	149.4
July	25.1	24.8	106	133	192.5	167.4
Aug.	25.1	25.7	148	127	188.6	196.5
Sep.	20.5	21.6	104	147	144.8	143.4
Oct.	14.8	15.4	142	111	188.1	155.5
Ann.	13.1	13.7	977	1118	2319.3	2194.8
	Heat summation ($\Sigma T, T > 10^{\circ}C$) Apr.—Oct.		Sum of precipitation July—September		Sum of day length July—September	
	4143.9	4250.2	358	407	525.9	507.3

* Data obtained from Kofu Meteorological Observatory.

期とワインの品質から“シルバーネル”が日本の気候風土に適した品種かどうかの「品種の選択」の判断と、「収穫適期の判断」のための基礎的資料を得ることを目的としている。

供試料及び実験方法

供試料 山梨大学発酵化学研究施設ブドウ育種試験地において、一般的栽培管理している“シルバーネル”(Vitis vinifera Linn. cv. Sylvaner)の6年生樹を用いた。台木はテレキ-5 Cである。

1981年、10本の試験樹を用い、開花後20日の幼緑果期に各試験樹から平均的な果房10房、合計100房を選び、第1試験樹から第10試験樹の順に1房ずつ1~10まで標識し、これをくり返して1~100まで標識した。

開花後30日目から10日ごと、毎回1果房の上、中、下から3粒、40果房について120粒を採取した。第1回目は果房番号1~40、第2回目は21~60、……と半数更新の採取法を行った。

果汁成分の一般分析 採取した120粒の全果粒について、果粒径はその短径(横径)をノギス(Kanon, $\frac{1}{20}$ mm)を用いて測定し、平均果粒径を求めた。また果粒重は電子上皿天びん(Shimadzu EB-280, 10mg)を用いて測定し、平均果粒重を求めた。

そのうち、果粒を5%酢酸水、水道水で洗浄し、風乾後、果粒をミキサー(Sanyo SM-G90)で種をつぶさない程度に破碎し、これを綿布で搾汁し、さらに遠心分離器(Kokusan H103-N)で4000rpm、10分間遠心分離し、分析用果汁とした。

糖度はデジタル屈折糖度計(Atago DBX-50)で、pHはpHメーター(Toa HM-5B)で測定し、滴定酸度は国税庁所定分析法²⁾に従い、酒石酸として算出した。ブドウ糖、果糖、酒石酸、リンゴ酸の定性定量は高速液体クロマトグラフ(Shimadzu LC-3A)を用い、糖類は示差屈折計検出器(Shimadzu RID-1)で、有機酸類は紫外分光光度計検出器(Shimadzu SPD-2A)210nmで測定した。灰分は常法³⁾に従い測定した。

ワインの醸造と一般分析 常法に従い⁴⁾各熟期の原料ブドウを除梗、破碎し、搾汁率60%を目標に搾汁し、酒母3%、25度まで砂糖を補い、15~20°Cで発酵させ、エキス分4.00で発酵を停止し、おり引き、貯蔵した。ワインの一般分析は貯蔵6ヶ月後の1982年4月に、常法³⁾に従い行い、総フェノールはFolin-Ciocalteu法⁵⁾で定量、有機酸類は果汁分析と同様に高速液体クロマトグラフで定量した。

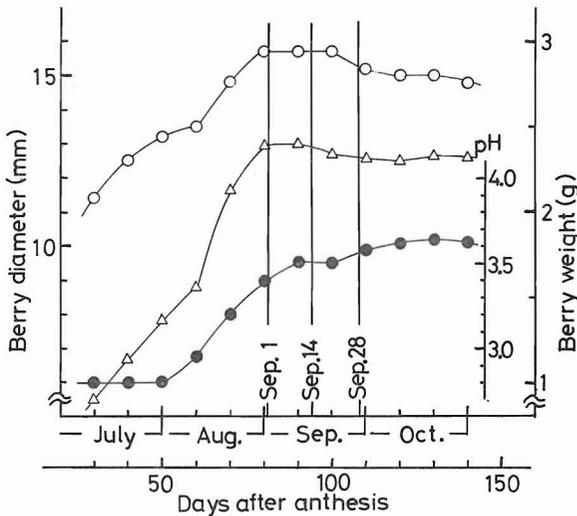


Fig. 1. Seasonal changes in berry diameter and weight, and pH of "Sylvaner" grape.

Symbols: ○—○ berry diameter,
△—△ berry weight,
●—● pH.

実験結果及び考察

1981年の気象条件 1981年の気象条件は第1表に示した。気温、降水量の平年値、それに日照時間の資料は甲府地方気象台の「山梨県気象月報」⁶⁾によった。

1981年は梅雨明けが7月11日と平年より7日も早く7月はかなり暑い日が続いたが、その後はほぼ平年並で推移した。8月22、23日に台風15号が来襲し、大雨と強風があり、ブドウの葉部に被害があったが、落果などの被害は見られなかった。

嶋谷⁷⁾は日本におけるブドウにとっての最良の年(Vintage year)は7、8、9月の3ヶ月間の降水量が、150~200mm、日照時間が600時間以上であると報告しているが、第1表下段に示したように、1981年7、8、9月3ヶ月間の降水量は358mm、日照時間は、525.9時間で、降水量は多く、日照時間は短く、1981年はVintage yearといえるほどの良年ではなかった。

果粒径及び重さの変化と一般果汁成分の変化

果粒径及び重さの経時的変化を第1図に示した。ブドウ果実の生育は幼緑果時の極めて盛んに肥大する第I期・迅速生長期、一時生育がゆるやかになる

第II期・硬核期、その後第III期・生長肥大期を經過し、生育が最高値で定常化する完熟期、減少傾向を示す過熟期の経過をたどる⁸⁾。

“シルバーネル”においては硬核期に相当する時期が7月上旬にみられるが、他品種にくらべはつきりせず⁹⁾また第III期・生長肥大期が短かく、早生種に属する生育相を示した。9月上旬には果粒径・重とも最大値に達し、15.7mm、2.4gを示した。また完熟期に相当する時期が短かく、9月下旬には過熟期を迎えていた。

pHの変化は第1図に示した。pHは硬核期に相当する8月上旬から上昇をはじめ、S字型の経過を示した。完熟期にはpH3.5という比較的高い果汁pHを示し、過熟期にはpH3.6以上にも達した。

糖度、滴定酸度と糖酸比の変化を第2図に示した。糖度は8月上旬に急上昇をはじめ、この時期が「ベレーゾン期」¹⁰⁾といわれるもので、8月上、中旬の20日間で10%もの糖蓄積が見られたが、8月下旬からの糖蓄積はわずかで、特徴あるカーブを示した。9月上旬には15%に達したが、最高糖度でも17%と比較的低い値であった。

低糖度の原因はウイルス病によるものと思われる¹¹⁾が、今後ウイルスの検定とウイルスフリー樹での調

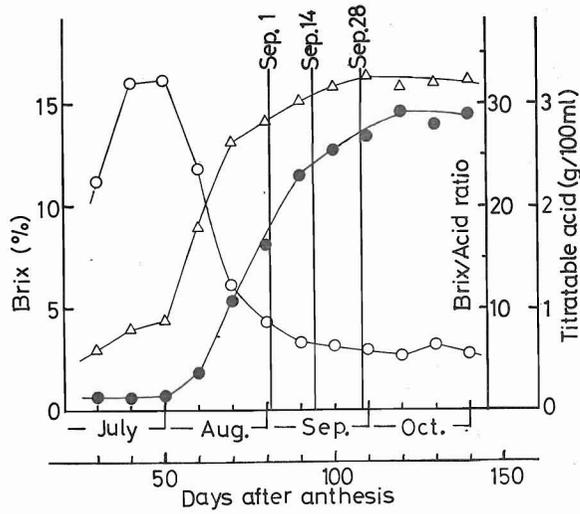


Fig. 2. Seasonal changes in refractometer degree (Brix), titratable acid and Brix-acid ratio of "Sylvaner" grape.

Symbols : \triangle - \triangle refractometer degree(Brix),
 \circ - \circ titratable acid,
 \bullet - \bullet Brix-acid ratio.

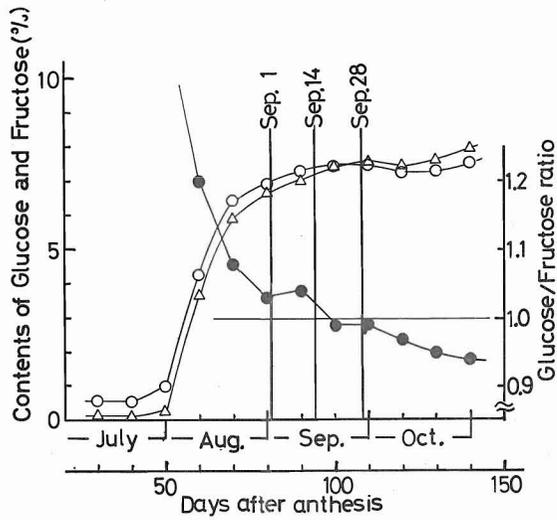


Fig. 3. Seasonal changes in glucose and fructose contents, and glucose-fructose ratio of "Sylvaner" grape.

Symbols : \circ - \circ glucose, \triangle - \triangle fructose,
 \bullet - \bullet glucose-fructose ratio.

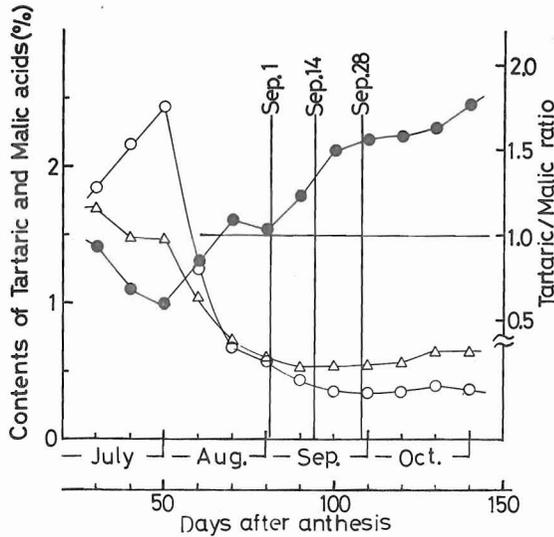


Fig. 4. Seasonal changes in tartaric acid and malic acid contents, and tartaric acid-malic acid ratio of "Sylvaner" grape.

Symbols : △-△ tartaric acid,
 ○-○ malic acid,
 ●-● tartaric acid-malic acid ratio.

査が必要と思われた。

滴定酸度は第 I 期・迅速生長期に急上昇して 3.2 g/100ml の最大値に達し、以後急減し、9 月上旬にはすでに 1.0g/100ml 以下を示し、糖度の上昇のわりに、酸度が低くなりすぎる傾向があった。過熟期には 0.6g/100ml となり、低酸度になりやすく、寒冷地を適地とするブドウ品種の特徴が示された。

糖酸比は 9 月上旬に 20 に達し、9 月中旬 25 まで達し、過熟期には 30 近くまで達していた。

ブドウ糖、果糖とその比(ブドウ糖/果糖)の変化を第 3 図に示した。ブドウ果の糖類はブドウ糖と果糖が主体で、この他に微量の蔗糖、ラフィノースの存在が報告^{12,13)}されているが、“シルバーネル”はブドウ糖と果糖以外の糖類は検出されなかった。生育初期にはブドウ糖の方が多く、成熟が増す 9 月下旬以後は果糖の方が多くなる特徴を示した。完熟期と思われる 9 月期においてはブドウ糖、果糖がほぼ同量で、ブドウ糖/果糖値はほぼ 1 に近づいていた。

酒石酸、リンゴ酸とその比(酒石酸/リンゴ酸)の

変化を第 4 図に示した。ブドウ果の主要有機酸は酒石酸とリンゴ酸で、この両酸で全酸の 90% 以上を占め、他の有機酸類は品種によっても異なるが、クエン酸、シュウ酸などの存在が報告されている^{14,15)}。

“シルバーネル”は酒石酸とリンゴ酸しか検出されなかった。リンゴ酸は迅速生長期に急増し、硬核期を境に急減を示したが、酒石酸はリンゴ酸にくらべゆるやかな減少を示し、9 月以後はほとんど減少しなかった。完熟期にはリンゴ酸の方が少なくなり、酒石酸/リンゴ酸値は 1 以上を示していた。

熟期別醸造試験とワインの一般成分 前年度までの経時的成分変化の資料⁹⁾も参考とし、果粒径及び重さがほぼ最高値に達し、糖度 15%、酸度 1g/100 ml 附近となった 9 月 1 日に第 1 回目の醸造試験を行い、完熟期と思われた 9 月 14 日に第 2 回目、過熟期に入ったと思われた 9 月 28 日に第 3 回目と 2 週間の間隔で熟期別醸造試験を行った。

それぞれの醸造試験時の果汁一般成分値を第 2 表に示した。結果的には 9 月 1 日の醸造に用いた果汁は糖度 14.0%、酸度 0.889g/100ml、糖酸比 15.6 と未

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

	Early	Middle	Late
	Sep. 1	Sep. 14	Sep. 28
Harvest time			
Specific gravity	1.061	1.065	1.067
Brix (%)	14.0	15.0	15.6
pH	4.40	3.50	3.56
Total acid (g/100ml as tartaric)	0.889	0.796	0.619
Brix/acid	15.6	18.8	25.2
Glucose (%)	6.82	7.24	7.60
Fructose (%)	6.52	7.00	7.70
Glucose/Fructose	1.05	1.03	0.99
Tartaric acid (%)	0.647	0.631	0.628
Malic acid (%)	0.554	0.479	0.357
Tartaric/Malic	1.17	1.32	1.76
Combined acid (%) (to total acid)	29.0	31.8	39.7
Ash (mg/100ml)	243	323	352

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

	Early	Middle	Late
	Sep. 1	Sep. 14	Sep. 28
Harvest time			
Specific gravity	0.998	0.998	0.997
Alcohol (vol.%)	13.3	13.2	13.2
Extract (g/100ml)	4.11	4.08	3.82
pH	3.18	3.19	3.20
Total acid (g/100ml as tartaric)	0.715	0.730	0.670
Volatile acid (g/100ml as acetic)	0.030	0.036	0.030
Tint (OD=420 nm)	0.130	0.120	0.148
Ash (mg/100ml)	142	162	169
Total phenol (ppm)	216	254	155
Organic acids (g/100ml)			
Tartaric	0.303	0.254	0.220
Malic	0.270	0.267	0.243
Lactic	0.026	0.027	0.025
Succinic	0.167	0.167	0.160
Acetic	0.026	0.020	0.020

熟期に相当する分析値であり、9月14日の醸造に用いた果汁は糖度15.0%、酸度0.796g/100ml、糖酸比18.8で、前年度までの資料からもほぼ完熟期と見られる時期であった。9月28日の醸造に用いた果汁は

糖度15.6%、酸度0.619g/100ml、糖酸比25.2で、酸度の低い過熟期と見られる時期であった。

それぞれの熟期で醸造され、製成されたワインの1.8ℓビン貯蔵6ヶ月後の一般成分値を第3表に示し

た。各熟期の試醸ワインの利酒は当発酵化学研究施設員10名により行い、評価は以下のとおりであった。

9月1日醸造ワインは、酸味は適度であるが、アロマ(品種香)が少なく、未熟香の青くささがあり、味もフラットで、まとまりを欠くワインで、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14日醸造ワインは、酸味は適度で、味にも厚みがあり、フルーティーで、一番良い評価を受けたが、アロマはやや不足していた。

9月28日醸造ワインは、雑味、雑香が感じられ、アロマもぼけて、フルーティーさがなくなり、一番悪い評価を受け、収穫適期を逸しているものと思われた。

結果的には9月14日醸造ワインが3熟期の中で一番良い評価を受け、白ワインとしてはフルーティーで、酸味のバランスも良く、優良ワインであったが、“シルバーネル”としてはアロマ不足で、ドイツワインとの比較ではやや劣るワインであった。

ドイツに比較して気温が高く、また日較差が少ない気候風土は“シルバーネル”の品種特性が充分に発揮できないのではないと思われるが、今後ウィルスフリー樹を用いて、さらに試験調査を続け、“シルバーネル”がこの気候風土に適した品種かどうか判断したい。

要 約

ドイツワインの原料ブドウである“シルバーネル”を用い、成熟過程の経時的成分変化と収穫時期を変えて醸造試験を行い、ワイン品質から品種特性を検討した。

1. 果粒径及び重さは9月上旬に最大値に達し、15.7 mm, 2.4 gを示す早生種であった。
2. 酸度は7月下旬に最大値に達し、以後急減し、9月下旬には0.60g/100mlの低酸度を示した。寒冷地を栽培適地とする品種の特徴を示した。
3. 完熟期の9月には、ブドウ糖/果糖値は1に近く、酒石酸/リンゴ酸値は1以上に達し、リンゴ酸の少ない特性を示した。
4. 熟期別試醸したワインにおいて、9月1日醸造

ワインは品種香に欠け、味もフラットで、未熟香が感じられた。9月14日醸造ワインはフルーティーで酸味のバランスも良く、一番良い評価を受けた。9月28日醸造ワインは香、味とも雑味があり、過熟さみで、フルーティーさに欠けていた。

終りに、醸造試験に多大な協力を頂きました当研究施設試験工場の両宮昭郎技官に深謝いたします。

文 献

- 1) Amerine, M. A., Cruess, W. V.: *The technology of wine making*, p. 73, The AVI pub. Co. (1960).
- 2) 注解編集委員会: 国税庁所定分析法注解, p. 57, 日本醸造協会 (1963).
- 3) Amerine, M. A., Ough, C. S.: *Wine and must analysis*, p. 92, John Wiley & Sons (1973).
- 4) 山梨県食品工業指導所: 葡萄酒醸造法 (1976).
- 5) Singleton, V. L., Rossi, J. A., Jr.: *Amer. J. Enol. Vitic.*, 16, 144 (1965).
- 6) 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 (1981).
- 7) 嶋谷: 醸工, 46, 99 (1968).
- 8) Nakagawa, S., Nanjo, Y.: *J. Japan Soc. Hort. Sci.*, 34, 85 (1965).
- 9) 山川: 園学誌, 投稿中.
- 10) Peynaud, E., Maurie, A.: *Am. J. Enol. Vitic.*, 9, 32 (1958).
- 11) 足立: 山梨の園芸, 28, 24 (1980).
- 12) Kliewer, W. M.: *Am. J. Enol. Vitic.*, 16, 101 (1965).
- 13) Johnson, L. A., Carroll, D. E.: *J. Food Sci.*, 38, 21 (1973).
- 14) Kliewer, W. M.: *Plant Physiol.*, 41, 923 (1966).
- 15) Shimazu, Y., Watanabe, M., *Die Wein-Wissenschaft*, 31, 45 (1976).

(昭57. 8. 31受付)