

## 海外派遣研修報告

### フランス・ボルドーにおける醸造ブドウの栽培事例

渡辺晃樹

キーワード：フランス，ボルドー，醸造ブドウ，栽培方法，垣根仕立て

#### 緒言

フランス共和国ボルドー市は首都パリから南西約500 kmの大西洋の近くに位置する港湾都市である。北緯45度に位置し、気候は西岸海洋性気候である。このため、暖流の影響で冬の平均最高気温は10℃で、平均最低気温は約3℃と緯度の割には高い。一方、夏の平均最高気温は約27℃で、平均最低気温が15℃と日本に比べ冷涼である。年間降水量は1,000 mm程度であるが、日本と異なり夏に少なく、冬に多い(第1図)。

ボルドー市の西側には、ガロンヌ川の砂利が堆積したランド砂平野が広がっている。この地域の土壌は肥沃度が低いが、排水性が高く、また日照時間が長く、地温が高いことからブドウの成熟に適し、古くから醸造ブドウ栽培が盛んである。

ボルドー市近郊における醸造ブドウの栽培面積は約120,000 haで、原産地呼称統制<sup>1)</sup>(以下、AOC)は57地区ある。年間約530,000 kLのワインを生産し、32%が国外へ輸出される。総生産量のうち、赤ワインが88%を占める。約9,100軒のワイン生産者がおり、平均作付面積は13 haで、20 ha以上栽培している大規模ワイナリーは約23%を占める<sup>2)</sup>。

本稿は、2008年度栽培エキスパート養成事業の一環として実施したフランス・ボルドーにおける海外派遣研修のうち、2011年に実施した約6ヶ月の現地ワイナリー、シャトー・アンジェリュス(Château Angelus)における研修内容について報告する。

#### 謝辞

今回のフランス・ボルドーへの海外派遣研修に際し、現地滞在に関わる手続き等にご尽力いただいた山梨県観光部国際交流課、農政部果樹食品流通課および農業技術課など関係機関の方々、ならびに様々なご助言や励ましをいただいた歴代の果樹試験場長を始め、果樹試験場総務課、栽培部、関係者のみなさま、および県内ワインメーカーの方々に、本稿を通じて心から謝意を表す。

#### 研修概要

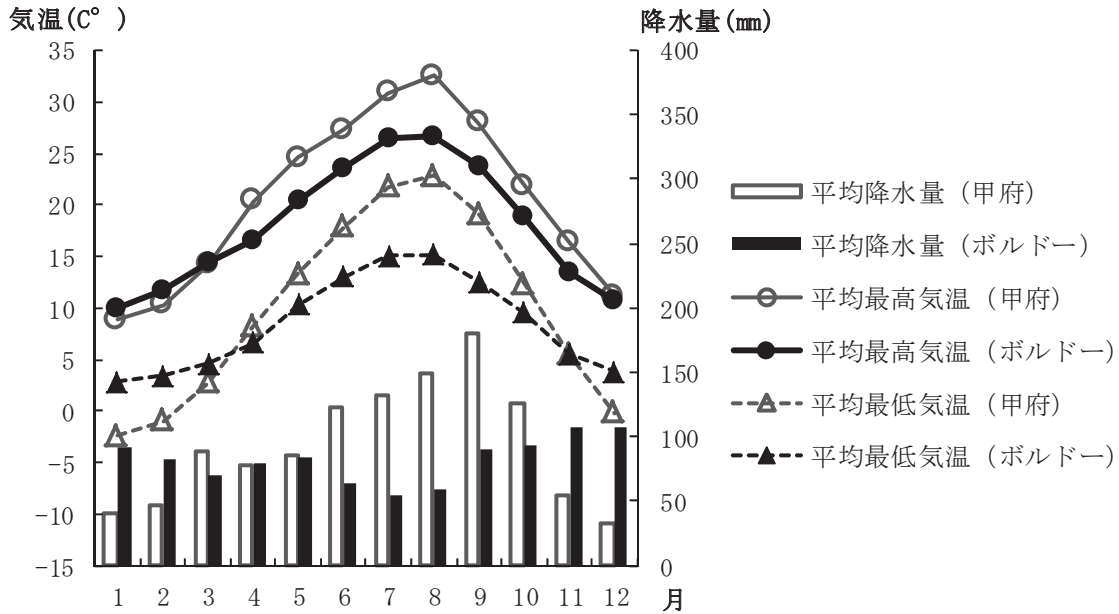
##### 1. 研修日程

フランスでの研修期間は2009年1月12日から2012年7月25日である。この内、2009年9月から2012年7月までボルドー第二大学醸造学部国家醸造士コースに在籍した。本コースの現地ワイナリー研修として、2011年6月28日から12月17日まで約6ヶ月間、サン＝テミリオン(Saint-Émilion)地区にあるシャトー・アンジェリュスにおいて、栽培および醸造研修を実施した。

##### 2. 研修先の概要

###### 1) サン＝テミリオン地区の概要

フランス共和国アキテーヌ地域圏ジロンド県に属するサン＝テミリオン地区は、ボルドー地区の東40 kmに位置し、ドルドーニュ川の右岸にある。土壌は主に石灰質と粘土質で構成され、鉬物を



第1図 甲府とボルドーの気象の違い

ボルドー：1971～2000年（世界気象機関），甲府：1981～2010年（甲府地方気象台）

多く含んだ 30 種類以上の土壌があるといわれている。

AOC が付けられた圃場は約 5,400 ha で、約 500 のワイナリーが年間 23,000 kL のワインを生産している。主に赤ワインを生産し、主要品種は‘メルロ’（約 60%）で、次いで‘カベルネ・フラン’（30～35%），および‘カベルネ・ソーヴィニヨン’（5～10%）で構成される。

## 2) シャトー・アンジェリユスの概要

シャトー・アンジェリユスは、サン＝テミリオン地区において、18 世紀から経営されてきた伝統あるワイナリーである。1980 年代から積極的に革新的な醸造技術を導入し、1996 年のこの地区の格付け改訂により第1特別級Bへ認定され、その後、2012年の改訂により最上位格付けである第1特別級Aに昇格した。アンジェリユスのワインスタイルは、酒色が濃く、リッチ、エレガント、強烈などと表現されるような重厚さ、凝縮感があり、また豊富なタンニンによるフルボディでありながら、ふくよかな果実味も併せ持つとも言われている<sup>3)</sup>。

一方、この地区は粘土質土壌が多く、日本の生育期における降雨による過剰な土壌水分と同様、

降雨後の滞水による強樹勢や果汁の希釈が想像され、アンジェリユスのワインスタイルである重厚感・凝縮感とは相反する。そこで、醸造技術の特異さもさることながら、栽培面からどのようにして重厚感・凝縮感のある醸造ブドウを栽培しているか興味を持ち、実習先として希望した。

## ボルドーにおける醸造ブドウの栽培事例

### 1. アンジェリユスの栽培概要

#### 1) 圃場の概要

圃場は標高 30～60 m の“ケスタの麓 (Pied de côte)”の丘陵地南麓に位置し、傾斜部と低地部で構成される。生育期間中は温暖で、晩生の‘カベルネ・ソーヴィニヨン’でも十分成熟する環境である。土壌の特性は次の3つのタイプに分類される。

- ①丘陵地の高地：粘土質石灰岩土壌
- ②丘陵地の中央：砂質粘土質石灰岩土壌
- ③丘陵地の低地：砂質石灰岩土壌

圃場面積は 34 ha で、そのうち 25.5 ha が AOC で格付けされた圃場であり、その他はセカンド・ワイン用の圃場として厳密に区別される。

栽植密度は10 aあたり650~760本であり、栽植距離は基本的に畝間1.35 m×株間0.9 mであるが、近年、改植した圃場は畝間1.45 m×株間0.9 mに変更している。

現在の平均樹齢は約30年であるが、毎年1~2%の割合で樹勢および生産性が劣るものを改植する。

この地区はAOC基準で最大収量が55 hL/haと規定されているが、アンジェリユスでは30~35 hL/ha(約450~500 kg/10 a)に収量を制限している。

## 2) 品種と台木

アンジェリユスでは、ボルドー地域における3つの基本的な赤品種を導入しており、構成比は‘メルロ’50%、‘カベルネ・フラン’47%、‘カベルネ・ソーヴィニヨン’3%で、特に‘カベルネ・フラン’の割合が周辺地域の平均より高い。このため、アンジェリユスのワインはフレッシュな酸味が特徴で、エレガンスさ(繊細な芳香としなやかさ)を特に重要視し、これをワインに付与するため粘土質土壌の上に砂質石灰岩土壌が堆積した水はけの良い土壌に植栽されている<sup>4)</sup>。

台木品種はこの地区のAOC基準に準拠し、穂品種を中庸からやや弱い樹勢に導く101-14, 161-49, Gloire, S04を用いている。

## 3) 栽培概要

アンジェリユスでは圃場を10 a~150 a単位で約50の区画に細分化している。整枝・剪定方法は2本側枝の“ジロンダン剪定(Taille de Girondin)”(第2図)である。圃場の地表面管理は草生と清耕栽培を列間交互に繰り返し、施肥は有機質肥料を中心に施用している。病虫害防除については、専門のコンサルティング会社が設計した薬剤散布体系に基づいて行っている。適正な収量を保つため、芽そぎ、芽かき、摘心、新梢管理、除葉、摘房などの栽培管理をそれぞれの生育ステージに合わせて適期に実施している。また、収穫適期を把握するために定期的な果実品質の追跡調査を全区画で実施している。収穫は機械を使わず、20 Lの背負い式コンテナを用いて、手摘みで行っている。短期間にこれらの栽培管理作業が集中する場合は、

季節雇用も取り入れる。年間の作業は第1表に示すとおりで、各生育ステージに合わせて遅れないよう的確に実施している。

## 2. ボルドーにおける一般的な栽培管理方法とアンジェリユスの栽培管理方法

### 1) 剪定方法

一般的に剪定は落葉後の12月から始め、2月までに終わる。早期剪定や発芽後の剪定は行わない。

ボルドー地区の仕立て方法は全て垣根仕立てで、整枝・剪定方法は一般的にギョ・ダブルが多い。基本的に1樹当たり2本の結果母枝を長梢で両側に配置し、結果母枝以外に、主幹部により近い位置に短梢を1芽残して、翌々年の結果母枝候補とする。

樹形を拡張させないよう主幹に近い位置へ切り返すことを基本とし、残す結果母枝は側枝(2年枝)から伸びた新梢で、より主幹に近く、より低く、垣根の列幅からはみ出さない位置にある健全で曲げやすい枝を選択する。

結果母枝に残す芽数は、基本的には1結果母枝あたり4~5芽であるが、前年の樹勢が強く生産量が多かった場合には残す芽数を増やし、樹勢が弱く生産量が少なければ芽数を減らし、樹勢の回復を図る。

ギョ剪定では直立した結果母枝を支線に寝かせて誘引するが、ボルドーは機械管理が基本のため、下向きになる芽は伸長にともなって垣根の列幅からはみ出し、樹形を乱す要因となることから、剪定時に予めそぎ落とす。また、結果母枝の先端は支線に結びつける部分を確保するため、先端を1~2芽長めに残し、芽はそぎ落とす。

一方、樹勢低下や病害、結果過多などの影響で、充実した結果母枝が確保できない場合は、翌年の樹勢回復を図るため、片側の結果母枝は長梢とせず、1~2芽残した短梢として切り返す。

アンジェリユスの剪定は、ギョ剪定から派生し、この地域の県名“ジロンド”から命名されたジロンダン剪定で、ギョ剪定とほぼ同様であるが、翌々年の結果母枝候補としての短梢部位は残さないため、剪定を単純化している(第2図)。



第2図 ジロンダン剪定（ギョ・ダブル剪定の派生）の樹形

第1表 ボルドーにおける醸造ブドウの年間栽培管理概要（シャトー・アンジェリユス，2011）

期間	作業	特徴
12月～2月	剪定	電動剪定鋏を使用 芽そぎを併せて行う
	剪定枝の処分	裁断し，圃場に返す
2月～3月	結果母枝の誘引・固定	結束帯により第1支線に固定
	改植	1～2%改植
	施肥（追肥）	土壌診断結果に応じて単肥・配合肥料で無機成分を施用
4月～5月	病害虫防除	10～15日おきに散布，計16～17回（収穫3週間前まで）
	地表面管理	株元のすき返し・除草
		列間の機械中耕
		草生栽培圃の草刈り
	芽かき	副芽かき 台芽かき，不定芽かき
5月～8月	生育期の管理	副梢除去（2回）
		新梢の誘引（2回）
		株元の除草，草刈り（2～6回）
		摘心，新梢管理（2～5回）
		除葉（2回）
	摘房（2回）	
追肥	液肥で葉面散布	
8月～9月	果実の追跡調査	収穫2週前から週1回
9月～10月	収穫	背負い式コンテナによる手収穫
	改植準備	早期紅葉・弱勢・欠株を伐根
	施肥，土づくり	主に有機物（牛ふん堆肥，植物性堆肥など）
	10月～11月	株元へ土寄せ（耐凍性向上）
地表面管理		通路へ草種播種（土壌流亡防止）

第2表 ボルドーにおける‘メルロ’の生育ステージと生育期の作業管理概要  
(シャトー・アンジェリュス, 2011)

生育ステージ	月 日	作業期間	作 業 内 容
萌芽期	3月25日		
展葉4-5枚	4月20日	4月18日 ~ 4月30日	副芽かき
開花期	5月10日	5月10日 ~ 5月20日	台芽・不定芽かき
結実期	5月23日	5月26日 ~ 6月15日	副梢除去
		5月26日 ~ 6月15日	除葉1回目 (東側を除葉)
果実肥大Ⅰ期	6月23日	6月15日 ~ 6月30日	摘房1回目 (目的収量の20%増しで残す)
ベレゾーン始め	7月12日	7月10日 ~ 7月20日	台芽・不定芽かき・副梢除去 (2回目)
半ベレゾーン期	7月22日		
ベレゾーン後期	7月31日	8月1日 ~ 8月9日	除葉2回目 (西側を除葉)
		8月8日 ~ 8月29日	摘房2回目 (見直し摘房)
収穫始め	9月17日	8月30日 ~ 9月27日	果実品質の追跡調査

樹勢低下や間延びした場合は、樹形を維持し、樹勢を回復するため、片側の結果母枝を不定芽などの基芽に切り返す。その場合は片方が長梢、もう一方が短梢のギョ・シングル樹形になる。

剪定は電動剪定鋏を用いて1日に1人当たり1,000樹行う。作業にあたっては防護眼鏡と安全手袋の装着が義務づけられている。アンジェリュスは圃場総面積が34haであるため、剪定作業には7人で30~40日を要する。さらに、剪定とは別に3人を雇用し、2列おきに剪定した枝を列間においていく。その後チップパーによって裁断し、圃場に還元している。

## 2) 生育期の管理

2011年のアンジェリュスにおける各生育ステージを第2表に示す。平年に比べ生育が3週間前進していた。

アンジェリュスでは、生育ステージに合わせて、早めに管理作業を始めるのが特徴で(第2表)、周辺のシャトーより、作業開始が早い。

### (1) 芽かき

ボルドーでは、副芽は霜害のリスクがなくなった後、4月中旬頃から2週間程度で除去する。

台芽、不定芽の除去は年間2回行う。1回目は4月~5月にかけて行う。2回目は7月中旬頃から2

週間程度で、再伸長した台芽・不定芽を中心に除去する。

剪定時に下向きの芽はすでに剪除されているため、日本において発芽後に新梢数の調整を目的に行われる芽かきは、ボルドーではほとんど行われない。

### (2) 新梢の誘引

垣根仕立てにおける誘引方法は、伸長した新梢を2本の支線間に挟み込む方法で行われている。誘引作業の目的は通気性の向上や、葉や果実への受光体勢を向上させるとともに、薬剤散布の効率化を図ることである。また、ボルドーでは畝間トラクターなど作業機の作業性向上、新梢管理トラクターの巻き込み防止なども誘引の目的の一つである。ボルドーでは生育に合わせて誘引を2~3回行う。

アンジェリュスでは、1回目の誘引は4月末頃、下から2番目の支線(1.0m)に新梢が十分届いた後、新梢を支線の間へ挟み込む。2回目は5月下旬頃、最上位の支線(1.5m)に十分届いた新梢を支線間へ挟み込む。

### (3) 副梢の切除

目的は、果実と副梢との養分競合を減らし、果房付近の通気性を向上させ、効果的な薬剤散布を

行うことの他、後に続く除葉等の管理作業の効率化を図ることである。作業が遅れると切除する傷が大きくなり、樹勢を落とすような葉面積の損失となってしまう。

副梢は硬化する前の5月中旬頃に切除する。日本では葉を1枚残して副梢を切除する場合もあるが、ボルドーにおいては着果部およびその上位1ないし2節に位置する副梢は全て切除する。それより上位の副梢は切除せず、次節の新梢管理によって列から飛び越えた副梢先端を作業機により刈り取る。

#### (4) 摘心および新梢管理

ボルドーでは一般的に、リーフカッター（回転刃の付いた“コ”の字型のアタッチメント）の付いた畝間トラクターを用いて、新梢の先端や垣根列間から飛び越えた副梢を年に4、5回刈り取る。

1回目の摘心は、5月終わりに結実確認後、最上部の支線を越えた高さ1.7 m程度で、越えたらできるだけ早くに行う。その後は、新梢の生育に合わせて適宜新梢管理を行い、8月のベレゾーン期までに終わらせる。

日本では新梢管理を年間4~6回行い、場合によってはベレゾーン期以降も新梢管理を行うが、2011年のアンジェリユスの実績は2~3回に留まった。この要因として、開花後に非常に乾燥したため、新梢の生育が遅れたことが考えられる。

#### (5) 除葉

目的は、通気性や薬剤散布の効果を向上させ、健全果実を生産すること、受光体勢を向上させ、果実の成熟を促し、着色向上と欠点臭の要因の一つであるメトキシピラジン含量を減少させること、後に続く摘房と収穫作業の効率化を図ることである。ボルドーでは、除葉は醸造ブドウ栽培にとって最も重要な作業の一つと考えられている。

一般的に、除葉は6月上旬頃、結実が確認された時点から開始し、日焼けと新梢への傷を避けるため、6月下旬の果粒肥大後期までに終わらせる。除葉部位は第2果房の着果位置まで、果房付近や樹体の内側の葉を除去する。ボルドーの垣根仕立ては一般的に受光体勢を考慮し南北に向かって設

置されるが、除葉は垣根の東側を行い、西側は午後の日差しが強いため原則行わない。通常日焼けを避けるため、果房の直上の葉を1枚残す。樹勢の弱い場合は葉枚数が確保できないので控える。

アンジェリユスでは東側の果房直上の葉を残さず、果房の1ないし2節上位の葉まで除去している。垣根仕立ては全て南北に配置されているが、天候に応じて西側についても除葉を行う場合もある。西側の除葉は、曇雨天が多いようならば実施し、高温乾燥が続くようなら行わない。時期は8月上旬頃、見直し摘房を始める前のベレゾーン期に、西側の葉を取り除くことで果実への日当たりを向上させることが目的である（第3図）。

アンジェリユスでは、品種の早晩に合わせ、‘メルロ’、‘カベルネ・フラン’、‘カベルネ・ソーヴィニオン’の順に除葉を行う。2011年は、東側の除葉を5月26日~6月15日まで行い、摘房前に終了した。派遣会社から臨時雇用した50人で実施し、34 haで15日間を要した。一方、西側の除葉は、8月1~9日まで行い、約60人により、6日間を要した。

#### (6) 摘房

ボルドーでは一般的に摘房は1回で終了するが、2回に分けて実施するワイナリーもある。1回目の目的は適切な収量を保ち、果実の品質と健全性を維持することである。2回実施する目的は、さらに一層の品質向上を目指し収量制限を行うとともに、品質および熟度を均一化することである。摘房も最も重要な作業の一つである。

1回目の摘房は、6月中旬に東側の除葉が終わった直後から、2週間程度で行う。摘房は第3果房、過密着果房、粗着や極小果房のほか、隣の果房と近接した果房や高い部位に着生した果房、弱い新梢に着生した果房を優先的に切除する。一般的には、圃場の5か所5樹、計25樹の着房数から予想収量を算出し、1回目の摘房で目的収量まで制限する。

2回摘房する場合は、1回目の摘房で目的収量の120%を目安に残す。ベレゾーン期に着色が確認された後、着色不良、成熟遅れ、日焼け、病害虫発生果、重なった果実を中心に摘房する。



第3図 両側除葉後の圃場（シャトー・アンジェリユス, 2011）



第4図 見直し摘房後の圃場（シャトー・アンジェリユス, 2011）

アンジェリユスでは、摘房を2回に分けて実施する。毎年の着果量が安定しているため収量計算はせず、1回目の摘房で初期着果量の概ね50%を減らす。品種別では、‘メルロ’で1樹当たり10～12房、‘カベルネ・フラン’および‘カベルネ・ソーヴィニヨン’で1樹当たり8～10房残し、残す果房は均等に間隔を空ける。樹齢の若い圃場では、1樹当たり7～8房残す程度にする。

2回目の見直し摘房は、ベレゾーン期の8月上旬から開始し、1樹当たり最大2～3房摘房する(第4図)。

2011年は、1回目が6月15～30日、2回目が8月8～29日のそれぞれ約10日間で、34haを20人の派遣労働者が従事した。

### 3) 地表面管理

#### (1) 草生栽培

目的は、土壌流亡の防止、根域の土壌物理性の改善の他、トラクター等作業機械の踏圧による土壌硬度の上昇防止、土埃や降雨後のぬかるみ防止である。

アンジェリユスでは、粘土質土壌が多いため、草種による土壌水分の吸収および蒸散も目的の1つとして、草生栽培を導入している。ただし、過剰な養水分競合を避けるため、清耕栽培を列間の交互に設置し、数年ごとに入れ替えている。また、若木や地力の弱い圃場、砂質土壌の多い圃場は、清耕栽培としている。区画間の通路は、土壌流亡防止、トラクター走行の安定性、および踏圧による土壌硬度の上昇防止の目的で、11月にイネ科草

本などを播種する。

#### (2) 除草

ボルドーでは除草剤を使用するところもあるが、一般的にトラクターによる機械除草が多い。

アンジェリユスでは除草剤は使用せず、作業機械により例年6回程度行う。清耕部分は爪状のアタッチメントを付けたトラクターで株元や列間を中耕除草し、草生部分はハンマーナイフモア等のアタッチメントにより刈り取る。2011年の実績は非常に乾燥したため、いずれも2回のみであった。

#### (3) 土寄せ

目的は土寄せにより株元に盛土することで冬季の凍結から樹体を保護するとともに、トラクターなど作業機で固まった通路の耕耘である。収穫後、列間の表層15～20cm程度の土で株元に盛土する。列間にできた溝は、冬期の過剰な降水を水路まで導く流路として活用する。

#### (4) 盛土のすき戻し

目的は通路に伸び始めた雑草を埋め戻すとともに、土壌環境の改善を図ることである。これにより、列間に伸びた雑草の初期生育を抑制し、発芽時の養分競合を抑えることができる。また、土壌の凍結やべと病の初期感染を抑える効果もある。すき戻しは、剪定が終わる3月頃、土壌が乾燥したらすぐに、株元の盛土を列間の中央に15～20cm程度すき戻す。

第3表 ボルドーにおける殺菌剤の散布履歴 (シャトー・アンジェリュス, 2011)

生育ステージ	散布日	薬剤名 (商品名)	成分	対象病害	投下量
展葉4-5枚	4月20日	ZETANIL M	マンゼブ 70% シモキサニル 6%	べと病	2 kg/ha
		CITROTHIOL DG	硫黄微細粉末 80%	うどんこ病	8 kg/ha
開花前	4月28日	ROXAM COMBI	マンゼブ 68.9% ゾキサミド 6.15%	べと病	1 kg/ha
		PROSPER	スピロキサミン 49.8%	うどんこ病	0.6 L/ha
開花期	5月10日	SILLAGE	ホセチルアルミニウム 47.1% メチラム 28.8%	べと病	4 kg/ha
		NATCHEZ	トリフロキシストロピン 50%	うどんこ病	0.125 kg/ha
結実期	5月23日	SILLAGE	ホセチルアルミニウム 47.1% メチラム 28.8%	べと病	4 kg/ha
		NATCHEZ	トリフロキシストロピン 50%	うどんこ病	0.125 kg/ha
	5月24日	CANTUS	ボスカリド 50%	灰色かび病	1.2 kg/ha
	6月9日	MILDICUT	シアゾファミド 2%	べと病	4.5 L/ha
IMPALA		フェンブコナゾール 5%	うどんこ病	0.75 L/ha	
果実肥大 I 期	6月23日	MILDICUT	シアゾファミド 2%	べと病	4.5 L/ha
ベレゾーン始	7月12日	CYMSUN	塩基性塩化銅 30% シモキサニル 3%	べと病	2 L/ha
半ベレゾーン期	7月26日	JAPICA	メパニピリム 50%	灰色かび病	1.2 kg/ha
	7月29日	NORDOX 75	酸化銅 (I) 75%	べと病	1 kg/ha
ベレゾーン後期 <sup>z)</sup>	8月12日	LAZULIE	フェンヘキサミド 50%	灰色かび病	1.5 kg/ha
収穫3週間前 <sup>y)</sup>	9月9日	SERENODE	バチルスズブチリス 1.34%	灰色かび病	2 kg/ha

z): 追加散布

y): 'カベルネ・フラン' および 'カベルネ・ソーヴィニヨン' のみ追加散布

第4表 ボルドーにおける殺虫剤の散布履歴 (シャトー・アンジェリュス, 2011)

生育ステージ	散布日	薬剤名 (商品名)	成分	対象害虫	投下量
結実期	5月23日	PEARL PROTECH	デルタメトリン 15%	オオヨコバイ類 ( <i>Flavescence Dorée</i> )	0.5 L/ha
	6月4日	STEWARD	インドキサカルブ 14.5%	チョウ目, カイガラムシ類	0.125 kg/ha
果実肥大 I 期	6月24日	CUZCO	クロロピリホスエチル 25%	ハマキムシ類, カイガラムシ類	1.3 L/ha
	7月6日	CUZCO	クロロピリホスエチル 25%	ハマキムシ類, カイガラムシ類	1.3 L/ha
ベレゾーン後期	8月1日	PEARL PROTECH	デルタメトリン 15%	オオヨコバイ類 ( <i>Flavescence Dorée</i> )	0.5 L/ha



### (5) 灌水・排水

ボルドーでは AOC 基準により, 3 年生樹までの灌水は認められているが, それ以降の樹齢の圃場は, 生育期の灌水が禁止されている。

排水に関しては, 排水性の高い砂礫土壌が多く, その多くは自然排水である。一方, 低地にある圃場や粘土質が多い圃場など排水条件の悪いところでは, 部分的に暗渠排水が設置されている。

アンジェリユスでは, 圃場の排水は傾斜地では, 傾斜に沿って自然に行われるが, 平地や低地では雨水の過剰な停滞を防ぐため, 暗渠排水が設置されている。さらに, 圃場の周囲に, 明渠排水を設置し, 排水環境を整えている。

### 3. 病害虫防除

ボルドーでは, 病害虫防除のための薬剤散布については専門のコンサルティング会社に防除暦の作成を委託することが多い。多発する場合は, コンサルティング会社の助言により, 散布間隔を短くするなど対応している。

アンジェリユスにおいても, Vitivista 社に防除暦 (第 3, 4 表) の作成を委託し, これにしたがって, 4 月下旬の展葉 4, 5 枚目時からベレゾーンの終わりまで, 10~15 日間隔で定期的な薬剤散布を行っている。2011 年の殺菌剤の散布実績は, ‘メルロ’では年 16 回, ‘カベルネ・フラン’や‘カベルネ・ソーヴィニヨン’では 17 回となっている。特に灰色かび病を重要視し, 通常, 結実期, 半ベレゾン期の計 2 回薬剤散布を行っている。2011 年は, ベレゾン後期にさらに 1 回追加散布し, ‘カベルネ・フラン’と‘カベルネ・ソーヴィニヨン’では, 収穫 3 週間前にさらに 1 回追加で薬剤散布を行った。

殺虫剤散布としては, 結実期のオオヨコバイ類 (*Flavescence Dorée*) に対する防除が, この地域では義務付けられており, その後も地域の共同組合が設置しているトラップの捕殺数に応じて追加散布を行うこととなっている。2011 年の殺虫剤の散布実績は, オオヨコバイ類に対して 2 回, この他にチョウ目やカイガラムシ類防除として 3 回散布した。

薬剤散布は常に摘心および新梢管理後に行う。

一般的に, 散布後 3 時間以内に 20 mm の降雨があった場合, 効果が短期間となってしまうため, 次の薬剤散布の間隔を短くしている。

### 4. 施肥と土づくり

ボルドーでは, 一般的に落葉後, 基肥として堆肥を施用し, 土壌診断結果に応じて, 不足する場合は無機成分を単肥や配合肥料で施用する。また, 生育期に葉柄分析や樹相診断により欠乏症がみられる場合は, 必要に応じて N, P, K, Mg, Fe, B, Mn などの無機成分を葉面散布する。特に, ボルドーではカリウムあるいはマグネシウム欠乏症がそれぞれよく見られるため, 葉面散布により追肥を行っている。ボルドーは元々カルシウム成分を多く含んだ土壌が多いが, 土壌 pH が低い場合はカルシウム土壌改良資材を施用する場合もある。

アンジェリユスでは, 堆肥によって土壌改良と施肥を行う。2011 年は収穫後, ‘メルロ’に対し約 60 m<sup>3</sup>/ha の牛ふん堆肥 (*Fumier de vaches*) を, ‘カベルネ・フラン’や‘カベルネ・ソーヴィニヨン’に対し約 40 m<sup>3</sup>/ha の植物性堆肥 (剪定屑や食品廃棄物から作成した堆肥 (*Déchets végétaux du SMICVAL*)) を施用した。その他, 土壌診断により年 100~200 kg/ha 程度の N, P, K の単肥や配合肥料を施用する場合もあるが, 2010 年に基肥として全圃場に有機資材を施用したので, 2011 年は配合肥料の追肥を実施していない。一方, 生育期では Vitivista 社の樹相診断と助言にしたがい, 生育に合わせて, 第 5 表に示す無機成分の葉面散布を実施した。

### 5. 収穫適期の把握

果実を収穫する前に果実調査や食味調査を定期的に行い, ブドウの成熟度を把握して最適な収穫日を決める。各ワイナリーで行う果実調査は, 基本的に比重糖度, 総酸含量, pH である。

ボルドーでは, 原産地呼称委員会 (INAO) の規定により, 収穫時の最低糖度 (アルコール度数) が定められていることから, 収穫予定日の約 2 週間前から, 区画ごとに週 1~2 回, 定期的なサンプリングによる品質調査, および担当者の食味によって収穫日が決められる。最低糖度を越えても,

第5表 ボルドーにおける葉面散布による追肥履歴 (シャトー・アンジェリュス, 2011)

生育ステージ	散布日	肥料名 (商品名)	成分	投下量
展葉4-5枚	4月20日	VINOCEAN BMg	B 2.5%, MgO 18%	2 L/ha
開花前	4月28日	VINOCEAN BMg	B 2.5%, MgO 18%	2 L/ha
		AGROCEAN 6.5.5	N 6%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 5%, K <sub>2</sub> O 5%	3 L/ha
開花期	5月10日	VINOCEAN BMg	B 2.5%, MgO 18%	2 L/ha
		AGROCEAN 6.5.5	N 6%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 5%, K <sub>2</sub> O 5%	3 L/ha
	6月9日	AGROCEAN 6.5.5	N 6%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 5%, K <sub>2</sub> O 5%	3 L/ha
結実期	6月16日	MEGAGREEN	CaCO <sub>3</sub> 82.3%, CaO 41.7%, SiO <sub>2</sub> 8.56%, MgO 3.02%	2 kg/ha
	6月23日	HYDROMAG 300 liquide	MgO 30%, N 6.9%	4 L/ha
果実肥大 I 期	7月6日	MEGAGREEN	CaCO <sub>3</sub> 82.3%, CaO 41.7%, SiO <sub>2</sub> 8.56%, MgO 3.02%	2 kg/ha
ベレゾーン始	7月11日	AGROCEAN 6.5.5	N 6%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 5%, K <sub>2</sub> O 5%	3 L/ha
半ベレゾーン期	7月27日	AGROCEAN 6.5.5	N 6%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 5%, K <sub>2</sub> O 5%	3 L/ha
ベレゾーン後期	8月10日	ANTYS K	K <sub>2</sub> O 10%, N 2.4%	2 L/ha

\* 基肥 : 有機物 (牛ふん堆肥, 植物性堆肥など) 40~60 m<sup>3</sup>/ha

\* 追肥 (春肥) : 無機成分 (土壌診断結果により単肥・配合肥料で不足成分を補正)

各ワイナリーのスタイルによって必要な成熟度が異なるため、収穫まで果実調査が継続される。

ボルドーにおいて、果実調査を行うためのサンプリング方法は、2つに大別される。1つは房ごとサンプリングする方法で、比較的大規模経営のワイナリーで導入されている。1区画 1,000 樹の場合、12 樹から 1 房ずつ計 12 房、ランダムにサンプリングする。この場合、予め圃場の代表値を示すような平均的な 12 樹にラベリングし、毎年、同じ樹からサンプリングする。もう 1 つは果粒を抜き取ってサンプリングする方法で、ボルドーワイン委員会 (CIVB) が推奨している。1 区画 1,000 樹の場合、4 列の 100 房から、1 房 2 粒ずつ計 200 粒サンプリングする方法である。この場合、区画の周辺部を避け、列を交互に歩きながら房の果頂部/果梗部、陽光面/遮光面を織り交ぜてランダムにサンプリングする。圃場が大きい場合は、サンプリングする列数を増やす。

アンジェリュスでは後者の 200 粒法を採用し、収穫予定日の約 2 週間前から、全ての区画について、週 1 回サンプリングし、果実調査を行って

る。また、毎年生育の早い区画については、成熟の判断指標とするため、さらに 200 粒サンプリングし、リンゴ酸含量、アントシアニン含量、総フェノール指数について、地域の分析センターで分析する。

## 考察

ボルドーにおけるベレゾーン期の新梢の長さは、圃場条件により異なるが、一般的に 0.9~1.0 m であり、山梨県の場合に比べるとかなり短く、生育期の樹勢が非常に弱いことが示唆された。この要因の 1 つとして、山梨県 (甲府) の年間降水量が 1,135 mm に対し、ボルドーの年間降水量は 984 mm でそれほど大差ないが、生育期にあたる夏季の降雨が少ないことが考えられる。また、ボルドー地域の大部分は砂礫土が多く、肥沃度の低い土壌であり、かつ水はけが良好で保水力が劣ることも要因の一つと考えられる。一方、アンジェリュスなど粘土質土壌の圃場では、滞水が予想され

ることから、弱勢台木の導入や、暗渠排水および草生栽培と清耕栽培を組み入れながら水分管理を徹底し、樹勢を強くしない工夫がみられる。2011年は特に生育期の雨が少なく乾燥していたため新梢伸長が抑制され、多くの新梢はベレゾーン期前に伸長が停止した。このことから、光合成産物がより果実に転流され、凝縮感のある果実品質が得られたと考えられる。生育期に降雨の多い山梨でも、明渠や暗渠排水設備の他、草生栽培の導入が必要と考えるが、養分競合による窒素欠乏に注意しなければならない<sup>5)</sup>。

ボルドーは収穫期に雨が降ることが多く、三大病害として、べと病、うどんこ病、灰色かび病の発生がみられる(なお、晩腐病はみられない)。このため、防除暦に基づいて、定期的に薬剤の散布が行われる。なお、ボルドー液は有機無農薬栽培を実施しているワイナリーで使用されているが、評価の高いワインを製造するワイナリーでは化学農薬の使用が多い。アンジェリユスでは10~15日間隔でのべ16回以上の化学農薬を使用し、防除を徹底している。2011年はベレゾーン期に降雨が多かったにも関わらず、結果的に灰色かび病は少なかった。これは、2回の通常散布に加え、‘メルロ’では1回、‘カベルネ・フラン’および‘カベルネ・ソーヴィニオン’では2回の追加散布したためと思われる。追加散布することで収穫を遅らせることができ、フェノール成分の成熟を重視した完熟収穫を可能にさせていると考えられる。山梨でも完熟収穫を目標とするならば、効果的な薬剤散布の他、傘かけや簡易雨よけ施設、土壌マルチングシートの敷設など、病害の発生を抑える工夫が必要と考える。

ボルドーでは、ギョ・ダブル剪定が多いが、下向きなど不要な芽は、剪定時に芽そぎにより1芽おきに除去する。これは結果母枝の節間が短いため、芽そぎを行っても単位面積当たりの芽数が十分確保できることから、発芽後の労働時間を分散させる目的である。これに対し、山梨の垣根立立てでは、結果母枝の節間が長い場合、下向きの芽も利用して単位面積あたりの新梢数を確保しなければならず、発芽してから重なった芽などを芽かきにより切除する。しかし、本県でも規模拡大す

る場合は、短期間に作業が集中する芽かきより、休眠期の時間のある剪定時に芽そぎを行うなど作業の効率化が必要になると考える。その場合は、ある程度の樹勢のコントロールが必要となる。

アンジェリユスの除葉は、東側と西側の両面について実施しているが、日焼けした果実はそれほど多くみられない。これは、隣列の陰が夕方の強い日差しの西日から果実を適切に保護していること以外に、他の要因として、早期除葉が考えられる。アンジェリユスでは、除葉を始める時期が非常に早く、結実を確認してすぐに行う。

これまで、日本の生食ブドウの除葉はベレゾーン後に行うと考えられていたが、フランスの醸造ブドウ栽培では、ベレゾーン期までに除葉が終了していなければならない。このことに関して、アンジェリユスでは次のように考えられている。“もし、果実がまだ硬い時期から早期に除葉を行うなら、日光が果実に対して日々少しずつ照射されるため、日光に対するある種の抵抗性ができる。しかし、除葉がベレゾーン以降に遅れるならば、軟化し水分の多い果皮に急激な直射日光が当てられ、日焼けのリスクが高まる”。加えて、早期の除葉は果粒に対する総日照時間が増えるため、着色の向上やメトキシピラジン類の減退など、品質も向上すると考えられる。このことから、山梨でも除葉は小豆大期から早期に始める必要があると考えられる。ただし、山梨の場合は、夏季の気温が高く、西日も強いため、果房直上の葉を1枚残して除葉するなど直射日光対策を行い、西側の除葉は曇雨天時が続く場合などに限る必要がある。

摘房に関して、ボルドーでは1回しか摘房しないワイナリーが多いにも関わらず、アンジェリユスは見直し摘房を加えて計2回の摘房を行い、35 hL/ha (約450 kg/10 a) の非常に低い収量に制限している。このことにより、アンジェリユスの特徴である色素、タンニン、アロマ成分がより凝縮された果実を生産していると考えられる。また、見直し摘房をベレゾーン期に行っていることから、品質のそろった生産物を収穫することで、発酵作業時にさらに時間をかけた厳密な選果を行うことを可能にしていると考えられる。山梨でも適正な樹勢のコントロールが行われれば、収量制限は果

実品質の向上に非常に有効と考えるが、ワイナリーと栽培者が異なる山梨の経営形態では、栽培者の経営に影響するため極端な収量制限は難しいと思われる。また、樹勢の強い日本では、収量制限によりさらなる強樹勢化も懸念される。

ボルドーでは、特に大規模に経営しているワイナリーにおいて、作業が集中する時期に派遣型の季節労働者を雇用するシステムが一般的で、一つのワイナリーの作業が終われば、また次のワイナリーで作業を行うシステムが確立されている。日本でも生育期の作業は重要であるが、短期に集中するため、このような複数のワイナリーで臨時雇用をローテーションするシステムの整備が重要であると思われる。

収穫後の有機資材の施用は、根の伸長を促進するとともに、無機成分の流出を抑制していると考えられる。また、生育期においても、欠乏のみられる成分については液肥による葉面散布を実施し、光合成活性と樹勢の維持を図ることで、高品質な果実を生産していると考えられる。日本では施肥自体を避けるワイナリーが多いが、土壌診断結果や樹相をみながら、欠乏のみられる成分については葉面散布も必要となる。

収穫適期を把握するため、アンジェリユスでは 200 粒法によるサンプリング調査を導入している。これは比較的小規模な区画に適し、果実の損失を少なくし、そのまま破碎・抽出できることから簡便で効率的な調査方法であり、かつ実際に収穫した果汁と比較したところ高精度で圃場の品質を反映していると言われている。したがって、本県でも今後の果実調査にこの 200 粒法の導入を検討する必要がある。

以上のことから、世界的に評価の高いワインを生産するシャトー・アンジェリユスは、収量を非常に低く制限することにより果実の凝縮感を高めている他、労働力に費用をかけてでも周辺のシャトーよりも早め早めに、かつ適期に的確な作業を行い、日照時間を十分与えることで凝縮感の高い高品質なブドウを生産していると考えられる。

## 参考文献

- 1) 安田まり(2011). フランスワインにおける『オペレーション・ドリジーヌ・コントロレ』の意義の変化. 明治学院大学法律科学研究所年報. 27 : 94-142.
- 2) 二宮麻里・タチアナ, ボージン. シャミーバ(2012). ボルドーワインの生販分業型流通システムと販売問題. 福岡大学商学論叢. 56 : 377-396.
- 3) ロバート, M., パーカー Jr. (2004). アンジェリユス. ボルドー第 4 版. p. 963-968. 美術出版社. 東京.
- 4) Château Angelus(2011). Site officiel d'Angélu. Château Angelus. France, Saint-Emilion.
- 5) 山梨県果樹園芸会(2007). 施肥と土づくり. 葡萄の郷から. p. 80-84. 山梨県果樹園芸会. 山梨.

編集責任者 猪股雅人  
編集委員長 切刀幸博  
編集委員 富田 晃  
雨宮秀仁

---

## 山梨県果樹試験場 研究報告 第13号

平成26年3月30日 発行

発行者 山梨県果樹試験場  
〒405-0043 山梨県山梨市江曾原1204  
TEL 0553-22-1921 (代)  
FAX 0553-23-3814  
E-mail [kajushiken@pref.yamanashi.lg.jp](mailto:kajushiken@pref.yamanashi.lg.jp)

印刷所 (株)三愛印刷  
山梨県甲府市宝二丁目9-7  
TEL 055-228-5858

---