

(一社)日本ソムリエ協会 教本2022

目次

各国の並べ方は、
日本を最初にして、A.S.I.(国際ソムリエ協会)
の表記に準じて、ABC順に並べました。

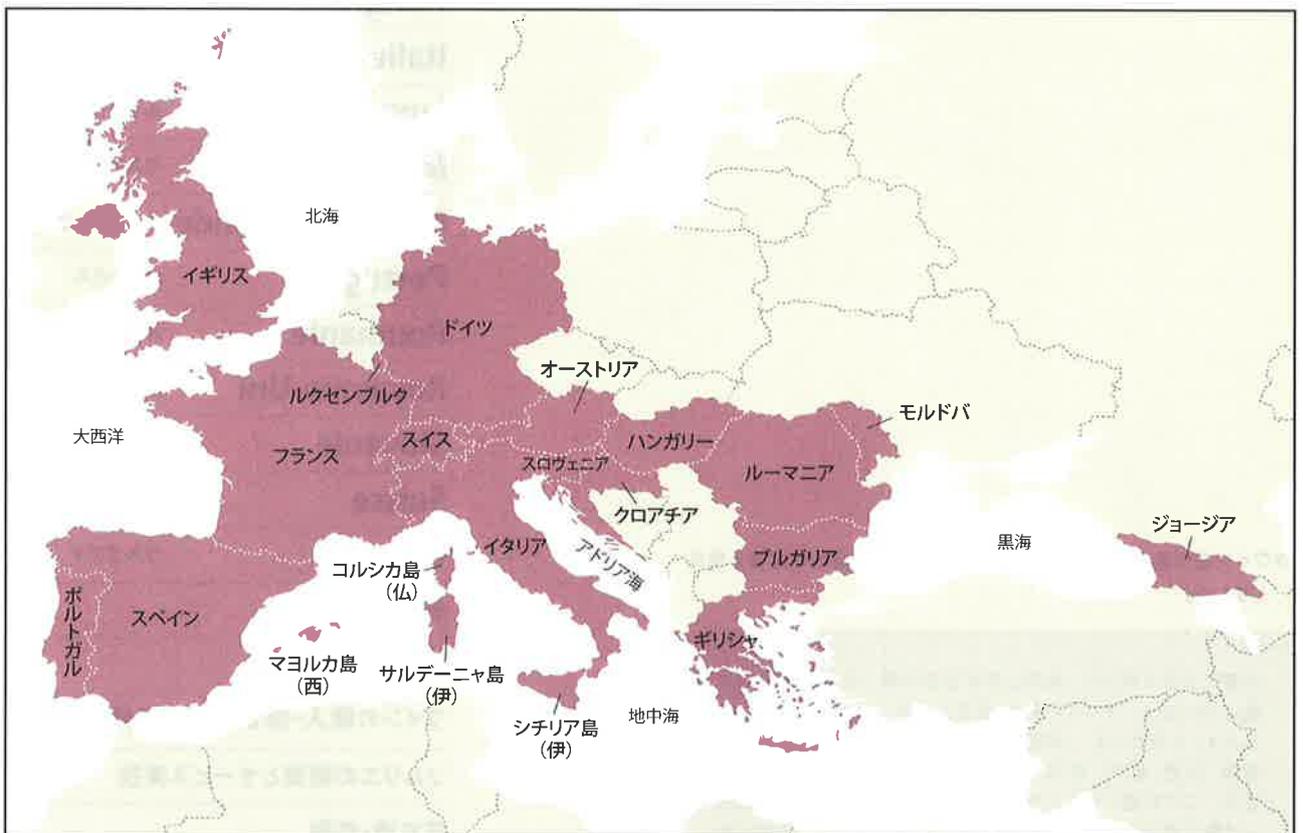
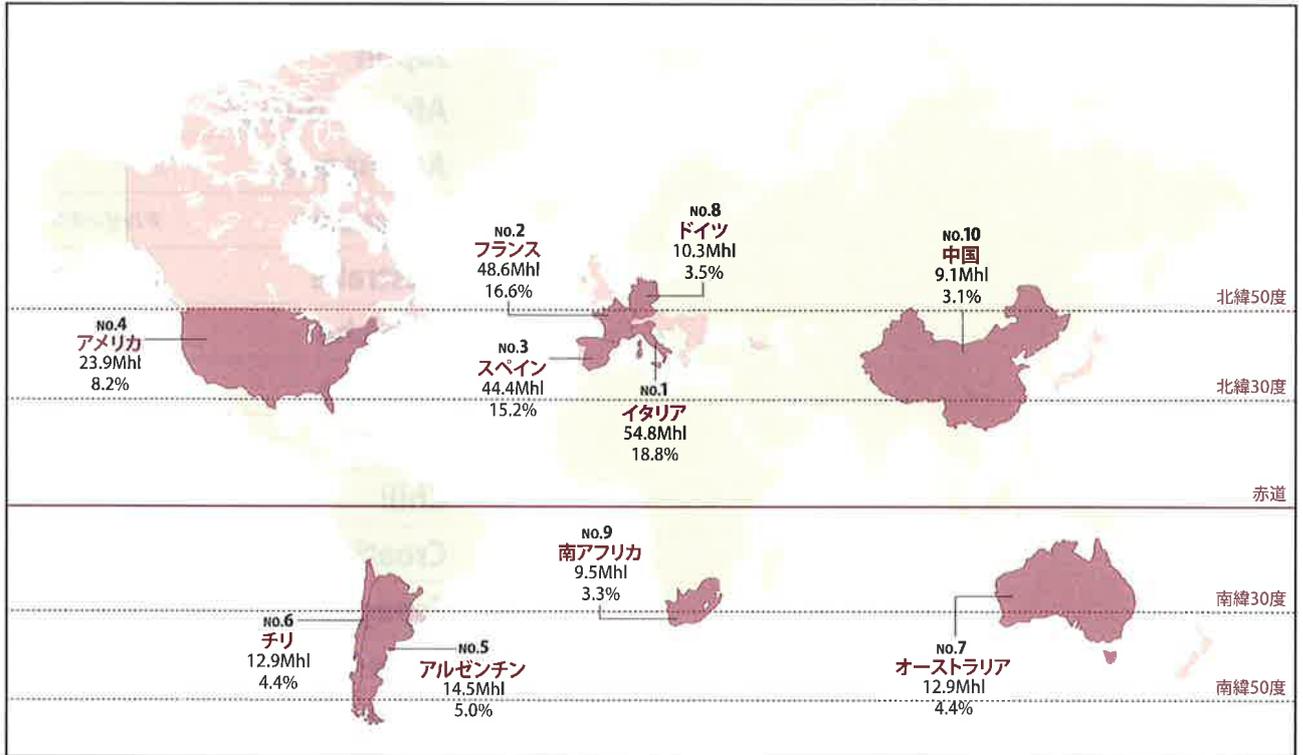
ワイン概論		3
酒類飲料概論		36
Japon	日本	61
Afrique du Sud	南アフリカ	108
Allemagne	ドイツ	121
Argentine	アルゼンチン	155
Australie	オーストラリア	169
Autriche	オーストリア	200
Bulgarie	ブルガリア	225
Canada	カナダ	233
Chili	チリ	248
Croatie	クロアチア	265
Espagne	スペイン	272
États-Unis	アメリカ	315
France	フランス	368
Géorgie	ジョージア	531
Grèce	ギリシャ	542
Hongrie	ハンガリー	561
Italie	イタリア	579
Luxembourg	ルクセンブルク	664
Moldavie	モルドバ	668
Nouvelle-Zélande	ニュージーランド	673
Portugal	ポルトガル	689
Roumanie	ルーマニア	711
Royaume-Uni	英国	716
Slovénie	スロヴェニア	724
Suisse	スイス	728
Uruguay	ウルグアイ	745
テイスティング		752
チーズ		766
ワインの購入・保管・熟成・販売		782
ソムリエの職責とサービス実技		802
日本酒・焼酎		815
J.S.A.呼称資格認定試験		826

※ワイン名や地名などのルビのふり方については現地の発音を優先しました。

本書にあるテキスト、資料に関する著作権、その他知的財産権については、すべて一般社団法人日本ソムリエ協会が保有します。したがって、本書の一部または全部を無断で転載、複製、改変、配布、掲示、表示することはできません。

なお、この本書にあるテキスト、資料等を使用したことに起因して第三者からクレーム、請求を受ける等のトラブルが生じた場合においても、当協会は一切責任を負わないものとします。

[O.I.V.発表 世界のワイン生産量2018年数字(生産量Top10)] *%表示は技術研究部調べ



ワイン概論

初めに

日本では、酒税法第2条で「酒類とはアルコール分1度以上の飲料をいう(薄めてアルコール分1度以上の飲料とできるもの、または溶解してアルコール分1度以上の飲料とできる粉末状のものも含む)」と定義されている。アルコール分に関しては、同法第3条で「アルコール分とは、温度15度のときにおいて原容量100分中に含有するエチルアルコール(エタノール)の容量をいう」とある。

酒税法では、酒類を、発泡性酒類(ビール、発泡酒、その他の発泡性酒類*)、醸造酒類(清酒、果実酒、その他の醸造酒)、蒸留酒類(連続式蒸留焼酎、単式蒸留焼酎、ウイスキー、ブランデー、原料用アルコール、スピリッツ)、混成酒類(合成清酒、みりん、甘味果実酒、リキュール、粉末酒、雑酒)に大別している。

*「その他の発泡性酒類」とは、「ビール及び発泡酒以外の酒類のうちアルコール分が10度未満で発泡性を有するもの」で、醸造酒類、蒸留酒類、混成酒類のうち、この定義に該当するものは、「その他の発泡性酒類」に分類される。

下記に、酒類全体を分類し、表に示した。

発泡性酒類		ビール、発泡酒、その他の発泡性酒類
醸造酒類	果実原料	果実酒(ワイン、シードル)
	穀物原料	清酒
蒸留酒類	果実原料	ブランデー
	果実以外	ウイスキー、スピリッツ(ウォッカ、ジン、ラム)、連続式蒸留焼酎、単式蒸留焼酎
混成酒類		合成清酒、みりん 甘味果実酒(ポート、シェリー、マデイラ、ヴェルモット)、リキュール(バステイス、クレームドカシス、キュラソー、アマレット) 粉末酒、雑酒

*太字は酒税法の種類

ワインは果実を原料とした醸造酒に分類されるが、ワインには、スパークリングワイン、フォーティファイド・ワイン、フレーヴァード・ワイン、混成酒(ヴェルモット)など色々な種類がある。また、2015年10月30日に告示され、2018年10月30日から適用が開始された「果実酒等の製法品質表示基準」により、日本ワインの定義が定められた。

ワインとは

ワインとは、ブドウ果実を原料として醸造した酒類をいう。ブドウはブドウ糖や果糖といった糖分を含んでいるため、清酒やビールなどの穀物を原料とする酒類と異なり、デンプン^{こうじ}を麦芽や麴によって糖化する工程はない。また、ワインは原料となるブドウの性質が製品に強く反映するため、ブドウの品種と栽培された場所が商品の名称になることが多い。

ブドウは、果実の中でも比較的高い糖分を含むため、発酵の結果十分なアルコールが生じる。また、酒石酸やリンゴ酸など、豊富な有機酸をもつことにより、pHが低く雑菌が生えにくい。アルコールに変換される高い糖度と、有機酸由来の低いpHは、安定した発酵のための重要な要素である。

ヴィニフェラ種のブドウは、原産地といわれるコーカサス地方から、地中海地域に栽培が広がった。地中海地域は降雨が少なく乾燥しており、十分な飲用水が得られない地域であるため、果実に多くの水分を蓄えるブドウは、果実でありながら水分の補給元としての性格を併せもっていた。

紀元前より人類がブドウを醸し飲用に供したことは、粘土板の記述や壁画に見られる。ギリシャやローマの支配地域拡大とともに、ブドウ栽培とワイン飲用の習慣はヨーロッパ各地に広まり、やがてキリスト教の儀式に不可欠な存在となって行った。各地の修道院、僧院では、宗教活動や修行の

一環として、ブドウ畑の開墾が進められ、ワイン造りを発展させる原動力となった。16～18世紀のヨーロッパ宮廷文化は美食と高品質なワインを求め、銘醸畑での栽培手法の発展と品質の高いワイン造りが盛んになった。

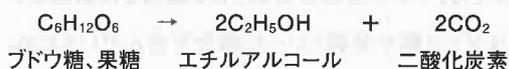
その後、ヴィニフェラ種のブドウの苗木は、キリスト教の布教やヨーロッパからの移民とともに、ヨーロッパ以外の新世界にも広まっていった。チリ、アルゼンチン、カリフォルニア、オーストラリア、ニュージーランド、南アフリカなどは、ブドウ栽培に適した気象条件があり、ヨーロッパと肩を並べるワイン生産地となっている。チリのカルメネール、アルゼンチンのマルベックは、元々はボルドーの品種だが、どちらも苗木が持ち込まれた19世紀に、ボルドーで中心だった品種である。

ワインの特性

ワインには、ほかの酒類にはみられない際立った特徴がいくつかあるので挙げてみよう。

1. ワインの個性はブドウから

ワインはブドウ果汁に含まれる糖分を、酵母がアルコール発酵をして、エチルアルコールに変えることで酒類になる。その化学式は、



で示される。酵母は、糖をエチルアルコールに変換する過程で、エネルギーを獲得する。この化学式は、フランスの化学者Joseph Louis Gay-Lussac(1778～1850)が提唱したもので、その後フランスの生化学者Louis Pasteur(1822～95)は、アルコール発酵が酵母の活動によるものであることを解明した。

1kgのブドウから搾汁される果汁の量は、600～800ml。ワインはブドウ果汁に含まれる糖分を発酵させるので、穀物を原料とする清酒やビールと異なり、糖化の工程がなく、「仕込み水」として水を用いることはない。それだけに原料になるブドウの個性が、そのままワインの個性となって現れる。「良いワインは良いブドウから生まれる」といえる。そしてブドウの個性は、品種、原産地、収穫年の気候などの条件で決まるので、自然条件(土壌、地形、日照、気温、雨量など)の影響が、ほかの酒類より大きいといわれる。果実の個性が、酒の個性に反映されたもの、それがワインといってよい。

2. ワインの成分

ブドウは、酒石酸などの有機酸を含む。しっかりした酸味があることは、ワインの大きな特徴となっており、ブドウがもつ酸はワインの重要な構成要素となっている。ここで、ワインに含まれる有機酸について記述する。

[ワイン中の主な有機酸]

(ブドウに由来する酸)	(発酵によって生成した酸)
酒石酸 約1.5～約5.0g/l	コハク酸 約0.5～約1.5g/l
リンゴ酸 0～約5.0	乳酸 約0.1～約3.0
クエン酸 0～約0.5	酢酸 約0.3～約0.8

さらにこれら以外にも、ワイン中にはグルコン酸やガラクトン酸など数多くの有機酸が含まれる。グルコン酸は、ブドウにボトリティス・シネレアがついて貴腐化することで、濃度が上がる有機酸。ガラクトン酸は、ブドウのペクチン質が分解することでできる成分で、貴腐ワインに多く含まれ、熟成中に酸化されて粘液酸となり、さらにカルシウム塩となって白色の粘液酸カルシウムとして析出することがある。また、ワイン中で析出する酒石は、有機酸である酒石酸(Tartaric acid, C₄H₆O₆)と、カリウム(K、アルカリ金属)やカルシウム(Ca、アルカリ土類金属)などの金属が結合した物質で、キラキラと輝く透明な結晶はワインの宝石といわれるが、ガラス片と間違われる場合もある。赤ワインの場合は、酒石の結晶は赤紫色に着色している場合が多い。なお、粘液酸カルシウム、酒石とも無害である。

こうした有機酸類のために、ワインは低いpHをもつ。そのため、雑菌が繁殖しにくく、安定した発酵につながる。また、ワインのさわやかな飲み口や後味の切れの良さとなっており、料理の味との相性を高める上でも大切な要素となっている。また、赤ワインに含まれるタンニンも、ワインの厚みや飲みごたえの要素となっている。ワインのもつ酸やタンニン分は、他の飲み物と比べて、料理との相性の幅を広げ、独自の楽しみを与えてくれる。

3. ワインは香味のヴァリエティ豊かな酒である

ワインの香りはアロマとブーケに、アロマはさらに第1アロマと第2アロマに分けられる。第1アロマと呼ばれる香りは、原料ブドウ由来の品種特有香である。なお、第1アロマは、①ブドウの時点で香りがあるもの(マスカット香など)と、②ブドウ果実中では前駆体(プレカーサー)の状態で存在し、発酵の際に酵母や乳酸菌がもつ酵素の働きで、香りのある物質

になるもの(ソーヴィニヨン・ブランに含まれる、3-Mercapto^{メルカプト・}ヘキサノール^{hexanol=3MH、}など)に分けられる。

第2アロマは発酵工程で酵母や乳酸菌が生成する香りを用いる。例えば、酵母が造るバナナの香りをもつ酢酸イソアミ^{イソアミル アセテート}ル(Isoamyl acetate 清酒の吟醸香の成分の1つ)などのエステル類が含まれる。また、乳酸菌がクエン酸を変換して^{ダイアセチル}できる、乳製品の香りをもつDiacetylも、このカテゴリーに含まれる。

ブーケは第3アロマともいわれ、発酵終了後に生じる香りを指す。第3アロマには、「樽由来の香り」と「熟成香」が含まれる。樽由来の香りは、オーク材に含まれる香りの化合物^{ヴァニリン}の、VanillinやOak lactoneが含まれる。熟成香は、タンクや樽での貯蔵中、さらに瓶詰後に瓶熟成で生成する香りを指す。

ワインの味わいは、有機酸類、フェノール類、アルコール類、糖類など多くの成分から生み出され、ワインの香味の幅を一層広く奥深いものとしている。フェノール類は、熟成とともに柔らかな味わいに変化するなど、変化の要素もある。このようにワインは常に変化を続けている酒類で、飲むタイミングによって味わいが変わる、多彩な香味を有する酒類であるといえる。

4. ワインは出会いを演出するお酒

人生の最大の幸福は、人と出会うことにより友情や愛情が生まれ、楽しい毎を送ることである。1本のワインを仲立ちに、人と人とが結び付き、友情や愛情が育まれ、人生を素晴らしいものにするかも知れよう。また、料理と相性の良いワインが供されたときは、会話がはずみ、忘れられない食事になることもある。1本の選ばれたワインが料理にぴったりと合ったとき、両者の相乗効果によって、絶妙の味わいが創り出される。

また、ワインは「人を呼ぶお酒」だといえる。ワインに「独

酌」のイメージは少ない。食中酒として発展してきたお酒だからこそ、人と人を結び付け、複数の人で飲む場をつくりだす力があるお酒だといえる。

5. ワインは健康的なお酒

ブドウが原料のワインは、ミネラル分、主にカリウム、カルシウムを多く含み、野菜や果物のミネラル分と同じように、美容や健康に与える効果が大きいといわれている。なお、ワインは有機酸含有量が他の酒類よりも多いため、ワインそのものは一般に2.9~3.8という低いpHを示すが、ワインを飲用すると有機酸は体内で容易に代謝される結果、血液や体液のpHには影響を与えない。

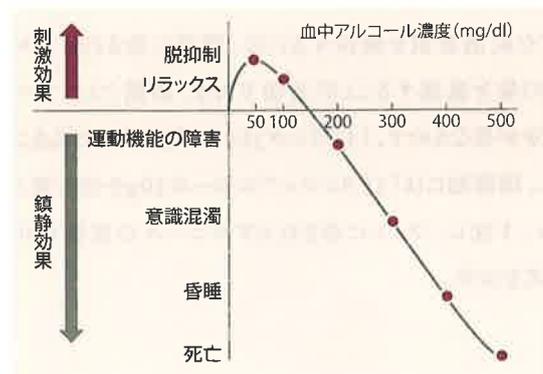
ワインの中には、水分のほかに、アルコール類や各種有機酸、糖質、フェノール化合物、アミノ酸類、蛋白質に加え、エステル類やテルペン類など芳香を有する化合物、ミネラル分など身体の健康維持に必要な成分が含まれている。

適量のアルコール(エチルアルコール)は、^{だいき}唾液と胃液の分泌を促し、食欲増進と消化促進に効果があり、血液循環を良くして体を温める。大切なことは適量飲酒で、血中アルコール濃度が高くなると、問題行動を起こすことにもつながる^{下図参照}。なお、酒気帯び運転の基準となるのは、呼気中のアルコール濃度である。

アルコールの適量摂取の効果として、血小板凝集の抑制作用も認められるが、アルコールによる血小板凝集の抑制効果は、飲酒1時間後には消失して4時間後にはかえって増加することが示されている。

また、アルコールを適量摂取することで、善玉コレステロール(HDL、High Density Lipoprotein=高密度リポ^{たんぱく}蛋白)の濃度を上昇させる効果があることが知られている。

ほかに、肉食が多いフランスで心疾患による死亡率が低いのは、赤ワインを多く飲むからではないかという、いわゆる



(David J. Hanson, Ph. D. How Alcohol Effects Us: The Biphasic Curve Alcohol: Problems & Solutionsより)

血中アルコール濃度と酩酊症状	
血中アルコール濃度	酩酊症状
20-50mg/dl	気分さわやか、活発な態度
50-150mg/dl	気が大きくなる、馴れ馴れしい、集中力の低下、心拍数・呼吸数の増加
150-250mg/dl	構音障害、失調性歩行、複視、悪心・嘔吐、傾眠傾向、突拍子もない行動、反社会的行為
250-400mg/dl	歩行困難、言語減裂、明らかな意識障害、粗い呼吸
400-500mg/dl	昏睡状態、尿失禁、呼吸停止、死亡

“フレンチ・パラドックス”が話題となった。

動脈硬化症の発症要因としては、悪玉コレステロール(LDL, Low Density Lipoprotein=低密度リポ蛋白)が血管に付着して起こるといわれてきたが、近年の研究により、LDLそのままではそれほど害はなく、活性酸素などにより酸化されて生成する酸化LDLが、動脈硬化の原因であることが明らかになってきている。このことから、血中コレステロール値が高いだけでは、動脈硬化になるとは限らないといえそうだ。

活性酸素は、紫外線や放射線、喫煙やストレス、過度な運動により発生する。活性酸素は、人間が呼吸で酸素を取り込む際に必ず発生するもので、反応性が強く細胞を傷つける力がある。過剰な活性酸素は生体内で各種の害を及ぼすが、白血球が体内に侵入した細菌などを攻撃する際にも使われる。大切なことは、過剰な活性酸素が発生したときに、それを消去するもの(抗酸化物質)が体内にあることだ。抗酸化物質としては、ビタミンCやビタミンE、カロテノイドがあり、ワインに多く含まれるフェノール化合物(カテキン、アントシアニン類など)も挙げられる。

活性酸素消去能、すなわち抗酸化能が高いフェノール(ポリフェノール)化合物は、ブドウの果皮、種子に多く含まれるので、赤ワインにその含量が多くなる。ある分析データからは、カベルネ・ソーヴィニオン、ネッビオーロの活性酸素消去能が高く、テンプラニーリョ、カベルネ・フラン、ピノ・ノワール、メルロが中間のグループで、ガメイは低いとの報告がある。白ワインはポリフェノール含量が低く、消去能も低いという報告がある。

赤ワインにはもう1つ注目の成分がある。ポリフェノールの一種である、レスベラトロール Resveratrolである。植物がカビなどの外敵やストレスにさらされた際に、自らを守るためにつくるファイトアレキシンの一種で、ブドウには果皮に多く存在する。1992年にワイン中に存在が確認され、LDLの酸化を防止し、血小板凝集を抑制し、血栓症を予防することが報告されている。1997年1月10日発行の著名な科学雑誌「サイエンス」にアメリカ、イリノイ大学のジョン・ペズット博士らが、レスベラトロールに抗ガン作用があると発表した。そのワイン中の量は0.1~9ppmで、ワイン中の全フェノール含有量1,000~3,000ppmに対しわずかではあるが、副作用が少ない抗ガン剤開発につながる研究と期待されている。

1997年3月には、フランス、ボルドー大学病院のジャン・マルク・オルゴゴゾ教授を中心とする研究グループは、一定量のワインを毎日飲み続けることが老人性認知症やアルツハイマー病の予防に効き目があるとする疫学調査結果をま

とめた。

1998年2月18日発売の疫学専門誌に、フランス・リヨン国立保健研究所のセルジュ・ルノー博士は、1日2~3杯のワインを飲むと様々な病気による死亡率が3割減るという調査結果を発表した。フランス東部に住む中年男性34,000人を調査し、心臓病では35%、ガンは18~24%、全体で30%死亡率が減少していた。

同じ量であれば、赤ワインに含まれるポリフェノールに比べ、白ワインに含まれるポリフェノールはLDLの抗酸化能が高い、という報告もある。

また白ワインにはカリウム、カルシウム、マグネシウムなどのミネラルがバランスよく含まれており、利尿作用がある。白ワインには酒石酸、リンゴ酸など、約0.7%前後の有機酸が含まれ、食欲増進効果があり、腸内細菌群のバランスを整える作用もある。大腸菌やサルモネラ菌に対する抗菌力が強く速効性があり、その効果は赤ワインより高い。

6. ワインのアルコール代謝

ワインに含まれるエチルアルコール(エタノール)の血中濃度が上がると、脳が麻痺し「まひ酔い」の状態となる。アルコールは、そのほとんどが肝臓でアルコール脱水素酵素(アルコールデヒドロゲナーゼ、ADH)により酸化され、アセトアルデヒド(エタナル)に変換される。アセトアルデヒドは、顔面紅潮や頭痛、吐き気の原因となる。体内で生じたアセトアルデヒドには、発ガン性のあることが知られている。

アセトアルデヒドは、アルデヒド脱水素酵素(アルデヒドデヒドロゲナーゼ、ALDH)により酸化され、酢酸となって体外に排出される。モンゴロイド系は、遺伝的にアセトアルデヒドを代謝する能力の低いALDHをもつ人が多いので、少量のアルコールでも体内のアセトアルデヒド濃度が上がりやすい。このタイプの人々が長期にわたって、たとえば1日に1本以上のワインを大量飲酒すると、ガンやアルツハイマー病などのリスクを上げ老化を早めるので、大量飲酒は避けるべきである。

適度な飲酒習慣を維持するには、酒類に含まれるアルコールの量を意識することが大切である。酒類ごとにアルコール分が異なるので、「1ドリンク」という単位が使われることが多く、国際的には「1ドリンク=アルコール10gを含む量」とされる。下記に、ワインに含まれるアルコールの重量を計算する式を示す。

純アルコール(g)=V(ml)×ALC/100×SG(g/ml)で計算できる

V ワインの容量(ml)

ALC アルコールの%

SG 比重(エタノールは約0.8g/ml)

アルコール12%のワイン100ml(グラス1杯)は、

$$100 \times (12/100) \times 0.8 = 9.6g$$

となるので、ほぼ1ドリンク(10gのアルコール)に相当する。

アルコール15%の清酒90ml(半合)であれば、

$$90 \times (15/100) \times 0.8 = 10.8g$$

で、1ドリンクよりやや多め。

アルコール5%のビール500ml(中ジョッキ1杯)であれば、

$$500 \times (5/100) \times 0.8 = 20g$$

で、ちょうど2ドリンクとなる。

厚生労働省の示す指標では、節度ある適度な飲酒は1日平均純アルコールで20グラム程度(2ドリンク)とされるので、ワインであればグラス2杯程度、清酒であれば約1合弱、ビールであれば中ジョッキ1杯となる。もちろん、先に述べたように、アルコールの分解能力は人による差があるので、自分の適量をよく把握することが大切である。

ワインの分類

1. 醸造法による分類

ワインは、醸造法の違いにより、大きく次の4つに分類される。

(1)スティル・ワイン (2)スパークリングワイン

(3)フォーティファイド・ワイン (4)フレーヴァード・ワイン

(1)Still wine

ブドウ果汁または破碎したブドウ果実をアルコール発酵させ、二酸化炭素(炭酸ガス)による発泡性を有しないワイン。一般的にはアルコール分は9~15%程度で、赤ワイン、ロゼワイン、白ワインがあり、日常、料理とともに楽しむことが多い。また、味わいには辛口から甘口まである。近年では、色合いがオレンジ色のオレンジワインと呼ばれるカテゴリーが登場してきている。

(2)Sparkling wine

発泡性を有したワインのことで、日本の酒税法では発泡性を有するものとは、20℃におけるガス圧が49Kpa(キロパスカル)(0.5kgf/cm²、0.48Atm)以上の炭酸ガスを含有する酒類としている。一般的に単にスパークリングワインの名称で通用するのは、ふつう3気圧以上のガス圧をもったものであり、それ以下のガス圧のワインは、弱発泡性ワインに区別される。弱発泡性ワインには、フランスのPétillant、ドイツの

パールヴァイン フリザンテ
Perlwein、イタリアのFrizzanteなどがある。

(3)Fortified wine

醸造工程中に、アルコール分40%以上、時には80%程度のブランデー、またはアルコールを添加して、ワイン全体のアルコール分を15~22%程度にまで高め、味にコクをもたせ、ワイン自体の保存性も高めたもの。代表的なものにスペインのSherry、ポルトガルのPort wine、Madeira、イタリアのMarsalaなどがある。また、フランスのV.D.N.(Vin doux naturel)、V.D.L.(Vin de liqueur)なども、この分類に入る。V.D.L.の中で知名度の高いものに、Pineau des Charentes

(4)Flavored wine

ワインに薬草、果実、甘味料、エッセンスなどを加え、独特な風味を添えたもの。Vermouth、Lillet、Retsina、Sangriaなどがある。

2. 品質による分類

ワインは基本的には品質によって大きく2つに分類される。

(1)日常消費用のテーブルワイン

(2)ブドウの品種や産地などが指定された、より優れた品質のワイン(指定地域優良ワイン)

(1)日常消費用ワイン

生産量が多く、値段も安く、原産地、ヴィンテージ表記を伴わないワイン。

(2)ブドウ品種や産地などが指定された優良ワイン

地域指定の優良ワインは、原料ブドウの栽培区画、^{せん}剪定方法、^{てい}収穫時期、^{てい}収穫時の糖度、^{てい}収穫量、醸造方法、育成方法と様々な規制があり、入念に仕上げられる。さらに品質についても厳しく規制されているため、生産量は少ない。ワインの選択に当たっては原料ブドウの品種、原産地、ヴィンテージ、醸造元など、ある程度の知識と経験があると、有用となる。

ワインに関するEUの規則

欧州のワイン生産諸国は、生産過剰を解決し安定した需給を実現するため、1962年にワインの共通市場制度を誕生させ(当時はEEC(欧州経済共同体))、ワインに関するEU共通の政策を展開してきた。

20世紀末以降、世界的なワインの消費量減少や新興国との競争激化などを背景に、生産、流通などの広範囲にわたる改革が実行されている。特に2008年8月1日からはワイン共通市場制度に関する新たなEU理事会規則が発効

[参考] EU加盟国におけるワイン法による品質分類(地理的表示のあるワイン)

—主にスティル・ワインで認められた伝統的な用語—

フランス	ドイツ	イタリア	スペイン	ポルトガル	オーストリア	ギリシャ
地理的表示付きのワイン：地理的表示保護 I.G.P. (英語：P.G.I.、イタリア語・スペイン語・ポルトガル語：I.G.P.、ドイツ語：g.g.A.)						
地酒 Vins de Pays	地酒 Landwein	地理的生産地表示 ワイン Indicazione geografica tipica (I.G.T.)	地酒 Vino de la tierra	地域ワイン Vinho regional	地酒 Landwein	伝統的呼称ワイン Wines of Traditional Appellation - Retsina Attiki - Retsina Viotita - Retsina Evia 地理的表示ワイン Protected Geographical Indication (P.G.I.) - Regional Wines - District Wines - P.G.I Area Wines
地理的表示付きのワイン：原産地呼称保護 A.O.P. (英語：P.D.O.、イタリア語・スペイン語・ポルトガル語 D.O.P.、ドイツ語：g.U.)						
原産地統制名称ワイン Appellation d'origine contrôlée (A.O.C.)	生産地限定上質ワイン Qualitätswein または Qualitätswein bestimmter Anbaugebiete (Q.b.A.)	原産地統制名称ワイン Denominazione di origine controllata (D.O.C.)	地域名付き高級ワイン Vino de calidad con indicación geográfica (V.C.I.G.)	原産地統制名称ワイン Denominação de origem controlada (D.O.C.)	オーストリア地域統制 ワイン(ラテン表記) Districtus Austriae Controllatus (D.A.C.)	原産地保護呼称ワイン Protected Designation of Origin (P.D.O.)
	生産地限定格付け 上質ワイン Prädikatswein (Kabinett, Spätlese, Auslese, Beerenauslese, Eisweinを併記)	保証付原産地統制 名称ワイン Denominazione di origine controllata e garantita (D.O.C.G.)	原産地呼称ワイン Denominación de origen (D.O.)		生産地限定上質ワイン Qualitätswein	
			特選原産地呼称ワイン Denominación de origen calificada (D.O.Ca.)		生産地限定格付け 上質ワイン Prädikatswein	
			単一ブドウ畑限定ワイン Vino de pago (V.P.)			
			上質単一ブドウ畑 限定ワイン Vino de pago calificado (V.P.Ca.)			

*A.O.P.: フランスのA.O.V.D.Q.S.、ポルトガルのD.O.は委員会規則で認められているが、実際に使用されることは少ないので表中の記載は省略した。

し、EUワイン改革が段階的に推進されている。EU加盟各国はこの共通規則に基づき、ワイン生産・販売に関する法律を独自に制定し、国内の管理を行っている。

2008年のEU理事会規則から、品質分類とラベル表記の主要な規定について、以下にまとめた。

1. 品質分類

ワインは、地理的表示付きのワインと地理的表示のないワインに大別され、さらに地理的表示付きのワインは、A.O.P. (Appellation d'Origine Protégée) と I.G.P. (Indication Géographique Protégée) に分けられる。

A.O.P.とI.G.P.は、1992年にEUが農産物を対象に導入した制度で、ワインも対象となり、2009年8月1日に発効し、

2009年ヴィンテージから適用されている。

地理的表示付きのワインのA.O.P.とI.G.P.の定義は以下のとおり。

[A.O.P.] 原産地呼称保護

(英語：P.D.O.、イタリア語・スペイン語・ポルトガル語：D.O.P.、ドイツ語：g.U.)

- 品質と特徴が特殊な地理的な環境に起因する
- 指定地域内で栽培されたブドウのみから醸造する
- 生産は指定地域内で行う
- 原料はヴィティス・ヴィニフェラ種のブドウのみ

[I.G.P.] 地理的表示保護

(英語：P.G.I.、イタリア語・スペイン語・ポルトガル語：I.G.P.、ドイツ語：g.g.A.)

- ・生産地に起因する品質、名声、特徴がある
- ・指定地域内で栽培されたブドウを85%以上使用する
- ・生産は指定地域内で行う
- ・原料はヴィティス・ヴィニフェラ種、及びヴィティス・ヴィニフェラ種と他の種の交雑種

なお、これまで各国が使用してきた伝統的表記も個別に認められ、制度変更に伴う混乱を避けている。新制度によるワインの品質分類 P.8参照 にまとめた。新制度での地理的表示のないワインの呼称についての記載は省略した。

2. ラベル表記

2009年8月1日に発効し、2009年ヴィンテージから適用された、義務記載事項と任意記載事項の主な規定は以下のとおり。

主な義務記載事項

- ・製品のカテゴリー(ワイン、V.D.L.など)
- ・A.O.P.、I.G.P.のワインはその表記と名称
- ・アルコール度
- ・原産国
- ・瓶詰め業者名(スパークリングワインの場合は生産者と販売業者)

- ・スパークリングワインの場合は残糖量の表示[表1]

主な任意記載事項

- ・収穫年*
収穫年を記載する場合は、少なくとも85%、その収穫年からのブドウを使用していなければならない。
- ・原料のブドウ品種*
単一のブドウ品種名を表示する場合は、そのブドウ品種を少なくとも85%使用していなければならない。
2種あるいは複数のブドウ品種名を表示する場合、100%それらの品種で構成されること。さらに、使用されている量が多い順に記載する。
- ・スパークリングワイン以外の場合の残糖量の表示[表2]
- ・A.O.P.、I.G.P.のEUのシンボルマーク
- ・生産方法に関する記述

*地理的表示のないワインにはこれまで、収穫年とブドウ品種を表示することが認められていなかったが、新しい制度では一定の条件のもとで表示できるようになった。

3. 栽培地域のゾーン区分

EUでは、栽培地域の特性により産地をゾーン別に分け、最低アルコール度、補糖、補酸、減酸、補糖後のアルコール度の上限などの方法を規定している。主なゾーンは以下

[表1] スパークリングワインの残糖量の表示

表示		残糖量
フランス	ブリュット・ナチュール Brut Nature	3g/ℓ未満 *これらの用語は、ドサージュをしていないものだけに使うことができる。
イタリア	パ・ドゼ Pas Dosé、Dosage Zéro	
ドイツ	フルット・ナチュール Brut Nature	
スペイン	ナトゥアヘルブ Naturherb	
フランス	ブリュット・ナチュール Brut Nature	0~6g/ℓ
イタリア	エクストラ・ブリュット Extra Brut	
スペイン	エクストラ・フルット Extra Brut	
フランス	ブリュット Brut	12g/ℓ未満
ドイツ	ブリュット Brut	
フランス	エクストラ・セッコ Extra Sec (Extra Dry)	12~17g/ℓ
イタリア	エクストラ・セッコ Extra Secco (Extra Dry)	
ドイツ	エクストラ・トロッケン Extra Trocken	
フランス	セッコ Sec	17~32g/ℓ
イタリア	セッコ (Dry)、アスキット Secco (Dry)、Asciutto	
ドイツ	トロッケン Trocken	
フランス	ドゥミ・セッコ Demi-Sec	32~50g/ℓ
イタリア	セミ・セッコ、アッボカート Semi Secco、Abbotcato	
ドイツ	ハルフトロッケン Halbtrocken	
フランス	ドゥー Doux	50g/ℓ超
ドイツ	ミルト Mild	

*本規定には、±3g/ℓまでの許容範囲が認められている。

[表2] スパークリングワイン以外の残糖量の表示

表示	残糖量	
フランス	セッコ Sec	4g/ℓ以下
イタリア	セッコ Secco	
ドイツ	アスキット Asciutto	9g/ℓ以下で、酒石酸換算の総酸量が、残糖の数値より2g/ℓ以上下回らない場合。
ドイツ	トロッケン Trocken	
スペイン	セッコ Seco	
フランス	ドミ・セッコ Demi-Sec	残糖が上記 (Secの条件) の上限を上回り、12g/ℓ以下
イタリア	アッボカート Abbotcato	
ドイツ	セミ・セッコ Semi Secco	
フランス	モフルー Moelleux	残糖が上記 (Demi-Secの条件) の上限を上回り、45g/ℓ未満
イタリア	アマビレ Amabile	
ドイツ	リープリッヒ Lieblich	
スペイン	セミドゥルセ Semidulce	
フランス	ドゥー Doux	45g/ℓ以上
イタリア	ドルチェ Dolce	
ドイツ	ズース Süß	
スペイン	ドゥルセ Dulce	

のとおり。

- Zone A:ドイツ
- Zone B:フランス(ロワール、アルザス、シャンパーニュなど)
- Zone C-I:フランス(ボルドー、ブルゴーニュなど)、イタリア北部、スペイン
- Zone C-II:フランス南部、イタリア、スペイン
- Zone C-III(a):ギリシャ、キプロスの一部、ブルガリアの一部など
- Zone C-III(b):フランス(コルスなど)、イタリア南部、スペイン、ポルトガル、ギリシャの一部、キプロスなど

[世界的ワイン産地における主な気候]

大陸性気候

英 Continental climate 仏 Climat continental

昼と夜の気温の日較差、夏と冬の気温の年較差が大きい、季節の違いがはっきりとした気候。ブドウが十分に成熟する前に寒くなる年があるため、一般的に、ワインの品質は、ヴィンテージごとの差がしやすい。主に、ブルゴーニュ、中央・東ヨーロッパなど。

海洋性気候

英 Maritime climate

仏 Climat maritime (Climat océanique)

海に近い地域の気候。海と陸との間で吹く風の影響で、気温の日較差が少ない。一般に降水量が多く、湿度は高い。年によっては、秋が長く続き、気温の低下が緩やかに進み、成熟期が長く続くので、芳香成分、フェノール類が熟したブドウを収穫することができる。収穫前の秋雨がワインの品質に与える影響が大きい。晩熟型ブドウに適している。主に、ボルドー、クナワラなど。

地中海性気候

英 Mediterranean climate 仏 Climat méditerranéen

温暖で乾燥しており、夏は日照に恵まれた乾燥した気候。冬は穏やかで、雨量が増える。ヴィニフェラ種のブドウの原産地は、乾燥した地域なので、こういった気候はワイン用ブドウに有利な条件となる。ブドウの生育期間中は雨が少ないので病害も少なく、安定した成熟期を迎えることができる。南フランス、スペイン、イタリアなどの地中海沿岸エリア、オーストラリア、カリフォルニア、チリなど。

山地気候

英 Mountain climate 仏 Climat montagnard

標高の高いブドウ栽培地域(標高500~1,000m程度)は、平地と比べて気温は低い、天候の変化が大きく、一般に風が強い。畑の位置や傾斜の違いにより、気温や日射量、降水量などの違いが大きい。山梨、長野、ジュラ、サヴォアなど。

ブドウとブドウ栽培

1. ブドウ品種

ブドウは、ブドウ科(Vitaceae)のブドウ属(Vitis)に属する、冬季落葉性のつる性植物である。ブドウ属には多くの種が含まれ、原産の地域により性質が異なる。主なものに、中近東が原産の^{ヴィティス・ヴィニフェラ}*V. vinifera*が含まれる。この品種は、ワイン醸造に適しており、フィロキセラ耐性をほとんどもたない。また乾燥した気候に適応しており、雨が多い気候には弱い。北米大陸を原産とする^{ヴィティス・ラブルスカ}*V. labrusca*は、湿った気候に適応しており、耐病性も強い。また、Foxy flavorと呼ばれる独特の^{フォキシ・フレーバー}香りをもつ。ほかに、東アジア種群として、^{ヴィティス・アムレンシス}*V. amurensis*や、日本で自生する山ブドウである^{ヴィティス・コワニティ}*V. coignetiae*などがある。

これらの種にはそれぞれ多くの品種が含まれる。ヴィティス・ヴィニフェラにはシャルドネやメルロが、ヴィティス・ラブルスカにはコンコードなどが含まれる。このほかに、ヴィニフェラ種とラブルスカ種の^{こうざつ}交雑品種として、デラウェアや巨峰、マスカット・ベリーAなどがある。なお、同じ種を掛け合わせることを交配、異なる種を掛け合わせることを交雑と呼ぶ。

世界中でワイン用として利用されているブドウは、ほぼヴィニフェラ種に含まれ、1,000品種以上あるといわれている。そのうち現在世界で栽培されているのは数百種とされ、実際にワイン醸造に使用される品種は約100種程度である。また、ラブルスカ種や、交雑種も一部の地域でワイン用として利用されている。ブドウの個性がそのままワインの特徴となるため、特に20世紀後半からブドウ品種名を表示するワインが増えており、様々なタイプがある。また同じ品種から造られるワインでも、産地の違い、造り手の思想の違いにより、味わいに違いが生まれる。

[世界主要ブドウ種]

EUROPEAN AND MIDDLE EASTERN SPECIES

欧・中東系種

Vitis vinifera

NORTH AMERICAN SPECIES 北米系種

Vitis aestivalis *Vitis berlandieri*

Vitis californica *Vitis candicans*

Vitis caribaea *Vitis cinerea*

Vitis cordifolia *Vitis girdiana*

Vitis labrusca *Vitis linecumii*

Vitis longii *Vitis monticola*

Vitis riparia *Vitis rufomentosa*

Vitis rupestris

ASIAN SPECIES アジア系種

Vitis amurensis Vitis coignetiae

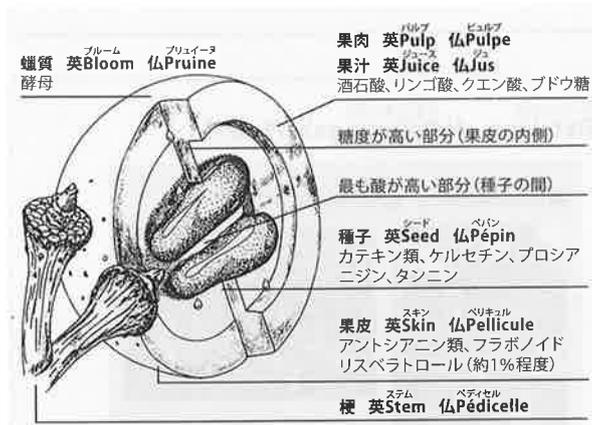
Vitis thunbergii

ワインの原料になるブドウ

Vitis vinifera(ヴィティス・ヴィニフェラ)に属する約5,000の品種

2. ブドウの生育と環境

(1)ブドウの断面図



(2)ブドウの生育サイクルと作業(北半球)

ブドウは、つる性の多年性植物であり、生育地の気候に合わせた生育サイクルをもっている。北半球の温暖地帯を例にすれば、毎年、春に萌芽、秋の収穫後に落葉し、休眠期に入る。冬季は気温(土壌温度)が休眠を支配し、土中温度の上昇とともに根が活動を開始し、一般的に気温が10℃程度になると地上樹部の活動が始まる。休眠→萌芽→展葉→開花→結実→着色→成熟→収穫という生育サイクルを形成する。一方、栽培作業は、この生育サイクルと気象状況を考慮し、的確な時期に的確な作業を実行することが大切となる。以下に各生育期とその時期の作業を図示する。P.12図参照

(3)栽培に関する条件

①気温

年平均気温10℃～20℃(ワイン用ブドウ栽培では10℃～16℃が最適)

[必要な条件]

年間平均9℃以上 開花期15℃～25℃

生育期(a.新梢の成長 b.果実肥大 c.成熟)、(着色・成熟期20℃～25℃)

成熟期は1日の温度較差がある方が良く、果実は熟すに従い、品種固有の果色や風味を現わす。また1年のうちでは、四季があり、暑い季節と寒い季節が訪れる「気温

のサイクル」があることが望ましく、北半球では、北緯30度から50度、南半球でも南緯30度から50度の地域にほとんどのブドウ生産地が含まれている。また気温は畑の標高とも関連し、暑い地域では標高の高い土地にブドウ畑を展開することでこれを補正する。

②日照

植物は太陽の光エネルギーを利用し、光合成により大気中の二酸化炭素と水から糖분을光合成し、これらをエネルギー源として各種の有機化合物を生体内で合成する。そのため、植物の生育には光合成が必須で、最低限の日照量と気温が必要となる。ブドウの生育は萌芽→展葉→開花→結実→着色→成熟と進行するが、十分なブドウ成熟に必要な生育期間の日照時間は、1,000時間から1,500時間である。日照の強さと日照時間の観点からは、北向きよりも南向きの斜面に位置するブドウ畑の方が有利である。

③水分

ブドウは、^{しんしょう}新梢や樹体が成長する時期を経て、糖度を上げ酸度を下げ種子を充実させて、子孫(果実)を残す時期に移る。この2つの時期を分けるのが、ヴェレゾン期である。ブドウ樹の生育には水分が必須であるが、ヴェレゾン期を過ぎても根が多くの水分を吸収できる場合は、新梢や樹の伸長が止まらず、果実を熟させる代謝への移行がうまく行かない。その結果、ブドウの樹体の成長に養分がとられ、果実に十分な養分が行き渡らず、熟した果実が得られなくなる。また過度の湿気は各種病害の進行を早める。ブドウの成長期である初夏から秋までの降水量が少なく、年間の降水量は500mm～900mmの範囲が望ましい。

ブドウ栽培において、降雨は天の恵みにもなり、災いともなる。生育期前期には十分な降雨が望ましく、水分が樹の成長(英Vegetation 仏Végétation)を促す。しかし、開花期、結実後、収穫期の過度の降雨はブドウ果の成熟に好ましくない影響を与える。

ブドウ樹は地中の根から樹体に水分を供給するので、水分の取り込みは、降水量だけでなく土壌の保水性とも関連する。傾斜地では、土壌にしみ込んだ水分は不透水層に沿って下方に流れてブドウ畑の外に排出されるため、降水量だけでブドウ栽培への影響を論じることはできない。

④土壌

土壌はブドウの生育に必要な水分と窒素分やミネラルなどの栄養分を供給し、ブドウ果の品質を左右する。特に水分については、生育期間中で必要な時期にブドウ樹に水分を供給し、ヴェレゾン期になると地下水位が下がるなどで

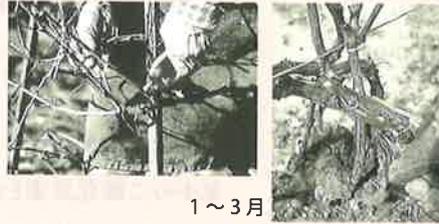
① 休眠 土寄せ、肥料散布、剪定、土鋤

ヒリング 英Hilling
土寄せ 仏Buttage=Apports de terre
ピュターージュ アポール・ド・テール



11 ~ 12月

ブルーニング タイユ 剪定 英Pruning 仏Taille



1 ~ 3月

いつしゅつ 樹液の溢出 サップブリーディング プルール 英Sap bleeding 仏Pleurs



活動を始めた樹液が、剪定した枝の先から涙のようにしたたる。

② 萌芽→展葉 (3月気温10℃、5月つばみ) 敵くずし (英Dehilling 仏Débuttage) 4月、整枝

バッドバースト デブールマン 萌芽 英Budburst 仏Débourrement

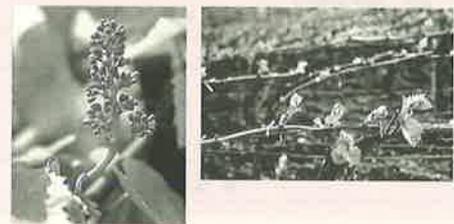


寒冷地では水をまき氷に包んで、春の霜から芽を守る。

リーフグロウス ファイエゾン 展葉 英Leaf growth 仏Feuillaison



インフロレッセンス プルジョン・ア・フルール 英Inflorescence 仏Bourgeon à fleurs



③ 開花→結実 (英Fruit set 仏Nouaison) 夏季剪定、摘房、除草、中耕 新梢の固定 (英Tying 仏Accolage) 6月

フラフリング フロレゾン 開花 英Flowering 仏Floraison



白い花が咲き、よい香りが6月の風に乘る。

サマーブルーニング ロニャージュ 夏季剪定 英Summer pruning 仏Rognage



④ 色付き (英Veraison 仏Véraison) 40日→成熟 開花→収穫約100日

ヴェレゾン 着色期 英Veraison 仏Véraison



7 ~ 8月

ライプニング マデュリテ 成熟 英Ripening 仏Maturité



8 ~ 9月

ハーヴェスト ヴァンダンジュ 収穫 英Harvest 仏Vendange



9 ~ 10月

収穫 (英Harvest 仏Vendange) 果汁の糖度、酸度の確認により収穫
[手摘みの長所] • 傷つき(酸化)防止 • 選果可能 • 機械収穫できないところも摘める
[手摘みの短所] • 熟練者の手配が困難 • 作業時間が長い • 労働コストが高い

水分供給が止まるような物理特性を有する土壌が良い。土質に注目すれば、保水性を保ちながら排水性の良い団粒構造をもった状態が望ましいといわれている。また、土壌は粘着性やさらさらした状態など物性に差があるが、この差は土壌の構成粒子の大きさ(粒径)が大きな要素となる。土壌は様々な粒径の粒子で構成され、土壌に含まれるこれら粒径の異なる粒子の割合により土質が決まり、この区分により土壌は、粘土質、砂質、礫質と呼ばれる。国際的な取り決めによる分類では、粒径0.002mm以下を粘土、0.002～0.02mmをシルト、0.02～2.0mmを砂、2.0mm以上を礫と呼んでいる。

ブドウ樹に限らず、栽培植物は窒素やリン、カリウムなどのミネラル成分や各種微量元素が必要で、いずれかの成分が突出することなく、バランスが取れていることが大事である。ブドウ栽培にはやせた砂利、礫質土壌が適しているといわれているが、これは窒素などの養分が不要ということではない。こういった土壌では、ブドウ樹の生育が抑えられ、各種ストレスがかかるため、ブドウが果実を充実させることができるためである。また、土壌には各種ミネラルや栄養分を保持する能力として、CEC(陽イオン交換容量)という指数がある。これは、土壌に含まれる粘土や腐植が、マイナスに荷電しているため、この電荷がミネラルや栄養分を保持する。CECは簡単に計測できるので、土壌の保肥能力を把握するための大切な指標となる。

(4)ブドウ由来の香り成分

①チオール化合物(Thiol compounds)

ソーヴィニオン・ブランの香りとして、いくつかのチオール化合物が見付かっている。主なものは、3MH(3-Mercapto^{メルカプト・}hexanol)や3MHA(3-mercaptohexyl^{メルカプトヘキシル・アセテート} acetate)、4MMP(4-Mercapto-Methylpentanone^{メルカプト・メチルペンタノン})などが挙げられる。これらは、グレープフルーツやパッションフルーツ、猫尿などの香りを持ち、濃度によってニュアンスが変わることが知られている。また、チオール化合物は酸化に弱いため、ブドウがもつ香りをボトルまで残すためには、酸化させないように(酸素に触れないように)配慮して醸造をする必要がある。日本の品種である甲州も、3MHをもつことが知られている。

②テルペン類(terpenes)

ブドウがもつ香り成分として、テルペン類が挙げられる。代表的なものは、マスカットやリースリングに含まれるリナロール^{リナロール}や、ゲヴェルツトラミネールに含まれるGeraniol^{ゲラニオール}が挙げられる。リナロールは、コリアンダーシードに大量に含まれている。

③Furaneol^{フラネオール}

ヴィティス・ラブルスカのブドウに多く含まれる物質で、イチゴの香りをもつ。Furaneol[®]というのは、スイスの香料会社の商標名で、香料としてイチゴシロップなどにも使われる。日本で赤とロゼワイン用に最も多く使われる黒ブドウのマスカット・ベリーAに多く含まれ、このワインがもつイチゴの香りの元となっている。

④Rotundone^{ロタンドン}

シラーに含まれる胡椒^{こしょう}の香りの元となる物質で、グリュエナー・ヴェルトリーナーなど、他のブドウにも含まれている。胡椒にも多量に含まれ、特徴香となっている。冷涼な気候ではこの物質の濃度が高くなることが知られており、クールクライメート・シラーと呼ばれるワインは、胡椒のニュアンスが強いことが多い。

⑤IBMP(イソブチル・メトキシピラジン)

熟する前のブドウは、青臭く、ピーマンを連想させる香り成分をもつ。この香りは、イソブチル・メトキシピラジン(正式には2-Isobutyl-3-methoxypyrazine)という物質で、ピーマンにも多量に含まれる。ブドウが熟するとともにこの物質は減っていき、完熟の状態になると、知覚できないレベルまで減る。カベルネ・ソーヴィニオンを始めとしたボルドー原産のブドウ品種は、IBMPを多く含み、ブドウの中に残りやすい性質が知られている。メトキシピラジン類には多くの化合物が存在するが、テイスティングのコメントで使われる「Pyrazine」は、通常はこのIBMPを指す。

3. ブドウ品種の選抜及び交雑について

(1)Clonal selection(クローナル セレクション) (仏Sélection clonale)

ブドウは種子ではなく、挿し木で増やすのが一般的である。種子で増やす場合は、低い確率ではあるが、めしべに他の品種の花粉が付き、性質の異なる苗(実生苗^{みしようなえ}と呼ぶ)になる可能性があるからである。これに対し、枝はブドウの樹の一部なので、これを挿し木してつくった苗は、親株と同じ遺伝子をもつ。このように、同じ遺伝子をもつ苗のことを「clone^{クローン}」と呼ぶ。挿し木苗は遺伝子が同一のため、実生苗に比べて、親株の特徴を安定して発現することができる。

ブドウは比較的突然変異を起こしやすい植物で、大きな変異を起こしたものは別な品種として認識されるが、同じ品種の中でも小さな変異を起こしたものが存在する。挿し木苗でも、挿し木の穂を取る枝が突然変異を起こすことがあるため、挿し木を繰り返すうちに少しずつ遺伝情報に違いが出てくる。ピノ・ノワールを例にとれば、アントシアニン色素の合成

に関する遺伝子に変異が生じたものがピノ・グリヤピノ・ブラ
ンで、これらはピノ・ノワールとは別な品種として認識される。
これに対し、ピノ・ノワールのはんちゆう範疇に入るが、小さな変異を
生じた株がある。小さな変異は苗を見ただけでは分かりにく
いので、同じ条件で数千株を長い期間育て、色の濃い株
や果粒の小さい株、病気に強い株などを選抜し、それを挿
し木で増やしたものがクローンである。通常、クローンは番号
を付けて識別される。ピノ・ノワールでは、ディジョン・クロー
ンと呼ばれる一群に含まれる115、777などが知られている。

マサル セレクション セレクシオン・マッサル (2) Massal selection (仏 Sélection massale)

フランスなどの大きな国立の研究機関で選抜された優れた性質をもつクローンは、徐々にではあるが世界中で利用できるようになる。これに対し、「1つの区画に同じ遺伝子の株のみが植えられていると多様性が失われる」という考えから、クローン・セレクションに対し、自分の畑の中で好ましい性質の株を残していく方法がとられることがある。これをマサル・セレクション(集団選抜)と呼ぶ。実際には、ブドウ畑で1つ1つの株を観察し、色付きが良い、樹勢が安定している、果粒が小さい、バラ房などの指標で評価し、その畑を改植する際に、評価の高かった複数の株から枝を取り、苗をつくらせて植える。自分の畑の環境下で、性質の良い株を選んで、複数残す形をとるため、クローン・セレクションに比べると、遺伝子の多様性が見込める。ただし、当該の区画にクローン選抜された苗が植えられている場合は、区画中が同じ遺伝子の株であるため、マサル・セレクションによる遺伝子的多様性の保持は見込めない。

(3) 台木用ブドウの概要

① フィロキセラ対策

19世紀のブドウの三大病虫害(ベト病、うどんこ病、フィロキセラ)のうち、ベト病と、うどんこ病はカビによる病気のため、カビを予防する薬剤を開発することで、被害は沈静化した。これに対し、フィロキセラは、土の中のブドウの根に対する虫害のため、直接フィロキセラの幼虫に薬剤をかけることができず、対策は難航を極めた。

フランス政府は対策調査委員会を組織し、モンペリエジュール・エミール・プランション大学のJules Emile Planchon博士をアメリカに派遣した。プランション博士はアメリカ原産のブドウの、*V. riparia*、*V. rupestris*、*V. berlandieri*の根に、強いフィロキセラ耐性があることを発見した。これらのブドウを台木とし、ヴィティス・ヴィニフェラの枝を穂木として接ぎ木した苗を植えることで、フィロキセラの被害は沈静化していった。

② 台木品種の交雑

三大台木原種の特徴は、

リパリア種…湿った土壤に強い、早熟性、収量少な目、挿し木の際に根が出やすい、石灰質土壤に弱い

ルペストリス種…乾燥土壤に強い、晩熟性、収量多め、石灰質土壤に弱い

ベルランディエリ種…乾燥土壤に強い、石灰質土壤に強い、挿し木の際に根が出にくい

現在でも、世界中で、フィロキセラに耐性をもつブドウ品種を台木として、ヴィニフェラ種の穂木を接ぎ木した苗を使用することが一般的だが、リパリア種と、ルペストリス種は、フィロキセラ耐性は強いものの、石灰質土壤に弱いという欠点がある。また、ベルランディエリ種は、石灰質土壤と乾燥した土壤に強いが、挿し木をしても根が出にくく、苗をつくりにくいという欠点がある。石灰質土壤や乾燥した土壤は、ヨーロッパのブドウ産地に多いため、これらの品種を交雑し、良い性質を併せもった台木の作出が行われた。ちなみに、同じ種を掛け合わせる(例 ヴィニフェラXヴィニフェラ、リパリアXリパリアなど)ことを「交配(crossing)」と呼び、異なる種を掛け合わせること(例 リパリアXルペストリス、ヴィニフェラXルペストリス、など)を「交雑(hybridization)」と呼ぶ。現在広く使われている台木品種のうち、3309、101-14はリパリア種とルペストリス種の交雑種、SO4、5BBはベルランディエリ種とリパリア種の交雑種である。また、台木品種でも、より良い性質を求めて、クローン選抜を行っている。

【三大台木原種の交雑種でよく使われるもの】

3309…リパリアXルペストリス

中程度の乾燥土壤に適し、穂木との相性は良い、樹勢弱め

101-14…リパリアXルペストリス

根は浅め、やや湿った土壤を好む、穂木との相性は良い

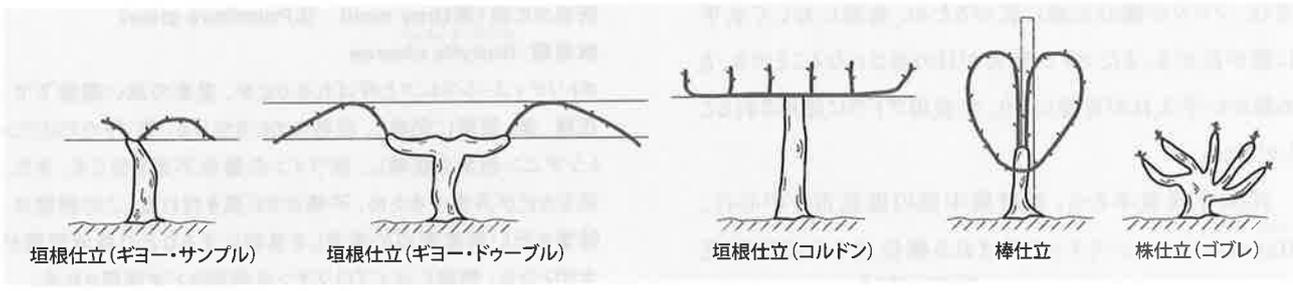
SO4…ベルランディエリXリパリア

湿潤な粘度土壤を好む、樹勢は強め

5BB…ベルランディエリXリパリア

湿潤な粘度土壤を好む、樹勢強い

穂木であるヴィニフェラ種との接ぎ木の成功率を上げるために、台木の3原種にヴィニフェラ種を交雑した台木もある。有名なものとしては、AXR#1という台木で、ヴィニフェラアラモンのAramonとルペストリス*V. rupestris*を交雑したもので、Aramon、X(かける)、Rupestrisの頭文字をとって台木の名前となっている。1879年にリリースされた台木で、当時からフィロキセラ抵抗性が低いことが知られていたが、ヴィニフェラの遺伝子



が入っているために、ヴィニフェラの穂木との接ぎ木の成功率が高く、カリフォルニアで広く使われた。1980年代に、バイオタイプBと呼ばれるフィロキセラの出現によって、カリフォルニアではAXR#1を使ったかなりの広さの畑が改植を余儀なくされた。

4. ブドウの栽培方法

(1) 剪定 (英Pruning 仏Taille)

ブドウの栽培管理は、土壌の管理はもとよりブドウ樹の生育に合わせた日々の作業が大切となる。またブドウ樹の仕立て方は世界各地で異なっている。礫質で水分の少ない乾燥地帯では、土壌が養分を保持できないため、小さく仕立てることが多い。また、風の強い地域では、常に植物が風に動かされるので、ブドウ樹は大きくならず、小木となる傾向がある。一方降雨が多く粘土質の地域では、樹の勢いが強く、樹体が大きくなることもあるが、樹が大きくなりすぎると、果実に養分が集まらず、凝縮度のあるワインにならない。このようにそれぞれの土地の自然環境やブドウ品種の性質、歴史的背景、収穫量の多寡、生産するワインのスタイルに従い、休眠期に剪定することでブドウ樹の形を整える。剪定により芽の数が決まり、おおまかな収穫量が決まるため、ブドウの樹の状態をよく観察し、1本1本のブドウの樹勢にあった芽数にすることが肝要である。

ブドウの仕立て方には、垣根仕立て、棒仕立て、株仕立て、棚仕立てなどがある。

①垣根仕立て：世界的に広く実施されている。ボルドー、ブルゴーニュ、ドイツ、イタリアなど

針金と柱を用いて結果枝を地面と垂直方向に伸ばす仕立てで、長梢剪定と短梢剪定に分けられる。

「長梢剪定」として広く用いられるものに、ギョ式剪定法がある。ギョ式剪定法は、19世紀にフランスの植物学者のジュール・ギョ Jules Guyot博士が広めた剪定法。

「Guyot Double」前年の結果枝のうち、主幹 (英Trunk

仏tronc)に近い充実した枝を、結果母枝として、左右それぞれ短梢 (英Spur 仏cot, courson) 1本と、長梢 (英Cane 仏aste, latte)を1本残し、長梢を左右に広げて水平に誘引する。短梢からは充実した枝が伸びるため、翌年の長梢は当年の短梢から取る。

「Guyot Simple」長梢1本と短梢1本からなり、左右片側に長梢を誘引する。翌年の長梢は、当年の短梢から取る。

「短梢剪定」として広く用いられるものとしては、「Cordon Royat」がある。

これは、ギョ式剪定法で長梢から伸びた結果枝を、それぞれ2芽の短梢として残す方法で、それ以降は毎年短梢から伸びた結果枝を2芽の短梢に剪定する。左右両方に伸ばす場合が多いが、片側だけのこともある。誘引の手間がなく、短梢からは比較的充実した枝が伸びるため、比較的簡単な剪定法だが、短梢の基部がだんだん膨らんでくるため、何年かに1度は主管に近い位置で切り戻しを行い、長梢剪定をして樹形を整える必要がある。

ほかに、左右に弧状にとった長梢2本と2~3本の短梢を残す「ボーゲン」など各地の自然条件に合わせた垣根仕立てがある。

②棒仕立て：モーゼル、北部ロースなど

針金で垣根を張ることができない急斜面に適している。畑を栽培者が上下左右に動き易いような仕立て方がとられる。左右から2本の長梢を取り、主幹に添えた棒を中心にハート型になるようにしぼりつける。

③株仕立て (英Head training, Bush training 仏Gobelet)：南フランス、スペイン、ポルトガルなど

長梢剪定をすることもあるが、主幹上部に短梢を数本残す場合が多い。新梢を針金や棒に固定しないため、結果枝は過剰な伸長をせず、乾燥地で多く使われている。

④棚仕立て (英Overhead vine training 仏Pergola)

降雨の多い日本や、日差しの強いイタリア、ポルトガルの一部、エジプトなどでこの仕立てが採用されている。植栽密度が低いことが多く、樹体は比較的大きくなる。この仕立て

方は、ブドウが棚の天面に広がるため、地面に対して水平に葉が広がる。またブドウ果実が目の高さになることで、きめ細かい手入れが可能になり、生食用ブドウに適用されることが多い。

2000年代後半から、長野県中部の塩尻市を中心に、ハヤシ・スマート Hayashi-Smartシステムと呼ばれる棚仕立ての短梢剪定が普及している。この方式は、スマート・マイヨルガ Smart-Miyorgar仕立てを改良したもので、ブドウの房に日光が当たりにくいという従来の棚仕立ての課題を解決したものとして知られている。

(2)生理障害

天候や栄養状態、不適切な栽培管理などが原因でブドウ樹やブドウ果実の生育に、花振り(花流れ)、日焼け、ねむり病、着色不良などの障害が発生する場合がある。

- 花振り(花流れ)
クールル シャッター クユール
(英Coulure, Shatter 仏Coulure)

新梢につく花穂は、多数の小花からなっている。品種により小花の数は異なるが、通常は小花の20~60%が受精・結実し、果粒として成長する。成長しない子房/果粒は落果するが、受粉、結実が悪いなどで極めて多くの落果が発生し、果房につく果粒が少なくなり、収穫量が減る現象を花振り(花流れ)という。

若木や樹勢の強い結果枝に生じやすいほか、窒素過多や強剪定、開花結実期に低温により花粉から花粉管が伸びない、多雨によりめしべに花粉が受粉しない、ホウ素欠乏など様々な原因によって起こることが知られている。

花粉による受精を経ない単為結果(種子なし果実)が多く発生すると、肥大せず小粒のまま果実になった状態(仏ミランダージュ Millerandage)となる場合もある。

(3)ブドウの病虫害

①カビ(糸状菌類)によるもの

ダウニー・ミルドュー ミルドュー
べト病(英Downy mildew 仏Mildiou)
プラスモパラ ビチコラ
病原菌: *Plasmopara viticola*

19世紀後半に、アメリカから輸入されたブドウ樹がこの菌に感染しており、ヨーロッパに持ち込まれ、1878年最初の被害が発見された。湿度の高い地域で繁殖し、花や葉、果実に白いカビ状の胞子が形成され、落花、落葉、落果させる。べト病はヨーロッパ中に被害をもたらしたが、硫酸銅+生石灰+水の混合溶液が防除に有効と判明した。この溶液は、19世紀後半にボルドー大学の教授がメドックのブドウ畑で試験をして効果を確認したため、ボルドー液(英Bordeaux Mixture 仏Bouillie Bordelaise)と呼ばれる。現在でも、べト病の防除薬として、広く使われている。

グレー・モールド プリーチュール・グリース
灰色カビ病(英Gray mold 仏Pourriture grise)

ボトリティス シネレア
病原菌: *Botrytis cinerea*

ボトリティス・シネレアと呼ばれるカビが、湿度の高い環境下で、花穂、葉、果房に発病し、灰色のカビを生じる。黒ブドウではアントシアニン色素を破壊し、赤ワインの着色不良を生じる。また、別なカビが共生するため、不快なカビ臭を付ける。この病害は、除葉を行い果実周辺の風通しを良好にするなどの栽培管理が大切となる。防除にはイプロジオン水和剤などが使用される。これに対し、ボトリティス・シネレアが、乾燥した環境で、熟したブドウに付くと、菌糸が果粒表面を保護しているロウ質を溶かし、果皮に穴をあける。果皮の穴からブドウ果に含まれる水分が蒸発し、エキス分(糖分等)だけを残し、樹に付いたまま干しブドウ状態になる。これを貴腐(英Noble rot 仏Pourriture noble)といい、極上甘口ワインの原料となる。

パウダリー・ミルドュー オイディウム
ウドンコ病(英Powdery mildew 仏Oidium)

エリシフェ ネカトル
病原菌: *Erisiphe necator*

北アメリカ由来のカビで、1850年頃にヨーロッパに伝播した。若枝または生育中のブドウ果粒が白い粉状の胞子で覆われてしまい、果粒の表皮成長が妨げられるが、果肉は成長し続ける。そのため、ブドウ果粒が裂かれ、果粒はミイラ化あるいは腐敗の原因となる。

防除には開花時に硫黄を含んだ農薬を散布や、ベンレート(ベノミル)剤による殺菌を行う。

ライプ・ロット グロメラリングラータ
晩腐病(Ripe rot) 病原菌: *Glomerella cingulata*

収穫期のブドウ果実を侵し腐敗させる病害で、その被害は急速に進み、日本ではブドウ病害被害中最大のもの。

特徴はブドウ果実が軟化するころから多く発病し、完熟期に被害は最大となる。初期は淡褐色の病斑が果皮表面に現れ、しだいに紫褐色となり、果実は腐敗・ミイラ化する。発病した果房付近の枝などで年を越し、翌年、病原菌は雨によって無数の胞子を拡散し、葉や枝、幼果に付着後、菌糸となって果粒組織内に侵入して繁殖を開始する。その後の降雨により再び胞子は拡散し、次第に病害は拡散していく。

防除には、罹病結果母枝や巻きひげを園内から取り除くなどで、病害菌をできる限り除去しておくことが大切である。また休眠期にベンレート(ベノミル剤)などを散布することも有効である。

エスカ
ESCA

最も古くからあるブドウの病気で、ローマ時代の文献に記述がみられる。カビによる病気で、いくつかのカビがこの病気を引き起こすことが知られている。カビの胞子が、剪定の際の切り口などに付着して感染すると考えられる。感染すると、生育期間中に、葉脈を残して、白ブドウの葉は黄色くなり、黒ブドウの葉は赤くなり、枯れて落葉する。古くからある病気だが、効果的な対策法が確立されておらず、フランスを中心に徐々に被害が広がっている。

エスコリオース
Excoriose
フォモプシス・ヴィティコラ
病原菌: *Phomopsis viticola*

カビによる病気で、前年のうちに雨や風などでカビの胞子が運

ばれてブドウに付着し、翌年萌芽してから数週間のうちに増殖する。枝は瘡蓋状になり、剪定の際にこの枝を残すとカビの胞子が残り、翌年の枝にもこの症状が出るため、健全な枝を翌年用に残す必要がある。また、対策として、感染した枝を可能な限り冬の間に燃やして、胞子を残さないことがあげられる。

②バクテリア(細菌)によるもの

こんとうがんしゅ クラウン・ゴール
根頭癌腫病 Crown gall
リゾビウム・ラジオバクター アグロバクテリウム・
病原菌: Rhizobium radiobacter (Agrobacterium tumefaciens)

土壌中に広く存在するバクテリア(土壌細菌)が、ブドウの組織に感染してこぶ状の塊をつくる病気。こぶが大きくなると、根からブドウの組織に栄養が移動できなくなり、数年のうちに樹は枯れてしまう。樹の傷から感染するため、冬の低温で樹が凍り、割れ目ができると、そこから感染しやすい。冬の寒さが厳しい地域では、かなりの被害がみられる。

ピアス病(Pierce's Disease)

キシセラ・ファスティディオザ
病原菌: Xylella fastidiosa

バクテリア(細菌)により引き起こされる病気で、シャープシューターと呼ばれるヨコバイの仲間が、ブドウの樹液を吸う際に、上記のバクテリアを感染させてしまう。生育期間中に葉が葉緑素を失い、落葉が進み数年のうちに樹を枯死させる。北米を中心に、スペインやイタリアでも被害が出ている。この病気の対策には、このヨコバイが繁殖しないように殺虫剤を用いる。シャープシューターの数を減らすために、ブドウ生産地域が共同して対応しないと、効果が薄い。カリフォルニア南部や、アメリカ南東部で広範にみられる病気。

フラグサンス・ドレ
Flavescence dorée
カンディダトウス・ファイトプラズマ・ヴィティス
病原菌: Candidatus Phytoplasma vitis

スカフォイデウス ティタヌス
 北アメリカから伝播したヨコバイの一種 *Scaphoideus titanus* が、樹液を吸う際上記のバクテリア(細菌)をブドウ樹に感染させることで起こる病気。白ブドウでは生育期間中に葉が黄色くなり、黒ブドウの葉は赤くなる。ブドウの房が充実せず、樹は徐々に弱り、数年で枯死する。この病気の防止には、ヨコバイの一種が繁殖しないように殺虫剤を用いる。ブドウ生産地域が共同して対応しないと、効果が薄い。フランスを始め、ヨーロッパで広範にみられる病気。

③その他の病虫害

ウイルス病

ウイルス病は、ウイルスが植物、動物、昆虫、バクテリアなど様々な生物に取り付き、糖度が上がらなくなる、葉が本来の機能を失う、などの重大な被害をもたらす、枯死に至る場合もある。ブドウのウイルス病は、現在約50種類以上が確認されているが、未発見のウイルスもあると推定される。ブドウ・Leaf roll(葉巻病)、Fleck、Corky barkなどが代表的である。対策として、成長点培養(苗木の茎の先端組織を切り取り、無菌状態で成長させたのち、畑に移す方法)によるウイルスフリーのブドウ苗の

育成が行われている。改植の際には、ウイルスフリーであることを確認してから、ブドウの苗木を増殖させることが望ましい。ウイルスは、剪定などの際に剪定ハサミを経由して感染が広がるため、ウイルスの症状が現れた樹を剪定したハサミで、健全な樹を剪定することは避けるべきである。なお、ピアス病は *Xylella fastidiosa* という、細菌による病害である。

フィロキセラ(Phylloxera、ブドウネアブラムシ)

ダクティラスファエラ・ヴィティフォリエ
学名 Dactylasphaera vitifoliae

北米大陸原産の1mmほどの大きさの昆虫で、19世紀中頃にアメリカから輸入されたブドウの苗木に幼虫が付着して、ヨーロッパに伝播した。植物の根や葉に寄生し、樹液を吸って成長するため、ブドウ樹を徐々に弱らせ、数年かけて枯死させる虫害である。成虫になっても、大きさは1mm程度とあまり大きくならない。成虫には、羽のあるものと、ないものがある。対策として、フィロキセラに耐性を有する北米系種(V. riparia、V. rupestris、V. berlandieri、)に加えてこれらの交雑種などを台木とした接木苗が用いられる(「(3)台木用ブドウの概要」 P.14参照)。

5. 各種ブドウ栽培

(1)有機農業(英Organic Agriculture 仏Agriculture biologique)

日本では、「有機農業の推進に関する法律」の第2条において、「化学的に合成された肥料及び農薬を使用しないこと並びに遺伝子組換え技術を利用しないことを基本として、農業生産に由来する環境への負荷をできる限り低減した農業生産の方法を用いて行われる農業」と定義されている。国連食糧農業機関(FAO)と世界保健機関(WHO)が定めた「有機的に生産される食品の生産、加工、表示及び販売に係るガイドライン(CAC/GL 32-1999)」が世界的に採用されており、日本でもこのガイドラインに基づき、有機JAS規格を規定している。2010年にEU、2013年にアメリカとの間で、各国の有機認証制度と日本の有機JAS制度との同等性評価が完了しており、一定の条件のもとで、それぞれの規格で生産された食品の有機表示が、相互で可能になっている。国際的な認証団体で最大のものとして、1991年に設置されたフランスのエコセルが、トゥールーズに本拠地を置いている。

(2)有機ワイン(英Organic wine 仏Vin biologique)

法律上、有機ワインと表示できるものは、有機農業により生産されたブドウを用い、原料の収穫・運搬、受け入れ、醸造、瓶詰、出荷のすべての製造ラインについて有機ワインではないものとは隔離され、しかも公的機関の認証を受けたワイナリーにおいて生産されたものでなければならない。

日本では「有機農畜産物加工酒類」または「有機農産物加工酒類」と表示される。以前、EUでは「有機農業によるブドウから造ったワイン」についての規定は存在していたが、この規定には醸造過程についての取り決めがなく、「vin biologique (有機ワイン)」と表示する場合の定義や規定がなかった。このため、「有機農業によるブドウから造ったワイン (Vin issu de la viticulture biologique)」という表記だけが認められていた。2012年3月8日付のEU規則により、「vin biologique (有機ワイン)」についての規定が制定され、醸造方法やワインに添加できる物質と量が定義された。2012年収穫分から適用され、規定に合致したワインは、EUの共通ロゴと「vin biologique」をラベルに表示することができる。

ビオダイナミクス バイオダイナミクス
(3) Biodynamie (英 Biodynamics)

人智学者のRudolf Steinerが提唱した農法で、循環型農業の側面をもち、農事歴を活用し、植物がもつ生命力を自然界のエネルギーで活性化し、安定した農業生産を目指すもの。この農法は、月や惑星の動きと植物の成長を調和させることを重視した農事暦を用いた栽培スケジュールや、化学肥料、除草剤、殺虫剤などの農薬を使用せずに、プレパラシオンとデメター Preparationと呼ばれる調剤剤を利用する。Demeterはドイツの認証団体で、「バイオダイナミック農法の指導と認証活動を行う組織」。有機無農薬栽培に加えて、バイオダイナミクス農法を規定通りに実施していることが認定条件となる。

リュット・レゾネ
(4) 減農薬栽培 (英 Sustainable practices 仏 Lutte raisonnée)

フランスでリュット・レゾネと呼ばれる栽培法は、農薬の必要性は認めた上で、その使用量を最小限にとどめるという考え方である。日本語では、減農薬栽培と訳されることが多いが、フランス語の意味は「リュット=戦い、レゾネ=リーズナブルな」の意である。降雨や気温のデータをもとに、ブドウの各種の病気が広がる時期を予想し、最適な時期に最小限の農薬を使う、などの要素がある。英語には対応した訳語がないので、フランス語をそのまま使ってLutte raisonnéeしたり、内容からSustainable practicesと訳すことがある。

ワインの醸造

1. スティル・ワインの醸造

ワイン醸造の基礎と、スティル・ワインの基本的な醸造法を示す。

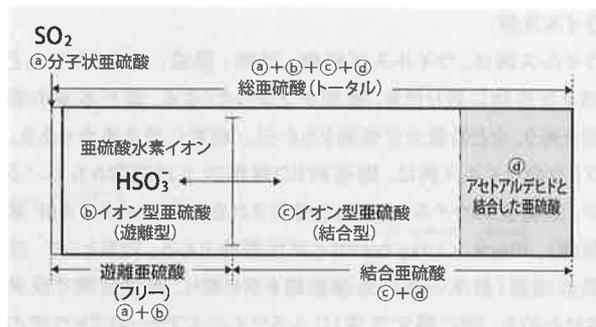
(1) ワイン醸造の基礎

① 亜硫酸 (二酸化硫黄) について

ワインには酸化を防ぐ目的で、亜硫酸が添加される。亜硫酸自体が酸素を吸収する還元剤としての特性があるが、亜硫酸がラッカーゼやチロシナーゼといった酸化酵素を阻害する効果が重要である。皮をむいたリンゴがすぐに茶色くなるのは、ラッカーゼが酸化を促進するためで、破碎されたブドウもこうした酸化酵素を多く含むため、亜硫酸を加えないと、すぐに果汁が褐変してしまう。これに加えて、亜硫酸には静菌作用がある。酵母や細菌は一定の濃度以上の亜硫酸があると増殖できない。

亜硫酸は、ワインの中では以下の4つの形態をとる
 下図参照。①ガスの状態 (分子状亜硫酸)、②ワイン中に溶けたイオンの状態 (遊離型亜硫酸水素イオン)、③ワイン中で糖などと結合した状態 (結合型亜硫酸水素イオン)、④ワイン中でアセトアルデヒドと結合した状態。①～④の比率は、ワインのpHや温度により変化する。①+②+③+④を総亜硫酸 (トータル亜硫酸) と呼ぶ。食品衛生法で規制されているのは、総亜硫酸の濃度である。①はガスの状態でワインに溶けており、非常に殺菌力が高い。①+②を、遊離亜硫酸 (フリー亜硫酸) と呼び、酒質の管理に重要な指標となる。③+④を、結合亜硫酸と呼ぶ。③は、温度変化により、結合状態から遊離状態に移ることがあるが、④は非常に強い結合なので遊離しない。つまり、アセトアルデヒドの多いワイン中では、亜硫酸の効力は低下することになる。

[亜硫酸の4形態]



②酵母

ブドウの中に含まれる糖分(ブドウ糖、果糖など)は、酵母により、エタノールと二酸化炭素に分解される。アルコール発酵を行う酵母は、*Saccharomyces cerevisiae*(以下セレヴィシエと表記)に分類される。ブドウは高濃度の糖を含み、豊富な酸を有するため、ワイン用の酵母は高い糖濃度と低いpHに耐性をもつことが必要である。ワイン醸造では、培養酵母を添加せずにアルコール発酵を行うことがあるが、ブドウの果皮の表面にはセレヴィシエ酵母は非常に少ないことが知られている。発酵タンクの中から優秀なセレヴィシエ酵母を選抜し、大量培養した後、凍結乾燥(フリーズドライ)をして乾燥状態にした培養酵母(cultured yeast、仏 *levure de culture*)が利用できる。培養酵母は、乾燥状態で市販されることが多く、乾燥酵母(dry yeast、仏 *levure sèche*)と呼ばれることもある。

こういった市販のための酵母を自然界から選抜する基準は、ブドウがもつアロマを遊離する酵素を多くもつものや、キラー活性をもっているものなどがある。キラー活性とは、他の酵母を殺す能力のことで、ワインの発酵の際に他の酵母が増殖するのを防ぐ。培養酵母を添加せずに、ブドウの果皮由来のものや醸造所の環境中にいる酵母(仏 *levure indigène*、土着の酵母の意。英語圏では野生酵母 wild yeast と呼ばれることもある)で発酵させる場合もある。ブドウを栽培する段階で殺菌剤を多用すると、有害なカビだけでなく、ブドウの果皮にいる酵母も殺菌されるため、培養酵母を添加しない発酵をする場合は、栽培管理から注意を払う必要がある。

また、培養酵母を添加しない発酵では、*Kloeckera apiculata*(*Hanseniaspora uvarum*)などの、セレヴィシエに含まれない酵母群(非セレヴィシエ酵母)が、発酵の初期に増殖する。これらの酵母が過剰に増殖すると雑味や欠点につながるが、亜硫酸とアルコールに弱いので、セレヴィシエによる発酵が旺盛になりアルコールが5%程度生成すると、果醪中の非セレヴィシエ酵母の菌数は減少する。これらの非セレヴィシエ酵母が発酵初期につくる香りは、少量であればワインに複雑さを与えることがある。健全なブドウの場合は、こうしたプラスの効果が期待できるが、ブドウが傷んでいる場合は、非セレヴィシエ酵母だけでなく、酢酸菌などが増殖して、欠点のあるワインになるリスクがある。培養酵母添加、無添加のいずれの場合も、セレヴィシエ酵母による健全なアルコール発酵に導くことが大切である。

③乳酸菌

赤ワインの発酵の④に述べるように、ブドウに含まれるリンゴ酸は、乳酸菌により乳酸と炭酸ガスに分解される(マロラクティック発酵)。この発酵を行う乳酸菌として代表的なものは、*Oenococcus oeni*で、1995年までは旧分類の名称 *Leuconostoc oenos*と呼ばれていた。乳酸菌は嫌気性のバクテリアで、酸素が多い環境下では増殖しない。タンクや樽でマロラクティック発酵を行うときは、酸素に触れないように密閉容器で、空寸のない状態で、温度を20℃以上に保つ必要がある。

乳酸菌は空気中に浮遊しており、ワイン中で自然に増殖してくるが、酸の高い果汁やワインでは、乳酸菌が増殖しにくい。白ワインの場合には、乾燥乳酸菌を加える方が、速やかにマロラクティック発酵が進行する。フリーズドライの乾燥乳酸菌が市販されており、利用することができる。

④マロラクティック発酵(英Malo-lactic fermentation = M.L.F.) (仏Fermentation Malolactique = FML)

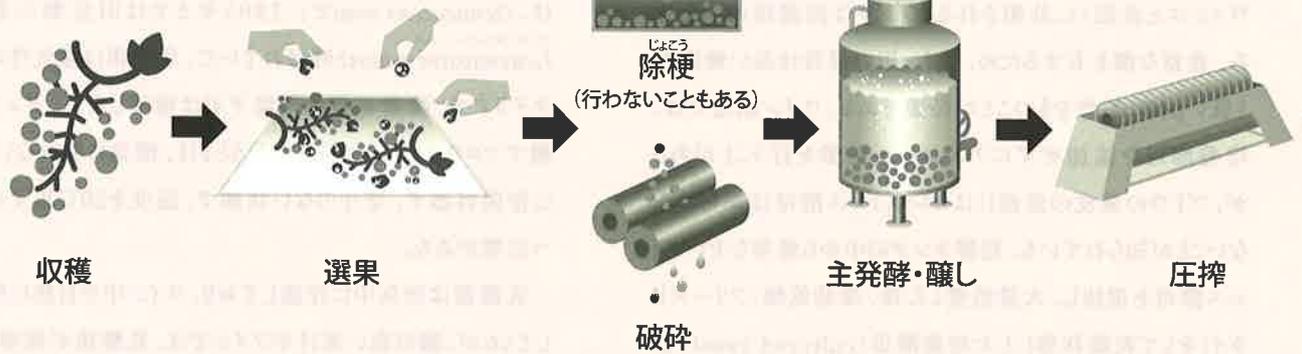
果汁やワイン中に含まれるリンゴ酸(Malic acid)が、乳酸菌(「(1)ワイン醸造の基礎」→「③乳酸菌」P.19参照)の働きによって乳酸(Lactic acid)と炭酸ガスに分解される発酵。乳酸菌は、ブドウに含まれるクエン酸から副生成物として、ヨーグルトなどの乳製品系の香りをもつダイアセチルを生じる。リンゴ酸は分子構造から明らかなように、酸味に関与する水素イオンを生ずる-COOH(カルボキシル基)を2つ含む二塩基酸であるが、乳酸はカルボキシル基を1つを有する一塩基酸である。



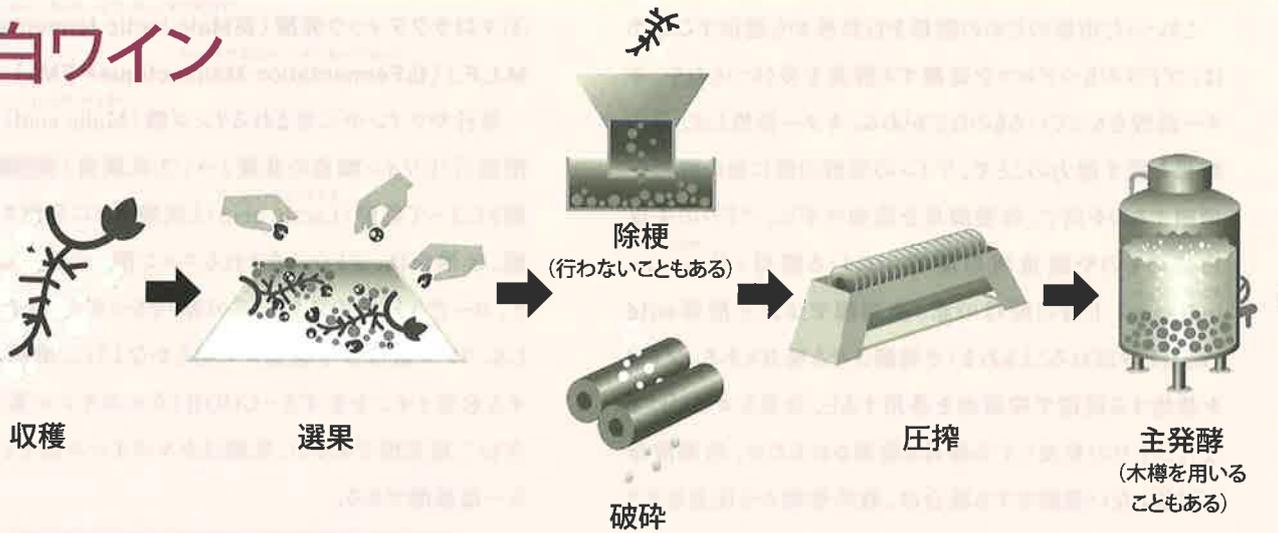
この変化によって、1.ワインの酸味は和らげられ、まろやかになり、2.ダイアセチルなどの香りにより複雑性を増し、豊潤な香味を形成し、3.リンゴ酸がなくなることで、瓶詰め後の微生物学的安定性が向上する。

マロラクティック発酵は、アルコール発酵後に行う場合が多いが、現在では果汁の段階で、乳酸菌をアルコール発酵用の酵母と同時に添加し、アルコール発酵とマロラクティック発酵を並行して行うことも広く行われるようになってきている(仏co-inoculation)。

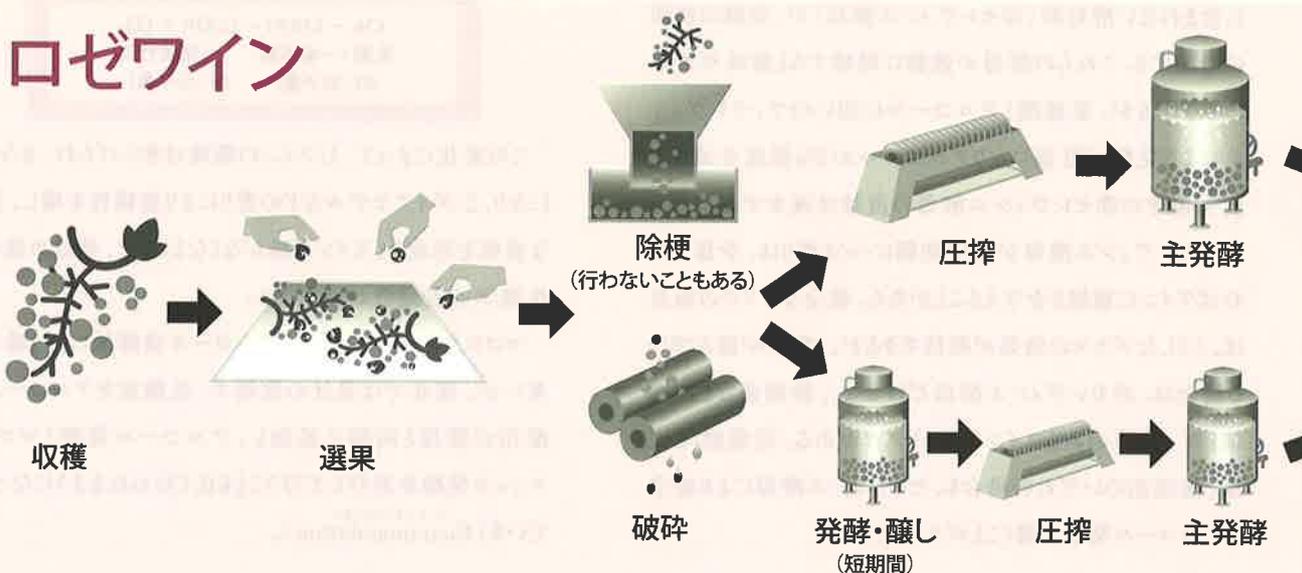
赤ワイン

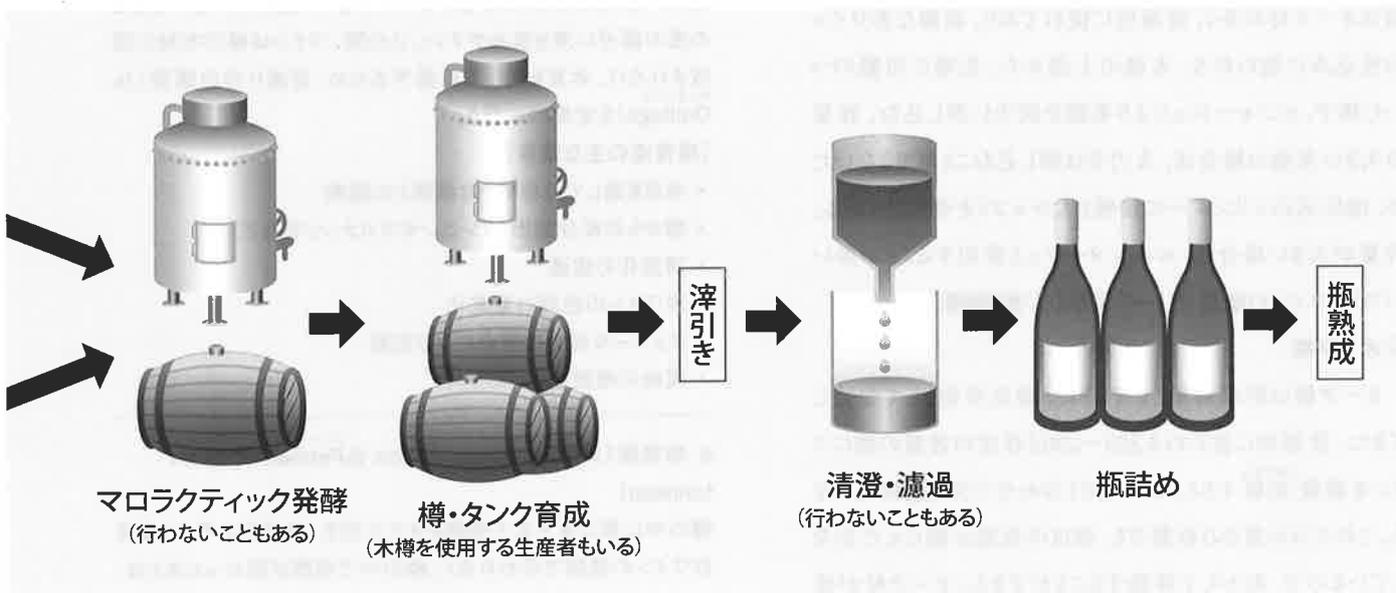
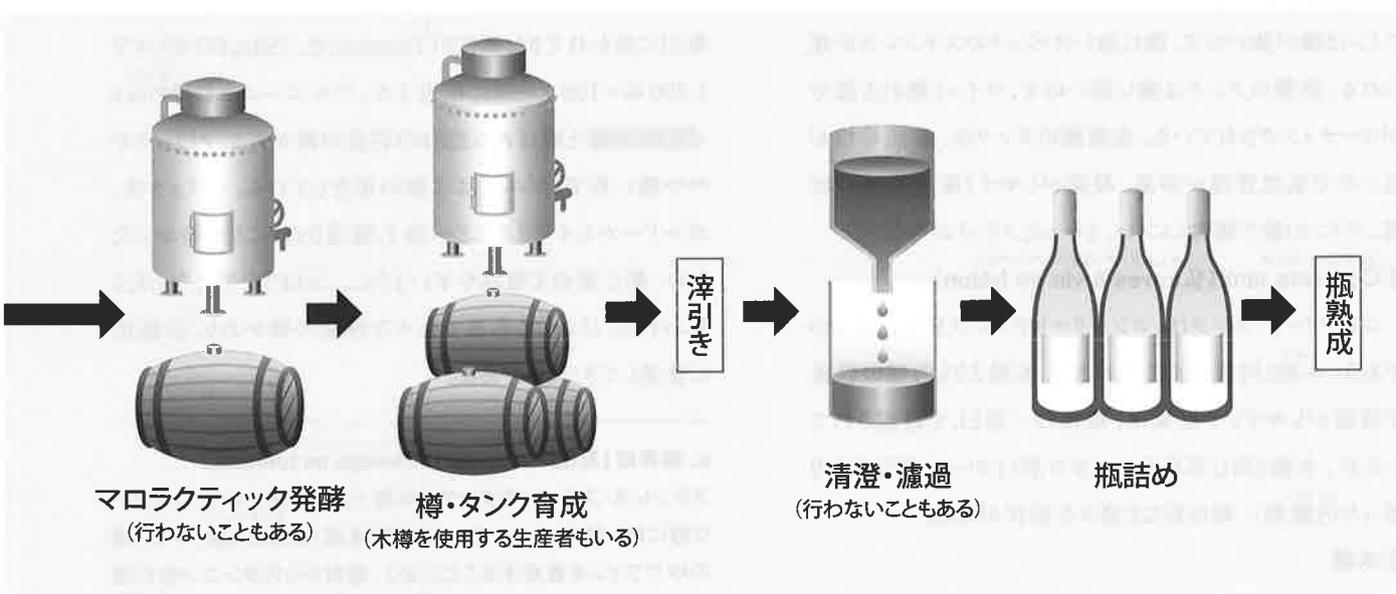
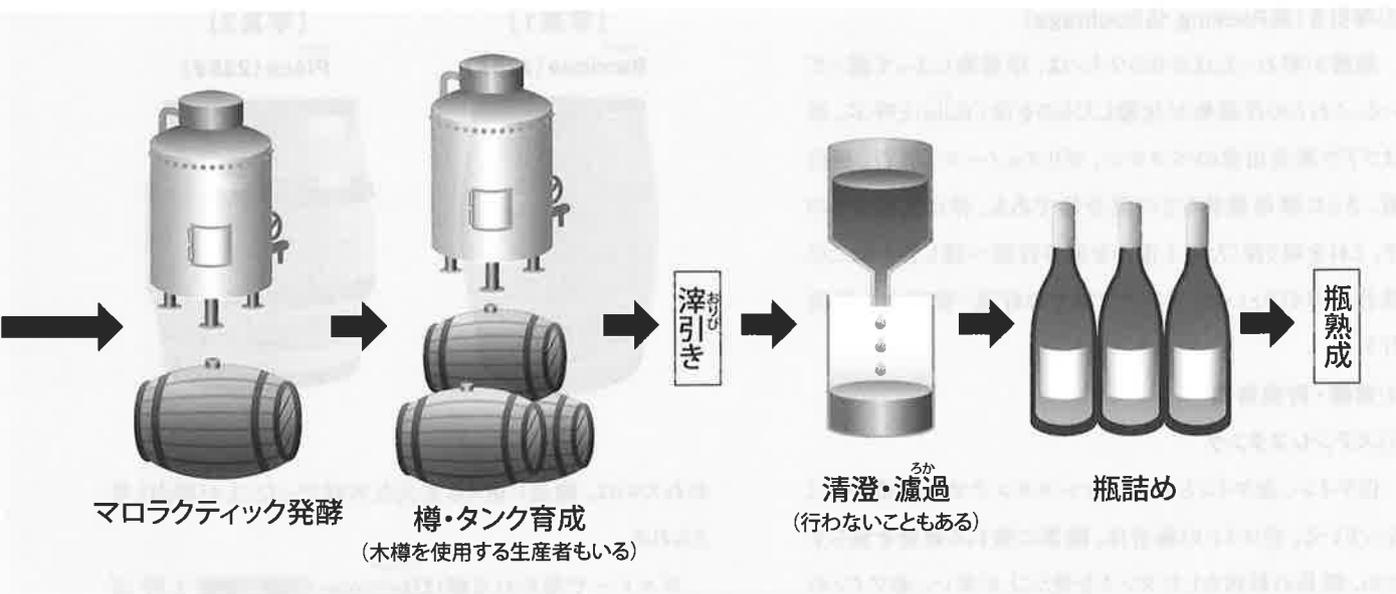


白ワイン



ロゼワイン





⑤ 滓引き (英 Racking ラッキング 仏 Soutirage スーティラーージュ)

発酵が終わったばかりのワインは、浮遊物によって濁っている。これらの浮遊物が沈殿したものを滓 (仏 lie) と呼ぶ。滓はブドウ果実由来のペクチン、ポリフェノール、酒石、蛋白質、さらに酵母菌体などの混合物である。滓は沈殿するので、これを取り除くため上澄みを別の容器へ移し替える。この操作を滓引きといい、タンクや樽での貯蔵・育成中に数回行う。



(2) 発酵・貯蔵容器

① ステンレスタンク

白ワイン、赤ワインとも、ステンレスタンクでの醸造が多くなっている。白ワインの場合は、酸素に触れる面積を減らすため、縦長の形状をしたタンクを使うことが多い。赤ワインの場合は、果帽 (「(3) 赤ワインの醸造法」→「④ 醸し」ずんどう P.24参照) が液に浸かりやすいように寸胴型が適している。ワインは酸が強いため、酸に強いスペックのステンレスが使われる。鉄製のタンクは酸に弱いので、ワインと触れる部分がコーティングされている。金属製のタンクは、熱伝導性が良いので温度管理が容易、殺菌がしやすく衛生管理が容易、ワインの酸で腐食しにくい、といったメリットがある。

② Concrete tank (仏 cuves à vin en béton コンクリート・タンク キューブ・ア・ヴァン・アン・ベトン)

コンクリート・タンクは、コンクリートでタンクをつくったものである。木桶と同様、保温性が良く、木桶よりも内部の殺菌や清掃がしやすい。従来は、建物の一部として設置されていたが、木桶と同じ形状のコンカル形 (とがった部分を切り取った円錐形 えんすい)、卵の形など様々な形状がある。

③ 木桶

赤ワインの発酵の際に、木桶を使うことがある。発酵の際は上部のふたを外し、開放状態にしてブドウを投入する。材質はオーク材が多く、保温性に優れており、高級な赤ワインの仕込みに使われる。木桶の上部から、先端に円盤のついた棒で、ピジャージュにより果帽を液中に押し込む。容量の大きい木桶の場合は、人力では押し込むことができないため、油圧式のシリンダーに接続したシャフトを使うこともある。容量が大きい場合は、ルモンタージュと併用することが多い (「(3) 赤ワインの醸造法」→「④ 醸し」P.24参照)。

④ オーク樽

オーク樽は貯蔵容器として、また、輸送容器として発達してきた。世界的に使われる225~230ℓ程度の容量の樽にワインを満量 じゅうてん 充填すると、樽の重さと合わせて300kg程度になる。これだけの重さの容器でも、樽は中央部が膨らんだ形をしているので、転がして移動することができる。オーク材が使

[写真1]
バリック
Barrique (225ℓ)



[写真2]
ピエス
Pièce (228ℓ)



われたのは、輸送に耐える丈夫な木材だったことが理由と考えられる。

ボルドーで使われる樽はBarrique [写真1参照] と呼ばれ、225ℓの容量。バリック4つ分の容量 (900ℓ、実際にこのサイズの樽が使われるわけではない) が、国際的なワインの取引に使われてきた単位 トノー のTonneauで、750mlのボトルで1,200本=100ケースに相当する。ブルゴーニュには ピエス Pièce [写真2参照] と呼ばれる228ℓの容量の樽がある。バリックがやや細い形で、ピエスは寸胴の形をしている。バリックは、ボルドーからイギリスなどへ海上輸送されることが多かったため、船に重ねて積みやすいように、このような形になったと思われる。ほかにも各地で色々な容量の樽があり、伝統的に発達してきたものである。

a. 樽育成 (英 Barrel aging バレル・エージング 仏 Elevage en tonneau エルヴァージュ・アントノー)

ステンレス・スチールのタンクや木桶で発酵を終えたワインをオーク樽に移し替え、セラーで1~2年間育成 エルヴァージュ (仏 Elevage) する。樽の中でワインを育成することにより、樽材からのタンニン分の溶出によりワインの濁り成分を沈殿させやすくし、木目からの穏やかな酸素の流入により、ワインの味わいをまろやかな味わいに変えていく。樽は卵形の形状をしているため、樽を横に置いたときの底の部分に滓を集めやすい。この間、ワインは樽の木材に吸収されたり、木目を通して蒸発するため、目減り分の補酒 (仏 ウイヤーージュ Ouillage) を定期的に行う。

[樽育成の主な効果]

- 木目を通しての穏やかな酸素との接触
- 樽からの成分抽出 (タンニンやココナッツ香など)
- 清澄化の促進
- 赤ワインの色調の安定化
- フェノール成分の重合による沈殿
- 風味の複雑化

b. 樽発酵 (英 Barrel fermentation バレル・ファーマンテーション 仏 Fermentation en tonneau フェルマンタシオン・アントノー)

樽の中に果汁を入れて発酵させる工程を、樽発酵と呼ぶ (通常白ワインの発酵で行われる)。樽の中で発酵が終わったあとは、

必要に応じマロラクティック発酵を行い、そのまま樽で育成する。赤ワインの場合は、タンクでアルコール発酵を行ったあと、マロラクティック発酵を樽に入れてから行うことがある(樽内マロラクティック発酵)。

c. オークの種類

樽材としては、オーク材が用いられることが多く、オークの由来としては、フランス産、スロヴェニア産、アメリカ産、ロシア産などがある。オークには多くの種があり、いずれもケルカス属に分類される。ケルカス属のうち、ワインに主に用いられる主なものは、ヨーロッパには、セシル・オーク(学名 *Quercus petraea*)、ペドンキュラータ・オーク(学名 *Quercus robur*)の2種が自生している。オーク材の産地としては、フランスの Tronçais、Allier、Limousin、Nevers、Vosges、Bourgogneが有名である(フレンチ・オーク [図1]参照)。1つの地域のオーク材のみを使った樽もあるが、通常は上記の地域の樽板を、一定の割合でミックスしたものが多い。

北アメリカに自生しているオークは、ヨーロッパとは種が違うアメリカン・ホワイト・オーク(学名 *Quercus Alba*)が主体である。ヨーロッパのオークは、タンニンが多め、ヴァニラ香(物質はヴァニリン)やココナッツ香(物質はオクセラクトン)が控えめ、アメリカのオークは、タンニンが少なめ、ヴァニラ香やココナッツ香が強め、という特徴がある。

ヨーロッパのオークは、オークの木から樽側板(英stave、仏merrain)を製材する際に、**杵目取り**(木の中心から放射状に板を取る) [図2]参照をする。こういう製材をしないとワインが漏れるため、使えない部分が多く出る。そのため、一般にヨーロッパのオーク材の樽は値段が高い。

これに対し、アメリカン・オークは、ゴム状の化合物の **tyloses** が多く含まれ、これが木目のすきまをふさぐため、**板目取り** [図2]参照で製材して樽をつくっても、中の液体が漏れない。そのため、使える部分が多く、ヨーロッパのオーク材の樽に比べて、やや値段が安い。

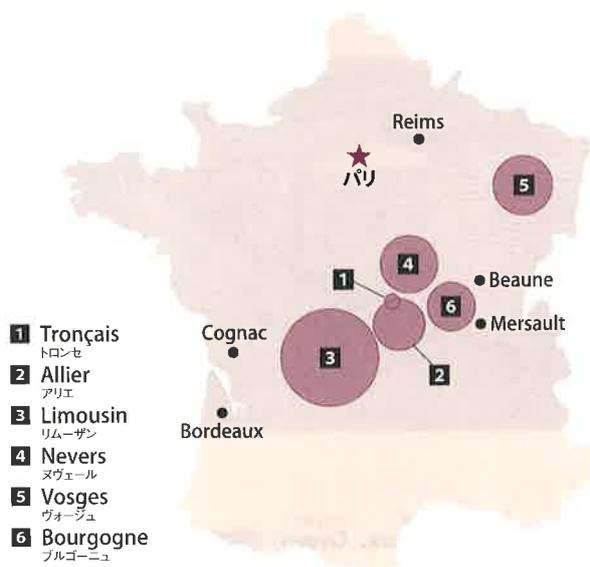
d. 樽材の自然乾燥(英seasoning 仏séchage naturel)

森から切り出されたオーク材は、水分を多く含み、収斂味のあるタンニン分や樹液を含むため、樽側板の形に切り出したあと、板を井桁に組んで屋外に置き、2~3年間自然乾燥させる [P.24[写真3]参照]。この期間に、雨や日光、気温の変化などにより、余分な成分が溶出し、オーク材は乾燥していく。さらに、木の成分の一部が分解し、ヴァニラ香やココナッツ香が増える。この工程をシーズニングと呼び、どういった地域でシーズニングを行うかで、樽がもつ味わいに違いが生まれる。屋内で、人工的に散水しながら乾燥させる場合もある。

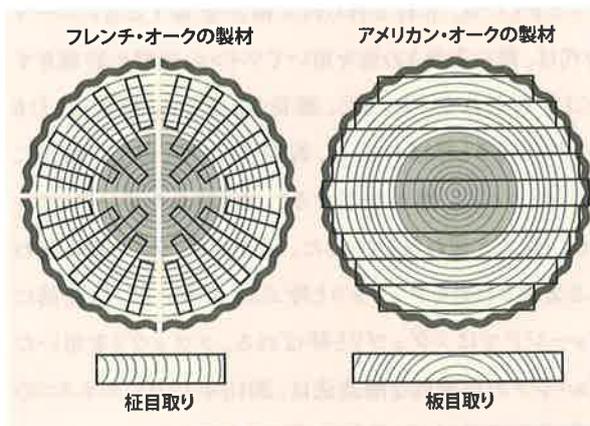
e. 樽のトーストにより抽出される主な香り

樽のトーストの熱により、樽に含まれるリグニンが分解され、ヴァニラ香をもつヴァニリンなどが生じる。樽の内部のトーストの程度によって、Light toast、Medium toast、Heavy toastなどのように呼ばれるが、トーストの度合いが軽いほど、ワインは樽材に浸み込みやすく、樽材からのタンニン抽出が多くなる。また、トーストの度合いが強いと、樽の内面が焦げることでワインが浸み

[図1] Principal Oak Producing Areas of France



[図2]



込みにくくなり、樽からのタンニン抽出は少なくなり、煙、コーヒー、カラメルなどのロースト香が強くなる。また、樽の内面をトーストすることで、Eugenolというローブやナツメグの香りをもつ化合物が生成する。

[オークチップの使用に関する動き]

2006年10月11日付のEU規則No.1507/2006で、EU域内でのワイン生産に、オークチップの使用が認められた。一方、オーク樽を用いて醸造したワインについては、指定の表記または加盟各国が制定する、これに相当する表記を使用することができるようになった。

日本では、酒税法による果実酒のカテゴリーにはオークチップのつけこみが認められていなかった(オークの薄片を浸漬することで、甘味果実酒のカテゴリーになるとされていた)が、酒税法が改正され2018年4月から果実酒にオークチップを浸漬して、香味を浸出することが認められた。

【写真3】 François Frère社 (Saint-Romain)



【写真4】 クヴェヴリ (Qvevri Maker Zaza, Georgia)



⑤素焼きの壺 (Amphora, Qvevri) つぼ アンフォラ クヴェヴリ 【写真4】参照

紀元前からワインの醸造や貯蔵に素焼きの壺を用いることがあったが、最近では徐々に各地の生産者が使うようになってきている。木材で作られた樽が登場する前のローマ時代は、既に素焼きの壺を用いてワインの発酵や貯蔵をすることが行われていた。また、細長く密閉できる形状にしたもの(アンフォラと呼ばれる)は、貯蔵はもちろんのこと、輸送にも広く使われた。樽が登場すると、重く壊れやすいアンフォラは、ほとんど使われなくなった。現在では、ワイン用に使われる素焼きの壺をアンフォラと呼ぶことが多いが、伝統的にジョージアではクヴェヴリと呼ばれる。クヴェヴリを用いたジョージアの伝統的な醸造法は、2013年12月にユネスコの無形文化遺産として、世界遺産に登録された。

(3)赤ワインの醸造法

①選果 (英Sorting ソーティング 仏Triage des raisins トリアージュ・デ・レザン)

収穫されたブドウを、ワイナリーに搬入した後、破碎の前に選果をすることが多くなっている。選果は、選果台 (英Sorting table ソーティング・テーブル 仏Table de triage des raisins ターブル・ド・トリアージュ・デ・レザン) の上をブドウが移動する間に、望ましくないブドウを取り除く。房の状態で行うものと、除梗をして粒の状態で行うことがある。後者は、状態の悪い粒を除くことだけでなく、除梗の際に折れて混入した果梗を除くことも大きな目的である。

②破碎 (英Crush 仏Fouillage) クラッシュ フーラーージュ

除梗 (英Destem 仏Égrappage) ディステム エグラパージュ

黒ブドウを、果梗を取り除き(除梗)、つぶす(破碎)工程。酸化防止と、好ましくない野生酵母や酢酸菌などの殺菌のため二酸化硫黄(亜硫酸)を加える。カベルネ・ソーヴィニオンやメルロなどのボルドー品種は、果梗に青臭い匂い(イソブチル・メキシピラジン、IBMP)を多く含むため、粒の状態での選果をするなどして、完全に取り除くことが望ま

しい。これに対し、ピノ・ノワールは、果梗にあまり青臭い匂いを含まないため、果梗を一部残したり、完全に残すなどして、果醪と一緒に発酵することが多い。

③主発酵 (英Fermentation alcoolique=Alcoholic アルコリック・ファーメンテーション fermentation 仏Fermentation alcoolique フェルマンタシオン・アルコリック)

除梗・破碎したブドウの果汁、果皮、果肉、種子、(場合によっては果梗も)の混合物である果醪 (英Must マスト 仏Moût) を木桶やタンク(セメント製、ステンレス・スチール製、コーティングされた鉄製)に入れ、酵母を加えるか、ブドウや醸造所に付着した酵母により発酵が始まるのを待つ。補糖*(シャプタリザシオン)されることがあるが、地域、収穫年により制限がある。主発酵(アルコール発酵)が始まると、果醪中の糖分は酵母によって代謝され、アルコール(エタノール)と二酸化炭素(炭酸ガス)に分解される。発酵温度は30℃前後。

*Chaptalisation シャプタリザシオン
シャプタリザシオンとは補糖を意味する。化学者でナポレオン1世統治下の内務大臣であるジャン・アントワーヌ・シャプタル(Jean Antoine Chaptal)に由来。彼は補糖量と生成するアルコール度数に関する研究を行い、1801年に補糖に関する理論を含んだワイン醸造の本を出版した。

原料ブドウの糖分が低い場合には、生成ワインのアルコール分が低く、微生物に対して不安定になるとともに、風味が単調になる。そこで果醪の段階で補糖を行うことがある。添加された糖分はアルコール(エタノール)に変換されるので、補糖の目的はワインに甘味を付けるためではなく、あくまでもワインのアルコール分を高めることにある。

④醸し (英Maceration 仏Macération) マセラシオン マセラシオン

発酵が始まると、果皮から赤い色素のアントシアニンと渋味の主成分であるタンニンが溶出する。種子の表面には油脂分が付いているため、アルコールが上がり10%程度になると、種子表面の油脂分がアルコールに溶けるため、種

子にワインが直接接触できるようになり、種子からのタンニン分の溶出が始まる。果皮、果肉、種子を果醪に漬け込む工程を「醸し」という。ブドウの熟度が足りないと種子に含まれるタンニン分の収斂味が強いので、ブドウの熟度に合わせて、醸し期間の調整を行う。

完熟したブドウから、熟成タイプのワインを造るときは、醸しの期間を長くし、早飲みタイプのワインや熟度の足りないブドウからワインを造るときは、醸し期間を短くする。この間、発酵で生じた二酸化炭素の力により、果皮や果肉が果醪上部に浮上し果帽（英Cap 仏Chapeau de marc）を形成する。果帽部分の温度調節、果帽中に残存する色素や糖分などの成分抽出、果醪中の酵母に酸素を供給するなどのために、発酵タンクの下から発酵中の果醪液を抜いて、タンク上部に浮上している果帽全体に液がかかるように散布する作業（仏Remontage, Pumping over）を行う。

[ルモンタージュの効果]

- 果醪液への酸素供給
- 糖分、酵母、温度を平均化
- 果皮・種子からフェノール類その他の成分の抽出

発酵タンクの容量が小さい場合は、ルモンタージュを行わずに、人力による（英Punching down 仏Pigeage）を同じ目的のため行うワイナリーも多い。人力でのピジャージュは大容量のタンクでは限りがあるので、近年は油圧式のピジャージュ装置も開発されている。

⑤ 压榨（英Press 仏Pressurage）

アルコール発酵及び醸しの期間が終わったら、タンクの下部からワインを抜き取る。ワイン自身の重さと、果帽の重みにより引き抜かれるワインを、Free run wine（仏Vin de goutte）と呼ぶ。

あとに残った果皮、種子を压榨機に移動し、压榨する。この際に得られるワインを、Press wine（仏Vin de presse）と呼ぶ。プレス・ワインは压榨の圧力の程度によりいくつかの区分に分けられ、低圧で搾られた区分で、タンニンが豊富で果実味のあるものは、フリーラン・ワインとブレンドされ、高圧で搾られた収斂味が強く果実味の少ない部分は、1ランク下のワインにブレンドされることが多い。

压榨機の構造としては、筒状の本体の中で、風船状の袋が膨らんで、壁面に押し付ける圧力で压榨するバルーン型压榨機（英Pneumatic press 仏Presse pneumatique）が増えている。

⑥ マロラクティック発酵（「(1)ワイン醸造の基礎」→「④マロラクティック発酵」 P.19参照）

アルコール発酵が終わった赤ワインは、通常マロラクティック発酵を行う。一般に赤ワインは、白ワインに比べてpHが高い（果皮を漬け込むため、果皮から抽出されるカリウムなどの影響でpHは高めとなる）ため、乳酸菌が増殖しやすく、マロラクティック発酵が起きやすい。マロラクティック発酵はタンクで行う場合と、樽で行う（英Malolactic fermentation in barrel 仏Fermentation Malolactique en Barrique）場合がある。

⑦ 貯蔵・熟成・育成（英aging 仏élevage）

発酵が終わった赤ワインは、樽またはタンクで貯蔵される。ワインの熟成に対するフランス語はエルバージュで、動詞のエルヴェは「育てる」の意味をもつ。発酵後は、育成（熟成）→滓引き→清澄→濾過→瓶詰めへと進む。清澄剤には、卵白、ペントナイトなどが使われる。

(4)白ワインの醸造法

通常は白ブドウの果汁を使うが、まれに黒ブドウを用いることもある。その場合は、黒ブドウに含まれる色素を抽出しないように、圧力を余りかけずに压榨する。収穫したブドウは压榨の前に、除梗や破碎を行う場合と行わない場合がある。除梗をせずに压榨すると、梗が緩衝材となって搾りやすくなり、果粒と梗の接合部から苦みをもつ成分が出にくいので、エレガントな酒質になるとされる。なお、赤ワインの場合、アルコールの影響で、醸しの際に梗から渋みや青臭い成分が抽出されてしまうが、白ワインの場合、压榨前に梗と果汁が触れるのはアルコールがない時点なので、渋みや青臭い成分はあまり抽出されない。

① 選果（英Sorting 仏Triage des raisins）

収穫されたブドウを、ワイナリーに搬入し、破碎の前に選果をすることが多くなっている。選果は、選果台（英Sorting table 仏Table de triage des raisins）の上をブドウの房が移動する間に、望ましくないブドウの房を取り除く。赤ワインと異なり、除梗をして粒の状態で行うことは少ない。これは、除梗をした時点で、ブドウの粒が一部つぶれ、酸化が始まるため、ブドウのアロマを大切にする白ワインの場合、粒での選果は酸化のリスクが高まる。また、黒ブドウの場合は、赤い色が濃いかわか薄いかわを指標に粒選果を行うことができるが、白は色素が少ないため色を指標に選果することが難しいこともある。畑で収穫する際に、傷んだ粒を取り除くのは、赤も白も共通である。

クラッシュ フーラージュ
②**破碎**(英Crush 仏Foulage)・

デイステム エグラバージュ
除梗(英Destem 仏Egrappage)

ブドウから果梗を取り除き(除梗)、つぶす(破碎)工程。酸化防止と、好ましくない野生酵母や酢酸菌などの殺菌のため二酸化硫黄(亜硫酸)を加える。

P.25(4)に述べるように、除梗を行わないこともある。

スキン・コンタクト マセラシオン・ペリキュレール
③**Skin contact**(仏Macération pelliculaire)

「(7)様々なワインの醸造法」→「③Skin contact(仏マセラシオン・ペリキュレール Macération pelliculaire)」 P.28参照

プレス プレシュラージュ
④**压榨**(英Press 仏Pressurage)

プレス機に入れた段階で、果実の重みにより流れ出る果汁を、フリーラン果汁(英Free run juice 仏Jus de goutte)と呼ぶ。フリーラン果汁を取った後に、圧力をかけて压榨する。この際に得られるワインを、プレス果汁(英Pressed juice 仏Jus de presse)と呼ぶ。プレス果汁は、圧力をかけるため果皮からの成分が多く抽出される。一般に、プレス果汁は果皮からのフェノール成分を多く含み、果皮に含まれるカリウムなどが抽出され、pHが高めとなる。

压榨機に関しては、バルーン型压榨機(英Pneumatic press 仏Presse pneumatique)が増えている(「(3)赤ワインの醸造法」→「⑤压榨(英Press 仏Pressurage)」 P.25参照)。白ワインのアロマ成分には酸化に弱いものがあるため、ブドウが酸化しないように、压榨機の筒状の本体の中に窒素を充填して压榨するタイプが使われることも多い。

*全房压榨(英Whole bunch press、仏Pressurage en vendange entier)除梗をせずに房ごと压榨する方法。果梗はアルコール発酵が始まる前に分離されるので、赤ワインのように発酵中に、アルコールによりタンニン分などが抽出されることはない。

ダブルバージュ セットリング
⑤**Débourbage**(英Settling)

压榨して得られた果汁は、ブドウ由来のパルプ分などで濁っている。このまま発酵させると、異臭の原因となるため、程よい透明度まで清澄化することが必要となる。濁った果汁をタンクに静置すると、濁り成分が沈殿し、上澄みが出てくる。収穫時の気温が高いときは、果汁の温度も高くなるため、温度制御ができるタンクで低温に保つことが望ましい。数時間静置することで十分な透明度が得られたら、上澄み部分を別なタンクや樽に移して、発酵を始める。この際に、上澄みが透明になりすぎないように気をつける必要がある。透明になりすぎると、発酵が順調に進まないことがある。透明度は、ネフエロメトリック・タービディティ・ユニット NTU(英Nephelometric Turbidity Unit、仏語ではユニテ・ド・トゥルビディテ・ネフエロメトリック UTN:Unité de Turbidité Néphélométrique)を測定し、望ましい濁りぐあいに調整する。

アルコール・ファermenテーション
⑥**主発酵**(英Fermentation alcoolique=Alcoholic fermentation 仏Fermentation alcoolique)

压榨・ダブルバージュを行ったブドウの果汁を、オーク樽やステンレスタンクに入れて発酵する。培養酵母を加えずに、ブドウや醸造所の発酵容器などに付着した酵母により発酵が始まるのを待つこともあるが、赤ワインに比べると、ダブルバージュの際に果汁中の野生酵母が濁り成分とともに沈殿して数が減少するので、白ワインの発酵では培養酵母を加えることが多い。補糖(シャプタリザシオン)されることがあるが、地域、収穫年により制限がある。主発酵(アルコール発酵)が始まると、果醪中の糖分は酵母によって代謝され、アルコール(エタノール)と二酸化炭素(炭酸ガス)に分解される。発酵温度は赤ワインより低めで20℃前後。

⑦**マロラクティック発酵**(「(1)ワイン醸造の基礎」→「④マロラクティック発酵」 P.19参照)

白ワインのスタイルによっては、アルコール発酵後にマロラクティック発酵を行うことがある。アロマティックでフレッシュな酸味が特徴のソーヴィニオン・ブランやリースリングではマロラクティック発酵を行うことはほとんどないが、シャルドネではワインのスタイルによっては行うことも多い。一般に白ワインは、赤ワインに比べてpHが低いので、乳酸菌が増殖しにくく、マロラクティック発酵が始まるまでは時間がかかる。そのため、マロラクティック発酵用の乾燥乳酸菌を使うことも多い。

エイジング エルバージュ
⑧**貯蔵・熟成・育成**(英aging 仏élevage)

発酵が終わった白ワインは、タンクまたは樽で貯蔵される。ワインの熟成に対するフランス語はエルバージュで、動詞のエルヴェは「育てる」の意味をもつ。発酵後は、育成(熟成)→滓引き→清澄→濾過→瓶詰めと進む。場合により、樽育成中にBâtonnage(英Lees stirring:樽の中の滓かくはんを攪拌する作業)を行い、酵母とワインの接触を増やし、酵母に含まれるアミノ酸などの旨味成分をワインに移行させる作業を行う。従来のパトナーージュは樽に棒(パトン)を入れてかき混ぜていたが、最近では樽を専用のラックに納め、樽ごと回転させることで行うこともある。また、清澄剤には、ベントナイトなどが使われる。

(5)ロゼワインの醸造法

主に3つの造り方がある。一般的にスパークリングワイン以外は赤ワインと白ワインを混ぜてロゼワインを造ることを禁じている国が多い。

①セニエ法(Saignée)

黒ブドウを原料とし、除梗・破碎して果醪をタンクに入れ

る。発酵の開始前または醸しの初期に、タンク下部のドレインを開けると、果醪の自重がかかっているため、かなりの量の果汁が流出する。この果汁を発酵させてロゼワインを造る方法。破碎されてブドウの果皮と果汁が接している時間が②の直接圧搾法より長いので、濃い目のロゼワインとなる。

セニエとは、フランス語で瀉血=血抜き、の意味。昔は淀んだ血を抜くと健康になるという考えがあった。果醪からピンク色の果汁を抜く工程が、血を抜くようにみえることからこう呼ばれる。

セニエは、赤ワインを醸造する工程でも多く用いられる。セニエをして果汁を抜くことで、タンクに残った果醪は果皮・種子の比率が高くなり、色合いが濃く、タンニン分の豊富な赤ワインとなる。

②直接圧搾法 (Pressurage direct)

黒ブドウを原料として、白ワインと同様にブドウを圧搾してから果汁を発酵させる方法。破碎、圧搾する際に、果皮から若干のアントシアニン色素が果汁に移るため、ロゼの色合いになる。一般に、圧力をかけずに絞るフリーラン果汁(英フリーラン・ジュース ジュド・グット Free run juice 仏Jus de goutte)はブドウの果皮と果汁が触れている時間が短いため、セニエ法と同じく色合いとなる。これに対して、圧力をかけて搾られるプレス果汁(英Pressed juice ジュド・プレス 仏Jus de presse)は濃い色合いになる。除梗せずに全房圧搾(英Whole bunch press、仏プレスラージュ・アン・ヴァンダンジュ・アンティエ ホール・パンチ・プレス Pressurage en vendange entier)で圧搾する場合は、ブドウの粒が破碎されていないため、色素が果汁に出にくく、薄い色合いとなる。

③混醸法

ドイツのロートリングのように、黒と白のブドウを混ぜた状態で発酵させる。

[ロゼワインのスタイル]

①、②の醸造法で、アルコール発酵の前に果汁を得る場合は、どちらも果汁の性質は大きく変わらない。①はタンクから自然に流れ出る果汁だけを取ることが多いため、一般に②のフリーラン果汁とほぼ同じ果汁となる。②のプレス果汁は、濃いめの色合いとなる。

ロゼワインのスタイルは、①セニエ法、②直接圧搾法といった醸造法よりも、収穫のタイミングで決まるといってよい。①は赤ワインを造る際の副産物としてできることが多く、収穫は赤ワインを造るために適したタイミングとなる。ブドウは熟した状態で収穫されるため、やや酸が低めで、果実感のある濃厚なタイプになることが比較的多い。②はロゼワインを造る前提の収穫となるため、①よりも少し早目で、酸がしっかり

残ったタイミングで収穫されることが多い。前者は赤ワイン、後者は白ワインの収穫タイミングに近いといえる。

(6)オレンジワインの醸造法

オレンジワインは、狭義では「白ブドウを破碎し、果皮と種子を漬けて発酵した、オレンジ色のワイン」、広義には「白ブドウやグリ・ブドウ(果皮がピンク色のブドウ)を破碎し、果皮と種子を漬けて発酵した、オレンジの色のワインの総称」。一般に、このカテゴリーには、ルカツィテリ Rkatsiteli、リボッタ・ジャッラ Ribolla Gialla、Chardonnayなど、黄色みの強い白ブドウが使われる。広義の場合のグリ・ブドウとしては、Pinot Gris、Gewürztraminerが挙げられる。日本ワインでも、グリ・ブドウの甲州を使った醸しタイプのワインが造られるようになった。

漬け込み(マセレーション)は、赤ワインと同じように果皮・種子ごと発酵し、発酵途中または発酵終了後に圧搾してワインを得る。アルコール発酵終了後に、数日~数週間の期間をおいた後に圧搾する場合もある。果梗も一緒に漬け込む場合や、醸しの期間が数ヶ月に及ぶ場合もある。

クヴェヴリ ジョージアで、Qvevriで発酵・貯蔵をしたワインは色合いが濃いものが多く、アンバー Amber wine (アンバーは琥珀色)の意)と呼ばれる。発酵後に圧搾してワインだけをQvevriに貯蔵する地域と、果皮や種子、果梗も漬けて貯蔵する地域がある。いずれの場合も、発酵後は半年から1年ほどの期間、密閉したQvevriで貯蔵される。

果皮に若干のアントシアニン色素をもつグリ・ブドウ(Pinot Gris=Pinot Grigio、Gewürztraminer、甲州など)から造られ、ややくすんだピンク色をしたワインは、ヴァン・グリ Vin Grisと呼ばれる。イタリアのフリウリ・ヴェネツィア・ジュリア州では、伝統的にグリ・ブドウのピノ・グリージョからヴィーノ・ラマート「Vino Ramato(銅色のワイン)」が造られている。

これらのワインは、それぞれAmber wine、Vin Gris、Vino Ramatoと、別なカテゴリーに分類することもできるが、広義のオレンジワインのカテゴリーに分類することもできる。

上記にはいくつかの定義を併記したが、赤・白・ロゼの各ワインに比べると、これらのワインは現時点では数が少なく、一般に生産規模も小さいため、消費者の目に触れる頻度は低い。ただでさえ小さいカテゴリーを、さらに細かいカテゴリーに分けるのは、消費者の側に立ってはいえない。大分類をオレンジワインとし、その中に、狭義のオレンジワインに加えて、アンバー・ワイン、ヴァン・グリ、ヴィーノ・ラマートなど、赤・白・ロゼのいずれとも異なる特徴の際立ったタイプのワインがあるという分類にすることが、飲み手側にとって分

かりやすさにつながるのではないか。

(7) 様々なワインの醸造法

① Carbonic maceration (仏 *Macération carbonique*)

縦型の大きな密閉ステンレスタンクに、収穫した黒ブドウを破碎せずにそのままいっばいに詰め、二酸化炭素(炭酸ガス)を充填させた状態で数日置く方法。この間にブドウは果皮の細胞内で酵素反応が起こり、アントシアニン色素が抽出されやすい状態になる。ごく少量の糖分がアルコールに変換され、また炭酸ガス、少しのグリセロールなどの副生物が生成する。また、この醸造法の特徴である、バナナの香りを思わせるエステル(酢酸イソアミル)が生まれる。このブドウを圧搾し、得られたモロミ液を白ワインと同様に発酵させる。

この方法によると、ボージョレ・ヌーヴォーのように非常にフルーティな香りで、色の濃さのわりにタンニンによる渋味の少ない、フレッシュな味の赤ワインが得られる。マセラシオン・カルボニックは、炭酸ガスを外から注入する方法と、ブドウをタンクに詰める間に一部のブドウがつぶれ、その発酵によって発生する炭酸ガスに頼る方法の2種類があり、ボージョレは後者である。このため、ボージョレの人々は「自分たちが行っているのは、マセラシオン・ナチュラルであり、マセラシオン・カルボニックではない」という造り手もいる。

② Sur lie

ロワール地方で採用されている醸造法で、アルコール発酵後、ワインを滓引きをしないでそのまま発酵槽の中に放置し年を越させ、翌4~5月頃に滓の上にあるワインの上澄みだけを取り出し瓶詰めを行う。ワインの滓からアミノ酸などの旨み成分が抽出され、味わいのある白ワインとなる。このようなワインをシュール・リー(滓の上の意)という。

③ Skin contact (仏 *Macération pelliculaire*)

除梗・破碎後、圧搾の前に一定の時間、圧搾機やタンクの中で、果皮を果汁に漬け込む工程をスキン・コンタクトと呼ぶ。ブドウの品種香は果皮に含まれることが多く、スキン・コンタクトをすることで、果皮から果汁に香り成分が移行する。ブドウの果皮には、香りの成分だけでなく、フェノール成分(タンニン分)や、カリウムなどのアルカリ金属が含まれるため、果皮を漬け込む時間が長いと渋みが出てしまい、pHが上昇する。また、果皮に色のついたブドウ(ピノ・グリ、ゲブルツ・トラミネール、甲州など)の場合は、果皮の色合いが果汁に抽出され、ピンクがかかった色合いになってしまうこともある。

1960年代以後は、破碎機、圧搾機の性能が飛躍的に

向上し、圧搾の工程が短時間で終了するようになったが、それ以前は圧搾に時間がかかり、必然的にスキン・コンタクトに相当する時間をとっていたことになる。その意味では、新しい技術というより、以前の醸造法から学び、復活させた工程とみることできる。

④ 全房発酵 (英 *Whole Bunch Fermentation*) 仏 *Vendange Entière*

主に赤ワインで、除梗の工程を行わずに、果梗を果皮・種子とともに漬け込んで発酵する醸造法。ピノ・ノワールの醸造で行われることが多い。ボルドーの赤ワイン用品種は、果梗にピーマン様の匂い(IBMP)を多く含むため、発酵前の選果の工程で果梗を可能な限り除去する。これに対し、ピノ・ノワールは果梗にIBMPがそれほど含まれていない。ピノ・ノワールの果皮に含まれるタンニン分が少なめで、アントシアニン色素の安定化が不十分な場合があるため、果梗に含まれるタンニンで補う狙いもある。

(8) 微生物由来の香り成分

① 馬小屋臭 (英 *Sweaty horse* 仏 *Sueur de cheval*、"馬の汗"の意)

赤ワインには、発酵の途中や、樽やタンクでの貯蔵中に、動物的な匂いが生じることがある。これは、ブドウに含まれる成分を、*Brettanomyces*と呼ばれる酵母が変換することで生じる。この匂いは4-Ethyl phenol:4EP、4-Ethyl guaiacol:4EGの2つの物質が混ざったもの。これらがどちらもフェノール化合物に分類されることから、フランスではこの匂いを *Phénolé*と呼ぶ。*Brettanomyces*という名称から、*Brett*と呼ばれることも多い。ワインの貯蔵中の温度が高く、亜硫酸濃度が低い場合は、*Brettanomyces*が増殖しやすい。また、赤ワインを濾過をせずに瓶に詰めると、瓶貯蔵中にボトルの中で *Brettanomyces*が増殖し、馬小屋臭が発生することがある。

② 酢酸イソアミル

発酵中に酵母が造る香气成分として、酢酸イソアミル(Isoamyl Acetate)があり、バナナや華やかな果実の香りがある。酢酸イソアミルは、有機酸(酢酸)とアルコール(イソアミルアルコール)が結合してできるエステル化合物。ボージョレでマセラシオン・カルボニックを行うことで出る香りの1つ。白ワインを低温で発酵することでも生成する。清酒の吟醸香の1つ。

③ 揮発酸 (英 *Volatile acid* 仏 *Acide volatil*)

常温で揮発する有機酸の総称。VA(仏AV)と略すことも多い。ワインに含まれる揮発酸の大部分は酢酸(Acetic

acid)で、酢の匂いをもつ。酢酸は、アルコール発酵の際に一定量生じるため、ある程度の量は必ずワインに含まれ、濃度が高いと不快な匂いになる。酢酸は、エタノールが酸化することで生じるが、エタノールを空气中に放置しても、酢酸には変化しない。酢酸菌などの微生物が増殖することで、微生物がもつ酵素により、エタノールが酸化して酢酸が生成する。

過剰な揮発酢を防ぐ対策としては

- a. 貯蔵中の亜硫酸管理をしっかり行い、望ましくない微生物の増殖を防ぐ
- b. ワインを密閉容器に貯蔵し、微生物が増殖しにくい環境に保つ
- c. 温度が高くなると微生物が増殖しやすい環境になるため、低めで管理する

c.は、温度が低すぎると、微生物の増殖は抑えられるが、ワインが熟成しなくなるので、ワインの種類によって、貯蔵庫を適度な温度に保つことが大切である。

産膜酵母などの微生物により、酢酸がワイン中のエタノールと反応すると、酢酸エチル(Ethyl acetate)というエステルを生じる(酢酸エチルはエステル類で、揮発酸ではない)。酢酸エチルは、酢酸よりもさらに揮発性が強く、低濃度でも匂う。酢酸エチルも濃度が高いと不快臭だが、低濃度ではメロウのニュアンスをもち、熟したブドウに一定量含まれる。

2. スパークリングワインの製法

発泡性ワインは、フランスではVin mousseux、Crémant、ドイツではSchaumwein、Sekt、イタリアではSpumante、スペインではEspumosoと呼ばれている。

O.I.V.の規定では、スティル・ワインは20℃で二酸化炭素の含有量4g/ℓ未満のワインとし、一方でPétillantは、3g/ℓを超え5g/ℓ以下の二酸化炭素を含有するワインとしている。なおスパークリングワイン(Vins mousseux)は20℃で3.5bars(小容量瓶では3.0bars)以上の炭酸ガス圧を有するものと定義している。

(1) **伝統的製法** (英Traditional Method 仏Méthode traditionnelle=シャンパーニュ方式)

スティル・ワインを瓶に詰め、糖分と酵母を加え、密閉して、瓶内で第二次発酵を起こさせる方式。フランスのシャンパーニュのほか、ドイツでFlaschengärung、イタリアでMetodo classico、スペインでCavaと表記されたものはこの

方式で造られている。

(2) **シャルマ方式** (英Tank Method 仏Méthode charmat)

スティル・ワインを大きなタンクに密閉し、その中で糖分と酵母を加え第二次発酵を起こさせて造る方式。密閉タンク方式(Méthode cuvée close)ともいう。短期間に製品化できることと、空気に接触しないので、ブドウのアロマを残したい発泡性ワイン(例えば、マスカットやリースリングを原料としたもの)を造る場合や、一度に多量に造ることができるので、コストを抑えた発泡性ワインを造る場合に広く用いられている。シャルマは発案者のEugène Charmatの名前。

(3) **トランスファー方式** (英Transfer Method 仏Méthode de transfert)

いったん瓶内二次発酵させた二酸化炭素含有のワインを、加圧下のタンクに開け、冷却、濾過してから新しいボトルに詰め替える方式。フランス、アメリカなどで行われている方式。伝統的製法のルミュージュ(動瓶)とデゴルジュマン(滓抜き)を簡略化したものといえる。

(4) **その他**

① **Ancestral Method** (仏Méthode rurale)

発酵途中のワインを瓶に詰め、王冠などで打栓して、残りの発酵を瓶内で行う。Méthode ancestraleともいう。例 Clairette de Die、Gaillac、Blanquetteなど

② **炭酸ガス注入方式** (英Carbonation, Carbonated sparkling wine 仏Gazéifié)

加圧下のタンクにワインを入れ、炭酸ガスを吹き込む方式。

3. 各種醸造法

セニエ Saignée

① **ロゼワイン**

セニエ法は、ロゼワインの醸造法の1つ。破碎した黒ブドウ果醪(英Must, 仏Moût)から、液体部分(果汁または発酵中の果醪液)を分離する操作で、これを発酵したものはロゼワインになる。一般に、発酵前にセニエを行う場合は薄めの色合いのロゼワインになり、発酵が始まってから引き抜く場合は濃いめのロゼワインになる。「セニエ」とは瀉血の意味で、中世ヨーロッパなどで、医師が治療のために行った。

② **赤ワイン**

赤ワイン醸造の際に、発酵開始前にセニエを行い、果汁の一部を抜き取ることで、果醪の中の果皮の割合が上がり、結果として濃い色合いの赤ワインとなる。果粒が大きいブドウや、ブドウの果皮に含まれる色素が薄い年に行われること

が多い。セニエを行って果汁を抜くと、タンクに残った赤ワインの色を濃くすることができるが、種子の割合も上がるため、渋み成分が強くなるなど、バランスを崩すことがある。ブドウの品質を良く見た上で、引き抜く果汁の割合を決めることが望ましい。抜き取った果汁は、発酵してロゼワインにすることが多い。

マセラシオン・ア・ショー Macération à chaud

果醪に熱を加える赤ワインの醸造法。熱を加える時期にマセラシオン・プレフェルメンテール・ア・ショーマセラシオン・フィナル・ア・ショーによって、Macération préfermentaire à chaudと、Macération finale à chaudの2つに分けられる。プレフェルメンテールとは「発酵前」の意。

マセラシオン・プレフェルメンテール・ア・ショー Macération préfermentaire à chaud=M.P.C.

破碎後の果醪に熱を加えて70℃前後にし、一定時間保持し、果皮からアントシアニン色素やタンニン分を抽出し、圧搾後、果汁を常温まで下げてから発酵させる醸造法。種子からのタンニン分は、大部分が発酵中にアルコール分が上がってから抽出されるため、M.P.C.では種子からのタンニン分の抽出が少ない。十分に色素が抽出された、タンニン分が少ない軽めの赤ワインとなる。南フランスなどで行われている。加熱、冷却後、圧搾せずに果皮・種子とともに発酵させる場合もある。

マセラシオン・フィナル・ア・ショー Macération finale à chaud=M.F.C.

アルコール発酵が終了してからマロラクティック発酵が始まるまでの間、果醪中に果皮と種子が残っている状態で、温度を30～45℃に上げ、一定期間保持する操作。赤ワインのアルコール発酵終了後は、果醪の温度は下がり、季節によってはしばしば20℃以下になる。果醪中に十分なアルコール分があるため、M.F.C.をすることで、果皮や種子からのタンニンの抽出を強めることができる。過度な抽出により渋みが強くなるように、発酵終了後の酒質を見て、実施の可否、温度、期間を決める。

マセラシオン・プレフェルメンテール・ア・フロワ Macération préfermentaire à froid コールド・マセラシオン (Cold maceration)=M.P.F.

赤ワインの醸造において、ブドウを破碎した後、発酵前の果醪に亜硫酸を添加し、温度を低く(5～15℃程度)保ちながら、一定期間発酵が起きない状態で保持すること。期間は、数日間～10日間程度。この操作を行うことで、ブドウの持つ酵素が働き、果実味のあるワインになるといわれる。また、

発酵前にアントシアニン色素が抽出され、タンニンと結合することで、安定化する効果もある。期間中は、果醪が酸化しないように、また、酢酸菌などの好気性のバクテリアが増殖することを防ぐために、下記を行う。

①雪状のDry ice(ドライアイス) ドライアイス (仏Neige carbonique) ネージュ・カルボニックを果醪の表面にまいたり、炭酸ガスをタンクの空寸部分に充填させ、果醪が酸素に触れないようにする。

②果醪液をタンク下部から引き抜き、果醪の表面にかけると、好気性のバクテリアが増殖することを防ぐ。操作自体はルモンタージュと同じだが、表面を果醪液でぬらすことが目的なので、ごく短い時間のみ行う。

フラッシュ・デタント Flash Détente

Macération à chaudの一種。果実香と赤い色素を抽出する方法で、フルーティーで早く飲める赤ワインになる。これは、加熱したブドウの果粒を、気圧を低く保った空間(Expansion Chamber: 拡張空間)に一定量のブドウを送り出すことで、ブドウ果皮の細胞壁が破裂して壊れ、果皮に含まれる色素とタンニン分を抽出しやすい状態にする方法。処理をした後は、ブドウを熱交換器で冷やし、常温に戻してから圧搾する。通常のMacération à chaudよりも、果皮の構造を壊すことで、色素や香り成分などの果皮の成分の抽出が良くなる。

バレル・ファーメンテーション 樽発酵(英Barrel fermentation 仏Fermentation en tonneau)

樽の中に果汁を入れて発酵させる工程を、樽発酵と呼ぶ。主に、白ワインの醸造で行われる。樽の中で発酵が終わった後は、滓引きせず、シュール・リーの状態で樽育成されることが多い。バリックやピエスは容量が225ℓ前後なので、小さい区画ごとに仕込む場合や、樽ごとに発酵の条件(酵母の種類など)を変えるのに適している。

クリオ・エキストラクション Cryo-extraction 氷果凍結圧搾

収穫したブドウ果房を-7℃以下の冷凍庫で冷却し、凍結した「果実」を圧搾し、糖度の高い果汁を得る方法。水分が凍ったまま搾することで、糖度を濃縮させる方法。ドイツのアイス・ワインを人工的に行う圧搾法といえる。この果汁を発酵させることで、甘口のワインにすることが多い。日本ワイナリー協会の自主基準では、圧搾した「果汁」を凍結した場合は「冷凍果汁仕込」と表示することになっている。

オスモス・インヴァース
逆浸透膜 (Osmose inverse) による濃縮

濾過膜の一種で、海水の淡水化などに使われる。半透膜とも呼ばれ、水は通すが、糖や酸などのより大きな分子は通さない。この膜を用いることで、ブドウ果汁から水を除くことができ、糖度や酸度を高めることができる。水分は糖度の低い方から高い方へ移動するが、圧力をかけて押し出す(この現象を逆浸透と呼ぶ)ことで、水を回収することができる。この方法は、濃縮に際して果汁の品温を上昇させる必要がなく、濃縮果汁にはブドウ由来の色素、糖分、有機酸、タンニンなどの成分がほとんど変性することなく残留する。

ヴァキューム・ディスティレーション
**常温減圧濃縮 (英 Vacuum distillation
コンサントラシオン・スー・ヴィド・ア・パス・トンペラテュール
 仏 Concentration sous vide à basse temperature)**

水は常圧では100℃になると沸騰するが、減圧状態にすることでより低い温度で蒸発するという性質がある。この性質を利用して、真空容器内で果醪を減圧状態にすると、常温で果醪から水分が蒸発し、水を回収できる。温度を高くまで上げないので、果実の品質劣化は少ない。

濃縮に関する規定

上記いずれの方法でも、1%のアルコール分を上げるためには、約10%の水を除く必要がある。EUのワイン法により、濃縮の際は、①除去する水分は、元の果醪容量の20%を超えないこと、②糖度の上昇は、潜在アルコール度に換算して2%を超えないことの両方を満たす必要がある。

マイクロ・オキシジェナシオン
Micro-oxygénation (「マイクロの酸化」の意) **Micro-bullage** (「マイクロの泡立て」の意)ともいう。

1991年にマディランの造り手、Patrick Ducournauが開発。発酵中、あるいは貯蔵中の赤ワインに、多孔質のセラミックを通して酸素の細かい泡を吹き込む方法。吹き込む酸素の量は、1ℓ当たり何mgというように、厳密にコントロールされる。色素の安定化、果醪またはワインが還元的になるのを防ぐ、発酵初期に酵母に酸素を供給することにより発酵遅延を防ぐ、香りに熟成感をもたせる、ポリフェノールの酸化重合を促進することにより口当たりを柔らかくするなどの効果がある。



スタビライゼーション
4. 安定化処理 (Stabilization process prior to Packaging)

クラリフィケーション クラリフィカシオン
① 清澄化処理 (英 Clarification 仏 Clarification)

発酵が終わり、貯蔵中に定期的に滓引き(「①ワイン醸造の基礎」→「⑤滓引き」 p.22参照)を行った後、樽空けやブレンドなどを行い、滓下げ(英 Fining 仏 Collage)を行う。滓下げの目的は、ワイン中に浮遊している物質のうち、電荷を帯びているものを取り除いて清澄度を上げることで、滓下げ剤(Fining agent)を用いて電荷を中和し、沈殿させて除去する。滓下げ剤には、ベントナイト、卵白、カゼインなどがある。定期的に滓引きを行い、ワインが安定化していれば、滓下げを行わないこともある(英 No-fining 仏 non-collage)。

② 冷却処理 (Cold Stabilization or Stabilization by Chilling)

ブドウには酒石酸(Tartaric acid)が含まれ、ワインに通常0.5%前後含まれる。酒石酸は、ワインに含まれるカリウムやカルシウムと結合して結晶化し、沈殿する(酒石、タータレート・クリスタルズ 英 Tartrate crystals 仏 Cristaux de tartre)。瓶詰め後に酒石が大量に析出しないように、瓶詰め前に冷却処理をすることが多い。一般的な処理法は、タンクの中でワインを-4~0℃の低温で数週間保持するもので、核になるように少量の酒石をワインに加えることで、酒石を析出しやすくすることができる。低温にするほど、また、長期間保持するほど、酒石の析出量は多くなる。ほかにも、電気透析法、連続式の酒石除去法など、いくつかの手法がある。ワインの温度が低いと酸素が多く溶ける性質があるため、タンクで低温保管する際は可能な限り満量にして、なるべく空気に触れないようにすることが大切である。冬の間の気温が低い地方では、冬の寒さで自然に酒石が析出し沈殿するため、瓶詰め前の冷却処理は必要ない場合もある。

ワインのボトルを冷蔵庫で長期間保管しても絶対に酒石が出ない強い条件で処理をすると(より低温で、より長期間)、酸味は下がりワインの酒質は軽くなる。また、冷却処理には多量の電気エネルギーが必要なため、地球環境にとっても優しい工程ではない。ボトルの中で酒石が多量に沈殿する場合は問題だが、酒石は天然物であり摂取しても害はないこと、ワインの味わいを残すためにも、冷却処理は軽い方がベターである。酒石が沈殿しているボトルに出会ったときは、「ワインには酒石という沈殿物が少量生じることがあるが、ブドウ由来の成分であり、味わいを残すために処

理をやや軽めにしている」との説明が、飲む側にとっても、地球環境にとっても優しいといえるのではないか。

③濾過（英Filtration 仏Filtrage）

滓引き、清澄化処理、冷却処理が終わったワイン、あるいはすでに安定化しているワインは、必要に応じて瓶詰め前に濾過を行う。

濾過をする目的は、

- a. 滓引きや清澄化処理で取りきれなかった細かい濁り成分を除去する
- b. ごく少量含まれるアルコール発酵酵母や、プレタノマイシスを除去することで、瓶詰め後のワインを安定な状態にする

濾過は、メンブラン・フィルターや濾紙を使って、濁り成分を濾し取る工程である。目の細かいフィルターを使うと、濁り成分をより多く除去することができ、透明なワインが得られるが、同時に味わいも減ってしまうので、ワインのスタイルによってフィルター細孔のサイズ（英Pore size 仏Taille des pores）の選択は重要である。酵母を除去するためには、0.5ミクロン以下のポア・サイズのフィルターを使うことが多い。残糖分がほとんどないなど、ワインが充分安定化されていれば、0.7ミクロン程度のポア・サイズを選び、味わいを残すこともある。フィルターが詰まりにくく、連続的に濾過をすることができるCross-flow filtration（仏Filtre à flux croisé）という手法をとるワイナリーも増えている。

赤ワインは、フェノール成分を多く含むため、滓引きの際に十分に浮遊物が沈殿として除去されて安定になっている場合がある。こういったワインは、濾過をせずに瓶詰めすることも多い（無濾過、無滓下げ、の項参照）。濾過をしない場合は、瓶詰め後にプレタノマイシス（「(8)微生物由来の香り成分」→「①馬小屋臭」P.28参照）が増殖するリスクがあるので、十分な亜硫酸を加えるなどの注意が必要である。

無濾過（英Non-filter、Non-filtered 仏Non filtration、Non-filtré）

「無濾過」の意。ワインの醸造後、濾過を行わずに瓶詰めすること。赤ワインの場合、発酵終了後の貯蔵期間中に、丁寧な滓引きをすることにより十分な透明度が得られるが、白ワインの場合は濁りが残り、瓶やグラスの中で透明ではない場合が多い。残糖があるワインを無濾過で瓶詰めすると、ワイン中に酵母が残るため、再発酵のリスクがある。濾過をする場合、濾紙のポア・サイズ（濾過をする際の網の孔のサイズ）が小さいもので濾過をすると、十分な透明度が得られ

るが、ワインの厚みや味わいを損なう場合がある。ワインの状態とワインのスタイルをよく把握して、瓶詰め前の仕上げをする必要がある。

無滓下げ（英No-fining 仏Non collage）

ワインの瓶詰め前に、卵白やベントナイトなどで滓下げを行わないこと。赤ワインの場合は、定期的な滓引きをすることで十分な清澄度が得られるが、白ワインの場合は、滓下げ剤を入れないと浮遊物が沈殿しにくい。滓下げをすることで、タンパクやフェノール成分が除かれる。過度の滓下げ処理は、味わい成分まで沈殿させてしまい、味わいのバランスを崩す。

5. 包装工程（Packaging process）

発酵、滓引き、清澄化、冷却処理、濾過など、安定化処理の工程が終わったワインを、「瓶詰めして、コルクやスクリュー・キャップなどのクロージャーで密閉し、ラベルを貼り、箱詰めする」工程をPackaging processと呼び、日本語では「包装工程」と呼ばれる。

(1)包材（Dry material）

包装工程で使われる、ガラス瓶、コルク、スクリュー・キャップ、キャップ・シール、ラベル、段ボール箱などを総称して、包材（Dry material）と総称する。

①ガラス瓶

ガラス瓶は、コルクを打ち込む仕様のもと、スクリュー・キャップ仕様のものがある。近年では、輸送時の燃料を減らし、地球環境に優しい仕様、つまりCarbon Footprint（「炭素の足跡」を意味する言葉で、炭酸ガスの排出量を指す）の少ないものが求められており、十分な強度をもち、軽いボトルが求められる傾向がある。

②PET

清涼飲料水で多く使われるPET（polyethylene terephthalate）素材のボトルも、ワインに広く使われている。PET素材はある程度の酸素を通すため、ボトルの表面をコーティングして酸素を通しにくした仕様のものもある。

③BIB（バック・イン・ボックス）

カートン製のボックスの中に、プラスチック製の袋（Bag）が入った仕様。ワインが減った分だけ袋が縮み、酸素が入りにくい構造になっている。

プラスチック素材の袋は若干の酸素を通すため、

- a. 袋を二重にする(三重のものもある)
 - b. 袋のプラスチック素材に、酸素を通しにくいものを使う
 - c. 金属(アルミニウム)を蒸着する
- などの工夫をして、酸素透過性を下げ、開栓前のワインの保存性を良くしている。

④ Closure

コルクやスクリュー・キャップなど、ボトルを密閉するものを総称して、クロージャーと呼ぶ。クロージャーには様々なものがあるが、代表的なものを下記に挙げる。

a. 天然コルクナチュラル・コルク(Natural cork)
かし コルクケルカス・スベール櫟(Quercus (suber))の樹皮をはいたものを原料として、加工、成形したクロージャー。天然物なので重さにはばらつきがあり、一定の確率でコルク臭が発生する。天然コルクはポルトガルとスペインが最大の供給国だが、近年ではコルクの成形に適した樹齢のコルク櫟が減っている。

b. 圧搾コルクアグロメレイテッド・コルク (英 Agglomerated cork 仏 Bouchons agglomérés)
アグロメレ
 天然コルクを細かく砕いたものを、合成樹脂などを使って成形したコルク。成形前に天然コルクの細粒を処理することで、コルク臭の発生率は極めて低く抑えることができる。

例) DIAMディアム
 c. 合成コルクシンセティック・コルク (英 Synthetic cork 仏 Bouchon synthétique)
ブション・サンセティック
 プラスチック素材などの合成樹脂のみで成形したコルク型のクロージャー。発泡性の素材を使い、一定の酸素透過性をもたせたものもある。

例) Nomacorkノマコルク

d. Screw capスクリュー・キャップ
 金属製のキャップで、溝のあるガラス瓶に機械的に巻き縮めるもの。スクリュー・キャップ天面内側のボトルに触れる円形部分に、クッション材(Liner)が挟み込まれる。ライナーは、発泡性のプラスチック素材であることが多く、金属を蒸着したり、空気を通しにくい素材でコーティングすることで、酸素透過性に差が生まれる。

例) Stelvinステルヴェン
 e. その他
ヴィノロック
 Vinolok、ガラス製の栓など。

(2) 溶存酸素管理 (Management of Dissolved Oxygen prior to Packaging)

瓶詰めに先立って、ワインに溶け込んでいる酸素の量を調整する工程。瓶詰め後のワインが「予想より早く熟成する」、「なかなか熟成しない」、「還元的な匂いがあるもの」な

どの製品は、溶存酸素の量を管理することで、安定した製品になりうる。特に近年では酸素をほとんど通さない、「スクリュー・キャップ+金属蒸着のライナー」の仕様が増えており、瓶詰め前に酸素の量をコントロールする重要性が増している。

① 溶存酸素 (DO)

酸素などの気体は、ワインなどの液体に一定量溶け込む性質がある。溶け込む量は、低温では多く、温度が上がるほど少なくなる。液体に溶け込んだ酸素のことを、溶存酸素ディゾルブド・オキシジェン (英 DO: Dissolved Oxygen 仏 OD: Oxygène dissous) と呼ぶ。溶け込んだ酸素は、徐々にワインを酸化させるので、DOは少ないに越したことはないが、少なすぎると還元的な匂いが出る。ワインのスタイルによって異なるが、DO=0.5~1.0mg/lに管理して瓶詰めすることが多い。

② 窒素パージナイトロジェン・スパージング (Nitrogen Sparging)

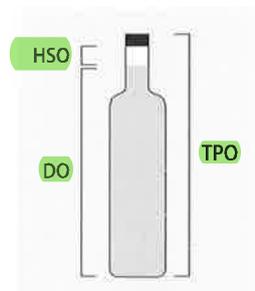
DOが高い場合は、窒素をワインに吹き込むことで、減らすことができる。これは液体に溶ける気体の量が一定のため、窒素がワインに溶ける分、酸素が追い出され(窒素パージ)、DOが減る。実際には、圧力をかけた窒素をセラミックの細かい穴を通してワインに吹き込む形をとる。こうすることで、窒素は細かい泡状になり、ワインとの接触面積が増え、効率よくワインに溶け込む。

③ ヘッド・スペースの酸素 (HSO)

ワインの液面とクロージャーの間の空間にも、酸素が含まれる。この空間をHead Spaceヘッド・スペース (仏 Espace de tête)、この空間に含まれる酸素をHead Space Oxygen (HSO) と呼ぶ。コルクを使った場合のヘッド・スペースの厚みは5mm~1cm程度だが、スクリュー・キャップの場合は3~4cmになるので、通常HSOは多くなる。HSOを減らすためには、瓶詰め時に、窒素や炭酸ガスを吹き込む。炭酸ガスはワインに溶けるが、ヘッド・スペースの体積がごく少量であるため、ガス感を感じるほどの量ではない。また、コルク仕様の場合は、炭酸ガスが溶けた分だけ減圧(真空になる)になり、ワインが漏れにくくなるメリットがある。

④ ボトル内の全酸素量 (TPO)

DO、HSOを個別に管理するのではなく、2つの酸素量を合計した数値(DO+HSO)で管理することが大切である。2つの酸素量を合計した数値を、ボトル全体の酸素量(英 Total Package Oxygen: TPO



仏Emballage Total Oxygène)と呼ぶ。

⑤ワインの保存

ワインをバイ・ザ・グラスでサーブしたときなどに、ボトルに半端にワインが残ることがある。この際に、

a. 空気を可能な限り抜いて、減圧状態で保管

b. ガスを吹き込んで、酸素濃度を減らす

の2通りがある。

b.は効果的だが、使うガスの性質を理解することが大切である。表3に、各ガスの重さ(分子量、アルゴンは単原子分子)を示す。窒素(28)は酸素(32)より軽いので、ボトルの上の方から吹き込んでも、ボトルの底の方にある酸素を追い出すことは難しい。ノズルが付いている場合は先端を液面近くまで差し込み、窒素で酸素を噴き上げるイメージで置換する。炭酸ガス(44)は酸素より重いので、ボトルの上から吹き込んでも液面まで達するが、炭酸イオンになって液体に多く溶ける性格がある。短期間で少量であればよいが、何

【表3】地上の空気の組成

成分	化学式	重さ	体積比(%)
窒素	N ₂	28	78.08
酸素	O ₂	32	20.95
アルゴン	Ar	40	0.93
炭酸ガス	CO ₂	44	0.03

度も炭酸ガスで置換していると、ワインに溶け込み微発泡を生じることがある。これに対しアルゴン(40)は酸素より重く、液体に溶ける量は窒素や酸素と同じくらいで、炭酸ガスに比べるとずっと少ない。また、ワインと反応しない不活性ガス(英Inert gas 仏Gaz inerte)なので、ワインの保存には有用である。2019年に、食品衛生法と、酒税に関する国税庁告示にアルゴンが追加され、日本でも使用できるようになった。

世界のブドウ栽培面積 (O.I.V.)
Areas (in hectares)

Time Then Years	Hectares
1971-1975	9,961,000
1976-1980	10,213,000
1981-1985	9,823,000
1986-1990	8,813,000
1991-1995	8,091,000
1996-2000	7,705,000
2001-2005	7,878,000
2006	7,734,000
2007	7,661,000
2008	7,593,000
2009	7,553,000
2010	7,526,000
2011	7,489,000
2012	7,494,000
2013	7,536,000
2014	7,557,000
2015	7,509,000
2016	7,464,000
2017	7,425,000
2018	7,449,000

世界のブドウ生産量 (O.I.V.)
Grape Production (in quintals=100kg)

Time Then Years	Production
1971-1975	554,369,000
1976-1980	605,602,000
1981-1985	628,084,000
1986-1990	606,279,000
1991-1995	552,472,000
1996-2000	600,245,000
2001-2005	638,316,000
2006	669,705,000
2007	655,196,000
2008	672,703,000
2009	680,463,000
2010	670,016,000
2011	692,000,000
2012	695,000,000
2013	768,000,000
2014	743,000,000
2015	767,000,000
2016	755,000,000
2017	730,000,000
2018	778,000,000

世界のワイン生産量 (O.I.V.)
Wine Production (in hectoliters)

Time Then Years	Production
1971-1975	313,115,000
1976-1980	326,046,000
1981-1985	333,552,000
1986-1990	304,192,000
1991-1995	263,092,000
1996-2000	272,557,000
2001-2005	272,780,000
2006	282,619,000
2007	267,517,000
2008	268,621,000
2009	272,217,000
2010	264,495,000
2011	268,000,000
2012	258,000,000
2013	289,000,000
2014	270,000,000
2015	275,000,000
2016	270,000,000
2017	249,000,000
2018	292,000,000

世界のワイン消費 (O.I.V.)
Wine Consumption (in hectoliters)

Time Then Years	Consumption
1971-1975	280,356,000
1976-1980	285,746,000
1981-1985	280,718,000
1986-1990	239,473,000
1991-1995	223,155,000
1996-2000	224,629,000
2001-2005	235,120,000
2006	246,943,000
2007	255,171,000
2008	251,252,000
2009	243,301,000
2010	242,651,000
2011	244,335,000
2012	243,000,000
2013	243,000,000
2014	241,000,000
2015	243,000,000
2016	244,000,000
2017	246,000,000
2018	246,000,000

国別ワイン生産量 (O.I.V.)
Wine Production (in thousands of hl)

Country \ Years	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Italy	54,800	42,500	50,900	50,000	44,200	54,000	43,816
France	48,600	36,300	45,300	47,000	46,500	42,000	41,059
Spain	44,400	32,500	39,700	37,700	39,500	45,300	31,123
United States	23,900	23,300	23,700	21,700	23,100	23,600	20,510
Argentina	14,500	11,800	9,400	13,400	15,200	15,000	11,778
Chile	12,900	9,500	10,100	12,900	9,900	12,800	12,554
Australia	12,900	13,700	13,100	11,900	11,900	12,300	12,315
Germany	10,300	7,500	9,000	8,800	9,200	8,400	9,012
South Africa	9,500	10,800	10,500	11,200	11,500	11,000	10,550
China	9,100	11,600	13,200	13,300	13,500	11,800	13,816

国別ワイン消費量 (O.I.V.)
(単位:mhl)

Country \ Years	2018	2017	2016	2015	2014	2013
United States	33.0	32.6	31.7	30.9	30.6	30.3
France	26.8	27.0	27.1	27.3	27.5	27.8
Italy	22.4	22.6	22.4	21.4	19.5	21.8
Germany	20.0	19.7	20.2	20.5	20.3	20.4
China	17.6	19.3	19.2	18.1	17.4	16.5
United Kingdom	12.4	12.7	12.9	12.7	12.6	12.7
Russia	11.9	11.1	10.5	10.8	11.1	11.8
Spain	10.5	10.5	9.9	9.8	9.8	9.8
Argentina	8.4	8.9	9.4	10.3	9.9	10.4
Australia	6.0	5.9	5.4	5.5	5.4	5.4

* 各国のプロフィールにある、ブドウ栽培面積、ワイン生産量などのデータについて、O.I.V.以外の公的機関のデータを記載している場合、差異があります。