

ナラ材利用としてのワイン樽の生産と流通に関する研究

誌名	愛媛大学農学部演習林報告
ISSN	04246845
著者名	大田,伊久雄
発行元	愛媛大学農学部附属演習林
巻/号	51号
巻号補足	
掲載ページ	p. 1-13
発行年月	2012年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ナラ材利用としてのワイン樽の生産と流通に関する研究

大 田 伊久雄*

A study on production and distribution of wine barrels as an utilization of oak wood

Ikuko Ota

Abstract : This study aims to analyze the present status about production and distribution of oak barrels for wine based on research in France and the USA. Traditionally a few specific oak species have been utilized for wine barrel in order to enrich the taste of high quality wine during its maturing process. With such understandings, the study is to elucidate management strategy and production techniques in coopers. Then, general relationship between coopers and wineries, international trade of barrels, and future view of wine barrel sector are analyzed. On the one hand, trade of wine barrels are expanding along with increasing production of wine especially from the new world, i.e. the USA or countries in the southern hemisphere. On the other hand, there are some difficulties such as the limit of quantity in good French oak wood and introduction of oak alternatives like oak chips and inner staves. It is not easy to prospect the future of wine barrel sector, but it seems that the production and trade volume of wine barrels are likely to be stable.

Key words : Cork Oak, French oak, oak chip, oak wood, toasting, wine barrel

要旨：本研究は、ナラ材を用いたワイン樽に焦点を当て、フランスおよびアメリカにおける実態調査に基づきその生産および流通に関する現状分析を試みたものである。伝統的な良質ワインの生産工程では、特にその熟成過程において特定樹種のナラ材を利用した樽が用いられてきた。そこで本研究では、ナラ材の重要な利用形態の一つとしてのワイン樽に関して、メーカーの経営戦略と製造技術の現状把握をおこなった。さらに、樽メーカーとワイナリーとの関係や国際貿易といった流通に関する現状を調査し、今後の展望を考察した。ワイン産業の世界的拡大、特にニューワールドといわれるアメリカおよび南半球諸国での生産増加に伴い、ワイン樽の国際貿易量は拡大傾向にある。しかし、フレンチオークの資源的制約やオークチップ等の風味添加木片の利用増加といった課題が存在することもわかった。将来の予測は難しいが、ワイン樽の生産量と貿易量は今後も現状を維持するレベルで継続していくものと考えられる。

キーワード：オークチップ、コルクガシ、トースティング、ナラ材、フレンチオーク、ワイン樽

1 はじめに

フランス中央部のなだらかな丘陵地帯は、農地と森林とがバランス良く配置された美しい田園風景を形成している。ここにみられる森林の多くは管理された広葉樹林であるが、とりわけ優先する樹種はナラである。フランス林業の特徴の一つである広葉樹の長伐期施業は、こうしたナラの平地林における優良材生産にあるといえる¹。ナラ材は、高級家具をはじめ内装や床などの住宅用材としても古くから重宝されてきた木材で、フランスのみならずヨーロッパを代表する広葉樹用材である。

本研究は、ナラ材ならではの利用方法として知られるワイン樽の生産と流通に関して、フランスおよびアメリカにおける現地調査をもとに実態分析を試みるものである。こうした分野の研究は我が国ではまだほとんど行われていない。

それは、ワインそのものが我が国ではアルコール飲料の主流ではないという事情とも関係している。しかし、ヨーロッパを中心にワインは世界的に人気の高いアルコール飲料であり、特にフランスでは輸出産業の代表格ともなっている²。世界の年間ワイン消費量は約270億リットルであり、その関連市場規模は15兆円ともいわれている。食料品という範疇で考えても、ワイン産業は非常に大きな存在感

を持つものである³。それゆえ、ワインとこれに深い関わりを持つワイン樽について知ることは、広葉樹用材の利用促進や育成広葉樹林業の将来性を考察する上でも有用なものと考えられる。

2 なぜワインは木製の樽で熟成されるべきなのか

ワインは日本酒と同じ醸造酒である。すなわち、酵母菌の発酵作用によって糖分がアルコールに変換される現象を利用するのであるが、ワインの製造においては、発酵後の熟成過程が非常に重要となっている。ステンレス製の大きな貯蔵容器が普及するまでは、ワインの製造過程における発酵・熟成・貯蔵のすべての段階で、もっぱら木製の樽が利用されていた。すなわちヨーロッパ世界では、古代より樽はビールやワインなどを貯蔵する容器として発達してきた。ワイン用の樽は、重量のあるワインを何段にも積み上げて保管することができ、入れ替えたり持ち上げたりせずに簡単に移動でき、また馬車や船に積んで運搬するのに適した形を追求した結果として、現在に見るような中央部がふくらんだ円柱形となった。この形状は、外部からの力や内部の圧力を分散させる構造でもあり、また中央部に開閉できる穴を設けることで、これを下に向ければ沈殿物や液体を容易に取り出せ、上にすれば液体を補填できるなど利

* 愛媛大学農学部 資源・環境政策学コース 比較林業論分野
Faculty of Agriculture, Ehime University

便性も高い。このようにワイン樽は極めて洗練された形状をしている。

しかし、第二次世界大戦後の経済成長期を経て、容器としての樽の役割は、より軽量で耐久性がありしかも自由な大きさに設計できる金属容器が普及するにしたがって後退を余儀なくされる。大量生産・大量消費の時代にあつては、温度や湿度が適切に管理された工場の巨大なステンレスタンクでワインを作る方が、製品管理の面でも製造コストの面でも有利であった。

ところが、金属容器で製造したワインと木製の樽で製造したワインでは、明らかに香りや味が異なるという問題が表面化し、その原因を求めて成分組成の研究が行われた。その結果、木製の樽は、原料のナラ（以下オークと総称する）材から溶出するポリフェノール等の化学物質によってより芳ばしいワインに熟成するという機序が明らかとなった⁴。例えば、バニラ香はバニリン、ココナツ香はガンマオクタラクトン、コーヒー香はフランメタンチオールなどの物質が作り出している⁵。つまり、ワイン樽は単なる容器ではなく、ワインのおいしさを作り出す装置としての役割を担っていたのである。

もちろん、ヨーロッパの伝統あるワイナリーでは、樽の選び方によってワインの出来が左右されることは古くから知られており、こだわりを持って樽を使い続けてきた。1960年代以降ようやくそうした経験知が科学的に裏付けられたわけであり、ワイン学で有名なフランス・ボルドー大学やアメリカ・カリフォルニア大学デビス校などでは、盛んにそうしたワイン熟成過程での化学物質の変化に関する研究がなされてきている。

世界中で飲まれる洗練された酒であるワインは、その微妙な香りと味わいによって評価される。それゆえ、一定レベル以上のワインの製造過程においては、オーク樽で熟成させることが非常に重要な要素であると考えられている。実際フランスでは、価格帯にして1本が10ユーロ以上のワインであれば、オーク樽を熟成に用いることが多いようである。また、発酵に関しては現在では樽はあまり用いられず、ほとんど総てのワイナリーでステンレス製もしくはガラスファイバー製の発酵容器が用いられている。

さらに近年では、ステンレスタンクの内側にオーク板をはめ込んだりオークチップを袋詰めにして沈めたりといった方法で、オーク樽と同様の熟成効果を出そうとするメーカーが増えている。こうした方法は、アメリカ・チリ・オーストラリアなど新興のワイン産地（ニューワールドと称される）で多く取り入れられている。EU諸国では長らくこうした製造方法は認可されていなかったが、ようやく2006年にオークチップの利用が正式に認められるようになった。フルーティーなワインが好まれる昨今の傾向からすれば敢えてオーク成分を取り込む必要はないという考え方もあるが、ニューワールドとのシェア争いを考えると伝統に抗うこうした方法をとらざるを得ない生産者も多いのであろう。今後とも、高級感を出すために熟成にオークチップを利用するヨーロッパのワイナリーが増えることは十分に予想される。もちろんそれは、これまでオークの樽を使っている高品質なワインの製造工程をオークチップに置き換えるというわけではなく、すでにステンレスタンクを利用

している1本10～15ユーロ以下クラスの商品に対するバリエーションとしてであろうが。

3 オーク材の生産

ワイン樽に用いられる木材には何種類があるが、そのうち最も評価が高く利用度が高いのはセシルオーク（*Quercus petraea*）である。この樹種は広くヨーロッパ大陸に分布し、古くから炭材や建築用材として利用されてきた。幹が通直で背が高いことがセシルオークの特徴で、タンニン成分があまり強くないことから、ワイン樽用途には最適であるとされる。ワイン業界では、フランス国内で生産されたセシルオークを一般的にフレンチオークと呼ぶ。しかし、セシルオークに加えて、次に述べるコモンオークとを総称してフレンチオークと呼ぶ場合もある。

ヨーロッパで最も広く分布し、堅くて粘りのある材質から高級な家具・建具・床材・船舶材などとして利用されてきたのがコモンオーク（*Quercus robur*）である。この木材からはもちろん樽も作られるが、ワイン用としてはややタンニン成分が強いため、コニャックやブランデー用として利用されることが多い。コモンオークはヨーロッパを代表するオークで、枝張りが広く力強いことが特徴である。

北アメリカ大陸で最も樽材として有名なものがホワイトオーク（*Quercus alba*）である。材質は稠密で香り成分が多く、バーボンやウイスキーの製造には欠かせないものとなっている。オーク特有の味と香りが強く出過ぎるため、ホワイトオークはワインの熟成には適さないとされてきたが、近年ではカリフォルニアを中心にこの樹種で作った樽を熟成に利用するメーカーも増えてきている。なお、上記いずれの樹種も落葉性のオーク（oak）であり、日本語ではカシではなくナラが相当する。

ところで、同じ酒樽とはいえ、ワイン用途とブランデーその他の蒸留酒用途とは全く位置づけが異なる。ワイン樽の最大の使命は熟成過程においてオーク特有の芳醇な香りと味を付けることであり、原材料のオークの産地や天然乾燥の具合、樽メーカーによる部材の選び方や内壁の焦がし方（トースティング）などが重要であり、さらにワインを樽に寝かせておく期間は品質と直結する極めて重要な製造技術となる。これに対してブランデーなどでは、まさに長期間の貯蔵容器として樽を利用するため、そういった細部にこだわる必要はあまりない。ワイン樽とウイスキー樽とで大きな価格差があるのもそのためである。

ただ、ブルゴーニュやアルザスなどの歴史あるワイナリーによっては、ステンレスの大容器を使わず、昔ながらの大型の木樽による発酵・熟成を続けているところも少なくない。有名銘柄ワインの年間生産量はブドウ畑の面積によって規定されるため、大量生産しないワイナリーでは、何十年も同じ樽を使い回すというところもある。使い込んだ古樽の内側には酒石酸が結晶化して付着しており、これがコーティングの役割を果たすためオーク成分の溶出はほとんど起こらない。そうしたところでは樽は長期保存用の容器として使われているわけであるが、オーク成分を取り込むために発酵後の一定期間だけ新樽に移して熟成させる方法をとるワイナリーもある。



写真1 伐期齢に達しつつあるオーク林

ワイン樽の生産量は、世界全体で年間130万～150万樽とされているが、そのうち約半数の60万～70万樽がフランスで作られている。その原材料となるオークの木は、もっぱらフランス国有林から伐採されるものである。フランス国有林は、国の定めた商工業的公施設法人である森林公社（Office National des Forêts）の管理下にあり、オーク材は国有林経営の屋台骨となる重要資源である。

フランスにおける国有林管理は19世紀前半に始まったが、それ以前の王政時代から優良なオークが生育する広葉樹天然林は、王侯貴族の狩猟用林として守られてきた。例えば、中北部に位置するオルレアン国有林では、約400年前から王家直属の狩猟場として専門の森林官を配置した管理が行われてきた。大革命後に国有林として確立されたこの森林は、その後も引き続きハンティングとオークの育成を主目的に管理されており、高品質なオーク材が生産されることで知られている⁶。

通常オークの森林は150年～180年という輪伐期で生産される。これだけ長期の育成期間を通して森林管理ができるのは、国有林などの公的な機関あるいは旧貴族の大土地所有者には限られる。実際に毎年安定してオーク材を供給できるのはフランス国有林だけであり、それゆえワイン樽用のオーク材の供給者はもっぱら国有林となっているのが現状である（写真1）⁷。



写真2 フォレスターによって伐採対象であることがマーキングがされたオーク

森林公社は、毎年地方ごとに春と秋に立木のオークションを行う。事前に販売対象林分のリストが公表され、オークションに参加する業者は対象林分を下調べした上で購入価格を思案する。オークションは競り下げ方式で行われ、最初に手を挙げた業者が直ちに落札することになる。そのため、半年分の大量の立木販売がわずかに半日足らずで終わる。業者にとっては、どの時点で手を上げるかが極めて重要であり、ワイン樽メーカーにおいても、経験を積んだ木材買い付け担当者や社長自らがこのオークションに参加することが多いという。

国有林におけるオークの伐採は択伐が中心で、皆伐による最終伐は多くはない。オーク林の長期間にわたる育成段階では継続的・段階的な択伐が不可欠であり、そうした施業を兼ねて立木販売が行われている。伐採対象木は森林公社のフォレスターによって1本1本マーキングされ、落札業者が契約した素材生産業者によって伐採される（写真2）。フォレスターには森林内での警察権が付与されており、違法な伐採行為や森林破壊行為は厳しく取り締まられている。そのため、フランスの国公有林内においては、そうした犯罪行為は多くはない。

国有林から生産されるオーク材のうち、最高級のは化粧単板用として取り引きされ、これに次ぐレベルのものは家具や家屋の内装用として用いられる。ワイン樽に用いられるものは、こうした家具や内装・フローリング用と同程度の品質もしくはこれより少し劣る価格帯のものである。ワイン樽メーカーが購入するオークの立木価格は、一般的には300～600ユーロ/m³である（写真3）。



写真3 伐採された約150年生のオーク

4 ワイン樽の製造工程

フランスのワイン樽メーカーは、中世以来の典型的な手工業の製造方法を守っている。もちろん、丸太の運搬や搬入、割りや製材行程では動力や油圧を使うが、樽製造の中核である樽板（側板）の選別・組あげ・曲げ加工等の行程は、総て熟練の技術者の手作業によって行われている。自然の素材である木材の特徴を把握しその特性を十分に生かした製品であるワイン樽の製造工程は、木材利用という観点からも非常に興味深い。

ここでは、フランスの大手樽メーカーで行われている、容量225リットルのボルドー仕様樽の製造工程を紹介する。
 (1) 丸鋸による丸太の玉切り：通常長さは850～950mm（写

真4および5) 8

樹皮をつけたまま、樽の高さ（樽板の長さ）に合わせて丸太を切断する。

(2) 樹皮のはぎ取り

割りを入れる前に樹皮をはぎ取る。スプリッター（油圧式の薪割り機）を用いることが多い。

(3) スプリッターによる割り（写真6）

導管および放射組織の切断を少なくするため、ある程度大きさまでは鋸刃による直線的な切断を避けてスプリッターによって材を割る。

(4) バンドソーによる幅切り（写真7～9）



写真4 樽工場の土場に積まれたオーク材

割り板から、総てが柁目材となるように鋸を入れ、樽板をとる。このような方法で樽板を取ることによって、漏れない樽ができる。

(5) 鉋がけ

樽板を鉋がけし、厚さ32mm・幅60～115mmの長方形断面の板状に仕上げる。

(6) 天然乾燥（シーズニング）（写真10）

栈積みした樽板を風雨にさらしながら2～3年間天然乾燥させる。途中で何度か栈を積み替え、材の方向を変え、むらなく乾燥が進むようにする。早く乾燥しすぎるのを防ぐため、夏季には栈積みした材に水をかけることもある。



写真5 玉切りされたオーク材



写真6 樹皮はぎと割りの工程



写真7 柁目の樽板を取るためのマーキング



写真8 バンドソーによって切り取られた原板



写真9 樽板の加工

(7) 樽板の成形

十分に乾燥させた樽板を工場に運び、まず板の表面を樽の曲率に応じた形状に削る。これに合わせて側面にも角度を付けたうえで、表面を仕上げる。樽板の厚みは、最終的に25～27mmとなる。

(8) 樽板の並び替え (写真11)

樽板を一定の長さ（樽の円周長）分だけ横に並べる。この時、樽板の幅が大小のものを交互に並べるように順序を工夫する。一樽に使用される樽板の総枚数は、28～32本となる。



写真10 樽板の天然乾燥

(9) 樽板の組み立て (写真12および13)

樽板組み立て用のフープ（金属製のリング）を用いて樽板を1本ずつはめ込んでいく。

(10) 樽板の曲げ加工 (写真14および15)

片端がフープで止められた状態の樽板を逆さまに向け、その真ん中にコンロを置く。コンロではオークの端材が燃やされており、その熱を利用して徐々にもう片方の端を締め上げていき、樽の形を作る。この作業は約20分かけて行う。



写真11 天然乾燥終了後に曲面加工が施されたうえで配列された樽板



写真12 樽の形状へ組み立てられる樽板



写真13 片側が組み上がった樽

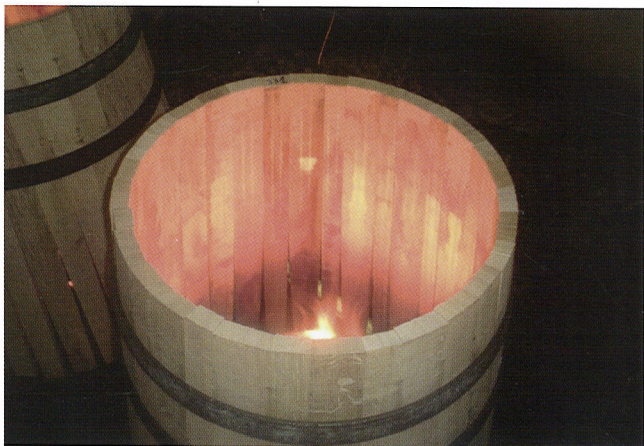


写真14 熱を加えて曲げ加工される樽



写真15 6本のフープがはめられて組み上がった樽



写真16 内面のトースティング工程



写真17 鏡板の製作



写真18 出来上がった鏡板



写真19 側面への穴あけ作業



写真20 鏡板のはめ込み作業



写真21 温水と加圧による漏れ試験



写真22 中央付近から漏れが見つかった樽

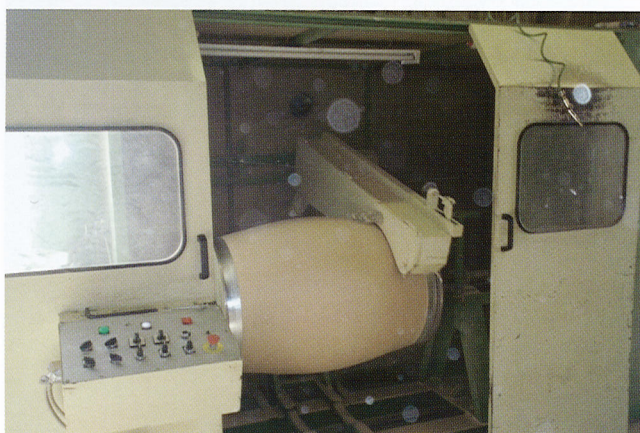


写真23 最終仕上げ工程（表面の研磨）

(11) トースティング (写真16)

樽の内部を適度に焦がす。ここでも、オークの端材を燃やしたコンロを用いる。

(12) 鏡板の加工 (写真17および18)

樽板として使えなかった部材を利用して鏡板を作る。板の側面に二重の溝加工を施し、乾燥させた蒲の穂をシール材として挟み込んだ上で両頭釘(金属製)もしくはだば(木製)を用いて1枚ずつ貼り合わせていく。最後に平板状になった鏡板を円形に切削し、円周側面を凸型に加工する。

(13) 鏡板用の溝加工と穴開け (写真19)

樽の両端に鏡板用の溝加工を施す。さらに、側面中央部にワイン注入・抽出用の穴を開ける。

(14) 鏡板のはめ込み (写真20)

小麦粉とソーダストを混ぜて水で練ったペーストをシール材にして、鏡板を樽本体にはめ込む。その後、樽の外側のリングを締め直す。

(15) 水漏れ検査 (写真21および22)

樽内に数リットルの湯を入れ、コンプレッサーで空気を送り込んで内圧を2気圧にし、樽を転がして水漏れがあるかどうかを検査する。

(16) 樽表面の研磨 (写真23)

水漏れがないことが確認できれば、フープを一旦はずして樽の表面をブレンダーがけし、出荷用のフープを締め直す。

(17) シリアル番号とメーカーシールの貼付 (写真24)

製品のシリアル番号を打ち込み、メーカーマークを焼き付けもしくは貼り付ける。



写真24 完成したワイン樽



写真25 ラッピングされ出荷を待つ輸出用ワイン樽

(18) ラッピング (写真25)

特に輸出用の樽の場合は、ビニールシートでラッピングをして出荷に備える。

基本的には、ボルドーの大手樽メーカーにおけるワイン樽の生産は、注文生産である。それは、どのような性質のオーク材を用いるかという点もあるが、主として内面のトースト加減がワイン生産者および対象とするワインによって様々に異なるからである。それゆえ、樽メーカーはワイナリーと密接な関係の中で商品を作成することが求められる。逆にワイナリーでは、常に複数の樽メーカーに注文をかけておき、その年のブドウの出来具合に応じて新樽を使い分けしている。

トースティングに際しては、樽板の内側の表面温度を170～300度の範囲内の炎で焦がす。温度と処理時間の調節によってバラエティに富むトースティングが可能であり、樽メーカーにとってこの工程は極めて重要である。一般には、浅いトースティングの場合はタンニン由来のオーク本来の味が強く引き出され、強いトースティングの場合には焦げ由来の香ばしい風味が強く出るとされている。フランスの老舗樽メーカーにおいても、この工程は樽職人の経験と技術に依存することが多いが、近年ではアメリカの樽メーカーを中心にコンピュータによる温度管理によって焦げむらを最小限にとどめるという新技術を導入する工場も増えてきている。

ワイン樽の種類は多く、特に業界によって規格化されているわけではない。百種類以上もの異なる形状の樽が、ワイン用として生産され利用されている。しかし、主としてフランスのワイン産地における歴史的な理由から、ボルドーではややスマートな225リットル樽、ブルゴーニュではやや太めの228リットル樽が一般的である。後述のビカル(Vicard)社の商品規格によれば、ボルドー・シャトー仕様樽は、高さ950mm、最大幅700mm、両端直径570mmであり、ブルゴーニュ・シャトー仕様では、高さ880mm、最大幅730mm、両端直径600mmとなっている。

また、樽メーカーの仕事には、新樽の作成だけではなく、古樽の再トースティングや漏れの修理などもある。先に見たように、ワイン樽の作成には接着剤や釘は鏡板の接続部分以外には一切使っていないため、フープを取り外せば樽を分解することができ、破損した樽板を交換すれば元通りに組み立て直すことができる。古樽を数十年も使い込むワイナリーでは、しばしばこうした修理が行われるようである。

さらに、オークの導管が原因で起こる局所的な漏れに対しては、漏れている孔圏付近に爪楊枝程度の太さの細く削ったオークの木片を打ち込んで漏れを止めている。一見すると非常に原始的に見える方法であるが、木材の性質を熟知した上で最小限の費用と労力で修理を行うところに、歴史に裏打ちされた知恵を見る思いがする。

5 アメリカのワイン樽メーカー

アメリカ合衆国内には、数多くのウイスキー樽およびバーボン樽メーカーが存在する。これらの用途には、北米

原産のホワイトオークが最適であるとされており、オークの産地である中西部やアパラチア山脈近辺、あるいはバーボンの故郷ケンタッキー周辺に多い。そうしたメーカーの中には、ワイン樽の製造を手がけるところもあるが、ウイスキー樽とワイン樽とでは大きさが違うだけでなく樽作りのコンセプトが異なるため、高品質を目指すワイン樽メーカーはワイン樽生産に特化する傾向が強い。

現在、アメリカ国内には30~40カ所のワイン樽製造工場がある。その多くは中西部に位置しているが、ワインの一大産地であるナパ・バレーやソノマ・バレーを持つカリフォルニア州北部にも5つの工場がある。これら企業の資本関係を見ると、以下の事例のように、スグアン・モロー (Seguin Moreau) やナダリエ (Nadalie) などフランスの樽メーカーが進出しているケースが目立つ。

スグアン・モロー

スグアン・モローは、フランス最大手の樽メーカーであるウネオ (Oeneo) 社の傘下になるブランドで、1838年創業のモロー社と1870年創業のスグアン社が1972年に合併して現在の社名になった老舗樽メーカーである。フランスに2カ所とアメリカに1カ所の樽製造の工場があり、全体で年間約9万個の樽を生産している。

アメリカにおいては、中西部のアイオワ州とミズーリ州に丸太から樽板を取る製材工場、カリフォルニア州ナパ・バレーにワイン樽組み立て工場を持つ。樽板の天然乾燥は製材工場で行っているが、これは夏に雨が少ないカリフォルニアに比べて中西部の気候がオーク材の天然乾燥に適しているからである。

ここで使われているオークは総てホワイトオークで、原木は中西部の比較的高緯度に位置するミネソタ州・アイオワ州・イリノイ州・インディアナ州などからのものが多い。アメリカにおける広葉樹林業は、ほとんどが私有林における生産に依存しており、基本的にすべて天然林が対象である。ここでも、最高級のオークは化粧単板用に取り引きされ、次いで高級家具や内装材となる。ワイン樽用の原木は、ウイスキー用に比べると高品質なものが要求される上に、産地によってタンニンの強さなどの特性が異なるため、同社ではかなり地域を厳選した上で購入している。

カリフォルニアの樽組み立て工場では、十分に天然乾燥された樽板を鉋がけするところから作業が始まり、前節で説明したフランスの伝統的な樽製造工程と同様のやり方でワイン樽が作られている。スグアン・モローのカリフォルニア工場では約20名の従業員が樽製造に携わっており、平均生産量は1日当たり100樽である。製造している樽の規格は6種類であるが、225リットル、245リットル、300リットルものが主要な製品である。製品の約半数は地元ナパ・バレーを中心とするアメリカ国内のワイナリーに出荷されるが、残りの半数はオーストラリア・ニュージーランド・チリ・南アフリカ・日本などに輸出されている。そして、その一部はフランスへも輸出されるという。

同社はフランス国内において、PEFCの森林認証 (CoC 認証) を取得しており、オーク材の購入元であるフランス森林公社との協力関係のもとに、国有林における森林整備を支援するなどの活動も行っている。

ナダリエUSA

ナダリエ社はフランス・ボルドーに本拠を置く大手のワイン樽メーカーであり、1980年にカリフォルニアで現地小会社の操業を開始した。この頃からカリフォルニア・ワインの品質が世界的にも認められるようになってきており、同社はナパ・バレーの将来性を見込んでこの地を選んだのであった。この工場でも基本的にはアメリカ産のホワイトオークを使っているが、注文があれば輸入したフレンチオークによる樽の組み立ても行っている。年間の生産量は、およそ2万樽である。

ホワイトオークの原木は、ペンシルバニア州・ミネソタ州・ミズーリ州・ヴァージニア州から取り寄せている。タンニン成分の多いホワイトオークでは、樽板を風雨にさらして乾燥させることが重要な工程となるが、同社の場合、原木の乾燥には、伐採した森林内で1年と中西部の製材工場で2年の合計3年かけるといふ。原木の買い付けは、生産する樽の品質を維持する上で極めて重要な要素であり、各社それぞれに独自のノウハウを持っている。

ナダリエ社によれば、産地の異なるそれぞれのオークにはかなり際だった特徴があり、中西部のミズーリ州やミネソタ州のホワイトオークは、キャラクターが強いアメリカンオークらしい味と香りをワインに与えるのに対し、ヴァージニア州のオークはクリーミーな舌触りを、ペンシルバニア州のオークはよりマイルドで最もフレンチオークに近い風味をワインにもたらしのだという。フランスでの長い樽作りの経験を持つナダリエ社が、アメリカ各地の天然ホワイトオークを試して得られた結論がペンシルバニア州のオークであり、ボルドーの赤ワインで有名なカベルネ・ソーヴィニオン種や、ブルゴーニュの高級白ワインに用い

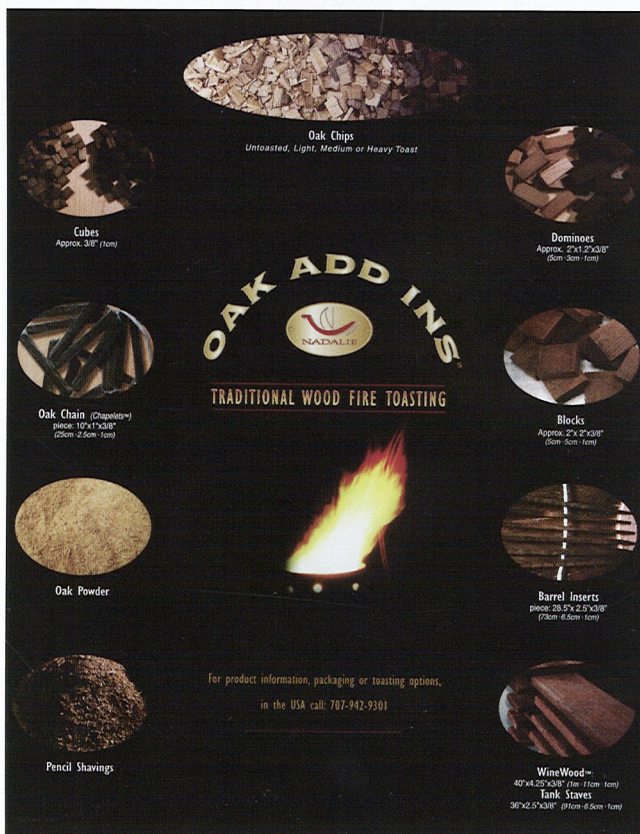


図1 ナダリエ社のオーク添加製品
出典：ナダリエUSA社提供パンフレット

られるシャルドネ種のブドウを使ったワイン作りに好適であるとのことである。

なお、ホワイトオークでワイン樽を製造する場合、タンニンを抑えるために強めのトースティングを行う必要があるが、フレンチオークではふたの部分のトースティングは行わないのに対して、ホワイトオークでは上下のふたの裏側もトーストするのが通例のようである。

さらにナグリエ社では、アメリカンオークの特徴を生かして、様々なステンレスタンク熟成用の添加木片を製品化している。オーク由来の風味とトースト由来の風味をワインに添加するため、パウダー状のものから削り粉、チップ、サイコロ型、ドミノ型、ブロック型、そしてタンク内に沈める板状のものまであり、それぞれのトースト加減も何段階にも分けられている（図1）。ワイナリーは自社の好みに応じて手軽にこれらのオーク添加製品を利用することができるため、販路も世界に広がっている。

6 フランスのワイン樽メーカー

フランス国内のワイン樽メーカー数は、ワイナリーの一部門としてあるものや小規模な家族経営のものまで含めると相当数（100社以上）にのぼるが、統計が十分に整備されていないため正確な数字はつかめない。樽製造業連合（Fédération Française de la Tonnellerie）に加盟の企業は約50社であるが、そのうち輸出まで手がけているのは15社程度であり、上位7～8社で全体の80%近くの売り上げが占められているようである。

中でも最大規模の会社はウネオ社で、ラドー（Radoux）、スガン・モロー、ビクトリア（Victoria）の3つのブランドを傘下におさめている。同社はまたコルク栓の製造販

売でもトップ企業であり、2010年における年間総売上高は約1億4,250万ユーロである。次いで大きいのはブルゴーニュに本拠を置くフランソワ・フレール（Francois Frere）社で、トネルリ・フランソワ（Tonnellerie Francois）とトネルリ・ドンプトス（Tonnellerie Demptos）などのブランドを持っている。2010年度の年間総売上高は約1億1,000万ユーロである。

ビカール

コニャックに本拠を置くビカール社は、1925年の創業で、当初はコニャック用の樽を専門に作る家族経営企業であった。1970年頃までは年間2,000～3,000樽を生産する程度であったが、その後の経営危機を契機にワイン用樽の生産に乗り出すなど経営拡大をはかり、現在では年間4万樽を超える生産規模に成長した。コニャックにある本社工場の他に北東部のモーゼルにも工場を持ち、従業員数は170名を数える。

コニャック用の樽には、主としてリムーザン地方で生産されるコモンオークを用いているが、ワイン用にはシェール県・アリエ県・ニエヴル県などのセシルオークを用いている。1970年代以降ワイン用樽の需要が堅調で、同社の経営拡大もその追い風に乗って進められた。現在では、生産する樽のほぼ80%がワイン用の樽となっている。販売先のワイナリーおよびコニャックメーカーの好みに応じて様々な樽の注文に応じており、生産する樽に利用するオーク材もフランス国内はもとより、ハンガリーやルーマニアなどの中部および東部ヨーロッパや、アメリカからも仕入れている。2004年の聞き取り調査時の数字では、フレンチオークが約35,000樽、その他のヨーロッパからのオークが約5,000樽、そしてアメリカンホワイトオークが約2,000樽

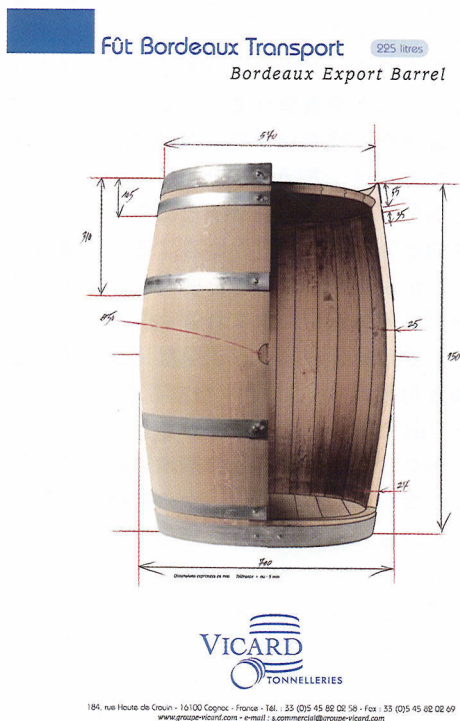


図2 ビカール社のオーク樽製品の一部
出典：ビカール社提供パンフレット

ということであった。その後、最新式のトースティングシステムを導入するなど工場設備の近代化を図り、2011年における年間生産量は約7万樽となるなど急速な発展がみられる。

フランス国内での木材の仕入れ形態には3通りのものがある。一つ目は、立木による購入で、国有林の競売で落札する場合がほとんどであるが、稀に私有林材を立木で購入することもある。二つ目の方法はロードサイドでの丸太購入である。フランスやドイツでは、切り倒した丸太を道端に積んでおきそこで売買するという方法は建築用などの針葉樹材では一般的なやり方であり、オーク材の取り引き方法としても用いられている。三つ目は、樽板用に製材した板材を他の製材工場から購入するという方法である。この方法の利点は、確実に欲しい品質の樽板を入手することができることと、自社の製材工場で挽いた樽板と品質面および価格面で比較することによって、様々な情報をフィードバックすることができる点にあるという。ピカール社では、こうした板材での購入は全体の20%を占めるという。板材の購入価格帯は、2,500~3,500ユーロ/m³である。

すでに述べたように、フレンチオークからワイン用の樽を作る場合、まずスプリッターによって割りを入れた後に樽板が総て柁目材となるように製材しなければならない。このため、ワイン樽用途のフレンチオーク材の歩留まりは悪く、約20%といわれている。家具や内装材など通常の製材用途の場合、歩留まりは50%程度であることを考えると、丸太の購入にかかる金額の総コストに占める割合が極めて高いことが理解できる。立木購入の場合、伐ってみないと材の品質にどの程度欠陥があるか判断が難しいため、熟練した立木購買専門のスタッフが必要となってくる。良い原材料を適正な価格で購入することができるかどうかは、樽メーカーにとって非常に重要なポイントである。

ピカール社で生産されたワイン用樽は、世界各地へと輸出されており、フランス国内での需要が30%、輸出が70%となっている。最大の輸出国はアメリカであるが、その他にスペイン・イタリア・ポルトガル・ブルガリア・オーストラリア・ニュージーランド・カナダ・チリ・アルゼンチン・南アフリカ・日本・中国・インド・イスラエルなどへ輸出されている。図2に同社のボルドー仕様樽のパフレットの一例を示す。樽のサイズや形状に加えて、利用するオークの種類と年輪幅、トースティング仕上げの色の濃さや焼き入れ深度などについて、選択肢がいくつも用意されていることがわかる。

ナダリエ

ボルドーに本拠を置くナダリエ社は、1902年の創業で、現在は4代目のジャン・ジャック・ナダリエ氏が社長をしている。同社は、フランス国内に複数の工場（製材および樽組み立て）を持つほか、アメリカとチリに工場、イタリアとオーストラリアに販売拠点を持っており、世界でも五指に入る有力ワイン樽メーカーである。

ボルドーのルドン・メドックにある本社工場では、年間35,000樽のワイン樽を生産しており、その約60%が輸出されている。輸出相手国はおおよそピカール社の場合と同様で、ワイン生産を行っている世界各地と取り引き関係があ

る。同工場での原料となるオーク材は、フレンチオークが80%、アメリカンホワイトオークが15%、そして東ヨーロッパからのオークが5%程度である。

2005年時点でのフランス本社・工場の従業員数は85名で、海外拠点を合わせた関連全社の従業員数は220名である。フランス本社の売上高は約2,100万ユーロで、アメリカ工場の売り上げ規模も本社並みになってきている。

同社の考えでは、ワイン樽はワイン生産過程における消費財（消耗品）である。すなわち、一流のワイナリーでは発酵後の熟成に樽を使うが、これは新樽に限られている。新樽だけが出せるオーク風味こそが高級ワインに不可欠な要素であり、一度利用された樽は二度とそのクラスのワインの熟成に用いられることはない。樽熟成の期間はブドウの種類や目的とするワインによるが、短くて6ヶ月程度、長ければ24ヶ月といったところである。旧樽はクラスの劣るワインの生産過程で再使用されるか、もしくは格付けの低いワイナリーへと転売される。それゆえ、一流のワイナリーでは毎年一定数の新樽が必要となってくるわけであり、樽は品質が一定に保たれるべき消費財として位置づけられるのである。

樽の価格は種類によっても違うが、一般的なボルドー・シャトー仕様のフレンチオーク225リットル樽の場合、550ユーロ程度である。ナダリエUSAでは、アメリカ国内での販売価格として、同程度の製品が650ユーロであった。アメリカンホワイトオークを用いた樽の場合、価格は半額以下で、320ドルである。この価格差には、原木の価格差よりも、製材過程での歩留まりの違いが大きく反映されている。アメリカンホワイトオークの場合、必ずしも柁目材でなくても漏れが出ないため、スプリッターを用いずに最初から鋸で効率の良い木取りを行うことができる。そのため、フレンチオークと比べて歩留まりがはるかに高く、オークの原木価格が同程度だとしてもかなり安く樽を生産することができる。

ここでオーク樽を使用することでワイン一本にかかる付加コストを計算すると、以下のようになる。550ユーロの新樽を1回だけ熟成に使う高級ワインの場合、225リットルのワイン樽から750mlのボトルが300本生産できることから、 $550 \div 300 = 1.83$ となり、ワイン1本当たり1ユーロ83セントのコストとなる。この計算は、ワインの移し替えにかかる人件費などを捨象した非常に単純なものであるが、ワイン価格に含まれるオーク樽のおよそのコストを知る上では参考となろう。同様に計算すると、樽を2回、3回と再使用すれば1本当たりのコストはそれぞれ92セント、61セントとなることがわかる。

ナダリエ社には3名の原木買い付け専門のスタッフがあり、フランス各地のオークの森林を巡回しては優良木を探している。特に、国有林での立木販売予定が公示された後には、入札価格を巡って慎重な検討が必要であり、現地に何度も足を運んで伐採予定木の調査を行っている。国有林のオークションは地域ごとに年2回開催されるため、同社では合計で20回ぐらいのオークションに参加している。これにはほとんどの場合、社長のジャン・ジャック氏が出席し、他社との駆け引きをしながら優良な原木の調達を競い合うという。

購入した立木は、伐採業者に依頼して伐採し、ラリエ県にある自社の製材工場へ運ぶ。しかし、購入した原木が樽になるまでには最低で3年の乾燥期間が必要なため、原材料であるオークのストックは膨大なものとなっている。同社では、樽生産に使うオーク材の約半数を立木購入による自社製材品で賄っているが、残りの半数は専門の製材業者から購入している。ナダリエ社は樽を生産するメーカーであり、製材部門は本業ではないのであまりそちらに力を入れすぎないというのが方針である。これには、歩留まりの悪いフレンチオークの製材に関するリスク回避という理由と、製材業者との共存という昔からのあり方を守る企業姿勢のためだという。

7 コルク栓

ワインボトルの栓として用いられるコルクは、本研究の直接的な対象からは外れているが、オークの利用という点では共通しており、簡単に生産および流通の現状を述べる。コルク栓は、地中海沿岸地域に生息するブナ科の常緑広葉樹であるコルクガシ (*Quercus suber*) の樹皮から作られる。生産量が最も多いのはポルトガルで、世界全体の2/3を超える量を生産している。次いで、スペイン、イタリアの順で生産量が多いが、業界内では最高品質のものはポルトガル産だとされている。

コルクがワインボトルの栓として用いられるようになったのは、17世紀後半以降のことで、数千年といわれるワインの歴史から見ると比較的最近の出来事である。ワインが現在のような少し厚めのガラス瓶で販売されるようになったのも17世紀のことであるが、密封性が良くしかも開栓も用意であるというコルクの特徴は、ガラス瓶入りワインの流通に革命的な変化をもたらした。これ以降今日まで、ワインボトルの栓としてはコルク栓がその主流となってきている。

コルク栓の最大の特徴は、ワインの瓶内での長期間にわたるゆっくりとした熟成にとって好都合であることで、ごく微量の空気を通して適度な酸化を促す点が重要であるとされている。しかし、この点は完全に科学的に証明されたわけではなく、後にも述べるように最近ではコルク栓に代替する有力な商品も現れてきており、ワインボトルの栓も多様化傾向にある。

高品質のコルクは、比較的高齢のコルクガシから収穫されるが、近年では若齢(30~40年生)の木から取れるコルクも用いられるようになってきた。それは、全体的に資源が減少しており、需要に見合うだけの十分な供給が厳しくなっている現状を反映したものである。通常のコルク栓は原料コルクを型で打ち抜いて成形するため、製品によって品質にばらつきが多い。そのため、成形後グレードごとに仕分けをする作業が重要となる。

また、低品質の原料コルクからは打ち抜きのコルク栓が生産できないので、原料のコルクを粉々にして接着剤を用いて成形するという方法が用いられる。一般にこうした接着成形したコルク栓は低価格ワインに用いられるが、空気の透過性がほとんどないという性質があるため、シャンペンなどの発泡性ワインには古くから接着成形のコルク栓が

使われてきた。

打ち抜き型のコルク栓のグレードはかなり細分化されており、例えばフランス大手のウネオ社傘下のウネオ・クロージャー USA社(2005年1月にサバテUSAから社名変更)では15段階に分類されている。グレード分けの基準は、空隙の大きさと数、またその場所が中心であるが、色目やつやなどの見た目も極めて重要である。一般に、高級なものほど白っぽくて粒子が大きく均質でスムーズである。最高級のコルク栓は卸売価格で1個1.3ユーロする。これに対して品質のそれほど良くないものは黒ずんだ色で空隙が目立つ。打ち抜きコルク栓の最も安いものは1個10セントぐらいであり、接着成形のものと同程度の価格帯となっている。

原料となるコルクガシのほとんどは、ポルトガルをはじめとする南欧地域で生産されるため、ワイン生産国のほとんどはコルク栓を輸入している。そこで、コルク栓の生産販売を手がける企業では、製品もしくは半製品という形で輸出を行っている。例えば、ウネオ社では、1995年にアメリカにおける現地子会社のサバテUSAを設立し、カリフォルニア州ナパ・バレーの工場で製品のグレード分類とワイナリーごとのラベリング作業を行い出荷する体制を築いた。顧客との密な連絡と注文への素早い対応という点から、このような半製品での輸入と現地での最終製品化という仕組みは十分な経済合理性を持つものと考えられる。

コルク栓に代わって近年伸張しているのが、ポリウレタンなどの合成樹脂を用いた栓と、金属製のスクリューキャップである。コルク栓の最大の欠点は、ブショネと呼ばれるコルク臭によるワインの品質障害が発生することで、コルクの乾燥不足などが原因である。これを回避するため、各メーカーでは、コルクから漏出する2-4-6トリクロロアニゾンを抑制するための工夫を凝らしたり、表面をシリコンやパラフィンでコーティングするなどの対策を講じているが、それでもブショネの発生を皆無にすることは非常に困難である。また、コルク栓の品質問題には、原料となるコルクの供給力に陰りが見えてきているという事情も少なからず影響している⁹⁾。

そこで、ハイテクコルクや人工コルクと称される合成樹脂のコルク栓代替品が作られるようになった。自然素材を用いない工業製品であるため、その品質の改善とコストダウンは目覚ましく、2000年以前では45セント程度した人工コルク栓が2005年には10セントで買えるようになったという。性能としては最高級のコルクと比べても遜色がないとされており、高級ワイナリーにおいてもこれを用いるところが増えてきている。人工コルク導入にあたっての最大の障害は、高級感の無さのようである。中には、人工コルクの表面に天然コルクの薄いシートを巻き、ガラス瓶と接する部分だけは天然コルクであるというような製品もある。

さらに、より手軽なものとして、スクリューキャップが登場した。スクリューキャップの特徴は密封性が高くワインを還元的な状態に保って酸化を抑えることができる点にあり、瓶熟成を極めてゆっくりと進めることができる。コルク栓使用の場合にみられるボトルごとの熟成むらもなく、また栓の取り替えが不要であり、長期間品質を変えず

に保存することが可能となる。早熟でフルーティーなワインには特に好適である。低コストという長所もあり、近年ではオーストラリアやニュージーランドをはじめとして、世界各地で利用されるようになってきている。ニュージーランドでは、2000年にはほとんど使用されていなかったスクリュキャップであるが、2005年では50%を超える市場シェアを獲得するまでに急成長している。スクリュキャップの需要拡大は、長年独占的にワインボトルの栓として君臨してきた天然コルクにとって脅威といえよう。我が国に輸入されるワインにおいても、オーストラリアやチリ産のワインの多くはスクリュキャップとなっているのが現状である¹⁰。

8 ワイン樽生産の今後の展望

おいしいワインを作るのにオークの樽が重要な役割を果たすことは、これまでみてきた通りである。しかし、実際に世界の市場に溢れるワインの中で、熟成過程でオーク樽を使用しているものは、わずかに1～2%程度であるという。これは逆にいえば、それだけワイン業界の裾野が広く、世界の至る所で様々なワインが作られているということの証でもあろう。

では、今後ワイン用オーク樽の需要はどのように見込まれるのであろうか。現在、カリフォルニアのワイナリーでは、価格の高いフレンチオーク樽とアメリカ産のホワイトオーク樽との利用実績費がほぼ拮抗している状態であり、どちらかといえば供給力のあるホワイトオーク樽の需要が高まっている。オークチップやオークブロックといった風味添加のための商品流通が拡大する中であっても、やはり本物の自然木による樽の需要は減少してはいない。アメリカにおいては、フレンチオークからホワイトオークへの原材料シフトが進むことは考えられるが、高級ワイン製造におけるオーク樽の必要性は当分は不動であるといえよう。

一方、フランスでも、原料となる優良なフレンチオーク材の生産量が限定されていることから、近年では近隣各国や東欧諸国から樽用の原木を輸入することが多くなっている。また、アメリカ産のホワイトオークを用いるワイナリーもあり、原木生産地域の多様性がみられる。さらに、オークチップなどの風味添加製品が解禁になったことを受け、ヨーロッパ市場におけるそうした製品の生産および流通は伸長している。これによって直ちにオーク樽の需要が減少するとは思えないが、優良なオーク原木の資源量や、フランスワイン業界全体の伸び悩みというトレンドを考えると、オーク樽の生産量は現状維持もしくはやや縮小に向かうのではないかと予想される¹¹。さらに、小規模な家族経営的樽メーカーは漸減し、ピカール社のように最新式のトースティング技術を導入するなどした大手メーカの寡占状態が一層進展することも考えられる。

ボルドーおよびブルゴーニュのフランス2大産地においては、地元で大小様々な規模の樽メーカーが多数存在し、使用するオークの特徴や製造工程に由来する製品特質を熟慮して各ワイナリーが樽を使い分けているのが現状である。有力ワイナリーにおいては、ランクの高いワインに使用する樽は新樽に限られる。さらに、ランクを落とした製

品での二次利用の場合も一般的には数年が限度である。こうした状況からすると、オーク樽はワイン生産過程における耐久的生産装置ではなく、消耗品という位置づけがふさわしい。とりわけ高級ワインの製造には不可欠な消耗品であることから、今後もワイン樽用途のナラ材需要は継続的に存在すると考えて良いであろう。

また、スペイン特産のシェリー酒（酒精強化ワイン）に使われた樽がイギリスに渡りスコッチウイスキーに再利用されるというような興味深い展開は、フランスのワイン樽に関してはほとんど存在しない。使用済みワイン樽の特殊なリサイクル用途としては、ばらした樽板を用いて家具や木工品を作ったり、樽を半分に切って大きな植木鉢として使うというようなものがあるが、利用量は限定的である。

ワイン樽の一大生産国であるフランスからは世界各国のワイン製造業者へ樽が輸出されるが、その全貌は把握できていない。日本でも、サントリーやメルシャンなどのメーカーがフランスからワイン用のフレンチオーク樽を輸入しているが、その数量は1,000のオーダーと極めて限られており、かなり的高级ワインでのみ使用されているようである。また、関係者からの聞き取りによれば、今後日本のワイン樽輸入量が大きく拡大することも予想されてはいない。

ワイン熟成過程におけるオーク成分の果たす役割については、数千年というワインの歴史からみるとほんの少し前によく科学的に分析されるようになったばかりである。これまでもワインとともにオーク樽があったように、今後もオーク樽は利用され続けるであろう。しかし、ワイン市場の世界的なコスト競争という現状下では、樽利用の重要性が再認識されることが望まれる。

伝統に裏打ちされた品質の高い手工業製品として、また自然素材を利用した環境にも健康にも優しい容器として、オーク樽とその製造に携わる産業は、ワインそのものとともに人類にとって重要な存在、生きた遺産である。優良木材の生産技術という林業サイドの視点からも、熟練技能を要する木材加工製品という木材関連産業サイドの視点からも、ワイン樽製造という伝統産業の存続は極めて重要な意義を有しているといえよう。

参考文献

- Daniele Madevon, Pascal Madevon, Claude Peyroulet (2001) Les vin de France, Nathan. 159p.
Office National des Forêts (1995) Arborescences No.59 : dossier Les bois de merrain. 24p.
Office National des Forêts (1997) Arborescences No.68 : dossier Sylvicultures. 30p.
Wine Business Monthly, November 2003 : Barrels and Oak. 62p.
安蔵光弘 (2004) 等身大のボルドー:第9回:オーク樽 (その1). 酒販ニュース2004年12月21日号. 32-33.
安蔵光弘 (2005) 等身大のボルドー:第10回:オーク樽 (その2). 酒販ニュース2005年1月21日号. 16-17.
加藤定彦 (2000) 『樽とオークに魅せられて』TBSブリタニカ. 303頁

清水健一 (1999)『ワインの科学』講談社. 233頁
 ジルベール・ガリエ著, 八木尚子訳 (2004)『ワインの文化史』
 筑摩書房. 552頁

注

- 1 フランスの森林面積は約1,500万haであるが, そのうちの30%以上がナラの純林もしくはナラが優先する森林である。大田伊久雄 (2005)『ヨーロッパの森林管理: 国を超えて・自立する地域へ』(石井寛・神沼公三郎編著・共著) 日本林業調査会; 334pp. 第8章「フランス森林法典の改正と森林公社改革」(p. 227-258) 参照。
- 2 2007年における日本人一人あたりのワイン消費量は2.0リットルであるが, フランスのそれは52.1リットル(日本の26倍)となっており, イタリアをはじめ多くのヨーロッパ諸国では同様の消費性向を示している。ビールが愛好されるドイツでも25.2リットル(日本の13倍)である。ヨーロッパにおいてワインは食文化の重要な要素であるといえる。メルシャン株式会社 (2011)「ワイン参考資料」<http://www.mercian.co.jp/enjoy/market.html>参照。
- 3 International Organization of Vine and Wine (2012) Global Economic Survey, March 2012. <<http://www.oiv.int/oiv/info/enconjoncture>> および Eugenio Pomarici (2005) Recent evolution in the world wine market: supply, demand and new actors. <www.vdqs.net/2005Macerata/DOC/Presentation/Pomarici_ouverture.ppt> 参照。
- 4 清水健一によれば, 樽による熟成で得られるメリットとしては, 樽材から溶出するリグニンや無機塩類が水とエタノールのクラスター形成を促進すること, 樽材から溶出する成分またはその成分が化学的に変化したものが香味を高めること, 不快臭を有する硫黄化合物などが樽材を通して蒸発すること, 樽材由来のリグニンやその分解物が脂肪酸などのエステル化を促進し香りを向上させること, などをあげている。清水健一 (1999)『ワインの科学』講談社161-162頁参照。
- 5 安蔵光弘 (2005) 日本人醸造家が見た等身大のボルドー: 第10回オーク樽 (その2), 酒販ニュース第1517号: 16-17参照。
- 6 大田伊久雄 (1997) 欧州連合における森林管理への取り組みとフランスの林業政策: 日本林学会論文集第108号: 481-486参照。
- 7 本稿で用いた写真はすべて著者の撮影によるものである。
- 8 樽製造に関する本節の写真は, ボルドーにあるナダリエ社の本社工場において撮影したものであるが, 本稿に事例として取り上げた他社の樽工場においても概ね同様の工程で樽製造が行われている。写真からもわかるように, 極めて労働集約的な製造現場であることが特徴である。
- 9 近年, ブショネの発生に関してオーク樽に起因するものがあるという研究報告がなされている。World Fine Wines on line ワイントピックス<<http://www.worldfinewines.com/index.htm>>「ブショネの原因が新樽にあり, にバレル生産者連盟が猛反論 (2010年9月22日) 参照。
- 10 ワインボトルの栓に関しては, きた産業 (株) HPに比較的詳しい世界的な状況についての報告がされている。<http://www.kitasangyo.com/e-Academy/wine/wine_closure_column.pdf>ここでは, ブショネ問題や最新のワイン栓についても解説されていて興味深い。
- 11 World Fine Wines on line ワイントピックス<<http://www.worldfinewines.com/index.htm>>には, フランスにおけるワイン生産に関する近年の動向がしばしば報告されている。「フランス農業大臣, フランスワインの危機的状況に対する具体的施策に言及」(2005年6月22日), 「EUのワイン改革, 大幅な妥協の末, 合意」(2007年12月24日)「フランスワインの世界輸出, 3位に後退」(2009年4月10日)などを参照のこと。