

# オークと樽の関係

ウイスキー、ブランデーやワインなどの酒類と樽の関係については実用面、科学技術面から多数の知見が集積されてきている。これは、樽がこれらの酒類の品質にいかにか大きな影響を及ぼすかを示すものと思われる。今回、樽の専門家である筆者に、樽材となる世界の主要なオークについて、その特性、酒類製造への利用の歴史、現状からオーク資源の今後にまでわたり詳細に解説していただいた。

早川 雅 巳

## 貯蔵・運搬容器から熟成容器へ

フランス北方のゴール人 (Gaul) による発明といわれる木樽が酒と結びつけられるのは、ローマ人がガリア遠征でゴールの木樽を持ち帰り、ワインの貯蔵、運搬に使うようになってからといわれます。それ以前ギリシャ、ローマでつかわれてきたヤギの革袋は未熟なワインがなかで発酵して破裂し、アンフォラは持ち運ぶ途中で落とされ割れて、せっかくのワインを台無しにしました。木樽はそれら悩みを解決するとともに長距離輸送を可能にし、ヨーロッパの広い範囲にワイン文化を広めました。やがて15世紀初めアランビックが登場し、スピリッツや酒精強化ワインは樽詰めされ、船に揺られ海を渡りました。ある日物陰に忘れられた樽を開けたところ、中身が素晴らしい芳香、澄んだ色、まるやかな味を持つ美酒に変わっていた。船のバラストとして船底に積んだ酒が赤道を何度も通過しそのお陰で美味しくなり、その評判からわざわざインドまでの航海を往復させた酒がロンドンでプレミアムがつき20倍にも高く売れた (Vinho da Roda = round trip wine) 云々。こういった樽にまつわる話は多々ありますが、世界の酒類業界で<熟成効果>が確認され、積極的に熟成容器として使われるようになるのは比較的最近で、ようやく19世紀に入ってからと考えられます<sup>1)</sup>。ウイスキー、ブランデーなどスピリッツにとって、樽は品質を決定する最も重要な要素の一つで、膨大な資金が投入され、大量の原酒が樽で寝かされてきました。一方ワインも同様に樽なしで

は語れません。グランクリュのワインは樽育成を経て長期熟成型ワインとして市場にだされます。新興産地のアメリカ、南半球のワイナリーでは伝統産地に学び、樽を駆使し、理想のワイン造りをめざしました。ひとびとの生活で長く使われてきた木樽は時代の流れとともにその役割を終え、いまやワイン・スピリッツの貯蔵以外にその用途は見当たりません。樽市場の将来を考えると多難を極めます。樽熟成された酒がこれからも人々の支持を得られるか、業界を担う樽職人の高齢化、新人育成の問題、地球環境が変化するなか、大切な森林を維持継続していけるのかく需給バランス>が問題です。

## 樽の出現とオーク

ヨーロッパ各地の発掘現場 (ドニューブ川流域、ライン川流域、ガリア、ブリテンなど) から出土した樽の材質は1世紀BCのものはモミ、トウヒ、松の針葉樹でした。そして1世紀ADになるとそれにブナ、クリが加わり、2世紀にはブナ、クリがオークに代わって、3世紀以降はすべてオークにとってかわりました<sup>2)</sup>。左右対称で両端が絞られた樽は液体の運搬 (のちに長期貯蔵も) という限定された使用から発明工夫されたと考えられます<sup>3)</sup>。初期に使われていた針葉樹の樽は液体用器として使うには内面、接合部を松脂やピッチなどでコーティングする必要がありました。そこで内面加工なしでも防水性があり耐久性も優れたオークに移行していきました。現在ワイン、スピリッツの樽にはオーク、なかでも *Quercus robur*, *Quercus*

Oak and Tight Cooperage

Masami HAYAKAWA (Chief Executive Hayakawa Oak Barrel Co.)

petraea, Quercus alba の3種オークが使われます。これらのオークが選ばれる理由として、①液体の貯蔵、運搬容器として防水性、耐久性があること、②容器として適当な大きさが得られること、③樽の形（両端を切り落とした回転楕円体）に成型、維持ができること、④漏れないが適度の浸透性があること、⑤含まれる成分が貯蔵される酒の味、香り、舌ざわり、色に貢献すること、⑥豊富に入手が可能なが挙げられます。

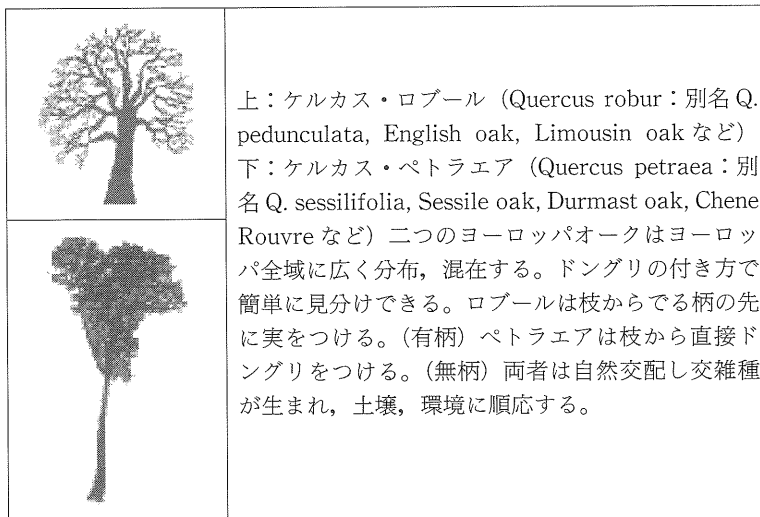
### ヨーロッパのオーク

ヨーロッパオークにはケルカス・ロブール (Quercus robur, 堅牢なオーク) とケルカス・ペトラエア (Quercus petraea, 岩のオーク) があります。ロブールは肥沃な土壌、豊富な水分を好み早く大きく育ちます。一般にイングリッシュオーク、リムーザンオークと呼ばれます。ペトラエアはその名が示すとおり岩の上にも育つほど早魃、痩せた土壌（砂地などは理想的）にも耐え、また森林を形成してゆっくり育ち均等で、緻密な木目を持ちます。どちらもヨーロッパ全域に分布し、同じ地域、森に共生します。導管を遮断するチロース (Tyloses) が少なく、比較的防水性が乏しいためフランス語でメレン (Merrain) と呼ばれる柁目、割り材にされます。割り材にしないと“目通し”すなわち導管が樽内外へ貫通し、液漏れの原因になります。メレンの歩留まりは悪く、1本のオークからできるのは225リットル容量のワイン樽が2本と底

板3枚といわれます。

### フランスのオーク

ヨーロッパオークの中ではフランスオークの品質が他国に秀で、商業的にもっとも価値があります。その理由は森林の豊かさ、行き届いた管理にあります。フランスは国土の1/3、1400万ha（ヨーロッパ全森林面積の40%）が森林で占められ、そのうち1/5、250万haをオークが占めます。1346年フリップVI世（在位1328-1350年）により“Brunoyの河川、森林管理令”が出されたのを皮切りに、革命後ナポレオンIII世のころ一時的に危機的状況になったこともありますが、700年にわたりサステイナブルな森林管理が連続と続けられてきました<sup>4)</sup>。17世紀にはルイXIV世（太陽王 在位1643-1715年）の参謀コルベールが国有林を各地（トロンセ、ベルトランジュ、ジュピーユ、ダルニーなど）に設け、頑強なオークを船舶の用材として確保しオランダ、イギリス艦隊に対抗しました。現在、樽材は、国土の面積の15%にあたる森林を管理するONF（フランス国立森林公社）が競売にかけるオーク大木“haute futaie”と、国土の10%にあたる私有林から伐採されるオークがあります。従来、フランスのオークは、産地、たとえばAllier（アリエール）、Nevers（ヌベール）、Tronçais（トロンセ）、Centre（センター）、Vosges（ヴォージュ）、Limousin（リムーザン）などにより区別され、取引



第1図 ヨーロッパのオーク

されていました。しかしそれぞれ地域の面積は広く環境、成長パターンは一律でなく品質にはばらつきがあります。ロブールとペトラエアの両方が混成し、人により産地ごとの特徴など、認識もまちまちです。トレーサビリティが問われるいま、オーク木目の密度=年輪巾=成長のスピードで樽、樽材が選ばれるようになってきています。一般的に木目の細かいものがペトラエア、広いものがロブールで、VTG=年輪巾1mm, TG=1-2mm, MTG=2-3mm, MG=3-4mm, OG=4mm+などと表記されます。

### ブランデー用の樽

ブランデーの両雄、コニャック、アルマニャックの樽はどちらもロブールですがそれぞれテロワールを反映した地のオークが使われ、ふたつの違った個性のブランデーが出来上がりました。コニャックにはリムーザンオークが使われます。アングレームの東のなだらかな丘陵地帯に生えるオークで、木目は広く、不規則でタンニンが多く、オードヴィーに早く、濃く色を付けます。アルマニャックにはモンレズン (Monlezun) の森から採れるガスコーニュ別名ブラックオークが使われます。これはリムーザンよりもさらにタンニンが多く、より濃い色をつけてアルマニャック独特の野性味ある酒質を作ります。しかしブラックオークは一時のブームで乱伐され、いまでは良材が減り、代わりにリムーザンオークが使われるようになりました。アルマニャックの酒質の変化を嘆くファンも多いようです。どちらのオークも新樽はタンニンが多いため、短い熟成ではその良さは引き出せず木香 (boise ポワゼ) が強くなりすぎます。よく使いこんでいくことが重要です。コニャックで使われるもう一つのオークがトロンセオーク (ペトラエア) です。リムーザンオークと比べると木目が詰まっていて成分溶出、交換作用がゆっくりです。長い熟成をとおしてイギリス人が好むような Old & Pale (薄色の古酒) コニャック

になります。コニャックとアルマニャックはボルドーとブルゴーニュの關係に例えられます。前者は大手のネゴシアンが幅広いタイプの原酒を蒸留所、蒸留農家から買い付け貯蔵熟成、ブレンドして市場に出し、後者は小さな作り手が自らの創意、スタイルで蒸留、樽貯蔵して個性ゆたかなブランデーをつくります。長年の樽熟成で老齢したアルマニャックにはランシヨ (rancio) と呼ばれるよく酸化熟成された天然甘味ワイン (Vin Deux Naturel) にもみられる甘い風味があります。

### ワイン新樽ブーム

1970年代フランスのメレン用オークは年間80,000m<sup>3</sup>だったのが、80年代終わりに100,000m<sup>3</sup>、2002年には320,000m<sup>3</sup>まで増加しました。これは228リットルワイン樽に換算すると65万樽にあたります。このうち60%は世界中に輸出されました<sup>6)</sup>。現在、60軒ほどの製樽所が稼働しており、このうちボルドー、ブルゴーニュ、コニャックの大手製樽所は20世紀後半のワイン樽ブームで輸出に力を入れ急成長しました。この数十年のあいだでワイン<新樽>の使い方がグローバル化され世界に広まりました。新樽のメリットとは①コントロールド・オキシジネーションによりエタノールがアセトアルデヒドに変化してタンニンとアントシアニンの重合を促し、②これによりタンニンがまろやかになり、荒いタンニンは沈降し、③樽の容量が適度に小さいことからオリの沈降、清澄が自然におこること、④赤、白ともオリとの接触 (sur lees) を図ることができ、⑤酸化還元レベルの管理でブドウの第一アロマをよく表現できる、⑥オーク、ココナツミルク (methyl- $\beta$ -octalactone)、クローブ (eugenol)、バニラ (vanillin)、キャラメル (fureneol)、トースト (methylfurfural) ローストアーモンド (dimethyl pyrazine) などの香味が付加される、⑦ベジタル臭が消失する、などです<sup>7)</sup>。ワインの世界では樽利用に限

オーク樽材の成分比較<sup>5)</sup>

	リグニン	タンニン	バニリン	シリンガアルデヒド	コニフェルアルデヒド
トロンセ	56.5	105.3	1.85	1.75	0.68
リムーザン	57.0	87.0	3.62	4.00	1.23
ガスコーニュ	35.0	114.0	3.23	3.48	0.83

らず、醸造技術全般の情報交換がワイナリー、大学、研究機関、製造販売業者、を通じて盛んで良いアイデアは公表され、他者にも取り入れられます。最近では樽材の自然乾燥（シーズニング）と内面の加熱処理（トースティング）が研究、改善されてきました。ワイン樽への理解は深まり、よりうまく活用されています。グローバル化は一部でワインの脱個性化と懸念する人もいますが、世界のワインのレベルアップにつながります。

### ヨーロッパ他地域

ワインの新樽利用が世界に広がり、フランスのオークの価格を左右する ONF の競売価格が年々上昇するなか注目されるのがヨーロッパ他の国、地域です。メメルオーク（Memel）はリトアニアの輸出港で 1914 年のソビエトによる占領以前はここに大量のオークがポーランドの農村（冬場、農閑期の仕事として）から集約され、ヨーロッパ南部、イギリスへ出荷されていました。また現在のセルビア、ボスニア、クロアチアからはスラボニアオークとして樽材が流通していました。これらの国、地域の一部では 1990 年台初め“鉄のカーテン”の撤去に伴いオーク樽材が商業化され、産地として確立、再建されつつあります。地域差はありますが、一般的に特徴はアメリカンオークとフランスのオークの中間的といわれ、価格はフランスのオークより 20~30% 割安です。そのなかで今、注目される地域のひとつはハンガリーです。北部のトカイ地方（Tokaj：三大貴腐ワイン産地のひとつ）ゼンプレン（Zemplen）森林はペトラエアの美林で、なだらかな山のふもと、流紋岩、安山岩の石灰華岩盤に、寒冷な気候、痩せた土壌のもと、普通より 30% 遅く生長し、木目は細かく、タンニンが柔らかで温かいスパイス、シナモン、ナツメグ、クローブの香りがある高品質の樽材です<sup>9)</sup>。フランスのオークが不足するなか、そのギャップを埋める一つとなりそうです。

### スパニッシュオーク、フォーティファイドワイン

ヨーロッパオークのなかで特異な存在はスペインのオークです。スペインでは、従来からワイン用としてアメリカンオークが好まれ、最近では嗜好の変化、高級化からフレンチオークの割合も増えています。北部 4 州、ガリシア、アストゥリア、カンタブリア、バイ

ス・ヴァコスには自国産スパニッシュオークがあります。専らシェリー樽、しかもイギリス、アイルランド、日本への輸出用として使われています。シェリーがイギリスに樽で輸出されたころ、その空樽にスコッチウイスキーが詰められモルトウイスキーのキャラクター作りに欠かせないものとなりました。20 世紀半ばまでシェリーはイギリスに樽で出荷されていましたが、それ以降、ディスティラリーはシェリーボデガから空樽を買って本国へ送っていました。シェリーの売上は 1979 年を境に年々減少し、だんだんとシェリーの古樽の入手が困難になってきました。そこでスコッチディスティラリーは新樽を購入し、シェリーボデガにシェリーを詰めてもらい、樽処理する“シェリーシーズニング”sherry seasoning をはじめ、スパニッシュオークを適材として選びました。スパニッシュオークはロブールが主体（85%）で標高のあるところを生えるため成長は比較的遅く、木目は細かくペトラエアの成分プロファイルに似て、控えめのタンニンと豊かな芳香成分があります<sup>9)</sup>。ヨーロッパオークながら割り材でなく、柁目に沿って厚めに挽き材（鋸引き）にされます。シェリーシーズニングの効果と相まってウイスキーに独特の色と滑らかな舌ざわりを与えます。シェリーシーズニングのおかげで一時減っていたスパニッシュオークの生産は復活しつつあります。一方、本元のシェリーボデガではバニラ香が高く、ソレラシステムで長く使えるよう耐久性を求め、アメリカンオークが選ばれます。スパニッシュオークの今後はスコッチウイスキー、特にモルトウイスキーと高級ブレンデッドウイスキーの動向次第といえます。シェリーと同じく英国に育てられた歴史をもつポルトガルのフォーティファイドワイン、ポートはメメルオーク（Memel）が使われました。また一時ポルトガル北部に生えるロブールも使われましたが森林管理の悪さから枯渇しました。また、ポートが樽で出荷されていたころは輸送用としてその頑強さからクリの樽が使われました。今でもその名残で古いクリ樽を見つけることができます。そして 20 世紀前半ポートの出荷が増えるとアメリカンオーク（ニューオリンズオーク）が使われ始めました。ポートの熟成には 600 リットル容量のロッジ・パイプ（Lodge Pipe）と呼ばれる樽またはそれより小さい樽が使われます。酸化熟成が目的でニュートラルな古樽が好まれ、修理を重ねて数十年使い込みます。

シェリーのソレラ・クリアデラは熟成プラス、ブレンドのシステムです。樽の中のワインの一部を年に数回、俵積みされた樽の上段から下段へ移して新酒、古酒の均等化を図る一方、ワインの移動でエアーレーションを促します。ポートではこれと異なり、オリが残った状態で樽詰されるのでワインは定期的ラッキング（オリ引き、樽替え）され、このときエアーレーションされます。1年目のワインは年3回、二年目には2回、その後は年1回ラッキングされ、そのつどワインは樽から出し入れされます<sup>10)</sup>。大西洋に浮かぶマディラではワインに前出の往復航海 Vinho da Roda 効果を再現するためエスツファゲムといわれる加熱プロセスが施されます。ワインは大樽で45～50°Cの熱い室に4～5カ月貯蔵されその後小樽に移されます。この加熱工程によりマディラは熟成が進み、ほど良く焦げた甘い風味をおびます。マディラの最盛期にはポルトガル本土で作られたアメリカンオークの樽が使われました。残念ながらシェリー、ポート、マディラはヨーロッパ、米国での消費が落ち込み、樽の新規需要もめっきり少なくなりました。これらフォーティファイドワインの共通点は、ソレラ、あるいはラッキングによるエアーレーション、加熱プロセスなどで、ワインの状態をチェックしながら時間を掛けて酸化熟成され、独特の豊かな個性が生まれることです。そのためには長く使い込まれ、良く手入れされた樽が不可欠です。

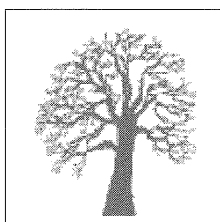
### アメリカのオーク

ケルカス・アルバ (Quercus alba), アメリカンホワイトオークは北米大陸で西はプレーリーの手前まで、東はメイン州、北はカナダのオンタリオ、ケベック、南はディープサウス (ルイジアナ、ミシシッピー、アラバマ、フロリダ) まで広く分布します。この広い生育地域の中で樽材生産がされているところは限ら

れ、時代とともに移り変わってきました。アメリカのウィスキー蒸留は18世紀半ばからスコットランド、アイルランド移民によってペンシルバニアで始められました。当時は数百リットルの蒸留器をもつ小規模のディスティラリー（ほとんどが小さな農家）が数千とあり、初代大統領ジョージワシントンもバージニア州マウントバーノンの敷地内にディスティラリーを構えていたそうです。独立戦争の後処理のため酒税が導入されると、その支払いに窮した蒸留者は内陸のケンタッキー、インディアナ、テネシーなどに移転しました。このころムーンシャインと呼ばれる密造も横行しました。当初、樽は消費地への輸送用として使われ、熟成容器として積極的に運用され始めたのは19世紀半ばからです。

### アメリカンオークの特徴

ヨーロッパオークに比べ導管を遮断するチロース (Tyloses) が多く形成され、多少の目通しがあっても液漏れしません。そのため追い証挽き (quarter-sawn) できます。硬いながら粘りもある、樽に加工するにはぴったりの材質です。生長スピードはヨーロッパのロブール、ペトラエアより早く60年から80年で樽材になります。樽のコストからするとヨーロッパオークの半分で済みます。現在樽材の産地はミズーリ、ケンタッキー、テネシー、インディアナ、オハイオ、ペンシルバニア、ウェストバージニア、バージニア、ノースカロライナなどで85%は私有林から伐採されます。従来木材取引は森林所有者→ブローカー→製材所のネットワークが細密に張り巡らされ、オークは広い地域から供給されていました。しかし現在では木材需要の減ったこと、機械化された大手が優位に立ち小規模生産者は淘汰されたことで、樽材製材所は全米で15軒ほどになり、携わる業者もずっと減っています。



ケルカス・アルバ (Quercus alba : 別名 white oak, アメリカンホワイトオーク) 北アメリカに広く分布する。レッドオーク, ヒッコリー, ポプラ, シカモアなど他の樹種と混在して生える。森の中の見分け方: 表皮が銀白色に光って見えること, 周囲にドングリが散乱すること。10月後半には黄葉し壮観です。

第2図 アメリカンホワイトオーク

アルバはバニラ香が高く、ココナッツミルク様の独特の甘い香りがあり、ヨーロッパオークと比べるとタンニン、芳香成分は低めです。少ない割合ですがアルバ以外にもバーオーク (Bur oak : Quercus marrocarpa), チンカピンオーク (Chinkapin oak : Quercus muehlenbergii) が樽材として使われます。

### バーボンバレル

アメリカでは20世紀初め、禁酒法時代前後には年間2000万もの樽がウイスキーを含むあらゆる物品の貯蔵、運搬の容器として作られ、それ以外にも大量の樽材がスペイン、ポルトガル、フランスなどヨーロッパに輸出されました。それらはミシシッピー、ハドソン川を下り、船積みされる港名からニューオリンズ、ニューヨークオークと呼ばれました。このころ大手の製樽所は機械化され、1日に800樽作るところもあったそうです<sup>11)</sup>。バーボン樽生産のピークは1940～1960年代で年間200万樽を超えることもありましたが、今では年間50万から100万樽の間で推移し、稼働している製樽所は5軒です。容量は50USガロン約190リットルと小さく、薄めに挽かれた樽材は交換作用が早く、内面を強くチャーされウイスキーに早く、たっぷり甘いキャラメル様な香味、スパイス、スモーキーさをつけ、色濃く男性的で荒々しいキャラクターのバーボンウイスキーが生まれます。バーボンバレルがこのようなかたちになったのは禁酒法が解け、アメリカのディスティラリーが販売する酒が全くなかったとき、豊富に在庫を持つ競争相手のスコットランド、アイルランドのディスティラリーに対抗するため少しでも熟成を短縮して販売する必要があったからと考えられます。

### バーボン空 (イチアキ) 樽

バーボンウイスキーは新樽で最低2年、平均して4年熟成され、使われた樽は転売されます。売却先は、スコッチウイスキー、アイリッシュウイスキー、カナディアンウイスキー、ラム、ティキラなどです。バーボンディスティラリーにとっては好都合で、良い収入源、樽購入費の軽減になります。一番のお得意先は盟友スコッチウイスキーです。スコッチウイスキーは19世紀半ばブレンデッドウイスキーが発売され、それまでの地酒から都市に市場が拡大しました。当初は

シェリー、ポートの空き樽、ビール樽、ワイン樽が貯蔵に使われていました。やがて第2次大戦後、穀類統制がとれ経済成長も進みスコッチウイスキーは増産されました。増産に必要な貯蔵能力を確保できたのはバーボン樽があったからです。そのころバーボン市場もスコッチ同様活況を呈し、大量の樽が放出されるようになりました。スコッチ業界はバーボン樽を解体、輸入し、リメード・ホッグスヘッド (Remade Hogshead) と呼ばれる改造樽を作り始めました。側板は一度使われたバーボン樽、底板にはオーク新材が使われ、54インペリアルガロン、245リットル容量に改造されました。大量の樽を安価で確保することに成功したスコッチウイスキーはその後最低3年間のオーク樽貯蔵が定められると、貯蔵期間を表示してブランドイメージを高め世界市場でのシェアを伸ばしていきました。植民地として長くつらい歴史を持つカリブ海、中南米諸国で生産されるラムにもたくさんのバーボン空樽が使われます。1960年代、70年代ホワイトスピリッツの人気の一旦を担ったバカルディ、ハバナクラブなどは連続蒸留タイプで、樽熟されないホワイトラムでした。カクテルベースとしてはウォッカ、ジンの後塵を拝していますが、最近ではポットスチルタイプで、樽熟成のラムも世界の市場で注目されています。新樽、ワイン、コニャック樽なども使われます。バラエティに富み、熟成ポテンシャルの高いラムは今後が期待されます。

### アルバのワイン樽

1980年代からカリフォルニアで徐々にワイン用にアルバが使われ始めました。

当初、製樽所 (製材所) はバーボン樽生産の手法から抜け出せず、人口乾燥した樽材を使いトースティングの技術もなくワインとオークの接触、交換がうまくいきませんでした。やがて1980年代初めナパバレーにフランスの製樽会社社社が進出し、アルバのワイン樽を作るようになりました。試行錯誤のすえ徐々に問題が解決されワイン樽として評価されるようになりました。改良点は①自然乾燥を最低2年 (二冬を越す) すること、②トースティングはフランスオークより高めの温度で長く行うことでした。いまでは成分プロファイル、交換スピードの面から木目の詰まった生長の遅いオークが好まれ、ミズーリ州南部、ミネソタ州、

テネシー州東部などオーク産地が指定されています。カベルネ、メルロー、シラー、ジンファンデルなどと相性も良く、フランスオーク樽の値段が高騰する中、使われる割合も増えています。

### オーク資源の今後

ジャンシス・ロビンソンが寄稿した記事にこうあります。「新樽といえば今になって気付くことは…世界の貴重な森林の相当多くの部分を無駄にワイン造りに費やしてしまったことである。中略 多くの新しいワインナリーにとって、新樽こそがワインを作る魔法の杖であるかのように思われていた。」<sup>12)</sup>今では、その新樽ブームも落ち着きを見せ、ヨーロッパではオークを供給する産地も徐々に広がりを見せています。一方、時折環境保護団体などから話題に上るのがバーボンウィスキーの新樽一回使用です。しかしバーボン空樽がほかの酒に再利用（転売）されること、またアルバの生長量は1980年以降徐々に増え続け、1949年以前のレベルに戻っており、資源としては減っていないことから法令を変えるまでには至っていません。森林管理には世代を超えた、100年単位での施策が必要といわれます。森は手つかずに放置すれば衰退します。間伐、枝払いなどを施し、乱伐せず有効活用していくことが将来につながります。事情は各国異なりますがオーク資源の今後は政府の先見、製樽業をはじめとする関連業界の力量にかかっています。

<有限会社オークバレル>

### 参考文献

- 1) 鴨川晴比古：世界の酒の履歴、酒の文化 第2

- 2) 卷, (社)アルコール健康医学協会編, pp 129-130 (1997)
- 3) E. Marliere : L'outre et le tonneau dans l'Occident romain, editions Monique mergoill pp 96-99 (2002)
- 4) 石村真一：桶・樽 第2巻, 法政大学出版局, p 57 (1997)
- 5) Office National des Forets HP [http://www.onf.fr/1\\_onf/@\\_@index.html](http://www.onf.fr/1_onf/@_@index.html)
- 6) Page, C : Armagnac The Spirit of Gascony, Bloomsbury Publishing Ltd., p 87 (1989)
- 7) Bakour, Riad : Influence de L'espece et de la provenance des deux pricipaux chenes francais (Quercus robur L. : Quercus petraea Liebl.), l'École Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, p 250 (2003)
- 8) Tonnellerie Nadalie : agents' sales manual, 2008
- 9) Kadar Hungary HP <http://www.kadarhungary.com/forests 2.html>
- 10) Vivas, Nicolas : On the composition and quality of Q.robur L. from different regions in South-West Europe (Fagales, Fagacea), J. Sci. Tch. Tonnellerie, 6, pp 33-38 (2000)
- 11) Mayson, Richard : Port and the Douro, Mitchell Beazley, pp 190-193 (2004)
- 12) Singleton, V. L. : Barrels for wine, usage and significant variables, J. Sci. Tech. Tonnellerie, 6, pp 15-25 (2000)
- 13) Robinson, Jancis : ジャンシス・ロビンソンが読み解く世界ワインの今, 酒販ニュース第1656号 pp 17-18 (2009-1-11)