The Australian Wine Research Institute (AWRI)

（訳注及び免責事項）この記事は、下記のサイトから、AWRI の同意を得て翻訳したものです。
https://www.awri.com.au/industry_support/winemaking_resources/frequently_asked_questions/fining_agents/
なお、翻訳には細心の注意を払っていますが、完全性及び正確性を保証するものではありません。また、ワインの製造工程中及び製成後に使用が認められる物品については日本とオーストラリアの間で異なる場合があります。日本国内で使用できる物品については、ワイン醸造技術まとめサイト＞製造工程と微生物上部の＜免責＞の記載をご参照ください。(https://www.nrib.go.jp/wine/brewing.html)

THE AUSTRARIAN WINE RESEARCH INSTITUTE ＞ SERVICES TO INDUSTRY ＞ WINEMAKING ＞ FREQUENTLY ASKED QUESTIONS ＞ FINING AGENTS

清澄化剤（ファイニング剤）

清澄化剤（ファイニング剤）を使用する目的は何か？

清澄化剤をワインに使用する目的は、その渋味を柔らかくする、減少させる、濁りを生じる可能性があるタンパク質を取り除く、または高分子フェノールとタンニンの吸着・沈殿によって色を減少させることである。ファイニング剤は化学的または物理的にワインの成分と反応し、ワインから分離できるような複合体を形成する。

どのような清澄化剤が果汁やワインに添加するのが許可されているのかを、どのようにすれば知ることができるか？ （訳注：日本では次項でリストアップされている清澄化剤の製成前の使用は、変調をきたしたもろみ等の救済のために使用する場合を除いて、原則として認められていないことに注意）

次のサイト https://www.awri.com.au/industry_support/regulatory_assistance/additives/で「オーストラリアで許可されている添加物および加工助剤」についてのオーストラリアワイン研究所（AWRI）のデータベースを検索することができる。このデータベースはオーストラリアがワインを輸出するすべての国々の完全な一覧表ではなく、ワイン醸造規則が入手できる国々のリストを提供している。ある国において認可されている添加物や加工助剤についての具体的な詳細については、その国の規則を参照してほしい。さらなる情報については、AWRI のヘルプデスクに連絡を。

最も一般的に用いられている清澄化剤は何か？

ワインに最も一般的に使用される、許可された清澄化剤は次のとおり。

・ゼラチン

・アイシングラス
・卵白（卵白アルブミン）
・カゼイン
・スキムミルク（訳注：日本では使用が認可されていない）
・ベントナイト
・活性炭
・ポリビニルポリピロリドン（PVPP）

あるワインまたは果汁のために適切な清澄化剤を選択することは、多くの要因に依存するが、最も重要なことは、ワインが目指す市場とワイン醸造家が求めるワインのスタイルである。清澄化剤の効果はワインのスタイルで変化するので、セラーで添加する前に、分析室でいくつかの清澄化剤を試すことを勧める。

清澄化剤を利用する最も効果的な方法は何か？

清澄化は好ましい風味も取り除く可能性があるので、清澄化は必要な時にのみ、そして、より高い添加割合ではなく、より低い割合で実施する必要がある。しかし、清澄化の主要な目的がワインの安定化を達成することで、および/または望ましくない官能特性を除去することである場合は、十分な量の清澄化剤を添加することが重要である。発酵が終了したワインにセラー内で使用される同じ成分が、分析室での試験で再現されることが絶対に必要である。添加を行わないコントロールは、添加による官能的効果を評価できるように常に設定する。

もし必要ならば、どの清澄化剤を使うべきか？

白ワインへのタンパク質ベースの清澄化剤添加は、タンパク質の安定性に影響を与える可能性がある。清澄化工程が完了した後に加熱安定性試験を実施することを勧める。また、清澄化剤は、使用前に汚染や異臭の有無を確認することも勧める。Screening test for commonly used winemaking chemicals and processing aids（https://www.awri.com.au/industry_support/winemaking_resources/sensory_assessment/screening_tests/）を参照すること。ただし、ベントナイトやゼラチン、アイシングラスのような清澄化剤のなかには、元々独特の匂いを持っているものがあることに注意する。

表１．清澄化剤とそれらの様々な機能の比較

清澄化剤の比較[1]			
色の除去	**タンニンの除去**	過剰に清澄化する傾向	清澄化と安定性
活性炭	ゼラチン	活性炭	ベントナイト
ゼラチン	卵白	ゼラチン	活性炭
カゼイン	アイシングラス	卵白	アイシングラス
卵白	カゼイン	アイシングラス	カゼイン
アイシングラス	ベントナイト	カゼイン	ゼラチン
ベントナイト	活性炭	―	卵白

[1] 各列の上部が最も効果的で、下部が最も効果が低い。
*Zoecklein（1987）*の表を改変

表２．白ワインや赤ワインへの清澄化剤の典型的な添加比率

製品のタイプ	一般的な使用量（mg/L）	特　　徴
白　ワ　イ　ン		
ゼラチン	15～120	透明性が高い。 後味の苦味を低減するのに効果的。
アイシングラス	10～100	透明性が高い。 黄色味を増強する。軽いフレーク状で、かさばり、沈降は遅い。
カゼイン	50～250	透明化がよくできる。 酸化を処理し防ぐ。過剰な清澄化がない。
ベントナイト	200～1000	平均的な透明化。 タンパク質の不安定さを処理して防ぎ、銅混濁の可能性を低減する。沈降を促進する。過剰な清澄化を避ける。
活性炭	50～2000	異臭を除去する。色（褐変とピンキング）を減らすのに効果的。
PVPP	100～800	色（褐変とピンキング）を減らすのに効果的。苦味を減らす。 高使用率では色と香味が除去される結果となりうる。
赤　ワ　イ　ン		
ゼラチン	30～240	タンニンの多い赤ワインに対して非常に優れた清澄化剤。 最も攻撃的なタンニンのみに作用する。 ワインは柔らかくなったり薄くなったりする。
卵白 （卵アルブミン）	30～150	ある程度熟成してタンニンが多いワインに対して非常に優れた清澄化剤。 保護コロイドを除去しにくい。
カゼイン	50～250	清澄化がよくできる。

		酸化を処理し防ぐ。過剰な清澄化がない。
ベントナイト	200～500	若いワインの清澄化。コロイド状の着色物質を除去する。 タンパク質性の清澄化剤の沈降を促進する。
活性炭	50～2000	異臭を除去する。色（褐変とピンキング）の減少に効果的。
PVPP	100～450	苦味を減らす。色を明るくする。高使用率では色と香味が除去されうる。

*Ribereau-Gayon ら（2000）*の表を改変

ゼラチン

ゼラチンは、清澄化を助け、苦味、収斂味及び褐変に関与するフェノール化合物の濃度を減少させるために、白ワイン用の果汁、特にプレス果汁に使用されることが多い。ゼラチンは過剰な苦味や収斂味を伴うフェノール化合物の濃度を下げるために赤ワインに添加されるが、また、ある程度色を低減する可能性がある。ゼラチンは主に高分子ポリフェノール化合物と反応し、より清澄にするためにタンニンと併せて添加されることがある。

タンパク性の清澄化剤の中で、ゼラチンは最も作用が強く、過剰な清澄化や色の減少を起こしやすい。ゼラチンは高分子と優先的に結合するので、高分子ポリフェノール類の割合が多い、熟成したワインの色とタンニンの除去に、劇的な効果をもたらす。ゼラチンは、発酵前のプレス果汁のざらつきと色を除去するために用いられることがある。ゼラチンがワインに可溶性で熱不安定性のタンパク質であるため、もし過剰量が使用されると、過剰なタンパク質がワイン中に残り、タンパク混濁の危険性を増大させる。

・<u>分析室での清澄化試験のためのゼラチン１％(w/v) ストック溶液の調製</u>

粉末状と液状の 2 種類のタイプがある。一般に使用されているのは市販の液状形態である。含まれるゼラチン量（通常は約 30%）は製造元の取扱説明書を見る。１％(w/v) ストック溶液はこの液状ゼラチンを適宜希釈することにより調製する。

ゼラチン粉末を用いて１％(w/v) 溶液を調製するためには、96%のエタノール 10 mL を蒸留水 80 mL に加え、その溶液にゼラチン１ g を添加する。その溶液を温めながらゆっくり撹拌するが、温度が 40℃を超えないようにする。液が均一になったら、100 mL メスフラスコで蒸留水を使ってフィルアップする。十分に、しかし穏やかに混ぜる。この溶液は数日毎に新たに調整する。

・<u>分析室での試験の実施と評価</u>

１％(w/v) ストック溶液の１mL を果汁やワイン 100 mL に添加した場合、この比率はワインにゼラチンを 100 mg/L の添加率に相当する。白ワイン用果汁やワインを評価するための典型的な添加率は 15～120 mg/L であるが、一方、赤ワインは 30～240 mg/L である。添加率を計算するためには、AWRI Fining Trial Calculator（https://www.awri.com.au/industry_support/winemaking_resources/calculators/fining-trial/）（訳注：WEB 上の清澄化試験の計算ツール、日本のワイナリーも免責事項に同意すれば使用できることは AWRI に確認済み）にアクセスする。適切な比率は官能評価により決定する。

・セラーでの添加

ワインの温度は約 10℃にする。液状ゼラチンはワインに直接添加することができる。必要な容量を正確に計量する。この液状ゼラチンをワインにゆっくりと加え、十分に、かつ穏やかに混ぜる。数日間、沈降させた後、オリ引きするか珪藻土ろ過を行う。

アイシングラス

アイシングラスはコラーゲンタンパク質の調製品で、主に白ワインの清澄化のために使用される。ワインに輝くほどの透明感をもたらすが、ゼラチンに比べると、ワインの収斂味やボディに対してはあまり劇的な効果はない。単量体や低分子のポリフェノール化合物がアイシングラスと反応しやすく、そのため味の荒さを低減するのに役立つと考えられる。

アイシングラスは、シート状と凝集物状の二つの形態で利用できる。凝集した形態は、魚の匂いを除くためにすすぐ必要がないので、作業が簡単である。

アイシングラスはフェノール濃度を大きく変えることなく、主に果実の特徴を引き出したりマスキングを解除したりするために白ワインの清澄化に使用される。アイシングラスはゼラチンやカゼインより縮合タンニンに対する活性が低い。縮合タンニンは主に収斂味の原因となるので、アイシングラスは、他の多くのタンパク性清澄化剤より、ワインの収斂味やボディの減少に対して劇的な効果をもたらさない。またアイシングラスには、他のタンパク性清澄化剤と比較して、大がかりな counter fining が必要ないという利点がある。

過剰なアイシングラスはワインに魚の匂いを付与する可能性があるため、先に分析室での清澄化試験を行う必要がある。アイシングラスを使用する時に生じるオリは、軽くてフワフワしているので、オリ引きやろ過に関してオリをかき乱さないように注意が必要である。ゼラチンと同様に、アイシングラスの過剰な使用は、ワイン中に過剰なタンパクを残す結果となり、タンパク混濁の危険性を高める。

・分析室での清澄化試験のための 0.5%(w/v) ストック溶液の調製

約 80 mL の蒸留水に 1 g のクエン酸を溶解する。この溶液に、細かく切ったアイシングラスを添加する。約 12 時間または一晩かけて、穏やかに撹拌して分散させる（加熱しない)。100 mL のメスフラスコ中で蒸留水を用いて 100 mL にフィルアップする。ゼリー状の溶液になる。もし調製に時間が長くかかったり、溶液を保存したりするときは、亜硫酸を 200 mg/L の濃度で添加する。

・分析室での試験の実施と評価

果汁やワインの 100 mL に添加された 0.5%(w/v) のストック溶液 1 mL は、50 mg/L の添加率に相当する。白ワインを評価するための典型的な範囲は、10～100 mg/L で、もし軽い赤ワインで使用するならば 30～150 mg/L である。添加率を計算するために、AWRI Fining Trial Calculator にアクセスする。適切な添加率は官能評価により決定する。

・セラーでの添加

ワインの温度は約 10℃にする。必要なアイシングラスを計量して 0.5%(w/v) 溶液を調製する。確実に混合し、アイシングラスを充分に分散させる。十分に、しかし穏やかに混ぜながら、この溶液をゆっくりワインに添加する。数日間沈降させた後、オリ引きか珪藻土ろ過を行う。

卵白（卵白アルブミン）

卵白は、そのタンパク質がワイン中で高分子の重合体と結合するので、赤ワインの荒い収斂味を伴うフェノール化合物を除去するために使用できる。この清澄化はワインの柔らかさとしなやかさの改善につながる。ワインが樽に入っている時または瓶詰前に行われることが多い。平均的な中型の卵の卵白の重量は約 30 g で、そのうち 12 g がタンパク質である。

・分析室での清澄化試験のための 10%(w/v) ストック溶液の調製

卵を割り、卵黄から卵白を分離する。卵白の重さを量って大型ビーカーに入れる。pH 7 に調整（炭酸カリウムを使用）した 0.5%の塩化カリウムを含む蒸留水を卵白重量の 10 倍量添加する。塩化カリウムが溶液中のグロブリンを維持するので、溶解が促進される。溶解するまでゆっくりと撹拌するが、泡立ちを避ける。激しい撹拌はタンパク質を変性する。この卵白溶液は調製した日に使用する必要がある。乾燥卵白や凍結卵白を用いることも可能であるが、新鮮な卵白が最も良い結果をもたらす傾向がある。

・分析室での試験の実施と評価

果汁やワイン 100 mL に添加された卵白 10%(w/v) のストック溶液 1 mL は、1000 mg/L の添加率に相当する。赤ワインを評価するための典型的な範囲は、300～600 mg/L である。添加率を計算するために、AWRI Fining Trial Calculator にアクセスする。適切な使用率は官能評価により決定する。参考までに、樽 1 個分、225 L の赤ワインに添加される卵白の数は、2～8 個とさまざまである。

・セラーでの添加

ワインの温度は約 10℃にする。適切な大きさのビーカーに必要な数の卵白を混ぜ合わせ、卵白量の 10 倍の pH 7 に調整した蒸留水を添加し穏やかに撹拌する。塩化カリウムはワインへの添加が認可されておらず、セラーでの調製で使用することができないことに注意をする。目的のワインを穏やかに混ぜながら、この卵白液をゆっくりとワインに添加し、十分ではあるが穏やかに混合する。1 週間沈降させた後、オリ引きか珪藻土ろ過を行う。ワインの表面に泡が少しできることがあるが、泡をすくい取るか、あるいは穏やかにワインに混ぜ込む。

カゼイン

カゼインは牛乳中の主要なタンパク質である。カゼインは、苦味や褐変に関与するフェノール化合物の濃度を減らすために、主に白ワインやシェリーの清澄化のために用いられる。カゼインはゼラチンやアイシングラスに比べて作用が穏やかだが、清澄化作用は限られている。利用可能なカゼイン清澄化剤

のタイプには、カゼイン、カゼインカリウム、カゼインカリウムをベントナイト/シリカおよびスキムミルクと混ぜたものが含まれる（訳注：日本では令和３年２月現在、スキムミルクを果実酒の製造に使用することは認められていない。また、カゼイン類で使用が認められているものはカゼインとカゼインナトリウムであり、カゼインナトリウムは以下のカゼインカリウムの使用方法に従って使用できる。）。最も用いられているカゼイン清澄化剤はカゼインカリウムである。

カゼインはワインの脱色に活性炭の代替として使用することができる。カゼインは活性炭ほど色の除去には効果的ではないが、活性炭処理に伴うことが多い酸化劣化を避けられる。

・分析室での清澄化試験のための必要な 1%(w/v) ストック溶液の調製

100 mL の蒸留水に 1 g のカゼインカリウムを混ぜながら溶解する。溶液を温めるが、40℃を超えてはいけない。溶液中で粉末を完全に混合するには、撹拌が数時間必要となる可能性がある。この溶液は作成したら 1 日か 2 日以内に使用する。カゼインを使用する場合は、溶解するためにアルカリ性にする必要がある。炭酸カリウムの添加によって pH 8 に調整した 100 mL の蒸留水にカゼイン 1 g を溶解する。

・分析室で試験の実施と評価

ワイン 100 mL に添加された 1%(w/v) のストック溶液 1 mL は、100 mg/L の添加率に相当する。評価するための典型的な範囲は 50～250 mg/L である。添加率を計算するために、AWRI Fining Trial Calculator にアクセスする。カゼインのストック溶液はワインに添加するとすぐに凝集する。したがって、ストック溶液をワインに添加する時は、メモリ付きピペットを介してワインの中央に素早く吹き込み、すぐに混合する必要がある。適切な使用率は官能評価により決定する。

・セラーでの添加

ワインの温度は約 10℃にする。カゼインカリウムまたはカゼインの必要な量を正確に計量し、必要最小量の蒸留水に溶解する。この溶液をワインへゆっくり添加し、直ちに混合する。約 1 週間後にオリ引きするか珪藻土ろ過を行う。

スキムミルク（訳注：日本では酒類への使用が認められていないため、省略。）

ベントナイト

ベントナイトはケイ酸アルミニウム-からできた、非常に微小な粘土の一種である。火山灰から形成される点で、他の粘土と異なる。ベントナイトはマイナスに帯電した粘土コロイドで、プラスに帯電したタンパク質と反応しワインから沈殿させるので、主に白ワインや果汁からタンパク質を除去するのに使用される。赤ワインでのベントナイトの使用は、アントシアニン類の吸着によってワインの色を減少させる可能性があるので限定する必要がある。

タンパク安定性とベントナイト清澄化についての詳細は次の記事をご覧いただきたい。

・Getting proactive about protein(https://www.awri.com.au/wp-content/uploads/2019/05/s2080.pdf、フルテキストの pdf が入手可能)
・Protein stability test and their effectiveness in predicting protein stability during storage and transport
(https://www.awri.com.au/information_services/publications/?ArticleID=s+1056, AWRIのスタッフの出版物、図書館から要望)
・ Predicting protein haze formation in white wines (https://www.awri.com.au/information_services/publications/?ArticleID=s+2022c、AWRI のスタッフの出版物、同上)
・Further understanding of bentonite’s impact on metals in wine (https://www.awri.com.au/wp-content/uploads/2018/12/Technical_Review_Issue_237_Abbott.pdf、フルテキストの pdf が入手可能)

タンパク質のプラス帯電は pH 値が低いほど強いので、ベントナイトの効果は、pH 値が低いワインの方が大きくなる。もし、ワインの pH や滴定酸度を調整する予定ならば、新たな pH 状態で安定性が異なる可能性があるので、ベントナイト清澄化を行う前に実施する必要がある。

・分析室での清澄化試験のための 5%(w/v) ストック溶液の調製
50 mL のビーカーの中にベントナイト 5 g を測り取る。250 mL のガラスビーカーに約 85 mL の蒸留水を量り入れる。水を約 60℃に加熱する。水を撹拌しながら、ベントナイトが十分に分散するように振り入れる。すべてのベントナイトが添加されたら、この懸濁液を冷ます。この間にベントナイトが膨潤するが、通常、懸濁液を一晩放置する。もしベントナイトが十分に分散されていないならば、この懸濁液は再度加熱する必要がある。その後、100 mL のメスフラスコで蒸留水を加えてフィルアップすし、十分に混合する。同一ロットのベントナイトを、分析室での試験とセラーの両方で使用する必要があることに留意する。さらにベントナイト懸濁液は、水、水温、組成、使用前の水和時間に関して、セラー内の条件とできるだけ同じ条件下で調製する必要がある。
・分析室での試験の実施と評価
ワイン 100 mL に添加された 5%(w/v) ストック溶液 1 mL は、500 mg/L の添加率に相当する。タンパク安定性を達成するための適切な添加率を確定するために、広い範囲のベントナイトの添加率を対象にして最初の試験を実施する。これは、100 mL のメスシリンダーを用いて、メモリ付きピペットでベントナイトを添加することで実施する。この範囲の添加で安定性が達成されるという比率が確定したら、より狭い範囲で試験を行う。適切な添加率は、加熱安定性試験（80℃で 6 時間）によって決定する。この加熱安定性試験に関する情報は次のサイトを参照
(https://www.awri.com.au/industry_support/winemaking_resources/laboratory_methods/chemical/heat_stab/)。もし、清澄化後に加熱したワインで混濁が見られたならば、そのワインはタンパク質が安定化しておらず、ベントナイトがもっと必要である。加熱されたサンプルの濁度をより客観的に比較するために、濁度計を使用することができる。この場合、非加熱の対照と比較して、加熱後の濁度単位（NTU）の増加が基準値より大きいワインは、タンパク質の加熱安定性試験で不合格になったとみなす

ことができる。いくつかの分析室は、0.5 NTU の基準を用いるが、業界内の他の実施者は、より理にかなった基準は 2.0 NTU であることを示している。

・セラーでの添加

必要なベントナイト量を計量し、約 60℃に加温された適切な容量の水にゆっくり添加し、撹拌する。この懸濁液は一晩放置し、翌日使用する。添加前に十分に混合する。ベントナイトがスラリー内で十分に分散されていることが重要である。もし懸濁液が沈殿したり塊ができたりしたら、塊を壊して、再加熱してベントナイトを再懸濁するために激しく撹拌する。繰り返すが、同一ロットのベントナイトが分析室での試験とセラー内の両方で使用されることが重要である。さらに、ベントナイト懸濁液を作成する際には、水、水温、組成、使用前の水和時間に関して、セラー内の条件とできるだけ同じ条件で調製する必要がある。

・様々なタイプのベントナイト

ナトリウムベントナイト、カルシウムベントナイト、およびそれらの組み合わせが一般的である。カルシウムベントナイトは、より高い添加率を必要とすることが多いが、水和や調製が容易で、また、ベントナイトのオリが大変コンパクトで、このためワインの損失が少ない。ワインへのカルシウムの溶出が起こり得るので、カルシウム不安定性を避けるように注意を払う必要がある。他の金属類もベントナイトからワイン中へ移行する可能性がある　－　詳しい情報は *Technical Review* に掲載された Further understanding of bentonite’s impact on metals in wine（https://www.awri.com.au/wp-content/uploads/2018/12/Technical_Review_Issue_237_Abbott.pdf）を参照。

・ベントナイト添加のタイミング

ベントナイト清澄化は、発酵後やすべてのタンパク性清澄化が実施された後、ワインの最終ブレンド時において最もよく効果が発揮される。製造会社の中には、酵母の沈降を助けるため、またオリ引き/清澄化段階の回数を減らすために発酵終了に向けてベントナイト添加を試みる所があるかもしれない。ワインがブレンドされたり甘口化されたり、あるいはもしワインがより後の段階でタンパク質の清澄化剤を用いて清澄化が行われるならば、さらに軽くベントナイト処理することが必要となる可能性がある。果汁へのベントナイト添加はうまくできるが、果汁は、ベントナイトを必要とせずに発酵中に自然に沈殿する多くの種類のタンパク質を含んでいることに留意すること。このため、ベントナイトのより高い使用率が必要となることが多い。

活性炭

活性炭は、ワインから異味異臭を除去するため、白ワインの褐変やピンキングを減少させるため、そして赤ワインから色を除去するために使用されることがある。活性炭には二つの型、通常 KBB と記される「脱色」活性炭と、通常 AAA と記される「脱臭」活性炭がある。活性炭は、両方の役割で PVPP と組み合わせることでよく機能する。除去される化合物は、活性炭粒子の大きな表面積に物理的に吸着される。活性炭の表面への吸着速度は通常非常に速い。活性炭は強烈で比較的非特異的な清澄化剤と見なされていて、そのために、注意して使用することが必要である。粉塵に晒されるのを避けるための特別な注意が必要であり、呼吸の保護とともに目の保護をして使用する。

・分析室での清澄化試験のための 10%(w/v) ストック溶液の調製

約 80 mL の蒸留水に 96%エタノール 10 mL を添加する。10 g の適切な活性炭を添加する。十分に混合された懸濁液を調製するために撹拌する。100 mL のメスフラスコで蒸留水を用いてフィルアップする。十分に混合する。

・分析室での清澄化試験と評価

ワイン 100 mL に添加された活性炭 10%(w/v) ストック溶液 1 mL は、1000 mg/L の添加率に相当する。評価するための典型的な範囲は、匂い除去のためには 50～500 mg/L で、脱色のためには 100～2000 mg/L である。添加率を計算するために、AWRI Fining Trial Calculator にアクセスする。活性炭懸濁液はそれぞれのサンプリング前に確実に混合すること。活性炭懸濁液の添加後、それぞれの添加率の溶液（ワイン＋活性炭）を 1 時間にわたって約 10 分間ごとに混合する必要がある。1 時間後、各溶液をろ過する。活性炭が匂いの除去のために使用される時は、適切な使用率は官能評価によって決定される。活性炭が色を除去したり、またはピンキングや褐変を減らしたりするために使用される時は、適切な使用率の選択には、官能評価と同様に、分光光度計の測定値が助けになる。

・セラーでの添加

活性炭の必要量を計量する。十分に混合しながら、粉末を直接、または懸濁液として添加することができる。数日沈降させた後、珪藻土、あるいはパッド・フィルターによるろ過を行う。

ポリビニルポリピロリドン（PVPP）

PVPP は白ワインの褐変や収斂味を伴うフェノール化合物の濃度を低減するために使用される合成ポリマーである。また、白ワインのピンキング、またはピンキングの前駆物質を除去するために使用されることがある。PVPP は実質的にワイン中で不溶であり、低分子量のフェノール化合物、特にアントシアニン類とカテキン類を吸着する。PVPP は他のいくつかの清澄化剤と異なり、ワインの香りを保持する穏やかな清澄化剤である。白ワインの色を減少させるために使用する時は、活性炭粒子の清澄化に役立つので、多くの場合、活性炭との組み合わせがより効果的である。PVPP は一般的には赤ワインでは使用しないが、苦味を低減し色の照りを出すことができる。多くの場合、PVPP は特定のオフフレーバーや苦味を低減することも可能である。

・分析室での清澄化試験のための 10%(w/v) ストック溶液の調製

約 80 mL の蒸留水に 96%エタノール 10 mL を添加する。PVPP 10 g を添加する。十分に混合、撹拌し、100 mL メスフラスコで蒸留水を用いてフィルアップする。十分に混合する。

・分析室での試験の実施と評価

ワイン 100 mL に添加した 10%(w/v) のストック溶液 1 mL は 1000 mg/L の添加比率に相当する。評価する典型的な範囲は、白ワインに対して 100～800 mg/L、赤ワインに対して 100～450 mg/L である。添加率を計算するために、AWRI Fining Trial Calculator にアクセスする。収斂味を低減するために使用する時は、適切な使用率は官能評価により決定する。PVPP が褐変やピンキングを減少させるために使用さ

れる時は、適切な使用率の選択は、視覚による試験と同様、分光光度計の測定値が助けになるだろう。

・セラーでの添加

必要なPVPP量を正確に計量し、最小限の量の蒸留水を用いて懸濁する。ワインを撹拌しながらその懸濁液をゆっくり添加し、数日沈降させた後、珪藻土あるいはパッド・フィルターによるろ過を行う。

ワインの製造に清澄化剤を使用する場合、ワインのラベルに「アレルゲン」の記載を追加する際の義務は何か？

オーストラリアは2002年12月に食品に対するアレルゲンのラベル表示を採択した最初の国であった。新しい条項が、Australia New Zealand Food Standards CodeのStandard1.2.3、Mandatory warning labels and advisory statements and declarationsに追加され、食品中にアレルゲンが含有されることを表記しなければならないと言明されている。ワインにとっては、これは、10 mg/kgかそれ以上の濃度で添加された亜硫酸塩（SO_2/PMS（訳注：メタ亜硫酸カリウム）など）が存在すること（保存剤)、また、タンパク性の加工助剤であるカゼインやカゼインカリウム、卵白（リゾチームを含む)、ミルクと濃縮ミルクが含まれることが、ラベルに表記されなければならないことを意味している。Food Standard Codeは、2009年5月28日に改正され、ワインとビールに対するラベル表示についてアイシングラス（魚）が免除された。オーストラリアでのアレルゲン表示についての更なる情報は、Wine Australia Compliance GuideまたはFood Standards Australian New ZealandのWebサイトhttp://www.foodstandards.gov.auおよびAWRIが以前に出版した情報を参照すること。

参考文献および著書

1. Boulton, R.B.; Singleton, V.L.; Bisson, L.F.; Kunkee, R.E. (1996) Principles and practices of winemaking. New York: Chapman & Hall: 282-284.

2. Bowyer, P. (2008) Part 1: Proteinaceous fining agents. The Australian & New Zealand Grapegrower and Winemaker June: 55-63.

3. Bowyer, P. (2008) Part 2: Non-proteinaceous fining agents. The Australian & New Zealand Grapegrower and Winemaker July: 65-71.

4. Food Standards Australia New Zealand Standard 4.5.1 - Wine Production Requirements.

5. Iland, P.G.; Ewart, A.; Sitters, J.; Markides, A.; Bruer, N. (2000) Techniques for chemical analysis and quality monitoring during winemaking. Patrick Iland Wine Promotions: 3738.

6. Margalit, Y. (1997) Concepts in Wine Chemistry. The Wine Appreciation Guild Ltd; 281-289.

7. Pocock, Kenneth F.; Waters, Elizabeth J.; Herderich, Markus J.; Pretorius, Isak S. (2008) Protein stability tests and their effectiveness in predicting protein stability during storage and transport. The Australian and New Zealand Wine Industry Journal March/April 23(2).

8. Ribreau-Gayon, P.; Glories, Y.; Maujean, A; Dubourdieu, D. (2000) Handbook of Enology Volume 2: The Chemistry of Wine Stabilisation and Treatments; Chicheser: John Wiley & Sons Ltd; 291

- 298.
9. Zoecklein, B. (1987) Protein fining agents Part I. Practical Winery Vineyard May/June: 82-83.
10. Zoecklein, B. (1987) Protein fining agents Part II. Practical Winery Vineyard July/Augus: 33-36.
11. Zoecklein, B. (1987) Protein fining agents Part III. Practical Winery Vineyard November/December: 42-43.
12. Zoecklein, B. (1988) Protein fining agents Part IV. Practical Winery Vineyard March/April: 52-53.

（訳注：以下はオーストラリア国内向けの情報）
さらなる情報については、電子メール、あるいは電話(08)8313-6600でAWRIヘルプデスクに連絡すること。

これらの論文のいずれかのコピーを入手するには、John Fornachon 記念図書館を経由してオンラインで注文するかまたは、あなたの質問を直接、図書館に連絡すること。