



The Australian Wine  
Research Institute

(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/laboratory\\_methods/chemical/heat\\_stab/](https://www.awri.com.au/industry_support/winemaking_resources/laboratory_methods/chemical/heat_stab/)

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、この記事はオーストラリアのワイナリーを対象に書かれており、記載されている器具や試薬が日本で販売されているかは未確認です。

THE AUSTRALIAN WINE RESEARCH INSTITUTE > SERVICES TO INDUSTRY > WINEMAKING > LABORATORY METHODS > CHEMICAL > MEASUREMENT OF HEAT STABILITY OF WINE

## Measurement of heat stability of wine ワインの熱安定性の測定

一般に、ワインの熱不安定性は、不安定なブドウタンパク質の沈殿によるものである。多くの場合、白のテーブルワインで問題になるが、ロゼ、スパークリング、一部の赤ワインでも考慮が必要な場合がある。ほとんどのワイナリーでは、瓶詰前に白ワインをベントナイトで滓下げし、不安定なタンパク質を除去している。ベントナイトは、ワイン中のタンパク質の量を、時間が経ても沈殿しないレベルまで減少させる。ただし、いくつかの要因がこの安定性に影響を与えるため、瓶詰め前に熱安定性試験をすることが必要である。ここでは、ワインの熱安定性について一般的に使用されるいくつかのテストの手順と機器の概要を説明する。

### 加熱試験

1 種類のワインの 20mL、2 サンプルを 0.45  $\mu\text{m}$  のメンブレンでろ過して 2 本の 25mL スクリューキャップ付き試験管に入れる。両サンプルに強力な光源を当て、ろ過したワインが完全に透明であることを確認する。濁度計が利用できる場合は、ろ過したサンプルの濁度を測定する。濁度は 2.0 NTU 未満が推奨される。片方の試験管を 80°C に予熱した水浴に入れ、試験管内のワインが完全に水浴に浸るが、試験管の上部は水に浸らないようにする。もう一方の試験管（対照サンプル）は約 20°C のままにしておく。サンプルを 80°C で 2 時間又は 6 時間加熱する。加熱試験の一般的な方法は 6 時間であるが、最近の研究では 2 時間で十分であることが示された。加熱後、試験管を水浴から取り出し、室温に戻すために 3 時間おく。加熱されたタンパク質が凝集して沈殿するのに最低 3 時間の冷却が必要であるため、氷や冷水で急速に温度を下げることは勧められない。従来の 6 時間の加熱方法を使用する場合は、一晚冷却する。再現性のある結果を得るために、選択した加熱時間（2 時間又は 6 時間）及び冷却時間（3 時間又は一晚）を一致させること。

冷却時間が終わったら、サンプルを強い光源にかざし、混濁がないか観察する。非加熱の対照と比較して、加熱されたサンプルで混濁が観察された場合、ワインは熱に対して不安定で、タンパク混濁を起こしやすいと見なされる。加熱されたワインが透明な場合、ワインは熱に対して安定で、タンパク混濁や沈殿を起こすことはない。加熱サンプルの混濁の観察は主観的なため、ラボや分析者が異なると結果が異なる場合がある。これを避けるには、可能な限り厳密に試験することが最善である。そのためには、狭く集束した光線を出す、虹彩絞りで焦点を合わせることができる光源を使用すると、非常にかすかな混濁でも検出できる。光線がチューブに入るときと出るときにのみ見える場合、サンプルは合格である（すなわち、熱安定性があると見なされる）が、光線がサンプルを通る様子が見える場合は不合格で、ワインは熱不安定であると見なされる。この定性的評価は 2 人で行うとよい。

濁度計を使うと、2 つのサンプルの濁度がより客観的に比較できる。この場合、非加熱の対照と比較して、加熱後に基準を超える濁度単位（NTU）の増加を示すワインは、熱安定性試験に不合格と見なされる。一部のラボは 0.5 NTU の基準を使用しているが、他の専門家は 2.0 NTU 未満がより合理的な基準であるとしている。

加熱試験は AWRI コマーシャルサービスでも実施できる。詳細については、コマーシャルサービスの安定性分析の項目を参照のこと。次の表に示すように、AWRI コマーシャルサービスで使用される加熱時間と冷却時間は、ワインの種類によって異なる。

	加熱時間	冷却時間	合格となる濁度差
白ワイン	2 時間	3 時間	< 2.0 NTU
ロゼワイン	6 時間	< 5 分	< 0.5 NTU
赤ワイン	6 時間	< 5 分	< 0.5 NTU

\*ロゼと赤ワインは、ヒートバスで設定した 5 分間の自動冷却時間で室温になった後、すぐ測定できる。

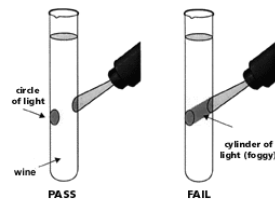
## 器具



メンブランフィルターとスクリーキャップ付き試験管



水浴装置又はブロック加温装置



光源を用いた目視検査



濁度計

試薬：なし

施設：洗い場

必要なスペース：最小限の実験台スペース

### 市販試薬

熱安定性試験用に Bentotest<sup>®</sup>や Proteotest<sup>®</sup>などの色々な試薬が市販されている。これらの化学試験は速く結果が得られ、サンプルの加熱を必要としない。ただし、これらの試験は加熱試験よりも厳しいと考えられており (Rankine 1989)、実際に必要な量よりもずっと多くのベントナイトの添加になる可能性がある。これらの試薬を使用するには、使用方法に従い、必要な量のワインに必要な量の試薬を添加する。混濁の有無を目視で確認するほか、加熱試験と同様、濁度計を使用するとより客観的な評価ができる。

必要な器具：試験管、ろ過装置、濁度計（オプション）

試薬：市販の試薬

施設：洗い場

必要なスペース：最小限の実験台スペース

### その他の情報

- [Predicting heat stability of wine: the heat test revisited \(AWRI webinar 16 August 2017\)](#)
- [Protein stability \(AWRI fact sheet\)](#)
- Iland, P.; Ewart, A.; Sitters, J.; Markides, A.; Bruer, N. 2000. Techniques for chemical analysis and quality monitoring during winemaking. Campbelltown, SA: Patrick Iland Wine Promotions: 80-81.
- McRae, J.M., Barricklow, V., Pocock, K.F., Smith, P.A. 2018. Predicting protein haze formation in white wines. *Aust. J. Grape Wine Res.* 24(4): 504-511.
- Pocock, K.F.; Rankine, B.C. 1973. Heat test for detecting protein instability in wine. *Aust. Wine Brew. Spirit Rev.* 91: 42-43.
- Rankine, B.C. 1989. *Making good wine*. Melbourne, Vic: Macmillan Pty Ltd: 313.
- Rankine, B.C.; Pocock, K.F. 1976. Wine stability tests for quality control. *Aust. Wine Brew. Spirit Rev.* 96(12): 24-25.
- Toland, T.M.; Fugelsang, K.C.; Muller, C.J. 1996. Methods for estimating protein instability in white wines: a comparison. *Am. J. Enol. Vitic.* 47(1): 111-112.
- Zoecklein, B.W.; Fugelsang, K.C.; Gump, B.H.; Nury, F.S. 1999. *Production Wine Analysis*. New York: AVI Van Nostrand Reinhold: 469-473.