



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/wp-content/uploads/2020/10/248-October-2020-Technical-Review-Godden.pdf>

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。

THE AUSTRALIAN WINE RESEARCH INSTITUTE > INFORMATION SERVICES > TECHNICAL REVIEW >
TECHNICAL REVIEW – TECHNICAL NOTES, Technical Review October 2020 – Technical Notes

Summary of AWRI closure trials and other investigations into closure performance

AWRI によるワイン瓶のクロージャの比較試験及びクロージャの性能に関するその他の研究の概要

緒言

1999 年、AWRI は様々なワイン瓶のクロージャ（栓やキャップ）の性能を比較する主要な試験を開始した。この試験の目的は、ワインメーカーがクロージャを選択する基礎となるしっかりしたデータを提供するため、クロージャの性能を自主的に比較することであった。その後、AWRI はさらに何回かのクロージャのテストを異なるワインを用いて行うとともに、International Wine Challenge に出品されたワインのクロージャに関係する欠陥の解析に参加した。この記事では、20 年以上に渡るクロージャの研究から得られた重要な結果をまとめて紹介する。

1999 AWRI ワインクロージャ試験

背景

1999 年の AWRI ワインクロージャ試験は、同年 5 月 14 日に、高品質なセミヨンのワインを 14 種類のクロージャ：グレードの異なる天然コルク 2 種類、テクニカルコルク（圧搾コルク）2 種類、合成コルク 9 種類、スクリューキャップ 1 種類を用いて開始した。試験が公正かつ公平であることを保証するために細心の注意が払われた。瓶詰は、スクリューキャップを除くすべてのクロージャのメーカーまたはサプライヤーが出席し、厳密に管理された条件下で、最新の商業瓶詰施設で行われた。コルクの 2 種類のグレードは、当時及びその後の幅広い調査においてオーストラリアで最も多く使用されていたもので、市場で入手可能な代表的なコルクである。圧搾コルクと合成コルクはメーカーから提供を受け、スクリューキャップは瓶詰施設に保管されている標準在庫のものを使用した。約 8,600 本を瓶詰した。スクリューキャップ以外のクロージャは各 300 本に使用され、瓶詰の順序は無作為に決定した。次に、約 800 本をスクリューキャップ

で瓶詰し、続いて、スクリーキャップ以外の各クロージャを用い、逆の順序で 2 回目の 300 本の瓶詰を行った。各ボトルには識別番号を付け、15°C で上下逆にして保管した。各パレット内の各ボトルの保管位置、およびその後の化学的および官能的テストに使用するボトルは乱数を発生させて選択した。

瓶詰め後 20 か月までの結果は 2001 年に報告され(Godden et al. 2001)、その後の結果と解説は、Godden (2001)、Godden (2002)、Godden et al. (2005) を含む 14 の報告となっている。試験は 10 年間継続する予定であったが、結果が明確であり、この試験結果も理由の一部となって市場で入手可能なクロージャが短期間で著しく変化したため、試験は 3 年で終了した。性能の低いクロージャのいくつかは市場から撤退し、他のものは大幅に変更され、さらにまったく新しいクロージャが導入された。

分析及び官能試験の結果

試験は瓶詰 6 か月から始め、3 か月または 6 か月ごとに繰り返した。ワインに残る SO₂ の量と、フレッシュなまたはフルーティな性質及び黄色／茶色へ変化の少なさの間に強い相関関係が認められた。SO₂ はワインの主要な保存剤であり、SO₂ の残存量はクロージャの性能の主要な指標である。

スクリーキャップは、SO₂ 及びフレッシュさ、フルーティさの保持、並びに黄色／茶色の着色が最も低い点で、その他のクロージャよりも高い性能を示した。続いて 2 種類の圧搾コルク、さらに 2 つのグレードの天然コルクであった。実験室での試験は 3 年で終了したが、様々なクロージャを用いたワイン瓶の写真を、瓶詰のおよそ 2 年、5 年及び 10 年後に撮影した。ワイン瓶は着色が少ないものから多いものへ／残存 SO₂ が多いものから少ないものへ左から順に並べた (Figure 1)。月日が経過してもこの順番にはほとんど変化がなく、スクリーキャップと圧搾コルクの“Altec” (“Diam”の前身)が長期間にわたって優れた性能を発揮した。その後の赤ワインと白ワインを用いた AWRI のクロージャ試験でも同様の傾向が見受けられた。



Figure 1. 1999 年 AWRI クロージャ試験の結果。瓶詰 2 年、5 年、及び 10 年後に着色が少ないものから多いものへ並べた。

クロージャ性能の違いの原因

二酸化硫黄の保持がクロージャの性能の重要な指標である理由は、SO₂ がワイン中で犠牲的な抗酸化剤として作用するためである。SO₂ がほとんどなくなり、さらに酸素にさらされるとワインが酸化し、フルーティさが失われ、黄色/茶色に着色し、酸化されたアロマとフレーバーを生 Figure る。ワインに溶解した酸素とヘッドスペース内に閉じ込められた酸素は、総パッケージ酸素(TPO)と呼ばれ、かなりの量になることがある SO₂ の初期損失の原因となる。SO₂ の損失は、その後もクロージャを介してボトルに入る酸素（酸素透過率 (OTR) と呼ばれる) によって継続する。したがって、OTR は、クロージャの経時的な性能を決定する重要な要素である。

異なる種類のクロージャを比較すると、Figure 2 に示すように、OTR には大きな違いがみられる。スクリーキャップは OTR が最も低いが、キャップ内部のライニングによって違いがある。Saran/錫箔のライニングがオーストラリアでは最も一般的で、Saranex のライニングも市販されている。しかし、最も性能の高い天然コルクはスクリーキャップに匹敵する OTR を示す点に注意が必要である。その他に OTR に関する重要な点は、同じタイプのクロージャ間でのバラツキである。スクリーキャップはバラツキが非常に小さく、そのためスクリーキャップをしたワインの瓶の状態は大変一定している。一方、天然コルクは OTR の大きなバラツキがあり、性能の違いとなって現れる。

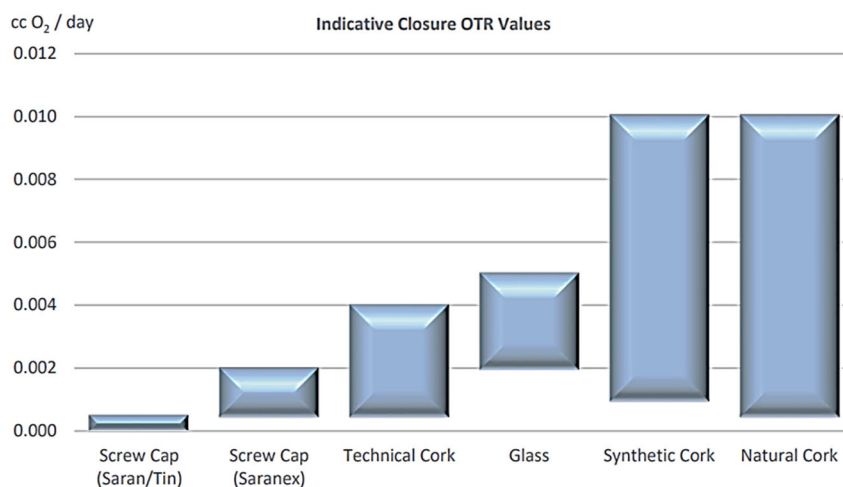


Figure 2. 各種ワイン瓶用クロージャの酸素透過率 (OTR) の範囲

低 OTR と“還元臭”

1999 年の AWRI クロージャ試験の一部として広範な官能評価を行ったところ、SO₂ の保持とワインの“還元的”な性質に正の相関が認められた。“還元的”とされたワインは“火打石を打ったような”、“燃えたマッチ”、“玉ねぎ”、“ニンニク”、“ゴム”、“卵”、“腐った卵”などと様々に表現される匂いを示した。この潜在的な問題が明らかになったことで、研究者やワインメーカーがこれを避けるための種々の対策を開発することにつながった。研究によって低 OTR のクロージャが“還元臭”を引き起こすわけではないことが示されたの

は重要である。しかし、ワインの製造方法によってワインが“還元的”になる傾向がある場合、低 OTR なクロージャを使用すると“還元臭”を生じやすくなる。こうした状況では高 OTR のクロージャは“還元臭”を完全に防止するのではなく、その程度を修正するのかもしれない。

International Wine Challenge (IWC)から数多くのワインの欠陥に関するデータが得られた。このデータからは、還元的またはイオウ臭としてはねられたワインの割合は天然コルク、合成コルク及びスクリーキャップで同じであった (Figure 3)。従って、“還元臭”の問題は低 OTR なクロージャのみに認められるという主張は正しくない。

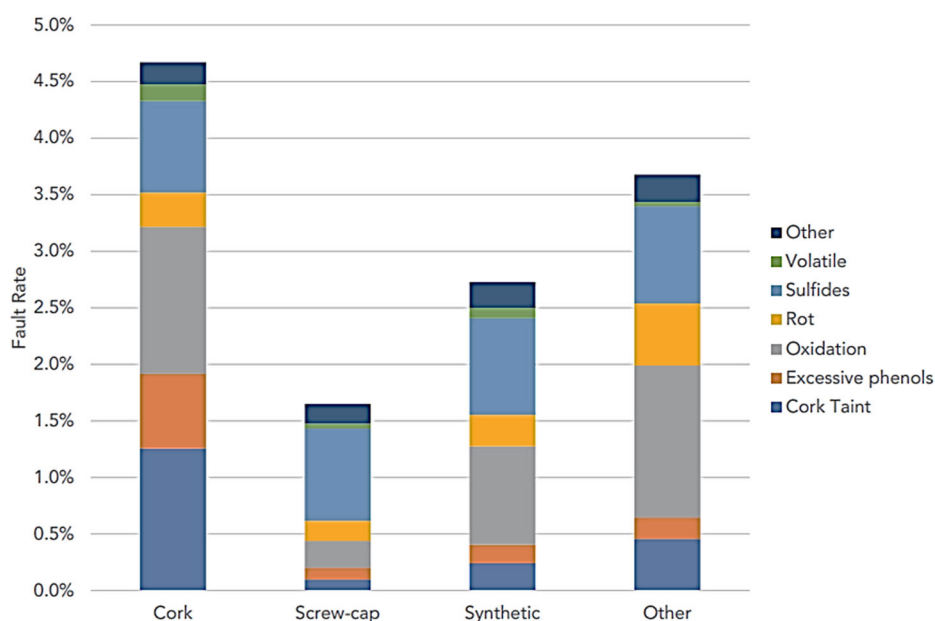


Figure 3. 2007～2017年にInternational Wine Challengeに出品されたワインの欠陥の割合。クロージャのタイプに分けて表示、n=117,732。“イオウ臭”ではねられたワインの割合は、コルク、スクリーキャップ、合成コルクで一定である。

“コルク臭”

コルクを用いたクロージャに関連する主要な官能的な問題は“コルク臭”である。これは、コルク樹皮の収穫前、またはコルクの加工中にカビが生えることによって生じる化学物質が原因である。1999年のAWRIクロージャ試験で使用した4種類のコルクベースのクロージャはすべて、IWCのデータで示された1.3%をはるかに超えるレベルのコルク臭を示した (Figure 3)。IWCの1.3%という数字は、以前に報告されたコルク臭の発生率を大きく下回っており、問題低減のためのコルク業界の取り組みがプラスの効果をもたらしたことを示唆している。1994年のAWRI Advanced Wine Assessment Coursesで使用された様々な国の様々なワインスタイルを代表するコルク栓をしたボトルの分析では、5.5%でコルク臭が発生していることが明らかになった (Leske et al. 1995)。その後、2001年から2003年のAWACで使用された1,625本のコルク栓のボトルを分析したところ、5%～8%の発生率が明らかになった

(Cowey and Godden 2004)。フランスの報告(Chastaingt 2003)も、フランス市場でのコルク臭の推定発生率を 5%~8%と報告している。

スクリーキャップとワインの熟成

赤ワインはスクリーキャップの下では「適切に熟成しない」という意見を示す人もいる。AWRI はこれについての長期間の調査はしていないが、経験的に、赤ワインは、スクリーキャップをした場合と、性能の良いコルク(つまり、コルク臭がなく、OTR が低い)で打栓した場合とほぼ同じように熟成することが示されている。2000 年代初頭のヴァンテージ以降、スクリーキャップをしたオーストラリアとニュージーランドの赤ワインは数多くあり、これが事実であることを示している。

2018 年 11 月、AWRI は、天然コルクとスクリーキャップで密封された 6 種類の赤ワインと 2 種類の白ワインを調達し、アデレードで開催された Great Wine Capitals 会議で行われた 2 つのプレゼンテーションで使用した。このワインには、2004 年のカベルネ ソーヴィニヨン、2010 年シラーズ、2010 年シラーズ・ヴィオニエ、2002 年リースリング、2002 年シャルドネ、及びスクリーキャップと Diam が使われた 2006 年ピノ ノワールが含まれていた。各クロージャ、6 本のワインを入手し、各プレゼンテーションでそれぞれ 3 本を使用した。

天然コルクを使用した 30 本のうち 4 本に、コルク臭が見られた。Diam で密封された 6 本は、いずれもクロージャに関連する異臭を示さなかった。さらに、天然コルクを使用した 3 種類の赤ワインの各 1 本は、過度に酸化されており、コルク栓の他のボトルとは著しく異なっていた。それ以外の場合は、4 種類の赤ワインの酸化もコルク臭もないコルク栓をしたボトルの間、及びスクリーキャップをしたボトルとの間にほとんど違いは見られなかった。コルク栓を使用した 2002 年のリースリングの 3 本のボトルは、過度な酸化やコルク臭がなく、スクリーキャップをした同じワインの 6 本と非常によく似ていたことも注目に値する。異なるクロージャを使った同じワインの間で小さな差異が認められた場合も、参加者に良いと思う方に手を挙げてもらう方法で、一致する傾向はほとんど、または全く認められなかった。

以上をまとめると、これらのテイスティングで使用された赤ワイン、白ワインとも、ベストな状態で保存されたコルク栓のワインはスクリーキャップをしたワインと同等であった。またその逆も真で、いずれの場合もすべてのスクリーキャップをしたワインはコルク栓をしたベストなワインと同等であった。

オーストラリアでのクロージャの使用

James Halliday Australian Wine Companion はオーストラリアワインの屈指の年間ガイドである。2007 年以降、評価のために提出されたワインのスクリーキャップ、天然コルク、及び Diam の割合が公表されており、その数字を Table 1 にまとめた。

Table 1. *James Halliday Australian Wine Companion* に2007～2018年に提出されたオーストラリアの瓶詰ワインのクロージャ

年	スクリーキャップ ^o	コルク	Diam
2018	87.9%*	5.8%	4.7%
2017	90.0%	5.3%	3.1%
2016	88.4%	5.8%	4.5%
2015	90.7%	5.5%	3.1%
2014	91.7%	4.6%	3.0%
2013	91.0%	4.8%	3.2%
2012	85.0%	8.0%	5.0%
2011	84.0%	9.0%	6.0%
2010	79.0%	14.0%	5.0%
2009	68.0%	17.0%	5.0%
2008	65.0%	22.0%	6.0%
2007	51.5%	43%	5.5%

*白ワインは97.3%

スクリーキャップは官能的なマイナスの影響なしに赤ワイン、白ワインのフレッシュさを安定して保つことが示されたため、オーストラリアのワインメーカーは、赤ワイン、白ワインとも約 90%にスクリーキャップを採用している。市場に焦点を当てた調査でも、オーストラリアの消費者は、コルク抜きが不要で開封後も簡単にキャップを締めることができる等、その柔軟性と簡便さからスクリーキャップの使用を好んでいることが明らかにされた (Atkin et al. 2007)。

謝辞

この仕事はオーストラリアのブドウ栽培者及びワイン醸造者の団体である Wine Australia、及びオーストラリア政府からのマッチング・ファンドの支援を受けた。AWRI は Wine Innovation Cluster の一員である。著者はこの記事にデータを提供していただいた Halliday Wine Writing に感謝する。

参照及び参考文献

- Atkin, T., Garcia, R., Lockshin, L. 2007. A multinational study of the diffusion of a discontinuous innovation. *Australas. Mark. J.* 14(2): 17–33.
- Chastaingt, M. 2003. Closures: a foretaste of the revolution. Too many wines are corked, and the grumbling is getting louder. *La Vigne* 140: 28–33.
- Cowey, G., Godden, P. 2004. Compositional data derived from AWRI Advanced Wine Assessment Courses. *Aust. N.Z. Wine Ind. J.* 19(5): 68–78.
- Godden, P. Francis, L. Field, J. Gishen, M. Coulter, A. Valente, P. Hoj, P., Robinson, E. 2001.

- Wine bottle closures: physical characteristics and effect on composition and sensory properties of a Semillon wine. 1. Performance up to 20 months post-bottling. *Aust. J. Grape Wine Res.* 7(2): 64–105.
- Godden, P. 2001 Update on the Institute trial of the technical performance of various types of wine bottle closures: analysis of the concentration of sulfur dioxide at 21- and 24-months post bottling *AWRI Tech. Rev.* (133): 1–3.
- Godden, P. 2002 Update on the AWRI trial of the technical performance of various types of wine bottle closure. Analysis of the concentration of sulfur dioxide at 30 months post bottling. *AWRI Tech. Rev.* (137): 7–10.
- Godden, P., Lattey, K., Francis, L., Gishen, M., Cowey, G., Holdstock, M., Robinson, E., Waters, E., Skouroumounis, G., Sefton, M., Capone, D., Kwiatkowski, M., Field, J., Coulter, A., D'Costa, N., Bramley, B. 2005. Towards offering wine to the consumer in optimal condition – the wine, the closures and other packaging variables. *Aust. N.Z. Wine Ind. J.* 20(4): 20–30.
- Godden, P. 2020. Tasting compares six wines sealed with both corks and screwcaps. *Aust. N.Z. Grapegrower Winemaker* 673: 62–65.
- Leske, P., Bruer N., Sefton, M. 1995. A review of cork sensory assessment methods. Leske, P., Eglinton, J. (Eds) *Proceedings ASVO Oenology Seminar Cork and Closures*, Adelaide, South Australia 20 October 1994. Adelaide: ASVO: 24–26.
- Sefton, M.A., Simpson, R.F. 2005. Compounds causing cork taint and the factors affecting their transfer from natural cork closures to wine – a review. Blair, R., Francis, M., Pretorius, I. (Eds.) *AWRI: Advances in wine science: commemorating 50 years of The Australian Wine Research Institute*: 188–200.
- Skouroumounis, G.K., Kwiatkowski, M.J., Francis, I.L., Oakey, H., Capone, D L., Duncan, B., Sefton, M.A., Waters, E.J. 2005. The impact of closure type and storage conditions on the composition, colour and flavour properties of a Riesling and a wooded Chardonnay wine during five years' storage. *Aust. J. Grape Wine Res.* 11(3): 369–384.
- Wilkes, E. 2016. Is it the closure or the wine? *Wine Vitic. J.* 31(6): 22–25.

Peter Godden, Manager—Industry Engagement and Application.

Technical Review No. 248

October 2020