



The Australian Wine
Research Institute

ワインの味わいとリージョナリティの関連性 ～AWRIによる研究



早坂洋司

オーストラリアワイン研究所 (AWRI)

yoji.hayasaka@awri.com.au

オーストラリアのワイン産地



The Australian Wine
Research Institute

Wine Australia

Wine regions of Australia

Western Australia

- 1 Swan District
- 2 Perth Hills
- 3 Peel
- 4 Geographe
- 5 Margaret River
- 6 Blackwood Valley
- 7 Pemberton
- 8 Manjimup
- 9 Great Southern

South Australia

- 10 Southern Flinders Ranges
- 11 Clare Valley
- 12 Barossa Valley
- 13 Eden Valley
- 14 Riverland
- 15 Adelaide Plains
- 16 Adelaide Hills
- 17 McLaren Vale
- 18 Kangaroo Island
- 19 Southern Fleurieu
- 20 Currency Creek
- 21 Langhorne Creek
- 22 Padthaway
- 23 Mount Benson
- 24 Wrattenbully
- 25 Robe
- 26 Coonawarra
- 27 Mount Gambier

Queensland

- 28 South Burnett
- 29 Granite Belt

New South Wales

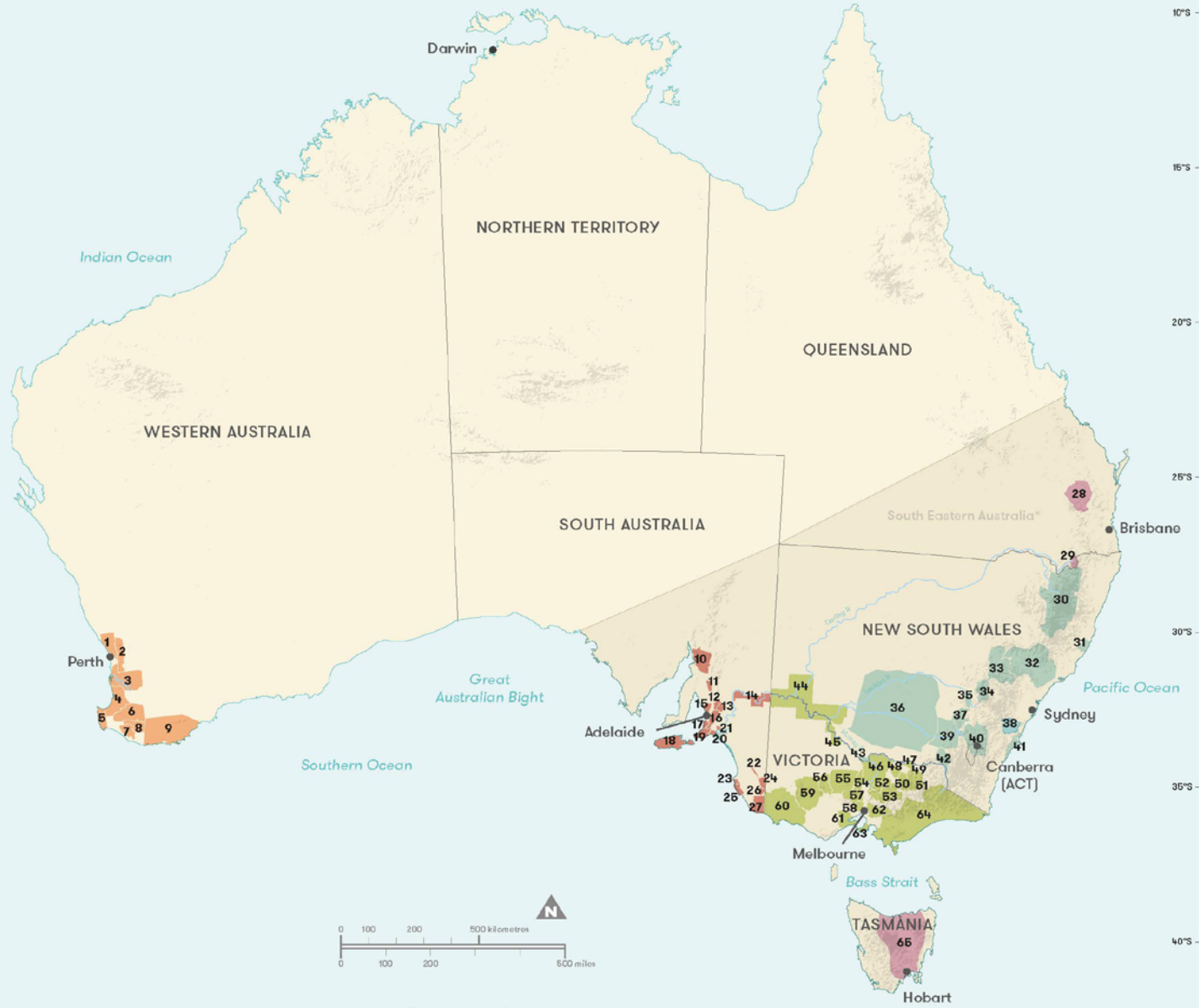
- 30 New England Australia
- 31 Hastings River
- 32 Hunter
- 33 Mudgee
- 34 Orange
- 35 Cowra
- 36 Riverina
- 37 Hilltops
- 38 Southern Highlands
- 39 Gundagai
- 40 Canberra District
- 41 Shoalhaven Coast
- 42 Tumbarumba
- 43 Pericoota

Victoria

- 44 Murray Darling
- 45 Swan Hill
- 46 Goulburn Valley
- 47 Rutherglen
- 48 Glenrowan
- 49 Beechworth
- 50 King Valley
- 51 Alpine Valleys
- 52 Strathbogie Ranges
- 53 Upper Goulburn
- 54 Heathcote
- 55 Bendigo
- 56 Pyrenees
- 57 Macedon Ranges
- 58 Sunbury
- 59 Gramplans
- 60 Henty
- 61 Geelong
- 62 Yarra Valley
- 63 Mornington Peninsula
- 64 Gippsland*

Tasmania

- 65 Tasmania*

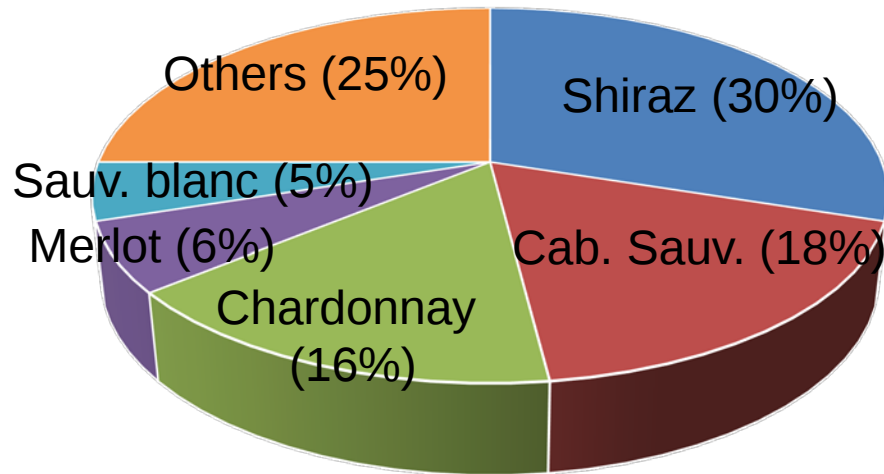


ワイン用ブドウの栽培面積と収穫量の現況

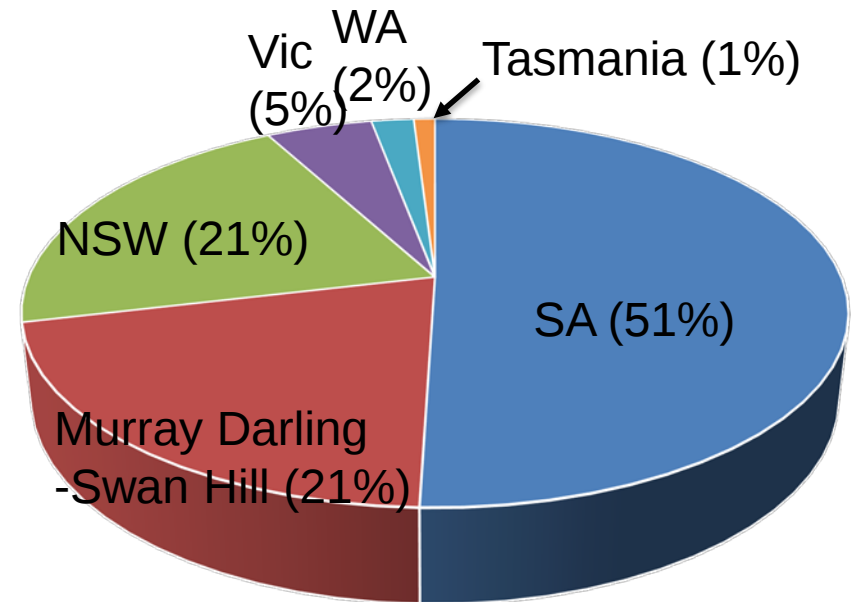


The Australian Wine
Research Institute

**2017 Total Vineyard area
(135,133 ha)**



**2017 Total Winegrape Crush
(1.98 million tonnes)**



ワイン生産と販売の現況



The Australian Wine Research Institute

Wine production Vintage 2017



Wine sales 2016-17



Export 61% volume



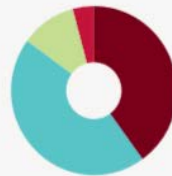
Red and rosé 60%
White 38%
Sparkling 1%
Fortified 1%



Domestic 39% volume

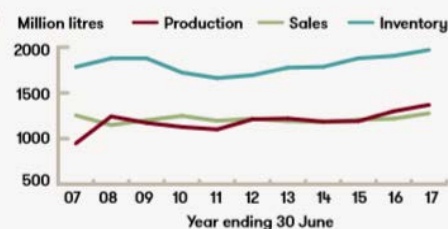


Red and rosé 40%
White 45%
Sparkling 11%
Fortified 4%

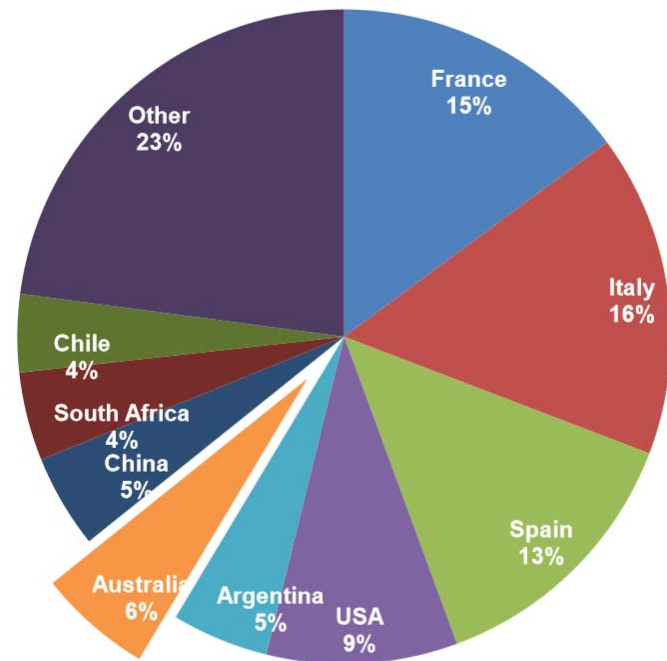


32 million glasses of Australian wine enjoyed worldwide everyday

Wine inventory 30 June 2017



World Wine Production by Country 2017



- ❖ 最もイノベーションが進んだワイン生産国
- ❖ ワインニューワールドのリーダー的存在

資料: Wine AustraliaのWebサイトより



AWRIのミッションは、ワールドクラスの研究結果に基づく実用的な対策・知識の現場へ普及を通じてブドウ・ワイン生産者をサポートし、ワイン産業全体の発展に寄与することです。

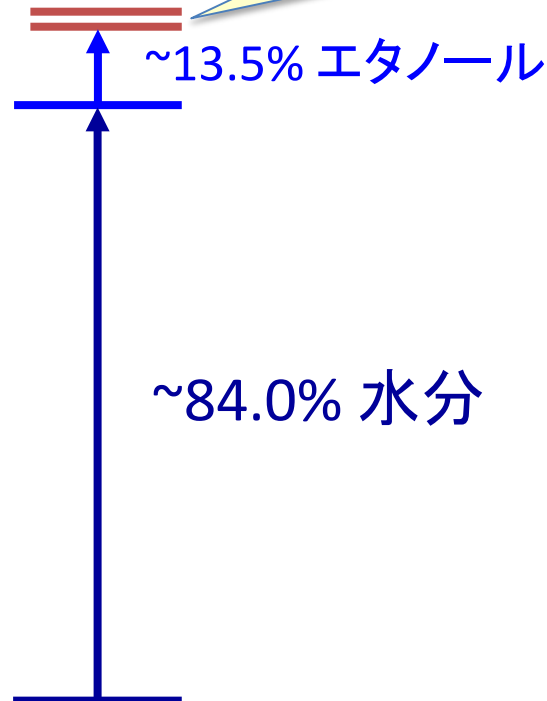
- ❖ 1955年に設立（63周年）
- ❖ ワイン・ブドウ生産者と連邦政府のからの研究資金で運営
- ❖ 総勢100名、30名博士号、学生・派遣研究員
- ❖ Research, Industry Development & Support and Commercial Services
- ❖ 年間100件を超す科学・技術論文を発表
- ❖ 年間延べ300人を超える所員が学会・セミナー・講演会などで発表
- ❖ 年間2000件を超える問い合わせに対応

今までの研究開発の実績は、国際的な評価を受け、最も影響力のあるワイン総合研究機関として認められています

1本のワインを構成するものとは？



The Australian Wine
Research Institute



~0.001% 味わい
~0.2% ポリフェノール
~0.5% 揮発性物質
~0.7% 酸、主に酒石酸
~1.0% 糖分、ビタミン、塩分

ワインは最も多様な成分を含むアルコール飲料



The Australian Wine
Research Institute



ブドウ成分

酸（酒石酸）
多糖類
ミネラル
アミノ酸・蛋白質
タンニン
アントシアニン
フラバノイド
芳香成分



代謝物

アルコール
グリセロール
アルデヒド
エステル
脂肪酸



抽出物

バニリン
ユージノール
煙成分
オークラクトン
タンニン
モルトール



時間

熟成



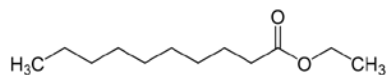
連続的相互作用

極微量の成分がワインの特徴と品質に大きく影響を与える



The Australian Wine
Research Institute

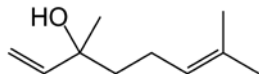
Ethyl decanoate



Grape, Pear
Brandy

- ❖ 官能閾値: 200 µg/L
- ❖ 0.00002% in Wine

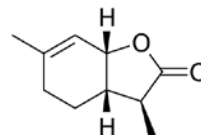
Linalool



Muscat, Fresh
Lavender, Sweet

- ❖ 官能閾値: 25 µg/L
- ❖ 0.0000025% in Wine

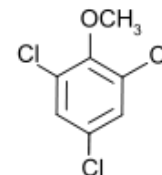
Wine lactone



Coconut, Woody
Sweet

- ❖ 官能閾値: 0.01 µg/L
- ❖ 0.000000001% in Wine

TCA (Cork taint)



Mouldy newspaper
Wet dog, damp cloth,
Musty

- ❖ 官能閾値: 0.004 µg/L
- ❖ 0.0000000004% in Wine

(研究プロジェクト): 同じブドウ品種から作られたワインなのに生産地域でどうして違いが出るのか？



The Australian Wine Research Institute

- ❖ 地域が持つ地域性を生み出す要素は何なのか？
- ❖ オーストラリアのワイン産地による香りと味わいの特徴の違いを識別ことに着手しました。
- ❖ ワインの化学的データと香りや味わいの関連性について検討しました。



テロアール



The Australian Wine
Research Institute

“テロアール” 土壌, 地形, 気候, 微生物, ランドスケープ
を含む生育条件の影響

-- resolution OIV/VITI 333/2010



オーストラリアのワイン産地



The Australian Wine
Research Institute

Wine Australia

Wine regions of Australia

Western Australia

- 1 Swan District
- 2 Perth Hills
- 3 Peel
- 4 Geographe
- 5 Margaret River
- 6 Blackwood Valley
- 7 Pemberton
- 8 Manjimup
- 9 Great Southern

South Australia

- 10 Southern Flinders Ranges
- 11 Clare Valley
- 12 Barossa Valley
- 13 Eden Valley
- 14 Riverland
- 15 Adelaide Plains
- 16 Adelaide Hills
- 17 McLaren Vale
- 18 Kangaroo Island
- 19 Southern Fleurieu
- 20 Currency Creek
- 21 Langhorne Creek
- 22 Padthaway
- 23 Mount Benson
- 24 Wrattenbully
- 25 Robe
- 26 Coonawarra
- 27 Mount Gambier

Queensland

- 28 South Burnett
- 29 Granite Belt

New South Wales

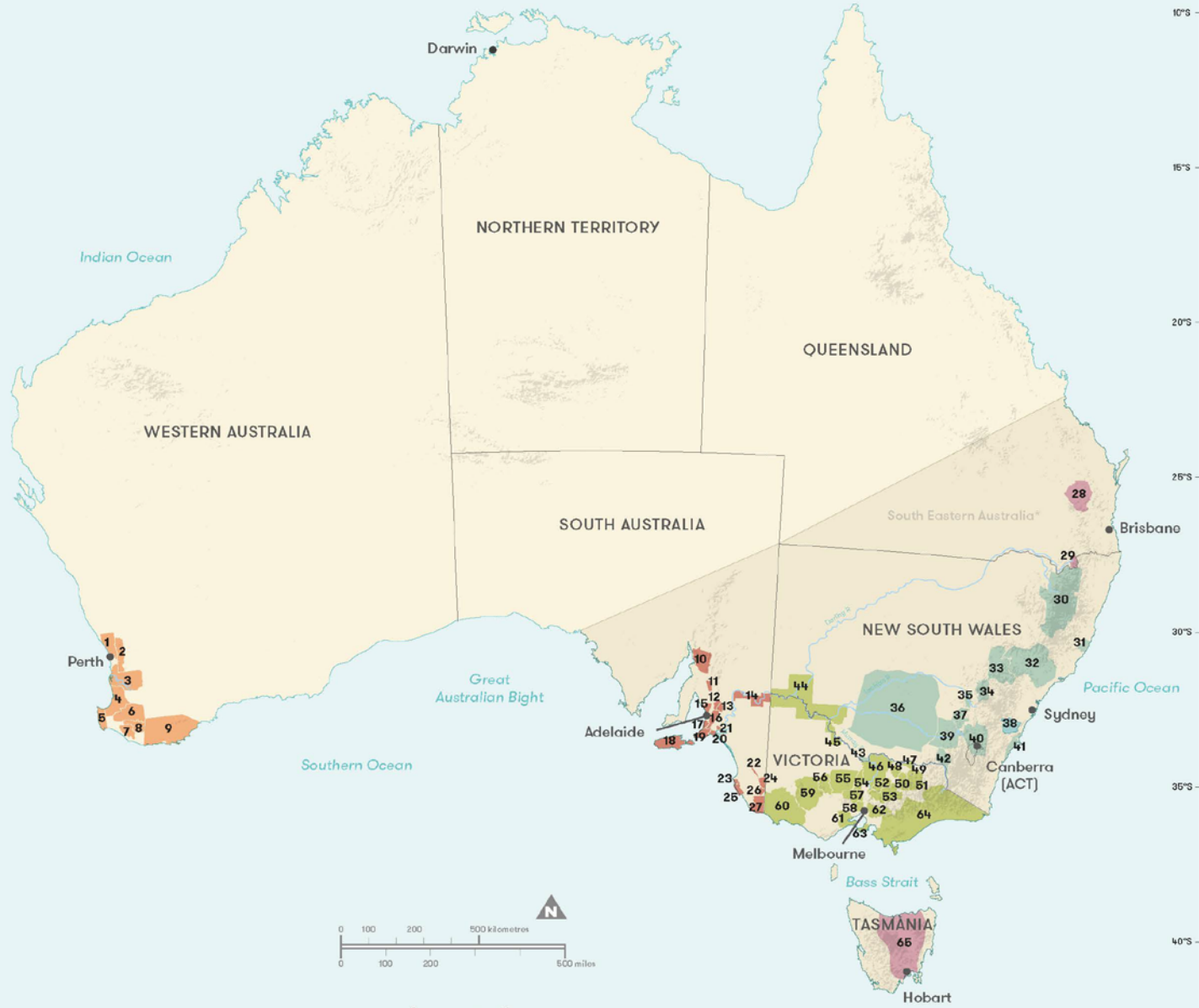
- 30 New England Australia
- 31 Hastings River
- 32 Hunter
- 33 Mudgee
- 34 Orange
- 35 Cowra
- 36 Riverina
- 37 Hilltops
- 38 Southern Highlands
- 39 Gundagai
- 40 Canberra District
- 41 Shoalhaven Coast
- 42 Tumbarumba
- 43 Pericoota

Victoria

- 44 Murray Darling
- 45 Swan Hill
- 46 Goulburn Valley
- 47 Rutherglen
- 48 Glenrowan
- 49 Beechworth
- 50 King Valley
- 51 Alpine Valleys
- 52 Strathbogie Ranges
- 53 Upper Goulburn
- 54 Heathcote
- 55 Bendigo
- 56 Pyrenees
- 57 Macedon Ranges
- 58 Sunbury
- 59 Gramplans
- 60 Henty
- 61 Geelong
- 62 Yarra Valley
- 63 Mornington Peninsula
- 64 Gippsland*

Tasmania

- 65 Tasmania*



地域間に異なるテロワールが存在する



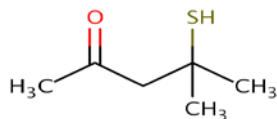
「トロピカルフルーツ」硫黄化合物



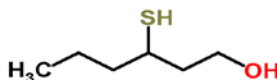
The Australian Wine
Research Institute



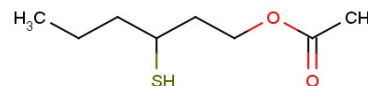
4MMP



3MH



3MHA



❖ ブドウ成分と酵母の代謝活性の相互作用による生成物

❖ グレープフルーツ、トロピカルフルーツ、パッションフルーツ、グアバ、猫のおしっこ、ツゲ

官能閾値

0.0008 µg/L
(8×10^{-11} %)

0.06 µg/L
(6×10^{-9} %)

0.004 µg/L
(4×10^{-10} %)

測定濃度

~3 µg/L

~210 µg/L

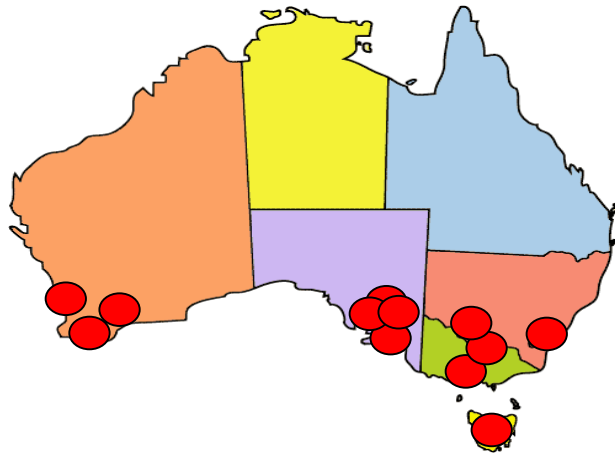
~195 µg/L



「トロピカルフルーツ」 シャルドネに含まれるチオール



The Australian Wine
Research Institute



オーストラリアの各産地から
集めた16のシャルドネの
ジュース



標準化したワ
インを作り
樽の影響無し



揮発性のアロマ化合
物の量を測定



香りと味わいの表現
を分析

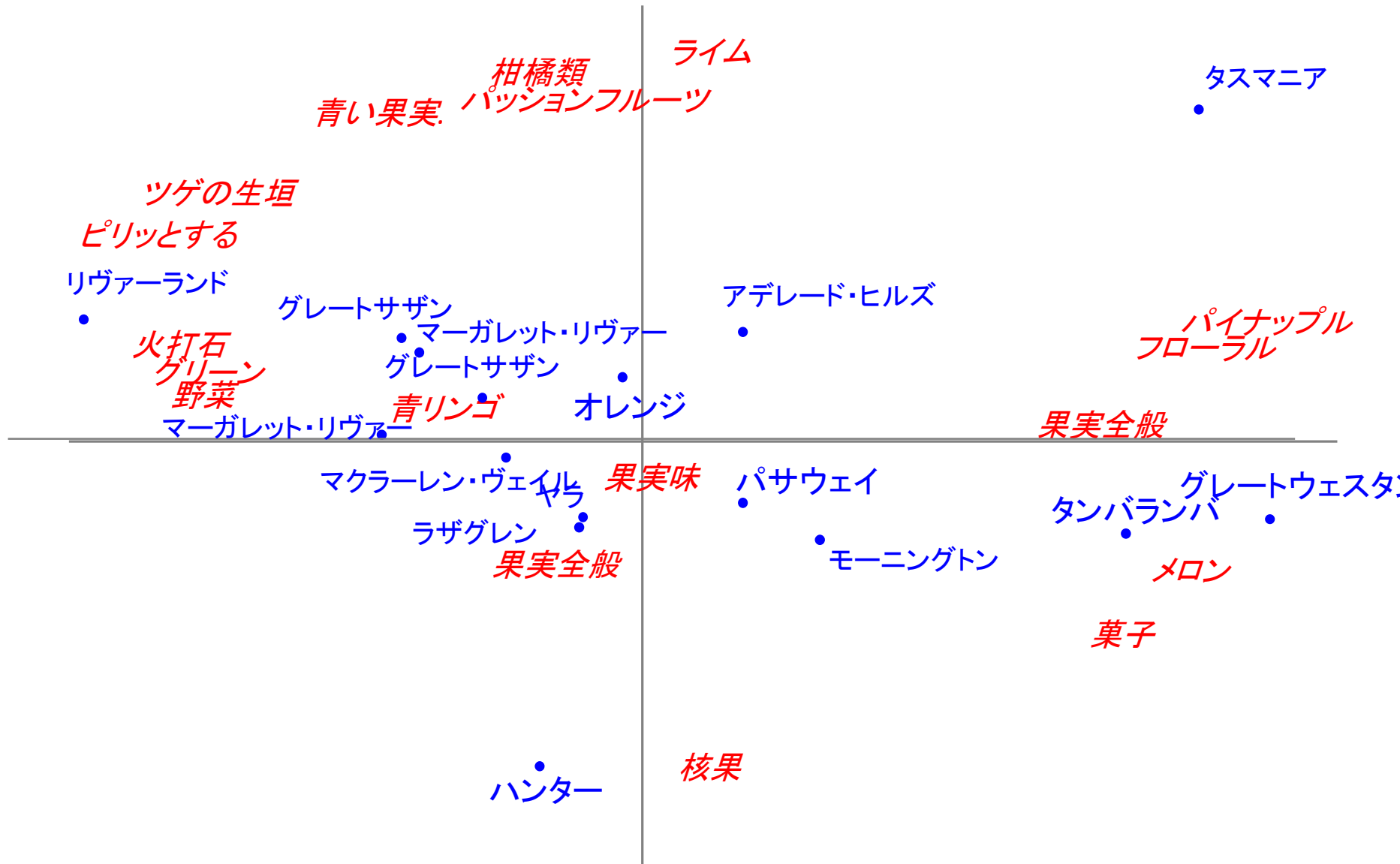


消費者が好むワインは
6種類

16種のシャルドネワインの知覚的特性



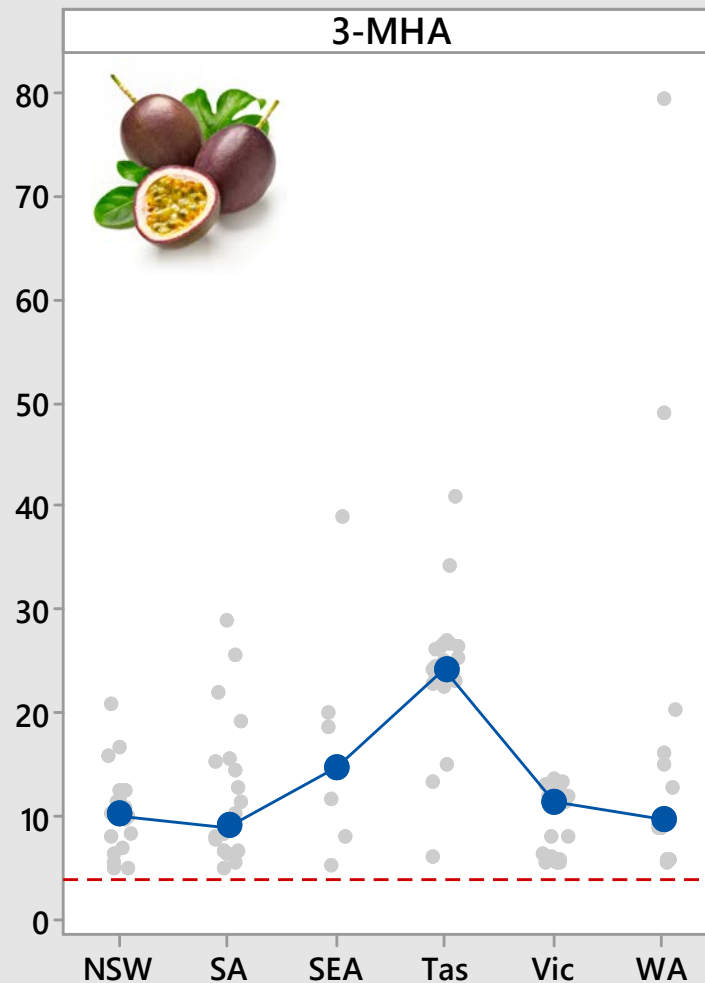
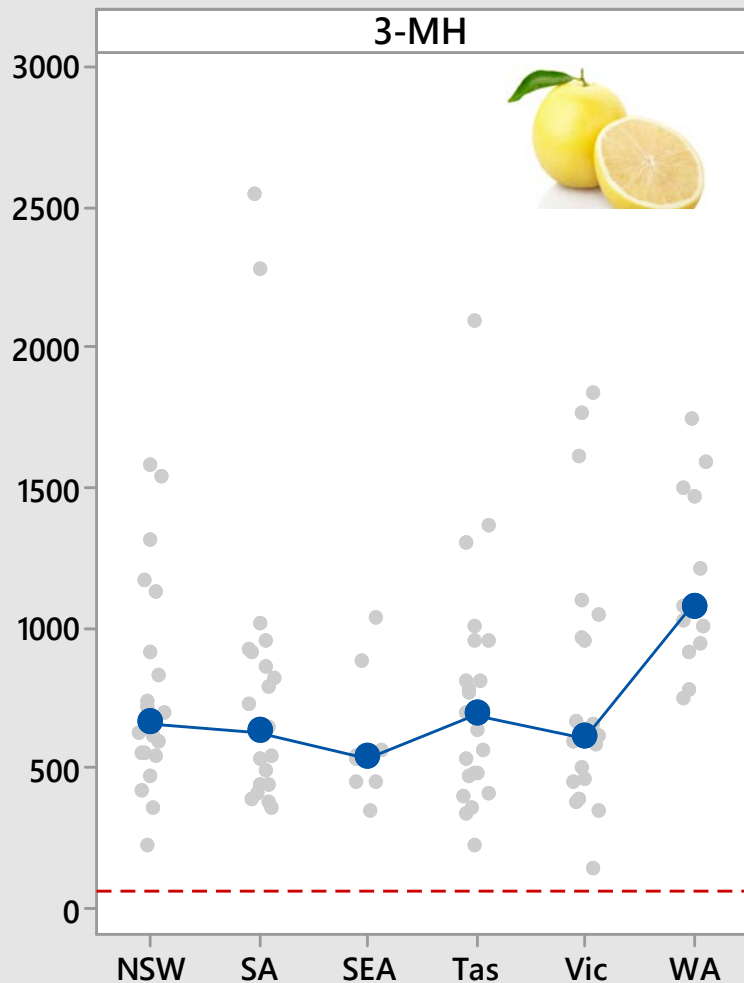
The Australian Wine
Research Institute



トロピカルチオールがもたらすシャルドネの味わい



The Australian Wine Research Institute



*Aroma
detection
threshold*

官能テスト:トロピカルな匂い



The Australian Wine
Research Institute

- ✓ #2番のワインの香りを嗅いで、
#1番のワイン(コントロール)
と比較して下さい。



3-MHA
+720 ng/L

1
(コントロール)



2



- ✓ #3番のワインを
テイスティングして
下さい。

3





ワイン	生産者	品種	ヴィンテージ	産地	3-MHA (ng/L)	アルコール 度数
#3	ヴァセ・フェリックス	フィリウス	2015	マーガレット・リヴァー	19.3	12.5

赤ワインにみられるユーカリの匂い



The Australian Wine
Research Institute

ユーカリプトールまたはシネオール

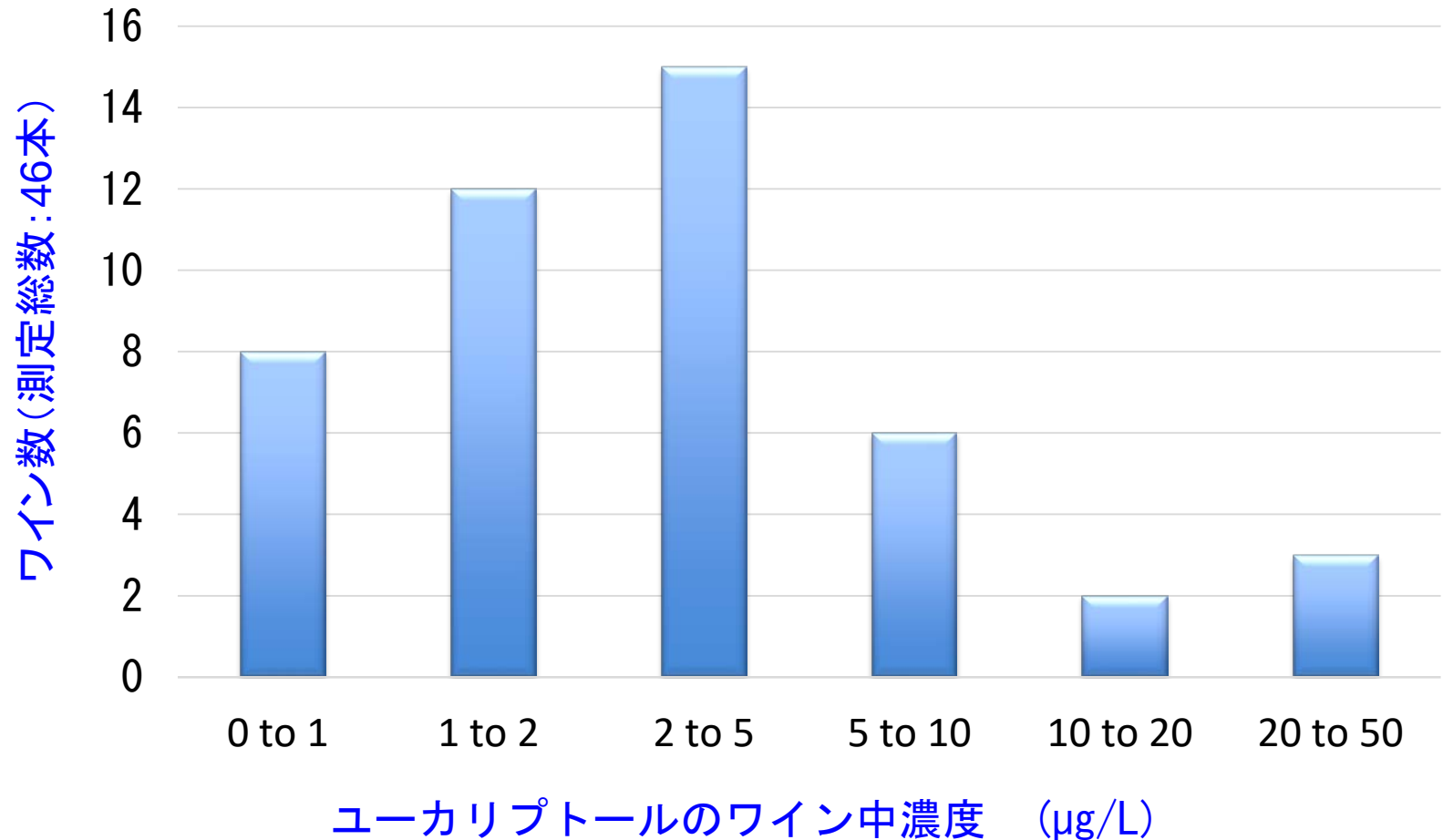
「ユーカリ」、「ミント」、「爽やか」、「クール」、「薬のような」、「カンフル」

赤ワインのアロマが検出されるためのしきい値は1 $\mu\text{g/L}$

オーストラリアの赤ワインに含まれる ユーカリプトール



The Australian Wine
Research Institute

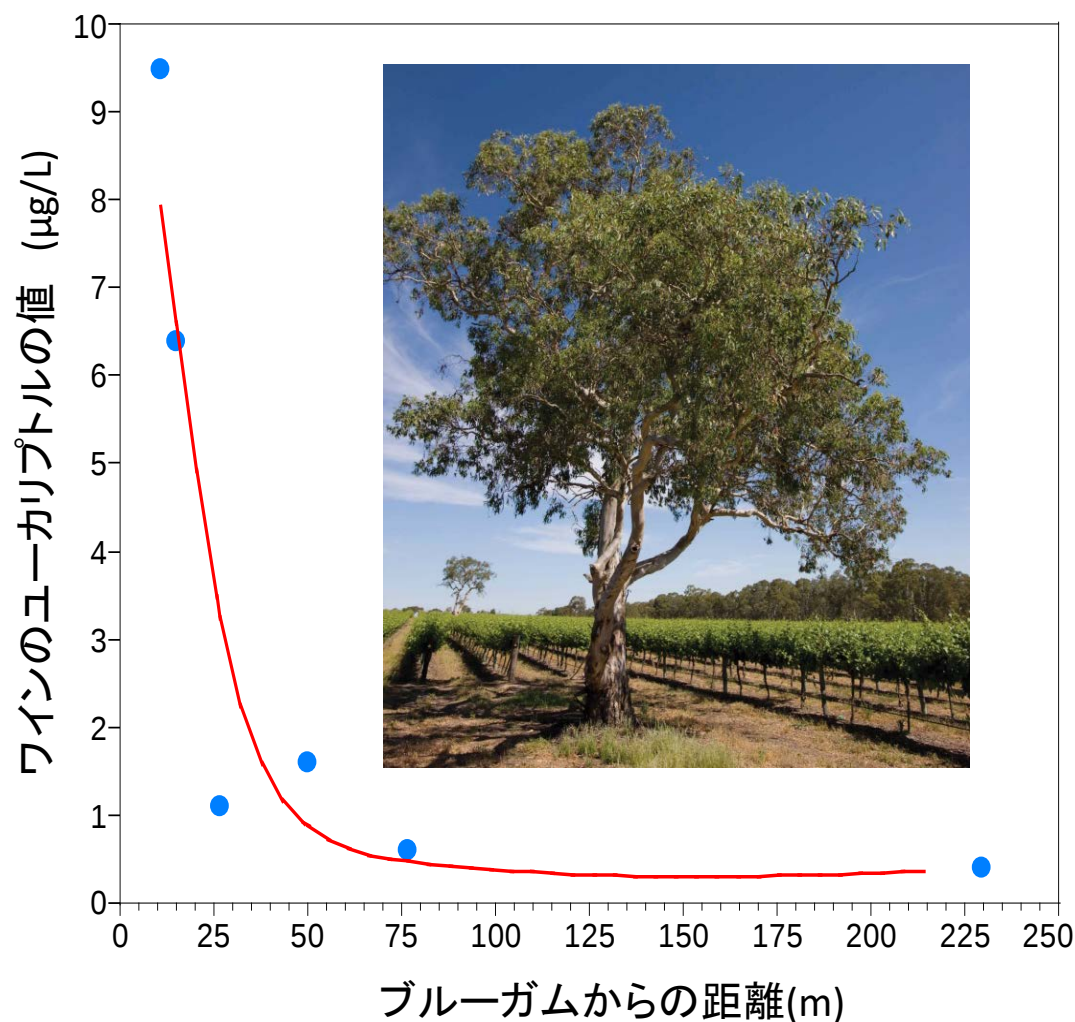


ヴィンヤード内のユーカリプトルの強度分布



The Australian Wine
Research Institute

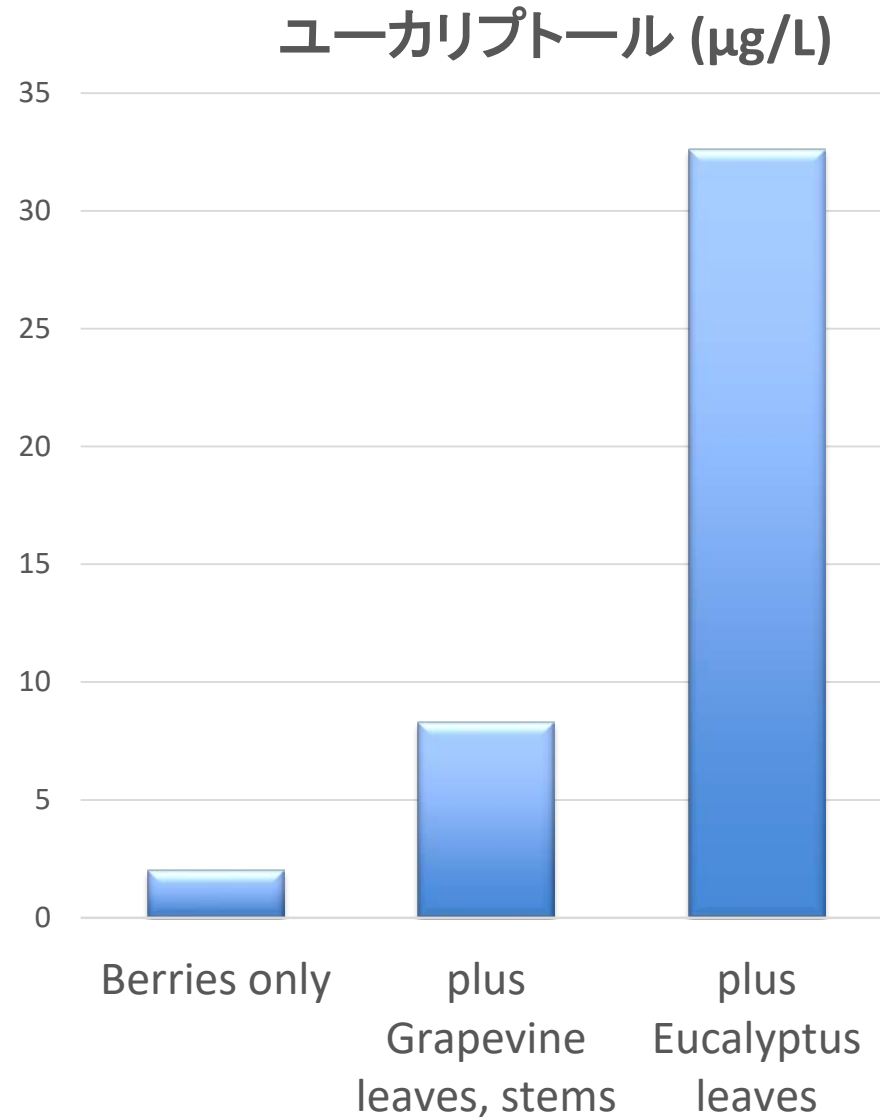
ユーカリの樹に最も近いブドウのユーカリプトルの値が最も高い

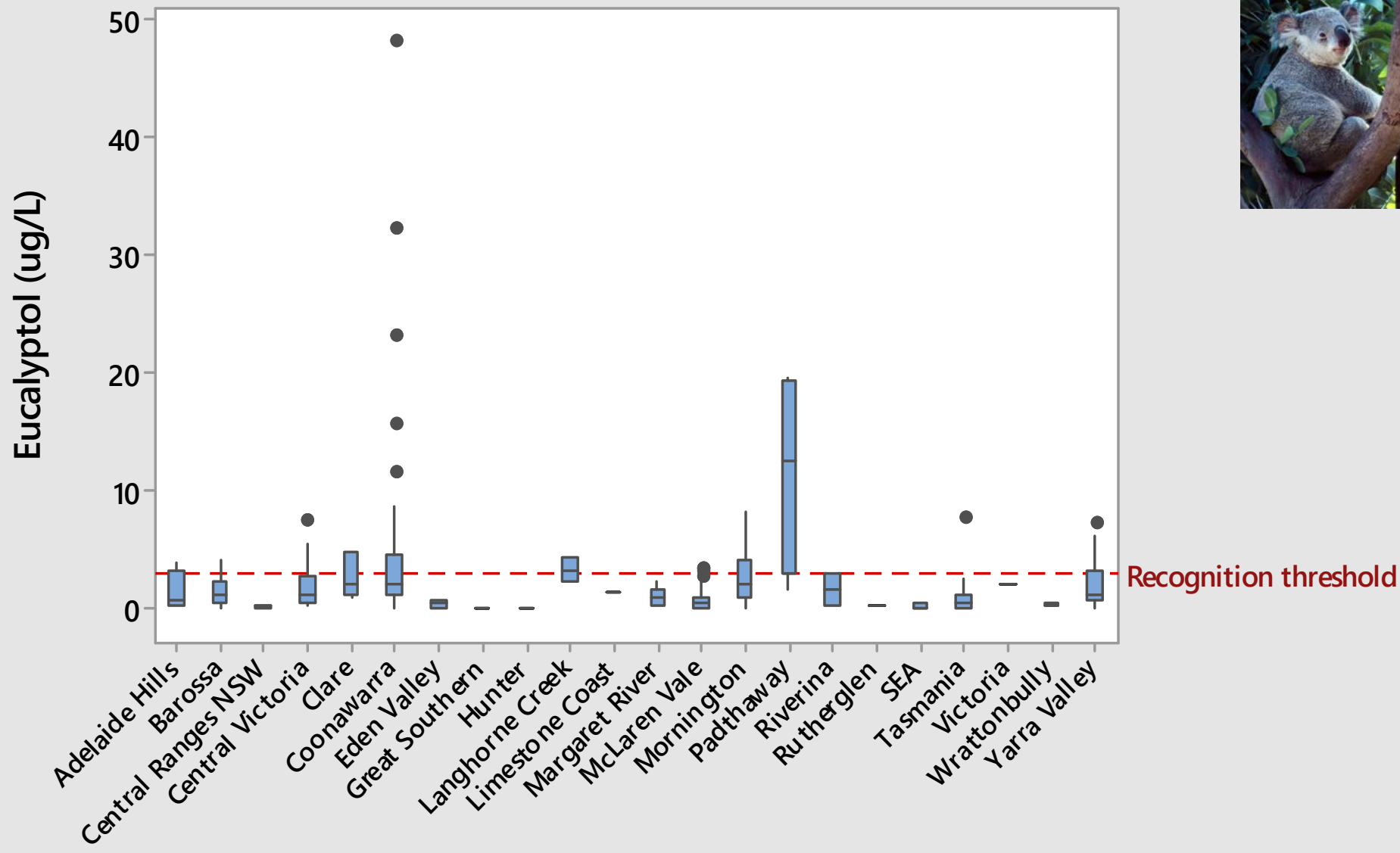


何故、ユーカリの近くのブドウで造られた ワインは多くのユーカリプトールを含んでるか？



The Australian Wine
Research Institute





官能テスト: ユーカリの匂い



The Australian Wine
Research Institute

- ✓ #4番の香りを嗅いで、#5番のワイン(コントロール)と比較して下さい。



ユーカリプトル
(+50 $\mu\text{g/L}$)

#4
(コントロール)



#5



- ✓ #6番のワインを試飲して下さい。

#6





ワイン	生産者	ラベル	ヴィン テージ	産地	Eucalyptol ($\mu\text{g/L}$)	Alcohol %v/v
#6	ライデイス・エス テート	ワイルド ゴート	2013	クナワラ	21	14

シラーズはオーストラリアの象徴的ワイン



The Australian Wine
Research Institute

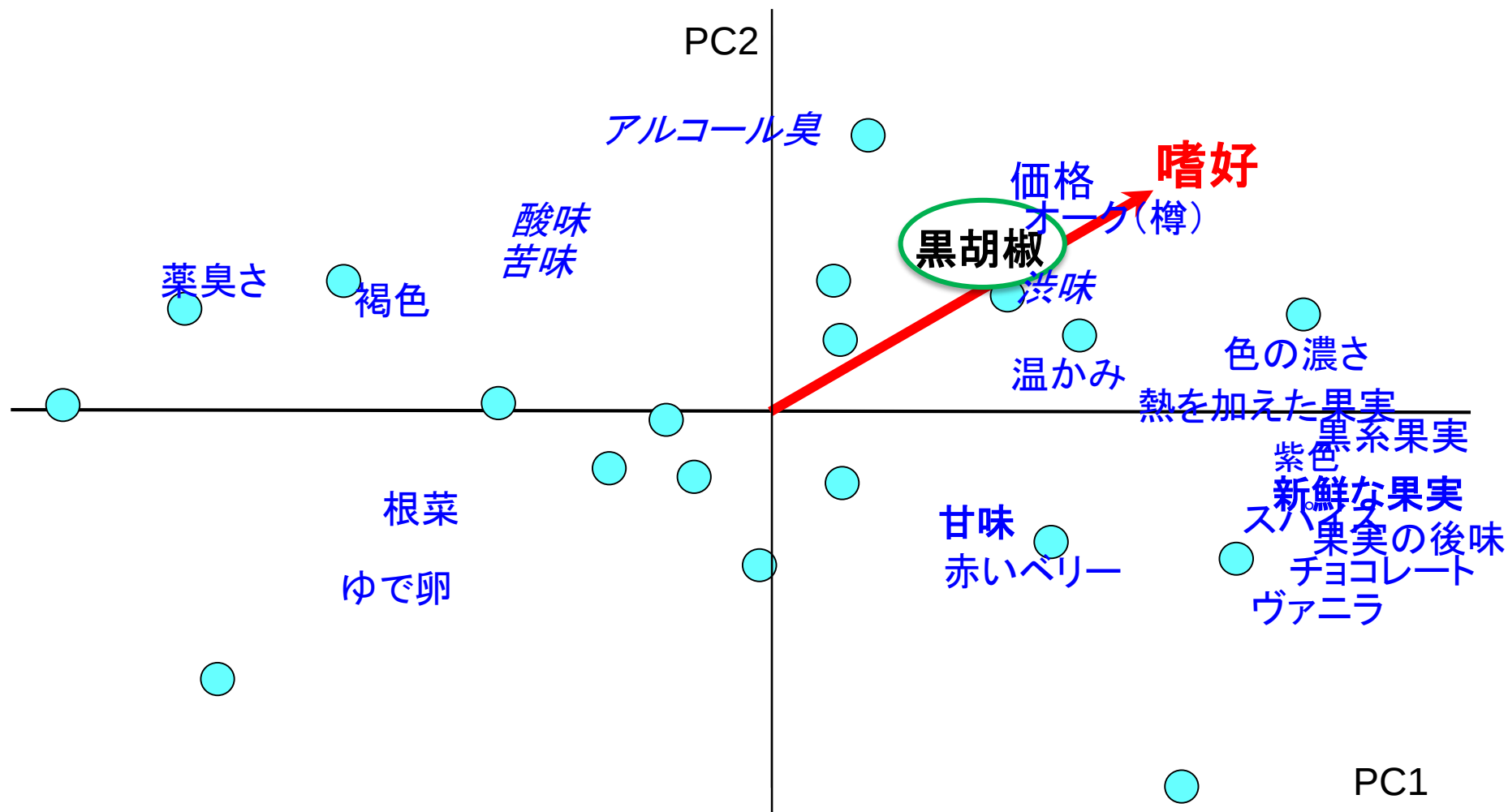
- ❖ オーストラリア最大の栽培面積。
- ❖ 現在、赤ワインの47%を占める。
- ❖ 2,468ワイナリーのうち1,939が生産。
- ❖ 1831年に初めてオーストラリアへ。
- ❖ 温暖産地、冷涼産地の双方で成功し、スタイルは極めて多様。
- ❖ 世界で最も古いシラーズの畑のひとつとして知られるのが、1843年植樹のラングメイル・ヴィンヤード(バロッサ・ヴァレー)。



21銘柄のオーストラリア産シラーズ: 消費者の好みと官能評価の相関



The Australian Wine Research Institute



黒胡椒の匂いの原因物質はロタンドンである事が AWRIの研究で確認された



The Australian Wine
Research Institute

ロタンダン

ブドウとワインにみられる
コショウやスパイスの
芳香化合物です。

ロタンダンには非常に
ユニークな特性を持ちます。

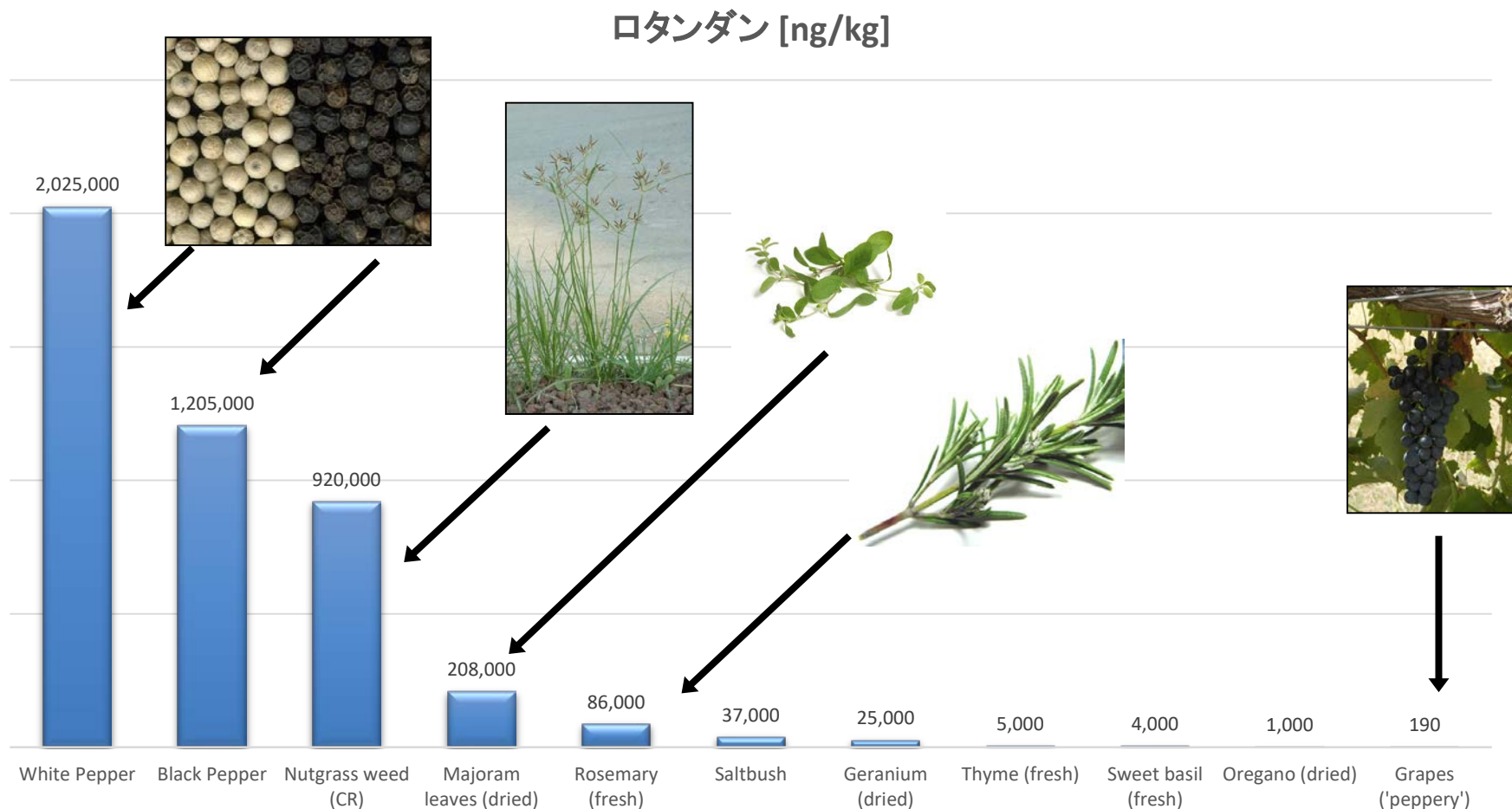


Cyperus rotundus, nut grass weed
(ハマスゲ)

他にも多くの植物に含まれる

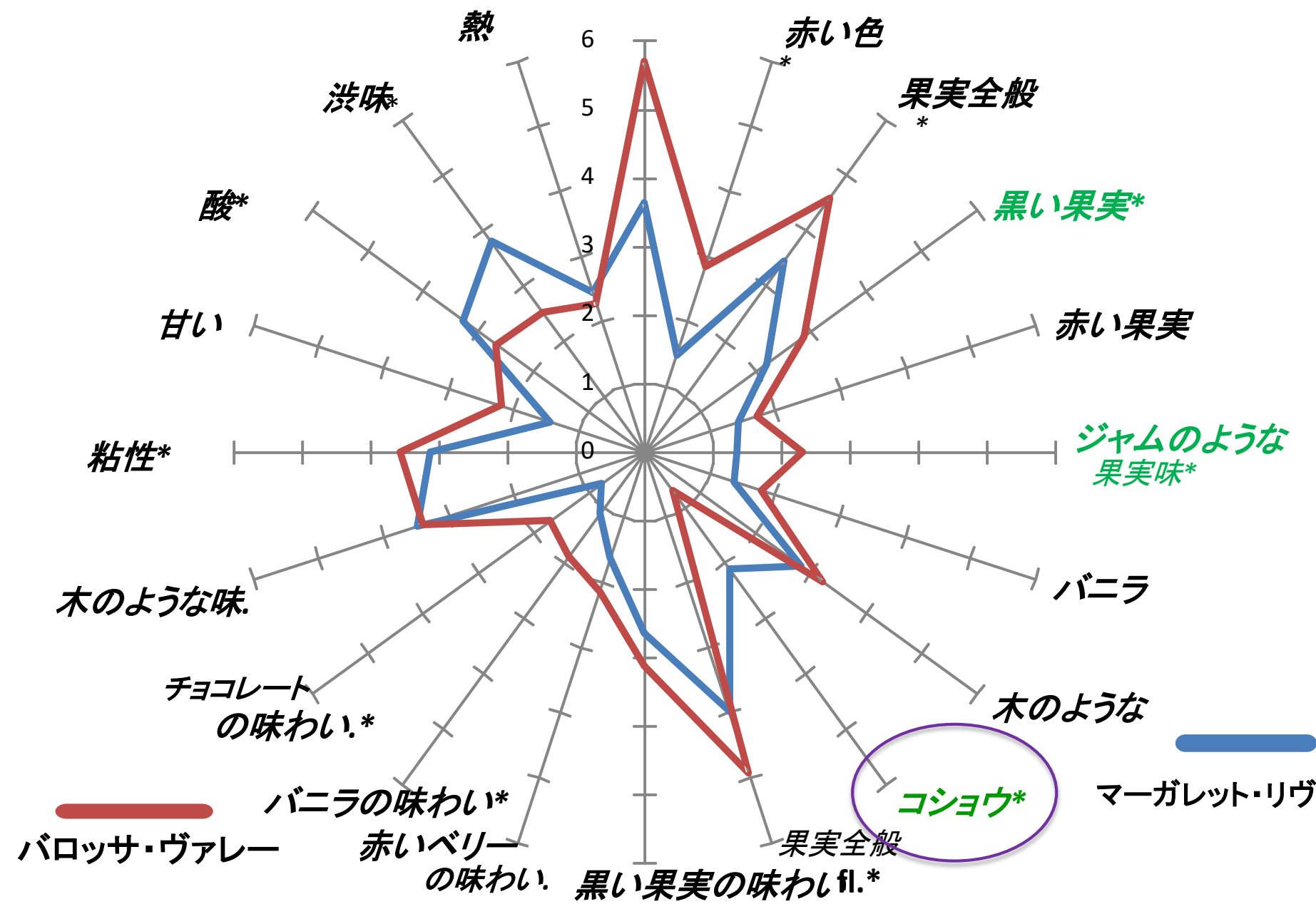


The Australian Wine
Research Institute



ロタンダンはコショウに含まれる主なインパクト化合物
コショウに含まれるロタンダンは「非常にピリッとする」ワインの10000倍以上

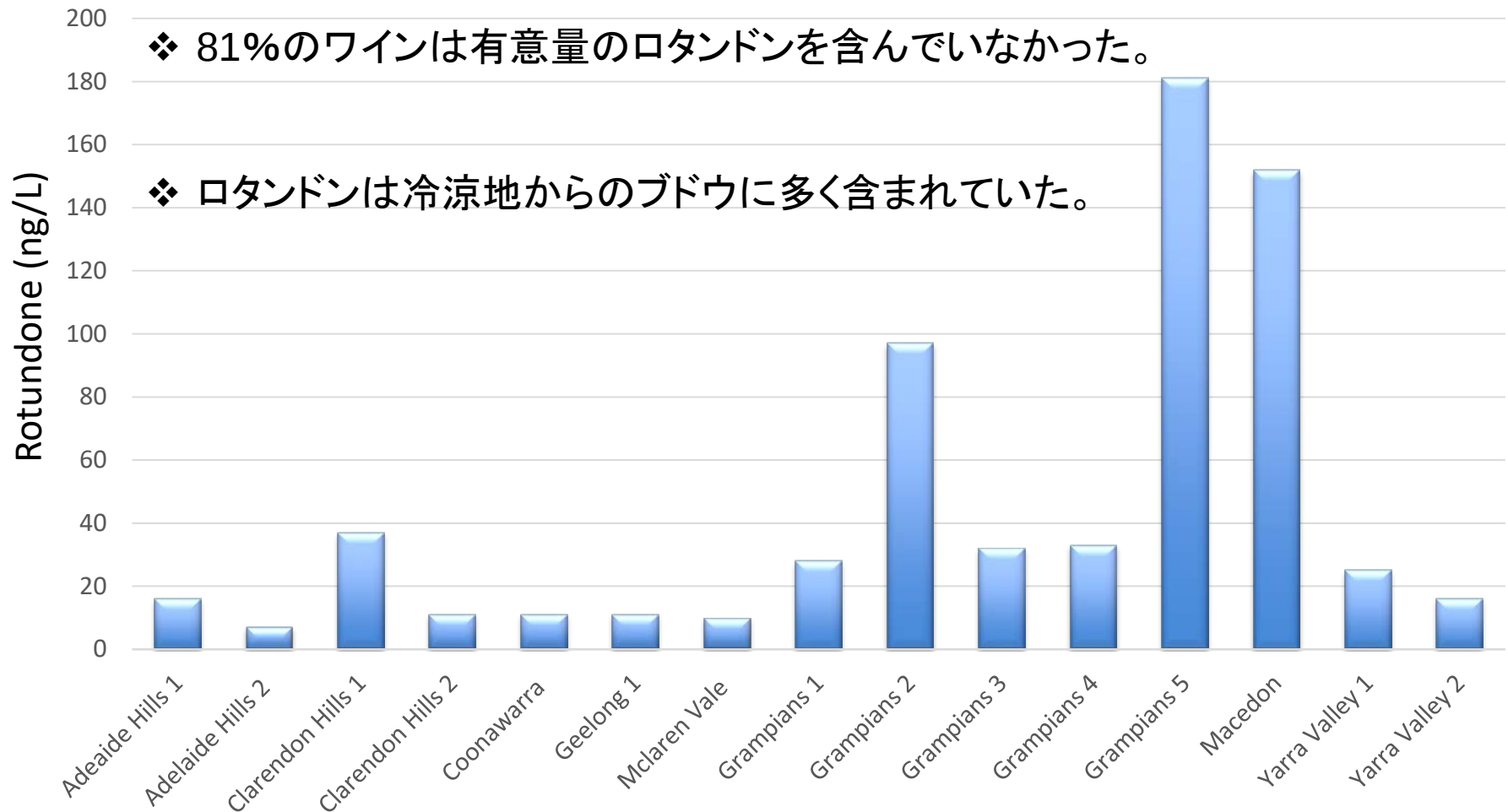
知覚的特徴の強さ: マーガレット・リヴァー (冷涼)とバロッサ (温暖)のシラズ
色の濃さ*



シラーズワイン中のロタンドン濃度 (地域間での変動)



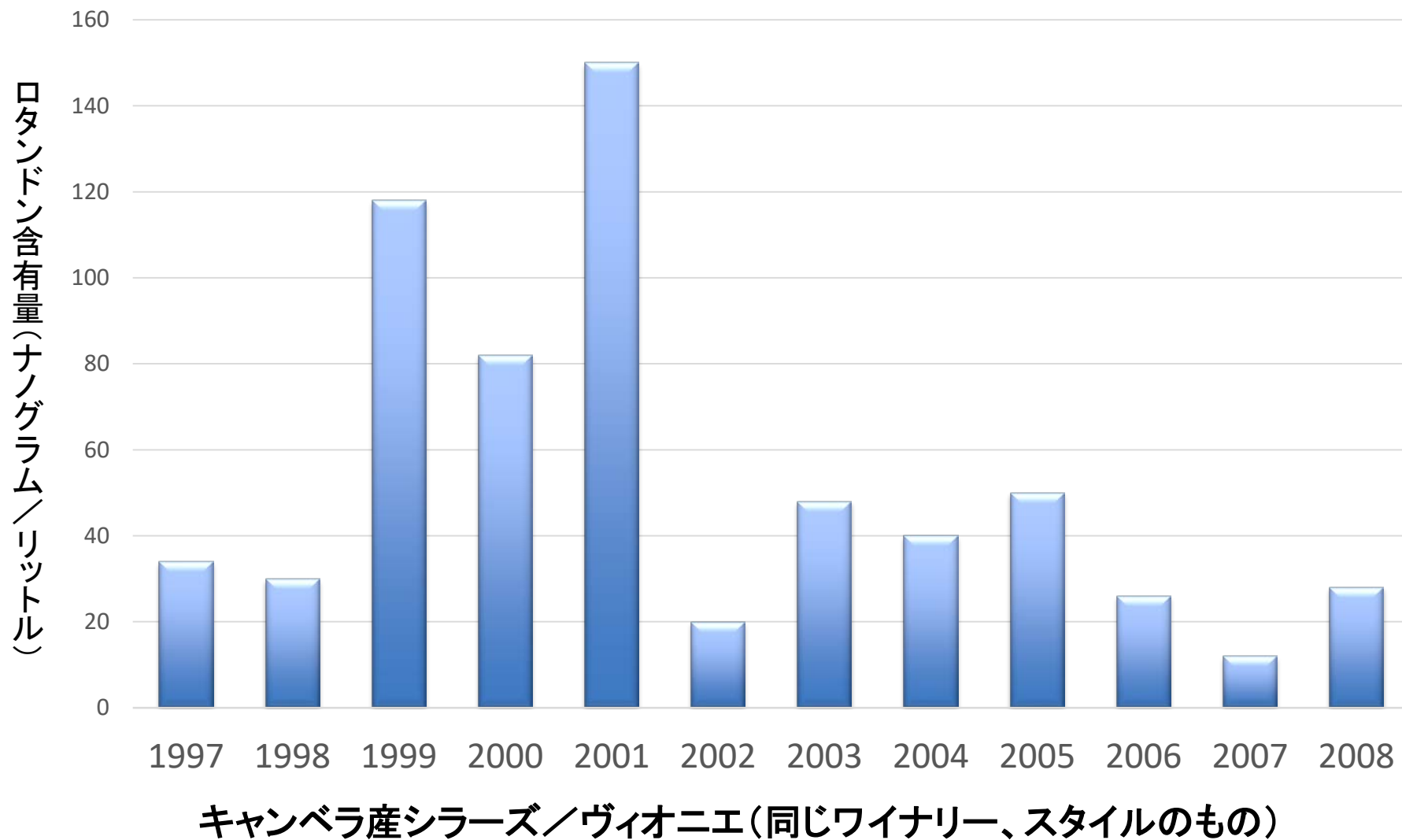
The Australian Wine
Research Institute



収穫年によるロタンドン含有量の差



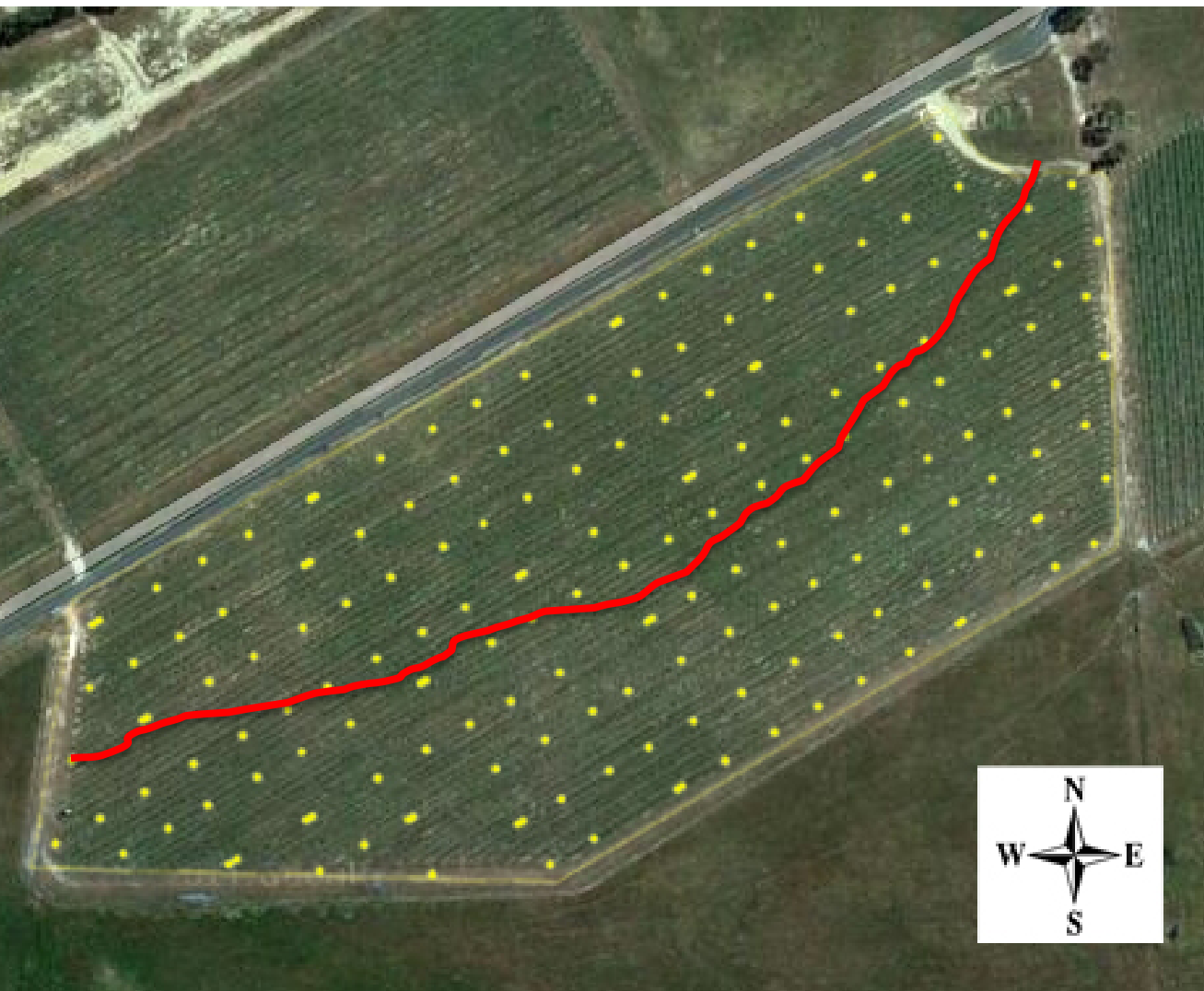
The Australian Wine
Research Institute



同じ畑の中での差（ヴィンテージ毎の差も）



The Australian Wine
Research Institute



等間隔の格子状にサンプル
の樹を177本選んで測定。

重要な諸要素

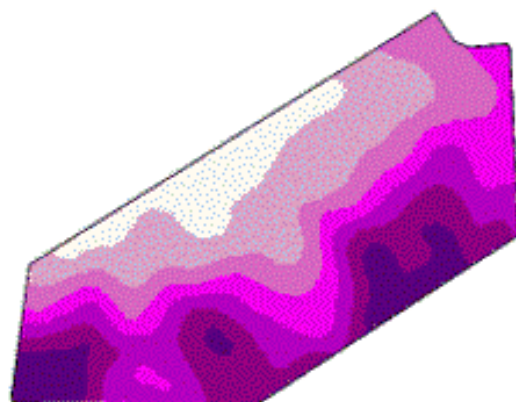
- 方位、地勢
- 気温
- 入射放射線

マウント・ランギ・ジランの畑における ロタンドン含有量の分布図

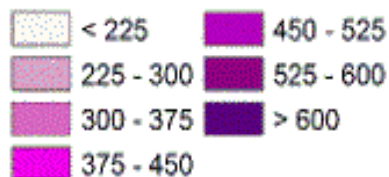


The Australian Wine
Research Institute

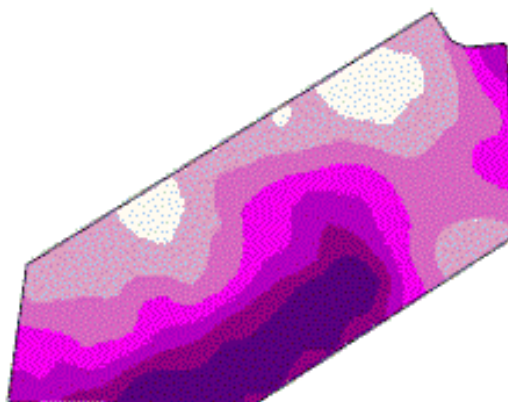
ヴィンテージ2012



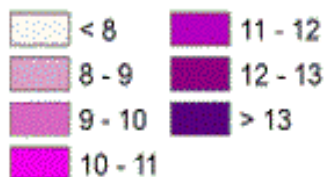
ロタンドン (ng/kg)



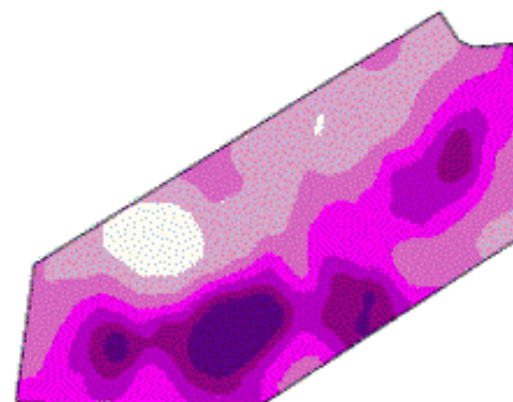
ヴィンテージ2013



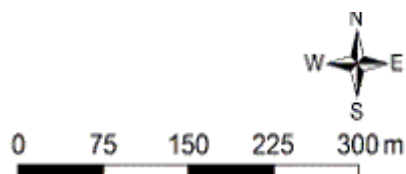
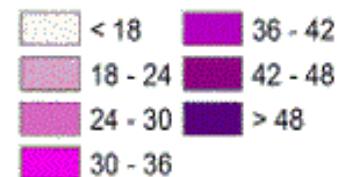
ロタンドン (ng/kg)



ヴィンテージ2015



ロタンドン (ng/kg)

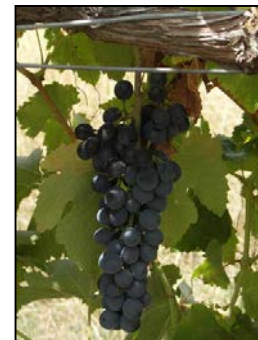


ロタンドンの研究で分かってきた事



The Australian Wine
Research Institute

- ❖ ロタンドンは非常に安定した化合物で、果皮から容易に抽出され、醸造過程の影響を受けない。
- ❖ 栽培条件によってロタンドン含有量は変化する(収穫日、クローン、樹勢、除葉、収量)。
- ❖ 気温と日照が、主に影響しているようである(ヴィンテージ間の変動)。
- ❖ ワインによくなじんだ胡椒風味について、消費者は好ましく感じている。ただし、この香り物質を感じられない人々も一部いる。



官能テスト: 胡椒の匂い



The Australian Wine
Research Institute

- ✓ #4番の香りを嗅いで、#7番のワイン(コントロール)と比較して下さい。



+ロタンドン
(220 ng/L)

#4
(コントロール)



#7



- ✓ #8番のワインを試飲して下さい。

#8



オーストラリア産シラーズ



The Australian Wine
Research Institute



ワイン	生産者	銘柄名	ヴィンテージ	産地	ロタンドン (ng/L)	アルコール (容量%)
#8	Logan Wines	Ridge of Tears	2013	Orange	37	14.1





The Australian Wine
Research Institute

謝辞

Wine Australia for Australian Wine

この研究は、オーストラリアのブドウ農家とワインメーカーによって、彼らの投資機関であるワインオーストラリアを通じ、オーストラリア政府からの供給資金と併せて支援されています。

オーストラリワイン研究所(AWRI)はワイン・イノベーション・クラスターの会員です。