

赤色系ブドウ専用カラーチャートの開発

小林 和司¹, 宇土 幸伸¹, 鈴木 文晃², 串田 賢一²

(¹山梨県果樹試験場, ²山梨県工業技術センター)

Development of the Color Chart for Red Grape Cultivars

Kazushi KOBAYASHI¹, Yukinobu UDO¹, Fumiaki SUZUKI² and Ken-ichi KUSHIDA²

(¹Yamanashi Fruit Tree Experiment Station, ²Yamanashi Industrial Technology Center)

要約: ブドウ‘ゴルビー’の果粒画像データを基に、7段階の赤色系ブドウ専用のカラーチャートを作成した。果皮色と果実品質の関係を調査した結果、果皮色と糖度、酸含量およびアントシアニン含量との相関が高く、果実品質を評価する指標として利用できることが示唆された。

Abstract: We developed seven steps of color chart for Red Grape Cultivars, based on the image data of berries of grape 'Gorby'. As a result of investigating a skin color and the relation of fruit quality, the skin color had the high correlation with a soluble solids concentration, a titratable acidity, and an anthocyanine content. It was suggested that a color chart can be used as an index of evaluation of fruit quality.

1. 緒 言

現在、ブドウの果皮色の評価手段として、‘巨峰’などの黒色系品種では‘果実カラーチャート ブドウ赤・紫・黒系’¹⁾が使用されており、全国的な基準となっている。また、近年生産量が急増している‘シャインマスカット’など黄緑色系品種では、いくつかの県においては専用カラーチャート^{2, 3, 4)}が製作され、収穫期の判断基準として使用されている。一方、赤色系品種においては、独自のカラーチャート^{5, 6)}を用いて果皮色を評価している地域もあるが、多くの場合は‘果実カラーチャート ブドウ赤・紫・黒系’が代用されている。しかし、赤色系品種に対してこのカラーチャートを用いると、実際の果皮の色合いとカラーチャートの色調が異なるため、適切な評価が難しいといった問題がある。

そこで、消費者の人气が高く栽培者も多い‘ゴルビー’を材料とし、赤色系品種の果皮色の評価基準となるカラーチャートを試作するとともに、果皮色と果実品質の関係について諸調査を行ったのでその結果を報告する。

2. 実験方法

2-1 カラーチャートの試作

果皮色の異なる果粒を撮影ブースにおいて同一の照明環境のもと、色調整用ツールのCasmatchを設置し

た状態で撮影した(図1)。その画像を画像編集ソフトPhotoshopに取り込み、画像内の果粒の範囲を選択し、その範囲内の平均色を求めることでチャート色を抽出した。



図1 ブドウ‘ゴルビー’の果粒とCasmatch

2-2 果皮色と果実品質との関係

試験には、山梨県果樹試験場に植栽されている‘ゴルビー’3樹(8~16年生 露地栽培 T-5BB台 慣行法による無核栽培)に着生している果房を供試した。ベレーゾン期の2013年7月23日から9月17日まで7日間隔で各供試樹から10果粒を採取し、果皮色と糖度、酸含量、アントシアニン含量を調査した。果皮色の評価には7段階の果粒写真(図1)を用い、ブルームを拭き取った10果粒の果頂部の色を目視で判断した値を平均した。糖度は10果粒をまとめて榨汁し屈折計示度(アタゴ, PR-100)を用いて測定した。酸含量は、10粒をまとめて榨汁した果汁を0.05N-水酸化ナトリウムで中和滴定し酒石酸含量に換算した。アントシアニン含量の測定は以下のとおりに行った。果粒の腹部から直径10mmのコルクボーラーを用いて、1果粒から2枚、合計20枚の果皮を

採取した。果皮は、果汁を十分に除去した後、-20℃で冷凍保存した。果皮サンプルに10mlの50%酢酸を加え、16時間、4℃、暗条件下に静置した。その後、遠心分離(3000g, 5分)した上清を10mlに定容し、アントシアニン抽出液とした。分光光度計(shimadzu UV-1200)を用いて抽出液の520nmの吸光度を測定し、Cy3Gの検量線($Y=16.36x$)によりアントシアニン濃度を求め、果皮の新鮮重あたりのアントシアニン含量に換算した。

8月21日には果皮色別に各3~40果粒(合計215果粒)を採取し、1果粒ごと糖度を調査した。

3. 結果および考察

3-1 カラーチャートの試作

‘シャインマスカット’専用カラーチャートの作成時に用いた手法⁷⁾に準じ、果粒の画像データからチャート色を作成する方法で試作を行った。画像データからチャート色を特定する手法を用いるのは、ブドウの果皮は薄く、果肉の透明度も高いため、分光測色計による測色では正確な色の検出が困難であることと、画像から抽出した色が人の見た色の感覚に近かったという検討結果によるものである。

具体的な手法としては、標準光源下で果粒を撮影し、その画像を画像編集ソフトPhotoshopに取り込み、果粒の平均色からチャート色を抽出するという手法で行った。この時の画像の色補正にはCasmatchを用いた。

しかし、ほぼ一様に変化する‘シャインマスカット’の果皮色変化と異なり、‘ゴルビー’の果皮色は、地色である緑色がクロロフィルの消失により徐々に黄化しながら、アントシアニンの蓄積により赤色が着色していくような変化をする。そこで単色でのチャート色の表現の他に、果皮の変化を再現するようなグラデーションによるチャート色(図2)の作成も行い、収穫適期の判断に適した色の表し方の検討を行った。その過程でブルームのある状態とない状態との比較や、グラデーションの表現の調整なども行いつつ、複数の試作カラーチャートの作成を行った。試作したカラーチャートは圃場作業者の感想などを反映し改良を進めた。最終的には、単

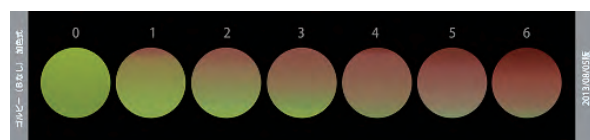


図2 グラデーションによるチャート色



図3 赤色系ブドウ専用カラーチャート

表1 ‘ゴルビー’専用カラーチャートのL*a*b*値

カラーチャート値	L*	a*	b*
0	65	-22	63
1	64	0	59
2	57	23	49
3	54	35	41
4	47	47	30
5	38	45	23
6	33	34	11

色による7段階のカラーチャート(図3, 表1)を試作した。この試作カラーチャートでは、チャート色の一部が全体の端にかかるようにし、果実との色比較がしやすいようなデザインにした。併せて収納するケースもデザインし、それらの量産を行った。このカラーチャートは、今後、赤色系ブドウの果皮色の指標として活用するとともに、公立試験研究機関等に配布し、実用性について評価・検討を行う予定である。

3-2 果皮色と果実品質との関係

果皮色とアントシアニン含量、糖度、酸含量の関係を表2, 図4, 図5に、成熟期における果皮色と糖度の関係を図6に示したが、果皮色とアントシアニン含量、糖度、酸含量の間には相関が認められ、果皮色が進むにしたがってアントシアニン含量、糖度は増加し、酸含量は減少した。ブドウ赤色系品種においては果皮の着色と糖蓄積の関係性が強いことが知られている⁸⁾が、今回の結

表2 「ゴルビー」の果皮色とアントシアニン含量の推移(2013)

調査日	7/30	8/6	8/13	8/20	8/27	9/3
C. C. 値	1.2	2.3	3.7	3.8	4.3	4.4
アントシアニン含量($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	3.0	6.8	12.3	17.4	21.9	27.4
糖度(Brix)	13.5	16.1	18.0	19.6	19.7	20.0

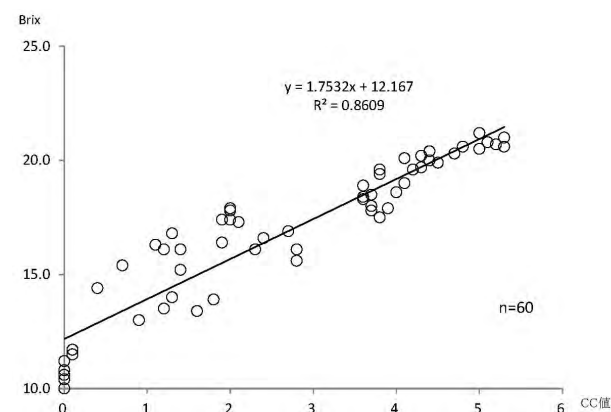


図4 ‘ゴルビー’における果皮色と糖度の関係(2013.7.23~9.17)

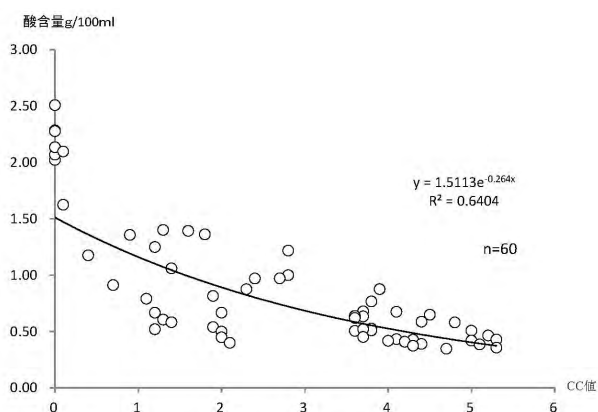


図5 ‘ゴルビー’における果皮色と酸含量の関係
(2013.7.23～9.17)

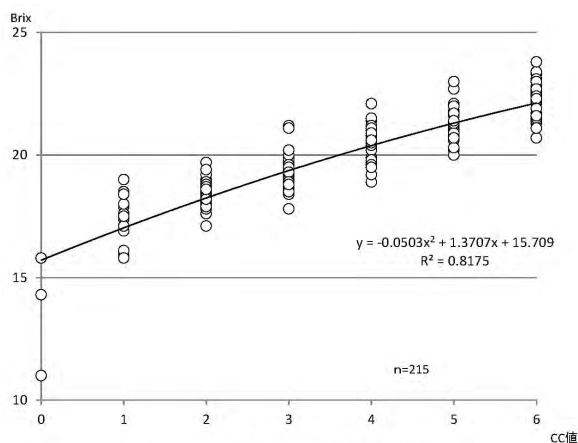


図6 ‘ゴルビー’における果皮色と糖度の関係
(2013.8.21)

果はそれに一致したものとなった。このことから、カラーチャート値は果実品質を評価する指標として利用できることが示唆された。

4. 結 言

果粒の画像データを基に、7段階の赤色系ブドウ専用のカラーチャートを作成した。果皮色と果実品質の関係を調査した結果、果皮色と糖度、酸含量およびアントシアニン含量との相関が高く、果実品質を評価する指標としてカラーチャートが利用できることが示唆された。今後、赤色系ブドウの果皮色の指標として活用するとともに、公立試験研究機関等に配布し、実用性について評価・検討を行う予定である。

参考文献

- 1) 監修：農林水産省果樹試験場 製作：日本色研事業株式会社 供給：富士平工業株式会社 販売：日本園芸農業協同組合連合会（1975）

- 2) 山下泰生：香川県における「シャインマスカット」の適期収穫に向けた取り組み，果実日本，vol.67 P.54-58（2012）
- 3) 茨城県農業総合センター園芸研究所：ブドウ「シャインマスカット」の収穫期はカラーチャートで判断できる，茨城県農業総合センター園芸研究所研究成果情報（2011）
- 4) 小林和司，宇土幸伸，里吉友貴，齋藤典義，鈴木文晃，串田賢一：ブドウ「シャインマスカット」の専用カラーチャートの開発，山梨県果樹試験場研究成果情報（2012）
- 5) 近藤宏哉，伊藤 寿，石川裕一，亀岡孝治，橋本篤，元永佳孝：デジタル画像によるぶどう「安芸クイーン」専用カラーチャート，三重県農業技術センター研究成果情報（1997）
- 6) 岡山県農業総合センター農業試験場：赤色系大粒ブドウ「安芸クイーン」の栽培のポイント（1999）
- 7) 小林和司，宇土幸伸，里吉友貴，齋藤典義，鈴木文晃，串田賢一：ブドウ「シャインマスカット」の収穫適期の把握と専用カラーチャートの開発，山梨県総合理工学研究機構研究報告書第7号 P.75-78（2012）
- 8) 宇土幸伸，小林和司，齋藤典義，里吉友貴，三森真里子：糖蓄積がブドウの着色に及ぼす影響の品種間差異と高糖度生産の重要性，山梨県果樹試験場研究成果情報（2011）