

<研究成果の紹介>

## デジタルカメラを利用した野外での果色評価

伊賀農業センター

### 1. 成果の内容

果樹栽培では果皮色の着色程度は収穫期を判定したり、収穫後に品質を評価する重要な指標となっており、主要な樹種ではその判定基準として果実カラーチャートが既に生産現場で実用化されています。果実カラーチャートは「誰でも」、「手軽に」、「大まかな評価が可能」という利点を持ち、果色評価の有効なツールであるといえます。

しかし、カラーチャートによる評価は「人間の目」による目視検査であるため、そのデータは客観性に乏しく、再現性が低くなることは否めません。そこで、近年、高性能化、低価格化が著しいデジタルカメラを利用し、野外条件下でブドウの果色を評価する手法を検討しました。

デジタルカメラで撮影した被写体の画像データは、コンピュータに転送後、画像処理によりその表面色の数値化が可能です。しかし野外では撮影毎に表面色の見え方に大きな影響を与える光環境が異なるため、画像データを直接比較できません。この問題を克服するために、野外で撮影した画像データから算術処理により光環境の影響をキャンセルする手法を確立しました。

手順は以下の通りです。まず、被写体の背景に赤、緑、青のカラーチャートを配置して画像データを撮影します。次に、これらの画像から撮影状態のよい画像を1枚「基準画像」として選び、他は「サンプル画像」とします。そして「基準画像」と「サンプル画像」に含まれるカラーチャートの画像をもとに色補正を行う変換式を求め、その式を「サンプル画像」に処理して、光環境の影響を

除去した「キャリブレーション画像」を作成しました(図1)。

各キャリブレーション画像に含まれる3色のカラーチャートは、理論的には基準画像のカラーチャートとほぼ同色になります。そこで、60枚のサンプル画像を用いて、色補正処理の前後で、サンプル間における各カラーチャートの色のばらつき具合を検証しました。その結果、3色とも補正処理後は色相値のばらつきが非常に小さくなっていることから、高い精度で色補正が行われていることが確認できました(図2)。

なお、本研究で用いた一連の画像処理ソフトウェアは、三重大学生物情報工学研究室の協力を得て共同開発しました。

### 2. 技術の適用効果と適用範囲

ブドウに限らず、他作物にも本手法は適用可能です。ただし、現時点では撮影画像の加工、前処理は手作業で行っているため、今後は処理の自動化を進め、大量の画像が手軽に扱えるようになった段階で現場への普及が可能になると思われます。

### 3. 普及・利用上の留意点

撮影時に被写体へ直射日光が当たると、色情報取得できないため、太陽光をカットする処理が必要です。また、撮影に用いるデジタルカメラは、画素数は100万画素程度のもので充分ですが、ホワイトバランスがマニュアル調節できる機能が必要です。

(近藤 宏哉)

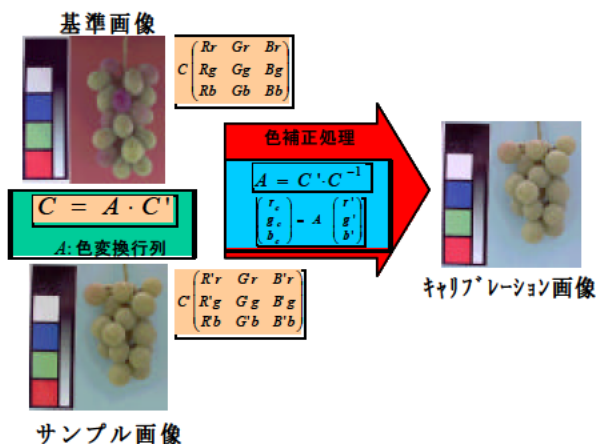


図1 色変換行列をもちいた色補正処理

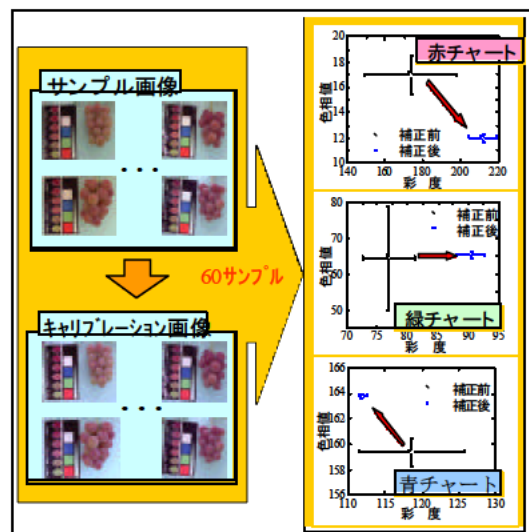


図2 キャリブレーション効果の確認  
(赤、緑、青カラーチャートの色相値、彩度のばらつきの比較)