

Microsoft Excel を利用した色彩色差計の測定値に近似する色票の検索ツールの作成

伊藤史朗 水口聡

Development of Search Tool for closest Color Chart in the Measurement with Color Chroma Meter using Microsoft Excel

ITOU Fumiaki and MINAKUCHI Satoshi

要 旨

色彩色差計の測定値を利用し多数ある色票の中から最も近似する色票を検索できるツールを作成した。これは色彩色差計による色票の実測値とエクセル関数によって構成され、対象物の色彩色差計での測定結果を入力すると、色票番号および系統色名、色差、検査精度が出力される。

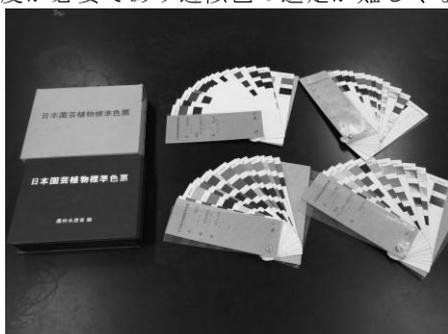
キーワード：色彩色差計，色票，検索ツール，Microsoft Excel

1. 緒言

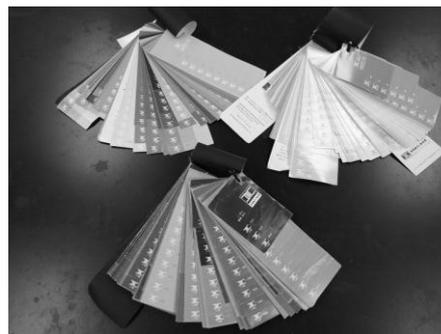
種苗法に基づく園芸植物の登録出願品種の審査にあたっては、視覚などの官能によって判定される色が重要な形質の一つとなっている。そのため、園芸植物の新品種の育成場面では色に関する調査が必須である。色の調査方法には図 1 に示す日本園芸植物標準色票や大日本インキ化学カラーガイドなど基準となる色の見本（以下、色票）と比較しながら最も近似する色票を選定する方法がある（小林ら，1998；杉浦ら，2007；柳下ら，2002）。この調査法は簡便であるが、多数存在する色相別カラーチャート（図 2）から選定する作業は複雑であり労力と時間がかかる。さらに、文献からの引用値，あるいは個体間差が生じやすい複数の植物体サンプルを測定し算出される平均値など実在しない色を対象とする場合は、品種特性への知識あるいは作業の熟練度が必要であり近似色の選定が難しくなる。

一方、色の調査法の一つに光学的なメカニズムによって色を数値化できる色彩色差計などの計測機器を利用した方法がある。この調査法は調査にかかる時間は数秒と労力がかからない方法であり、記録の保存や色の定量的解析が可能である。これらの特徴を持つ計測機器は、測定方式や測定時の光条件の違い、さらには同一機器でも測定機差などの色データへの影響が懸念される。そのため、現在のところ農林水産省における登録出願品種の審査項目としては色彩色差計の測定値は採用していないが、色の調査業務の労力軽減，あるいは色特性の定量的解析への応用などの観点から、色彩色差計の利用価値は高いと考えられる。

そこで、色彩色差計の特徴を活かしながら色票との関連付けを行うことで、色彩色差計の測定値に最も近似する色票を検索できるツールを作成したので報告する。



日本園芸植物標準色票



大日本インキ化学カラーガイド

図 1 色票の商品例

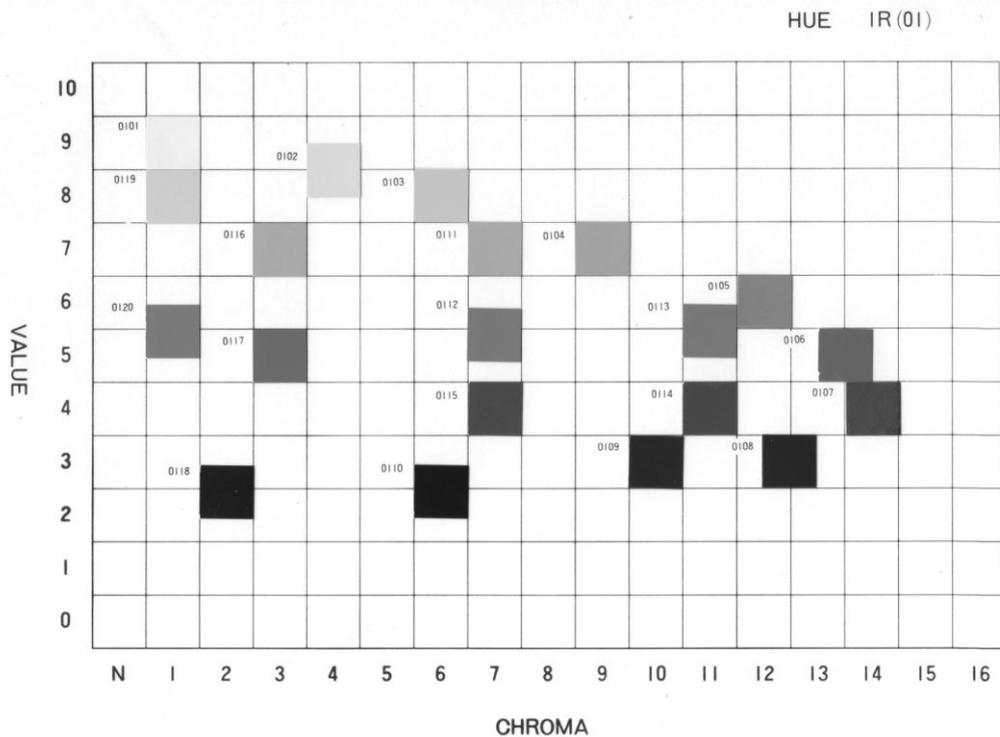


図 2 色票の色相別カラーチャート（日本園芸植物標準色票：IR 01）

2. 方法

色票には日本園芸植物標準色票（富士平工業株式会社発行，財団法人日本色彩研究所製作，農林水産省編集）および大日本インキ化学カラーガイド（第 1，11，13 版，大日本インキ化学株式会社製作）を用いた．これら色票のサンプル数は，日本園芸植物標準色票が 501 点，大日本インキ化学カラーガイドが 465 点，合計で 966 点であった．次にそれら色票を色彩色差計を用いて実測データを得た．測定にはミノルタ社製 CR-200（三刺激値方式測色タイプ，L*a*b*表色系方式，図 3）を用いた．測定は 1 つの色票で 3 回行い，平均値を算出した．なお，測定は照度が約 80 ルクスの蛍光灯（60w，昼光色）照明下で行った．

検索ツールの作成において必要なインプットは，各色票に記載されている番号（以下，色票番号），色票を 3 回計測した実測値とした．次にアウトプットは，色票番号と系統色名（和名および英名）に加えて，色差（色彩色差計による測定値と色票測定値の色の差を次式により算出． $色差 = \{(L*値の差)^2 + (a*値の差)^2 + (b*値の差)^2\}^{1/2}$ ．ミノルタカメラ株式会社），色差を 3 つに区分（ $色差 < 1 : ***$ ， $1 \leq 色差 < 10 : **$ ， $10 \leq 色差 : *$ ）した検索精度の 4 つとした．



図 3 色彩色差計
ミノルタ社製 CR-200

検索したい色データを 橙色太枠内に入力下さい				
	サンプル名	L*値	a*値	b*値
1回目		89.8	2.7	1.1
2回目				
3回目				
平均値		89.8	2.7	1.1

橙色のセル内に検索したい色値を入力する

個体間差などがあり複数の色値がある場合は平均値をまず算出し、その後平均値をもとに検索を開始する

「日本園芸植物標準色票および沃食本件化学分析カテゴリー」の中の中から 最も近似する色票の検索結果					
No. ※1	6	系統色名(和名) ※3	ピンク白(桃白)	色差 ※4	0.1
色票番号 ※2	0101	系統色名(英名) ※3	pinkish white	検索精度 ※5	***

水色のセル内に色票番号など色票の検索結果が表示される

- ※1 色票の通し番号 (検索された近似色のデータを確認したいときに利用) ※2 検索された色票に記載されている番号
- ※3 検索された近似色の色票に記載されている系統色名 (ただし日本園芸植物標準色票が検索された場合のみ)
- ※4 検索した色値と最も近似する色票の色差
- ※5 検索精度を示す値として、色差の値を次の3つの中から区分して表示。色差が小さいほど近似色票と酷似。
 ***: 色差が1未満 **: 色差が1以上、10未満 *: 色差が10以上

図4 色値入力および色票の検索結果の例

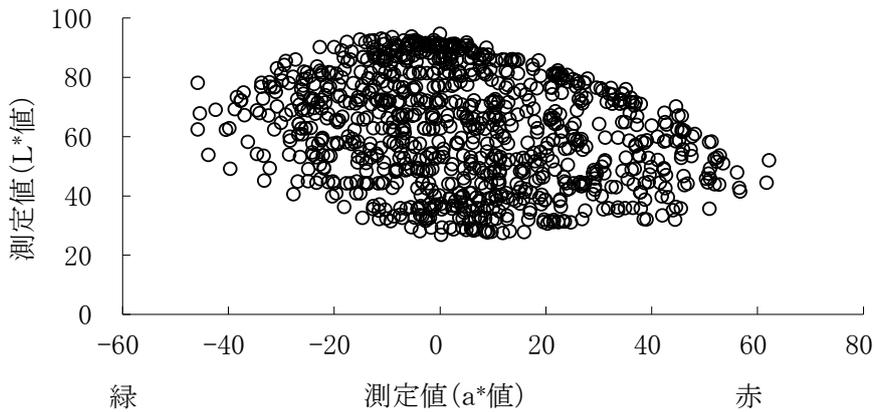


図5 色彩色差計による色票の測定結果 (L*値, a*値)
n=966

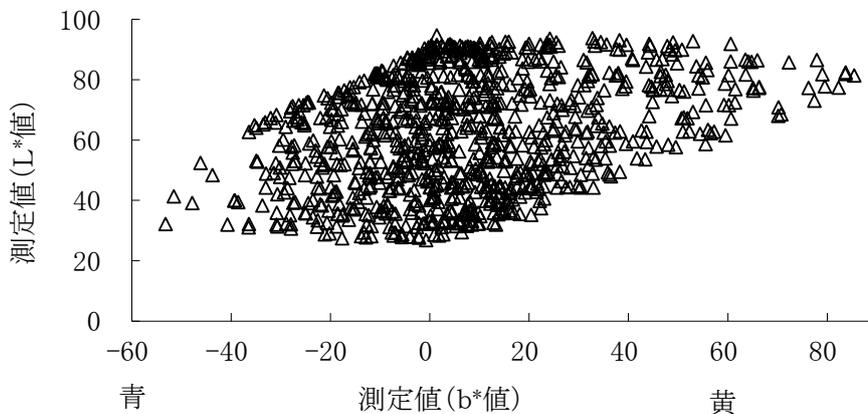


図6 色彩色差計による色票の測定結果 (L*値, b*値)
n=966

表 1 色彩色差計を用いた色票^{※1}の測定結果

	L*値	a*値	b*値
平均値	62.1	4.6	7.7
最大値	94.7	62.2	85.5
最小値	26.8	-45.8	-53.2
測定誤差 ^{※2}	0.039	0.065	0.044

※1 色票の製品名：日本園芸植物標準色票および大日本インキ化学カラーガイド 合計 966 点

※2 色票を測定したときの各値における標準誤差 (n=966)

3. 結果および考察

作成したツールのアウトプットについては、検索したい色と色票測定値より全色票の色差をまず算出し、そのうち色差が最小となる色票の色票番号、系統色名、色差、検索精度を次のエクセル（2003 年）関数を用いて表示させた。つまり、色票番号および系統色名は INDEX、色差は SMALL、検索精度は IF の各関数を使用した。本ツールの使用方法についてはエクセルファイル内の第 1 シートにある所定のセルに色値を示す L*値、a*値、b*値をそれぞれ入力すると自動的にアウトプットの検索結果が表示される（図 4）。

供試した色票の色彩色差計を用いた測定値 966 点を散布図に示した（図 5, 6）。図 5 より、明度に関連する L*値の範囲は 26.8~94.7 であり、20 以下の黒っぽい色にあたる色票は存在しなかった。次に色相に関連する a*値（約-60：緑~約+60：赤）をみると-60 あるいは+60 の付近に位置する色票（原色に近い色の色票）は少ないが、0 の付近に位置する色票（くすんだ色の色票）は重なってプロットされる場合もみられ、出現頻度が高かった。また図 6 より、色相に関連する b*値（約-60：青~約+60：黄）をみると、a*値と同様に-60 あるいは+60 付近に位置する色票は少なく、0 の付近に位置する色票が多かった。このように色票の分布には偏りがみられ、この結果は検索精度に影響すると思われる。そのため、検索精度を示す機能として前述の色差と検索精度の確認機能を追加した。このツールを使用する際の特徴として検索精度を理解しながら利用する必要があると考えられた。

加えて、色票測定時の誤差をみると標準誤差において 0.039~0.065 の範囲で変動があることを確認した。その点についても理解しておく必要があると考えられた（表 1）。

このように作成したツールには、色票の種類が均一

ではないことから発生する検索精度の違いや同一色票であっても色票測定時の誤差による影響が含まれていることが確認された。しかしながら、園芸植物における色に関する個体間差は、ツールに含まれる誤差と比べるとはるかに大きいことから、本ツールは十分利用できると考えられた。

また、本ツールの利用価値として、色の定量的な解析が行え、研究の深化が図れることに加えて、色彩にかかる調査業務の迅速・省力化が可能、調査者の違いによる調査結果への影響を受けない客観性・再現性の高さ、調査時に色票を繰り返し使用せずに済むことで高価な色票の損傷軽減による保存性の向上などの副次的な効果も期待できる。

これらの複数の利用価値が見込める本ツールは、新品種の育成場面や、収穫適期の検討（楠田ら、2012；鈴木ら、2003；西田ら、2005）、さらには新品種を利用した新規加工品の色に関する評価など（藤原ら、2007、2008；太田、2004）幅広い場面で利用できる。

引用文献

- 藤原孝之・栗田修（2007）：機能性の高い地域農産物の菓子類への利用，三重科技セ工業研究部研報，**31**，94-97。
- 藤原孝之・苔庵泰志・栗田修（2008）：未利用海草の食品への利用（第 2 報）-アマモ、アナアオサおよび色落ちしたスサビノリを用いた食品および酒類の試作-，三重科技セ工業研究部研報，**32**，154-159。
- 小林加奈・柿原文香・加藤正弘（1998）：ゼラニウムにおける紫色花作出のための遺伝様式の解明，育雑，**48**，169-176。
- 楠田理奈・神山光子（2012）：施設栽培ピロ「麗月」の果皮色を基にした収穫期判断，熊本県農研セ研報，**19**，1-4。
- ミノルタカメラ株式会社（1997）：色を読む話，1-52。

- 西田学・東明弘・川村秀和 (2005) : ハウス栽培マンゴー ‘アーウィン’ の収穫前落果に及ぼす遮光, 土壌水分および葉果比の影響, 九州農研報, **67**, 214.
- 太田和子 (2004) : 岐阜女子大学構内の湿地に生育するカキツバタ群落の保護に関する研究, 岐阜女子大紀要, **33**, 123-129.
- 杉浦誠・中西建夫・亀野貞・土井芳憲・藤野雅丈 (2007) : ヤーコン新品種「サラダオトメ」の育成, 近中四農研報, **6**, 1-13.
- 鈴木泉, 中川隆彰 (2003) : エダマメ ‘越後ハニー’ の生育特性と収穫適期, 東北農研報, **56**, 177-178.
- 柳下良美・大矢武志・北宜裕 (2002) : ダイアンサス属植物における花弁色素構成及び色素生合成関連遺伝子の解析, 神奈川農総研報, **143**, 1-11.

Abstract

We developed a search tool for the closest color chart from among the many color charts in the measurement with color chroma meter using Microsoft Excel. This search tool was constituted by the measured value of the color chart with color chroma meter and calculated value of the Excel function. By entering the measurement of some object with color chroma meter, in this software, the color chart number, color name, color difference and the accuracy of inspection were output, simultaneously.