

近世着物資料の色彩画像情報の記録・保存と活用に関する検討 —野村コレクションのデジタルアーカイブを目指して—

小林 光夫 電気通信大学情報通信工学科 / 国立歴史民俗博物館
 山口 岳志 電気通信大学大学院情報工学専攻
 澤田 和人 国立歴史民俗博物館

要約 筆者らは、2002年に機会を得て、野村コレクションの一部の測色および写真撮影を行ない、その色彩情報の活用の可能性を探るとともに、色彩情報の取得方法に関する問題点を明らかにした。その後、2003年8月、9月と調査を続け、着物資料の色彩情報の記録保存には、デジタルカメラのRAWモードによる撮影画像の利用が適当であること、また、その画像の3つの活用事例を通じて、一般の研究者が画像の色彩情報を利用するには、最小限4つの利用者インターフェース機能が必要であることが、明らかになった。

An attempt for preservation and utilization of color information of modern “kimono”

KOBAYASI Mituo The University of Electro-Communications/ National Museum of Japanese History
 YAMAGUCHI Takeshi Graduate School of the University of Electro-Communications
 SAWADA Kazuto National Museum of Japanese History

abstract In 2002, we made a project to measure the colors of kimono in the Nomura Collection in an attempt to propose methods for preserving digital color values of kimono and to analyze the color features of kimono. In August and September 2003, we proceeded with our research by using RAW mode of a digital camera, which improved the accuracy of estimating color values. The result of our research revealed the four essential functions required as an interface between user and the data base of color images.

キーワード：色彩画像，デジタルカメラ，色値推定，デジタルアーカイブ，利用者インターフェース

1 はじめに

国立歴史民俗博物館は、「野村コレクション」という、おもに江戸時代の着物200余領からなる貴重な資料を、所蔵している。これらの資料は、当時のものとしては保存状態がよく、歴史的な価値のみならず、美術作品としての価値が高い[1, 2]。このような資料の価値を広く知らしめるためには、資料のもつ色彩情報をデジタル化して、記録・保存し、多くの人が活用しやすい形態にする必要がある。

2002年に機会を得て、野村コレクションの一部の測色および写真撮影を行ない、色彩情報の取得に関する問題点、および色彩情報の活用の可能性を探った[3, 4, 5]。

図1は、我々の研究の目的と現在の位置づけである。網掛け部分が現在までに行なった部分である。色彩画像情報を、デジタルアーカイブとして、誰しもが、長期間にわたって利用できる形態にすることが重要なことである。デジタルアーカイブが出来れば、文化的・歴史的な研究のみならず、美のソースとして美術・教育など様々な応用が可能となるであろう。

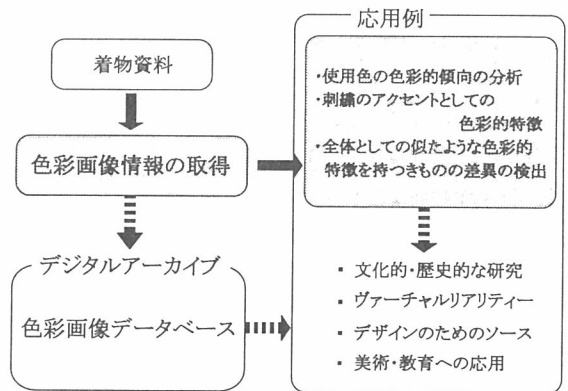


図1：研究の位置づけ

色彩画像情報の取得(図1の上段の中)に関しては、デジタルカメラを用いる手法が適していることを文献[4, 5]で報告した。そこで得られた知見の一つに、デジタルカメラを用いた手法は、測色器や視感測色による測色に比

べ、着物資料の汚損の恐れが少ないことだけでなく、画像としての色彩情報を記録できることがある。

近年、CCD の出力を何も加工せずに出力する RAW モードをもつカメラが、安価で手に入るようになった。RAW モードで撮影した RGB 値と XYZ 値の関係は線形性が高いので、変換関数を作ることが容易である。

本稿では、色彩画像情報として記録すべき情報は何かを明らかにし、従来手法より簡単で精度が良いデジタルカメラによる色推定の手続きについて示す。また、野村コレクションの着物のデジタルカメラ撮影画像から得た色情報をもとに、いくつかの分析を行ない、活用の可能性を示す。そして、分析を通じて、活用する際に必要な利用者インターフェースの機能が明らかになったので、あわせて報告する。

2 記録保存すべき色彩情報

市販のデジタルカメラは、ふつうは受光素子である CCD の出力値をデジタルカメラ内部で演算し、見た目が良い画像となるように、RGB 値を出力している。服飾資料の色彩画像を作成する際に、この RGB 値を用いるのは、共用性がないことや、色再現の精度が悪いといったことから、適さない。十分な、かつ適切な色情報を採取するためには、画像の各点ごとに、あらゆる方向から見たときの立体角反射率を得る方法が考えられるが、情報量が膨大になり、実用面で考えると記録・保存および、その活用は不可能である。そこで、むしろ人間にとって必要最小限の情報の記録を考える。

各点ごとの保存すべき色彩情報として、たとえば、

- 標準の明るさのもとでの物体色の三刺激値
- 輝度と xy 色度という光源に関する情報

が候補として考えられる。

これらの情報があれば、光源の照度や色度が多少変化しても、色の見えモデルを使って、望みの見えを再現できるからである。記録する色彩情報が、機械に依存しない、しかも規格によって標準化された情報であれば、メタ情報の記録・保存も規格を参照すれば良いだけなので、簡単である。

着物などテキスタイルは、光源や視点の方向によって色が変わりうる。たいていは光源の正反射成分により白みを帯びるが、時として経糸、緯糸の染色の違いにより色相が変わることもある。これについては、当面、いろいろな方向から撮影した画像を記録・保存することにする。幾何条件と色の関連を調べてモデル化できれば、さらに適切な記録・保存方法がわかるかもしれないが、これについては別途調査中である [8]。

3 色彩情報の取得方法

3.1 撮影方法

デジタルカメラを用いた撮影環境の設定には手間がかかるので、出来るだけ簡単な照明の設置方法が明らかになっていると良い。

我々は、完璧な方法ではないが、実用的で、簡単な撮影環境を設定したのでここに述べる。

着物を衣桁にかけ、全体に一樣な照明を当てたいが、これは、非常に難しい。われわれは、図 2、図 3 のようにキセノンライト 3 灯と外光と室内蛍光灯を併用して、全体の照度を 950~1200lx 程度に抑えることができた。見た目には均一であり、単に図録をつくることといった目的には事足りるが、色彩情報の分析に利用するには、不十分である。

そこで、照度むらの影響を減らす工夫として、着物の部分ごとに接写を行なうことが考えられる。分光反射率がほぼ一定な灰色板を被写体と同時に撮り、参照灰色とすることで、照度むらの影響を軽減出来るだけでなく、高精細なカメラでなくとも、細部の情報を記録することが出来る。

現在は、この方法で分析・利用にたえる色彩情報を得ているが、着物を長時間、高照度下におくことは、着物が傷む恐れがあり、決して望ましい方法ではない。より良い方法としてストロボを用いた撮影方法も検討しているが、照度むらを抑えることがより困難になるので、むしろ照度むらを補正する方向で実施したい。

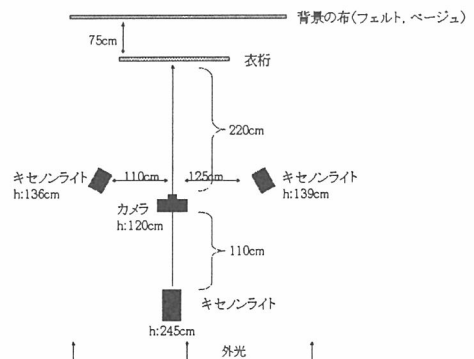


図 2: 照明の設置



図 3: 着物のデジタルカメラでの撮影風景

3.2 デジタルカメラ撮影画像からの測色値推定

デジタルカメラの内部構造は明らかになっていないので、以下の様な流れで、機械独立の表色値へ変換出来ると仮定して、その作成方法について述べる。

デジタルカメラの出力値 (R, G, B) から、対象物の光源色としての三刺激値 (X, Y, Z) が、

$$(X, Y, Z) = f(R, G, B)$$

のように推定できるものとする。ここに f は \mathbb{R}^3 の変換とする。

光源色から物体色を推定するためには、対象物と同時に、反射率がほぼ一定値 k_0 の灰色板を撮影する。灰色板の RGB 値 (R_0, G_0, B_0) より、完全拡散反射面の XYZ 値 $(X_0, Y_0, Z_0) = f(R_0, G_0, B_0)/k_0$ がわかり、対象物の物体色は、この Y_0 値を用いて、

$$(X, Y, Z)_{obj} = f(R, G, B)/Y_0$$

として求めることができる。

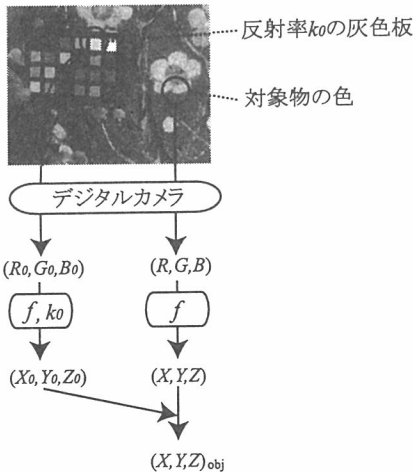


図 4: 対象物の物体色の推定の流れ

(1) 変換関数の作成

本稿では、デジタルカメラの RAW モードを用いて、出

来るだけ簡単に、かつ精度が良い変換関数を作成することを目指す。

まず、多くの色光に対して、デジタルカメラおよび色彩輝度計を用いて、それぞれ RGB 値および XYZ 値を取得し、RGB-XYZ 対応表を作成する。つぎに、この対応関係をできるだけ満たすように、関数 f を求める。

多くの色光を得るには、CRT を用いる方法や色票と光源を用いる方法が考えられる。われわれは、何種類かの色票集を、安定度の良い光源を用い、RGB-XYZ 対応表を作るための色光を得た。

今回、使用した機材、色票集を以下に記す。

- ・デジタルカメラ：オリンパス製 C-5050ZOOM
- ・測色器：トプコン製 色彩輝度計 BM-7
- ・光源：セリック製 人工太陽照明灯を 2 灯 (色温度約 5500K)
- ・色票集：
 - (A) 日本色研事業 写真用カラーチャート (12 色票)
 - (B) GretagMacbeth ColorChecker Color Rendition Chart (24 色票)
 - (C) GretagMacbeth ColorChecker DC (237 色票のうち、今回は 167 色を使用)

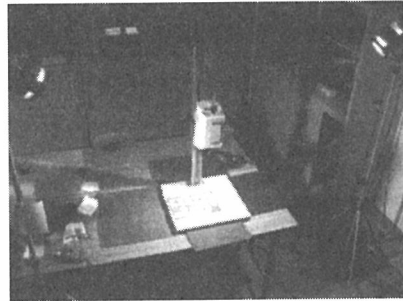


図 5: RGB-XYZ 対応表作成のための撮影風景

RGB-XYZ 対応表を得るための測色、撮影は次のようにして行なった。

図 5 のようにコピースタンドに色彩輝度計あるいはカメラを設置する。台上の固定位置に色票を置き、まず測色し、それが終わってから撮影を行なう。光源は、両側に 2 灯設置して、これで台上の中央の照度およそ 1400 ± 10 lx となる。測色および撮影は、この中央に色票を設置して、1 枚ずつ測色・撮影を行なうので、コピースタンドの照度むらを意識する必要がなくなり、環境の設定も楽である。また光源は点灯後、1 時間程度で照度は安定するので、その後に測色および撮影を行なう。

(2) 変換関数の評価

作成した RGB-XYZ 対応表をもとに、回帰分析を行ない、1 次式、2 次式、3 次式の RGB-XYZ 変換関数を求

めた。ここには紙面の都合上、 R, G, B の 3 項からなる 1 次式、および $R, G, B, R^2, G^2, B^2, RG, RB, GB, RGB$ に定数項を加えた 11 項からなる 3 次式の場合を述べる。

作成した変換関数を用いて、各色票集の XYZ 値を推定したときの誤差を、CIELAB 色空間における距離 ΔE_{ab}^* として以下に示す。

表 1: 色票集 (A) を用いて作成した関数の評価

(A)	1 次式			3 次式		
	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)
平均	5.46	3.08	3.13	0.17	17.4	156.7
最大	14.84	7.06	11.1	0.93	102	1495

表 2: 色票集 (B) を用いて作成した関数の評価

(B)	1 次式			3 次式		
	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)
平均	5.58	2.68	2.55	3.17	1.88	2.87
最大	18.85	6.23	9.53	6.76	4.99	19.0

表 3: 色票集 (C) を用いて作成した関数の評価

(C)	1 次式			3 次式		
	(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)
平均	5.21	2.70	2.19	3.63	2.23	1.73
最大	11.96	6.21	8.56	13.31	6.98	7.92

色票集 (A) 12 色から作成した関数について (表 1)

- 1 次式は、誤差の平均値は従来手法 [5, 6] と大差ないものの、最大値を小さく抑えることができた。
- 3 次式では、色票集 (A) に対しては精度が良いが、他の色票集にはまったく適さない。良い 3 次式を得るには 12 色ではデータが少なすぎる。

色票集 (B) 24 色から作成した関数について (表 2)

- 1 次式の精度は、色票集 (A) を用いたものより、若干精度が良い。
- 3 次式は、色票集 (B) においては精度が良いが、他の色票集では 1 次式よりも精度が悪くなる。

色票集 (C) 167 色から作成した関数について (表 3)

- 1 次式は、(A) 12 色や、(B) 24 色を用いた場合に比べ、おおむね精度が良くなっている。
- 3 次式は、いずれの色票集に対しても、精度が良い。

これらの結果より、RAW モードを用いれば、(A) の数少ないデータにもとづき作成される 1 次式の変換関数でも、従来の複雑な推定方法 [4, 5, 6, 7] よりも、良いことがわかった。

また、少ない対応表で 3 次式を作成すると、精度が悪いが、(C) の 167 点からなる対応表で作成した関数は精度が良かった。3 次式で関数を作成するには多くの学習データが必要となることが確認できる。(C) を用いた 3 次式だと、かなり精度があがるが、RGB-XYZ 対応表を作るための撮影にかかる時間が膨大になり、大変である。

(A) の 1 次式を作成するための、12 枚の色票の撮影、および測色器による測色と、デジタルカメラ画像の色値の抽出などをあわせても、光源が安定するまでの時間を除けば、1 時間もあれば可能である。

最も手間をかけずに作ることができる (A) の 12 色票にもとづく 1 次式の変換関数を用いて、(C) の色票を推定したときの誤差を図 6 示す。図は a^*b^* 図で、色みだけを表す座標系である。また、円の面積が ΔE_{ab}^* に比例している。彩度が高いところ、とくに緑から青にかけての精度が悪いが (最大で ΔE_{ab}^* が 11.1)、彩度の低いところは精度が良い。

最も手間がかかる (C) の 167 色にもとづく 3 次式の変換関数を用いて、(C) の色差を推定した場合は、彩度の高、低を問わず誤差が平均する (図 7)。最大値も 7.92 と抑えられることが出来る。

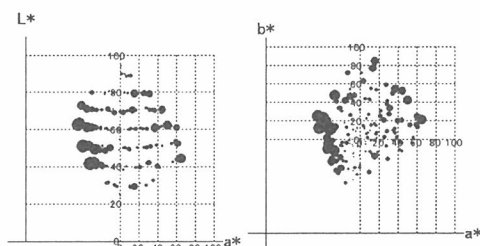


図 6: (A) 12 色票にもとづく 1 次式で (C) 167 色を推定したときの誤差

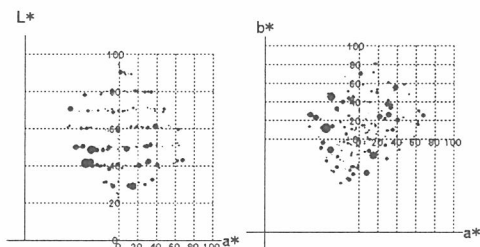


図 7: (C) 167 色票にもとづく 3 次式で (C) 167 色を推定したときの誤差

3.3 従来手法との比較

つぎに、色票集ではなく、実際の着物の撮影画像において、色票集(A)・1次式で作成したRGB-XYZ変換 f と、従来手法のひとつであるニューラルネットワークを用いた手法[4, 5]との比較を行なった。比較の為に、両者の方法で推定した値と、分光測色器で測定した値との誤差を ΔE_{ab}^* で評価する。

用いた測色器は、ミノルタ製CM-2600d、ニューラルネットワーク作成時の学習データ数は96である。表4は、2領の着物計4色についての色差である。

対象部位	ニューラルネットワーク	1次式
089地:黒	3.65	3.17
088地:赤	5.05	6.17
088刺繍:ピンク	8.99	4.28
088刺繍:金	16.6	11.5
平均値	8.56	6.29

(番号は図録[2]の資料番号)

従来手法に比べて、おおむね精度が向上していることがわかる。しかしながら、金の刺繍部分においては精度が悪い。これは金糸の鏡面反射の影響で、明度方向に大きくずれることが原因であろう。

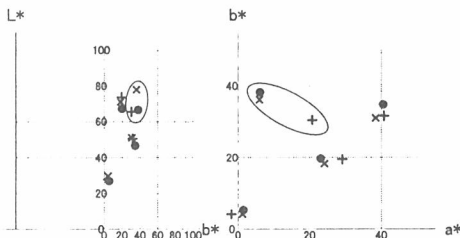


図8: 3種類の測色方法による結果(左: $L^*a^*b^*$ 図, 右: a^*b^* 図, ●: 測色器, ×: RAWモード, +: ニューラルネットワーク)

$L^*a^*b^*$ 空間で色の分布を見ると(図8), 黒い円で囲まれた部分が金の刺繍部分の色である。ニューラルネットワークでの推定値が大きくずれていることがわかる。金の刺繍以外の部分は、おもに L^* (明度)方向のずれが大きく、 a^*, b^* (色み)方向へのずれが小さい。

明度に関する精度が悪い原因の一つとしては、参照灰色板の設置場所に原因があると考えられる。着物と同じ場所に灰色板を設定することはきわめて難しいので、光源色としてのXYZ値から物体色のXYZ値を得るための正規化の手法そのものも考えなおす必要があるかもしれない。

明度の推定精度をあげる為には、白色情報を良い精度で取得する必要があるだろう。

着物撮影では、色票集撮影に比べて全体的に、精度が悪くなっているが、その原因に次の4点が理由として考えられる。

- 布地という形状の不安定さから、照度むらが出来やすく、参照白の情報の取得が困難。
- 標準光源下での物体色を計算する際の、von Kries変換による誤差。
- 分光測色器では分光反射率が記録されるのに対し、デジタルカメラでは輝度率が記録される。対象物がマットでないと、両者の違いが生じる。
- 測色器で計った場所とデジタルカメラで色推定した場所が完全に一致していない。同じ場所を測色するのは困難であり、色票集での精度を見る限り、デジタルカメラでの推定値は信頼が出来るので、測色器で計った値との差に敏感になる必要は無いと思われる。

4 色彩画像情報の活用

野村コレクションの一部を、デジタルカメラを用いて色値推定を行ない、色彩画像情報の記録を試みた。以下に3つの活用事例と、それを通じて分かった、色彩画像情報を利用する際に必要な利用者インターフェースの機能について述べる。

4.1 活用事例

(1) 使用色の傾向調査

2002年12月に撮影した着物17領について、ニューラルネットワークを用いて色推定を行ない、さらに色空間均等分割法による代表色抽出を行なって、使用色の傾向を調べた。対象資料や数値データは、文献[5]に報告してある。以下に分かった傾向のまとめを述べる。図9は、17領の着物それぞれに対して、代表色抽出を行ない、抽出された色全てを、NCS色空間上にプロットしたものである。

左のNCS色円は、半径方向の座標に色み(c)をとり、円周方向の座標に色相(ϕ)をとる極座標系である。右のNCS色三角形は、色相は問わずに、白み(w)、黒み(s)、色み(c)の3つの要素からなる重心座標系である。

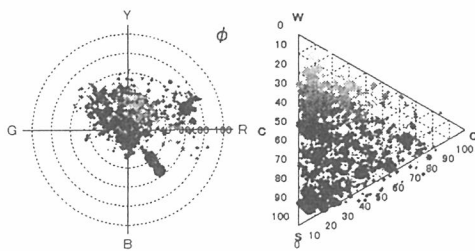


図 9: 17 領の着物の代表色 (左: NCS 色円, 右: NSC 色三角形)

どのような色が多く使われているのかを、定量的に調べるために、図 10 のように、色円を $c=10$ を境に、無彩色と有彩色に分け、さらに有彩色を 8 つに色相で領域を分割した。そして、色三角形を無彩を 3 つ、有彩を 4 つの領域で分割した。

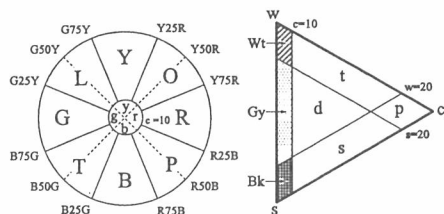


図 10: 領域分割 (左: NCS 色円, 右: NSC 色三角形)

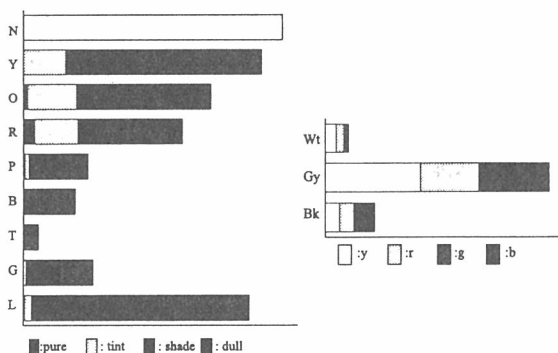


図 11: 17 領の着物の使用色の頻度 (左: 全ての色, 右: 無彩色のみ)

図 11 の左の図は各色相の使用頻度と、各色相で使われている色調の使用頻度である。無彩に関しては、内訳は無く、右の図にそれを示す。

色相では、N(無彩色)を除けば、Y(黄色)、O(オレンジ色)、R(赤)、L(黄緑)といった暖色系が多く、色調では dull(濁色)、shade(暗清色)が多いことがわかった。また、図 11 の右の図を見ると、無彩色に関しては、黄色みを帯びた灰色、赤みを帯びた灰色が多く使われていることがわかった [4, 5]。

長崎の先駆的な研究 [9] で、61 種類の小袖模様雛形本において、地色は、PCCS 色空間で赤から黄色にかけて

の色相域に多く属するという結果がある。サンプルが違っても関わらず、暖色系の色が多かったという結果では類似していることがわかる。ただし、長崎のもとにした色見本帳の数値データは公表されておらず、容易に比較検討できないのが残念である。このことから、デジタルアーカイブの共用性の重要性がわかるだろう。

(2) 染めと刺繍による色の違い

友禅染めを用いて模様が描かれた 2 領の着物 (図録 [2] における資料番号 206 と 247) がある。片方は、鮮やかな色の刺繍も施されており、アクセントとしての効果をなしていることがわかる。このことが、色分布にどう現れているかを示す。

図 12 と図 13 は、その着物の接写画像と、その色分布図 (NCS 色円) である。図 12 の色分布図を見ると全体的に色の集合が小さく分布している。図 13 の右の NCS 色円の上で黒い円で囲まれたところが、刺繍の部位の色分布である。刺繍の部位は地の色と離れたクラスタになっており、アクセントとして用いられている刺繍の色が色分布図上で、離れたクラスタをなすことがわかった。

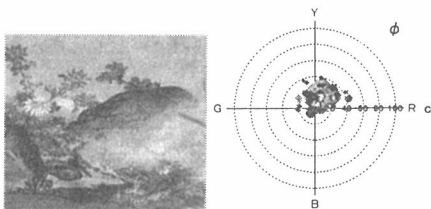


図 12: 友禅染めによる着物 (#247) とその色分布図

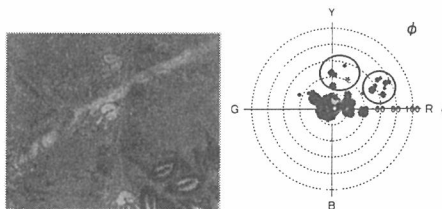


図 13: 刺繍がアクセントとして用いられている着物 (#206) とその色分布図

(3) 色使いが似たものの比較

2003 年 9 月に撮影した 2 領の着物 (図録 [2] の資料番号 231 と 234, 図 14) は、一見色彩傾向は似ているが、服飾史の観点からは異種のもものと推測されている。

この 2 領に対して、RAW モードの機能を持つデジタルカメラを用いて、色推定を行ない、色彩画像情報から、どのような差異があるかを調べ、詳細な情報も記録でき

ていることを確認する.

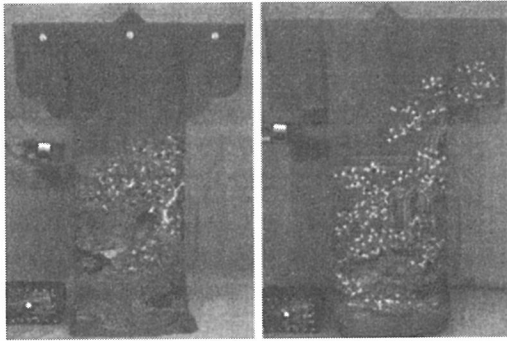


図 14: RAW モードで撮影した 2 領の着物 (資料番号 左: #231, 右: #234)

図 15 が, それぞれの着物の類似していると思われる箇所の接写画像である. 両方とも, モチーフがほとんど一緒で, 同じような色が使われている. これらの接写画像に対し, 1 次式を用いて作成した変換関数 f に基づき, 色推定を行なった後, 色空間均等分割法による代表色抽出 [5] を行ない, 色分布図を作成した (図 16, 図 17). 左は NCS 色円, 右は NCS 色三角形である. NCS 色分布図上では, 似たような色分布になっていることが読みとれる.

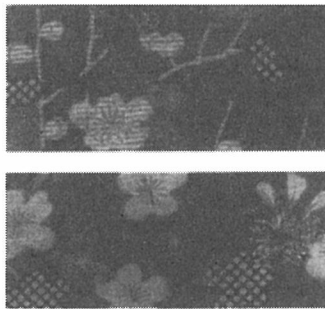


図 15: 2 領の着物の接写 (上: #231, 下: #234)

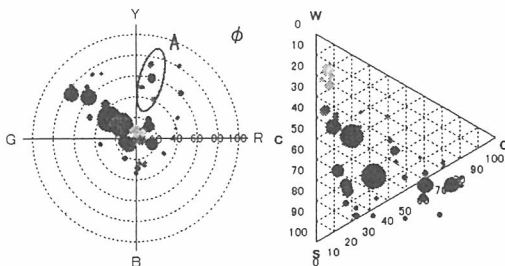


図 16: #231 の色分布図

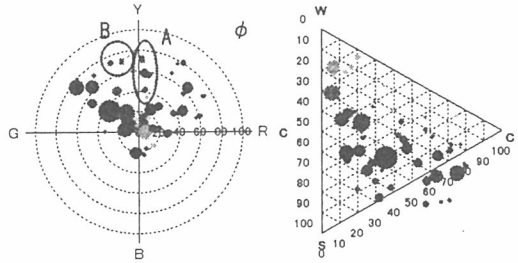


図 17: #234 の色分布図

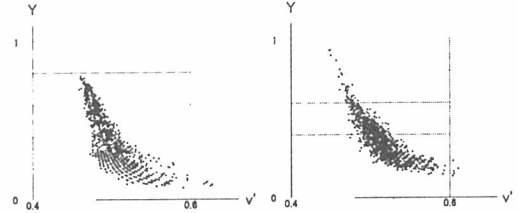


図 18: 2 領の着物の白抜きの境の部分の色分布図 (左: #231, 右: #234)

また, 似ている色分布図の中にも, いくつかの差異が見受けられた. 例えば, 金糸による刺繍部分である. 図 16, 図 17 の NCS 色円の中で, 黒い円 (A) で囲ったところが, 金の刺繍の色に対する代表色である. 資料番号 231 のものの方が 234 のものに比べると, 若干 R の色相にずれていることが分かる.

金糸に使用されている金薄は金とその他の金属とを混ぜて作られる. 金の含有量は品質の高低や, 時代によって変わると考えられている. 今回の場合, この 2 領の金糸の色の差異が, 色分布図にも反映されていることが, わかった.

また, 資料番号 234 において, 白い花の部位の, 地色と白抜きの境に黄色のにじみがあることがわかる. このことが, 図 17 の黒い円 B にも表れている. 地色の萌黄色は青色染料で染めたあとに黄色で染める, という 2 段階の工程を経るので, 黄色は染めのずれやにじみの結果からできてしまった色だと考えられ, 一般に丁寧な作品ほど, こういったずれやにじみは生じにくいと考えられる. 今回の 2 領の例は, これが顕著に現れた例で, 微妙な相違も色彩情報として記録されていることが確認できた.

図 18 は, この白抜き部分と緑の地色との境を切り出して, 代表色抽出を行わずに, 全ての色を表示した色分布図である. デジタルカメラの画像は見た目には少ない色と感じる部分においても, 非常に多くの色を記録しており, 代表色抽出した色分布図だと分かる特徴も, この色分布図だと分かりにくい. 若干, 資料番号 234 の方が, 色分布の中央のほうに多く分布していて, 境目がぼやけ

ていることが、かろうじて読みとれるくらいである。特徴が顕著に表れないことについては、ノイズや微妙な濃淡の存在が原因にあげられる。このことから、代表色抽出が色彩分析をする上で重要であることが確認できた。

4.2 色彩画像情報の利用者インターフェース

上の活用例のような色彩画像情報の分析において、ただ数値情報が与えられているだけでは、分析が困難なので、万人が分析しやすいような利用者インターフェースが必要となる。

資料の鑑賞を目的とした一般的な利用者においては、正確な色再現および拡大縮小機能などを備えた画像処理ソフトウェアがあれば、十分であり、これはたいていはカメラメーカーから提供されていたり、市販のソフトウェアや、フリーソフトウェアなどにも多く存在している。

しかし、前節の例のような分析は、既存のソフトウェアでは不可能である。色彩情報を定量的に扱うには、文字情報とは異なり、特別の機能をもった利用者インターフェースが必要となる。

我々は、これまでに、デジタルカメラから得た色彩情報をもとに、前節の活用例で述べたような色彩分析を試みてきた。これらの分析の試みを通して、多くの研究者が必要とする必要最小限の利用者インターフェースの機能は、以下であることを認識した。

- 色彩画像情報の可視化
資料の外観を画像として表示するだけでなく、色空間上の色分布を可視化できることが必要である。これによって、構成色相互の関係を直観的にとらえることが可能になる。活用例(2)や(3)などの分析には色分布図が必須であることがわかった。
- 画面上の位置と色の結びつけ
画面上の領域を指定して、その色集合を得ることが必要である。また、色空間上の領域を指定して、その色をもつ画面上の点集合を得ることが出来る必要もある。活用例(2)や(3)では、特定の部位の色について論じているが、現在の段階では、非常に手間がかかる。簡便にこれらの結び付きが確認できることが重要であろう。
- 代表色抽出
色彩画像には膨大な数の色が含まれる。人間はそれほど多くの色を認識しないので、少数の色を客観的な基準により抽出する必要がある。これによって、分析がしやすくなる。活用例(3)では、代表色抽出をしたほうが、傾向が顕著に表れた。ノイズが消せることや、見た目に感じる色を抽出できることなどから、代表色抽出の重要性は高いだろう。

- 色空間の選択
利用目的に応じた色空間が選択できることが必要である。たとえば、色差の情報を使うならば、均等色空間である CIELAB, CIELUV などが望ましく、配色を分析するには、色相・色調情報が得られる NCS, PCCS などが望ましい。活用例(1), (2), (3)では代表色抽出アルゴリズムを CIELAB 色空間で行ない、NCS 色空間上で分析を行なっている。

これらの機能を全て備えたソフトウェアがあれば、様々な分析を行なうことが容易になるだろう。今の段階では、我々が作成したソフトウェアを組み合わせることによって、分析を行なってきたが、今後は、統合的な分析環境を整えて、デジタルアーカイブとしての機能を確立させたい。

5 おわりに

服飾資料の記録保存するべき色彩情報、および色彩画像情報の記録方法が明確になった。デジタルカメラを用いた色推定の精度も従来手法に比べて、大幅に改善できた。また、取得した色彩画像情報の活用に必要な最低限なインターフェースの機能が明らかになった。

今後は、上記のようなインターフェースとともに、野村コレクションのデータベースを作成し、公開することにより、多くの人に利用しやすいデジタルアーカイブの実現を目指したい。

われわれは、配色や、構図との関連を調べることで、色彩美の分析を行なっていきたい。

参考文献

- [1] D. C. Gluckman, S. S. Takeda, When Art Became Fashion - Kosode In Edo-Period Japan, Weatherhill・Los Angeles Country Museum of Art, 1992.
- [2] 国立歴史民俗博物館, 江戸モード大図鑑 — 小袖文様みる美の系譜 —, NHK プロモーション, 1999.
- [3] 小林光夫, 小川佳美, 江戸時代の“きもの”資料に対する色彩分析の試み, カラーフォーラム JAPAN2002 論文集, pp.47-50, 2002.
- [4] KOBAYASI Mituo, YAMAGUCHI Takeshi, OGAWA Yoshimi, An Analysis of Color Features of Japanese Traditional Robes “Kimono” in Edo-era, Proceedings of AIC 2003 Bangkok, Color Communication and Management, pp.246-250, 2003.
- [5] 小林光夫, 山口岳志, 小川佳美, きもの資料の色彩情報の取得と分析の試み, 情報処理学会研究報告, Vol.2003, No.77, pp.1-8, 2003.
- [6] 鈴木卓治, 宮永暁生, 小林光夫: デジタルカメラ撮影画像からの測色値の推定について, カラーフォーラム JAPAN2001 論文集, pp.135-138, 2001.
- [7] SUZUKI Takuzi, KOBAYASI Mituo, Accurate Recording of Color Information of Museum Materials by Digital Still Cameras -In Case of “Ukiyo-e” and “Kimono”-, Proceedings of AIC Color 2001 SI, Color and Textiles, pp.212-218, Maribor, Slovenia, 2002.
- [8] SUZUKI Takuzi, KOBAYASI mituo, Measurement of gonio-spectral reflectance of a figured satin —An examination of the color recording method for Japanese KIMONO (1)—, Proceedings of AIC 2003 Bangkok, Color Communication and Management, pp.191-194, 2003.
- [9] 長崎巖, 小袖模様雛形本に見る小袖の地色の色相傾向, 「風俗」日本風俗史学会会誌 第 21 巻 第 2 号, 1982.