

スキャナーによる織物表面の色彩情報の取得

5 L-4

尾崎敬二

国際基督教大学 理学科

1. はじめに

織物上における高精度な色彩再現を有限種類のよこ糸で実現する研究において、織物上の色彩情報の取得は、色再現の評価において重要である。分光測色計による方法は周囲環境に依存せず、精度の高い評価が得られる。しかし、直径1cm程度の円内の範囲での測定となるため、広範囲な領域の評価には不適切である。一方、フラットベッドスキャナーによって織物表面を一度に走査してデジタル画像として保存するならば、広範囲な織物表面の色彩情報を分布特性も含めてデジタル画像解析によって評価することが容易になる。しかし、スキャナーによる色彩情報取得はその精度において問題点が予測されてきた。われわれは、前回の報告において、機器相互間のカラーマッチングをチェックしながら、標準カラー入力シートによって、色空間におけるスキャナーで取得された情報の色差の程度を評価した。今回は、使用されているよこ糸の色彩情報に一番近い単純な織り組織の絹織物を選んで、スキャナーによる色彩情報と分光測色計による測定値との色差を評価検討した。その結果、スキャナーの校正が適切であるならば、スキャナーにより取得される色彩情報の差異の程度が許容可能な範囲にあることが判明した。

2. スキャナーによる色彩情報の評価方法

スキャナーは ColorSync2 のもとで、十分な校正を行い、ICC プロファイルを確定している。このスキャナーによってスキャンされたデジタル画像は CIE-Lab 空間の値として TIFF 形式で保存した。この画像ファイルを異なる OS (Solaris, Linux, Windows2000) において画像処理する場合に、それぞれもとの CIE-Lab 値が変質していないことを確認した。図1に今回の評価を行うために使用した要素を示す。

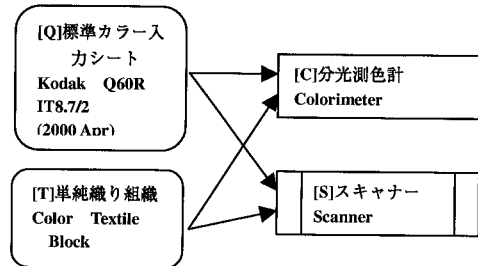


図 1 色彩情報評価の要素

この中で、[Q]は、コダック社より提供されているカラーインプットターゲットである。反射原稿用の「Q-60R1 エクタカラープロフェッショナルペーパー」の2000年4月の版を用いた。[T]は8種類の色よこ糸で織られた単純織りの絹織物の見本である。[C]は、分光測色計 (CM-2002) である。また、[S]はフラットベッドスキャナー (JADE2) をソフトウェア (LinoColor) で駆動している。図2に、[Q]の一部分と織り色組織の一部を示す。

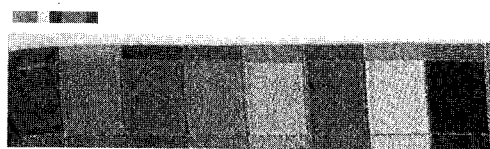


図 2 標準カラー入力シートの一部 (I13~I19) と織り色組織の一部

分光測色計は、視野角 10 度、光源 D65、鏡面反射成分除外のモードで測色した。

今回は、織物色に近い色を選んで検討するために、[Q]の中よりI13~I19の7種類の領域を選択して検討した。いずれもスキャナーにおける入力解像度は 72dpi である。

3. 結果と考察

表1にコダック社から提供されている[Q]の製造パッチごとの平均の数値データと、測色計による測定値および、[Q]をスキャンして得られたデータを示す。表中における C,h は、CIE-L*a*b*空間の直交座標系から極座標系に変換した値で、Cは彩度に、

表1 [Q]の数値データ、測色値、スキャナー値

	[Q]IT8.7/2			CM2002(meas)			Scanned		
	L*	C	h	L*	C	h	L*	C	h
I13	60.64	49.21	217.22	62.32	39.46	215.12	69.00	46.67	225.00
I14	51.83	69.24	332.41	53.88	55.37	328.56	61.00	78.26	333.43
I15	81.73	69.02	84.44	77.79	61.24	82.71	93.00	71.01	90.81
I16	30.58	2.94	273.31	35.70	5.34	68.10	38.00	3.16	288.43
I17	49.53	55.66	29.07	48.07	44.51	33.02	59.00	57.27	24.78
I18	53.15	48.75	150.17	51.90	40.23	144.12	61.00	52.80	155.38
I19	34.31	50.61	288.44	37.73	39.68	282.56	42.00	60.90	299.51

hは色相角に相当する量となっている。次に、[Q]を基準として測色計による測定値とスキャナーによるデジタル値の差異を表2に示す。

表2 基準値[Q]に対する測色計値とスキャナー値の差異

	CM2002(meas)			Scanned		
	dL	dC	dE	dL	dC	dE
I13	1.68	-9.75	9.90	8.36	-2.55	8.74
I14	2.05	-13.88	14.03	9.17	9.02	12.86
I15	-3.94	-7.78	8.72	11.27	1.98	11.44
I16	5.12	2.39	5.65	7.42	0.22	7.42
I17	-1.46	-11.15	11.25	9.47	1.61	9.61
I18	-1.25	-8.52	8.61	7.85	4.05	8.83
I19	3.42	-10.93	11.45	7.69	10.29	12.85

ここで、dL, dC, dEは、それぞれ、明度の差、彩度相当量の差、および CIE-Lab 空間での色差の値を示す。図3に表2の結果を図示する。図中のΔEは色差を示している。

測色計値の基準値[Q]との色差ΔEは色相角hの依存性をそれほど示してはいないように見えるが、

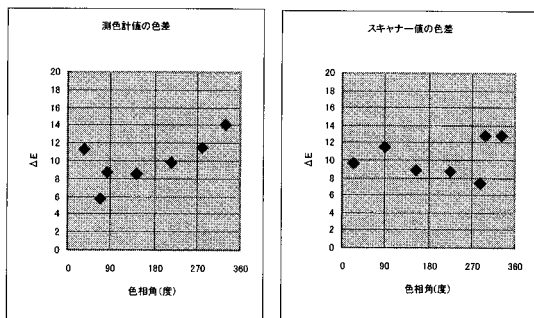


図3 [Q]に対する測色計値とスキャナー値の色差の色相角依存性

表3 単純織り色組織の測色計値とスキャナー値

織り組織	測色計値				スキャナー値					
	L*	a*	b*	C	L*	a*	b*	C	h	
K01-8-B	18.69	-0.76	-1.00	1.26	232.77	22.00	-2.00	-2.00	2.83	225.00
K01-8-G	73.05	-0.47	2.01	2.06	103.16	83.00	-1.00	0.00	1.00	180.00
K01-8-A	42.87	37.60	-7.02	38.23	349.42	45.00	40.00	-13.00	42.00	342.00
K01-8-B	69.35	-10.09	40.02	41.27	104.15	76.00	-10.00	23.00	25.00	113.50
K01-8-C	54.32	-28.80	-19.68	34.88	214.35	53.00	-25.00	-38.00	46.32	237.34
K01-8-D	43.25	42.65	18.44	46.47	23.38	58.00	52.00	29.00	59.54	29.15
K01-8-E	48.77	-34.55	4.96	34.90	171.83	60.00	-34.00	-3.00	34.13	185.04
K01-8-F	36.52	0.81	-35.83	35.84	271.30	42.00	14.00	-36.00	38.63	291.25

やや、色相角が大きくなる領域で増加している。スキャナー値も同様に色相角依存性はほとんど見えない。また、10程度の色差は、予想以上に良好な結果である。これらの、確認の後に、単純な織り色組織についてのスキャナー値と測色計値との色差を求めてみた。表3がその結果であり、図4に色相角を横軸にとって、色差の分布状況を描いている。朱色や黄色の暖色系において色差が大きくなっている。この2つを除くと、ほぼ、10程度の色差の値となり、許容範囲とみなせる。スキャナーによる織物表面の色彩情報取得はかなり、期待できる結果とみなされる。

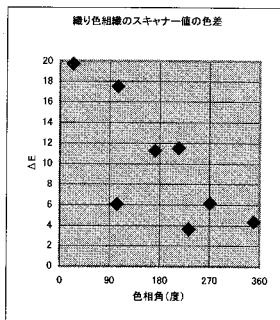


図4 単純織り色組織に対する測色計値とスキャナー値間の色差の色相角依存性

で読み取ったデジタル値が同程度に収められていることは、スキャナーの校正をきちんと行えば、スキャナー値によって、色彩情報はかなり実用的な許容範囲で利用できるといえるのではないかと。印刷シートである Kodak の標準カラーシートに比べて、立体的な織り組織が表面に存在する織り色組織で、色差が20未満におさまっていることは、今後のスキャナー利用に期待できる。また、スキャナーの解像度の違いによる影響がどの程度であるかを定量的に検討することを計画中である。

4. まとめ
標準カラー入カシートを測色計で測色した場合でも、CIE-Lab 空間における色差は10程度あることを考えると、今回、スキャナー