

## 光沢繊維の質感への明度と色彩の影響

Effect of Lightness and Chromaticness for Perceived Qualities on Glossy Fabric

デザイン学科	写真学科	写真学科	デザイン学科
金子かつこ	渕野 剛生	内藤郁夫	飯岡正麻
Katsuko KANEKO	Yoshio FUCHINO	Ikuo NAITO	Masao IIOKA

### 1. はじめに

デザイン素材の質感は主に視覚的に形成される。その要因は色彩と光沢ではあるが、それぞれの素材質感におよぼす影響を詳細に検討した研究は少ない。我々はこれまで色彩や光沢が基本的素材質感に及ぼす影響について検討を行ってきた。繊維製品において、色彩と光沢は組織方向により大きく変化する。絹布サテンの組織方向による光沢感や色彩感の違いを利用して、光沢感の色彩に及ぼす影響を検討した<sup>1)</sup>。光沢感は明度感を増加し、彩度感を減少した。また光沢感は濃淡感・軽重感・透明感等の質感に大きい影響を与えていた<sup>2)</sup>。さらに、質感と色彩感との関係についても検討を行った<sup>3)</sup>。しかし、この方法では繊維素材の明度や彩度を一定に揃える事が困難である。塗装質感では明度や彩度を一定に揃える事で、色彩感の塗装質感に及ぼす影響を詳細に検討できた<sup>4)</sup>。本研究では、まず光沢繊維の明度や彩度を各色相ごとに一定に揃え、それらの基本的素材質感に及ぼす影響を検討した。色彩の各要素（明度・彩度・色相）の物理量が質感評価に対しどのように影響を及ぼすのか、少しでも明確にする事を目的に検討した。

### 2. 実験

サンプルには（株）研彩館製スコットディック 2450（ポリエステル染色布、2,468色）を使用し

た。6色相 [色相：10RP（赤）、2.5Y（オレンジ）、5GY（黄緑）、7.5G（緑）、7.5PB（青）、5P（紫）] を選択し、その色相の全サンプルを（株）ミノルタ製分光測色計CM-2022で測定した。各色相ごとに明度が一定で彩度の異なる染色布と彩度が一定で明度の異なる染色布を、それぞれ4段階～5段階選択した。15 mm × 30 mm の染色布をグレー台紙（裏面黒）に張り付け、サンプルとした（計114サンプル）。

暗室中、ケンコー製デーライトボックスKD-B2（C光源）を使用し、0°方向より照明し、45°方向より観測した（サンプル面照度、1500 lx；観測者との距離、ca. 500 mm）。女子学生25名を被験者とし、13段階評価のSD法で質感調査を行った<sup>5)</sup>。調査した質感は、感覚・知覚にもとづく基本的な6項目（静動感「静的—動的」、濃淡感「淡い—濃い」、粗密感「粗い—細かい」、明暗感「明るい—暗い」、柔剛感「柔らかい—硬い」、遠近感「遠い—近い」）である<sup>6)</sup>。評価した値の平均値を質感の尺度値とした。

### 3. 考察及び結果

感覚・知覚にもとづく基本的な質感を6項目選択して調査した。13段階評価の平均値を各サンプルの尺度値とし、サンプルの明度や彩度との関係について、単回帰直線の傾きと相関係数より検討した。各サンプルの表色値を表1に、尺度値を表2に示す。

表1. サンプルの明度・彩度の一覧

	10RP		2.5Y		5GY		7.5G		7.5PB		5P	
	明度	彩度	明度	彩度	明度	彩度	明度	彩度	明度	彩度	明度	彩度
明度を 揃えたもの	3.6	3.0	7.1	3.0	8.0	1.0	5.0	2.0	3.1	1.9	4.9	4.0
	3.6	7.1	7.5	8.0	8.2	3.0	5.0	3.0	2.6	2.9	3.9	6.0
	3.6	8.0	8.1	10.1	8.1	5.1	5.6	5.0	2.5	5.8	4.0	7.0
	3.5	8.9	7.9	11.1	7.6	7.0	5.0	7.9	2.5	8.8	4.1	9.9
	4.0	11.1	8.0	12.8	7.5	11.1			3.1	11.1		
彩度を 揃えたもの	7.9	4.9	8.8	3.0	8.9	3.1	8.4	2.1	7.8	3.0	6.0	6.2
	6.7	4.0	7.1	3.0	8.2	3.0	7.1	3.1	7.3	3.0	4.9	6.0
	5.5	4.8	6.1	3.9	6.9	4.0	5.0	2.0	6.4	3.1	3.9	6.0
	3.6	3.0	5.6	2.9	5.1	4.1	5.0	3.0	3.9	2.9	2.6	5.9
	3.1	5.1	5.0	3.9	4.0	4.2	3.7	3.0	2.6	2.9		

表2. 調査した質感の全尺度値

	静動感	濃淡感	粗密感	明暗感	柔硬感	遠近感		静動感	濃淡感	粗密感	明暗感	柔硬感	遠近感
10RP	10RP												
明度一定	6.48	8.56	6.72	8.56	7.96	7.20	彩度一定	4.76	3.08	8.32	3.40	3.60	6.16
	9.72	9.44	6.28	6.04	7.68	8.28		4.72	4.36	8.32	5.08	4.32	6.20
	9.68	9.16	6.36	4.64	7.28	7.88		6.08	6.36	6.68	6.52	6.40	7.28
	9.20	8.12	6.80	4.80	6.92	7.72		6.48	8.56	6.72	8.56	7.96	7.20
	9.68	8.96	7.16	3.68	6.76	8.20		7.20	10.80	6.80	9.20	9.68	7.12
2.5Y	2.5Y												
明度一定	4.52	4.12	9.00	4.48	4.68	6.16	彩度一定	3.60	3.96	9.56	4.92	5.60	4.76
	8.84	7.68	6.92	4.32	6.16	7.84		4.52	4.12	9.00	4.48	4.68	6.16
	9.40	8.04	6.80	3.72	7.28	8.52		4.60	6.00	7.56	8.24	6.72	6.28
	10.80	10.16	6.24	3.16	7.96	8.92		4.92	5.84	7.32	8.36	7.20	6.64
	11.00	11.00	7.44	2.80	8.00	9.28		6.12	7.16	6.88	8.52	7.92	6.32
5GY	5GY												
明度一定	5.52	5.52	9.56	3.84	6.48	5.52	彩度一定	4.28	4.56	9.36	4.44	5.80	6.04
	4.68	4.88	9.12	4.76	5.92	6.08		4.68	4.88	9.12	4.76	5.92	6.08
	5.88	5.20	8.32	4.44	5.20	6.04		4.88	5.08	8.88	7.40	6.36	5.96
	8.16	8.00	7.84	4.72	6.72	7.20		6.00	8.32	7.00	8.04	7.64	6.16
	10.96	10.20	7.28	3.40	8.36	9.68		5.96	9.08	6.96	9.16	8.76	6.48
7.5G	7.5G												
明度一定	4.64	5.80	8.16	8.08	7.68	6.40	彩度一定	4.76	4.56	9.56	4.56	5.40	5.80
	6.84	7.48	7.36	8.00	7.64	6.80		4.68	4.92	9.48	5.88	6.08	5.96
	8.08	7.44	7.16	5.88	7.16	7.92		4.64	5.80	8.16	8.08	7.68	6.40
	10.00	9.84	6.56	4.56	8.08	8.32		6.84	7.48	7.36	8.00	7.64	6.80
								5.96	10.68	6.56	10.04	9.32	6.80
7.5PB	7.5PB												
明度一定	6.24	9.92	6.80	9.92	9.24	6.92	彩度一定	5.72	5.32	9.44	3.84	6.36	6.00
	6.84	10.40	7.04	9.96	9.48	7.16		5.20	5.40	9.08	4.04	6.08	6.36
	8.68	9.64	7.32	5.92	8.60	7.80		5.40	5.32	8.56	7.28	6.56	5.68
	9.84	10.20	6.76	4.28	7.92	8.64		5.20	7.96	7.52	9.28	8.56	6.20
	9.44	8.96	6.88	5.08	7.60	8.72		6.84	10.40	7.04	9.96	9.48	7.16
5P	5P												
明度一定	5.20	5.04	8.16	6.04	6.12	6.48	彩度一定	5.96	4.76	9.12	4.40	5.44	6.36
	7.80	8.12	6.92	7.00	7.96	7.28		6.60	6.00	8.12	5.60	6.16	7.28
	9.28	8.88	6.84	5.64	8.04	7.72		7.80	8.12	6.92	7.00	7.96	7.28
	8.84	7.80	7.44	5.32	6.80	8.16		8.36	11.12	6.24	9.32	9.44	7.40

まず明度の質感に及ぼす影響について検討した。各色相ごとに、彩度が一定で明度を变化させたサンプルの、明度に対し尺度値をプロットした。明度に対し静動感の尺度値をプロットしたものを図1に示す。10RPの静動感 は明度の上昇にともない減少し、相関係数 0.95の良い直線関係が成立した。他の色相では、7.5Gと7.5PBを除き良い直線関係（傾き約 -0.365～-0.73）が成立した。他の質感でも同様に検討した。各色相の質感と明度との相関関係を表3に示す。濃淡感・粗密感・明暗感はすべての色相で明度と高い相関関係（相関係数  $r > \text{約 } 0.85$ ）が成立した。その単回帰直線の傾きは、全て  $\pm 0.45$ 以上であり、切片は色相に関わらずほぼ一定であった。静動感・剛柔感・遠近

表3. 各質感と明度との相関関係（切片/傾き/相関係数）

色相	質感		
	静動感	濃淡感	粗密感
10RP	8.589 / -0.512 / 0.951	14.731 / -1.509 / 0.984	5.413 / 0.364 / 0.854
2.5Y	8.382 / -0.559 / 0.912	10.83 / -0.831 / 0.909	3.175 / 0.750 / 0.968
5GY	7.58 / -0.365 / 0.968	12.979 / -0.996 / 0.960	4.616 / 0.551 / 0.960
7.5G	7.159 / -0.305 / 0.582	13.357 / -1.142 / 0.858	4.357 / 0.663 / 0.946
7.5PB	6.671 / -0.178 / 0.585	12.295 / -0.967 / 0.959	5.799 / 0.452 / 0.996
5P	4.595 / 0.728 / 0.861	0.582 / 1.694 / 0.943	10.671 / -0.745 / 0.878
色相	質感		
	明暗感	剛柔感	遠近感
10RP	12.893 / -1.182 / 0.999	12.923 / -1.219 / 0.981	8.025 / -0.230 / 0.831
2.5Y	14.462 / -1.159 / 0.856	10.833 / -0.676 / 0.784	8.91 / -0.440 / 0.892
5GY	13.207 / -0.974 / 0.967	10.882 / -0.602 / 0.975	6.641 / -0.750 / 0.768
7.5G	13.887 / -1.126 / 0.994	-11.906 / 0.802 / 0.982	7.708 / -0.232 / 0.940
7.5PB	13.656 / -1.210 / 0.952	11.116 / -0.662 / 0.983	7.237 / -0.171 / 0.695
5P	1.355 / 1.185 / 0.744	3.113 / 0.988 / 0.841	5.715 / 0.364 / 0.715

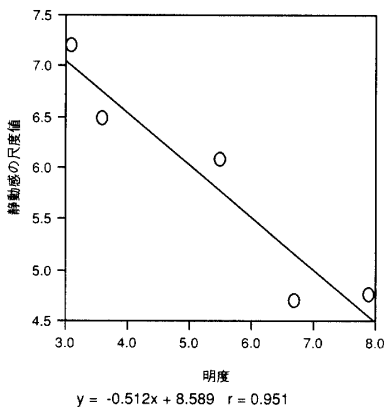


図1-1

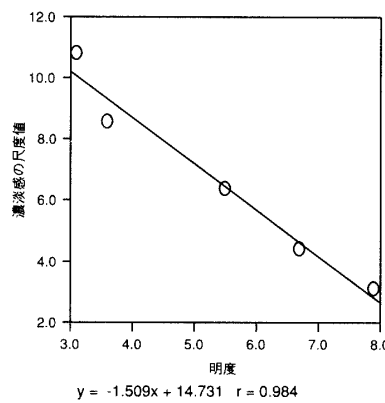


図1-2

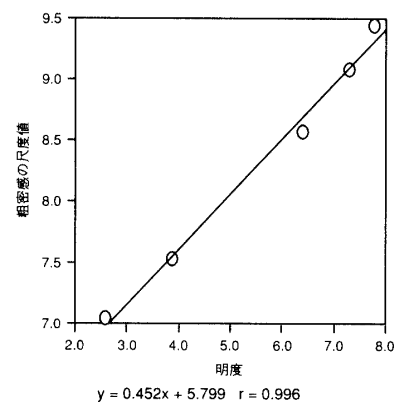


図1-3

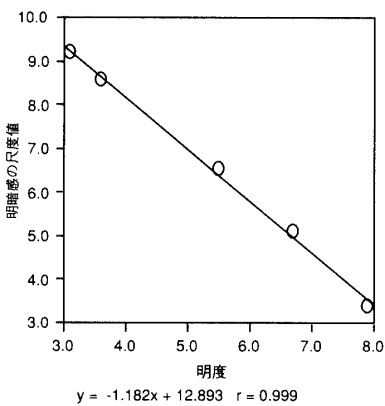


図1-4

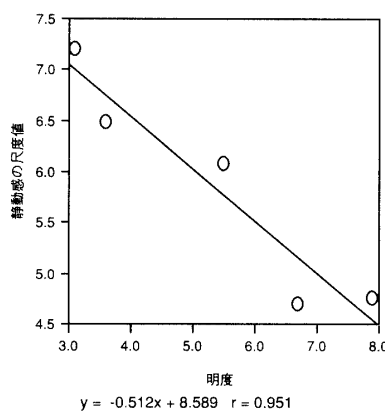


図1-5

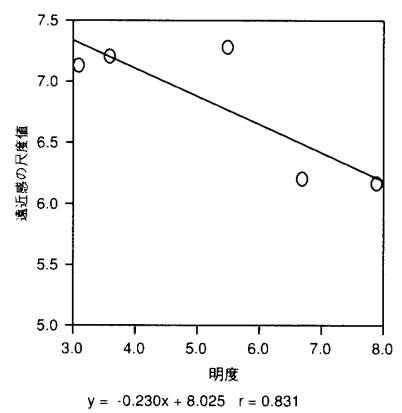


図1-6

感では、1または2色相を除いて明度と高い相関関係（相関係数  $r > \text{約 } 0.8$ 、傾き  $\pm 0.2$ 以上）が成立した。有意性検定の結果、これらについてはすべて説明率50%以上、 $p < 0.1 \sim p < 0.5$  ( $p = \text{有意水準}$ ) であり有意性が認められた<sup>7)</sup>。

この結果、すべての色相で明度との高い相関関係が認められた濃淡感・粗密感・明暗感は、明度に依存することが示唆された。明度の上昇に伴い、素材質感は淡く・細かく・明るく評価される。しかし色相によって単回帰直線の傾きと切片及び相関係数が異なる静動感・剛柔感・遠近感は、明度だけでなく色相の影響も大きいと判断できる。

次に彩度の質感におよぼす影響について検討を行った。明度が一定で彩度を変化させたサンプル

の、彩度に対し尺度値を各色相ごとにプロットした。7.5PBの彩度に対し静動感の尺度値をプロットしたものを図2に示す。静動感は、彩度の上昇にともない上昇した。各色相と彩度との相関関係を表4に示す。静動感と遠近感は、1色相を除き彩度と高い相関関係が成立した（相関係数  $r > \text{約 } 0.85$ ）。他の全ての色相との相関で、単回帰直線の傾きが0.2以上であり、切片もほぼ同様であった。有意性検定の結果、これらの関係についてはすべて説明率50%以上、 $p < 0.1 \sim p < 0.5$  ( $p = \text{有意水準}$ ) であり有意性が認められた。このことから、静動感と遠近感は彩度に依存することが示唆された。彩度の上昇は、素材質感を近く・動的に評価させた。他の質感では、彩度と良い相関関係が認

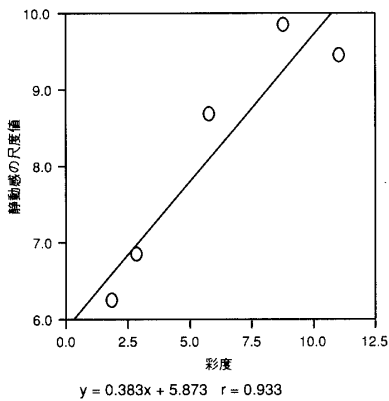


図2-1

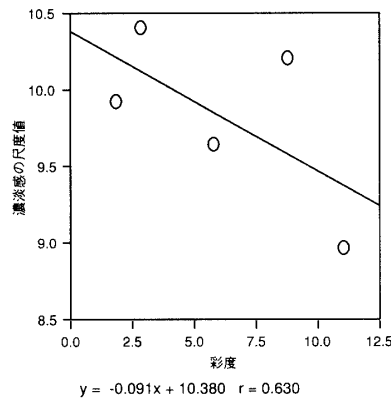


図2-2

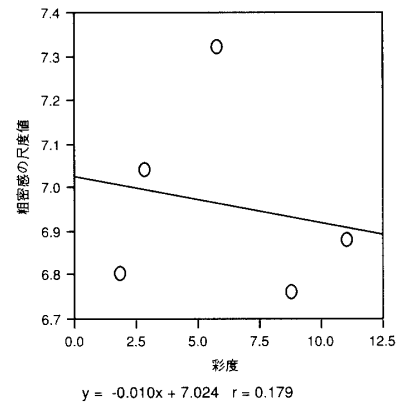


図2-3

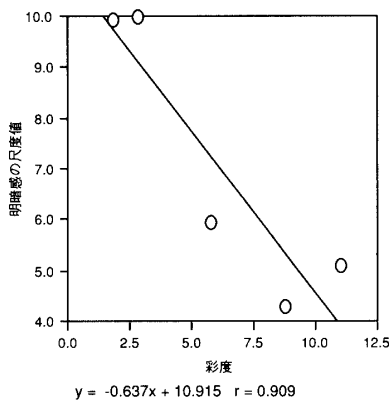


図2-4

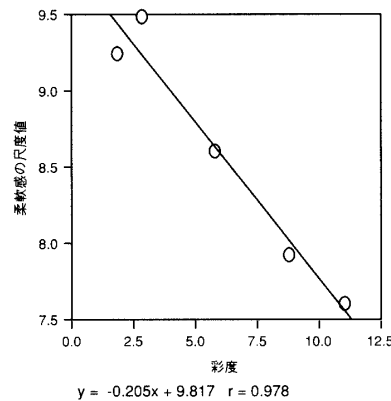


図2-5

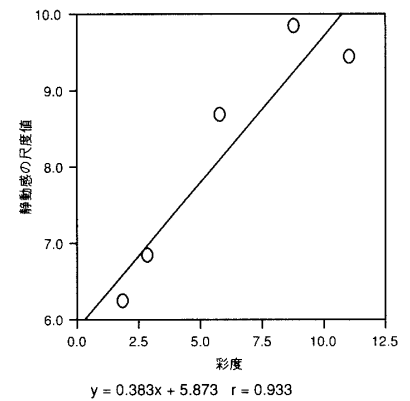


図2-6

表3. 各質感と彩度との相関関係 (切片/傾き/相関係数)

色相 \ 質感	静動感	濃淡感	粗密感
10RP	5.916 / 0.398 / 0.849	8.719 / 0.017 / 0.097	6.294 / 0.049 / 0.406
2.5Y	2.783 / 0.681 / 0.982	1.952 / 0.695 / 0.979	9.183 / -0.211 / 0.759
5GY	3.654 / 0.622 / 0.937	3.826 / 0.537 / 0.906	9.71 / -0.235 / 0.979
7.5G	3.662 / 0.833 / 0.964	4.947 / 0.602 / 0.942	8.373 / -0.238 / 0.935
7.5PB	5.873 / 0.383 / 0.933	10.38 / -0.091 / 0.630	7.024 / -0.010 / 0.179
5P	10.398 / -0.473 / 0.669	10.594 / -0.533 / 0.731	5.887 / 0.241 / 0.814
色相 \ 質感	明暗感	剛柔感	遠近感
10RP	10.26 / -0.398 / 0.979	8.526 / -0.158 / 0.936	7.031 / 0.108 / 0.746
2.5Y	5.247 / -0.172 / 0.899	3.522 / 0.366 / 0.982	5.215 / 0.325 / 0.998
5GY	4.564 / -0.061 / 0.395	5.358 / 0.216 / 0.707	4.652 / 0.412 / 0.952
7.5G	9.515 / -0.645 / 0.978	7.385 / 0.057 / 0.393	5.865 / 0.334 / 0.958
7.5PB	10.915 / -0.637 / 0.909	9.817 / -0.205 / 0.978	6.571 / 0.209 / 0.984
5P	6.443 / -0.055 / 0.209	9.461 / -0.078 / 0.813	7.717 / -0.078 / 0.373

められる色相が異なった。彩度の素材質感に及ぼす影響については、明度の場合より、色相の影響があると考えられる。

明暗感を除いた全ての質感において、明度と彩度との相関の傾きは逆転していた。明度の上昇は素材質感の減少をもたらし、彩度の上昇は素材質感の上昇をもたらした。素材質感に対し明度・彩度はそれぞれ逆の影響を与える。しかし、明暗感のみは、明度・彩度とも傾きが同方向である。明度の上昇と彩度の上昇は、明暗感に一定方向の影響を及ぼしていた。明度の上昇は素材質感を明るく感じさせ、彩度の上昇もまた明るく感じさせた。

#### 4. まとめ

光沢ある繊維素材において、明度と彩度の基本的質感への影響について検討した。明度との相関では、ほとんどの質感が色相にかかわらず有意性が認められた。特に濃淡感・粗密感・明暗感は明度に依存していることが明確となった。彩度との相関では、動静感と遠近感のみが色相にかかわらず有意性が認められた。動静感と遠近感の彩度に依存していることが明確となった。他の質感では色相の影響も大きく、個々の質感への明度・彩度の寄与度が異なると考えられる。今回の検討では、

サンプルの明度・彩度の基準が色相によって一定となっていない。各色相の明度・彩度の原点を統一することで、それぞれの質感への影響を検討しなければならない。現在、基準の色票の尺度値をもとに全尺度値の補正を行い、プロットの原点を統一した上での、明度・彩度・色相の影響について検討を行っている。

#### 注

- 1) 内藤郁夫, 江崎月霞, 飯岡正麻: 絹布の色彩と光沢, デザイン学研究, 42, 4, 41-46, 1995
- 2) 内藤郁夫, 江崎月霞, 飯岡正麻: 芸術学部研究報告, 28, 184-190, 1997
- 3) 金子かつこ, 池田浩子, 内藤郁夫, 飯岡正麻: 絹布における質感と色彩の関係, 芸術学部研究報告, 29, 123-129, 1998
- 4) 安武正剛, 内藤郁夫, 飯岡正麻: デザイン学研究 (投稿中) 1998
- 5) 野呂影勇: 官能検査ガイドブック, 1987, 日本規格協会
- 6) 江森康文, 大山 正, 深尾謹之助: 色その科学と文化, p35-45, 1993, 朝倉書店  
日本カラーデザイン研究所: カラー・イメージ事典, 講談社, 1983  
一見敏男: 色彩学入門, 日本印刷新聞社, 277-305, 1992
- 7) 田中 敏, 山際勇一郎: ユーザーのための教育・心理統計と実験計画法, p176-197, 1997, 教育出版