

目的別テーマ：繊維素材設計・評価に関する研究

16年度研究テーマ

15-7-2：視覚イメージによる布の材質感判別評価手法の開発

ABSTRACT

In this paper, we carried out the sensory evaluation by eight experts of the textile industry and evaluated the visual images on the eight kind of woven fabrics of the black formal wear suit. These samples have the different qualities on the structure and dyeing process. We also carried out the measurement reflected luminous intensity on the surface of the fabric with three dimensions luminous intensity meter. As the result the difference of the structure and dyeing process were largely affected on the visual image and reflected luminous intensity of woven fabrics.

研究目的

織物の表面特性は、構造をはじめとする多くの設計要素の影響を受ける。これらの特性の違いはヒトが視触覚を通じて得られる布地の印象、つまり風合いの直接的な要因となる。これまで被服素材の風合いを定量評価する研究が数多く報告されている。川端らは布の風合いを評価するための KES (Kawabata Evaluation System)を開発した。これは、布地の引張り、せん断、圧縮、曲げ、表面特性を測定し、ヒトが感じる‘なめらかさ’や‘ふくらみ’などの感性情報を推定するものである。

一方、視覚による風合いは布地の印象を決定する重要な要因である。例えばカーテンやカーペット等のインテリア素材は、室内の雰囲気左右するアイテムであり、衣服やベルト等の被服素材は個人の感性を表現するためのツールでもある。しかし、これまで織物設計要素 - 布地の光反射特性 - 視覚的風合いを総合的に評価した研究は少なく、光反射特性の計測手法についても確立していない。

そこで本研究では、婚葬祭や格式の高いパーティにおいて着用され、視覚的な美しさや高級感が求められるブラックフォーマルスーツに着目し、特定の設計要素を段階的に変化させた生地表面の光反射計測を行った。また、試作した生地を用いて専門検査員による視覚的風合いの主観評価を行い、計測結果と設計要素との関係を考察した。これらの結果より、設計要素の違いが生地表面の光反射特性および視覚的風合いに及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

一年間の研究内容と成果

(1) 織物構造および染色・仕上加工が異なる試料の試作

実験に用いるブラックフォーマルウェア素材として、組織の異なる3種類の織物(平織、綾織、朱子織)と染色・仕上の加工工程が異なる5種類(A~E)の織物合計8種類を試作した。試料の特徴および色差計(ミノルタ製 CR-400)による明度測定の結果を表1に示す。染色・仕上工程が異なる5種類の明度の順位は、(A>B>C>D>E)であった。

表1 実験試料

試料名	組織	番手 (Nm)	上撚り (T/m)	下撚り (T/m)	素材	明度	
織物組織	平織	平織	2/60	650(S)	650(Z)	ウール 100%	19.6
	綾織	2/2綾織					19.7
	朱子織	朱子織					19.9
染色・仕上	A	1/2綾織	2/60	650(S)	650(Z)	ウール 100%	19.6
	B						18.9
	C						18.8
	D						17.9
	E						17.9

(2) 専門検査員による視覚的風合い評価

専門検査員(染色・仕上工程における検反作業の熟練者、生地品質管理に携わる熟練者)8名が対比較法(中屋の変法)によって、8種類の試料の視覚的風合いを評価した。

評価手順は、構造の異なる3種類および染色・仕上工程の異なる5種類の試料の中から、任意の一組を選定し、視覚のみによる主観評価を行った。評価後あらかじめ用意したアンケート用紙に結果を記入した。評価形容語は、ブラックフォーマルウェア素材の視覚的風合いに関係すると思われる12種類(‘光沢がある黒’、‘艶がある黒’、‘濃い’、‘深みがある黒’、‘鮮やか’、‘赤みのある黒’、‘青みのあ

る黒', '落ち着いた黒', '重みがある黒', '品がある黒', '高級感がある黒', '美しい黒')とし、結果を5段階の両極尺度により得点化した。

光源には、白色蛍光灯(照度 $2200 \pm 1891x$)を用いて試料を均一に照射した。また環境温湿度は、 $20 \pm 3^{\circ}C$, $48 \pm 4\%R.H.$ であった。

染色・仕上工程が異なる生地(視覚的風合い)に関する平均嗜好度を図2に示す。結果より、濃い試料ほど「光沢が無く」、「艶がない黒」であると評価された。「濃さ」や「深みがある黒」については、色彩計で得られた明度の変化と同様の傾向が見られた。

また「濃い」試料ほど、「鮮やかである」、「高級感がある」、「品がある」、「重みがある」、「落ち着いた黒」、「美しい」と評価された。すなわち、ブラックフォー

マル素材において、「光沢がある試料」ほど、黒の質を表す形容語の平均嗜好度が減少する。これは専門検査員による光沢のイメージが、摩擦等の外力によって糸の浮きが磨耗した生地に見られる鏡面光沢(正反射成分の増加現象)として捕らえられているのではないかと考察される。

一方、構造の異なる3種類の試料を比較すると、糸の浮きの多い試料ほど「光沢があり」、「艶がある黒」であると評価された。黒の質を表す形容語については、糸の浮きが少ない平織りが「濃い」、「深みがある」、「鮮やか」「品がある」、「重みがある」、「落ち着いた黒」、「美しい」の各形容語において、最も平均嗜好度が高かった。

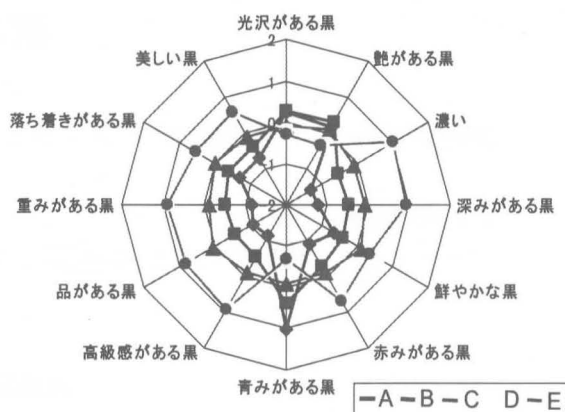


図2 平均嗜好度(染色・仕上工程別比較)

(3) 3次元変角光度計による表面光反射特性の計測

織物表面の光反射特性を図2に示す三次元変角光度計により計測した。三次元変角光度計は、試料を設置するための試料台と発光部、受光部から構成され、各部が可動することによって、三次元空間で入射され、反射する光量の測定が可能である。本実験では、試料台を 360° 回転させ、入射角を 60° , 受光角を 60° (正反射光用), 40° , 20° (拡散反射光用)に設定した時の光量を測定した。試料台の回転角度が 0° , 180° の時に、試料のたて糸に沿って光が入射するように試料を設置した。

受光部の設定角度を 60° , 20° とした時の組織別3試料の測定結果を図3に示す。正反射光(a)の結果より、反射光は朱子織、綾織、平織の順に大きかった。これは浮糸が多いほど正反射成分が多くなることを示している。また朱子織ではたて糸方向に沿って光が入射した場合、反射光に特徴的な増加がみられた。これは、試料がたて朱子であり、たて糸の浮きが多いためであると考えられる。綾織、平織では、たて糸とよこ糸の浮き数が同じであるため、糸方向による反射光の差が小さい。拡散反射光(b)の結果より、3試料の差が小さく、全体的に反射光量は減少する。一方、染色・仕上工程別の比較では、L値が小さい試料ほど、反射光量は少なかった。また波形に特徴的な違いは認められなかった。

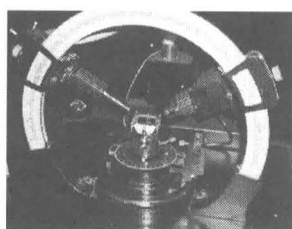


図2 三次元変角光度計

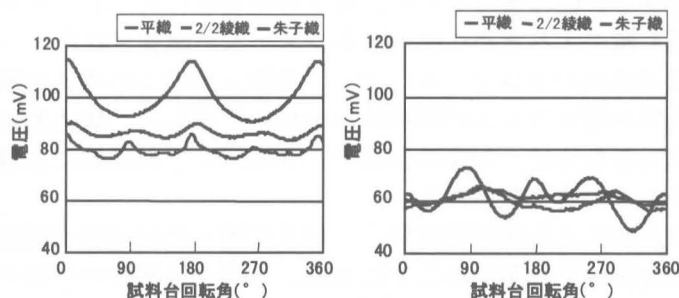


図3 組織別比較(左:60度, 右:20度)

展望

本年度の研究では、織物の設計要素である構造、染色・仕上工程を変化させた8試料を試作し、専門検査員による視覚的風合い評価を行った。また3次元変角光度計を用いて生地表面の光反射特性(正反射・拡散反射光量)の計測を行った。

本研究を発展させることにより織物設計段階で視覚的風合いを予測するためのデータベース構築が可能となる。さらに視覚的風合いの定量評価手法の確立が期待できる。今後は未検討の設計要素について、その影響を確認する必要がある。また、得られた結果から生地表面の光反射特性と視覚的風合いの関係についてさらに検討する必要がある。