

テキスタイルにおける表面テクスチャーの物理的特徴とその印象

—照明の方向を変化させた場合—

Physical Characteristics and Impressions of Surface Textures in Textiles

—When the direction of the lighting is changed—

西川 愛子 Aiko Nishikawa

(家政学部こどもの生活学科)

抄 録

布の印象に関する光の影響を明らかにすることを目的に、照明をあてる方向を変化させた場合の布の表面テクスチャーの物理的特徴およびその印象について検討した。その結果、照明の入射角が大きくなるほど輝度平均の低下、半値幅の増加、輝度分布の変化がみられたことから、布の表面テクスチャーの物理的特徴は照明の方向に影響されると考えられる。また、入射角の違いにより同一の布であってもその印象に違いがみられることがわかった。特に、「明るいー暗い」「やわらかいーかたい」「女性的なー男性的な」など特定の項目で印象が異なりやすいと考えられた。

キーワード

テキスタイル Textile 輝度 Brightness 入射角 Angle of Incidence
半値幅 Full Width at Half Maximum

目 次

- 1 はじめに
- 2 方法
 - 2.1 試料
 - 2.2 試料撮影
 - 2.3 グレイレベル画像
 - 2.4 輝度ヒストグラムの算出
 - 2.5 官能評価
- 3 結果と考察
 - 3.1 輝度平均比と入射角の関係
 - 3.2 半値幅比と入射角の関係
 - 3.3 変動率比と入射角の関係
 - 3.4 要因の検討 繊維別に見た変動率
 - 3.5 要因の検討 組織別に見た変動率
 - 3.6 官能評価によるイメージプロフィール
- 4 おわりに

1 はじめに

人は光があつてはじめてものを見ることができ、その表面の凹凸や明るさのむらを見分けることができる。また、光は単純にももの姿を見せるだけでなく、光があたる方向によってものの表情をがらりと変えて見せる効果をもつ。では、布は光があたる方向によってその印象をどのように変化させるのだろうか。布の表面には大小様々な凹凸や意匠があり、光があたる方向によって印象が異なると考えられる。しかし、布の色と照明や光との関係については様々な研究が行われているものの、布の凹凸や意匠と照明や光との関係についての研究はあまりみられなかった。そこで、本研究では、布の印象に関する光の影響を明らかにすることを目的に、ここでは布に照明をあてる方向を変化させた場合の布の表面テクチャーの物理的特徴およびその印象について検討した。

2 方法

2.1 試料

試料は織物、キルティング、人造皮革、壁紙の計10種類を用いた。表1に入射角0度、40度、70度の場合の試料の様子を示す。また、表2に繊維別にみた場合の要因の検討に用いた9種類の試料の様子を、表3に組織別にみた場合の要因の検討に用いた9種類の試料の様子を示す。

表1 試料の様子

No.	試料名	入射角 0度	入射角 40度	入射角 70度
1	綿ブロード			
2	ワッフル			
3	キルティング			

4	ヘリンボーン			
5	ジャカード			
6	オーストリッチ			
7	壁紙細織目			
8	ポリエステルタフタ			
9	プリーツ			
10	テンセルリーフ			

表2 試料の様子 (繊維別にみた場合)

No.	試料名	入射角 0度	入射角 40度	入射角 70度
1	綿ブロード			
2	麻ブロード			
3	毛モスリン			
4	絹羽二重			

5	レーヨン タフタ			
6	アセテート タフタ			
7	アクリル モスリン			
8	ナイロン タフタ			
9	ポリエステル タフタ			

7	アートピケ			
8	別珍			
9	本サッカー			

表3 試料の様子 (組織別にみた場合)

No.	No.	入射角 0度	入射角 40度	入射角 70度
1	綿ブロード			
2	綿ツイル			
3	綿サテン			
4	綿ネル			
5	ワッフル			
6	シャドー チェック			

2.2 試料撮影

試料の撮影は試料の上部から照明 (電球形蛍光灯ランプ、3波長形昼光色、東芝ライテック製 ネオボールZ ReaL) を照度 1000lx~1500lx で照射し、デジタルカメラ (OLYMPUS 製 CAMEDIA SP-550UZ、絞り値 F2.8) で正面から撮影する方法で行った。なお、照明光の方向は試料の真上から照射したものを入射角 0度とし、10度間隔で右側へ傾け、入射角 70度まで変化させた。

2.3 グレイレベル画像

撮影した画像は、解像度 72dpi、画像サイズ 256×256pixel に保存し、256段階のグレイレベル画像に変換した。図1に入射角 0度から 70度のグレイレベル画像の例を示す。

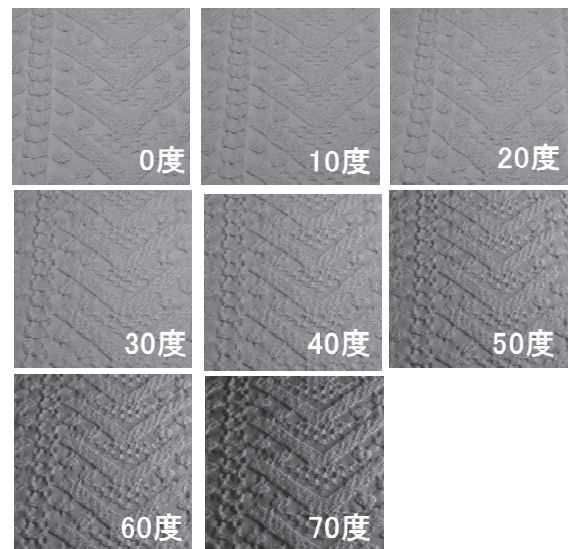


図1 グレイレベル画像の例

2.4 輝度ヒストグラムの算出

グレイレベル画像から輝度ヒストグラムを求め、半値幅、輝度平均、変動率を算出した。図2に入射角0度から70度の輝度ヒストグラムの例を示す。



図2 輝度ヒストグラムの例

2.5 官能評価

試料は画像解析に用いたものの中から、織物、キルティング、人造皮革、壁紙の計10種類の画像を用いた。画像サイズは画像解析に用いたものと同様の、実寸法9cm×9cmとした。

評価はSD法による-3~3の7段階評価法で、形容詞対には「明るい-暗い」、「かたい-やわらかい」、「単純な-複雑な」など22項目を用いた。

被験者は女子大学生5名だった。

3 結果と考察

3.1 輝度平均比と入射角の関係

図3に入射角0度の輝度平均に対する比である輝度平均比と入射角の関係を示す。この結果、いずれの試料でも入射角が大きくなるほど輝度平均比が低下することがわかった。特に、入射角40度から大きく低下する傾向がみられた。また、テンセルリーフの低下傾向は他のものに比べて非常に大きかったことから淡色のものよりも濃色のものの方が輝度の低下が大きくなると考えられた。

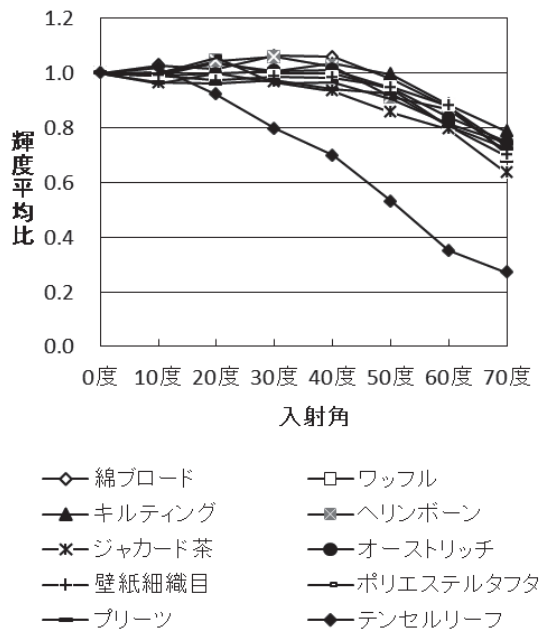


図3 輝度平均比と入射角の関係

3.2 半値幅比と入射角の関係

図4に入射角0度の半値幅に対する比である半値幅比と入射角の関係を示す。この結果、入射角が大きくなるほど半値幅比が増加する傾向がみられた。特にキルティングや壁紙細織目など凹凸が目立つものは比較的大きく増加した。一方、テンセルリーフは入射角が大きくなっても半値幅比はあまり変わらなかった。

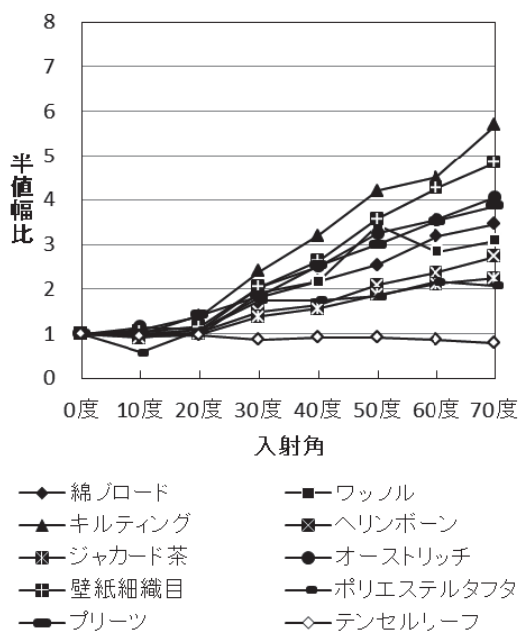


図4 半値幅比と入射角の関係

3.3 変動率比と入射角の関係

図5に入射角0度の変動率に対する比である変動率比と入射角の関係を示す。この結果、入射角20度から30度で急激に増大し、入射角40度からさらに増大する傾向がみられた。特に、壁紙細織目やオーストリッチは入射角70度で高い変動率比が示された。

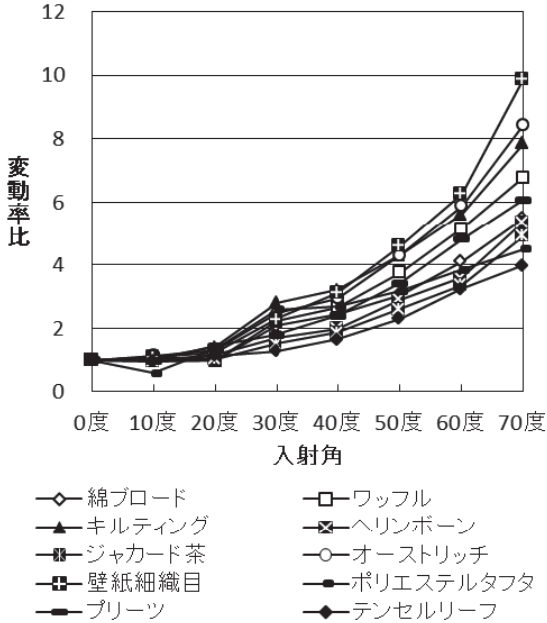


図5 変動率比と入射角の関係

3.4 要因の検討 繊維別に見た変動率

変動率の差は繊維の種類の違いにあるのではないかと考え、繊維別に変動率を検討した。図6に繊維別に見る変動率比と入射角の関係を示す。その結果、確かに、入射角が大きくなるほど変動率比に大きな違いがみられたことから、繊維の種類による違いはあるように思われた。しかし、こうした結果になる要因の特定には至らなかった。

3.5 要因の検討 組織別に見た変動率

変動率の差は組織の違いにあるのではないかと考え、綿素材の織物について組織別に変動率を検討した。図7に組織別に見る変動率比と入射角の関係を示す。その結果、入射角が大きくなるほど変動率比に大きな違いがみられたことから、組織による違いはあるように思われた。しかし、こうした結果になる要因の特定には至らなかった。

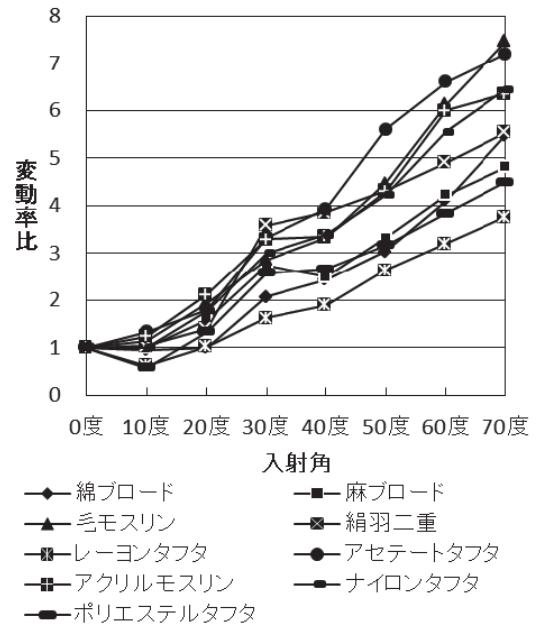


図6 繊維別に見る変動率比と入射角の関係

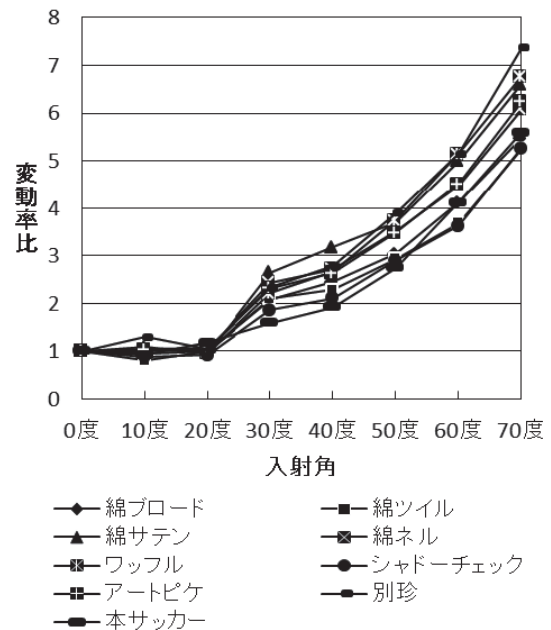


図7 組織別に見る変動率比と入射角の関係

3.6 官能評価によるイメージプロフィール

図8に綿ブロードのイメージプロフィールを示す。「明るいー暗い」「信頼感のあるー信頼感のない」「女性的なー男性的な」などの形容詞対で入射角によって評価がわかれた。

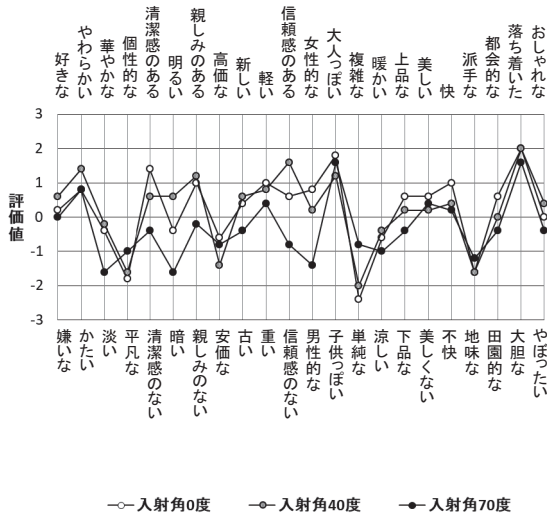


図8 綿ブロードのイメージプロフィール

図9にワッフルのイメージプロフィールを示す。「やわらかいーかたい」「好きなー嫌いな」「華やかなー渋い」などの形容詞対で入射角によって評価がわかれた。

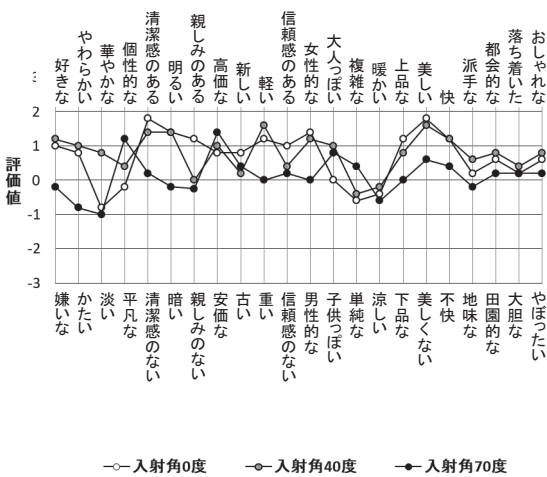


図9 ワッフルのイメージプロフィール

図10にキルティングのイメージプロフィールを示す。「明るいー暗い」「華やかなー渋い」などの形容詞対で入射角によって評価がわかれた。

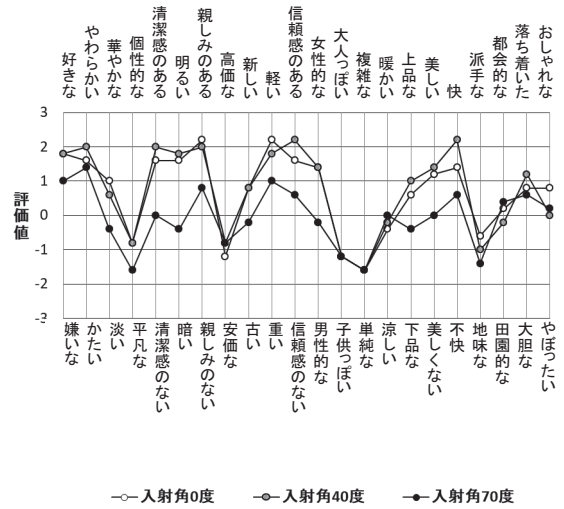


図10 キルティングのイメージプロフィール

図11にヘリンボーンのイメージプロフィールを示す。「複雑なー単純な」「個性的なー平凡な」「都会的なー田園的な」などの形容詞対で入射角によって評価がわかれた。

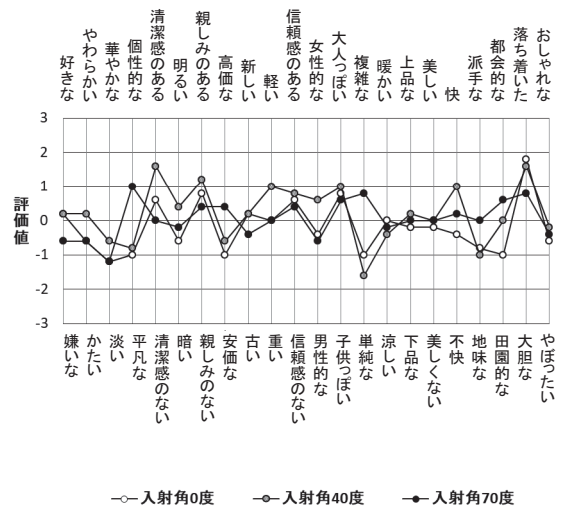


図11 ヘリンボーンのイメージプロフィール

図 12 にジャカードのイメージプロフィールを示す。「複雑な—単純な」「個性的な—平凡な」「都会的な—田園的な」などの形容詞対で入射角によって評価がわかれた。

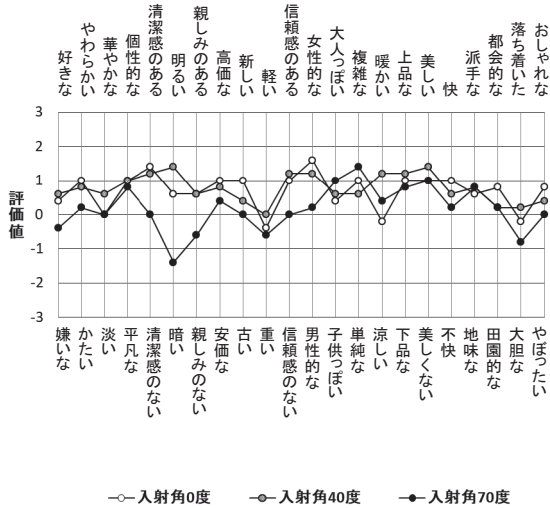


図 12 ジャカードのイメージプロフィール

図 13 にオーストリッチのイメージプロフィールを示す。「明るい—暗い」「新しい—古い」「軽い—重い」などの形容詞対で入射角によって評価がわかれた。

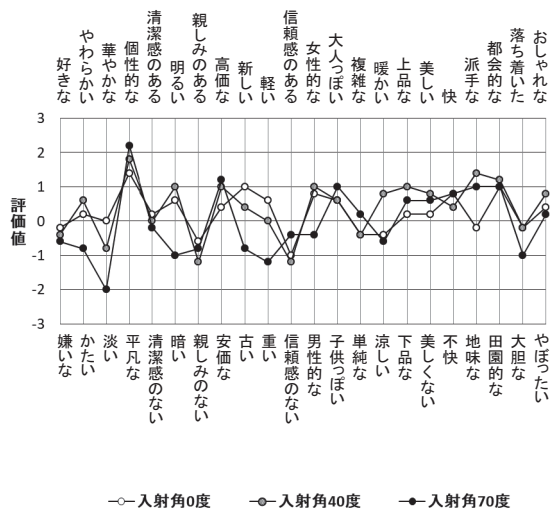


図 13 オーストリッチのイメージプロフィール

図 14 に壁紙細織目のイメージプロフィールを示す。「やわらかい—かたい」「明るい—暗い」「女性的な—男性的な」などの形容詞対で入射角によって評価がわかれた。

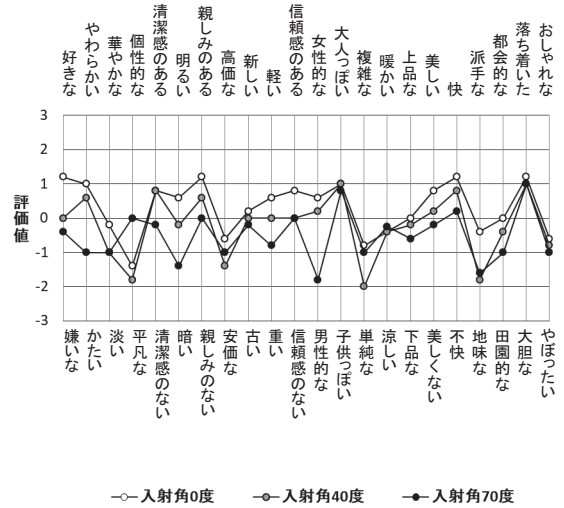


図 14 壁紙細織目のイメージプロフィール

図 15 にポリエステルタフタのイメージプロフィールを示す。「清潔感のある—清潔感のない」などの形容詞対で入射角によって評価がわかれた。

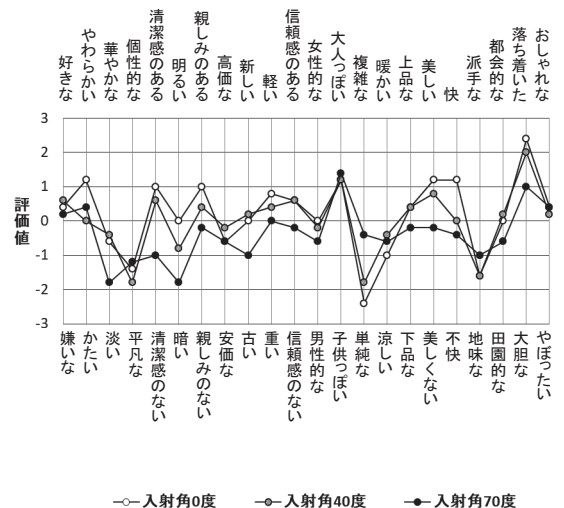


図 15 ポリエステルタフタのイメージプロフィール

図16にプリーツのイメージプロフィールを示す。「落ち着いたー大胆な」「派手なー地味な」などの形容詞対で入射角によって評価がわかれた。

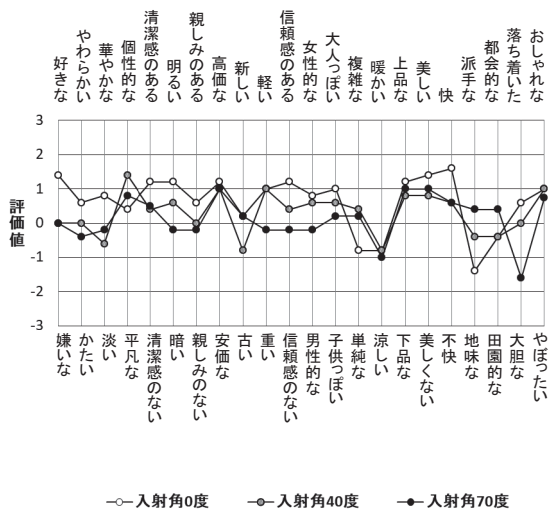


図16 プリーツのイメージプロフィール

図17にテンセルリーフのイメージプロフィールを示す。「やわらかいーかたい」「軽いー重い」などの形容詞対で入射角によって評価がわかれた。

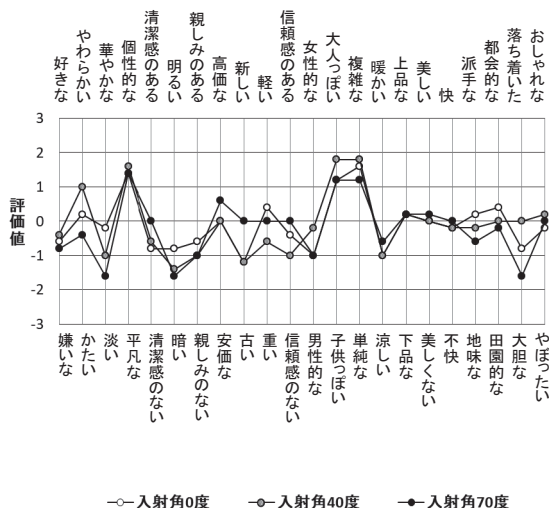


図17 テンセルリーフのイメージプロフィール

4 おわりに

布の印象に関する光の影響を明らかにすることを目的に、ここでは照明をあてる方向を変化させた場合の布の表面テクスチャーの物理的特徴およびその印象について検討した。その結果、次の知見が得られた。

- ① 照明の入射角が大きくなるほど、輝度平均の低下、半値幅の増加、輝度分布の変化がみられたことから、布の表面テクスチャーの物理的特徴は照明の方向に影響されると考えられる。光と布のテクスチャーがつくりだす陰影にヒントがあるのではないかと考えているが、その要因を明確にすることはできなかった。
- ② 入射角の違いにより同一の布であってもその印象に違いがみられることがわかった。特に、「明るいー暗い」「やわらかいーかたい」「女性的なー男性的な」など特定の項目で印象が異なりやすいのではないかと考えられた。今後の課題として、被験者数を増やして再度官能評価を行いたい。

謝辞

官能評価にご協力いただきました皆様に心より御礼申し上げます。

参考文献

鄭秋子、成瀬信子「白・黒絹織物の光沢に織組織が及ぼす影響」繊維学会誌 Vol.51No.5(1995)
 鄭秋子、成瀬信子「白・黒の絹織物の織組織の違いが視覚に及ぼす影響」繊維学会誌 Vol.51No.7(1995)
 井上尚子、丹羽雅子「布表面に起伏模様のある婦人服地の風合いの客観的評価」繊維製品消費科学 Vol.42No.6(2001)
 西松豊典、酒井哲也「パイル織物の風合い評価における視覚の影響の有意性について」繊維学会誌 Vol.43No.4(1987)

(原稿受理年月日：2021年1月7日)