

# シミュレーションを用いた衣服の模様の印象評価

内藤章江\*・橋本令子\*・加藤雪枝\*\*

Evaluation of Impression on the Patterns of Clothes Using Simulation

Akie NAITO, Reiko HASHIMOTO and Yukie KATO

## 1. 緒 言

現代社会の中で、衣服は個人の価値観において、自己を表現する一つ的手段として大きな役割を果たしている。衣服デザインはスタイル、色、柄、素材などの要素によって、様々なイメージをつくり、そのイメージから着用者の個性が表現される。衣服は人体に装着して初めてそのシルエットが形成され、人体の動きにともない衣服形状に変化が起こり、衣服に模様のある場合、模様のない場合に比べ、見え方に変化が生じ衣服の印象評価に何らかの影響を与えるものと考えられる。

また、従来の衣服の模様の研究では、平面模様<sup>1),2)</sup>あるいは柄物の布を衣服に仕立て<sup>3)</sup>そのイメージを研究したものが多い。

本研究では、実際の着装状態に近いものを再現できる有効な手段として、アパレルの分野で注目されている仮想着装シミュレーションソフトである「Dressing Sim LookStailor ver1.0（東洋紡）」を用いた。堀尾ら<sup>4)</sup>は、このソフトを用いてデザイン表現したものと他種の方法により表現したものとの比較を行っている。

また、模様は幾何学的模様、具象模様とした。Dressing Sim LookStailor により、作成した柄入りワンピースドレスをモデルに着装し、静止状態、歩行動作を加えた状態、および平面模様について、イメージ用語対を用いた評価から比較検討を行った。このシミュレーションソフトでの布の動きが、平面模様から着装状態および動作を伴った衣服への適切な表現につながるかについても考察した。

## 2. 実験方法

### 2.1 衣服試料の作成

仮想着装シミュレーションソフト Dressing Sim により、シンプルなノースリーブワン

---

\* 生活科学部 生活環境デザイン学科

\*\* 生活科学部 生活環境デザイン学科（元）

ピースドレスを作成した。素材は綿の設定とした。また、人が歩行した際、人体の動きに伴って布の揺動が効果的に現れやすくするためにフィットアンドフレアを選定した。

### 2.1.1 模様の選定

模様の選定にあたり被服の模様の提示方法（平面，着装，歩行）によるイメージの差異を抽出するため，基本的な幾何学模様や具象柄の中から次のように計11種類を選定した。模様の種類の分類と内容は表1に示す。花柄2種のみは単一模様であるが他は連続模様である。

図1はAdobe Photoshop ver.6.0で作成したこれらの模様である。イメージ評価において色の要素を除くため模様はすべて無彩色とした。幾何学模様は白と黒，花柄模様は濃度段階白から黒までの20段階（5%刻み）とした。

表1 試料

縞柄	縦縞と横縞の細い縞と太い縞	4種
水玉	大と小	2種
格子		1種
菱形		1種
花柄	単一模様の大と小	2種
	連続模様	1種

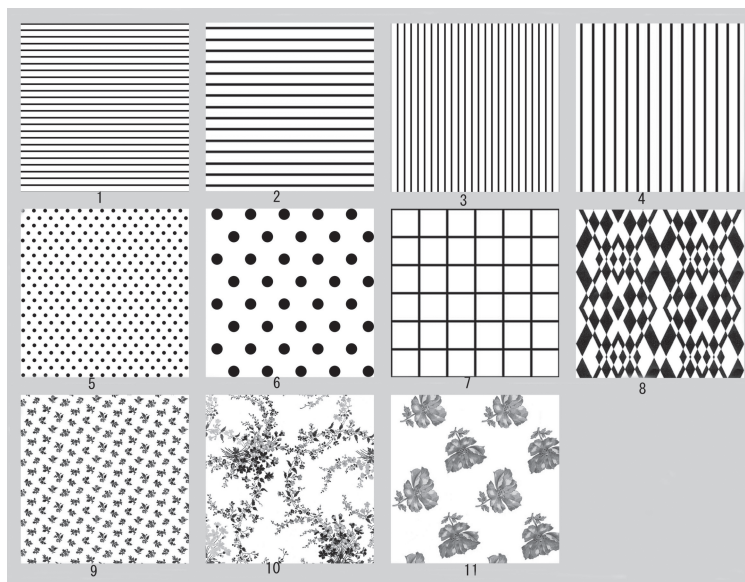


図1 平面模様

### 2.1.2 PAD System pattern による型紙の作成

シミュレーションを行う際に用いる人体モデルのサイズに基づいた原型を，アパレル

CAD ソフト「PAD System pattern 3.70」において作成した。型紙は文化式原型の作成方法を用いて、フィットアンドフレアの袖なしワンピースドレスに対して展開した。この型紙に各種の模様を取り込んだ。

DSBody ソフトを用いて人体モデルの作成を行うが、人体モデルの各寸法は20～30歳を想定し、身長162cm、バスト84cm、ウエスト64cm、ヒップ90cmとした。人体モデルの形状は立位であり、7.5頭身とした。型紙におけるスカートの裾廻り寸法は208cmとした。

### 2.1.3 Dressing Sim LookStailor を用いた衣服着装・歩行シミュレーション

衣服データを開き、生地特性の綿を選定した。素材の特性は、厚さ $45 \times 10^{-5}$ m、せん断弾性率 $928.06 \mu\text{N}$  ( $0.0947 \text{g} \cdot \text{cm}^2/\text{cm}$ )、ヒステリシス $381.22 \mu\text{N}$  ( $0.0389 \text{gf} \cdot \text{cm}/\text{cm}$ )、弾性 $9.8 \text{N}$  ( $10 \text{gf}/\text{cm}$ )である。模様を入れ、服をボディに合わせて縫合した。服に $98 \mu\text{N}$  ( $0.01 \text{gf}$ )の重力を与え自然な着装状態にする。モニターの右端奥にモデルを左斜め前向きに立たせ、30度斜め下方向に8歩の歩行動作(7秒)を与え、モニターの左端手前まで歩行させ、衣服が動きを伴った場合の模様の状態を評価した。歩行の際に左端手前では人物像が若干大きくなる。13形容語について評価が終わるまで、この歩行動作を繰り返した。

## 2.2 実験条件

実験は、2002年10月から11月にかけて行い、被験者は本学学生(21～22歳)25名である。模様の平面状態は10cm平方の模様試料を1つずつパソコンの画面(Macintosh CRTディスプレイ22インチ、画素数1024×768)に提示する。被服着装状態の静止画像に11種



図2 着装静止状態の模様

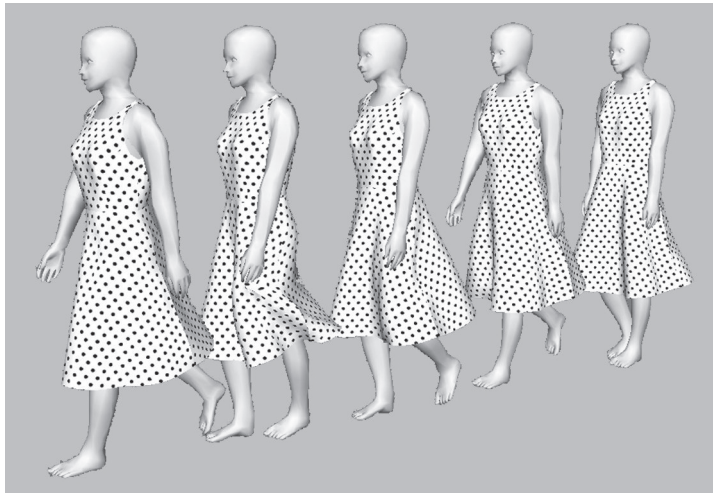


図3 着装歩行状態

の模様を取り込んだものを図2に示す。パソコン画面上の1体の着装提示寸法は身長が16cmである。滑らかな連続した歩行状況のコマ撮りを図3に例を示した。実験は演色AAA昼白色蛍光灯のもとでモニター正面から1m離れた位置から1名ずつで観察した。画面背景の無彩色はN6とした。評価方法はSD法を用い、評価尺度は13形容語対を用いて5段階評定を行った。「平凡な－個性的な」「カジュアルな－フォーマルな」「地味な－派手な」「複雑な－シンプルな」「下品な－上品な」「暗い－明るい」「弱い－強い」「曖昧な－はっきりした」「まとまりのない－まとまりのある」「不安定な－安定した」「不快な－快い」「静的な－動的な」「嫌いな－好きな」の13形容語対である。各形容語について試料ごとに被験者による平均値を求め、形容語を変数、試料を観測回数として主成分分析を行い主成分負荷量と主成分得点を求めた。着装の静止状態と歩行動作を伴ったものについては、「模様の見え方が自然な－模様の見え方が不自然な」、「布の動きが自然な－布の動きが不自然な」の2つの項目を分析の対象に加えた。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 模様のイメージの分析（主成分分析）

平面模様、着装静止状態、着装歩行状態の各実験に共通する形容語毎の平均値を求めた。

形容語を変数とし、各試料を観察回数としてイメージを測定するために、主成分分析を行った。着装静止状態、着装歩行状態の実験で新たに加えた「模様の見え方が自然な－模様の見え方が不自然な」、「布の動きが自然な－布の動きが不自然な」の2つの項目は除いた。平面模様にはこの項目がないためである。

主成分分析の結果を表2に示す。第1主成分は「まとまりのある－まとまりのない」、「安定した－不安定な」、「シンプルな－複雑な」は正の主成分負荷量が高く、「個性的な－平凡な」、「動的な－静的な」、「フォーマルな－カジュアルな」、「派手な－地味な」は負の

表2 主成分負荷量

	形容詞対	主成分負荷量			共通性
		Factor 1	Factor 2	Factor 3	
安定性	まとまりのあるーまとまりのない	0.974	-0.028	0.062	0.954
	安定したー不安定な	0.954	-0.007	-0.002	0.910
	シンプルなー複雑な	0.948	0.037	-0.059	0.903
	個性的なー平凡な	-0.801	-0.100	0.485	0.886
	動的なー静的な	-0.665	-0.066	0.615	0.826
嗜好・快適性	快いー不快な	0.158	0.966	0.061	0.962
	上品なー下品な	-0.098	0.932	-0.260	0.945
	好きなー嫌いな	0.105	0.925	0.010	0.866
	フォーマルなーカジュアルな	-0.627	0.657	-0.092	0.833
活動性	明るいー暗い	-0.113	0.264	0.822	0.759
	はっきりしたー曖昧な	0.317	-0.426	0.816	0.947
	強いー弱い	-0.094	-0.630	0.734	0.945
	派手なー地味な	-0.647	-0.168	0.723	0.970
固有値		4.82	3.78	3.11	
寄与率 (%)		37.1	29.1	23.9	
累積寄与率 (%)		37.1	66.2	90.1	

主成分負荷量が高く、「安定性」の因子とした。第1主成分の寄与率は、37.1%であった。第2主成分は「快いー不快な」、「上品なー下品な」、「好きなー嫌いな」、「フォーマルなーカジュアルな」は正の主成分負荷量が高く、「強いー弱い」は負の主成分負荷量が高く、「嗜好・快適性」の因子とした。その寄与率は、29.1%である。第3主成分は「明るいー暗い」、「はっきりしたー曖昧な」、「強いー弱い」、「派手なー地味な」、「動的なー静的な」の主成分負荷量が高く、「活動性」の因子とした。その寄与率は、23.9%であった。第3主成分までの累積寄与率は90.1%であった。この因子の数は固有値1以上のものを採用した。

これらの3主成分と3つの実験の各模様との関係を検討するために、主成分得点をもとに作成した散布図を図4に示した。横軸を「安定性」の因子、縦軸を「嗜好・快適性」の因子と「活動性」の因子として作成した。水玉模様の大（試料番号6）・小（5）および格子模様（7）は、平面・静止状態・歩行状態において共に「安定性」はやや正の方向、「嗜好・快適性」は中庸にあった。中庸とは主成分得点が約-0.5～0.5を示すものである。「活動性」においては、水玉大と格子模様はすべて正の方向に位置しているが、水玉小は負の側に位置した。

たてしま細（3）・たてしま太（4）模様は平面と着装静止状態・歩行状態の主成分得点に大きな差異が認められ、平面模様は「安定性」が高く、着装静止・着装歩行状態では共に中庸であった。「嗜好・快適性」の因子においても平面では中庸を示すが、着装静止・歩行状態においてかなり減少して負の方向に位置した。「活動性」の因子において、たてしま太は平面、着装静止・歩行共に正、たてしま細は平面が中庸、着装は静止・歩行共に負の方向に位置した。

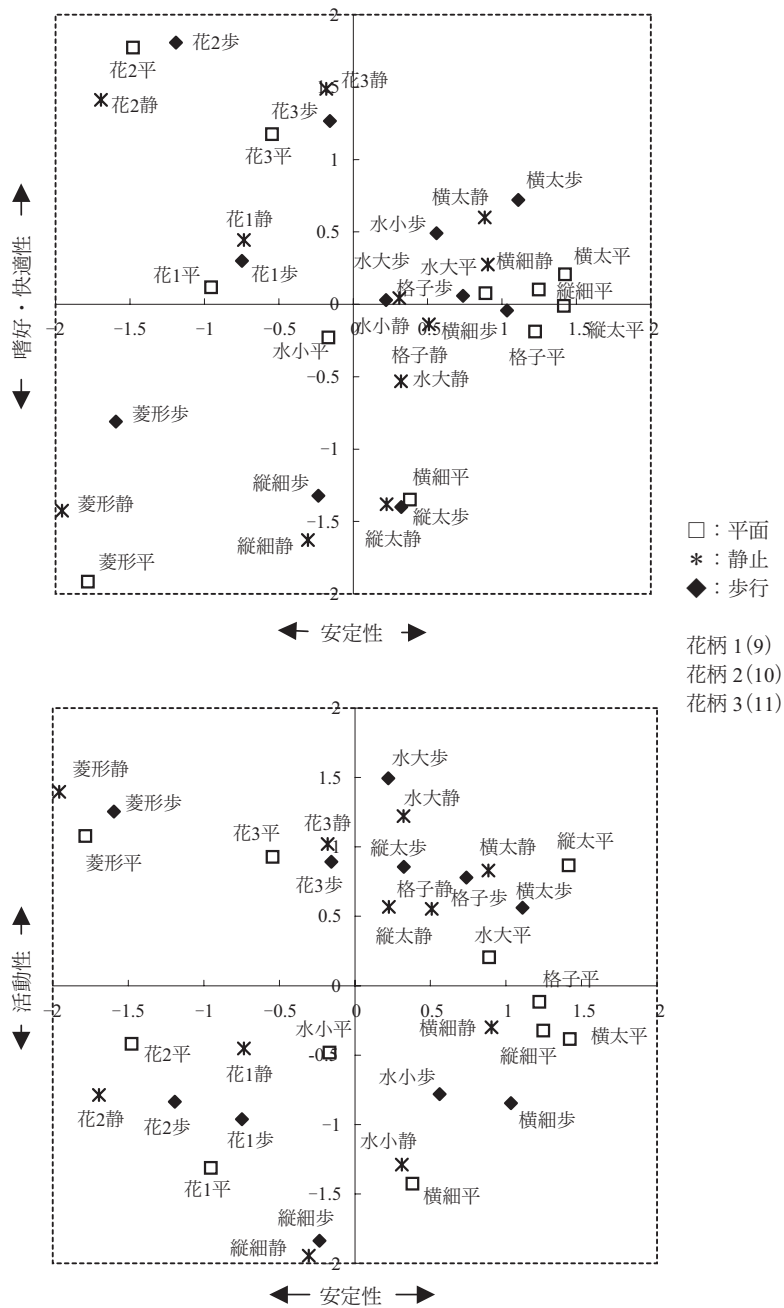


図4 主成分得点



よこしま細（１）、よこしま太（２）の「安定性」の因子では、平面模様、着装静止状態・歩行動作において正の主成分得点を示し、「嗜好・快適性」の主成分得点は共にほぼ中庸から正の側にあった。しかし、よこしま細において、平面状態のみ負の方向に位置した。「活動性」の因子において、よこしま太の平面状態は中庸、静止状態、歩行状態は正の方向に移行し活動性が増した。よこしま細の平面状態は活動性において負の方向にあり、静止・歩行状態では若干中庸に移行し、よこしま太と同様に活動性が増した。

花柄３種類およびひし形は、平面模様・静止状態・歩行状態において共に「安定性」は負の側に、ひし形・花柄２（１０）は特に低い値を示す。花柄は３種類ともに「嗜好・快適性」は正の側にあり、特に花柄２（１０）と３（１１）はその値が高いが、ひし形は負の側にあった。「活動性」は花柄３（１１）、ひし形が正、花柄１（９）と２（１０）が負の側にあった。

模様ごとの評価をみると、「安定性」の因子の正方向に、しま、水玉、格子などの幾何学模様が、負方向に花柄およびひし形模様が位置しており、この因子には模様の種類の影響があるものと推測される。「嗜好・快適性」の因子は正方向に花柄、負の方向から中庸に幾何学模様がある。活動性の因子は、正方向に大柄、負方向に小柄が分布していることから、模様の大きさによる影響が大きいものと推察される。

### 3.2 シミュレーションによる模様の見え方・布の動きの評価

着装静止状態とこれに歩行動作を加えた場合のそれぞれにおける模様見え方、および布の動きに対しての評価に加えて、「模様見え方が自然な－模様見え方が不自然な」、および「布の動きが自然な－布の動きが不自然な」の評価のそれぞれの平均値を図５に示した。

模様ごとに「模様見え方が自然な」の評価では、静止状態と歩行動作を加えたものに

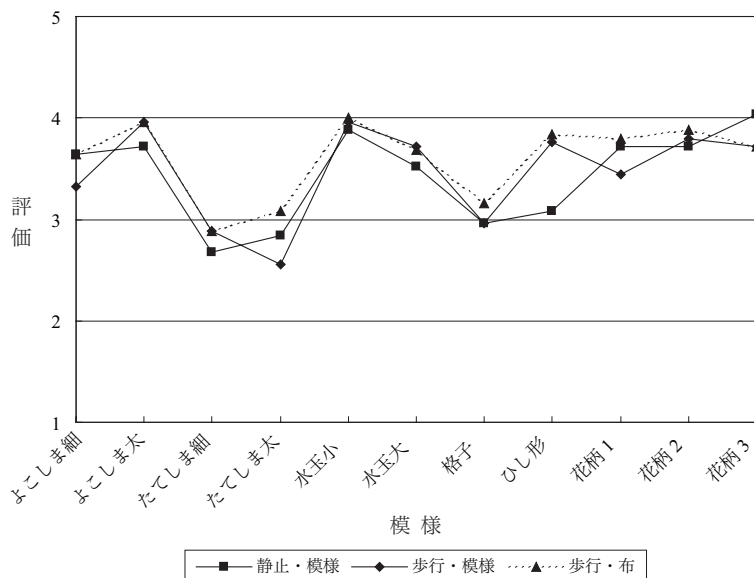


図5 模様見え方が自然及び布の動きが自然の評価

については、歩行動作を加えたものの方が、若干評価が高いようである。「布の動きが自然な」の評価を見ると歩行動作による模様見え方とほぼ同様の評価を得ているがやや評価が高い。しかし、たてしま太と細、格子模様に関しては他の模様よりも評価が低い結果となっている。これは着用によりできるしまの斜の表現が不十分であるためと考えられる。また、着装状態における模様の表現において、たてしまと格子柄は等間隔のラインからなる規則正しい模様であり、着装により他の模様と較べてそれらの直線性のゆがみと縫い目線での模様のつながりの不自然さが目立ち、これが評価の低下をもたらしたのと考えられる。しかしながら評価はこのように模様によって異なり、差異があることが認められた。図5を見ても分かるように、布の動きの評価と模様見え方の評価は非常に類似していることから、模様見え方の自然または不自然さがそのまま布の動きの評価に影響しているといえる。

### 3.3 イメージ対語による模様表現の評価

平面・着装静止状態・着装歩行状態における各イメージの差異を調べるために、一元配置の分散分析の多重比較を行った。一元配置の分散分析・多重比較はグループ間に差があるとしたら、どこに差があるのか調べる手法であり、Tukey-HSDはその手法の一つである。今回、イメージ対語についてF検定を行い、有意差の有無を調べ、さらに、どの模様の平面、着装、歩行に有意性があるかを詳細に知るために、Tukey-HSD 多重比較を行った。

一元配置の分散分析によって得られた結果から、1%および5%水準での有意差が認められたものを表3に示した。Tukey-HSD 多重比較で得られた結果も同表にまとめ有意差がどの因子に由来するものであるかを示した。表中の数字は、解析段階で実験をグループ分けした数字であり、たとえば“1-2”の場合は、平面状態1と着装静止状態2の間に有意性が認められたことを示している。“3”は歩行動作を伴った場合である。

イメージ対語において5%以上の有意差が認められたものは全て平面模様と静止状態、平面模様と歩行動作間に由来するものである。静止状態と歩行動作の評価において5%の有意差が認められるものは、よこしま太の「個性的な－平凡な」の1例に過ぎない。これより、模様を着装状態で見た場合と、それが歩行動作を伴った場合ではイメージに差はないことが理解できる。

格子、ひし形を除いたよこしま細・太、たてしま細・太、水玉大・小の幾何学模様は、平面模様と着装静止状態・歩行動作にイメージの差異があり、「安定性」の因子の「個性的な－平凡な」のイメージ対語において1%の有意差が認められた。図4の主成分得点とここでは省略したがSD法評定平均値を参照してみると、たてしま細・太、水玉大に関しては、平面模様より着装静止、歩行動作を伴った方が「個性的な」と判断している。よこしま細、水玉小に関して平面状態は着装状態に比較して「個性的な」イメージとなる。たてしま細・太は「安定性」の因子の「まとまりがある－まとまりがない」、「安定した－不安定な」において有意差があり、平面状態が着装状態に比し「まとまりがある」、「安定した」イメージとなる。

また、「嗜好・快適性」の因子において、たてしま太は「快い－不快な」、「好きな－嫌いな」に有意差があり、平面状態の方が着装状態に比して「快い」、「好きな」のイメージ



シミュレーションを用いた衣服の模様の印象評価

表3 一元配置の分散分析・多重比較

形容詞		横縞細		横縞太		縦縞細		縦縞太		水玉小		水玉大	
		F	Tukey-HSD	F	Tukey-HSD	F	Tukey-HSD	F	Tukey-HSD	F	Tukey-HSD	F	Tukey-HSD
模様の評価性	個性的な－平凡な	*	1-3	*	2-3		1-2	**	1-2 1-3	*	1-2 1-3	*	1-2 1-3
	シンプルな－複雑な									*	1-3		
	まとまりのある－まとまりのない					**	1-2 1-3	*	1-2				
	安定した－不安定な					**	1-2 1-3	**	1-2 1-3			*	1-3
	動的な－静的な			**	1-2 1-3								
嗜好性	フォーマルな－カジュアルな					*	1-2						
	上品な－下品な												
	快い－不快な	*	1-2					**	1-2 1-3				
	好きな－嫌いな	*	1-3			*	1-2	**	1-2 1-3			*	1-2
衣服イメージの評価性	派手な－地味な			*	1-2							**	1-2 1-3
	明るい－暗い	**	1-2 1-3	**	1-2 1-3							**	1-2 1-3
	強い－弱い								1-3	**	1-2 1-3	**	1-2 1-3
	はっきりした－曖昧な					**	1-2 1-3						

形容詞		格子		菱形		花柄 1		花柄 2		花柄 3	
		F	Tukey-HSD	F	Tukey-HSD	F	Tukey-HSD	F	Tukey-HSD	F	Tukey-HSD
模様の評価性	個性的な－平凡な					**	1-2 1-3				
	シンプルな－複雑な			*	1-3				*	1-2	
	まとまりのある－まとまりのない										
	安定した－不安定な	**	1-2 1-3								
	動的な－静的な			*	1-3						
嗜好性	フォーマルな－カジュアルな				1-3						
	上品な－下品な										
	快い－不快な										
	好きな－嫌いな										
衣服イメージの評価性	派手な－地味な										
	明るい－暗い	**	1-2 1-3								
	強い－弱い										
	はっきりした－曖昧な										

となる。

「活動性」の因子において、水玉大は「派手な―地味な」,「明るい―暗い」,「強い―弱い」において着装状態静止・歩行が「派手な」,「明るい」,「強い」のイメージとなる。また、よしま太においても平面状態に比し、着装状態が「派手な」,「明るい」のイメージとなる。花柄は「嗜好・快適性」,「活動性」では有意差が認められなかった。花柄あるいは幾何学模様の中でも格子、ひし形模様のように複雑な連続模様においては、3因子に3者間のイメージの差はほとんど見られない。

全体的にみて、「安定性」の因子と「活動性」の因子に有意差がみられた模様が多く、「嗜好・快適性」の因子で有意性が認められたものは少なかった。「嗜好・快適性」の因子において有意差が認められたものは、たてしま太の着装状態などであり、3次元的表现によるしまの線の表現によって評価の低下がみられた。このことから、図4の主成分得点の結果と同様に、「嗜好・快適性」の因子と模様の表現性との深い関連性が伺える。模様の見え方の不自然さ・布の動きの不自然さが「嗜好・快適性」の因子において、「不快な」,「嫌いな」の印象を強める結果となっている。

シミュレーションソフトにおける模様表現がさらに適確に処理されれば、これらのイメージの低下は防ぐことのできる問題であり、模様自体のイメージ変化とは考えにくい。模様自体のイメージの変化に関しては「安定性」の因子と「活動性」の因子との関わりが深いものと推定した。

#### 4. ま と め

本研究では、平面模様と衣服着装状態の模様の印象評価、さらに人体の歩行動作によって衣服が動きを伴った状態での模様の印象を比較し、これらの提示の違いによって衣服模様イメージに変化が生じるかを検討した。実際には仮想着装シミュレーションソフトウェアを用い、模様表現の可能性と評価を行うことを含めて実験を進めてきた。

衣服の模様のイメージは「安定性」,「嗜好・快適性」,「活動性」の3因子から形成されている。「安定性」の因子には平面模様、着装静止・歩行状態を含めて主に水玉、格子柄が高く、低いものには花柄、ひし形がある。「嗜好・快適性」の因子の高いものは花柄、低いものはひし形である。水玉、格子柄は中庸である。「活動性」の因子には柄を構成する単位に大小の関係がある。しま柄は平面、着装状態によってイメージが変化する。

3つの異なる提示方法で表現された今回の模様において、平面状態と着装静止・歩行状態にはイメージの差異が認められ、着装静止状態と歩行動作により動きを伴った場合でのイメージの差異はほとんど認められなかった。

イメージ用語対において、幾何学模様は平面状態と着装静止・歩行状態表現の間には、主に安定性の因子の「個性的な―平凡な」に有意差が認められた。水玉模様大では「活動性」の因子の用語対に差が認められた。

シミュレーションソフトにおける模様表現の評価は、全体的に高いものであった。しかし、たてしまや格子柄は着装による表現により模様の見え方、布の動きに不自然さを与え、この評価と「嗜好・快適性」の因子との間には関連性がみられた。

衣服は様々な要素からそのイメージが形成されているが、具象・幾何学性、模様の単位

であるモチーフの大・小および細い・太い，単一模様・連続模様，柄合わせなどが平面模様と着装模様のイメージの差異に関係する。

また，クロスシミュレーションソフトを使用すれば，衣服の模様の立体的表現を的確に把握することが可能となった。今後は，素材感，風合いの表現も必要不可欠であり，これを考慮すればシミュレーションはさらに実物に近い表現と成り得るであろう。

### 引用および参考文献

- 1) 小菅啓子，小林茂雄：ストライプ柄のイメージに関する基礎的考察，繊維製品消費科学，2(31): 38-45 (1990).
- 2) Yukie KATO：Effective Factors for the Impression of Three-Color Design，日本家政学会誌，3(46): 21-31 (1995).
- 3) 吉岡徹：縞柄の2色配色におけるイメージ計量 被服の図柄におけるイメージ，繊維製品消費科学，5(31): 50-56 (1990).
- 4) 堀尾華子，加藤雪枝：衣服の印象評価における媒体間の比較，日本家政学会誌，53(7): 59-67 (2002).