

服装における錯視の研究 (1)

——縞の見え様とイメージ——

鈴木正文*

A Study on Illusion in Clothing (1)

——Visibility and Image in relation to Striped Patterns——

Masafumi Suzuki

要 旨 テキスタイルにおける柄のデザインは、着られる事によって、人体の見え方やイメージに大きく影響する。特に、幾何学的な紋様は錯視現象が現れ易く、これらの錯覚的效果によって、人体をより美しくも魅力的にも見せることができる可能性を秘めている。しかし、一般に服装では情緒的側面が重んじられるせい、平面上での錯視効果をそのまま服装に当てはめる事は難しいとされている。今回は、幾何学的な紋様の中から縞を取り上げて、人体を抽象形体としての四角形とこれをシルエットとする円筒形に置き換えて、この表面に配した縞によるイメージとシルエットの太さの見え方を、縞幅・方向・丈などの条件を設定して36種の縞のサンプルを製作し調査した。その結果、無彩色の縞のイメージは、縞の太さによって決定づけられ、次いで縞の方向がこれに関与しているといえる。また、長さに関する Helmholtz の錯視の様に、「正方形においては縦縞の方が横縞よりも横長に見える」という現象が、正方形的シルエットを持つ円筒形においても、比較対象が存在する場合において見られた。これは、特殊な条件のもとでは服装においても縦縞がシルエットを太く見せる場合が有り得ることを示唆している。

I 緒 言

衣服の柄は錯視を伴って、様々な視覚的效果をもたらす。ことに幾何学的な紋様である縞は、太さや縦横などの違いにより、大きく変化する。錯視の基本的研究として縞紋様を扱ったものは数多く見受けられるが、主な内容として、Helmholtz の錯視の様に、縞の方向と太さの見え方との関係を分析した幾何学的錯視論を、そのまま服装に当てはめるのは危険であるとし、平面と人体やスタン上の見え方の違いを報告しているものや¹⁾、近年の研究ではモデルに縞紋様の服を着装させて、色や方向など多次元的な観察による解析を用いて、そのイメージを捉えようとするものも多い²⁾³⁾。

Helmholtz の正方形と服装上の太さの見え方の食い違いは、人体が立体であり、且つ縦長であることが主たる原因と推定される。そして、洋服と和服の縞のイメージの違いを分別する要因の一つには丈の差が考えられる。こうした問題は、人格や体型など様々な要因が影響するであろうが、純粹形態によってある程度説明できるのではないかと考える。ことに Helmholtz の錯視のように太さの錯覚においては、服と関連した丈について、或は平面ではなく人体を抽象化した幾何学的な立体上で検討し、人体に着装した時点とどれ程の共通性があるかを調べる必要性を感じる。

今回は、被験者に服を意識せず、人体と共通性のある寸法の形体を用い、その表面に縞紋様を配したものを対象として、視覚刺激としての太さの見え方やイメージについて検討した。

* 本学講師 意匠学・服装デザイン学

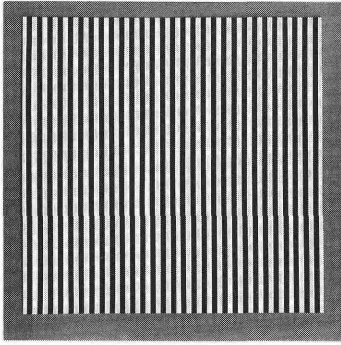


図 1-1 サンプル No. ③

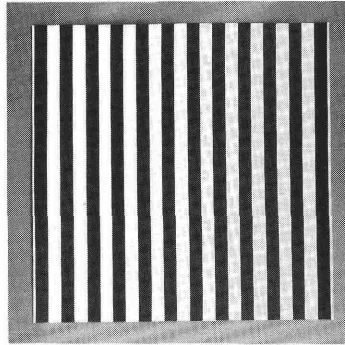


図 1-2 サンプル No. ②

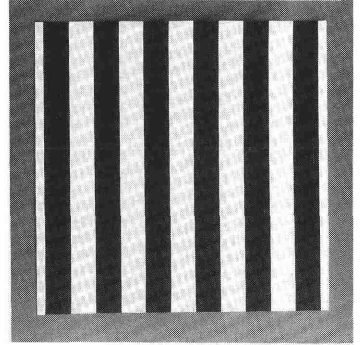


図 1-3 サンプル No. ⑤

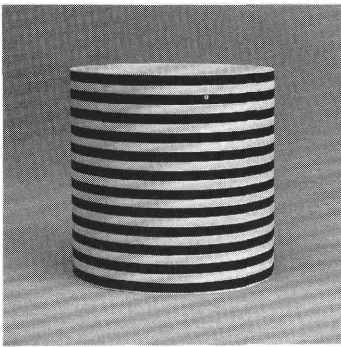


図 2-1 サンプル No. 19

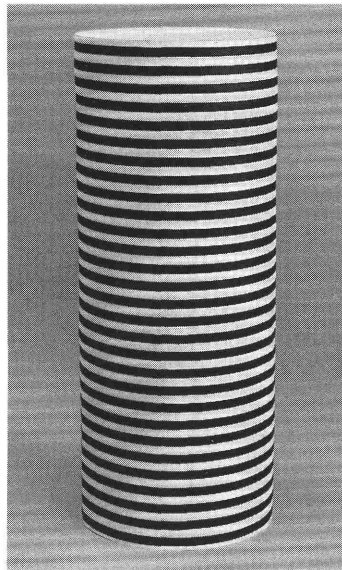


図 2-2 サンプル No. 26

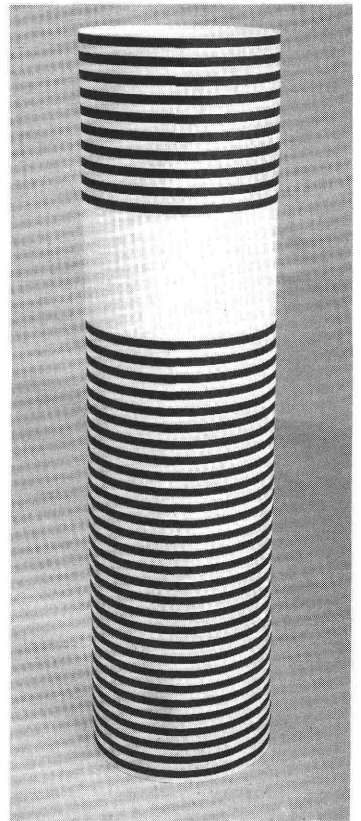


図 2-3 サンプル No. 31

表 1 刺激としたサンプルの一覧

		細 縞 6 mm		中 縞 15 mm		太 縞 30 mm	
		横縞	縦縞	横縞	縦縞	横縞	縦縞
正方形 35×35 cm	平面	①	③	⑥	②	④	⑤
	立体	19	21	24	20	22	23
洋服丈 35×87.5 cm	平面	⑨	⑫	⑧	⑩	⑪	⑦
	立体	27	30	26	28	29	25
きもの丈 35×137.5 cm	平面	⑰	⑭	⑮	⑱	⑬	⑯
	立体	35	32	33	36	31	34

数字はサンプル No. であり、提示順序を示す。
○は一回目、○なしは二回目の調査

II 研究方法

調査のための刺激として、表1に示す様な36種の縞のサンプルを定めた。縞幅は、これまでの研究を参考に^{1)~3)}細・中・太の3種の寸法を定め(図1)、これに縦・横の方向を設けた。平面サンプルの寸法は人体と関連させて、日本女性の肩峰幅である35cmを横幅の基本とし⁴⁾、高さは、正方形の35cmと、洋服やきもの丈を想定した87.5cmと137.5cm^{註1)}の3種とした。立体サンプルは、平面サンプルをシルエットとする円筒形(図2)とした。

縞は白のケント紙に、各太さに応じた黒のICドラフティングテープを貼り、縞幅と間隔を等しくした。円筒は発砲スチロールの板を、直径35cm・2mmの円盤状に切り抜いて芯とし、ボール紙を円筒状に巻き、この上にICドラフティングテープを貼ったケント紙を巻いて曲面に縞紋様を配した。被験者は本学家政学部の2年生と3年生計128名とし、SD法によるイメージの測定と、太さの見え方の比較調査を同時に行った。調査は、平成3年7月に、刺激としての縞サンプルを、平面18種と立体18種の2回に分けて行った。

1. SD法

SD法では36種の縞のサンプル全ての比較を行った。尺度は表2に示した16対の形容詞^{註2)}を用い、評価は5段階とした。

刺激はグレーを背景とし、その上辺が被験者の目の高さになるように設置した。被験者と刺激の距離は4mを保つ様に机を置き、各々の刺激の正面に立って評価をさせた。刺激の提示は表1の縞サンプルの番号順にランダムに行った。

2. 太さの見え方の比較

SD法で用いた36種の刺激に対し、比較の対象として同寸で白地の形体を隣に置き、これと比較した場合に、太く見える・細く見える・どちらでもないの3段階で評価させた。距離・提示順はSD法と同じである。

表2 SD法に用いた尺度

	非常に	やや	どちらでもない	やや	非常に	
①平凡な	1	2	3	4	5	個性的な
②鋭い	1	2	3	4	5	鈍い
③明るい	1	2	3	4	5	暗い
④素朴	1	2	3	4	5	華やか
⑤さわやか	1	2	3	4	5	うっとろしい
⑥強い	1	2	3	4	5	弱い
⑦あまい	1	2	3	4	5	はっきり
⑧健康的な	1	2	3	4	5	病的な
⑨重い	1	2	3	4	5	軽い
⑩ほっそり	1	2	3	4	5	ふっくら
⑪暖かみのある	1	2	3	4	5	冷たい
⑫静的	1	2	3	4	5	動的
⑬田園的	1	2	3	4	5	都会的
⑭派手	1	2	3	4	5	地味
⑮穏やか	1	2	3	4	5	興奮した
⑯くどい	1	2	3	4	5	すっきり

III 結果

1. SD法によるイメージの計量と因子分析

(1) イメージの計量

各刺激について16項目の対語における全被験者の評価の平均値と標準偏差を求め、縞幅・丈・方向・平面と立体を比較することができるようイメージプロフィールを製作した。図3・4

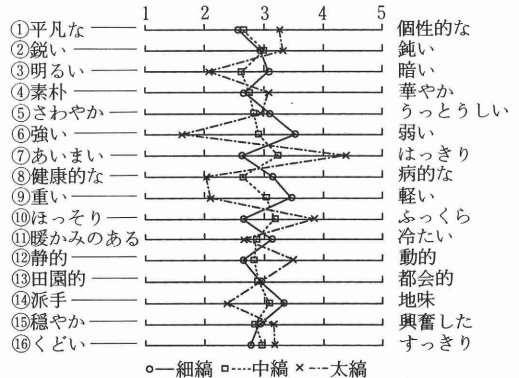


図3 正方形/横縞の太さによる比較

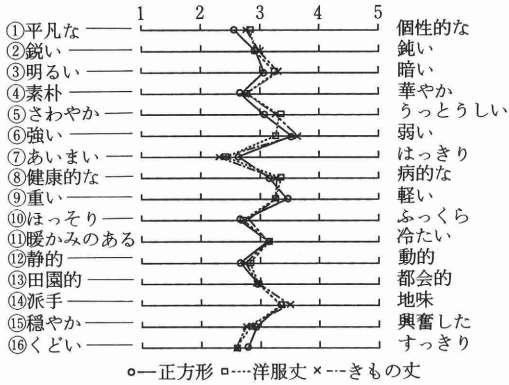


図4 平面/細・横縞の丈による比較

はその一例である。これらを見ると3段階の幅の違により〈あいまい—はっきり〉・〈強い—弱い〉といったイメージの差が明確に現れている。しかし、〈おだやか—興奮した〉・〈田園的—都会的〉といったイメージは、どちらでもないに集中し、判定が難しかったことがわかる。

(2) 因子分析

刺激として用いた縞のサンプルごとの平均値を尺度値(表3)として各尺度間の相関係数を求め(表4)因子分析を行った。表5は主因子法を用いバリマックス回転を行ったものをまと

表3 尺度の平均値と標準偏差

尺度	平均	標準偏差
①	3.06	0.319
②	3.03	0.241
③	2.64	0.483
④	2.97	0.261
⑤	2.98	0.273
⑥	2.61	0.737
⑦	3.39	0.799
⑧	2.70	0.553
⑨	2.87	0.462
⑩	3.02	0.508
⑪	3.03	0.236
⑫	3.12	0.335
⑬	3.07	0.181
⑭	2.85	0.436
⑮	3.07	0.181
⑯	2.98	0.338

表4 尺度間の相関係数

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯
①平凡な—个性的な	1.000															
②鋭い—鈍い	0.337	1.000														
③明るい—暗い	-0.652	-0.410	1.000													
④素朴—華やか	0.709	0.338	-0.758	1.000												
⑤さわやか—うっとろしい	-0.222	0.099	0.764	-0.525	1.000											
⑥強い—弱い	-0.739	-0.548	0.910	-0.762	0.538	1.000										
⑦あいまい—はっきり	0.698	0.524	-0.973	0.783	-0.655	-0.932	1.000									
⑧健康的な—病的な	-0.615	-0.431	0.980	-0.733	0.747	0.906	-0.973	1.000								
⑨重い—軽い	-0.706	-0.748	0.850	-0.689	0.367	0.900	-0.916	0.861	1.000							
⑩ほっそり—ふっくら	0.435	0.844	-0.673	0.480	-0.214	-0.730	0.740	-0.706	-0.892	1.000						
⑪暖かみのある—冷たい	-0.287	-0.750	0.687	-0.367	0.338	0.679	0.708	0.727	0.814	-0.935	1.000					
⑫静的—動的	0.700	0.426	-0.928	0.843	-0.661	-0.902	0.951	-0.942	-0.846	0.678	-0.638	1.000				
⑬田園的—都会的	0.246	-0.599	-0.184	0.338	-0.495	-0.073	0.098	-0.140	0.210	-0.503	0.488	0.216	1.000			
⑭派手—地味	-0.774	-0.494	0.957	-0.824	0.617	0.933	-0.973	0.934	0.896	-0.689	0.628	-0.947	-0.197	1.000		
⑮穏やか—興奮した	0.833	0.318	-0.696	0.858	-0.350	-0.720	0.748	-0.651	-0.664	-0.425	-0.264	0.778	0.380	-0.830	1.000	
⑯くどい—すっきり	0.502	0.061	-0.890	0.675	-0.908	-0.745	0.826	-0.877	-0.585	0.334	-0.400	0.806	0.484	-0.805	0.557	1.000

表5 尺度の因子負荷量 (バリマックス回転後)

評価尺度	1 因子	2 因子	3 因子	共通性
5. さわやか——うっとおしい	-0.960	-0.067	-0.095	0.908
16. くどい——すっきり	0.901	-0.025	0.363	0.908
8. 健康的な——病的な	-0.773	0.433	-0.447	0.980
3. 明るい——暗い	-0.769	0.385	-0.494	0.980
7. あいまい——はっきり	0.658	-0.468	0.575	0.974
12. 静的——動的	0.652	-0.357	0.621	0.951
10. ほっそり——ふっくら	0.238	-0.907	0.291	0.935
11. 暖かみのある——冷たい	-0.393	0.891	-0.077	0.935
2. 鋭い——鈍い	-0.080	-0.871	0.284	0.844
13. 田園的——都会的	0.398	0.711	0.312	0.599
9. 重い——軽い	-0.380	0.707	-0.565	0.916
15. 穏やか——興奮した	0.285	-0.082	0.895	0.858
1. 平凡な——個性的な	0.191	-0.158	0.865	0.833
4. 素朴——華やか	0.452	-0.141	0.760	0.858
14. 派手——地味	-0.600	0.381	-0.690	0.973
6. 強い——弱い	-0.545	0.476	-0.618	0.933
固有値	10.725	2.749	1.169	
累積寄与率 (%)	67.0	84.2	91.5	

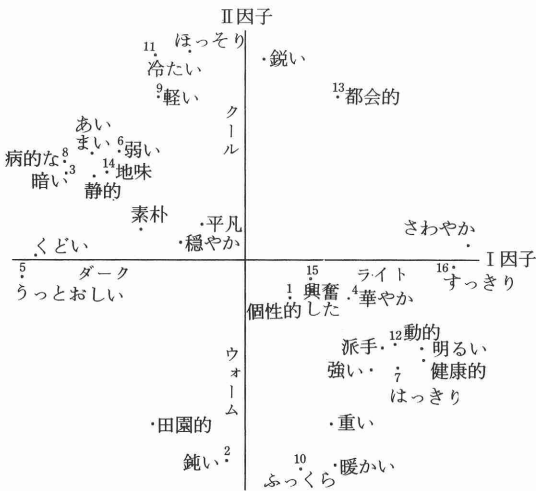


図5 第I×第II因子を軸とするイメージ空間上の尺度値

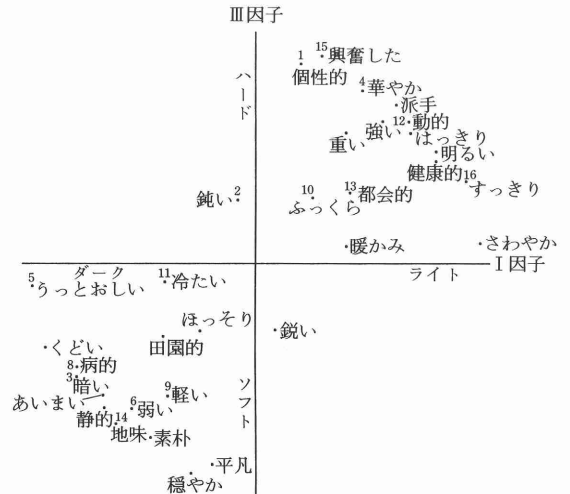


図6 第I×第III因子を軸とするイメージ空間上の尺度値

めた。

1) イメージ空間

因子負荷量の高い変数からそれぞれの因子についてまとめる。第一因子は、〈さわやか—うっとおしい〉〈くどい—すっきり〉〈健康的—病的〉といった、明・暗に関するイメージの尺度

が上位を占めた。第二因子は、〈ほっそり—ふっくら〉〈暖かみのある—冷たい〉〈鋭い—鈍い〉など、暖かさに関するイメージが上位を占めた。第三因子は、〈おだやか—興奮した〉〈平凡—個性的〉〈素朴—華やか〉など、硬・軟に関係するイメージで占めた。これら三つの因子を

次のイメージで代表させた。

第一因子「ライトーダーク」の因子

第二因子「ウォームークール」の因子

第三因子「ソフトーハード」の因子

図5・6は、イメージ空間上に配置した16対の尺度値である。

2) 縞の種類とイメージ

36種の刺激のイメージを知るために、それぞれの因子得点を求め、1)のイメージ空間上に配置した(図7・8)。これにより、縞の種類とイメージの関係を次のようにまとめた。

① ライトーダークの軸

明るくさわやかさの方向には太縞が、暗くう

っとしさの方向には細縞が分布し、比較的に太縞の中でも縦方向の縞の方が、明るくさわやかであることが示された。この因子においては、縞の太さが大きく関係している。

② ウォームーカールの軸

暖かさの方向には横方向の太縞が、冷たさの方向には縦方向の細縞が分布しており、この因子には縞の太さと方向が関係している。

③ ソフトーハードの軸

ソフトの方向には細縞が、ハードの方向には太縞が分布し、この因子は縞の太さが関係しているといえる。

縞紋様の丈と、平面・立体の違いによるイメ

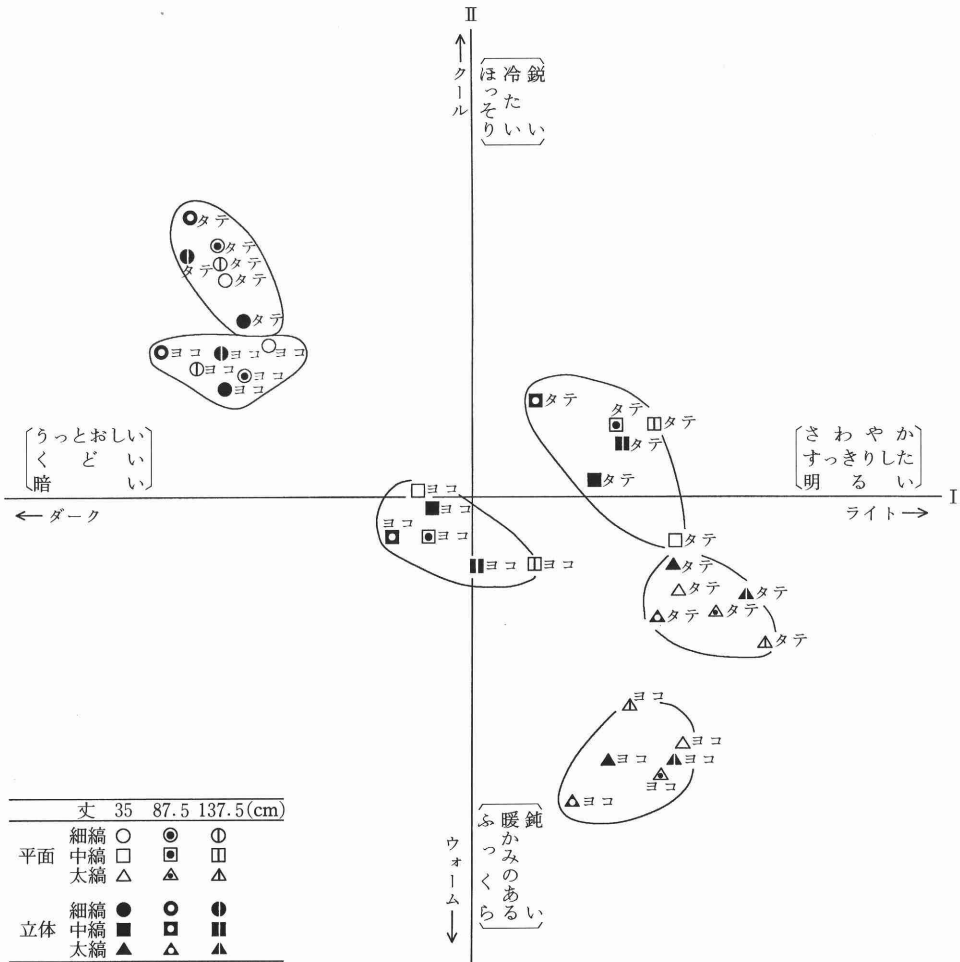


図7 第I, 第II因子を軸とするイメージ空間上のサンプルの位置

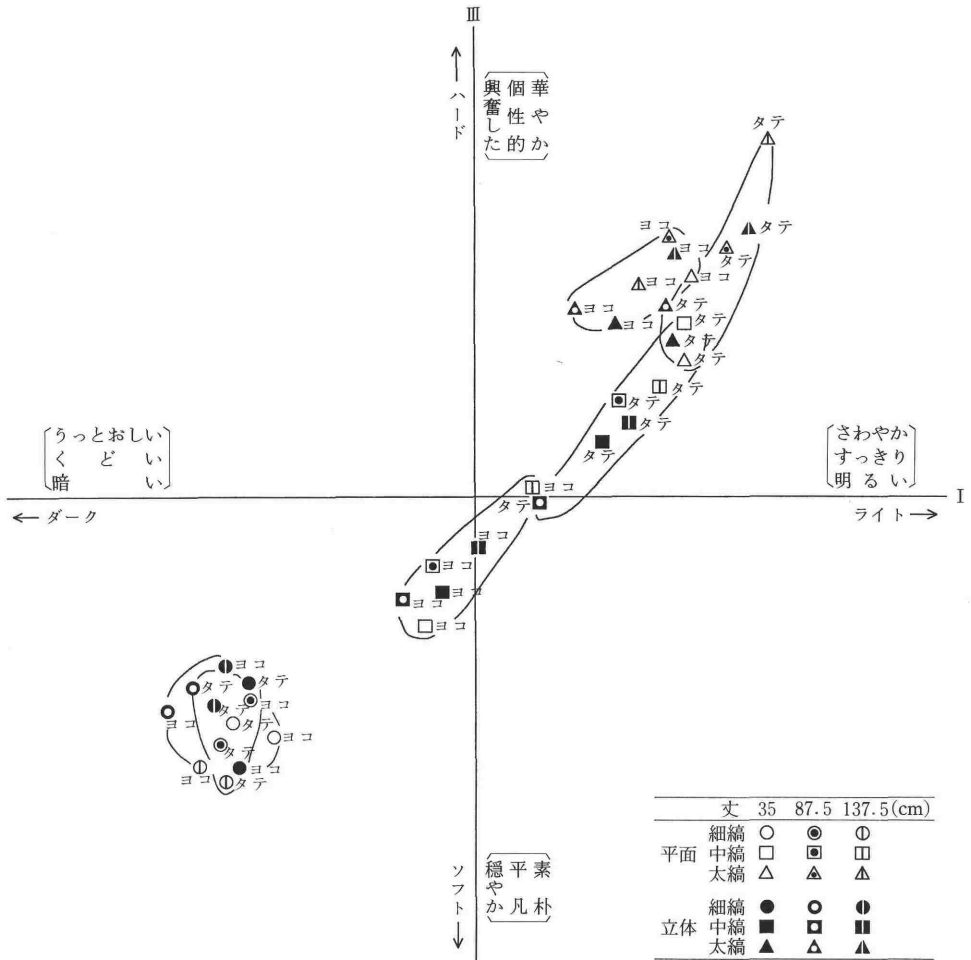


図8 第I, 第III因子を軸とするイメージ空間上のサンプルの位置

表6 比較対照のある場合の太さの評定値

			細	縞	中	縞	太	縞
			横縞	縦縞	横縞	縦縞	横縞	縦縞
正方形	平面	平均	1.91	2.31	1.48	2.38	1.67	2.43
		標準偏差	0.943	0.821	0.773	0.805	0.828	0.762
	立体	平均	1.50	1.46	1.40	1.16	1.34	1.63
		標準偏差	0.804	0.757	0.695	0.804	0.673	0.640
洋服丈	平面	平均	1.99	1.46	2.22	1.75	2.72	2.30
		標準偏差	0.883	0.722	0.841	0.804	0.587	0.875
	立体	平均	1.05	1.35	1.37	1.40	1.80	2.05
		標準偏差	0.893	0.647	0.807	0.659	0.520	0.916
きもの丈	平面	平均	1.81	1.50	2.28	1.83	2.62	2.34
		標準偏差	0.897	0.774	0.742	0.817	0.705	0.835
	立体	平均	1.01	1.48	1.29	1.69	1.79	2.19
		標準偏差	0.881	0.772	0.714	0.792	0.529	0.858

ージの大きな差は、これらの因子分析の結果からは見られなかった。

2. 太さの見え様

(1) 比較対象がある場合

各刺激と同じ大きさの白地の四角形、または円筒形を、太さにおいて比較し、評価の平均値と標準偏差を求め(表6)、縞の方向、平面立体別に、縞幅の3段階と丈の3段階を比較し、図9にまとめた。これにより次のような結果を得た。

① 平面の横縞

横縞では縞幅が細い場合は、太さの見え方が白地の場合とほとんど変わらない。このことは、丈の差にも目だった関係が見られない。しかし縞幅が中・太になると、正方形の場合は白地のものより細く見えるが、洋服やきものを想定した縦長の矩形は、逆に太く見えるという逆転現象も見られる(図9-①)。

② 立体横縞

直径と丈が等しい円筒、つまり正方形的シルエットの円筒形は、縞幅にあまり関係なく縦に細長く見える。しかし、縦長の円筒形は縞幅が太くなる程シルエットが太く見える。これは平面横縞の縦長矩形と共通している(図9-②)。

③ 平面縦縞

縦縞の正方形は、縞幅にあまり関係なく横に太く見える。しかし、縦長の長方形においては縞幅が細い場合は細く見えるが、中ぐらいの幅では太さの見え方に变化がなく、縞幅が太くなると丈に関係なくシルエットは太く見える(図9-③)。

④ 立体縦縞

正方形的シルエットの円筒形の場合は、縞幅にあまり関係なく太く見える。しかし、縦長の円筒形においては縞幅が細・中の場合は細く見え、太幅になると太さの見え方に变化が見られない(図9-④)。

以上のように、縞紋様を施した四角形と円筒形の太さの見え方は、平面・立体の違いにはあまり関係はないが、正方形と長方形の違い或は正方形的シルエットと長方形的シルエットの違い

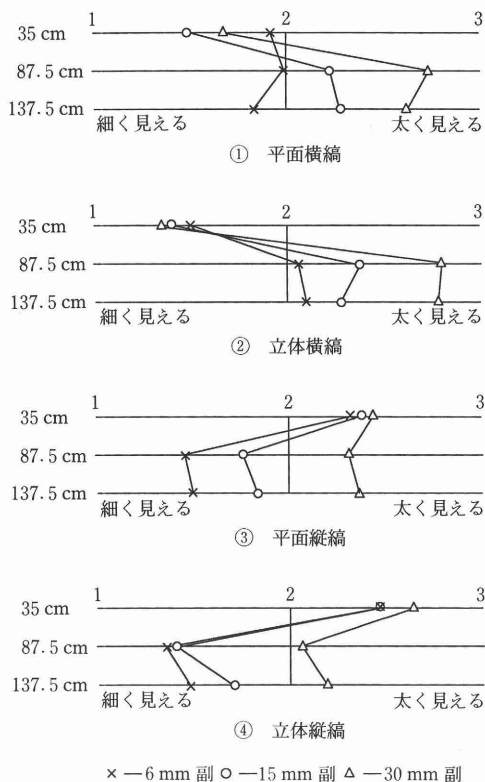


図9 比較対象がある場合の太さの見え方

いにおいて、かなりの差が見られた。

(2) 比較対象がない場合

SD法の結果より太さのイメージ〈ほっそり一ふっくら〉を取り上げ、(1)と同様に評価の平均値により比較し、その結果を表7・図10にまとめた。

① 平面横縞

横縞は縞幅が細いか、または中位の太さの場合は、丈の差にあまり関係なく太さのイメージはどちらでもないに集中している。しかし縞幅が太くなる程、四角形は太く見える(図10-①)。

② 立体横縞

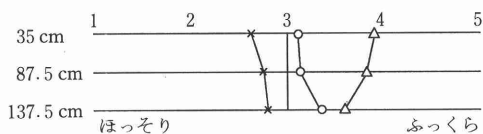
円筒形の場合も平面横縞とほぼ同じである(図10-②)。

③ 平面縦縞

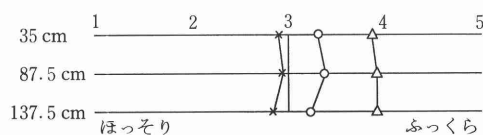
縦縞は縞幅が太いかまたは中位の場合は、丈の差にあまり関係なく、太さのイメージはどち

表7 SD法による太さのイメージの評定値

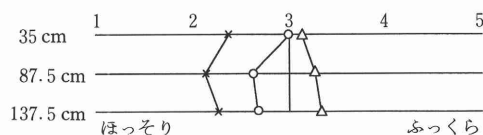
			細	縞	中	縞	太	縞
			横縞	縦縞	横縞	縦縞	横縞	縦縞
正方形	平面	平均	2.64	2.37	3.19	3.00	3.85	3.17
		標準偏差	1.017	1.030	0.867	0.996	0.965	1.066
	立体	平均	2.92	2.41	3.33	2.78	3.86	3.06
		標準偏差	1.028	0.883	0.792	0.970	1.033	1.129
洋服丈	平面	平均	2.70	2.20	3.19	2.68	3.76	3.27
		標準偏差	1.082	0.914	0.903	0.955	1.018	1.120
	立体	平均	2.97	2.17	3.36	2.61	3.91	3.18
		標準偏差	1.082	0.989	0.760	0.851	0.951	1.064
きもの丈	平面	平均	2.79	2.30	3.33	2.70	3.61	3.34
		標準偏差	1.040	1.097	0.843	0.960	1.014	1.179
	立体	平均	2.81	2.08	3.27	2.76	3.91	3.19
		標準偏差	1.097	0.944	0.747	0.882	0.798	1.153



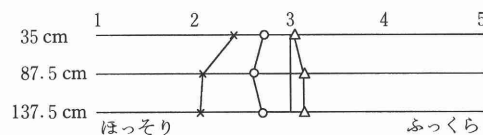
① 平面横縞



② 立体横縞



③ 平面縦縞



④ 立体縦縞

× - 6 mm 副 ○ - 15 mm 副 △ - 30 mm 副

図10 SD法による太さのイメージ

らでもないに集中している。しかし縞幅が細くなる程、四角形は細く見える(図10-③)。

④ 立体縦縞

円筒形の場合も平面縦縞とほぼ同じである(図10-④)。

(1)(2)より、比較の対照の有無によって太さの見え方の上に大きな差が生じることがわかる。ことに正方形及び正方形的シルエットの場合には、見え方が逆転している。

Ⅳ 考 察

(1) SD法のイメージプロフィールと因子分析の結果を基に、縞幅・丈・縞の方向・平面と立体といった条件とイメージとの関連について考察した。

① 縞幅

縞幅は今回の実験ではイメージに大きく関与している。太くなるに連れて、「ライトーダーク」の因子では、すっきりとした・さわやかなイメージを増し、「ウォームークール」の因子では重く・ふっくらとした・暖かさが増し、そして「ソフトーハード」の因子では、強く、はっきり、個性的といったイメージと結び付いており、3つの因子全てと強い関連が示された。

② 縞の方向

縦横の違いは「ウォームークール」の因子と

多少関係が見られる。縦縞は鋭い・ほっそり・都会的・冷たいの方向に、横縞は鈍い・ふっくら・田園的の方向に少し寄っている。

「ソフトーハード」の因子では、縞幅が中位の場合のみ、縦縞は横縞よりも個性的の方向に寄っているが、縞の方向と、この因子間の関係はそれほど強くはない。

③ 丈の差、及び平面と立体

今回の実験では、縞を施した形体の丈の変化及び平面と立体の違いは、どの因子とも目だった関係が見られず、イメージにはあまり影響していない。

(2) 太さの見え様

SD法によるイメージの計量では、丈の差や平面・立体の違いとイメージの関連はほとんど認められなかったが、この中から太さのイメージをとりあげて、比較の対象の有無による、縞幅・方向・丈・平面・立体との関連について考察した。

① 縞の方向と太さの関係

Helmholtzの錯視の様に「正方形において横縞に比べ縦縞の方が横長に見える」という現象については、今回の実験では正方形だけでなく、これをシルエットとする円筒形に於いても、同じ大きさの白地の円筒と比較するという条件のもとで確認できた。

しかし、この条件のもとであっても、丈が縦長の長方形、及びそれをシルエットとした円筒形の場合は見え方が逆転し、横縞に比べ縦縞の方が細く見えたことから、外形の縦横の比率が等しいか縦長かの違いによって、太さの見え方がまったく異なることがわかる。

また比較対象が無い場合は、正方形及びそれをシルエットとする円筒形に於いてもHelmholtzの錯視とは矛盾し、服装では通説になっている「横縞の方が太って見える」ということを証明する結果を得た。

② 縞幅と太さのイメージ

太い縞は細い縞よりもイメージとしてシルエットを太く見せる。しかも縦方向よりも横方向の場合にこの傾向が強い。①で述べたように、

正方形もしくはこれをシルエットとする円筒形は、同じ大きさの白地の形体と比較した時の見え方が逆で、太い横縞はむしろシルエットを細く見せる。これは、太い横縞による明・暗のコントラストが、分割距離の過大視⁵⁾を助長し、縦長に見せているものと考えられる。

③ 丈と太さのイメージ

縞を配した正方形的シルエットの円筒形に於いて、同型の白地の円筒形と比較した時、Helmholtzの錯視と共通する「縦縞が太く見える」という結果を得たことは、服装に於いても似たような条件が揃えば同じ効果を示す可能性が有り得ることになる。しかし、服は比較による相対的な見え方よりも、直感的イメージが優先されるため、Helmholtzの錯視とは逆の見え方になるのではないかとおもわれる。

また、縦長の洋服丈ときもの丈を設定した2種の長方形の丈には、イメージ的にはほとんど差が見られなかった。

V 要 約

本研究に用いたような無彩色の縞紋様のイメージは、「縞の太さ」によって決定づけられ、「縞の方向」が次いでこれに関与しているといえる。縞の方向に関するHelmholtzの錯視現象は、正方形をシルエットとする円筒形においても比較対象が存在する場合において見られた。このように、平面に限らず立体においてもHelmholtzの錯視と同様の結果が得られたことは、一般には「服装においてはHelmholtzの錯視と矛盾し、横縞の方が太く見える」といわれているが、正方形的シルエットの服は同型白地の比較対象が存在するような特殊な条件においては、縦縞が、シルエットを太く見せる場合があることを示唆している。

洋服ときもの丈を想定した縦長の変化とイメージの関係、平面と立体の違いとイメージとの関係については、顕著な結果が得られなかった。尚、今回の実験は白黒の縞に限定して行ったが、すでに報告されている様に、色の変化は

縞紋様のイメージに大きく関与している。今後は色彩・服種・体型との関連のうえで研究を進めたい。

終わりに、本研究を進めるにあたり、ご助言ご鞭撻をいただきました諸先生方に深謝申し上げます。また調査にご協力いただいた本学の学生諸姉に、心より感謝いたします。

註

- 1) 洋服の丈は、文献4)の成人女性の肩峰高より膝高を除いた寸法85.6 cmを目安にし、正方形の一边として定めた35 cmの2.5倍である87.5 cmとした。きもの丈は、文献6)の17才女子身長157.3 cmを身丈とし、おはしょり20 cmを除いた137.3 cmを目安に、137.5 cmとした。
- 2) 反対語は文献2)3)を参考に、評価性・潜在性・活動性の因子に含まれ、且つ、縞のイメージ評価に必要と思われるものを選定した。

引用及び参考文献

- 1) 河地洋子：錯視に関する研究(2)(3) 香蘭女子短大紀要, 1975, 76
- 2) 加藤雪枝, 相山藤子：被服における縞柄の配色効果 織消誌, 1984
- 3) 吉岡 徹：被服に於ける図柄のイメージ(1)(2) 家政学雑誌, 1985, 86
- 4) 中尾喜保, 宮永美知代：生体機能とデザイナー—デザインアプローチのための人間因子—南山堂, 1988 41頁
- 5) W. メッツガー：視覚の法則 岩波書店, 1963 144頁
- 6) 小原二郎, 上野義雪：デザイナーのための生活動作とインテリアスペース図集 彰国社, 1987 89・90頁