

縞の知覚と感情効果に関する研究

石原久代

A Study on the Perception and Visual Impressions of Stripes

Hisayo ISHIHARA

緒 言

知覚は外界の物理刺激によって起こるもので、人間の判断にはまず知覚するという過程があり、次ぎに感情効果が働くものと考えられる。従って、知覚閾と感情効果は同一の物理刺激に対して起こるものであるが、次元が異なるためにこれまでは個々に研究される場合¹⁾²⁾がほとんどであった。

一方、これら知覚や感情効果の実験に多く用いられる図形についても平面上で捕える効果と、その図形を被服の柄として得る着装上での効果もまた切り離して考えられる場合が多かった。

そこで、水玉模様についてはすでに平面上と着装上において、知覚および感情効果について検討³⁾を行い、評価の因子をもつ感情効果以外は平面上と着装上の効果が一致するという結果が得られているので、今回は水玉模様とともに代表的な幾何学形態であり、非常に多く被服の柄としても用いられている縞柄について取り上げることにした。しかしながら、縞柄については平面上と着装上の種々の効果について一致しにくいという報告^{4,5)}がすでにいくつかなされているため、その要因を探る必要があると考え、第一段階として、まず平面上の知覚閾を測定し、知覚に及ぼす要因について考察するとともに、その後には生じる感情効果についてもどのような因子が関与するかを併せて検討した。

方 法

1. 知覚閾

(1) 使用刺激

LETRASET JAPAN製のテープ letraline M black のテープ幅4.8mm, 2.4mm, 1.6mm, 0.8mmを使用し、それらを白色ケント紙にそれぞれのテープ幅と同じ間隔で貼った4種と、4.8mm幅のテープを2.4mm, 1.6mm, 0.8mmの間隔で貼ったもの、すなわち黒部分の面積の方が白部分の面積より大きい刺激3種、逆に0.8mmのテープを4.8mm, 2.4mm, 1.6mmの間隔で貼った白部分の面積の方が大きい刺激3種の計10種を用いた。なお、試料の大きさは測定機器との関係から14°視野である。

(2) 実 験

知覚閾の測定には、図1に示したような230DP4型タキストスコープ（竹井機器株式会社製）を用いた。本器は知覚実験に不可欠な瞬間露出器であり、その特徴としては高性能デジタルタイマーにより1万分の1秒から10秒までの広範囲な時間制御が行えるものである。タイマーユニットは調整器の中に6個組み込まれているが、本実験では2個使用した。また、刺激箱

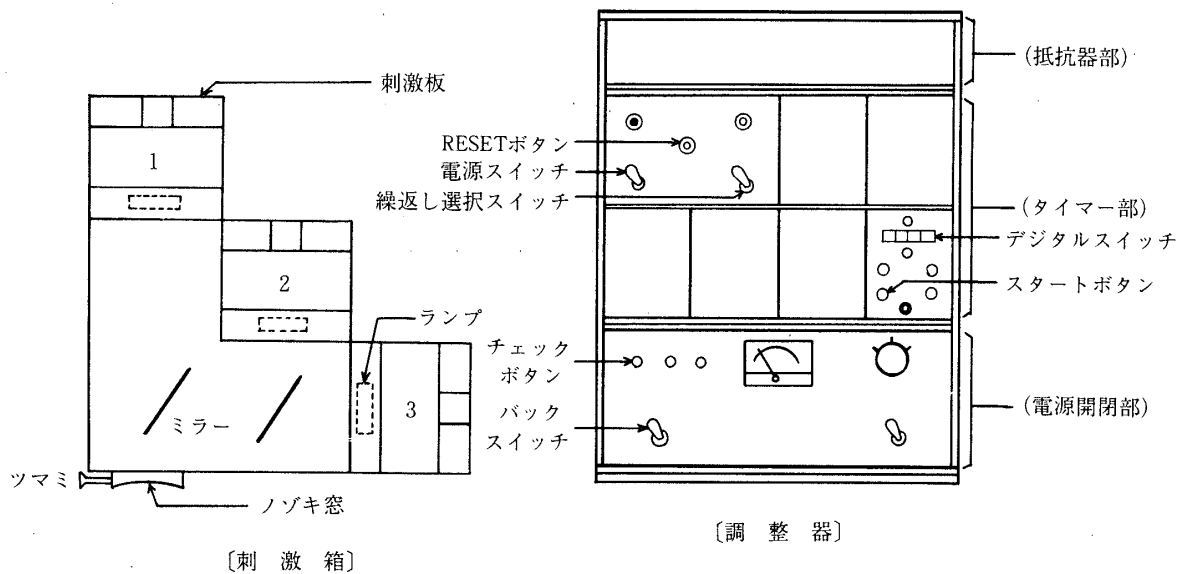


図1 230DP4 TACHISTOSCOPE

は3つの刺激面よりなり，ハーフミラーの構成で3か所の刺激が同一面に現象するようになっている．今回は，1の刺激板に試料を，そして3の刺激板にバックとなる白色ケント紙をセットし，試料照明後は500lxのバック照明となるようにした．

実験は，まず被験者に覗き窓から覗いてもらい，約1分間3の刺激板に順応させた後に行った．図2に示すような極限法の変形と見なせる上下法⁹⁾を利用し，「見えた」「見えない」の二件法によって反応させた．極限法上昇系列と同様に，明らかに見えない時間からスタートし，「見えない」という反応が起こるたびに，0.001秒のステップずつ提示時間を増やしていき，「見えた」という反応が起こっても通常の極限法のようにそこで打ち切らずに，今度は1ステップずつ提示時間を減らしていった．この操作を11回繰り返し，反応カテゴリーが変化した際の境目となった両側の刺激値の中央値を平均し，知覚閾とした．被験者は20名で，視覚が異常

提示時間 (秒)	刺 激 提 示 回 数																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
0.020																														
0.019																														
0.018																														
0.017																														
0.016											+			+													+			
0.015					+					-	+		-	+					+			+		-	+					
0.014				-	+					-				+				-	+		-		-							
0.013			-							-								-			-									
0.012		-																												
0.011	-																													

$$\text{知覚閾} = \frac{1}{11} (0.0145 + 0.0135 + 0.0155 + 0.0145 + 0.0155 + 0.0135 + 0.0145 + 0.0135 + 0.0145 + 0.0145 + 0.0155) = 0.0145$$

図2 上 下 法

な者はなく、近視は補正して行った。

上記のような方法で得られた知覚閾より縞幅との関係を回帰分析を用いて明らかにするとともに、主因子解法により因子分析を行い、知覚に及ぼす要因について検討した。

2. 感情効果

(1) 使用刺激

知覚閾の実験で用いた4.8mm, 2.4mm, 1.6mm, 0.8mmの等間隔の縞に、もう少し幅広の縞として6.4mmを加え、等間隔としては5種、また黒縞幅の方が大きい刺激としては〔4.8-0.8〕(以下このように先に示した数字は黒縞幅を、後の数字は白縞幅を示すものとする)を、白縞幅の方が大きい刺激では〔0.8-4.8〕, 更に幅の狭い試料として〔0.4-1.2〕の計8種類の縞を取り上げ、これらを縦縞、横縞として16種の刺激を用いた。一方、被服の形態に近い最も単純な幾何学図形として、ファッション雑誌よりストレートラインのワンピースの着装写真を抜き出し、その肩幅・ワンピース丈の比率で最も多く出現した数値が肩幅1に対してワンピース丈3であったため、その数値を基にして1.5mの距離から縦が約10°視野におさまる大きさとして縦180mm, 横60mmの長方形とした。なお検査にあたっては各刺激ともN6.5のグレースマスクをかけたものを用いた。

(2) 検査方法

検査は、過去における水玉模様に関する実験にて力量・活動性の因子、評価の因子、あたたかさの因子の3因子が抽出されたため、これらの因子を含み、縞のイメージとして適当と考えられる下記のような13形容詞対を選出し、SD法⁷⁾で5段階評定を行った。

- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 非 | や | ど | や | 非 |
| | | ち | | |
| 常 | | ら | | 常 |
| | | な | | |
| に | や | い | や | に |
-
- | | | | | | | | | |
|-----------|---|--|--|--|--|--|----------|---|
| 1. 上品 | な | | | | | | 下品 | な |
| 2. 動的 | な | | | | | | 静的 | な |
| 3. 好き | な | | | | | | 嫌い | な |
| 4. 地味 | な | | | | | | 派手 | な |
| 5. 洗練された | | | | | | | やぼったい | |
| 6. きつい | | | | | | | やさしい | |
| 7. 軽快 | な | | | | | | 重々しい | |
| 8. あたたかい | | | | | | | 冷たい | |
| 9. 強い | | | | | | | 弱い | |
| 10. 明るい | | | | | | | 暗い | |
| 11. くどい | | | | | | | すっきり | |
| 12. 柔かい | | | | | | | 硬い | |
| 13. ユニークな | | | | | | | オーソドックスな | |

被験者は本学学生30名で、1回3～4名のグループで行った。検査は、午前10時～12時の北窓自然昼光下で行い、試料は1試料ずつランダムに提示した。

以上の検査で得られた5段階の評定に1～5の数値を与え、各刺激ごとに30名の平均値を算

出し、それを官能量とした。この官能量より感情効果にはどのような因子が関与しているかを検討するために各使用刺激および形容詞対の両面に対して因子分析⁸⁾を行うとともに、各形容詞対と縞幅との関係については相関係数を算出し、検定を行った。

結果および考察

1. 知覚閾

実験より得られた20名の知覚閾の平均値を図3に示した。全刺激の中で最も短い時間で知覚されたのは〔4.8-4.8〕の等間隔縞で0.0171秒、次いで〔4.8-2.4〕が0.0204秒、〔2.4-2.4〕が0.0217秒と続いている。逆に最も知覚時間の長かった刺激は、〔0.8-0.8〕で0.0563秒であった。また、黒縞幅の方が大きい〔4.8-2.4〕〔4.8-1.6〕〔4.8-0.8〕の3種の刺激と白縞幅の方が大きい〔0.8-4.8〕〔0.8-2.4〕〔0.8-1.6〕の3種の刺激を比較してみると、黒縞幅の大きい刺激の方が全体的に知覚時間は短いといえる。

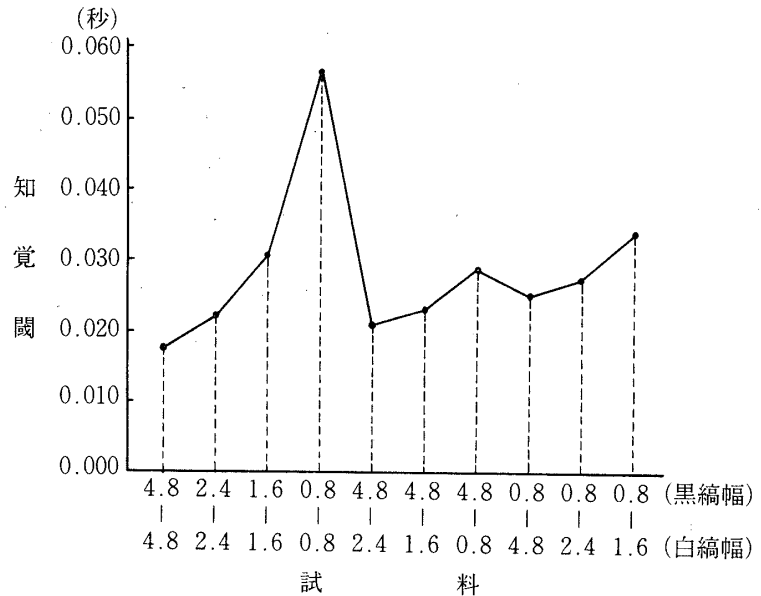


図3 知覚閾

つぎに図4に示すように横軸に白縞幅を、縦軸に知覚閾をとり、等間隔縞刺激、黒縞幅0.8mm一定の白縞幅の方が大きい刺激、黒縞幅4.8mm一定の黒縞幅の方が大きい刺激に分けて各縞の知覚時間をプロットし、回帰分析を行い、予測モデルを導き出した。まず実験で示したように等間隔縞の知覚閾について回帰分析を行った結果、

$$\text{知覚閾 (秒)} = 0.0387 / \text{縞幅 (mm)} + 0.00716$$
 という回帰式が得られた。

また、破線で示したように黒縞幅が0.8mmの刺激について回帰分析を行った結果、

$$\text{知覚閾 (秒)} = 0.0317 / \text{白縞幅 (mm)} + 0.0157$$
 一点破線で示した黒縞幅が4.8mmの刺激では、

$$\text{知覚閾 (秒)} = 0.0108 / \text{白縞幅 (mm)} + 0.0155$$
 という回帰式が得られた。従ってこれら3種の回帰式でも明らかなように知覚閾と縞幅との関係において知覚閾(秒)は縞幅(mm)の

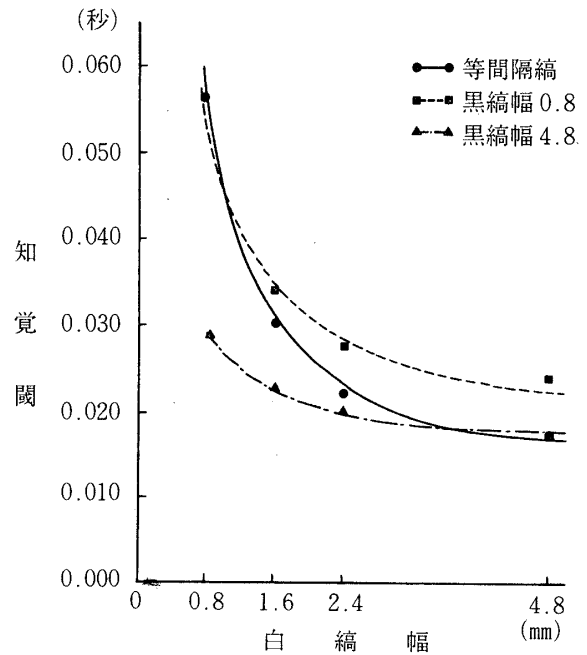


図4 縞幅別知覚閾

逆数に正比例するといえる。なお、これらの回帰式についてはF検定の結果、3式ともに危険率0.5%で有意と認められた。

次に黒縞幅と白縞幅とどちらがより知覚閾に影響を及ぼしているかを検討するために1/黒縞幅、1/白縞幅を説明変数として重回帰分析を行った結果を表1に示した。得られた回帰係数および標準化偏回帰係数によれば、白縞幅よりも黒縞幅の方がやや大きく影響しているという結果であった。なお2変数での決定係数は、0.7086とかなり高い数値が得られている。

表1 重回帰分析結果(知覚閾)

説明変数	回帰係数	標準化偏回帰係数	決定係数
1/黒縞幅	0.01807	0.6593	0.4571
1/白縞幅	0.01024	0.5017	0.2515
(CONSTANT)	0.01202	—	0.7086

表2 因子負荷量(知覚閾)

NO	試料	FACTOR 1	FACTOR 2	COMMUNALITY
1	4.8 — 4.8	0.454	0.720	0.725
2	2.4 — 2.4	0.302	0.924	0.946
3	1.6 — 1.6	0.435	0.868	0.943
4	0.8 — 0.8	0.188	0.613	0.412
5	4.8 — 2.4	0.903	0.330	0.962
6	4.8 — 1.6	0.902	0.391	0.966
7	4.8 — 0.8	0.907	0.352	0.946
8	0.8 — 4.8	0.784	0.390	0.768
9	0.8 — 2.4	0.887	0.395	0.942
10	0.8 — 1.6	0.869	0.278	0.833
寄与率		74.4	12.9	87.3

また知覚閾にはどのような因子が関与しているかを検討するために主因子解法により因子分析を行い、バリマックス回転後の因子負荷量を表2に示した。固有値1.0以上で第2因子までが出現し、その累積寄与率は87.3%であった。この表によれば第1因子は〔4.8—0.8〕が0.907,〔4.8—2.4〕が0.903,〔4.8—1.6〕が0.902と黒縞幅の方が白縞幅より大きな刺激が非常に高い負荷量を示し、また〔0.8—4.8〕〔0.8—2.4〕〔0.8—1.6〕等の白縞幅の方が大きい刺激も0.78以上のかなり高い負荷量を示している。これらの刺激は、すべて黒縞幅と白縞幅の太さの異なる試料ばかりである。それに対して第2因子で高い負荷量を示しているのはすべて等間隔の縞であり、知覚閾は黒縞幅・白縞幅が等間隔であるか否かという因子によって分類されると考えられる。

2. 感情効果

得られた平均官能量について、まず縦縞と横縞を比較するために図5に各縞別に13形容詞対に対する官能量をプロットした。なお図中縦縞を実線、横縞を破線で示した。まず〔6.4—6.4〕の各形容詞対の官能量についてみると動的な、派手な、きつい、強い、明るい、硬い等

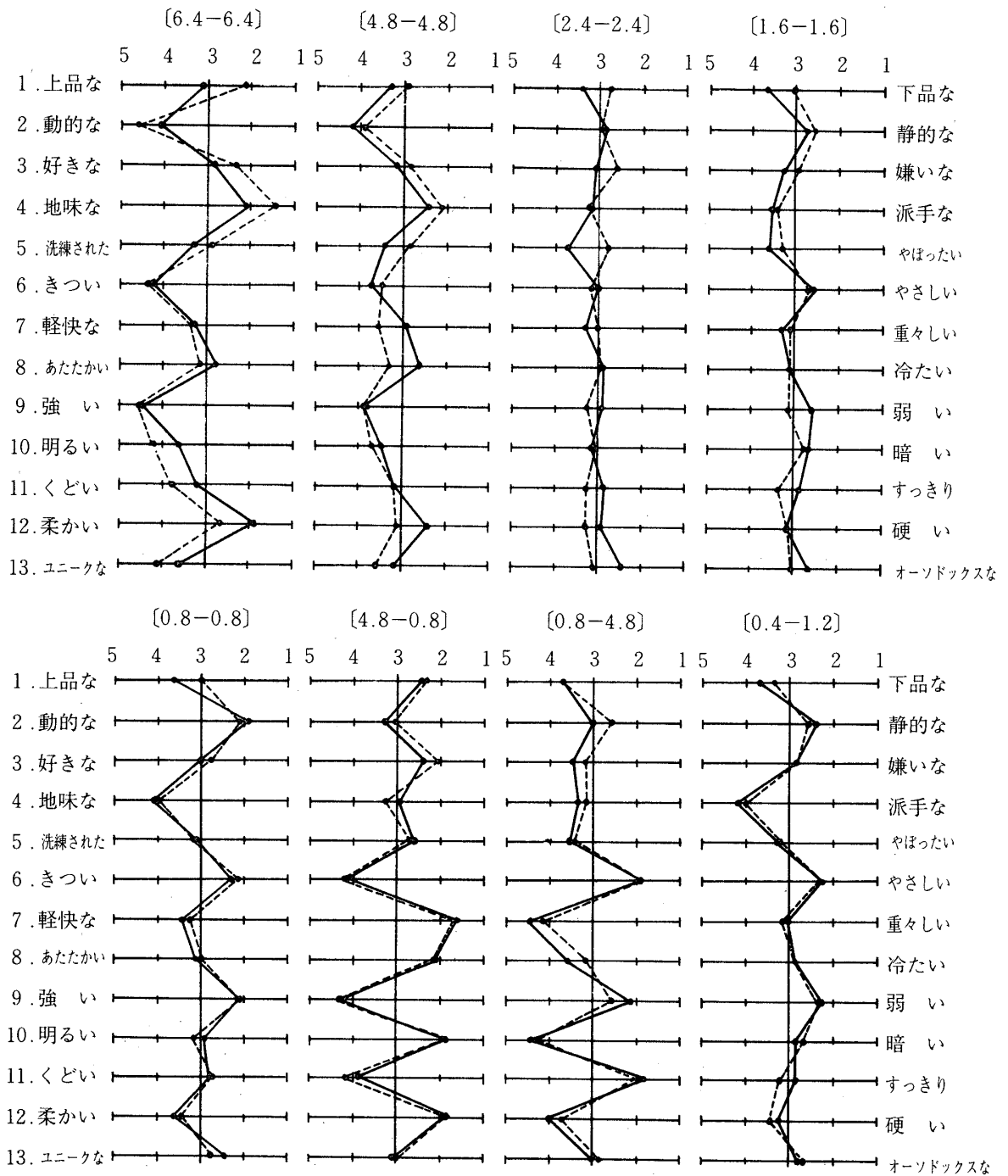


図5 官能検査結果

に非常に大きな値を示しており、その中で硬いを除く形容詞にはすべて横縞の方が際立っているといえる。また、上品な-下品なには縦縞と横縞との間にかなり差があり、横縞の方が下品であるという結果であった。次に [4.8-4.8] の官能量を示したが、動的な、派手な、強いについては縦縞・横縞ともに高い値を示しているが、洗練された-やぼったい、軽快な-重々しい、あたたかい-冷たい、柔かい-硬いについては、縦縞と横縞とではどちらでもないをはさんで異なった官能量を示しているという結果であった。また [2.4-2.4] 及び [1.6-1.6] では、双方の縞共に「どちらでもない」に集中しているといえるが、[2.4-2.4] の縦縞につ

いては、今回使用した全刺激の中で最も洗練されているという結果であった。[0.8-0.8]の官能量は、縦縞・横縞ともにかなり似た値を示し、静的な、地味な、やさしい、弱い等に際立った値を示しているといえる。また[4.8-0.8]も縦縞・横縞共に似た値を示し、下品な、嫌いな、きつい、重々しい、冷たい、強い、暗い、くどい、硬いについて非常に大きな値をとっている。[0.8-4.8]の官能量では、縦縞・横縞の差が動的な-静的なで僅かにみられるのみでほとんど似た傾向を示している。際立った値を示しているものとして軽快な、弱い、明るい、すっきり、柔らかい等の形容詞があげられる。最後に[0.4-1.2]の官能量を示したが、縦縞・横縞ともにほとんど同じ様な傾向を示し、静的な、地味な、やさしい、弱いに大きな値を示している。さらに官能量と縞幅との関係を見るために等間隔縞のみを取り上げ、図6に等間隔の縦縞および横縞の官能量を示した。まず縦縞において縞幅による差の大きな形容詞対として、動的な-静的な、派手な-地味な、きつい-やさしい、強い-弱い、硬い-柔らかい等があげられる。また等間隔の横縞の官能量では、縞幅による差の大きい形容詞対が多く、動的な-静的な、派手な-地味な、きつい-やさしい、強い-弱い、明るい-暗い、くどい-すっきり、硬い-柔らかい、ユニークな-オーソドックスな等があげられる。さらに縞幅と官能量との関係において有意な関係があるか否かを検討するために相関係数を求め、t検定を行った結果を表3に示した。まず縦縞・横縞共に縞幅と有意な関係にあるのは、動的な-静的な、派手な-地味な、きつい-やさしい、強い-弱い、明るい-暗い、硬い-柔らかい、ユニークな-オーソドックスな等の7形容詞対であり、上品な-下品な、くどい-すっきりについては縦縞のみ有意な関係にあるという結果であった。

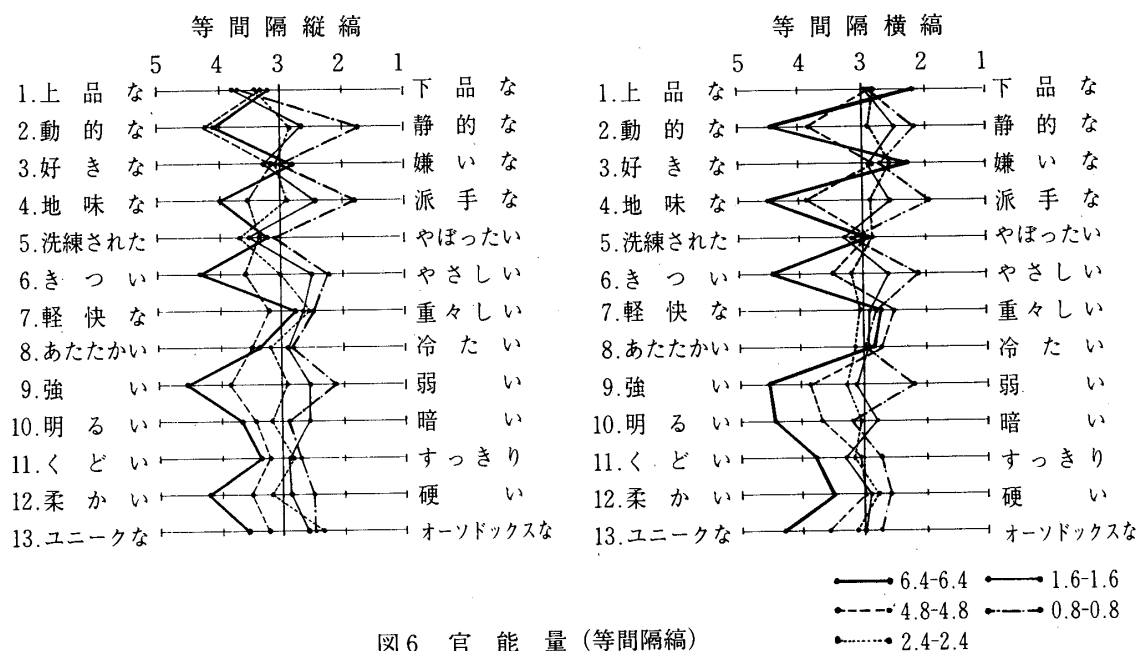


図6 官能量(等間隔縞)

また縞のどのような因子が感情効果に影響しているかを検討するために表4に使用刺激を変数として因子分析を行った結果を示した。固有値1.0以上で第3因子までが抽出され、その累積寄与率89.9%であった。まず第1因子で高い負荷量を示したのは縦縞・横縞とも[6.4-6.4][4.8-4.8][1.6-1.6][0.8-0.8]といった等間隔縞と[0.4-1.2]であった。[0.4-1.2]は第2因子で高い負荷量を示している[4.8-0.8][0.8-4.8]等と同じように黒縞幅と

表3 相関係数(感情効果)

形 容 詞 対	縦 縞	横 縞
1. 上品な—下品な	-0.953*	-0.793
2. 動的な—静的な	0.943*	0.998**
3. 好きな—嫌いな	-0.431	-
4. 派手な—地味な	0.985**	0.997**
5. 洗練された—やぼったい	-0.078	-0.524
6. きつい—やさしい	0.996**	0.965**
7. 重々しい—軽快な	0.584	0.593
8. 冷たい—あたたかい	0.848	0.595
9. 強い—弱い	0.996**	0.957*
10. 明るい—暗い	0.931*	0.924*
11. くどい—すっきり	0.971**	0.730
12. 硬い—柔かい	0.989**	0.894*
13. ユニークな—オーソドックスな	0.934*	0.991**

有意水準 ** 1% * 5%

表4 因子負荷量(感情効果)

NO	試 料	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	COMMUNALITY	
1	縦 縞	6.4—6.4	-0.862	-0.369	0.456	0.915
2		4.8—4.8	-0.831	-0.382	0.287	0.915
3		2.4—2.4	0.248	0.188	0.714	0.723
4		1.6—1.6	0.671	0.240	0.696	0.881
5		0.8—0.8	0.858	0.421	0.194	0.924
6		4.8—0.8	-0.242	-0.958	-0.134	0.981
7		0.8—4.8	0.179	0.948	0.228	0.971
8		0.4—1.2	0.890	0.229	0.247	0.952
9	横 縞	6.4—6.4	-0.842	-0.217	-0.379	0.915
10		4.8—4.8	-0.896	0.068	-0.315	0.915
11		2.4—2.4	0.126	-0.322	-0.634	0.519
12		1.6—1.6	0.788	-0.174	-0.003	0.760
13		0.8—0.8	0.844	0.469	0.021	0.924
14		4.8—0.8	-0.128	-0.955	-0.208	0.981
15		0.8—4.8	0.194	0.869	0.259	0.971
16		0.4—1.2	0.958	0.161	0.122	0.952
寄 与 率		59.8	20.1	10.0	89.9	

白縞幅の異なる刺激であるが、その幅が非常に細いために [0.8—0.8] の等間隔縞とかなり似通った感覚でとらえられ、よって第1因子に高い負荷量を示したのではないかと考えられる。また第3因子では [2.4—2.4] の縦縞・横縞と [1.6—1.6] の縦縞が高い負荷量を示すという結果であった。以上の結果より、[2.4—2.4] の縞については、何か別の要因の考察が必要であるが、第1因子、第2因子の各負荷量からは、感情効果には先に行った知覚閾と同じように

黒縞幅と白縞幅が等間隔であるか否かが大きく関与すると考えられる。

最後に感情効果そのものに内在する因子の考察のために形容詞対について主因子解法による因子分析を行った結果を表5に示した。表は、バリマックス回転後の因子負荷量をあげたもの

表5 因子負荷量(感情効果)

形容詞対	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	COMMUNALITY
派手な—地味な	0.978	0.084	-0.103	0.974
動的な—静的な	0.976	-0.026	-0.073	0.959
ユニークな—オーソドックスな	0.855	0.192	-0.389	0.920
強い—弱い	0.831	-0.436	-0.325	0.988
きつい—やさしい	0.773	-0.503	-0.357	0.977
明るい—暗い	-0.060	0.901	0.258	0.882
軽快な—重々しい	-0.018	0.892	0.449	0.998
あたたかい—冷たい	0.417	0.815	0.268	0.909
柔かい—硬い	-0.571	0.783	0.189	0.975
すっきり—くどい	-0.327	0.652	0.609	0.903
好きな—嫌いな	-0.172	0.435	0.844	0.932
洗練された—やぼったい	-0.146	0.272	0.807	0.746
上品な—下品な	-0.475	0.295	0.775	0.912
寄与率	59.8	26.7	8.1	94.7

であり、固有値1.0以上で第3因子まで出現し、その累積寄与率は94.7%、分類に際しては負荷量0.65以上を取り上げた。まず第1因子では、派手な—地味なが0.978、動的な—静的なが0.976、ユニークな—オーソドックスなが0.855、強い—弱いが0.831、きつい—やさしいが0.773と高い負荷量を示しており、これらは力量性の因子をもつ形容詞対であると考えられる。第2因子では明るい—暗いが0.901、軽快な—重々しいが0.892と非常に高い値を示し、あたたかい—冷たい、柔かい—硬い、すっきり—くどい等の形容詞対も高い負荷量を示している。また第3因子では、好きな—嫌いな、洗練された—やぼったい、上品な—下品なといった評価の因子をもつ形容詞対が高い負荷量を示しているという結果であった。これら抽出された3因子のうち力量性の因子、評価の因子については、先の水玉模様の実験においても抽出されたものであり、また、第2因子の明暗に関する因子も水玉模様ではあたたかさの因子として出現し、両者に内在する因子はかなり一致していると考えられる。

要 約

縞の知覚と感情効果について検討するために、まず黒白の等間隔の縞4種と黒縞幅と白縞幅の太さの異なる刺激6種の計10種の試料についてその知覚閾を測定し、多変量解析を用いて知覚に及ぼす要因を明らかにするとともに、またそれらの縞を縦縞、横縞としてSD法により官能検査を行い、感情効果にどのような因子が関与しているかも併せて検討した結果、本実験で取り上げた縞柄の範囲内ではつぎのような結果が得られた。

1. 縞の知覚閾(秒)は、縞幅(mm)の逆数に正比例し、更に黒縞幅の方が白縞幅よりやや大きく影響を及ぼしているといえる。また因子分析の結果より、知覚閾には黒縞幅・白縞幅が等間隔か否かという因子が大きく関与していることが明らかになった。

2. 感情効果については、力量・明暗・評価の因子で表すことができ、特に縞幅との関係において有意であったのは、一部明暗の因子を含むが、力量の因子を持つものがほとんどであった。また、知覚閾と同様に黒縞幅と白縞幅が等間隔か否かという因子が感情効果にも大きく影響することが明らかになった。

以上、縞柄について知覚閾、感情効果の両側面から比較検討した訳であるが、これらの結果は、先の水玉模様の研究結果と併せて考えてもかなり一致しており、今後これら平面上の幾何学形態を被服の柄として展開させ、着装上の効果を検討する上で、かなり参考になると考えられる。

最後に本報における知覚閾の実験に際し、その実験機器および被験者に関しては、梶山女学園大学意匠・色彩研究室の加藤雪枝教授の多大な御助力によるものであり、ここに深く感謝の意を表します。

文 献

- 1) Leon. S. Aiken and D.R. Brown: *Perception & Psychophysics*, **5**, 155. (1969)
- 2) 石原久代, 加藤雪枝, 梶山藤子: 家政学会要旨集, **29**, 137 (1977)
- 3) 石原久代, 加藤雪枝, 梶山藤子: 繊維製品消費科学会誌, **17**, 348~355 (1980)
- 4) 吉岡徹: 家政学雑誌, **36**, 793~802 (1985)
- 5) 今井省吾: サイコロジー, **8**, 12~20 (1982)
- 6) 和田陽平, 大山正, 今井省吾: 感覚+知覚ハンドブック, 43~45 (1979)
- 7) 日科技連官能検査委員会: 官能検査ハンドブック, 45~47 (1983)
- 8) 浅野長一郎: 因子分析法通論, 共立出版 (1971)