

被服における幾何学的錯視（第1報）

— 縞 柄 —

石原久代

Geometrical-Optical Illusions on Clothings (I)

Stripes

Hisayo ISHIHARA

緒 言

被服は、本来人体を保護するのが目的で作られたものであるが、生活が発達し、社会性が高まり、文化が向上するにつれて自己顕示や欲求を充たすための審美的な要素も加わって、いろいろな工夫がされるようになってきた。この被服の目的の一つにあげられる審美的要素を考えるにあたり、現代の多くの女性にとって、細く見える、太く見えるという問題は、非常に重要な因子であるといえる。また、心理学の分野では、図形について多くの錯視があげられているが、それらを直接的に実際の被服に導入することは難しい^{1,2,3)}とされている。

そこで本実験では、その基礎段階として被服地の柄⁴⁾として多く用いられており、代表的な錯視図形でもある縞を取り上げ、平面上の錯視について検討するとともに、実際に縞幅の異なるワンピースを作成し、着装上での錯視効果と平面上での錯視量^{5,6)}との関係を比較検討した。

方 法

1. 平面上での面積効果

(1) 試料

LETRAST JAPAN 製のテープ Letraline M Black のテープ幅6.4mm, 4.8mm, 2.4mm, 1.6mm, 0.8mmを使用し、それらを各テープ幅と同じ間隔で白色ケント紙に貼った5種と、4.8mmのテープを0.8mmの間隔で貼った黒部分の面積の大きい刺激と、逆に0.8mmのテープを4.8mmの間隔で貼った白部分の面積の大きい刺激、更に幅の狭いものとして、[0.4-1.2]（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。）の計8種類の縞を取り上げ、それらを縦縞、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出現率の高い値を取り出し、1.5mの距離から約10度視野に標準刺激と比較刺激がほぼおさまる大きさとして標準刺激の大きさを縦180mm、横60mmの長方形とした。

(2) 実験

実験には、標準刺激として縦180mm、横60mmの白色長方形にN6.5のグレースケールをかけたものを用いた。これに対する比較刺激としては、先の16種の縞について横寸法60mmを中心として

1mmずつ変化させ、同時に縦寸法も縦・横の比率を変えずに変化させたものを各刺激ごとに9段階ずつ用意し、標準刺激と同様グレースケールをかけて用いた。

検査の方法としては、極限法⁷⁾を利用し、その判断については「大きい」「同等」「小さい」の三件法によって行った。実験は、まず被験者に1.5mの距離から観察してもらい、明らかに標準刺激よりも比較刺激の方が「小さい」という大きさから始め、横1mm、縦3mmずつ大きくした刺激を順次提示し、比較刺激の方が大きいと判断されるまでその反応を読み取る上昇系列と、明らかに比較刺激の方が「大きい」と判断される刺激から始める下降系列の両方について検査を行い、その平均値を各被験者の主観的等価値とした。このような方法で先にあげた16種の縞刺激及び黒色について検査を行った。

被験者は本学学生20名で、検査は午前10時～12時の北窓自然昼光下で行い、得られた主観的等価値を等価刺激比率に換算し、縞の種類による差を検討するとともに回帰分析により縞幅との関係を導き出した。

2. 着装上での面積効果

(1) 試料

黒白の縞幅6mm、12mm、24mm、36mmの等間隔の縞4種と、黒縞幅12mm、白縞幅1mmの黒と白の幅の異なる1種の計5種の縞を用いて、これらを縦縞および横縞とし、これに黒および白の無地をあわせ、合計12種の綿ブロードを用いて、図1に写真で示したような実物大のストレータインのワンピース(着丈100cm、袖なし、襟なし)を作成し、標準サイズの人台に装着させたものを試料とした。

(2) 実験

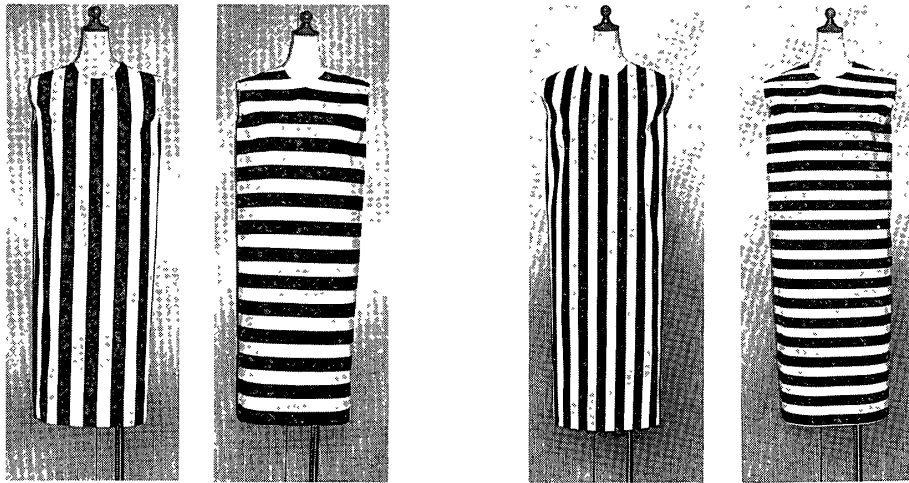
検査は、先に作成した12種の試料について、シェッフェの変形による一対比較法^{8,9,10)}を用い、計66種の組み合わせにおいて行った。判断は、4～5m(約10°視野)の距離から比較判断の対象となる2種(1対の一方を標準刺激、他方を比較刺激とする)の試料を同時に観察してもらい(従って、通常のシェッフェの一対比較法における順序効果は無視できる)、それらのワンピースの縦方向、横方向の各々について、標準刺激に対して比較刺激の方が「大きく見える」「小さく見える」の二件法を用いて行った。被験者は、先の平面上での実験とは異なる本学学生25名で、検査は昭和62年12月に実施した。得られた評価について数値化を行い、主効果を算出するとともに、更に、回帰分析により主効果の推定値と縞幅との関係を算出した。

結果および考察

1. 平面上での面積効果

実験により得られた20名の被験者の主観的等価値(PSE)を平均した値を各刺激の主観的等価値としたが、その値そのものでは縦方向、横方向の長さの基準が異なるので、両者を比較するのが困難なために、標準刺激の縦および横の大きさを、各刺激ごとの主観的等価値で割り、各々の等価刺激比率に換算したものを図2に示した。この図によれば最も等価刺激比率が低い値を示しているのは[6.4-6.4]の横方向であり、使用刺激の中では最も大きく見えるという結果であった。続いて[4.8-4.8]の同じく横方向があげられるが、黒以外はすべて等価刺激比率が1.0未満を示し、標準刺激である白色より大きく見えるという結果であった。

また、縦方向と横方向を比較してみると縦縞、横縞ともに縦方向より横方向の方が等価刺激比率が低く、すなわち横方向の方が縦縞、横縞のどちらにおいても大きく見えるという結果であった。更に、縞刺激の中では[0.8-0.8]の等価刺激比率がどの縞のどの方向においても高



[36 - 36]
縦 縞 横 縞

[24 - 24]
縦 縞 横 縞



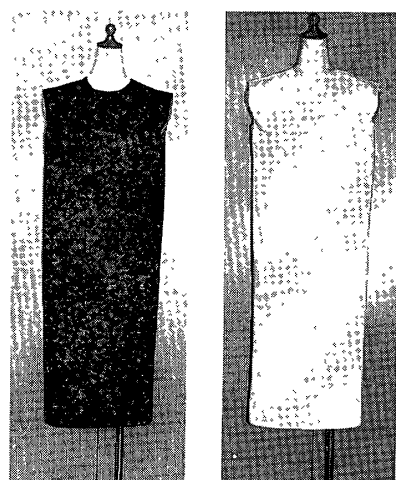
[12 - 12]
縦 縞 横 縞



[6 - 6]
縦 縞 横 縞



[12 - 1]
縦 縞 横 縞



黒 白

図1 試料(着装上)

い値を示し、黒縞幅の太さのみで考えれば [0.4-1.2] が最も細い訳であるが、[0.8-0.8] よりも等価刺激比率は低く、黒縞幅だけで等価刺激比率が決定するというよりも、黒縞幅、白縞幅のどちらか太い方に依存しているように思われる。

次に図3に等間隔縞のみを取り上げ、縞幅と面積効果との関係を検討するために横軸に縞幅、縦軸に等価刺激比率を取り、更に縦縞の縦方向、縦縞の横方向、横縞の縦方向、横縞の横方向の各々について回帰分析を行い、回帰式を導き出し、F検定により検定した結果、縞と垂直方向となる縦縞の横方向と横縞の縦方向は、危険率1%で有意な回帰式が得られたが、縦縞の縦方向、横縞の横方向については有意な結果は得られなかった。

なお、縦縞の横方向について得られた回帰式は図3に示したように、

$$\text{等価刺激比率} = -0.00279 \times \text{縞幅 (mm)} + 0.9787$$

横縞の縦方向は、

$$\text{等価刺激比率} = -0.00294 \times \text{縞幅 (mm)} + 0.9898$$

であった。これら2式の縞幅における回帰係数は、縦縞が-0.00279、横縞が-0.00294とかなり近い値であり、ほぼ-0.0028~29の係数で等価刺激比率と縞幅はlinearな比例関係にあるといえ、縞幅が大きくなる程、等価刺激比率が低くなり、即ち大きく見えるという結果で

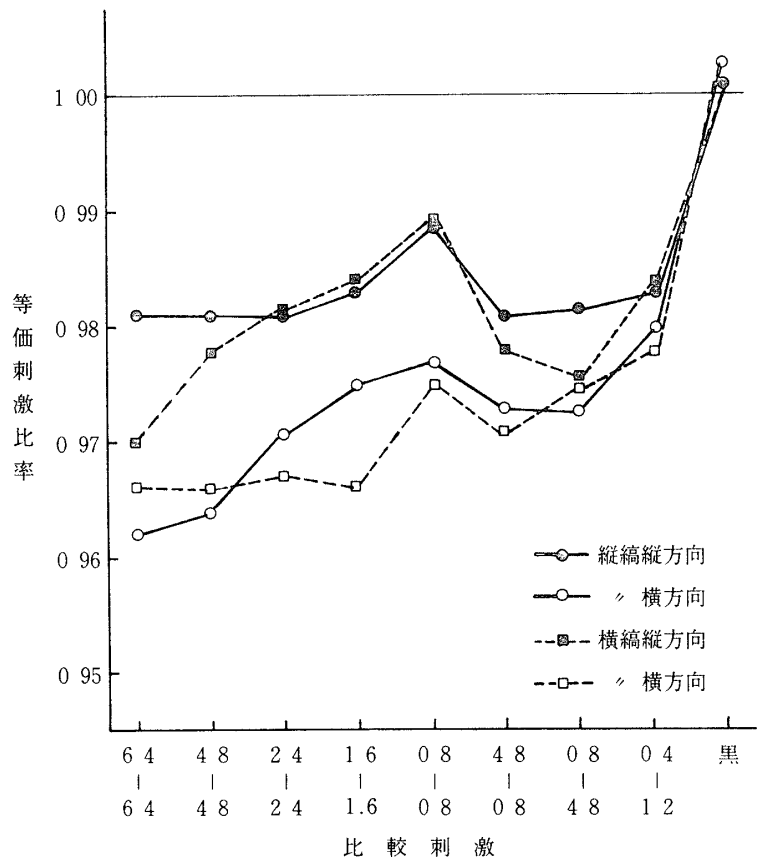


図2 等価刺激比率

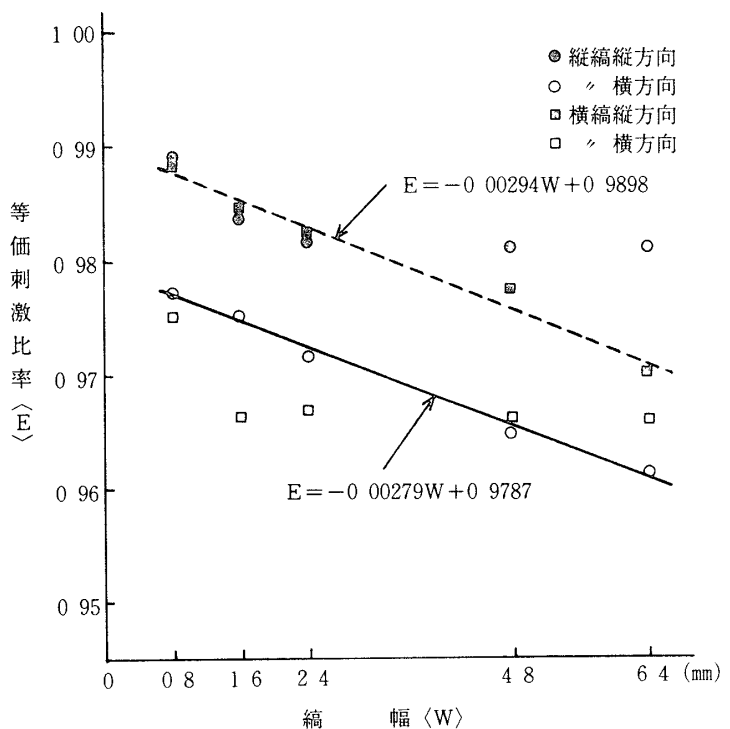


図3 等価刺激比率と縞幅との関係

表1 重回帰分析結果 (平面上での等価刺激比率)

説明変数	縦 縞 (横方向)		横 縞 (縦方向)	
	回 帰 係 数	標準化回帰係数	回 帰 係 数	標準化回帰係数
黒 縞 幅	-0.0158	-0.584	-0.0107	-0.417
白 縞 幅	-0.0148	-0.522	-0.0163	-0.607
CONSTANT	0.9804		0.0120	
決 定 係 数 (自由度調整後)	0.938 (0.913)		0.813 (0.738)	

あった。

更に単回帰分析で有意であった縦縞の横方向と横縞の縦方向について、黒縞と白縞のどちらが大きく影響しているかを検討するために黒縞幅と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。まず、縦縞の横方向について得られた回帰係数および標準化回帰係数によれば、白縞幅よりも黒縞幅の方がやや大きな値を示しているが、横縞の縦方向の回帰係数では、逆に白縞幅の方が黒縞幅より大きく影響しているという結果であった。先に行った単回帰分析においては双方とも負の回帰直線で表されていたが、重回帰分析では両者に差が認められた。なお、両刺激ともその決定係数は、0.938および0.813と非常に高く、検定結果についても1%の危険率で有意であった。

表2 推 定 値

試 料	縦 方 向	横 方 向
1. [36-36]	0.1767	0.1033
2. [24-24]	0.2033	-0.1633
3. 縦 縞 [12-12]	0.1367	-0.1967
4. [6-6]	0.2367	-0.1967
5. [12-1]	-0.2767	-0.4633
6. [36-36]	0.0500	0.6433
7. [24-24]	0.1967	0.4767
8. 横 縞 [12-12]	-0.0167	0.3700
9. [6-6]	0.0167	0.1567
10. [12-1]	0.3100	-0.0833
11. 白 無 地	-0.0100	-0.2167
12. 黒 無 地	-0.4033	-0.4300

2. 着装上での面積効果

先にあげた12種のストレートラインのワンピースの縦方向、横方向の各々について、一対比較法(シェッフエの変形)により検査を行い、その結果より算出された主効果の推定値を表2に示した。全体的に推定値を把握すると縦方向と横方向では、横方向の方がかなり試料間の差が大きく、横方向の推定値の分布は、縦方向の2倍近くの広がりを見せている。しかし、黒の推定値については縦方向と横方向の差はわずかであり、その錯視量は縦、横ほとんど変わらないといえる。

次に方向別に見ると、縦方向において最も小さく知覚されたのは、黒無地

の試料であり、次いで[12-1]すなわち黒縞幅12mm、白縞幅1mmの黒部分の面積の方が大きな横縞、さらに同じ[12-1]の縦縞が続いているが、これらの3試料は他の試料に比べ、かなり離れた値を示しているといえる。逆に、最も縦方向で大きく知覚された試料は[6-6]の縦縞であり、次いで[24-24]の縦縞が続いている。また、横方向については[12-1]の縦縞が最も小さく見え、次いで黒の無地となっている。更に、少し離れて白の無地と[12-12][6-6][24-24]のいずれも縦縞が位置している。逆に最も大きく見えたのは、最も縞

幅の太い〔36-36〕の横縞であり、次に〔24-24〕〔12-12〕の同じく横縞がきており、太い縞ほど大きく見えるという結果であった。

更に、平面上での錯視量との関係を検討するために、平面上では標準刺激に白を用い、白に対する等価刺激比率において検討したので、着装上の主効果の推定値についても縦方向、横方向ともに白を基準(0)として各縞の推定値を換算したものを図4に示した。この図より、平面上での面積効果の実験と同様に白よりも大きく見える試料が非常に多く、小さく見える試料は黒を除けば縦方向で3試料、横方向で1試料のみであった。また、横方向については、縞幅による差が非常に顕著に現れており、縦縞、横縞共に縞幅が大きくなる程、過大視されるという結果であった。また、縦縞、横縞による差も縦方向より更に大きく、各試料とも横縞の方が大きく見えるという結果であった。

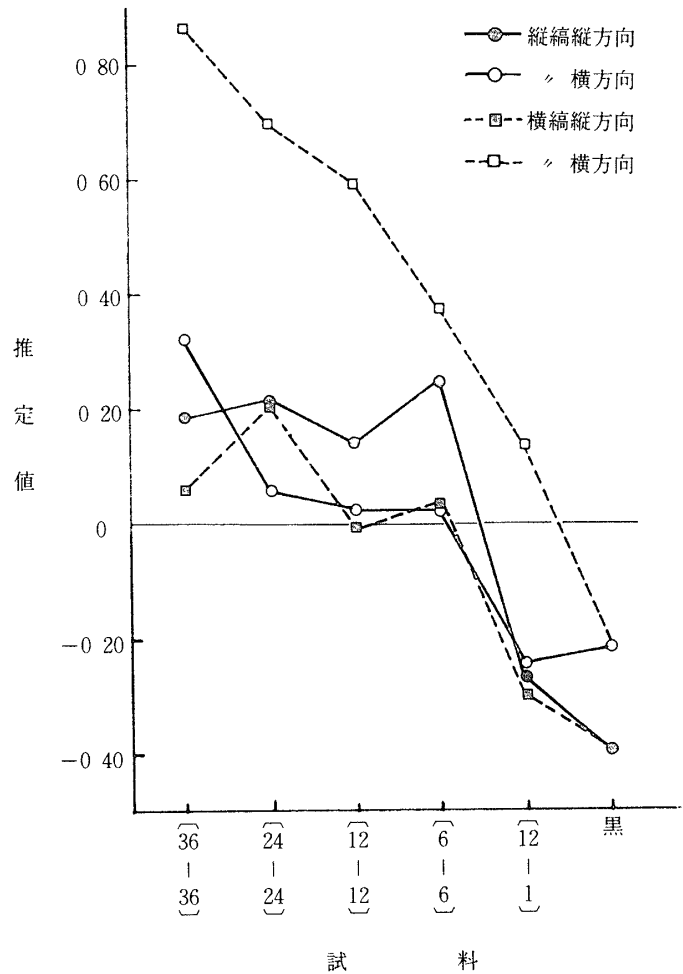


図4 白を基準とした主効果

次に、図5に等間隔縞のみを取り上げ、平面上での面積効果と同様、縞幅と錯視量との関係を検討するために、横軸に縞幅を取り、縦縞の縦方向、縦縞の横方向、横縞の縦方向、横縞の縦方向の各々について相関係数を算出した結果、縦縞の縦方向および横縞の横方向については、縞幅とかなり高い相関が得られ、更に回帰分析の結果、縦縞の横方向については、

$$\text{主効果} = 0.0096 \times \text{縞幅 (mm)} - 0.0839$$

横縞の横方向では、

$$\text{主効果} = 0.0148 \times \text{縞幅 (mm)} + 0.3393$$

という回帰式が得られた。なおこれら2式における回帰係数は危険率1%で有意であった。

以上より、通常の服装の評価の中に縦縞は細く見える、すっきり見えるという観念が存在するが、平面上、着装上ともに黒無地のみならず白無地よりもほとんどの縞が縦方向、横方向ともに大きく見えることが明らかになった。また全体的には、縞幅が大きくなる程、大きく見えるという傾向であったが、特に、縞幅との関係が顕著に現れたのは平面上では、縦縞の横方向と横縞の縦方向が、着装上では縦縞、横縞とも横方向であった。

要 約

心理学の分野で多くあげられている幾何学的錯視を被服の審美面に効果的に導入するために、その第1段階として、被服地の柄としても多く用いられており、代表的な錯視図形でもある縞を取り上げ、まず平面上において、縦縞、横縞あわせて16種の試料について極限法により、各縞の主観的等価値を測定し、回帰分析により縞幅と錯視量との関係を検討した。更に、着装上の面積効果との関連性について検討するために、幅の異なる12種類の縞柄を用いてストレートラインのワンピースを作成し、対比較法(シェッフエの変形)により、各縞の主効果を算出し、同じく回帰分析にて縞幅との関係を比較検討した結果、本実験で取り上げた縞柄の範囲内では次のような結果が得られた。

1. 平面上の面積効果において、標準刺激である白色より過小視されたのは、黒のみであり、縦縞、横縞ともに縦方向、横方向とも白色より過大視された。また、縞刺激の中で縦方向と横方向を比較すると縦縞、横縞ともに縦方向より横方向の方が大きく見えるという結果であった。
2. 平面上の錯視量と縞幅との関係について回帰分析を行った結果、縦縞の横方向と横縞の縦方向では有意な回帰式が得られ、縞幅が太くなる程大きく見えるという結果であった。
3. 着装上での面積効果についても、平面上と同様ほとんどの縞において縦方向、横方向ともに白色より過大視されるが、縦縞と横縞の比較においては明らかに横方向の方が大きく見えるが、縦縞については際立った差はみられなかった。
4. 着装上での錯視量と縞幅との関係について回帰分析を行った結果、縦縞、横縞とも横方向については有意な回帰式が得られ、平面上と同様、縞幅が太くなる程大きく見えるという結果であった。

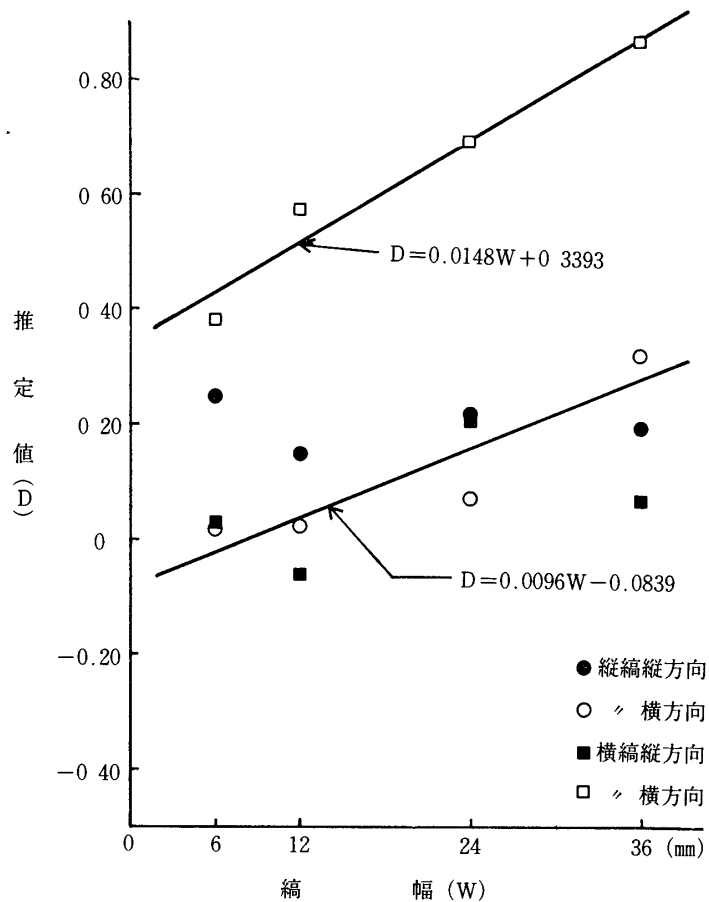


図5 推定値と縞幅との関係

文 献

- 1) 神山 進:衣生活研究, 14, No 5, 13~27 (1987)
- 2) 今井省吾:サイコロジー, 8, 12~20 (1982)
- 3) 吉岡 徹:家政学雑誌, 36, 793~802 (1985)
- 4) 石原久代, 加藤雪枝, 梶山藤子:繊維製品消費学会誌, 17, 348~355 (1980)
- 5) 石原久代:意匠学会発表要旨集, 4~5, (1986)

- 6) 石原久代：名古屋女子大学紀要, **34**, 13~22 (1988)
- 7) 和田陽平, 大山 正, 今井省吾：感覚+知覚ハンドブック, 38~43, 誠信書房 (1979)
- 8) 日科技連官能検査委員会：官能検査ハンドブック, 349~385 (1983)
- 9) 吉田正昭：心理統計学, 83~110, 丸善 (1986)
- 10) 田中良久：心理学的測定法, 102~104, 東京大学出版会 (1980)