

スポーツウェアにおけるラインデザインの視覚効果の研究

徳山孝子

家政学部家政学科家政学専攻

(2001年9月12日受理)

A Study on the Visual Image of Line Design in Sports wear

Department of Home Economics, Faculty of Home Economics,
Gifu Women's University, 80 Taromaru, Gifu City, Japan (〒501 - 2592)

TOKUYAMA Takako

(Received September 12, 2002)

1. 緒言

最近、スポーツウェア(以下、ウェアと示す)は動きやすく、かつ見た目の格好良さから若者の支持を受けている。本来、ウェアというのは機能性を重要視しているが、スタイルを良く見せるために、ラインの入ったものや豊富な色など、種類も多種多様に取り揃えられている。そのなかでもラインに注目すると、幅や本数など様々である。脇にラインが入ると足が長く・細く感じる錯視が働くからである。

今までの研究では、錯視効果を用いたデザインとしてストライプ、水玉模様などの研究が挙げられる。例えば「縦縞は長く細く、横縞は短く太く見える」ということが縞模様通説として知られている^{1)・3)}。一方 Helmholtz の正方形では、横縞の正方形はかなり縦長に、縦縞の正方形はやや横長に見えると逆の錯視効果が生じると報告されている⁴⁾。今までの実験結果では、実験方法が縞柄衣服を着装した場合と平面に描かれた縞柄とでは結果に矛盾が生じているため、縞模様通説と Helmholtz 説に分かれた結果となっている。このように

縞柄衣服について視覚効果の研究は多いが、ウェアのように一部分にラインが入った研究はされていない。さらに、ラインを衣服の一部分に取り入れているデザインは、私達の視覚にどのように影響するかを研究している報告もない。前回の研究では、ラインの入ったウェアの写真を見ることによって、長く・細く感じる理想的なウェアを明らかにした。その結果、白地の中で足が長く細く感じるのは、6mmライン2本、10mmライン3本、25mmライン1本であった。黒地の中で足が長く、細く感じる試料は、10mmライン3本であることが明らかになった⁵⁾。今回は実験調査の方法を変え、実際にウェアを見ることにした。そこで、実物のウェアを用いてラインの幅や本数を変えることによって、足が長く・細く感じる理想的なウェアはどのようなものかを明らかにした。

2. 試料および実験方法

2.1. 試料

実験に用いた試料は、白地に黒ラインと黒地に白ラインの各7種類である。白地に黒ラインの7種類は、無地ライン0本、3mmライ

ン1本, 3mmライン2本, 6mmライン2本, 10mmライン3本, 15mmライン2本, 25mmライン1本である。黒地に白ラインの7種類は, 無地ライン0本, 3mmライン1本, 3mmライン2本, 6mmライン2本, 10mmライン3本, 15mmライン2本, 25mmライン1本である(以下, 無地0本を無地と示す)。各7種類のウェアは, ポリエステル100%である。試料は, 市販されている無地のウェアにラインを縫い付けた。市販されているライン入りウェアを調査した結果, 複数あるラインは6cm幅に収まるよう縫製していたため, 本研究も同様6cm範囲幅内に収めた。生地は白と黒の基本色は, 色彩色差計(MINOLTA CR 200b)により, Y_{xy} を測定し, Table 1に示した。

Table 1 By Y_{xy} colorimetric valves of sample colors

	Y	x	y
White cloth	81.200	0.315	0.331
Black cloth	2.200	0.320	0.323

2.2. 判定方法

判定は, 白地の長さ感判定, 白地の細さ感判定, 黒地の長さ感判定, 黒地の細さ感判定の4種類で実施した。全ての方法とも試料14着を用いて, 一対比較法により7段階で評価した。一対比較法として, 各対の比較で往復比較を行なうことを許したため比較順序は考えず, かつ一人の被験者が全ての比較を行なった。評定法は, 「非常に短い」かなり短い「少し短い」差がない「少し長い」かなり長い「非常に長い」までの7段階とした。同様に, 「非常に太い」かなり太い「少し太い」「差がない」少し細い「かなり細い」「非常に細い」とした。この7段階の判定は, データ分析のために順に3~3の評点付けした。被験者18歳~22歳の女子大生, 180名である。

2.3. 実験方法

実験方法は, 試料提示者が右手で試料Iを

持ち, 左手で試料IIを持って被験者に見せた。被験者は, 試料IIに対して試料Iの長さ感の判定を行った。同様の方法で細さ感も判定した。今回行った一対比較では, 順序効果を考えないので, 各判定方法の評価を行う試料の組み合わせは21通りとなった。

2.4. 統計解析

一対比較法を用いてウェアの長さ感, 細さ感に関する官能評価を行なった結果から, 4判定方法ごとに芳賀の変法⁶⁾を用い分散分析を行ない, ウェアの間被験者が長さ感, 細さ感の差を感じたかどうかを検討した。各試料7種類の相対的な長さ, 細さ感尺度を示す数値として, この手法のなかで算出される平均嗜好度を用い示した。なお, t 個の試料を比較し, 順序を考えずに各対を n 回ずつ比較した。

$$\text{平均嗜好度 } \hat{\alpha}_i = \frac{1}{tn} x_{i..} \quad (1)$$

組み合わせの効果

$$\hat{r}_{ij} = \frac{1}{n} x_{ij.} - (\hat{\alpha}_i - \hat{\alpha}_j) \quad (2)$$

各効果の平方和は次式により計算した。

$$S_{\alpha} = \frac{1}{tn} \sum_i x_{i..}^2 \quad (3)$$

$$S_r = \frac{1}{t} \sum_i \sum_{i>j} x_{ij.}^2 - S_{\alpha} \quad (4)$$

自由度は, 主効果 (S_{α}); $t-1$, 組み合わせ効果 (S_r); $(t-1)(t-2)/2$ とした。

分散分析の結果, 主効果が有意になったら, $(\hat{\alpha}_i - \hat{\alpha}_j)$ の信頼区間を求め, どの α_i 間に差があるかを確認した。

まず, 次式によってヤードスティック Y_{ϕ} を計算した。

$$Y_{\phi} = q_{\phi} \sqrt{\hat{\sigma}^2 / tn} \quad (5)$$

次に, 次式によって信頼区間を求めた。

$$\hat{\alpha}_i - \hat{\alpha}_j - Y_{\phi} \leq \alpha_i - \alpha_j \leq \hat{\alpha}_i - \hat{\alpha}_j + Y_{\phi} \quad (6)$$

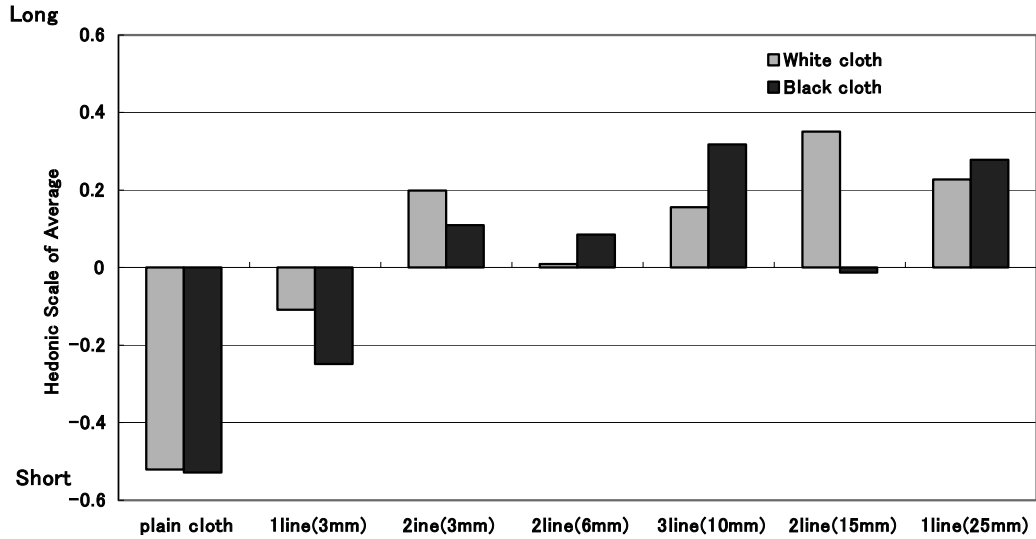


Fig .1 Hedonic Scale of Average(white cloth and black cloth)

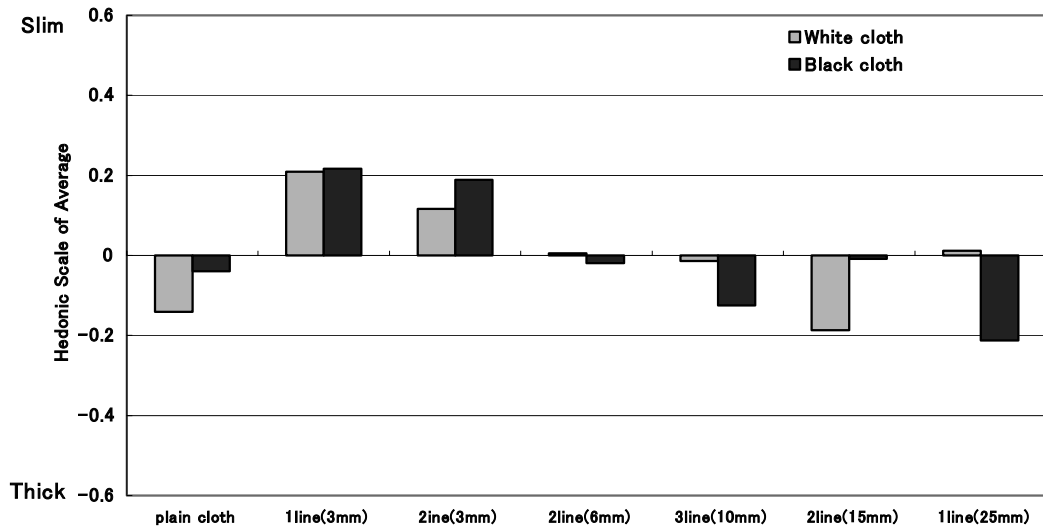


Fig .2 Hedonic Scale of Average(White cloth and Black cloth)

Table 2 各判定方法における主効果，組み合わせ効果のF値（*は危険率5%で有意を示す）

	F 値				F _{0.05}
	白地(長さ感)判定	白地(細さ感)判定	黒地(長さ感)判定	黒地(細さ感)判定	
主効果 (S _α)	135.43 *	73.99 *	122.73 *	30.68 *	3.67
組み合わせ効果 (S _γ)	14.71 *	39.29 *	16.56 *	0.73	2.07

3. 白地, 黒地の長さ感と細さ感の結果

Fig. 1, 2の白地の長さ感判定, 白地の細さ感判定, 黒地の長さ感判定, 黒地の細さ感判定は, シェッフエの対比較法によって得られた各ウェアの長さ感と細さ感に対する尺度値を示す。横軸は, 白地, 黒地試料の各7種類である。縦軸はそれぞれの試料に対する長さ感・細さ感尺度値として平均嗜好度である。Fig. 1の形容語として「長い」, 「短い」を使用し, 値が0.6に近いほど「長い」と感じ, 値が0.6に近いほど「短い」ことを意味している。Fig. 2の形容語として「細い」, 「太い」を使用し, 値が0.6に近いほど「細い」と感じ, 値が0.6に近いほど「太い」ことを意味している。

白地のラインの幅, 本数と長さ感との関係は, 3mmライン2本, 6mmライン2本, 10mmライン3本, 15mmライン2本, 25mmライン1本がプラス側にあり, 長いと感じた。また, 無地, 3mmライン1本はマイナス側にあり, 短いと感じた。

白地のラインの幅, 本数と細さ感との関係は, 3mmライン1本, 3mmライン2本, 6mmライン2本, 25mmライン1本がプラス側にあり, 細いと感じた。また, 無地, 10mmライン3本, 15mmライン2本はマイナス側にあり, 太いと感じた。

黒地のラインの幅, 本数と長さ感との関係は, 3mmライン2本, 6mmライン2本, 10mmライン3本, 25mmライン1本がプラス側にあり, 長いと感じた。また, 無地, 3mmライン1本, 15mmライン2本はマイナス側にあり, 短いと感じた。

黒地のラインの幅, 本数と細さ感との関係は, 3mmライン1本, 3mmライン2本がプラス側にあり, 細いと感じた。また, 無地, 6mmライン2本, 10mmライン3本, 15mmライン

2本, 25mmライン1本はマイナス側にあり, 太いと感じた。

白地の長さ感判定, 白地の細さ感判定, 黒地の長さ感判定, 黒地の細さ感判定の4種類の判定結果から, 被験者のウェアの幅や本数に対して長さ感や細さ感の違いがあるかどうかを確かめるために一元配置の分散分析を行った。その結果をTable 2に示す。主効果における白地の長さ感判定, 白地の細さ感判定, 黒地の長さ感判定, 黒地の細さ感判定は5%有意であった。また, 組み合わせ効果は, 黒地の細さ感判定を除いたすべての判定において有意であった。

4. 白地, 黒地の長さ感と細さ感の考察

主効果の結果から被験者は, 用いた形容語に対してラインの幅や本数から何らかの影響を受けて判定していることがわかった。組合せ効果は, 黒地の細さ感判定を除いたすべての判定において有意であった。白地の長さ感判定は3mm2本, 白地の細さ感判定は6mm2本, 黒地の長さ感判定は3mm2本の試料に組合せ効果に有意差がみられた。これは $(\hat{\alpha}_i - \hat{\alpha}_j)$ の信頼区間から検討した結果から判定誤差と考えられる。

白地による長さ感は, 無地が一番短く感じられたことから, ラインの刺激が強く影響していることが示された。特にラインの幅が太く本数が多いほど足が長く感じることもわかった。ラインの入った試料の中では, 3mmライン1本が短く感じた。このことから3mm幅は, 極度に細い幅のため, ラインの刺激が弱いと考えられる。

白地による細さ感は, 無地と比較すると15mmライン2本が一番太く感じられたことから, ラインの幅が太すぎると, 逆に悪影響を及ぼすことがわかった。ラインの入った試料の中では, 3mmライン1本, 3mmライン2本

が細く感じた。このことからライン幅が極度に細くても、ラインを入れることによって、細く感じるようになった。

黒地による長さ感、無地が一番短く感じていたことから、ラインの刺激が強く影響したことがわかった。特にラインの幅が太くなるにしたがって足が長く感じる結果が示された。ラインの入った試料の中では、3mmライン1本が短く感じた。このことから、3mmライン1本はライン幅が極度に細いため、ラインの刺激が弱いことがわかった。

黒地による細さ感では、無地に対して3mmライン1本、3mmライン2本が細く感じたことから、ライン幅が狭いラインを入れることによって、細さ感に影響していることがわかった。このことから細さ感、ライン幅が極度に細いラインが細く感じる結果が示された。10mmライン3本、25mmライン1本は太く感じる結果となった。このことから細さ感、ラインの引き締め効果が得られず、ラインの刺激が影響していることがわかった。特にラインの入った試料では、ライン幅の刺激が強く影響すると太く感じる結果が示された。

5. 白地、黒地の長く・細く見えるウェア

Fig. 3は白地の長さ・細さ感、Fig. 4は黒地の長さ・細さ感の平均嗜好度の分布図である。Fig. 3, 4の横軸は長さ感尺度値として平均嗜好度を示し、縦軸は細さ感尺度値として平均嗜好度を示した。長さ感の平均嗜好度は0.6に近いほど長く感じ、0.6に近いほど短く感じている。細さ感の平均嗜好度は0.6に近いほど細く感じ、0.6に近いほど太く感じている。

黒地において足が長く細く感じるものは、3mmライン2本であった。黒地に対して白ライン幅と本数のバランスのとれた刺激が足を長く細く感じさせたと考えられる。無地が短く

・太く感じられたことから長さ・細さ感、ラインの刺激が強く影響していることが示された。長く・太く感じるものは、10mmライン3本、25mmライン1本であった。このことからライン幅が全体的に太くなると足が長く・太く感じる結果が示された。

ウェアの一部分にラインを入れたデザインは、私達の視覚にどのような影響を及ぼしているかは、白無地は短く、太く感じるのに対して黒ラインを入れたすべての試料は長く、細く感じたことから、白無地に黒ラインを入

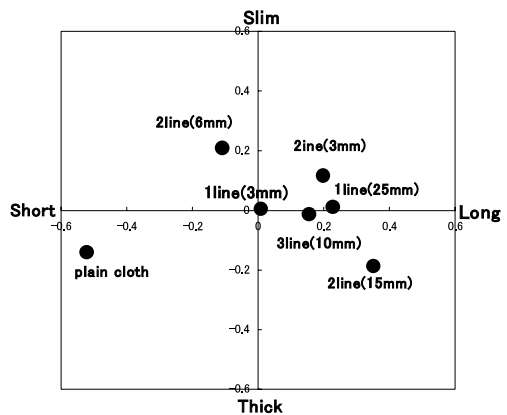


Fig. 3 Hedonic Scale of Average(White cloth)

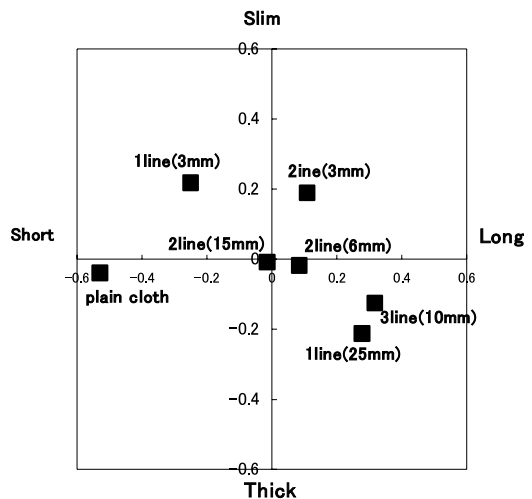


Fig. 4 Hedonic Scale of Average(Black cloth)

れることによって錯視効果が生じることが明らかになった。このことから「明るい色は大きく、暗い色は小さく見える」という色の見え方の現象と同様に、白は膨張色のため白無地は太く感じたと考えられる。また白無地に黒ラインを入れることは「縦縞は長く細く見える」という縞模様通説^{1)・3)}を支持する結果となった。白無地に黒ラインは、膨張色の白無地に黒ラインが強調され長く感じ、また黒ラインによって足が引き締められ細く感じたと考えられる。

写真を通じてウェアのラインの入ったデザインを見たときは次のような結果であった⁵⁾。①白地の中で足が長く細く感じるのは、6mmライン2本、10mmライン3本、25mmライン1本であった。②黒地の中で足が長く、細く感じるのは、10mmライン3本であった。③白地、黒地の中で足が長く太く感じるのは、3mmライン2本であった。これらの結果を実際のウェアの結果と比較すると、細く感じたウェアが太く感じ、太く感じたウェアが細く感じる結果となった。こうした結果から、長さ感、写真、実物に係らず同様の結果が得られるが、細さ感、写真と実物を比較すると細く感じた時は太く感じ、太く感じた時は細く感じるという逆の印象を与えることが明らかになった。ウェアの細さ感、ラインの幅や本数よりウェアのデザインが影響するのではないかと考えられる。今後、研究が必要である。

6. 結 論

スポーツウェアにラインを入れ、ラインの幅や本数を変えることによって足が長く細く感じる効果を明らかにした。

1) 白地の長さ感、ラインの幅が太く、ラインの本数が多い試料が長く感じる事がわかった。

2) 黒地の長さ感、ラインの幅が太くなるにしたがって足が長く感じる事がわかった。

3) 白地・黒地の細さ感、ライン幅が極度に細いラインを入れることによって足が細く感じる事がわかった。

4) 足が長く・細く感じる試料は、生地の色に関係なく3mmライン2本であった。

5) 長さ感、写真、実物に係らず同様の結果が得られるが、細さ感、写真と実物を比較すると細く感じた時は太く感じ、太く感じた時は細く感じるという逆の印象を与えることが明らかになった。細さ感、ウェアのデザインが影響するのではないかと考えられる。

引用文献

- 1) 崔玉珠, 三浦佳世, 佐々木熙: 衣服における縞模様の錯視的效果, Journal of Japan Society of Environmental Research for Fashion, Vol. 7. No. 4, 44-47 (1998)
- 2) M.Kobayashi, A.Masue, S.Nakagawa and H. Imaoka: Effect of Striped Patterns of Clothing on Visual Evaluation of Physical Type, Journal of Home Economics of Japan, Vol. 44. No. 9, 91-96 (1993)
- 3) H.Takamori: Apparent Lengths and Impressions in One-piece Dresses with Vertical or Lateral Pencil-striped Patterns, Journal of Home Economics of Japan, Vol. 45. No. 1, 47-53 (1994)
- 4) 今井省吾: 縦縞・横縞の見え方の謎, サイコロジー, 12 (1982)
- 5) T. Tokuyama, C. Mizutani, M. Kamijo, T. Sadoyama and Y. Shimizu: A study of visual Effect of Black / White Stripe Used for Sportswear, accepted for publication to Journal of JAPAN RESEACH ASSOCIATION FOR TEXTILE END-USES, (2002.)

6) JUSE Press Ltd.; SENSORY EVALU-
ATION HANDBOOK, Edited by Research
Committee of Sensory Evaluation, Union of

Japanese Scientists and Engineers Copyright
©, 356 366 (1973)