

09

被服における色彩の温度感と快・不快感に関する研究

A Study on Sense of Temperature and Comfortable/Discomfort Feeling for Clothing Color

ファッション造形学科・教授
Department of Fashion Design • Professor

石原 久代 Hisayo ISHIHARA

名古屋女子大学大学院・大学院生
Graduate school of Nagoya Women's University • Graduate Student

梶田 三津江 Mitsue KAJITA

Abstract

Two experiments were made to clarify influences of clothing color on visual evaluation as to the sense of temperature and comfortable/discomfort feeling and analyzed the results by season.

In Experiment I, we asked 65 subjects to assign 71 different colors in a color chart into warm color group and cool color group, and select each 10 colors that feel them comfortable/discomfort in summer and winter seasons. The results indicated that they mostly chose red in summer and orange in winter as the color that feels warm. On the other hand, blue color of high brightness was most frequently chosen as the color that feels “cool” in both seasons of summer and winter, and greenish blue color was also chosen in winter.

In Experiment II, a total of 128 wearing images were used as test samples. The clothes were composed of 6 different combinations of tops and bottoms including each two colors of “warm” and “cool”. Sensory evaluation was performed regarding the sense of temperature, comfortable feeling and sense of harmony with 71 subjects by semantic differential (SD) method. The results indicated that in both seasons, the sense of temperature was especially influenced by the color of clothing item of which surfaces of tops/bottoms were large. The effect of color on the sense of temperature was larger in summer season than winter one. When compared between the summer and winter, significant differences were found in the sense of temperature and comfortable/discomfort feeling even for an identical wearing item of the same-colored clothes.

1 緒言

視覚情報である色彩に対して私たちは「暖かそう」「涼しそう」など、本来は皮膚感覚であるはずの温度感を引き起こす。これら色彩の温度感は、室内環境計画にも広く応用され、カーテンやカーペットの色彩を冬は暖色に、夏は寒色にすることにより体感温度が変化し、省エネルギー対策にも有効であることも報告されている。ここ数年来の省エネルギー化の取り組みの中で「クール・ビズ」「ウォーム・ビズ」が実施されており、衣料品における素材開発も各社が手掛け、メディアを通じて多くの商品が宣伝されている。

しかし、温度感は、色彩の共感覚現象の中で無意識のうちに起り私たちの日常生活に関係していると考えられており、そのメカニズムは理論的に説明するのは難しく、異次元の感覚であるといわれている。

色彩の温度感を扱ったこれまでの研究には、「被服地の視覚的溫度感に関する色彩要因の検討」¹⁾があり、単色および暖色と寒色を組み合わせた水玉模様を試料とし、溫度感に関する要因の検討を行っている。また、松井らによる「色彩から受ける季節感の数量化」²⁾の研究では、人が色彩から受ける季節感について視感評価実験を行い、季節感の評価式を導き出している。これらの調査結果の多くは、溫度感には、色の三属性の中で、色相および明度が大きく影響するという結果であった。

これまでのこの分野の研究は、そのほとんどが色票を用いた研究であり、服装色の溫度感を扱った研究は少ない。しかし、溫度感は皮膚感覚であるにも関わらず、私たちは服装色を見て、暖かい感じ、冷たい感じなどと常日頃から視覚的に溫度判断を行っている。

そこで、本研究では、溫度感と色彩との関係を服装色に展開して取り上げ、どのような要因が溫度感および快・不快感³⁾に影響を及ぼすかについて検討したので報告する。

なお、これらの被服の色彩心理面から要因の解明は、2011年3月に発生した東日本大震災の影響で夏季・冬季の消費電力の削減が叫ばれている中で、一層の「クール・ビズ」「ウォーム・ビズ」の促進に貢献することを期待したい。

2 方法

2.1 色票を用いた溫度感の実験

試料は、表1に示したようにPCCSカラーハーモニックカード201(日本色彩研究所から、暖色系は、v(ビビット)トーンの色相番号1~6、b(ブライト)、s(ストロング)、dp(ディープ)、lt(ライト)、sf(ソフト)、d(ダル)、dk(ダーク)、p(ペール)、dkg(ダークグレイッシュ)トーンは色相番号2・4・6の計33色、寒色系は、同一トーンの色相番号14~19の中の33色、無彩色は、W、Gy-7.5、Gy-5.5、Gy-3.5、Bkの5色の合計71色を選出し、3×6cmの大きさの色票を用いた。

なお、使用した試料はコニカミノルタ分光測色計CM-2600dにより、L*a*b*を測色した。

実験は、各被験者に試料の色票を提示し、「最も暖かい」から「最も涼しい」に向かって1位から71位まで順位付けをしてもらい、さらに、「快」、「不快」と感じた色彩の各10色を試料色から選出させた。被験者は、夏季は名古屋女子大学学生65名、冬季は40名(内20名は夏季の実験と同じ被験者)。実施時期は、夏季は2010年7月、冬季は2011年1月であった。

表1: 試料色の測色値(CIELAB)

試料No.	PCCS記号	L*	a*	b*
1	v1	45.97	50.99	7.35
2	v2	51.19	53.96	20.08
3	v3	54.78	51.71	31.77
4	v4	59.27	47.82	43.9
5	v5	63.82	34.2	57.26
6	v6	72.39	21.84	66.53
7	v14	51.33	-39.92	-8.92
8	v15	48.09	-29.95	-19.22
9	v16	46.48	-19.96	-29.05
10	v17	43.51	-9.21	-36.71
11	v18	42.46	-1.1	-41.42
12	v19	41.95	9.13	-38.18
13	b2	64.03	46.53	20.12
14	b4	68.26	39.76	38.62
15	b6	76.51	20.13	61.08
16	b14	63.78	-37.56	-7.38
17	b16	59.76	-22.88	-25.52
18	b18	54.66	-4.61	-35.64
19	s2	51.28	46.67	18.07
20	s4	54.8	40.68	35.03
21	s6	68.32	20.26	57.55
22	s14	52.09	-34.43	-7.83
23	s16	47	-19.16	-26.78
24	s18	42.98	-2.04	-35.62
25	dp2	42.71	42.15	14.96
26	dp4	45.67	35.07	26.94
27	dp6	55.04	18.12	44.77
28	dp14	43.26	-28.56	-8.23
29	dp16	39.28	-14.46	-24.23
30	dp18	35.44	0.4	-31.58
31	lt2	77.48	25.07	11.85
32	lt4	81.63	20.18	18.96
33	lt6	85.83	9.41	31.33
34	lt14	76.9	-24.54	-1.58
35	lt16	71.69	-15.85	-14.94
36	lt18	67.4	-4.33	-19.57
37	sf2	64.01	25.83	11.02
38	sf4	68.21	24.01	20.18
39	sf6	72.53	12.65	33.42
40	sf14	63.64	-23.45	-4.01
41	sf16	59.4	-14.26	-14.67
42	sf18	54.87	-3.01	-19.84
43	d2	51.26	24.88	10.49
44	d4	55.29	23.1	19.18
45	d6	59.58	12.71	31.56
46	d14	51.23	-21.06	-4.58
47	d16	47.07	-12.39	-15.08
48	d18	42.89	-1.14	-19.39
49	dk2	36.18	20.95	5.69
50	dk4	39.07	20.33	14.2
51	dk6	42.81	11.64	22.18
52	dk14	35.49	-12.45	-4.44
53	dk16	35.45	-7.48	-12.72
54	dk18	32.96	0.64	-15.78
55	p2	87.53	5.61	3.51
56	p4	86.6	6.12	5.66
57	p6	90.75	4	12.56
58	p14	86.68	-11.43	-0.22
59	p16	86.17	-6.55	-3.95
60	p18	82.36	-1.53	-5.57
61	dkg2	32.33	5.06	1.56
62	dkg4	32.67	4.63	2.63
63	dkg6	34.74	3.17	5.43
64	dkg14	32.44	-3.39	-1.22
65	dkg16	32.54	-1.94	-3.39
66	dkg18	30.21	0.46	-4.07
67	w	94.85	-0.23	2.01
68	Gy-7.5	78.21	-0.11	-0.26
69	Gy-5.5	60.42	-0.22	-1.25
70	Gy-3.5	42.89	-0.05	-1.61
71	Bk	30.22	0.18	-1.2

2.2 服装色を用いた温度感の実験

服装色として用いた色彩は、2.1の色票を用いた実験結果から温度感について、図1に示したような代表的な暖色としてv2とdp2の2色、寒色としてb16とp16の2色を選出し、この4色を実験色とした。試料は、図2のようなバーチャルファッションコーディネートソフトi-DFit(株式会社テクノア)を用い、着装アイテムとして、トップスは、長袖シャツ(図2のA~D)、ノースリーブシャツ(E~H)の2種、ボトムスは、ロングパンツ、ショートパンツ、ロングフレアスカート、ミニスカートの4種を選択し、それらを組み合わせた8種の着装画像(図2のAからH)を用いた。これらの画像を先の4色に変換させ、計128種の着装画像を試料とした。

実験は、128試料をプロジェクターで1試料ずつランダムにほぼ等身大に提示し、「暖かい-涼しい」、「快適-不快」についてSD法による5段階評価の官能検査を行った。試料数が多いことから途中5分間のインターバルを2回入れて実験を行った。被験者は、先の実験と異なる女子大学生71名、実施時期は、夏季は2011年7月、冬季は1月に実施した。得られた結果を数値化するとともにスピアマンの順位相関、数量化I類を用い、関与する要因の検討を行った。

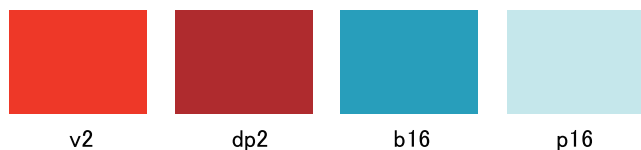


図1: 変換色

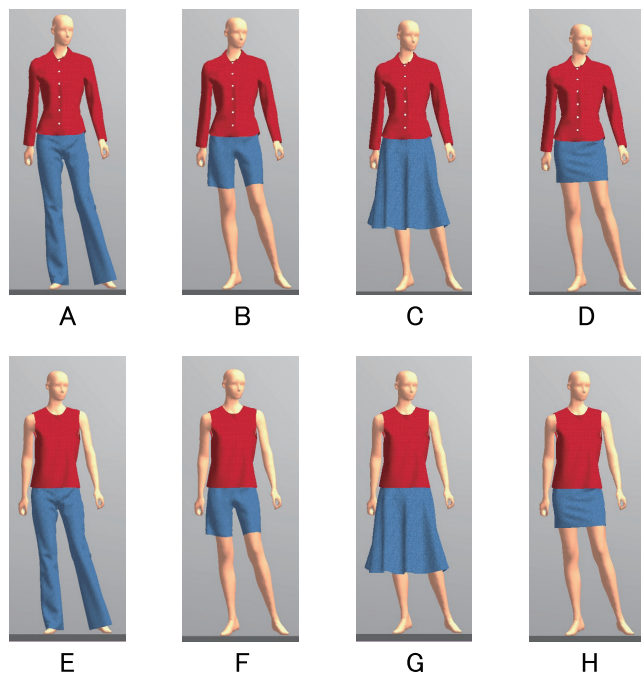


図2: 着装画像(アイテムの例)

3 結果および考察

3.1 色票を用いた温度感の実験結果

色票の温度感に関与する要因について検討を行うため、まず、夏季、冬季について、全被験者の「暖かい」「涼しい」の平均順位の上位10色を表2、表3に示した。

表2の「暖かい」について、夏季ではv2、s2、dp2の順に暖かいと評価され、赤色相が多く出現している。一方、冬季は、v3、s4、dp2、v4の順に多く出現し、夏季に比べ、オレンジみのある赤が上位に多く出現するという結果であった。

逆に、表3に示した「涼しい」について、夏季では、b16、p16、lt16、lt18の順で多く出現し、冬季では、p16、b16、lt16、p14の順に多く出現した。この結果から夏季、冬季とも上位には高明度の青が多く挙がったが、冬季は夏季に比べ、p14や白なども上位に含まれており、冬季の方が明度の影響が大きいと考えられる。

さらに、「暖かい」「涼しい」ともに平均順位において冬季の方の数値が低いことから、被験者間の選択した色彩の分散傾向は小さく、冬季の方が色彩と温度感の関係がより強調される傾向が推察される。

表2: 季節別温度感順位「暖かい」

季節 順位	夏季		冬季	
	色彩	平均順位	色彩	平均順位
1	v2	10.45	v3	6.23
2	s2	10.58	s4	7.45
3	dp2	10.60	dp2	7.50
4	v4	10.63	v4	7.80
5	v3	10.71	s2	9.48
6	s4	11.78	v5	9.78
7	v1	13.69	v2	10.00
8	b2	14.34	v1	12.15
9	v5	14.42	dp4	12.95
10	b4	14.49	b4	13.40

表3: 季節別温度感順位「涼しい」

季節 順位	夏季		冬季	
	色彩	平均順位	色彩	平均順位
1	b16	16.52	p16	10.50
2	p16	16.58	b16	11.03
3	lt16	17.46	lt16	11.50
4	lt18	17.77	p14	12.33
5	v17	17.78	w	13.93
6	s16	17.88	b18	14.08
7	b18	18.38	p18	14.33
8	p14	18.54	s18	14.68
9	p18	18.61	lt18	15.18
10	v18	18.95	v17	15.65

また、色票の「快・不快感」について、全被験者に試料色71色から「快適」であると思う色票10色、「不快」であると思う色票10色を選出させた。表4に「快適な」に関する上位10色、表5に、「不快な」の上位10色を示した。なお、同率の場合は同順位で示した。

表4の「快適な」について、夏季ではlt14、lt2、lt6、b16、p14の順に多く出現し、暖色、寒色に関わらず高明度の色彩が快適であるという結果であった。一方、冬季はv4、b2、lt2、lt4、b4、lt6の順に多く出現し、上位6色は色相番号2～6の範囲で、いずれも暖色系の色彩が出現した。また、夏季においては10位以内に高彩度のvトーンは全く出現していないのに対し、冬季では暖色系のvトーンは全て選出されており、季節により出現傾向に差がみられた。

表5の「不快な」については、夏季では、dkg14、dkg2、dkg4、dkg6、dkg16の順に多く出現し、冬季は、dkg14、dkg18、dp6、Gy-3.5、dkg16の順に多く出現した。これら上位10色に選択された色彩は、2色が異なるのみで夏季、冬季はかなり類似しており、不快な色彩は季節に関係なく、不快と評価されることが明らかになった。

次に、「温度感」と「快・不快感」の関係を明らかにするため、夏季と冬季の結果を用いて、スピアマンの順位相関係数を算出した結果を表6に示した。

表4:季節別出現率順位「快適な」

夏季			冬季		
順位	色彩	出現率	順位	色彩	出現率
1	lt14	44.6%	1	v4	47.5%
2	lt2	43.1%	1	b2	47.5%
3	lt6	41.5%	1	lt2	47.5%
4	b16	40.0%	4	lt4	40.0%
5	p14	38.5%	5	b4	35.0%
6	lt16	36.9%	5	lt6	35.0%
7	b6	35.4%	5	p14	35.0%
8	w	29.2%	8	v2	32.5%
8	b18	29.2%	8	p16	32.5%
8	p6	29.2%	10	v6	30.0%
8	p16	29.2%	10	w	30.0%

表5:季節別出現率順位「不快な」

夏季			冬季		
順位	色彩	出現率	順位	色彩	出現率
1	dkg14	56.9%	1	dkg14	45.0%
2	dkg2	53.8%	1	dkg18	45.0%
3	dkg4	50.8%	3	dp6	42.5%
3	dkg6	50.8%	4	Gy-3.5	40.0%
3	dkg16	50.8%	5	dkg16	37.5%
6	dkg18	40.0%	6	dkg2	35.0%
7	d6	35.4%	6	dkg6	35.0%
7	Gy-3.5	35.4%	8	dk6	32.5%
8	dp6	33.8%	9	dkg4	30.0%
9	d2	32.3%	10	d2	27.5%
9	dk2	32.3%	10	d18	27.5%
			10	Bk	27.5%

スピアマンの順位相関係数は、「快適な」と「不快な」において、夏季では-0.752、冬季では-0.637と高い負の係数が得られ、夏季、冬季ともに1%の危険率で有意な相関が得られた。また、温度感と不快の関係については、夏季では0.265、冬季は-0.275と係数そのものは高くないが、5%水準の有意な相関が得られた。この結果から、夏季はプラス側に、すなわち色彩の温度感が上がると不快になり、冬季は温度感が下がると不快になるという結果になった。なお温度感と快適については夏季、冬季ともに有意な相関係数は得られなかった。

表6:スピアマンの順位相関係数

		P値/*:5% **:1%	
夏季		温度感	不快
イメージ	温度感	-	0.265
温度感	快	-0.056	-
快	不快	-	-0.752
不快		*	**

		P値/*:5% **:1%	
冬季		温度感	不快
イメージ	温度感	-	-0.275
温度感	快	-0.163	-
快	不快	-	-0.637
不快		*	**

さらに、「温度感」について、夏季、冬季の傾向を属性範囲で比較するために、暖かい、涼しいにおける1位～10位の色彩をL*a*b*表色系におけるグラフの中に布置した。図3に夏季、図4に冬季について示した。

まず、「暖かい」について、上位10色のL*値は、夏季では明度指数L*値43～68、冬季も、L*値43～68と同じ中明度の範囲に位置している。また、a*b*値は、夏季ではa*値-39.92～53.96、b*値-8.92～57.26の範囲に位置し、冬季は、a*値-39.92～53.96、b*値-8.92～57.26に分布している。これらa*b*値の範囲から、夏季、冬季ともに暖色系の高彩度にほとんど位置している。

逆に、「涼しい」について、L*値は、夏季では、明度指数L*43～87、冬季はL*値43～95と冬季の方が若干高明度の方に涼しいと評価される範囲が広がっている。また、a*b*値においては、夏季はa*値-22.88～-1.10、b*値-41.42～26.78、冬季はa*値-22.88～-0.23、b*値-35.64～2.01に分布しており、夏季に比べ冬季の方が分布範囲が彩度、色相ともに広がっていることがわかる。

次に、「快適感」について、図5に夏季および冬季の範囲を示した。図から夏季の明度指数L*値は55～91、冬季は51～87と若干夏季の方が高く、高明度に快適な範囲が広いという結果が得られた。a*b*値において、夏季はa*値-24.54～47.82、b*値-35.64～61.08、冬季は、a*値が-39.92～53.96、b*値-8.92～66.53の範囲に分布しており、夏季に比べ、a*b*値では、冬季の方の暖色系が多く、夏季は冬季よりも寒色系の色彩が入っており、範囲がかなり広く出現した。

逆に、「不快感」については図6に示したように、明度指数L*値は、夏季ではL*値30~60、冬季はL*値32~55、と若干冬季の方の範囲が狭くなっているが、大きな差は認められていない。a*b*値については夏季、冬季共にa*値-3.99~24.88、b*値-4.07~44.77、と同じ範囲に分布しており、季節による差は認められず、不快な色彩は一定であると考えられる。

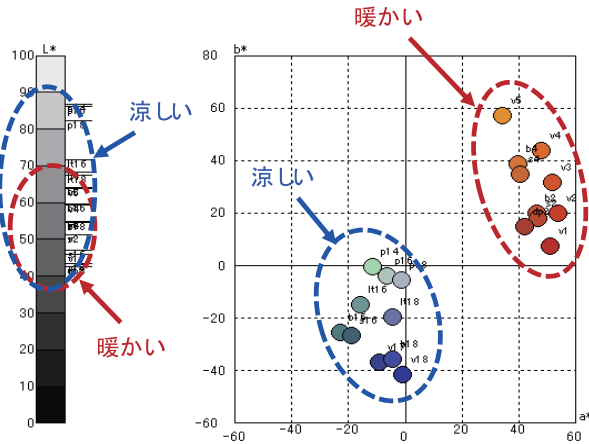


図3: 夏季における温度感(CIELAB)

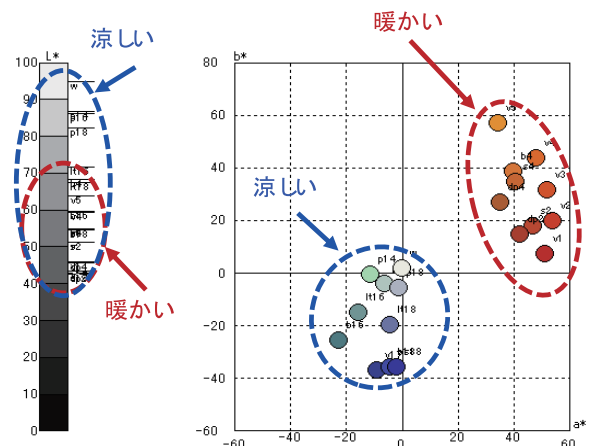


図4: 冬季における温度感(CIELAB)

3.2 服装色を用いた温度感の実験

服装色の温度感に関与する要因を検討するため、実験1の結果から先の図1に示したように夏季、冬季ともに「暖かい」「涼しい」について平均値が高かった代表的な暖色2色(v2、dp2)、寒色2色(b16、p16)を選出し、これらを変換色として、128種の着装画像を作成した。実験は着装画像を提示し、「暖かいー涼しい」「快適ー不快」「調和ー不調和」について全被験者にSD法による5段階評定の官能検査を行った。得られた評価について、まず「非常に暖かい」に5、「やや暖かい」に4、「どちらともいえない」に3、「やや涼しい」に2、「非常に涼しい」に1を与えて数値化し、被験者の平均を平均官能量として、全試料を官能評価スケール上に布置したものを図7に示した。

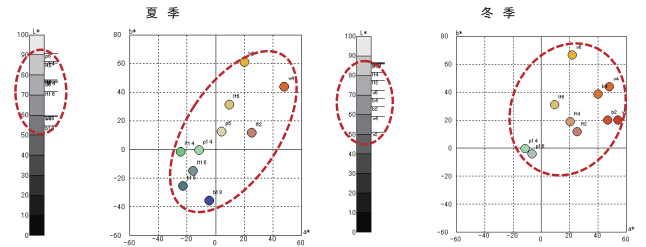


図5: 快適感の色度範囲(CIELAB)

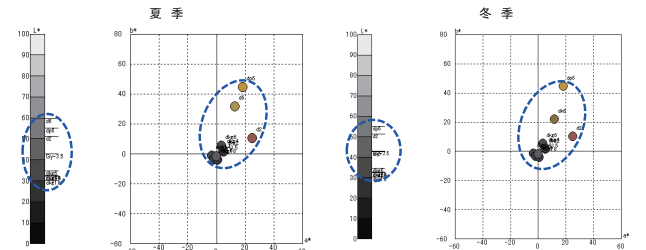


図6: 不快感の色度範囲(CIELAB)

「暖かい」では、夏季はdp2の長袖シャツにdp2のロングパンツ、dp2の長袖シャツにdp2のロングフレアスカート、dp2の長袖シャツにv2のロングフレアスカート、v2の長袖シャツにv2のロングパンツ、v2の長袖シャツにv2のロングフレアスカートの順に暖かいと評価された。一方、冬季ではdp2の長袖シャツにv2のロングパンツ、dp2の長袖シャツにdp2のロングパンツ、v2の長袖シャツにv2のロングフレアスカート、dp2の長袖シャツにv2のロングフレアスカート、v2の長袖シャツにv2のロングパンツの順に暖かいと評価された。

これら平均官能量の評価値をみると、夏季において最も「暖かい」値を示したのはdp2の長袖シャツにdp2のロングパンツのスタイルで評価が4.62であるのに対し、冬季で最も「暖かい」値を示したdp2の長袖シャツにv2のロングパンツのスタイルは平均官能量が4.01と、季節により最高値にかなり差が認められ、全体的にも夏季の方が冬季に比べ、「暖かい」の評価値が高いといえる。これらの結果は、夏の暑さによる温度の上昇が、色彩の温度感の視覚評価も押し上げているのではないと考えられる。

逆に、「涼しい」では、夏季においてはb16のノースリーブシャツにb16のショートパンツ、p16の長袖シャツにp16のミニスカート、p16のノースリーブシャツにp16のショートパンツ、p16のノースリーブシャツにp16のロングパンツ、p16のノースリーブシャツにb16のショートパンツの順に涼しいと評価された。一方、冬季では、b16のノースリーブシャツにb16のショートパンツ、p16のノースリーブシャツにp16のミニスカート、b16のノースリーブシャツにp16のショートパンツ、b16のノースリーブシャツにp16のミニスカートの順に涼しいと評価された。夏季に最も涼しいと評価されたb16のノースリーブシャツにb16のショートパンツの平均官能量は1.48、冬季では、第1位に出現したのは夏季と同じコーディネートであり、平均官能量は1.51

でほとんど変わらない値であった。

また、全体的な傾向として、夏季において最も暖かい～31位までの試料はトップス・ボトムス共に暖色の配色であり、32位で初めて寒色のパンツが出現している。それに対して冬季においては、上位13試料は暖色同士でのコーディネートであるが、14位以下で寒色が出現している。このことから夏季の方が色彩の影響が大きいと考えられる。一方、「涼しい」においても同様な状況が認められ、夏季は上位32位、冬季では10位まで平均官能値が2.5以下にトップス、ボトムスが寒色の着装画像がすべて位置している。さらに、冬季は、「涼しい」に対して2.0以下は、すべてトップスがノースリーブシャツ、ボトムスにショートなのが位置していた。

これらの「暖かいー涼しい」の結果より、夏季の方が冬季よりも色彩に対する温度感に大きく影響することが判明した。

次に、「快適ー不快適」において、「非常に快適」に5、「やや

快適」に4、「どちらともいえない」に3、「やや不快」に2、「非常に不快」に1を与え数値化し、平均官能量を算出した。その結果から各上位5種を夏季、冬季別に図8に示した。上位5種では、夏季はb16のノースリーブシャツにp16のロングパンツ、b16の長袖シャツにb16のロングフレアースカート、p16の長袖シャツにb16のロングフレアースカート、p16の長袖シャツにp16のミニスカート、p16のノースリーブシャツにb16のロングパンツの順に多く出現し、これらは全て寒色であることがわかる。一方、冬季では、v2の長袖シャツにdp2のロングパンツ、p16の長袖シャツにb16のロングパンツ、v2の長袖シャツにv2のロングフレアースカート、b16の長袖シャツにb16のロングフレアースカート、dp2の長袖シャツにdp2のロングパンツの順に多く出現し、上位5種の中でも、トップス・ボトムスともに寒色の試料が2体、ともに暖色の試料が3体と異なる傾向を示した。

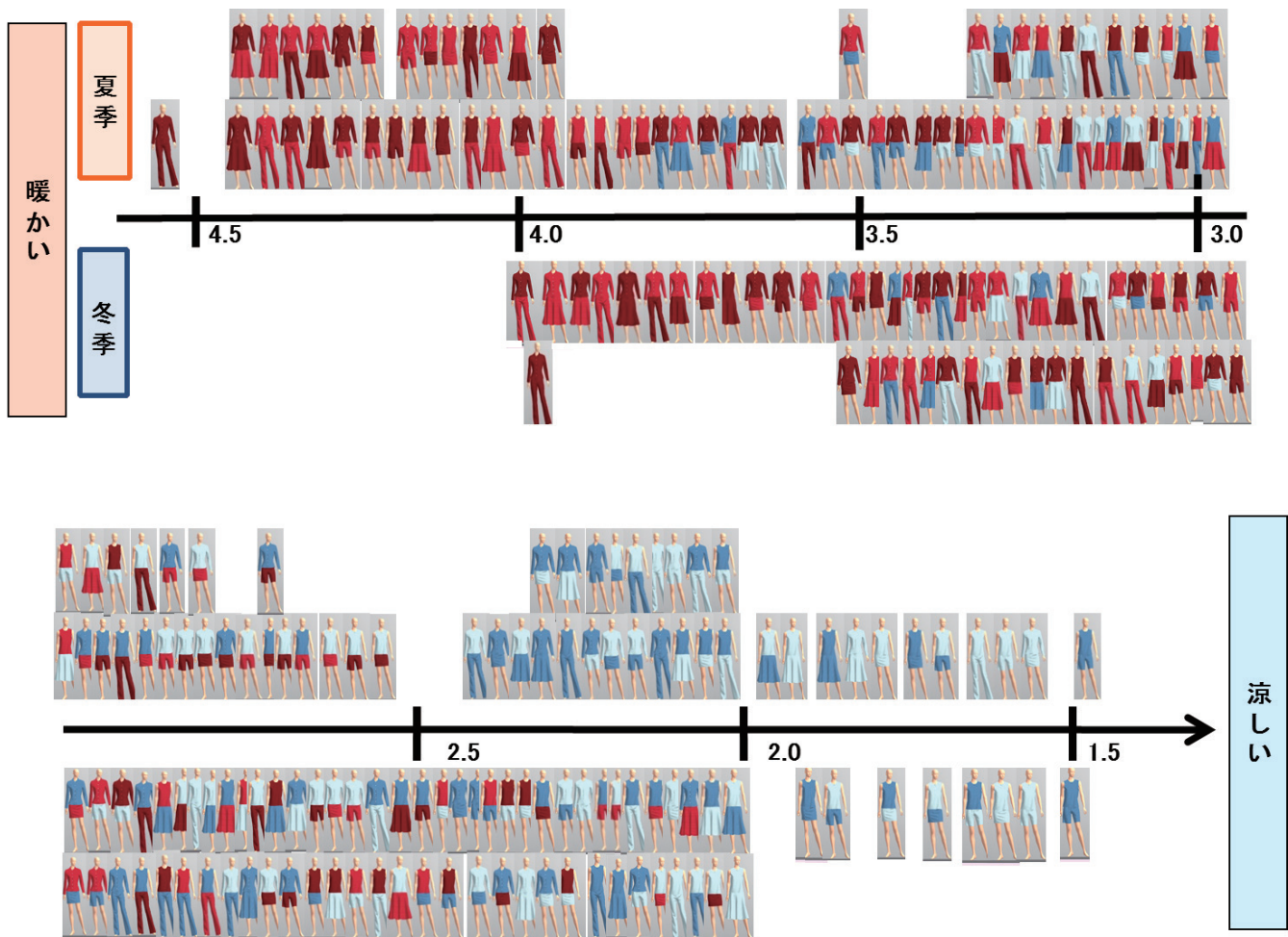


図7: 官能検査結果「夏季・冬季別」温度感スケール

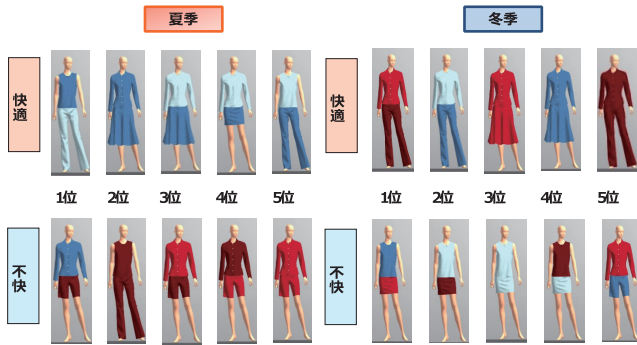


図8: 官能検査結果(夏季・冬季別 「快適な-不快な」)

また平均官能量の数値そのものについて、「快適」は、夏季では、第1位に出現したb16のノースリーブシャツにp16のロングパンツの平均官能値3.72、冬季では、v2の長袖シャツにdp2のロングパンツの平均官能値3.14とかなり評価が異なっている。また、「快適」に対して、平均官能量そのものの最高値は夏季、冬季ともほとんど差はなかった。

逆に、「不快」では、夏季は、b16の長袖シャツにdp2のショートパンツ、dp2のノースリーブシャツにdp2のロングパンツ、v2の長袖シャツにdp2のショートパンツ、dp2の長袖シャツにv2のショートパンツ、v2の長袖シャツにv2のショートパンツの順に多く出現した。冬季では、b16のノースリーブシャツにv2のミニスカート、p16のノースリーブシャツにdp2のミニスカート、p16のノースリーブシャツにp16のミニスカート、dp2のノースリーブシャツにp16のミニスカート、v2の長袖シャツにb16のショートパンツの順に多く出現した。「不快」は、夏季では、第1位に出現したb16の長袖シャツにdp2のショートパンツの平均官能値1.80、冬季では、b16のノースリーブシャツにv2のミニスカートの平均官能値1.94であった。それほど大きな差は認められなかった。

この結果から、夏季では、「快適な」は寒色同士が、「不快な」は、暖色同士の組み合わせがトップス、ボトムスともに多く出現しているのに対し、冬季では、暖色、寒色ともに同系色同士の長袖シャツとロングパンツあるいはロングフレアースカートのコーディネートが多く挙がっており、不快では、ミニスカート、ショートパンツのコーディネートが挙がり、アイテムが快適または不快に影響していると考えられる。

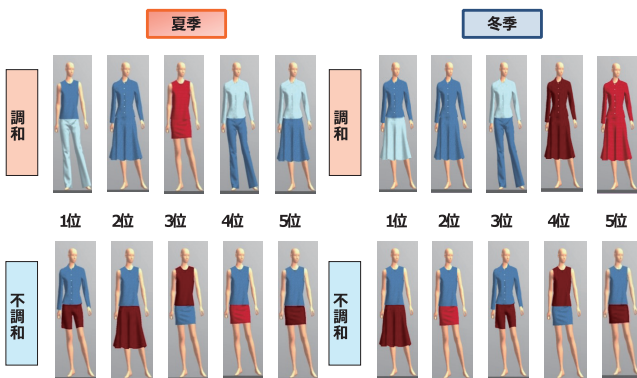


図9: 官能検査結果(夏季・冬季別 「調和-不調和」)

次に、夏季、冬季において、服装色による「温度感」「快・不快感」に関与する要因を比較、検討するために「トップスのアイテム」「トップスの色彩」「ボトムスのアイテム」「ボトムスの色彩」を説明変数として、数量化I類を行った。

まず、「温度感」について表7に示したが、得られた偏相関係数から夏季において、0.70以上の高い係数を示したのはトップスの色彩の係数0.937、ボトムスの色彩の係数0.897が大きく影響していたのに対し、冬季では、トップスのアイテムの係数0.852、トップスの色彩の係数0.882、ボトムスのアイテムの係数0.715、ボトムスの色彩の係数0.836と、すべてのアイテムが0.70以上の高い係数を示した。さらに、細かい要因を温度感のカテゴリ数から見ると、「暖かい」では、夏季について影響しているのは、トップスの色彩のdp2、ボトムスの色彩のv2が影響し、冬季においては、トップスのアイテムでは長袖シャツ、トップスの色彩はv2、ボトムスのアイテムはロングパンツ、ボトムスの色彩はv2が影響した。逆に、「涼しい」では、夏季はトップスのp16、ボトムスの色のp16が影響し、冬季では、トップスのアイテムはノースリーブシャツ、トップスの色彩はp16、ボトムスのアイテムはショートパンツ、ボトムスの色彩はp16が影響していた。温度感の夏季、冬季において決定係数である重相関係数の2乗は、夏季は0.921、冬季は0.900と高い値を示し、服装色に対する温度感の説明において有効であるといえる。

次に、「快・不快感」について、得られた偏相関係数から夏季では、トップスの色彩の係数0.624が影響しているのに対し、冬季では、ボトムスのアイテムの係数0.534が最も大きく影響していた。また、カテゴリ数から、「快適」について大きく影響していたのは、夏季では、トップスの色彩はp16が影響し、冬季は、ボトムスのアイテムはロングパンツが大きく影響していた。「不快」については、夏季は、トップスの色彩はdp2が影響し、冬季では、ボトムスのアイテムはショートパンツが大きく影響することが判明し、季節による評価の差が認められた。

次に、「調和・不調和」について、得られた偏相関係数から、夏季、冬季とも「温度感」「快・不快感」に対して、「調和・不調和」には高い偏相関係数は得られなかった。その中でも夏季に影響していたのは、トップスの色彩の係数0.398が最も影響し、冬季はボトムス

表7: 数量化I類 「暖かい-涼しい」

項目	カテゴリ	夏季			冬季				
		カテゴリ数量	レンジ	単相関	偏相関	カテゴリ数量	レンジ	単相関	偏相関
トップスアイテム	長袖シャツ	0.117	0.234	0.149	0.470	0.261	0.522	0.461	0.825
	ノースリーブシャツ	-0.117				-0.261			
トップス色彩	v2	0.549	1.242	0.752	0.937	0.349	0.688	0.591	0.882
	dp2	0.627				0.320			
	b16	-0.562				-0.329			
	p16	-0.614				-0.340			
	ロングパンツ	0.068				0.187			
ボトムスアイテム	ショートパンツ	-0.098	0.175	0.095	0.322	-0.235	0.422	0.324	0.715
	ロングフレアースカート	0.077				0.172			
	ミニスカート	-0.047				-0.123			
	v2	0.458				0.287			
ボトムス色彩	dp2	0.433	0.950	0.570	0.897	0.257	0.599	0.483	0.836
	b16	-0.399				-0.231			
	p16	-0.492				-0.313			
	定数項	3.086				2.798			
重相関係数		0.960			0.949				
重相関係数の2乗		0.921			0.900				

のアイテムの係数0.394が最も影響していた。また、カテゴリ数から、「調和」について、夏季は、トップスの色彩はp16が影響し、冬季は、ボトムスのアイテムはロングパンツが影響していた。「不調和」について、夏季はトップスの色はdp2が影響し、冬季では、ボトムスのアイテムはショートパンツが影響していた。

表8:数量化I類「快適な-不快な」

項目	カテゴリ	カテゴリ数量	夏 季			冬 季			
			レンジ	単相関	偏相関	レンジ	単相関	偏相関	
トップス アイテム	長袖シャツ	-0.026	0.052	0.066	0.093	-0.094	0.187	0.334	0.390
	ノースリーブ シャツ	0.026				-0.094			
トップス 色彩	v2	-0.177	0.555	0.564	0.624	-0.003	0.050	0.066	0.083
	dp2	-0.224				-0.020			
	b16	0.072				-0.007			
	p16	0.330				0.030			
ボトムス アイテム	ロングパンツ	0.037	0.236	0.220	0.298	0.191	0.344	0.498	0.534
	ショートパンツ	-0.126				-0.153			
	ロングフレアア スカート	0.110				0.074			
	ミニスカート	-0.021				-0.111			
ボトムス 色彩	v2	-0.113	0.342	0.360	0.454	0.045	0.086	0.118	0.148
	dp2	-0.161				0.016			
	b16	0.092				-0.021			
	p16	0.181				-0.041			
定数項		2.545				2.483			
重相関係数			0.708			0.615			
重相関係数の2乗			0.501			0.378			

次に、夏季、冬季において、服装色による「温度感」「快・不快感」「調和感」に関する要因についてT検定を用い比較、検討を行い、また、夏季、冬季について「温度感」「快・不快感」「調和感」それぞれの相関係数結果から夏季、冬季の「温度感」の相関係数は、0.878、「快・不快感」では、相関係数0.376、「調和感」では、相関係数0.750といずれも1%水準で有意な相関が得られたが、「快・不快感」は他の形容詞対と比べ、高い相関は得られておらず、影響は少ないという結果であった。

なお、夏季と冬季の「温度感」「快・不快感」「調和感」それぞれについてT検定により平均値の差の検定を行なった結果、「温度感」では、夏季の平均値は3.086、冬季の平均値は2.798となり、1%の危険率で有意な差が認められた。冬季に比べ夏季の方が「温度感」が高いことから、同じアイテムでも暑いと感じ易いことが判明した。また、「調和感」についても1%の危険率で有意な差が認められ、夏季の平均値は2.892、冬季の平均値は2.483と、冬季よりも夏季の方が調和すると感じられることが判明した。なお、「快・不快感」は5%の危険率で有意な差が認められ、夏季の平均値は2.545、冬季の平均値は2.483と、夏季の方がわずかに快適であると評価されていることが明らかになった。

これらのことから、色票の温度感、快・不快感に関しては、全体的に温度感、調和感への感じ方は夏季、冬季ともほとんど差がなかったのに対し、快・不快は、夏季では温度感が上がると不快に、冬季は温度感が下がると不快になる結果であった。

服装色に関しては、夏季、冬季ともにトップス、ボトムスの面積が大きい程、配されたその色が影響し、冬季に比べ、夏季はアイテムではなく色彩が温度感に大きく影響しているという結果となった。また、同じ色の同じアイテムでも夏季と冬季では、その視覚評価において温度感、調和感、快・不快感に有意な差が認められたことか

ら、夏と冬に着装する色彩やアイテムは、これらのことを考慮して選択する必要があるといえる。

4 まとめ

本研究は、服装色についての温度感と色彩との関係を取り上げ、服装のどのような要因が温度感および快・不快感に影響を及ぼすかについて検討したものである。

研究は、実験1、実験2の2段階に分けて、夏季、冬季において実験を行った。

まず、実験1として色票を用いた温度感の実験を行った。試料色はPCCSを用い、暖色系の色相番号1～6の33色、寒色系の色相番号14～19の33色、無彩色のW、Gy-7.5、Gy-5.5、Gy-3.5、Bkの5色を加えた計71色とした。実験は、これらの試料を「暖かい～涼しい」に向かって1位から71位まで順位付けをし、さらに、「快適」、「不快」と感じた各10色の色票を試料色から選出させた。被験者は、夏季は女子大学生65名、冬季は40名。実施時期は、夏季は2010年7月、冬季は2011年1月である。

その結果、温度感について、夏季では色相番号2の赤色相を中心に「暖かい」と評価されたのに対し、冬季では色相番号3、4を中心としたオレンジ系の赤が多く出現した。逆に、「涼しい」については、夏季・冬季とも高明度の青が多く挙げたが、冬季はさらに高明度の色彩も挙げた。

また、快適・不快について、夏季では、暖色、寒色に関わらず高明度の色彩が快適であるのに対し、冬季は上位5色すべて暖色が出現した。不快について、夏季、冬季ともほとんど同様な色彩が挙げた。

次に、実験2の着装画像を用いた温度感の実験では、実験1の結果から温度感について代表的な暖色を2色(v2、dp2)、寒色を2色(b16のブライトグリーンニッシュブルー、p16のパールグリーンニッシュブルー)を選出し計4色を変換色とし、バーチャルファッションコーディネートソフトi-DFitを用い、6服種(長袖シャツ、ノースリーブシャツ、ロングフレアスカート、ミニスカート、ロングパンツ、ショートパンツ)を組み合わせた計128種の試料とした。

実験は、128試料について「暖かい-涼しい」、「快適-不快」、「調和-不調和」についてSD法による5段階評価の官能検査を行った。被験者は女子大学生71名、実施時期は、夏季は2011年7月、冬季は1月であった。その結果、夏季・冬季とも長袖シャツにロングパンツが暖かく、逆に、「涼しい」では、夏季はノースリーブシャツにショートパンツ、次いで長袖シャツにミニスカートとアイテムにバラツキがみられたが、冬季では寒色のノースリーブシャツにショートパンツの組み合わせが涼しいと評価された。

「快適」については、夏季では寒色同士の組み合わせが多く出現したが、冬季では暖色、寒色ともに出現し、同系色彩の配色が高く

評価された。これら夏季と冬季の評価について、すべてに有意な差が認められた。

また、数量化 I 類で分析した結果、「温度感」について夏季は、トップスの色彩およびボトムスの色彩のみが高い偏相関係数を示し、アイテムの影響は認められなかったのに対し、冬季では、トップスのアイテム、トップスの色彩、ボトムスのアイテム、ボトムスの色彩の何れも0.70以上の高い偏相関係数を示し、影響が認められた。

さらに、「快適感」について、夏季ではトップスの色彩が影響し、寒色が快適に、暖色が不快に関与するのに対し、冬季ではボトムスのアイテムが影響し、ロングパンツが快適に、ショートパンツが不快に関与することが判明し、季節による評価の差が認められた。

これらのことから、色票の温度感、快・不快感および調和・不調和感との関係については、全体的に温度感、調和感への感じ方は夏季、冬季ともほとんど差がなかったのに対し、快・不快は、夏季では色彩の温度感が上がると不快に、冬季は温度感が下がると不快になる結果であった。

服装色に関しては、夏季、冬季ともにトップス、ボトムスの面積が大きい程、配されたその色が影響し、冬季に比べ、夏季はアイテムではなく色彩が温度感に大きく影響しているという結果となった。また、同じ色彩の同じアイテムでも夏季と冬季では、その視覚評価において温度感、調和感、快・不快感に有意な差が認められたことから、夏と冬に着装する色彩やアイテムは、これらのことを考慮して選択する必要があるといえる。

参考文献

- [1] 石原久代, 鷲津かの子; 被服地の視覚的温度感に関与する色彩要因の検討(第1報) - 水玉模様 -, 名古屋女子大学紀要, 第53号53; p1-11, (2007)
- [2] 松井圭章, 岩沙真澄, 佐藤哲也, 中村妙子; 色彩から受ける季節感の数量化, 日本色彩学会誌, vol.30 C3-2; p122-123 (2006)
- [3] 石原久代, 酒井清子; 被服における色彩効果についての研究 - 温度感と快・不快感 -, 名古屋女子大学紀要, 第31号; p23-31 (1985)
- [4] 中村妙子, 星野裕之, 佐藤哲也, 梶原莞爾; 色から受ける暖冷感の定量化の試み, 繊維学会誌, Vol.52, No.1; p62-73 (1996)
- [5] 新保真也; 色彩の心理学, 日本化粧品科学会誌, Vol.8, No.2.; p148-153 (1984)
- [6] 相馬一郎; 色彩の心理効果, 色材協会誌, Vol.58, No.9.; p548-557 (1985)
- [7] 相馬一郎; 心理面から見た色彩, 自動車研究, Vol.3, No.10; p377-381 (1981)
- [8] 飯田健夫; 色と心理, 塗装工学, Vol.16, No.12; p441-447 (1981)
- [9] 朴美愛, 成瀬信子; 同色相の濃淡を組み合わせたチェック柄に対する視覚評価 - 2色配色と3色配色 -, 日本家政学会誌, Vol.50, No.6; p595-602 (1999)

