複合環境評価実験における非特異的尺度の「寒暑の印象」と
「涼暖の印象」の比較COMPARISON BETWEEN THE IMPRESSION OF HOT-COLD AND WARM-COOL
IN UNSPECIFIC SCALE ON THE EVALUATION
OF THE EXPERIMENTAL COMBINED ENVIRONMENT松原 斎樹^{*1}, 島田 理良^{*2}, 藏 澄美仁^{*3}, 合 掌 顕^{*4}, 飛田 国人^{*5}

Naoki MATSUBARA, Riryo SHIMADA, Yoshihito KURAZUMI,

Akira GASSHO and Kunihito TOBITA

Several analysis were applied to the experimental data obtained from the different environmental conditions and procedures to investigate the difference between two unspecific scales; the impression of “hot-cold” and “warm-cool”.

The main results are as follows; 1) “warm-cool” was different from “hot-cold” in the degree of the influence of temperature and the auditory factor, 2) the possibility was shown that “warm-cool” and “hot-cold” were not on the one-dimensional placement, 3) the difference of the degree of the influence of the auditory factor was conspicuously shown by combining with temperature.

Keywords: Combined environment, unspecific scale, temperature, auditory factor, one-dimensional placement

複合環境, 非特異的尺度, 温熱要因, 聴覚要因, 一次元配置

1. 背景及び目的

筆者らは一連の複合環境評価研究^{1)~9)}の中で, 評価尺度に使用する尺度は, 特定の要因に限定される特異的尺度ではなく異種の要因に共通する非特異的尺度がふさわしいことを論じてきた^{10), 11)}。また, 非特異的尺度に関する理論的考察も行ってきた。

非特異的尺度が有効である理由は, 複合環境評価の研究の多くは温熱環境条件と温熱感覚の関係に対して, 色彩などの副次的要因が与える影響^{12)~18)}, 景観の印象に及ぼす音環境の影響や音環境の印象に及ぼす景観の影響¹⁹⁾, 気温が色温度の好ましさに及ぼす影響²⁰⁾等の解明を主目的としていたのに対して, 筆者らは異種要因を等価なものとして扱うことを意図していたためである。換言すると, それらの複合的・総合的な影響を明らかにするためには非特異的尺度を用いて測定することがふさわしいということである。

「非特異的(non-specific or unspecific)」という用語は生命科学・医学分野等では学術用語として定着しており^{21)~23)}, 今後, 建築分野でも非特異的尺度の理解を深めていくことは有意義である。

このことは古くは, セリエのストレス学説における適応症候群²⁴⁾の概念にルーツを見ることが出来よう。

筆者らの一連の複合環境評価に関する研究は, 熱・音・光等に特異的な尺度ではなく, 非特異的尺度を使用することが特徴である。従って, 熱に特異的な尺度(例えば ASHRAE の 7 段階温冷感尺度, 温熱的快適感)に対して, 空間の印象としての「涼暖の印象」「寒暑の印象」等を非特異的尺度として扱ってきた。初期の研究では, 特異的尺度を用いることが非特異的尺度の評価にバイアスを与えることを懸念して, 非特異的尺度のみを使用してきた。しかし, 2 種類の尺度の比較を行うことは出来なかった。そこで, その後の研究では非特異的尺度と特異的尺度を同時に使用している。

筆者らの hue-heat 仮説に関する実験研究²⁵⁾では, 色彩の温熱的な影響を解明することを目的としていた。その中で「寒暑の印象」と「涼暖の印象」の両評価尺度の関係について, 『両尺度の室温との相関が「涼暖の印象」に比べ「寒暑の印象」が若干高く, 温熱要因の寄与が高い評価となっているように思える』と報告している。また

*1 京都府立大学大学院生命環境科学研究科 教授・工博

*2 大和ハウス工業㈱

*3 椋山女学園大学生生活科学部生活環境デザイン学科
教授・工博

*4 岐阜大学地域科学部 准教授・博士(工学)

*5 有明工業高等専門学校建築学科 助教・博士(学術)

Prof., Division of Environmental Sciences, Kyoto Pref. Univ., Dr. Eng.

Daiwa House Industry Co., Ltd.

Prof., Dept. of Human Environment Design, School of Life Studies, Sugiyama Jogakuen Univ., Dr. Eng.

Assoc. Prof., Faculty of Regional Studies, Gifu Univ., Dr. Eng.

Assist. Prof., Dept. of Architecture, Ariake National College of Technology, Ph. D.

同報にて、「寒暑の印象」は「涼暖の印象」に比べ色彩（温熱環境要因以外の環境要因）の影響が少なく、その理由として「寒暑」という感覚が、「涼暖」という感覚と一次元上に配置されていることを示唆しているが、一方で両評価尺度と室温との相関が異なる点が多々見られ、一次元上に並ばない可能性もあると報告している。

他の先行研究では、Kuno et.al²⁶⁾、堀越ら²⁷⁾、大野ら²⁸⁾、兼子ら²⁹⁾が温熱環境に特異的な評価尺度としての「寒い - 暑い」「涼しい - 暖かい」の感覚は、一次元上に配置されないと述べている。しかし、非特異的な評価尺度としての「寒暑の印象」と「涼暖の印象」の比較に関するデータ分析及び考察は、(先の実験研究²⁵⁾では温度条件が2段階の散布図上考察であった)ほとんどない。従って、この比較は新たな知見をもたらすものであると言える。

松原ら³⁰⁾は「温冷感」「涼暖の印象」「寒暑の印象」の3つの尺度と室温と関係に注目し、温熱・視覚・聴覚要因の複合環境評価実験のデータに対して、説明変数を室温、目的変数を評価尺度とした線形回帰分析を行った。その結果、視覚要因あるいは聴覚要因の提示、または視覚要因・聴覚要因を同時に提示すると、提示のない場合と比較して、回帰式の勾配が小さいことを明らかにした。島田ら³¹⁾は、「寒暑の印象」は「温冷感」よりも回帰勾配が小さく、回帰切片項にも差があることを示し、このことから特異的な尺度の「温冷感」は温熱要因に対する反応がより大きく、非特異的な尺度の「寒暑の印象」「涼暖の印象」は聴覚要因、視覚要因に対する反応がより大きいことを明らかとした。このことは、非特異的な尺度では、温熱要因以外の聴覚要因、視覚要因にも注意が配分されたために反応に差が現れ、一方で温熱要因に対する注意資源が特異的な尺度に比べて減少したことで温熱要因に対する反応が減少したと考えられた。

注意に関する報告は、後に須藤ら³²⁾があり、教示によって被験者の注意を視覚要因、温熱要因に向ける複合環境評価実験を行い、注意を実験要因に含めることによって複合環境評価において注意が重要な役割を果たすことを実証している。

しかし、既報^{30), 31)}では、特異的な尺度と非特異的な尺度の比較が主目的であったため「涼暖の印象」と「寒暑の印象」の非特異的な尺度比較は出来ていなかった。先に述べたような『両尺度の室温との相関が「涼暖の印象」に比べ「寒暑の印象」が若干高く、温熱要因の寄与が高い評価となっているように思える』とした報告²⁵⁾は非特異的な尺度間においても注意の影響が温熱要因の寄与に影響した可能性もある。

そこで、本研究では非特異的な評価尺度の「涼暖の印象」と「寒暑の印象」の2つの非特異的な尺度の比較を行うことを目的とする。具体的には、温熱要因(室温)との相関係数を算出し、既報²⁵⁾との比較を行い「涼暖」「寒暑」の一次元上配置についての考察を行う。さらに島田ら³¹⁾と同様の方法を用いて、環境要因が与える影響差の比較を行い、両評価尺度の差異を明らかにする。最後に、これらの差異を「注意」概念を用いて考察する。「涼暖の印象」と「寒暑の印象」の違いを明らかにすることは、より適切な尺度を選択する場合に、有意義であり、建築環境の向上に役立つものと考えられる。

2. 方法

2.1 実験概要

本研究では既報^{30), 31)}で使用した複合環境実験データを再分析す

る。各実験データの実験室環境条件は基準状態(表1)と呼ぶ環境条件に聴覚要因、視覚要因及び聴覚+視覚要因の環境要因提示を行った環境条件がある。基準状態では、各実験データで暴露する環境要因は主に温熱要因である室温・湿度・着衣量・気流、視覚要因である照度・スライド・カーテン、聴覚要因である暗騒音がある。実験Aでは、室温：26.0, 29.0, 32.0, 34.0℃、照度：5 lx、暗騒音 Leq 45.2dB(A)である。実験Bでは、室温：21.0, 22.5, 24.0, 25.5, 27.0℃、照度 1000 lx、暗騒音 Leq 43.8dB(A)である。実験Cでは、室温：27.0, 28.5, 30.0, 31.5, 33.0℃であり、照度及び暗騒音は実験Bと同値である。また全ての実験において湿度・気流・着衣量は同値であり、それぞれ 50 %, 0.2 m/s 以下, 0.4 clo である。

表1 基準状態

データ記号	A	B	C
出典	文献33	文献34	文献35
実験室温条件(℃)	26.0, 29.0	21.0, 22.5, 24.0	27.0, 28.5, 30.0
	32.0, 34.0	25.5, 27.0	31.5, 33.0
暗騒音(dB)	45.2	43.8	
照度(L x)	5	1000	
視覚要因	スライド	カーテン	
	画像なし	暖色(2.5YR6/16) 寒色(5B6/8)	

*全実験計画において湿度50 %, 気流0.2 m/以下, 着衣量 0.4 clo

2.1.1 各実験の手続き

実験Aでは、実験室に入室し、30分間の温度順応及び暗順応の時間を取り、30分経過後に実験を開始し65分40秒後に終了する。「呈示します」という声の後、何も呈示しない基準状態、視覚要因呈示、聴覚要因呈示、視覚と聴覚要因呈示の順に呈示し、刺激呈示後10秒間は評定せずに呈示刺激に注目しその後60秒間に評定を行う。評定の間も聴覚要因または視覚要因は呈示されており自由に見聞きすることができる。これらを1セットとし、3セット12回の評定を終えた後、3分間休憩し、その後4セット16回の評定を終え1回の実験を終了する。被験者は温熱要因(室温)条件(26.0, 29.0, 32.0, 34.0℃)の全てと全ての呈示刺激条件を経験するが、呈示順序はランダム表により決定した。

実験B,Cでは、まず前室(実験B・15分、実験C・30分)で温度順応時間を取り、その後実験室に入室し30分間の温度順応時間を取る。入室直後から10分間で5回の視覚要因呈示(暖色・寒色の壁面4面に覆われたカーテン)の基準状態に関する評価を行い、40分経過後に聴覚実験を開始する。始めに60秒間で暗騒音についての評価を行い、続けて聴覚要因の呈示が開始される。呈示順序はランダム表により決定し、始めに30秒間、聴覚刺激に注目してもらい、30秒後に60秒間で評定を行う。被験者は温熱要因(室温)条件(実験B：21.0, 22.5, 24.0, 25.5, 27.0℃、実験C：27.0, 28.5, 30.0, 31.5, 33.0℃)の内、1つの温度条件と全ての呈示刺激条件を経験する。

2.1.2 データの抽出

実験Aでは、聴覚と視覚要因刺激の履歴影響が最も少ないと考えられる「温度順応時間直後」と「途中休憩後」の申告値を抽出した。実験B,Cでは、実験室温度に十分暴露されたと考えられる40分後の申告値を抽出し、これを基準状態の申告値とした。

聴覚要因呈示の環境条件(以後、聴覚要因呈示状態と呼ぶ)は、被験者が暴露される環境要因は、基準状態にある環境要因と聴覚要因・環境音である。実験 A では、「視覚要因呈示状態」及び「視覚・聴覚要因呈示状態」があるが、実験 B,C にはこれらの呈示刺激はない。本研究では各実験データの共通事象を示すことが主目的であるため、分析対象から外した。聴覚要因呈示の種類を表 2 に示す。これら聴覚要因は実験 A と実験 B,C で異なる効果音 CD から抜粋したものであり、実験 A については騒音レベルを測定していない。

これら二つの実験室環境条件「基準状態」「聴覚要因呈示状態」から非特異的尺度の関係を分析する。非特異的尺度「涼暖の印象」「寒暑の印象」の 2 つの評価尺度を図 1-a,1-b に示す。それぞれ両極に「暖かい」「涼しい」「暑い」「寒い」を配置しており、既報^{30), 31)}及び本研究において、間隔尺度として処理した。なお、各実験データでは「温冷感」も同時に使用しているが、本研究の目的外のためこれらの結果提示を控えている。「温冷感」についての結果は既報^{30), 31)}を参照されたい。「寒暑の印象」「涼暖の印象」の教示は共に「室内の印象を総合的に評価してください」である。

表 2 聴覚要因呈示(環境音)の種類

データ記号	聴覚要因・環境音
A	鳥・蟬・川・滝
	風鈴・花火・交通騒音
B, C	蟬 [Leq66. 3dB(A)] 川 [Leq61. 3dB(A)]
	交通騒音 [Leq65. 6dB(A)] 秋の虫 [Leq60. 3dB(A)]
	ビックハンマー [Leq68. 3dB(A)] 風鈴 [Leq46. 5dB(A)]

図 1 非特異的尺度の種類

2.2 統計解析方法

本研究では温熱要因(室温)と各評価尺度との関係を把握するために相関係数の算出及び回帰分析を行う。さらに、2 つの尺度の申告値を比較するため t 検定を、また、聴覚・視覚・温熱要因が両評価尺度に影響しているかを把握するために、これら環境要因を 3 因子とした 3 元配置分散分析を行う。また、聴覚要因呈示状態による申告値の差が評価尺度間で異なるかを把握するため、2 元配置分散分析の交互作用検定で把握する。

3. 結果及び考察

3.1 評価尺度と温熱要因(室温)との相関関係

3.1.1 基準状態

基準状態における温熱要因(室温)と評価尺度の相関係数は、実験 A の「寒暑の印象」「涼暖の印象」共に $r=0.63(p<0.01, N=160)$ であった。実験 B,C・暖色の「寒暑の印象」は $r=0.54(p<0.01, N=92)$ 、「涼暖の印象」は $r=0.50(p<0.01, N=92)$ であった。実験 B,C・寒色の「寒暑の印象」は $r=0.55(p<0.01, N=92)$ 、「涼暖の印象」は $r=0.52(p<0.01,$

$N=92)$ であった。相関係数の差の検定を行ったところ、「寒暑の印象」と「涼暖の印象」に有意差($p<0.05$)は示されなかった。

3.1.2 聴覚要因呈示状態

聴覚要因呈示状態での温熱要因(室温)と評価尺度の相関係数を表 3~5 に示す。

実験 A(表 3)より、相関係数の有意確率は全条件で有意 ($p<0.01$) であった。実験 B,C・暖色(表 4)及び寒色(表 5)より、「涼暖の印象」の「秋の虫」「川」「風鈴」では相関係数の有意確率が有意ではなかったが、その他の条件では有意であった ($p<0.05$)。「寒暑の印象」「涼暖の印象」の相関係数の差の検定を行ったところ、有意差は示されなかった。

3.1.3 基準状態と聴覚要因呈示状態の比較

基準状態と聴覚要因呈示状態(表 3~5)の相関係数を比べると、聴覚要因呈示状態の相関係数が低い。相関係数の差の検定を行ったところ、実験 A(表 3)の「寒暑の印象」では、基準状態と「蟬」で有意差($p<0.01$)が示された。「涼暖の印象」では、基準状態と「交通騒音」「蟬」「鳥」で有意差($p<0.05$)が示された。実験 B,C・暖色(表 4)の「寒暑の印象」では、基準状態と「蟬」で有意差傾向($p<0.1$)、「秋の虫」「川」で有意差($p<0.05$)が示された。「涼暖の印象」では、基準状態と「蟬」で有意差傾向($p<0.1$)が示された。実験 B,C・寒色(表 5)の「寒暑の印象」では、基準状態と「秋の虫」で有意差傾向($p<0.1$)、「川」「風鈴」で有意差($p<0.05$)が示された。その他の条件では有意差は示され

表 3 室温との相関関係(実験 A)

聴覚要因	寒暑の印象	涼暖の印象	N
基準状態	0.63 ($p<0.01$)	0.63 ($p<0.01$)	160
交通騒音	0.44 ($p<0.01$)	0.38 ($p<0.01$)	80
花火	0.50 ($p<0.01$)	0.46 ($p<0.01$)	80
蟬	0.33 ($p<0.01$)	0.41 ($p<0.01$)	80
滝	0.62 ($p<0.01$)	0.61 ($p<0.01$)	80
鳥	0.53 ($p<0.01$)	0.42 ($p<0.01$)	80
川	0.57 ($p<0.01$)	0.54 ($p<0.01$)	80
風鈴	0.47 ($p<0.01$)	0.52 ($p<0.01$)	80

表 4 室温との相関関係(実験 B, C・暖色)

聴覚要因	寒暑の印象	涼暖の印象	N
基準状態	0.54 ($p<0.01$)	0.50 ($p<0.01$)	92
交通騒音	0.44 ($p<0.01$)	0.40 ($p<0.01$)	92
ビックハンマー	0.41 ($p<0.01$)	0.35 ($p<0.01$)	92
蟬	0.31 ($p<0.01$)	0.25 ($p<0.05$)	92
秋の虫	0.28 ($p<0.01$)	0.03 ($p>0.1$)	92
川	0.29 ($p<0.01$)	0.15 ($p>0.1$)	92
風鈴	0.38 ($p<0.01$)	0.15 ($p>0.1$)	92

表 5 室温との相関関係(実験 B, C・寒色)

聴覚要因	寒暑の印象	涼暖の印象	N
基準状態	0.55 ($p<0.01$)	0.52 ($p<0.01$)	92
交通騒音	0.45 ($p<0.01$)	0.36 ($p<0.01$)	92
ビックハンマー	0.39 ($p<0.01$)	0.35 ($p<0.01$)	92
蟬	0.43 ($p<0.01$)	0.34 ($p<0.01$)	92
秋の虫	0.34 ($p<0.01$)	0.08 ($p>0.1$)	92
川	0.27 ($p<0.01$)	0.12 ($p>0.1$)	92
風鈴	0.29 ($p<0.01$)	0.06 ($p>0.1$)	92

なかった。

実験 B,C・暖色(表 4)及び寒色(表 5)の「涼暖の印象」は「秋の虫」「川」「風鈴」で相関係数の有意確率が $p>0.1$ であったため、差の検定を控えたが、相関係数の有意確率が有意でないことは聴覚要因の影響と言えよう。

以上の結果から、相関係数の有意確率が有意であった条件では、「寒暑の印象」と「涼暖の印象」の相関係数に基準状態、聴覚要因呈示状態共に有意差が無いことが示された。松原ら²⁵⁾は『「涼暖の印象」に比べ「寒暑の印象」が若干高く、温熱要因の寄与が高い評定となっているように思える』と報告しているが、本研究の温熱要因(室温)と評価尺度の相関係数差の分析においてこれらを証明する結果は得られなかった。

しかし、「涼暖の印象」で、聴覚要因呈示により温熱要因(室温)との相関があると言えない条件が示されたことは、「寒暑の印象」は温熱要因の寄与が高い評定となっていたとした松原ら²⁵⁾を支持する結果である。また、両評価尺度共に基準状態に対し聴覚要因呈示状態では相関係数が小さく、聴覚要因の影響を受けていると考えられる。このことは、松原ら³⁰⁾、島田ら³¹⁾、Matsubara.et.al³⁴⁾と同様な結果が示されたと言える。

3.2 評価尺度の温熱要因(室温)・聴覚要因に対する差異

3.2.1 温熱要因(室温)に対する申告値変化量の差異

温熱要因(室温)と「涼暖の印象」「寒暑の印象」申告値変化量の関係を表 6, 7 に示す。これら(表 6, 7)の算出式は説明変数を温熱要因(室温)、目的変数を温熱要因(室温)毎の「寒暑の印象」「涼暖の印象」平均値とし、申告数を重みとした回帰分析結果である。

なお、表 4, 5 より「涼暖の印象」で相関係数の有意確率が $p>0.1$ であった「秋の虫」「川」「風鈴」についても「寒暑の印象」と比較するために同様に分析を行い、参考式として算出した(表 7 網掛け部)。

表 6 より「寒暑の印象」の回帰係数の有意確率は、実験 A では「花火」「風鈴」で有意傾向($p<0.1$)であったが、その他の条件では有意($p<0.05$)であった。実験 B,C・暖色では、「秋の虫」「蟬」で有意傾向($p<0.1$)であったが、実験 B,C・寒色を含むその他の条件では有意($p<0.05$)であった。決定係数は、実験 A では $0.86<R^2<0.99$ であり、実験 B,C・暖色では $0.42<R^2<0.90$ 、実験 B,C・寒色では $0.48<R^2<0.89$ であった。

表 7 より「涼暖の印象」の回帰係数の有意確率は、実験 A では全条件で有意($p<0.05$)であり、決定係数は $0.93<R^2<0.99$ であった。実験 B,C・暖色及び寒色では共に「秋の虫」「川」「風鈴」で $p>0.1$ であり、決定係数は $R^2<0.16$ と極端に低かった。その他の条件では有意($p<0.05$)であり、決定係数は $0.44<R^2<0.89$ であった。

温熱要因(室温)に対する申告値変化量を、回帰式勾配から把握すると、実験 A では「花火」「交通騒音」で「寒暑の印象」がより勾配が大きく、その他の条件「基準条件」「鳥」「蟬」「川」「滝」で「涼暖の印象」がより勾配が大きかった。実験 B,C・暖色及び寒色では、「秋の虫」「川」「風鈴」の回帰式の信頼性は低い、全条件で「寒暑の印象」の勾配が大きかった。

全体の傾向として「寒暑の印象」の方がより回帰勾配が大きい。回帰勾配差について、共分散分析による回帰式の平行性の検定を行ったところ、有意差は示されなかった。このことから、温熱要因(室温)

に対する申告値変化量に有意差が無いことが明らかとなった。

「寒暑の印象」は両端に暑い - 寒い、「涼暖の印象」は暖かい - 涼しいが配置された尺度である。「寒暑の印象」と「涼暖の印象」が二次元配置であれば、「涼暖の印象」の暖かい - 涼しいは「寒暑の印象」の暑い - 寒いに包含されるため、温熱要因(室温)との関係を示す回

表 6 「寒暑の印象」と室温の関係

データ	聴覚要因	n	回帰式(WLS)	R2	P-value
実験 A	基準条件 (聴覚要因なし)	160	$Y = -2.436 + 0.237ta$	0.986	$p<0.05$
実験 A	花火	80	$Y = -0.629 + 0.184ta$	0.860	$p<0.1$
実験 A	交通騒音	80	$Y = 0.686 + 0.152ta$	0.917	$p<0.05$
実験 A	蟬	80	$Y = 2.217 + 0.106ta$	0.922	$p<0.05$
実験 A	川	80	$Y = -1.468 + 0.201ta$	0.933	$p<0.05$
実験 A	滝	80	$Y = -1.906 + 0.211ta$	0.907	$p<0.05$
実験 A	鳥	80	$Y = -0.426 + 0.165ta$	0.992	$p<0.05$
実験 A	風鈴	80	$Y = -0.175 + 0.162ta$	0.815	$p<0.1$
実験 B,C・暖色	基準条件 (聴覚要因なし)	92	$Y = 0.247 + 0.174ta$	0.902	$p<0.05$
実験 B,C・暖色	蟬	92	$Y = 3.094 + 0.091ta$	0.430	$p<0.1$
実験 B,C・暖色	ピックハンマー	92	$Y = 2.221 + 0.124ta$	0.665	$p<0.05$
実験 B,C・暖色	交通騒音	92	$Y = 1.469 + 0.144ta$	0.744	$p<0.05$
実験 B,C・暖色	秋の虫	92	$Y = 2.580 + 0.073ta$	0.420	$p<0.1$
実験 B,C・暖色	川	92	$Y = 2.459 + 0.074ta$	0.527	$p<0.05$
実験 B,C・暖色	風鈴	92	$Y = 1.802 + 0.094ta$	0.570	$p<0.05$
実験 B,C・寒色	基準条件 (聴覚要因なし)	92	$Y = -1.616 + 0.226ta$	0.899	$p<0.05$
実験 B,C・寒色	蟬	92	$Y = 0.921 + 0.154ta$	0.874	$p<0.05$
実験 B,C・寒色	ピックハンマー	92	$Y = 1.383 + 0.141ta$	0.708	$p<0.05$
実験 B,C・寒色	交通騒音	92	$Y = 1.068 + 0.148ta$	0.780	$p<0.05$
実験 B,C・寒色	秋の虫	92	$Y = 1.409 + 0.101ta$	0.496	$p<0.05$
実験 B,C・寒色	川	92	$Y = 1.785 + 0.085ta$	0.481	$p<0.05$
実験 B,C・寒色	風鈴	92	$Y = 1.688 + 0.090ta$	0.648	$p<0.05$

表 7 「涼暖の印象」と室温の関係

データ	聴覚要因	n	回帰式(WLS)	R2	P-value
実験 A	基準条件 (聴覚要因なし)	160	$Y = -3.877 + 0.273 ta$	0.962	$p<0.05$
実験 A	花火	80	$Y = -1.041 + 0.178 ta$	0.961	$p<0.05$
実験 A	交通騒音	80	$Y = 0.177 + 0.150 ta$	0.980	$p<0.05$
実験 A	蟬	80	$Y = 0.190 + 0.152 ta$	0.943	$p<0.05$
実験 A	川	80	$Y = -3.031 + 0.222 ta$	0.992	$p<0.05$
実験 A	滝	80	$Y = -2.784 + 0.214 ta$	0.997	$p<0.05$
実験 A	鳥	80	$Y = -0.972 + 0.170 ta$	0.970	$p<0.05$
実験 A	風鈴	80	$Y = -2.921 + 0.216 ta$	0.938	$p<0.05$
実験 B,C・暖色	基準条件 (聴覚要因なし)	92	$Y = 0.683 + 0.162 ta$	0.897	$p<0.05$
実験 B,C・暖色	蟬	92	$Y = 3.319 + 0.071 ta$	0.447	$p<0.05$
実験 B,C・暖色	ピックハンマー	92	$Y = 2.088 + 0.108 ta$	0.474	$p<0.05$
実験 B,C・暖色	交通騒音	92	$Y = 1.786 + 0.118 ta$	0.726	$p<0.05$
実験 B,C・暖色	秋の虫	92	$Y = 3.495 + 0.010 ta$	0.005	$p>0.1$
実験 B,C・暖色	川	92	$Y = 2.280 + 0.057 ta$	0.160	$p>0.1$
実験 B,C・暖色	風鈴	92	$Y = 2.361 + 0.050 ta$	0.158	$p>0.1$
実験 B,C・寒色	基準条件 (聴覚要因なし)	92	$Y = -1.716 + 0.216 ta$	0.884	$p<0.05$
実験 B,C・寒色	蟬	92	$Y = 1.155 + 0.124 ta$	0.687	$p<0.05$
実験 B,C・寒色	ピックハンマー	92	$Y = 1.448 + 0.112 ta$	0.573	$p<0.05$
実験 B,C・寒色	交通騒音	92	$Y = 1.130 + 0.121 ta$	0.526	$p<0.05$
実験 B,C・寒色	秋の虫	92	$Y = 2.219 + 0.032 ta$	0.037	$p>0.1$
実験 B,C・寒色	川	92	$Y = 1.788 + 0.044 ta$	0.082	$p>0.1$
実験 B,C・寒色	風鈴	92	$Y = 2.351 + 0.023 ta$	0.032	$p>0.1$

図 2 二次元配置を仮定した評価尺度の関係

表 8 共分散分析結果(実験 A)

データ	聴覚要因	切片項差 (寒暑-涼暖)	p-value
実験 A	基準条件 (聴覚要因なし)	0.35	p<0.05
実験 A	川	0.925	p<0.01
実験 A	交通騒音	0.55	p<0.01
実験 A	蟬	0.638	p<0.01
実験 A	滝	0.775	p<0.01
実験 A	鳥	0.413	p<0.01
実験 A	風鈴	1.1	p<0.01
実験 A	花火	0.588	p<0.01

表 9 共分散分析結果(実験 B, C・暖色)

データ	聴覚要因	切片項差 (寒暑-涼暖)	p-value
実験 B・C・暖色	基準条件 (聴覚要因なし)	-0.109	p>0.1
実験 B・C・暖色	秋の虫	0.783	p<0.01
実験 B・C・暖色	川	0.641	p<0.01
実験 B・C・暖色	交通騒音	0.359	p<0.01
実験 B・C・暖色	蟬	0.293	p<0.1
実験 B・C・暖色	ビックハンマー	0.554	p<0.01
実験 B・C・暖色	風鈴	0.62	p<0.01

表 10 共分散分析結果(実験 B, C・寒色)

データ	聴覚要因	切片項差 (寒暑-涼暖)	p-value
実験 B・C・寒色	基準条件 (聴覚要因なし)	-0.587	p<0.01
実験 B・C・寒色	秋の虫	1.043	p<0.01
実験 B・C・寒色	川	1.076	p<0.01
実験 B・C・寒色	交通騒音	0.663	p<0.01
実験 B・C・寒色	蟬	0.576	p<0.01
実験 B・C・寒色	ビックハンマー	0.717	p<0.01
実験 B・C・寒色	風鈴	1.141	p<0.01

帰式勾配は、図 2 に示すように「寒暑の印象」に比べ「涼暖の印象」がより大きくなるはずである。しかし、以上の分析から評価尺度間の回帰式勾配に有意差は無く、全体傾向として「寒暑の印象」の勾配が大きい条件が多いため、一次元配置でないことが示唆される。このことは Kuno et.al.²⁶⁾、堀越ら²⁷⁾を支持するものであろう。

3.2.2 温熱要因(室温)・聴覚要因に対する申告値水準の差異

算出された回帰式(表 6, 7)から、「寒暑の印象」対「涼暖の印象」で共分散分析を行ったところ、回帰式切片項に有意差が示された。表 8~10 に示す。表 8~10 中の切片項差は、共分散分析における「寒暑の印象」-(マイナス)「涼暖の印象」の推定値である。また、実験 B, C・暖色(表 9)及び暖色(表 10)の「秋の虫」「川」「風鈴」では回帰係数が有意でないが(p>0.1)、参考までに算出した(表 9, 10 網掛け部)。

表 8 より実験 A では、切片項差が基準状態を含め聴覚要因呈示状態で有意(p<0.05)であった。切片項の数値差は全てプラス値であり、「寒暑の印象」の申告値は「涼暖の印象」に比べ高い。表 9 より実験 B, C・暖色では基準状態の差は有意ではないが、全聴覚要因呈示状態の差は有意(p<0.05)または有意傾向(p<0.1)が示され、「寒暑の印象」の申告値がより高い。表 10 より実験 B, C・寒色では、基準状態を含め全聴覚要因呈示状態で有意差(p<0.05)が示された。切片項の数値差は、基準状態ではマイナス値であり「涼暖の印象」の申告値がより高いが、全聴覚要因呈示状態で「寒暑の印象」の申告値がより高い。

このことから基準状態では「涼暖の印象」の申告値が高い場合でも、聴覚要因呈示状態では全ての温熱要因(室温)条件において「寒暑の印象」がより高い申告値を示すことが明らかとなった。

さらに表 8~10 より基準状態と聴覚要因呈示状態の切片項差に注目すると、基準状態に比べ全聴覚要因呈示状態で差が大きくなり、聴覚要因呈示により両者又は一方の評価尺度に申告値変化が生じたと考えられた。全聴覚要因条件の申告値の分布を図 3~8 に示す。

申告値分布から聴覚要因の傾向を把握すると、実験 A(図 3, 4)では「寒暑の印象」「涼暖の印象」共に「交通騒音」「蟬」は同様な申告傾向を示し、他の聴覚要因に比べ高い申告値分布である。「川」「滝」「風鈴」「鳥」は、前者の聴覚要因に比べ低い申告値分布であり、同様な申告傾向を示している。「花火」の申告値は 34℃では「交通騒音」「蟬」の申告値に近いが、他の温熱要因(室温)条件では両者(「交通騒音」「蟬」と「川」「滝」「風鈴」「鳥」)の中間に申告値が分布している。実験 B, C 暖色(図 5, 6)、寒色(図 7, 8)の両評価尺度共に、21℃で聴覚要因の申告値が収束しているが、他の温熱要因(室温)では「蟬」「ビックハンマー」「交通騒音」は同様な申告傾向を

図 3 寒暑の印象(実験 A)

図 4 涼暖の印象(実験 A)

図 5 寒暑の印象
(実験 B, C・暖色) 図 6 涼暖の印象
(実験 B, C・暖色) 図 7 寒暑の印象
(実験 B, C・寒色) 図 8 涼暖の印象
(実験 B, C・寒色)

示し、他の聴覚要因に比べ高い申告値分布である。「秋の虫」「川」「風鈴」では、前者の聴覚要因に比べ低い申告値分布であり、同様な申告傾向を示している。これら申告値分布の傾向から、相対的に高い申告値分布の聴覚要因を暖かい側の聴覚要因とし、低い申告値分布の聴覚要因を涼しい側の聴覚要因としてグループ分けを行った。

実験 A では「交通騒音」「蟬」を暖かい側の聴覚要因、「川」「滝」「風鈴」「鳥」を涼しい側の聴覚要因とした。また、「花火」は申告値が両グループの中間に位置しているが、34℃において「交通騒音」

表 11 グループ別の室温との関係(回帰式データ)

データ	評価尺度	グループ	回帰式(WLS)	R2	P-value
実験 A	寒暑の印象	暖かい側	$Y=0.76+0.15ta$	0.89	$p<0.1$
実験 A	寒暑の印象	涼しい側	$Y=-0.99+0.18ta$	0.93	$p<0.05$
実験 A	涼暖の印象	暖かい側	$Y=-0.22+0.16ta$	0.98	$p<0.01$
実験 A	涼暖の印象	涼しい側	$Y=-2.43+0.21ta$	0.99	$p<0.01$
実験 B・C・暖色	寒暑の印象	暖かい側	$Y=2.26+0.12ta$	0.68	$p<0.01$
実験 B・C・暖色	寒暑の印象	涼しい側	$Y=2.28+0.08ta$	0.59	$p<0.05$
実験 B・C・暖色	涼暖の印象	暖かい側	$Y=2.39+0.1ta$	0.6	$p<0.05$
実験 B・C・暖色	涼暖の印象	涼しい側	$Y=2.71+0.04ta$	0.1	$p>0.1$
実験 B・C・寒色	寒暑の印象	暖かい側	$Y=1.12+0.15ta$	0.87	$p<0.01$
実験 B・C・寒色	寒暑の印象	涼しい側	$Y=1.63+0.09ta$	0.56	$p<0.05$
実験 B・C・寒色	涼暖の印象	暖かい側	$Y=1.24+0.12ta$	0.65	$p<0.01$
実験 B・C・寒色	涼暖の印象	涼しい側	$Y=2.12+0.03ta$	0.05	$p>0.1$

表 12 一元配置分散分析結果

データ	聴覚要因	温熱要因(室温)	p-value
実験BC・暖色	秋の虫	22.5℃	$p<0.05$
実験BC・暖色	秋の虫	25.5℃	$p<0.05$
実験BC・暖色	秋の虫	27.0℃	$p<0.01$
実験BC・暖色	秋の虫	33.0℃	$p<0.1$
実験BC・暖色	川	22.5℃	$p<0.05$
実験BC・暖色	川	25.5℃	$p<0.05$
実験BC・暖色	川	30.0℃	$p<0.1$
実験BC・暖色	風鈴	22.5℃	$p<0.01$
実験BC・暖色	風鈴	25.5℃	$p<0.05$
実験BC・暖色	風鈴	33.0℃	$p<0.1$
実験BC・寒色	秋の虫	22.5℃	$p<0.05$
実験BC・寒色	秋の虫	24.0℃	$p<0.1$
実験BC・寒色	秋の虫	25.5℃	$p<0.01$
実験BC・寒色	秋の虫	27.0℃	$p<0.1$
実験BC・寒色	秋の虫	33.0℃	$p<0.01$
実験BC・寒色	川	22.5℃	$p<0.01$
実験BC・寒色	川	24.0℃	$p<0.05$
実験BC・寒色	川	25.5℃	$p<0.05$
実験BC・寒色	川	27.0℃	$p<0.05$
実験BC・寒色	川	30.0℃	$p<0.05$
実験BC・寒色	川	33.0℃	$p<0.01$
実験BC・寒色	風鈴	22.5℃	$p<0.01$
実験BC・寒色	風鈴	24.0℃	$p<0.05$
実験BC・寒色	風鈴	25.5℃	$p<0.01$
実験BC・寒色	風鈴	27.0℃	$p<0.1$
実験BC・寒色	風鈴	28.5℃	$p<0.1$
実験BC・寒色	風鈴	30.0℃	$p<0.1$
実験BC・寒色	風鈴	33.0℃	$p<0.05$

*表記以外は $p>0.1$ であった

「蟬」の申告値に近い値、暖かい側の聴覚要因とした。実験 B,C では「蟬」「ビックハンマー」「交通騒音」を暖かい側の聴覚要因、「秋の虫」「川」「風鈴」を涼しい側の聴覚要因とした。

なお、これらのグループ分けは、申告値分布の全体傾向に注目した分類であり、聴覚要因の影響を把握するための便宜上の分類であることを断っておく。これら 2 つのグループの回帰式を図 9~11 及び表 11 に示す。

聴覚要因呈示状態における実験環境条件は、「寒暑の印象」の申告最低値から実験 A(図 3,4)26℃の「滝」で 3.7、実験 B,C・暖色(図 5,6)では 24℃の「風鈴」で 3.5、寒色(図 7,8)では 22.5℃の「秋の虫」で 3.2 であることから、中立付近(申告最低値)から暖かい又は暑い状態であることが推測される。

全体として、回帰式の当てはまりは良いといえる(表 11)。実験 B,C の「秋の虫」「川」「風鈴」の涼しい側の聴覚要因の回帰式は、決定係数が低く回帰係数の有意確率が $p>0.1$ の結果を示した。

図 9~11 より「寒暑の印象」の「暖かい側の聴覚要因」の申告値は、図 11・室温 21.0℃より 4 以上であり、「涼暖の印象」の同グループの全ての温熱要因(室温)条件に対して高い申告値を示した(共分散分析にて切片項差 $p<0.05$)。また、「寒暑の印象」の「涼しい側の聴覚要因」の申告値は図 11・室温 22.5℃より 3.3 以上であり、「涼暖の印象」の同グループの全ての温熱要因(室温)条件に対して高い申告値を示した(共分散分析にて切片項差 $p<0.05$)。

以上の結果より、「寒暑の印象」が中立付近から暖かい又は暑いと申告された実験環境条件下で「涼暖の印象」の申告値が常に小さいことから、聴覚要因呈示状態において「涼暖の印象」は、「寒暑の印象」

に比べ温熱要因(室温)の影響が小さい評価尺度と考えられる。

温熱要因(室温)に対する影響差は、評価尺度の相関係数及び申告値変化量の差には示されなかったが、評価尺度の申告値水準の差に顕著に示されたと言えよう。また、図 2 との比較から、このことは「寒暑の印象」と「涼暖の印象」が一次元配置でないことを示唆するものである。

3.2.3 相関係数・回帰係数が有意でない条件について

聴覚要因呈示状態において、「涼暖の印象」で相関及び回帰係数が有意でない条件(「秋の虫」「川」「風鈴」)があることを示した。これらは温熱要因(室温)のみでは説明できないことを示唆しており、この結果は参考程度にとどまる。そこでこれらの条件に適合する分析を行い、先の「涼暖の印象」は「寒暑の印象」に比べ温熱要因(室温)の影響がより小さいという結果について考察する。さらに、これらの条件における温熱要因(室温)と「涼暖の印象」の非一次線形関係についての考察を行う。分析方法としては、実験 BC・暖色、寒色

図 12 申告値と温熱要因(室温)の関係(実験 B,C・暖色)

図 13 申告値と温熱要因(室温)の関係(実験 B,C・寒色)

の「秋の虫」「川」「風鈴」それぞれの「涼暖の印象」と「寒暑の印象」の申告値差を温熱要因(室温)毎で把握する t 検定である。算出結果を表 12, 図 12, 13 に示す。

実験 B,C・暖色(図 12)より「風鈴」の 24℃で「寒暑の印象」に比べ「涼暖の印象」の申告値が 0.1 ポイント高いが、その他の温熱要因(室温)条件で「寒暑の印象」の申告値がより高い。実験 B,C・寒色(図 13)では全温熱要因(室温)条件で「寒暑の印象」の申告値がより高い。「寒暑の印象」と「涼暖の印象」の申告値差(表 12)は実験 BC・暖色の「秋の虫」では、温熱要因(室温)9 条件中 4 条件、「川」では 3 条件「風鈴」では 3 条件で、実験 BC・寒色の「秋の虫」では温熱要因(室温)9 条件中 5 条件、「川」では 6 条件、「風鈴」では 7 条件で有意差($p<0.05$)又は有意差傾向($p<0.1$)が示された。

「寒暑の印象」は実験 BC・暖色(図 12)「風鈴」の 24℃で申告値=3.5 実験 BC・寒色(図 13)「秋の虫」の 22.5℃で申告値=3.2 が最も低く、実験 BC・暖色(図 12)「秋の虫」の 31.5℃で申告値=5.13, 実験 BC・寒色(図 13)「秋の虫」の 31.5℃で申告値=5.25 が最も高く、聴覚要因呈示状態における実験環境条件としては、中立付近から暖かい状態であったことが推測される。

以上の結果から、「秋の虫」「川」「風鈴」において「寒暑の印象」の申告値が中立付近から暖かい環境下において「涼暖の印象」の申告値が小さく、「涼暖の印象」は温熱要因(室温)の影響がより小さいと考えられ、3.2.2 と同様の結果が示された。

「涼暖の印象」で相関及び回帰係数が有意でない(「秋の虫」「川」「風鈴」)原因について、実験 B,C・暖色(図 12)寒色、(図 13)の 21℃で、聴覚要因条件に関わらず申告値が収束している。前者では「寒暑の印象」で申告値 4.1~4.8, 「涼暖の印象」で申告値 4~4.7, 後者では「寒暑の印象」で申告値 4~4.2, 「涼暖の印象」で申告値 3.7 に全聴覚要因条件が収束している。「涼暖の印象」(図 6, 図 8)では 21℃を除いた

回帰係数は実験 B,C・暖色の「秋の虫」「風鈴」、実験 B,C・寒色の「川」「風鈴」で $p<0.1$ であった(実験 B,C・暖色「川」は $p=0.1$, 実験 B,C・寒色「秋の虫」は $p=0.22$)ことから、温熱要因(室温)21℃における「涼暖の印象」申告値の影響が強いことが分かる。

「涼暖の印象」だけでなく「寒暑の印象」に温熱要因(室温)、聴覚要因(音)、視覚要因(映像・照度)が複雑に影響し合っている事は、島田ら³¹⁾や Gassho et al³⁵⁾、長野ら³⁶⁾で報告されており、図 12 や図 13, さらに 3.2.2 の図 5 及び図 7 の「寒暑の印象」でも同様の傾向であるが、「涼暖の印象」の様に温熱要因(室温)との一次線形関係を崩すほどではなく、「涼暖の印象」では温熱要因(室温)と聴覚要因との組み合わせによる影響が、より顕著に現れる評価尺度と考えられる。さらに、「涼暖の印象」では、特定の温熱要因(室温)条件において、これら特定の聴覚要因の影響を受けないマスキング効果^{8), 37)}に似た反応を示した可能性も考えられよう。

また、3.2.2 の図 5~8 及び図 10, 図 11 の実験 B,C「寒暑の印象」「涼暖の印象」において温熱要因(室温)が 30℃を超えると申告値が下がる傾向がある。この場合、聴覚要因が温熱要因に対する反応に何らかの影響を与えた可能性が考えられる。しかしこれらの点については、本研究では推測の域を出ない。これらの解釈については今後の検討課題としたい。

3.2.4 聴覚要因の影響

「涼暖の印象」の「暖かい側の聴覚要因グループ」と「涼しい側の聴覚要因グループ」の申告値水準差は、「寒暑の印象」の両グループの申告値水準差に比べ大きい傾向が見られた(図 9~11)。これらの差を共分散分析により切片項差の推定値を算出したところ、実験 A(図 9)では「寒暑の印象」は 0.63 に対し「涼暖の印象」では 0.84 であった。実験 B,C・暖色(図 10)では「寒暑の印象」は 1.03 に対し「涼暖の印象」では 1.3 であった。実験 B,C・寒色(図 11)では「寒暑の印象」は 0.97 に対し「涼暖の印象」は 1.42 であり、いずれも「涼暖の印象」の切片項差がより大きい。

さらに「寒暑の印象」の「涼しい側の聴覚要因グループ」と「暖かい側の聴覚要因グループ」の申告値差と「涼暖の印象」の「涼しい側の聴覚要因グループ」と「暖かい側の聴覚要因グループ」の申告値差の差を、聴覚要因(涼しい側・暖かい側の聴覚要因グループ)と評価尺度(「寒暑の印象」・「涼暖の印象」)の 2 元配置分散分析の交互作用検定にて把握したところ(この際、交互作用が有意な場合、評価尺度間で聴覚要因グループの申告値の差に差があると解釈している)実験 A(図 9)では有意差は示されなかったが、実験 B,C・暖色(図 10)の 25.5℃で有意差傾向($p<0.1$)が示された。実験 B,C・寒色(図 11)では 24℃, 30℃, 33℃で有意差傾向($p<0.1$)が示され、25.5℃で有意差($p<0.05$)が示された。

以上より、「涼暖の印象」と「寒暑の印象」の聴覚要因グループ申告値差に差が示され、且つ「涼暖の印象」の申告値差がより大きいことから、「涼暖の印象」は聴覚要因の影響がより大きいと考えられる。

一方で、有意差が示された条件は実験環境条件(温熱要因(室温)、視覚要因(暖色・寒色等))により異なった。この原因としては、聴覚要因や温熱要因、視覚要因の組合せによる影響が考える。実験 B,C・暖色(図 10)と実験 B,C・寒色(図 11)から聴覚要因(暖かい側・涼しい側)と温熱要因(室温)と視覚要因(暖色・寒色)と各評価尺度との 3 元

配置分散分析を行ったところ、両評価尺度共に温熱要因と聴覚要因の交互作用が有意であった($p<0.01$)。

このことは、「涼暖の印象」と「寒暑の印象」の聴覚要因の影響差は温熱要因との組み合わせにより顕著(有意)に示されるということである。つまり「涼暖の印象」は聴覚要因の影響を受け易いが、「寒暑の印象」との聴覚要因の影響差が顕著に示されるのは温熱要因条件に制限されると考えられる。先に「涼暖の印象」は温熱要因(室温)と聴覚要因との組み合わせによる影響がより顕著であることを述べた。「寒暑の印象」との聴覚要因の影響差が、温熱要因条件により異なるのは、組み合わせによる影響差が、ある温熱要因条件下で表れ、このことが聴覚要因の影響に顕著な差を生じさせた1つの要因である可能性がある。

また、実験Aのみで有意差が示された条件がなかった点については、実験B,Cとの最も異なる実験環境条件として照度差がある。照度が両評価尺度に影響することは長野ら³⁶⁾により報告されており、実験Aでは5lxに対し実験B,Cでは1000lxであった。本研究では実験間での比較は困難であると判断しデータ解析を控えたが、聴覚要因の影響差に照度が影響している可能性がある。

3.2.2及び3.2.3の結果から、温熱要因や聴覚要因のある複合環境下において、「涼暖の印象」は「寒暑の印象」に比べ温熱要因の影響が小さく、聴覚要因の影響が大きいと言えよう。

この理由として一つの推測を行うと、兼子ら³⁸⁾は『日本人は暖かさ涼しさを温熱感覚の程度を表すだけでなく快適性を含めた表現として捉えており、暑さ寒さとは違う概念として捉えている』と報告している(他に兼子ら³⁹⁾)。筆者らの研究(西應ら⁴⁰⁾)では被験者の各環境要因への注意の向け方の違いが環境要因に対する評価に影響をもたらすことを報告している。同じく筆者ら(島田ら³¹⁾)は複合環境実験から『環境要因に対する反応の違いは評価対象に分配される注意資源の量に起因していると考えられる』と報告している。「暑い」「寒い」と「暖かい」「涼しい」の捉え方の違い、すなわち「涼暖の印象」を温熱感覚の程度を表すだけでない概念として捉えたことにより、「寒暑の印象」に比べ温熱要因に配分される注意資源が減少し、聴覚要因に注意資源がより多く配分された事が、両評価尺度の評価差として表れたと推測される。

4. まとめ

本研究では複合環境評価実験における「寒暑の印象」と「涼暖の印象」の尺度比較を行った。その結果を以下に示す。

- 1)温熱要因(室温)と各評価尺度の相関係数は、「寒暑の印象」と「涼暖の印象」の間に顕著な差は無かった。しかし、聴覚要因を呈示した場合は両評価尺度の相関係数が小さいので、聴覚要因の影響を受けていることは明らかである。また「涼暖の印象」ではいくつかの聴覚要因を呈示した場合には温熱要因(室温)との相関があると言えないため、「涼暖の印象」は温熱要因(室温)の一環境要因のみではなく聴覚要因の影響を明確に受ける評価尺度と考えられた。
- 2)温熱要因(室温)と各評価尺度の関係を回帰式により把握したところ、回帰勾配は「寒暑の印象」が大きい条件が多かった。このことから「寒暑の印象」と「涼暖の印象」は一次元配置で無い可能性を示唆した。

- 3)「寒暑の印象」と「涼暖の印象」の申告値水準差から、聴覚要因呈示状態において「涼暖の印象」は「寒暑の印象」に比べ申告値が低く、この時「寒暑の印象」から環境条件は中立付近又は暖かい状態であったことから、「涼暖の印象」は「寒暑の印象」に比べ温熱要因の影響が小さいと考えられた。また、このことから「寒暑の印象」と「涼暖の印象」は一次元配置で無いと推測された。
- 4)「涼暖の印象」の「暖かい側の聴覚要因」と「涼しい側の聴覚要因」の申告値水準差は「寒暑の印象」より大きく、「涼暖の印象」は「寒暑の印象」より聴覚要因の影響が大きいと考えられた。
- 5)「涼暖の印象」では、特定の聴覚要因(「秋の虫」「川」「風鈴」)により、温熱要因の室温との関係が一次の線形関係で無くなることが明らかとなった。このことについて、「涼暖の印象」では温熱要因(室温)と聴覚要因との組み合わせによる影響がより顕著であった事が一つの原因と考えられた。しかし、この詳細なメカニズムは本研究では明らかとなっておらず、今後の課題とする。
- 6)「涼暖の印象」では聴覚要因の影響をより受け易いが、「寒暑の印象」との差が顕著に示されるのは温熱要因条件で異なった。この事は、両評価尺度の温熱要因と聴覚要因との組み合わせによる影響差が、ある温熱要因条件下で表れたことが、聴覚要因の影響に顕著な差を生じさせた1つの要因であることを示唆した。

本研究では両評価尺度の違いを明らかとすることを目的とし、分析結果の全体傾向に注目した。その結果、「涼暖の印象」は「寒暑の印象」と比べ、温熱要因及び聴覚要因の影響度合いに差があることが明らかとなった。一方で、温熱要因や聴覚要因の条件により、その影響度合いの差には違いが見受けられた。さらにこのことに照度の条件も影響している可能性もある。また本研究では個人差の影響は考慮していない。両評価尺度の差異を明らかとするにはこれらを含めた、より詳細な分析が必要であろう。しかし、本研究で非特異的評価尺度間の差異を具体的に示したことは、これまでの複合環境評価実験の知見をさらに進めたものであり、意義のある結果と言える。

謝辞

実験にご協力いただいた被験者の皆様に感謝いたします。なお、本研究の一部に文部科学省科学研究費補助金基盤研究B(代表:松原斎樹 課題番号21300270)の助成を受けた。

参考文献

- 1) 堀江悟郎・桜井美政・松原斎樹:室内空間における各種環境要因の複合効果について -- 夏期主観申告について--, 日本生気象学会雑誌, 18(3), p.44, 1981.
- 2) 堀江悟郎・桜井美政・野口太郎・松原斎樹・中川嘉久・高階和夫・松原誠二:室内環境要因の複合作用に関する研究(そのI, 夏季における数量化理論2類の結果について), 日本建築学会近畿支部研究報告集(計画系), 22号, pp.41-44, 1982.
- 3) 堀江悟郎・桜井美政・野口太郎・松原斎樹・中川嘉久・高階和夫・松原誠二:室内環境要因の複合作用に関する研究(そのII, 冬季における数量化理論2類の結果について), 日本建築学会近畿支部研究報告集(計画系), 22号, pp.45-48, 1982.
- 4) 堀江悟郎・桜井美政・野口太郎・松原斎樹・中川嘉久・高階和夫・松原誠二:室内環境要因の複合作用に関する研究(そのIII, 作業成績と生理量

- の結果について), 日本建築学会近畿支部研究報告集 (計画系), 22号, pp.49-52, 1982.
- 5) Horie,G., Sakurai,Y., Matsubara,N. and Noguchi,T.: Synthesized evaluation of different kinds of environmental stresses in a room. Abstracts, 10th International Congress of Biometeorology, p.86, Tokyo 1984.
- 6) Horie,G., Sakurai,Y., Matsubara,N. and Noguchi,T.: Combined effects of different kinds of environmental stresses in a room on human performance. Abstracts, 10th International Congress of Biometeorology, p.87, Tokyo, 1984.
- 7) Horie,G., Sakurai,Y., Noguchi,T. and Matsubara,N.: Synthesized evaluation of noise, lighting and thermal conditions in a room. Proceedings of the International Conference of Noise Control Engineering (Krakow), pp.491-496, 1985.
- 8) 堀江悟郎, 桜井美政, 松原斎樹, 野口太郎: 室内における異種環境要因がもたらす不快さの加算的表現. 日本建築学会計画系論文報告集, No.387, pp.1-7,1988.5
- 9) 堀江悟郎, 桜井美政, 松原斎樹, 野口太郎: 加算モデルによる異種環境要因の総合評価の予測, 日本建築学会計画系論文報告集, No.402, pp.1-7, 1989.8
- 10) 松原斎樹: 建築の複合環境評価研究における非特異的尺度の意義, 日本建築学会東海支部研究報告集, 25号, pp.233-236, 1987.
- 11) Matsubara,N., Ito,K., Gassho,A. and Kurazumi,Y.: Importance of nonspecific scale and the additive model in the evaluation study of the combined environment, Archives of Complex Environmental Studies, 7, pp.45-54, 1995. (Proc. 6th ICCEF 94, Toyama Japan , 25-28 September, pp.121- 129, 1994.)
- 12) Morgenson,M.F and English,B.H: The apparent warmth of colors, Amer. J. Psychol. 36, pp.192-206, 1926
- 13) Houghten,F.C., Olson,H.T. and Suci, J.: Sensation of warmth as affected by the color of the environment, Illuminating Engineering, 35, pp.908-914, 1940
- 14) Berry,P.C.: Effect of colored illumination upon perceived temperature, J. Appl. Psychol., 45, pp.248-250, 1960
- 15) Bennett,C.A. and Rey,P.: What's so hot about red? Human Factors, 14(2), pp.149-154, 1972
- 16) Fanger,P.O., Breum, N.O. and Jerking, E.: Can color and noise influence man's thermal comfort? Ergonomics, 20, pp.11-18, 1977
- 17) Greene, T.C. and Bell, P.C.: Additional considerations concerning the effects of 'warm' and 'cool' wall colors on energy conservation, Ergonomics, 23, pp.949-954, 1984
- 18) 大野秀夫, 久野覚, 木田光郎: 中原信生:居住者の温冷感覚に及ぼす温熱環境と色彩環境の複合効果に関する研究, 日本建築学会計画系論文報告集, No374, pp.8-18, 1987.4
- 19) 岩宮眞一郎: 音環境と景観の相互作用・景観の印象に及ぼす音環境の影響と音環境の印象に及ぼす景観の影響-, 生理人類誌, 11(1), pp.51-59, 1992
- 20) 中村肇, 垣鏑直, 沖允人: 気温が色温度の好ましさに及ぼす影響, 日本建築学会計画系論文集, No.535, pp.1-7, 2000.9
- 21) de Arruda MP, Gonçalves EC, Schneider MP, da Costa da Silva AL, Morielle-Versute E.: An alternative genotyping method using dye-labeled universal primer to reduce unspecific amplifications. Mol Biol Rep. 37(4), pp.2031-2036, 2010
- 22) Adamson IY, Bakowska J, Bowden DH. : Mesothelial cell proliferation: a nonspecific response to lung injury associated with fibrosis. Am J Respir Cell Mol Biol. 10(3), pp.253-258, 1994
- 23) Hull D, Rennie P, Noronha A, Poore C, Harrington N, Fearnley V, Passali D., Effects of creating a non-specific, virus-hostile environment in the nasopharynx on symptoms and duration of common cold. Acta Otorhinolaryngol Ital. 27(2): pp.73-77, 2007
- 24) 田多井吉之助: 新版 ストレス, 創元社, 1980
- 25) 松原斎樹,伊藤香苗, 蔵澄美仁,合掌頭,長野和雄: 色彩と室温の複合環境に対する特異的及び非特異的評価, 日本建築学会計画系論文集, No.535, pp.39-45, 2000.9
- 26) Kuno,S., Ohno,H. and Nakahara,N.: A two dimensional model expressing thermal sensation in transient conditions, ASHRAE Trans. , 93(2), pp.396-406, 1987
- 27) 堀越哲美, 磯田憲生, 小林陽太郎: 風洞内温熱環境条件の人体に及ぼす影響に関する実験的検討(男子裸体)その2 夏季平均皮膚温と温冷感申告,空気調和衛生工学学術講演会論文集, pp.27-30, 1974
- 28) 大野秀夫, 久野覚: 温熱環境評価用語の日本語と英語の対応について, 日本建築学会大会学術講演梗概集 D 環境工学, pp.451-452, 1992
- 29) 兼子朋也, 堀越哲美: 尺度付言語選択法を用いた日本人の温熱環境に対する心理的評価に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, No.543, pp.93-99, 2001.5
- 30) 松原斎樹, 島田理良, 蔵澄美仁, 合掌頭, 飛田国人: 温熱, 視覚, 聴覚要因の複合環境評価実験において環境要因を付加することの影響・注意概念による考察-, 日本建築学会環境系論文集, No.611, pp.83-89,2007.1
- 31) 島田理良, 松原斎樹, 蔵澄美仁, 合掌頭, 飛田国人: 温熱・視覚・聴覚要因の複合環境評価実験における特異的・非特異的評価尺度の違い -- 注意概念による考察-, 日本建築学会環境系論文集, 628号, pp.807-813, 2008.6
- 32) 須藤由佳子, 松原斎樹, 合掌頭, 蔵澄美仁, 小東敬典, 青地奈央, 飛田国人: 室温, 色彩による複合環境の心理評一注意を要因とした実験結果一, 日本建築学会環境系論文集, 630号, pp.1037-1043, 2008.8
- 33) 松原斎樹, 合掌頭, 蔵澄美仁, 澤島智明, 大和義明: 視覚刺激と聴覚刺激が温熱感覚にもたらす心理効果, 日生氣誌, 40(S), pp.249-259, 2004
- 34) Matubara, N., Gassho, A., Kurazumi, Y.: Combined effect of ambient temperature and color on thermal sensation, Proceedings of 3rd International Conference on Human-Environment System, Tokyo, Japan, September 12-15, pp.353-356, 2005
- 35) Gassho, A., Matubara, N. and Kurazumi, Y.: Combined effect of environmental sounds, temperature and color on thermal sensation, Proceedings of 3rd International Conference on Human-Environment System, Tokyo, September 12-15, pp.485-490, 2005
- 36) 長野和雄, 松原斎樹, 蔵澄美仁, 合掌頭, 伊藤香苗, 鳴海大典: 環境音・室温・照度の複合環境評価に関する基礎的考察 特異的評価と非特異的評価の関係, 日本建築学会計画系論文集, No490, pp.55-61, 1996.12
- 37) Yamazaki, K., Nomoto, S., Yokota, Y. and Murai, T.: The effects of temperature, light, and sound on perceived work environment. ASHRAE Trans., 104(1A): pp.711-720,1998
- 38) 兼子朋也, 堀越哲美: 尺度付言語選択法による温熱環境の心理的評価一その2 温冷感についての評定尺度法との比較・検討一, 日本建築学会大会学術講演梗概集 D-1 環境工学 I, pp.843-844, 2000. 9
- 39) 兼子朋也, 堀越哲美: 尺度付言語選択法を用いた日本人の温熱環境に対する心理的評価に関する研究 その2 単一評価・重複評定による冬季実験, 日本建築学会計画系論文集, 553号, pp.99-105, 2002.3
- 40) 西應浩司, 松原斎樹, 合掌頭, 蔵澄美仁, 材野博司: 都市景観評価に対する複合環境評価的視点からの実験的検討, 日本建築学会計画系論文集, 522号, pp.107-113, 1999.8

(2011年1月10日原稿受理, 2011年7月15日採用決定)