

室温・色彩・環境音・植物が 室内環境評価に及ぼす影響

色彩 hue-heat 仮説 複合環境
温熱 評価

準会員○朝倉 年香^{*1} 正会員 松原 斎樹^{*2}
正会員 合掌 顕^{*3} 同 横山 広充^{*4}
同 藏澄 美仁^{*5}

1. はじめに

我々の生活環境は、常に複数の環境要因が複雑に関係して成り立っている。そのため、より快適な室内空間を得るには、各種の環境要因を考慮する必要がある。この複合環境の重要性は、堀江ら¹⁾などの既往研究によってすでに述べられている。長野ら²⁾は環境音・室温・照度の複合環境評価実験を行い、これらの環境要因が温冷感や快適感に一定の変化をもたらすという知見を得た。

また、「赤い色彩を主体とした環境は暖かく感じられ、青い色彩を主体とした環境は涼しく感じられる」という仮説は hue-heat 仮説と呼ばれ、これまでに Bennett and Rey³⁾、Fanger ら⁴⁾などの検証実験が行われてきた。しかし色彩が有意に影響したという報告は、赤と青の極端な色彩を用いた Fanger らのみである。大野ら⁵⁾は温冷感覚と快適性に影響を及ぼす温熱環境と色彩環境の相互作用を定量的に検討し、高温あるいは低温環境から中立温度環境への変化に伴い情動・覚醒系が変化する時に hue-heat 仮説に合致した結果を得ている。松原ら⁶⁾は、より日常生活に近い条件で環境評価実験を行い、温熱環境条件がより不快側で色彩を呈示した場合、熱的心理負荷の軽減効果は高温側の寒色もしくは低温側の暖色がより大きいという仮説を、色彩と室温の複合環境を非特異的評価をさせることで実証している。

本研究では、室温・色彩・環境音・植物からなる複合環境条件が、温冷感・快適感等の評価にどのような影響を与えるのかを、実験により検証することを目的としている。同時に、色彩・環境音・植物が温熱感覚に与える影響についても検討する。

2. 方法

2.1 環境条件

実験は2002年9月23日～10月6日、京都府立大学人間環境シミュレーターで行った。設定温度は27℃、29℃、31℃、33℃（湿度50%）の4段階とした。呈示視覚刺激は居間の映像を基本映像とし、壁面の色彩が「暖色(2.5YR6/16)・寒色(2.5PB9/16)・無彩色(N7.5)」の2種類「植物」の有無の2種類、の計6種類である。また、呈示聴覚刺激は「風鈴の音」の有無の2種類とし、12種類を設定した。暗騒音はLAeq45.2(dB)で、音呈示状態はLAeq47(dB)である。

2.2 被験者

健康な18歳～24歳の学生23名（男9名、女14名）と

した。服装は白の半袖シャツ、長ズボン、ソックス（約0.4clo）に統一した。

2.3 実験概要

実験は温度順応時間を30分取った後に開始し、実験条件は「映像のみの呈示」、「映像と音両方の呈示」の2条件とした。1枚のスライドにつき70秒で評定し、計12回行った。実験は44分で終了した。実験のタイムテーブルを(Fig.1)に示す。評定は室内の印象評価として11組の形容詞対による7段階のSD法評定を用いた。それとは別に「総合的、視覚的、聴覚的、温熱的快適感」にはリニア尺度(0～100)を、「温冷感、熱的快適感」については7段階尺度をとった。本研究では、非特異的尺度として「室内の印象」「総合的快適感」、特異的尺度として「視覚的、聴覚的、温熱的快適感」および「温冷感、熱的快適感」を位置付けている。

3. 結果および考察

3.1 各形容詞対の平均値プロフィール

基本映像呈示、植物有りの呈示、音有りの呈示、植物と音の両方有りの呈示の各環境条件について、形容詞対ごとの平均値プロフィールを色彩別に作成した。非特異的尺度である「室内の印象」のうち温熱感覚に関する評価は、暖色呈示により「暑い」側に、寒色呈示により「寒い」側に移行している。(Fig.2) これは、hue-heat 仮説に合致した結果である。また本実験では、特異的尺度である「温冷感」においても色彩の有意な影響が見られ、これは注目に値する。また、27℃～29℃程度での室温差であれば、温冷感にあまり大きな差がないことを示している(Fig.3)。

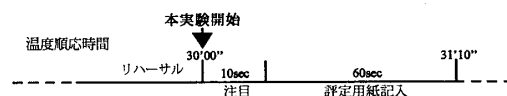


Fig.1 タイムテーブル

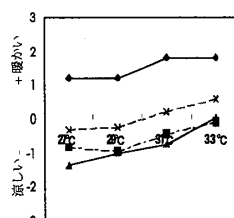


Fig.2 平均値プロフィール

「暖かい-涼しい」(基本映像)

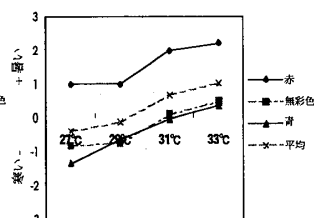


Fig.3 平均値プロフィール

「温冷感」(基本映像)

Combina effect of temperature, color, sound and plants on the evaluation of interior space

ASAKURA Chika, MATSUBARA Naoki, GASSHO Akira, YOKOYAMA Hiromitsu, KURAZUMI Yoshihito

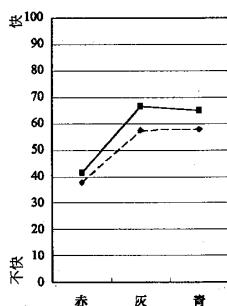
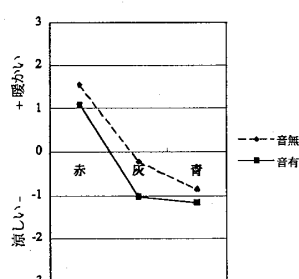
Table1 4元配置分散分析結果

	主効果				交互作用											
	温度	色	植物	音	温度×色	温度×植物	色×植物	温度×色×植物	温度×音	色×音	温度×色×音	植物×音	温度×植物×音	色×植物×音	温度×色×植物×音	
暖かい - 涼しい	**	**	**	**		*	+		*	**	+			**		
熱い - 冷たい	**	**	**	**						+				**		
汗ばむような - 肌寒い	**	**	**	*			*	**		+		*				
暑い - 寒い	**	**	**	**			*	**		**	*					
総合的快適感	**	**	+			**	*		**							
温熱的快適感	**	**			*	**	*		**					+		
温冷感	**	**	*	**						*	**			**		
熱的快適感	**	**				**			**		*			*		

**: P < 0.01

*: P < 0.05

+: P < 0.1

Fig.4 交互作用の検討
「総合的快適感」(色と植物)Fig.5 交互作用の検討
「暖かい-涼しい」(色と音)

3.2 各評価に対する温度、色彩、植物、音の影響

それぞれの環境要因について4元配置分散分析を行った (Table1)。温度および色彩の主効果はすべての尺度において有意であり ($p < 0.01$)、植物、音に関しても多くの尺度において有意であった。

次に形容詞対ごとに各環境要因の交互作用の検討を行った。その結果、すべての色条件において、植物の呈示は総合的快適感の評価をより「快適」側にする効果があると言える (Fig.4)。熱的快適感については、温度と植物の交互作用を検討した場合、他の温度条件と比較して27℃の時に最も植物の影響が大きかった。また温冷感に関して、植物の呈示によって、より「暖かい」側に評価される傾向があり、植物が温冷感に影響を与える可能性が示唆される。一方、音の効果については、「風鈴の音」の呈示によって、より「涼しい」側に評価されるとともに (Fig.5)、より「快適」側に評価される。また熱的快適感における音の効果に関しては、27℃の時に最も影響が大きかった。

植物および音の呈示による各評価への影響は、無彩色条件下で最も大きく見られるが、これは無彩色の時、色

彩の影響が小さいため他の要因の影響をより受けやすいためと考えられる。植物および音の呈示による各評価への影響は、無彩色条件下で最も大きく見られるが、これは無彩色の時、色彩の影響が小さいので他の要因の影響をより受けやすいためと考えられる。

4. まとめ

- 1) 色彩は温冷感に影響を及ぼし、暖色の呈示により「暑い」側へ、寒色の呈示により「寒い」側へ変化するという hue-heat 仮説を支持する結果が得られた。
- 2) 今回の実験では、色彩は特異的尺度および非特異的尺度のいずれにおいても、有意な影響を示した。
- 3) 植物の呈示は温冷感に影響を与える可能性があり、快適感はより「快適」側に評価される。
- 4) 「風鈴の音」の呈示によって、より「涼しく」「快適」側に評価される傾向がある。

なお今回の実験は、温度条件を中立温度から高温不快温度とした夏期のみの実験である。今後冬期にも実験を行い、実験条件をさらに増やして検討を進めたい。

謝辞

本研究の一部に平成14年度科学研究費補助金基盤研究(C)(2)14580123(代表者 松原斎樹)の助成を受けた。また被験者の皆様、および実験と分析を行った金田周子氏(現サンウェーブ当時京都府立大学4回生)に記して感謝いたします。

参考文献

- 1) 堀江悟郎他, 日本建築学会論文報告集, No.387, pp.1-7, 1988
- 2) 堀江悟郎他, 日本建築学会論文報告集, No.402, pp.1-7, 1989
- 3) 長野和雄他, 日本建築学会計画系論文集, No.490, pp.55-61, 1996
- 4) Bennett, C.A. and Rey, P., Human Factors, Vol.14, No.2, pp.149-154, 1972
- 5) Fanger, P. O. et al., Ergonomics, Vol.20, pp.11-18, 1977
- 6) 大野秀夫他, 日本建築学会計画系論文報告集, No.374, pp.8-18, 1987
- 7) 松原斎樹他, 日本建築学会計画系論文集, No.535, pp.39-45, 2000

*1 京都府立大学人間環境学部環境デザイン学科 学生

*2 京都府立大学人間環境学部環境デザイン学科 教授・工博

*3 岐阜大学 地域科学部 助手・博士(工学)

*4 京都府立大学大学院 人間環境研究科 博士前期課程

*5 京都府立大学人間環境学部環境デザイン学科 助教授・工博

*1 Student, Kyoto Pref. Univ.

*2 Prof., Dept. of Environmental Design, Kyoto Pref. Univ., Dr. Eng.

*3 Research Assoc., Faculty of Regional Science, Gifu. Univ., Dr. Eng.

*4 Graduate Student, Kyoto pref. Univ. Graduate Student, Kyoto Pref. Univ.

*5 Assoc. Prof., Dept. of Environmental Design, Kyoto Pref. Univ., Dr. Eng.