

論文

室内空間に対する心理的及び生理的反応

Psychological and Physiological Responses to Color of a Room

加藤 雪枝
橋本 令子
雨宮 勇

Yukie Kato

Reiko Hashimoto

Isami Amemiya

梶山女学園大学

梶山女学園大学

梶山女学園大学

Sugiyama Jogakuen University

Sugiyama Jogakuen University

Sugiyama Jogakuen University

Abstract

Colors have a direct influence on people's feelings and are intimately connected to their lives. The purpose of this study is to analyze the effect of colors on the living environment to enhance comfortable environment. The fluctuation of heartbeat and brainwaves were measured as an index to estimate the autonomic nerve response and central nerve response evoked by color spaces. The analysis was made using the SD method (Semantic Differential method).

An experiment was conducted in a six-mat-apartment ($2.35 \times 3.28 \times 2.30\text{m}^3$), with six different colors applied to the carpets, walls and curtains, to determine the psychological and physiological effects of the colors on people.

Results indicate that yellow and off-white raise α brainwave activity and enhance factors of "relaxation and evaluation" working on a parasympathetic nerve response.

Warm colors emphasize the factors of "activity" and "the warmth and coolness of color". The HF ingredient and 1/f fluctuation were measured and results indicate that those colors cause a pleasant stimulation in the body of the subject. The effect of cool colors is slight.

The study suggests that it is important to balance the factors of "relaxation and evaluation" with those of "activity" and "the warmth and coolness of color" to maximize comfort using in an interior space.

Keywords: color space, α wave, 1/f fluctuation, fluctuation of the heartbeat, SD method.

要 旨

色は、人の感情に直接働きかける力があり、人とは深い関わりがある。色の効果を生活の中に取り入れ、快適な環境を作ることを目的とした。

マンションの一室6畳 ($2.35 \times 3.28 \times 2.30\text{m}^3$) カーペット、壁、カーテンの色を6色に変化させ、実空間の中で色が人間に与える心理的、生理的作用を調べた。生理的には心拍変動と脳波の α 波含有率を調べ、心理的作用の解析にはSD法を用いた。

黄、オフホワイトは、 α 波含有率が高値を示し、副交感神経活動側に傾き「くつろぎ・評価性」の因子の関与を高める。暖色系の色は、「活動性」と「寒暖」の因子の関与が高く、HF成分、1/fゆらぎがみられ生体に快い興奮状態が生まれ、快適性を高めることが示唆された。寒色系の色の効果は乏しい。空間の色の快適性には「くつろぎ・評価性」、「活動性」及び「寒暖」因子のバランスが重要であることが示唆された。

キーワード：室内色空間 α 波 1/fゆらぎ 心拍変動 SD法

1. 緒言

近年、私たちの生活環境下では、精神的不安感やプレッシャーなどのストレスに悩む人達が増加しており社会的な問題となっている。日頃多くの色に囲まれて生活しているが、色は人の感情に直接働きかける力があり、人とは深い関わりをもっている。色の作用によって精神的負荷を緩和・除去する方法を模索するものである。

筆者ら¹⁾は先に光色彩刺激に対する心理評価をSD法により、人体反応の生理的な評価を自律神経活動と中枢神経活動の測定より行った。光色刺激の属性の相違および面積の大小が及ぼす心理的・生理的反応を基礎的・系統的に調べた結果、人間の感情や生体に影響があることが認められた。

本研究では、色が人間に与える心理的、生理的作用を踏まえ、色の効果を生活の中に取り入れ、快適な環境を造るための色の調整をすることである。このような視点に基づき、生活環境に適切な色を選択することを目的として実験を試みた。

生活環境の心理的、生理的研究に関しては、既往の研究がいくつかある。具体的な対象物を室内に取り入れ、脳波やSD法を用いて研究されている。橋本ら²⁾による室内の窓や植栽・絵画が脳波などに及ぼす影響を研究した例や仁科ら³⁾による観葉植物、花、香りの効果を脳波とSD法で解析している研究例がある。また、鹿戸ら⁴⁾による住宅のくつろぎ空間の色彩について心理的手法により研究している。

今回の研究では、6畳の部屋のカーペット、カーテン、壁紙を各色で調整し、これが人間に与える生理的作用を調べるため、脳波と心電を測定した。また、心理状態を調べるために、形容詞対を用いたSD法を実施した。生理的反応評価と心理評価を比較検討し、日々のストレスを軽減し、快適な生活を目標にして解析を試みた。これらから、基礎的に調べた光色刺激の効果と実空間環境の色との間の関係の相異を知ることとは大変興味深い。これらの関係より快い実生活空間の色について検討した。

2. 実験方法

名古屋市内のマンションの一室6畳を使用し、ソファとテーブルのみを配置した。ソファの色はN7の灰色の布で形状に合わせて覆った。部屋の照明はHITACHIハイルミックD 32形 30W (FCL32EX-D/30)を用いた。壁紙、カーテン、カーペットで構

成された生活空間を6種類の色刺激で統一した。これらの色は筆者らの研究¹⁾である「色彩刺激に対する心理的評価と生理反応評価」の結果、脳波の α 波含有率が高い色を選定し基準色とした。色の選定に際する留意点は、無刺激な色ではなく、ある程度刺激のある色を求め、同時に部屋として居心地のよい色にすることである。選択された基準色は5R7/8、5Y8/6、5G8/4、5B4/8、5P8/4、2.5Y8/2である。しかし、実物の壁紙、カーテン、カーペットの色は基準色に該当する色はなく、色見本帖から基準色に近い色を選んだ。

実際に用いた色は、ミノルタ色彩色差計を用いて測色した。表1に示す6色である。これらを以後、ピンク(R)、黄(Y)、緑(G)、青(B)、紫(P)とオフホワイト(w)と呼称する。被験者は女子学生(21~22才)15名であり、部屋の端中央に椅子を置き、窓側のカーテンに向かって楽に腰掛けた状態で体験してもらう。部屋の壁紙、カーテン、カーペットの色替えは、1色について15名の被験者が実験を終了した後に行った。実験期間は2000年6月~7月である。実験所要時間は1回につき約30分、色替え毎に6回繰り返した。平均室内温度25℃、湿度60%であった。

表1 室内空間を構成する色

基準色	室内箇所				
	色名	マンセル記号	壁	カーテン	カーペット
ピンク		5R 7/8	9.6R 6.3/5.7	4.0R 6.4/6.3	6.1R 4.3/4.0
	黄	5Y 8/6	2.4Y 8.5/3.5	1.8Y 8.2/3.1	4.7Y 6.4/3.2
緑		5G 8/4	8.2GY 7.4/1.4	2.2G 7.1/1.1	0.4GY 5.0/0.8
	青	5B 4/8	3.8PB 6.4/8.9	4.8PB 4.7/7.8	4.6PB 2.5/6.6
紫		5P 8/4	5.7P 7.0/5.0	3.8P 6.1/6.3	7.5RP 5.3/2.1
	オフホワイト	2.5Y 8/2	4.2Y 8.1/1.4	2.0Y 8.2/0.7	1.1Y 6.2/1.6

2.1 生理反応評価実験

2.1.1 脳波の測定・解析

脳波の測定では、前頭部は感情や情操、頭頂部は理解や認識、後頭部は視覚刺激に関わりが深いとされている。そこで本実験では脳波の測定部位を、前頭部、頭頂部、後頭部を含む頭皮上8部位とした。

脳波の測定には、エヌエフ回路設計ブロック製O523A脳波計を用いた。銀-塩化銀皿電極を用い、国際10/20法に準じて、頭皮上8部位(fp1・fp2・C3・C4・P3・P4・O1・O2)を活電極とし、耳朵を不関電極として単極誘導法で行った。本実験では、単極誘導した頭皮上各部位電極と耳朵間の電極の電位差をデータ収録ソフトウェア(5100シリ

ーズ デジタル生体アンプシステム)に磁気記録した。解析には、リラックスや快適感と関係が深いとされ、安静覚醒時に優勢成分である α 波帯域に着目し、原波形パワースペクトラムデータより、空間の色刺激と各電極部位の α 波成分の含有率を求めた。

次に磁気記録された原脳波を50ms間隔で再サンプルを行い、512ポイント(25.6秒)区間ごとにFFT(Fast Fourier Transform:高速フーリエ変換)によるスペクトラム解析を行った。ゆらぎ係数の算出においては、ゆらぎ周波数とスペクトルを両側対数に変換した後、ゆらぎスペクトルの低周波領域の値を対象に直線回帰式を当てはめ、傾きの大きさを数値化した。一般にゆらぎスペクトルは右肩下がりので、傾きは負符号となる。便宜上傾斜係数の絶対値をもってゆらぎ係数とした。したがって、係数が1に近いほど、周波数ゆらぎ1/f型を示し、0に近いほど白色化する。

空間内に入り直ちに被験者に閉眼を指示し、閉眼2分、開眼2分、閉眼2分の計6分の脳波、心電を測定した。本研究では、開眼60秒間の α 波含有率とゆらぎ係数を求めた。

2.1.2 心拍変動の測定

心電の測定は、心電計(AD Instruments Japan製)を用い、胸部3点誘導で導出した。解析は解析ソフトウェア(AD Instruments Japan製 Chart v3.6)を使用した。心臓の拍動周期のうち、洞結節に対する自律神経入力のゆらぎに起因するものを心拍変動という。心拍変動は通常、心電図のR-R間隔変動として測定される。

本実験では、周波数領域の分析(frequency domain analysis)である、心拍変動スペクトル解析を用いた。

開眼時の色空間刺激60秒間について解析を行なった。

心臓にある洞結節は交感神経と副交感神経によって拮抗的に支配される。副交感神経は低い周波数から高い周波数まで広い範囲の心拍変動を伝達しうる(HF成分 >0.15 Hz)。周波数が0.15Hzより低いLF成分の発生には交感神経および副交感神経のゆらぎが関与し得るが、HF成分は交感神経の伝達可能周波数以上の領域にあるので純粋に副交感神経活動によって媒介される。⁵⁾

本研究では、空間の色の違いによる精神的負荷に

ついて、心拍変動スペクトル解析におけるLF、HF成分を自律神経活動の評価指標として用い検討を行った。HF成分は精神的負荷について、LF/HF成分の比より、室内空間の色の違いによる自律神経活動のバランス傾向を検討した。

2.2 心理評価実験

生理反応評価実験終了後、同一色空間内において同一被験者が心理評価を行った。各々の色空間におけるイメージを求めるために18対の形容詞を選定し(表2、評定項目を参照)、7段階評価を行った。被験者各個人の形容詞の評定値を変数として主因子法による因子分析を行い、バリマックス回転を施して、固有値が1以上の因子を抽出し、因子負荷量と被験者個人の各室内色空間別因子得点の平均値を求めた。

3. 実験結果

3.1 脳波

3.1.1 色空間と α 波含有率及び1/fゆらぎ

測定部位における α 波含有率平均値の推移を図1に示す。同時に標準偏差を示す。図の左側は左脳、右側に右脳を示す。前頭部位(fp1、fp2)から後頭部位にかけて α 波含有率が増加する傾向が認められ、後頭部位(o1、o2)で高値を示す。

各室内色空間の平均 α 波含有率は、標準偏差が大であり、個人差があるものと推察される。そこで、左脳、右脳の8測定部位の α 波含有率合計を被験者毎に求め、1元配置分散分析と多重比較解析を試みた。有意差の認められた被験者は15名中9名であり、6名は認められなかった。有意差の認められた被験者について、黄と他の5色(ピンク、オフホワイト、青、緑、紫)に有意差が認められたのは3名であり、ピンクと他の5色に有意差が認められた被験者は2名である。他の被験者では青とオフホワイト・黄・紫が1名、オフホワイトと青・紫、青と緑が1名、黄とピンク・青が1名である。ピンクと紫、青とオフホワイトに1名有意差が認められた。

各被験者がいずれの色空間において最も α 波が喚起されるかを調べるために、頭部測定部位全体の α 波含有率の合計値を用いて、被験者15名個人別に各色空間に順位をつけて比較した。これを図2に示す。 α 波含有率において、黄空間が1位の被験者は5名(被験者No.: α 波含有率の合計値を示す。No.4: 382.70、No.5: 451.38、No.8: 196.23、

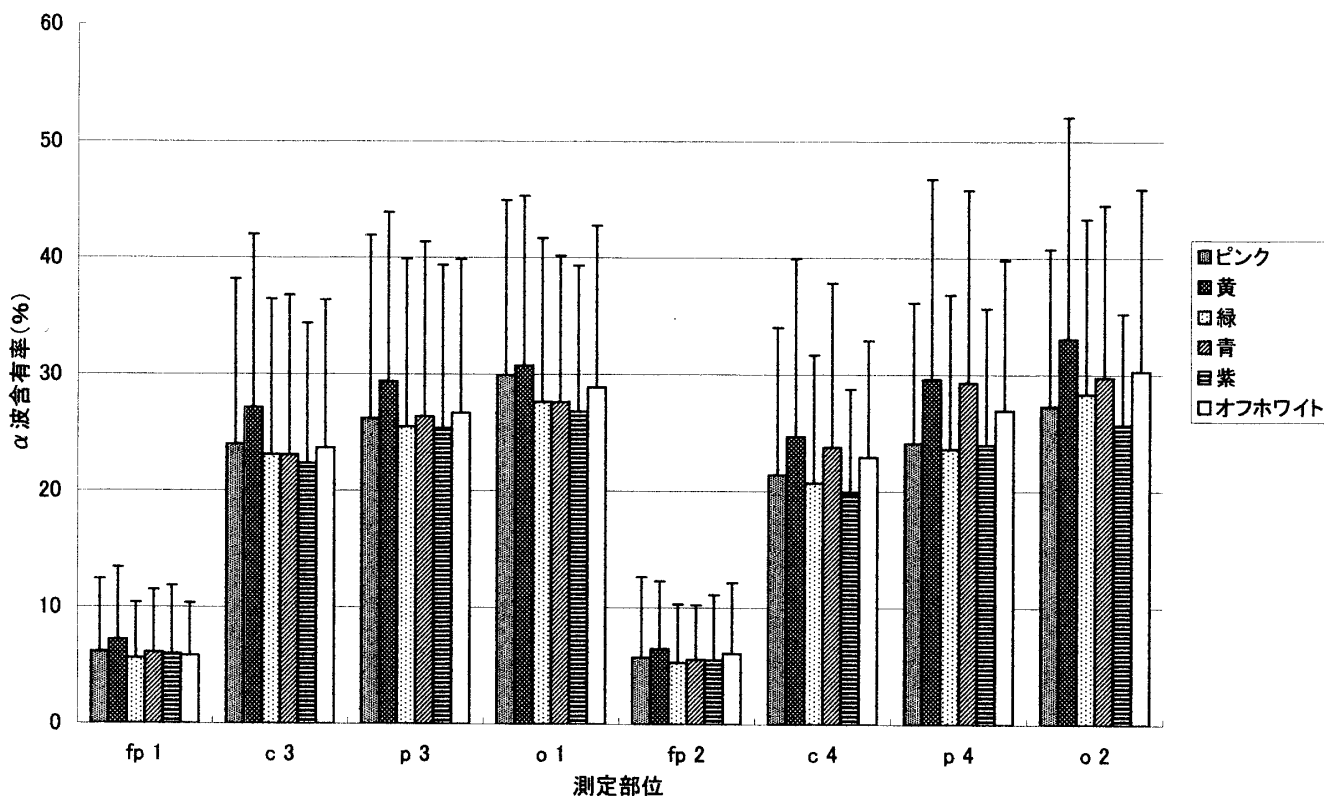


図1 測定部位別に見た各室内色空間と α 波含有率平均値及び標準偏差

No.9; 83.67, No.11; 227.46)、オフホワイト (No.6; 233.24, No.7; 111.20, No.10; 232.70)、ピンク (No.1; 335.34, No.12; 178.83, No.14; 121.42)、青空間 (No.2; 239.53, No.3; 246.51, No.15; 210.47) 各3名、紫空間 (No.13; 150.14) は1名、緑空間は0名である。これらの結果から若干の例外はあるが、黄、ピンク、オフホワイト、青の室内色空間は α 波含有率が高いといえよう。

1・2位を合計した上位2位について占める色空間は、ピンク空間が9名と多く、黄空間が7名とオフホワイト空間は6名、青空間は5名、紫空間は2名、緑空間は1名であった。5・6位の下位を合計すると緑と青空間が7名で最も多い。したがって黄、オフホワイト、ピンク空間は被験者別 α 波含有率合計における各色空間順位から α 波による快適性・リラグゼーション効果が高いものと判断される。青空間は α 波含有率の上位と下位の被験者の数から両極に分離することを示唆している。 α 波含有率は、色空間において個人差が認められるが、緑・紫・青はピンク・黄・オフホワイトに比して概して低い。

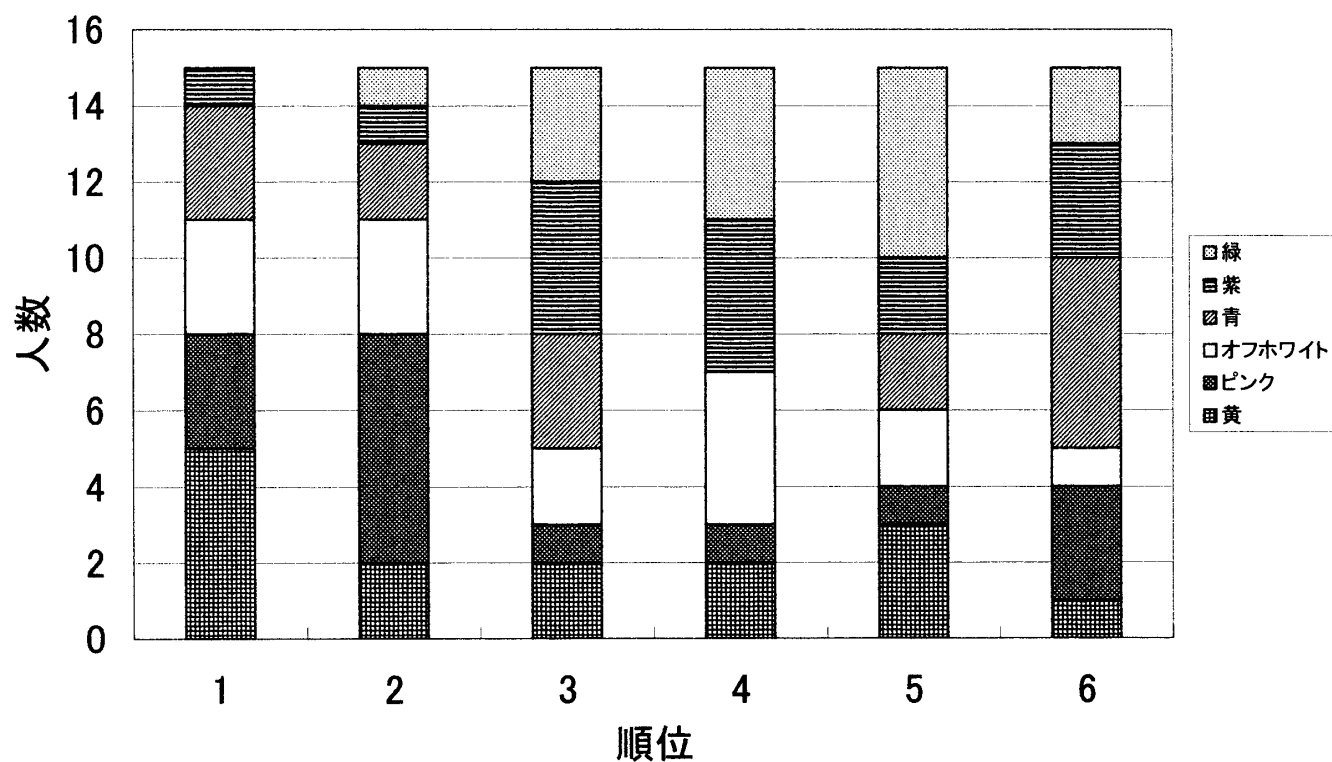
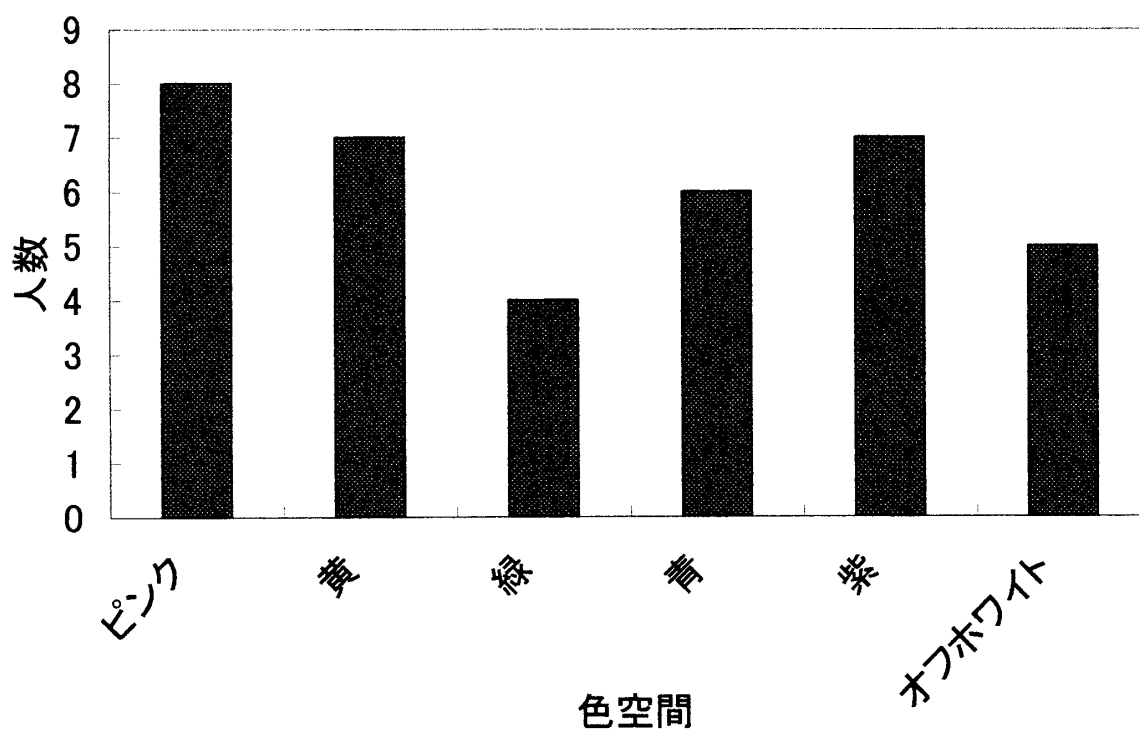
図1の α 波含有率平均値では黄空間・オフホワイト空間が高く、ピンク空間は左脳で高く、青空間は右脳で高い結果を示しており、順位による個人の結果

と大略対応していると見てよいものと判断した。

筆者らの光色刺激における研究¹⁾の結果では、5R7/8、5R5/6、や5R3/6の赤、5Y8/6や5Y5/6の黄は、緑、青の高明度・中間彩度に比較して α 波含有率が有意に抑制された結果が得られている。室内色空間においては黄、ピンク、オフホワイトが緑、青、紫に比して α 波による快適性及びリラグゼーションが高いことから反対の効果が示唆された。刺激対象となるもの及び色が光源色か物体色かの相違によって効果は異なるものと推測される。

前頭部位 (fp1, fp2) における α 波サイクル周期 (α 波サイクルのゆらぎ) より、色空間の α 波の $1/f$ ゆらぎ値について検討した。被験者15名中、前頭部位fp1, fp2のどちらか一方でもゆらぎ値が0.7以上1.09以下の値が得られた被験者数を図3に示した。 $1/f$ ゆらぎ値は1のとき最も快適性が高いと評価されている。1に近いゆらぎ値を示す被験者は、ピンク、黄、紫空間で多数を示した。すなわち、ピンク空間は8名、黄、紫空間は各7名の被験者に見られた。青空間は6名、オフホワイト空間では5名、緑空間は4名であった。 $1/f$ ゆらぎ値から快適性を考察すると、ピンク、黄、紫の暖色系に近い色を使用した室内色空間を快適と感じる傾向があることを示唆している。

ピンクと黄空間は α 波含有率から快適性・リラグ

図2 α 波含有率順位と室内色空間別に見た被験者数図3 室内色空間と $1/f$ ゆらぎ値 ($0.7 < 1/f < 1.09$)を示した被験者数(全被験者15名)

ゼーション効果を示し、紫空間はその効果は低いが、1/fゆらぎ値については快適性が認められた。光色刺激では、G-Pの色相に1/fゆらぎが認められており紫空間のみ一致しているが、ピンクと黄空間は結果に差異がある。刺激対象となる色の相違により快適性は異なるものと推察される。

3.1.2 色空間と心拍変動スペクトル解析

心拍変動スペクトル解析によりHF成分とLF/HF成分を導いた。HF成分は、高値ほど精神的負荷が少ない。被験者15人の平均した結果を図4に示す。

HF成分が高い色空間は黄、ピンク、紫空間であり精神的負荷が少なく、オフホワイトにおいては低値であり精神的負荷があることを示唆している。これは1/fゆらぎと一致した傾向を示していた。HF成分と1/fゆらぎ値とは同様の快適性を示すものと予測される。

LF/HF成分の平均値において、1より小であるオフホワイト、ピンク空間は副交感神経側に傾き、緑が高値を示し交感神経側に傾いている。黄、青、紫は、中間の値を示している。オフホワイトはHF成分が低く、精神的負荷を有する。ピンク、黄、紫空間から生ずるHF成分と1/fゆらぎが生体をよい意味での快い興奮状態に導くものと推察した。

3.1.3 心理評価・因子分析

生理的測定の後、SD法を行い、主因子法による因子分析によって室内色空間のイメージを解析した。因子負荷量を表2に示す。第1因子は「快い－不快な」の因子負荷量が0.90、「好き－嫌い」は0.88、「居心地がよい－居心地が悪い」は0.87などであり、「くつろぎ・評価性」の因子とした。第2因子は「明るい－暗い」が0.61の他に、「ストレスを感じない－ストレスを感じる」が-0.60、「陽気な－陰気な」が0.59、「刺激的な－平静な」が0.59と因子負荷量が大である。これらは第1因子においても因子負荷量が高い値を示したものである。これらを考慮して「活動性」の因子とした。第3因子は「暖かい－涼しい」-0.67、「はっきりした－ぼんやりした」0.62などの因子負荷量が高く「寒暖」の因子とした。第3因子までの累積寄与率は69.6%である。室内色空間のイメージは「くつろぎ・評価性」、「活動性」及び「寒暖」の3因子で構成されているとした。

平均因子得点を求め図5に示す。「くつろぎ・評価性」の因子が高いものは、黄（因子得点：1.030）とオフホワイト（因子得点：0.905）の空間であり、ピンク（-0.188）と緑（0.109）の色空間は中庸、紫（-0.973）と青（-0.814）の空間は低い。「活動性」の因子ではピンク（0.864）、黄空間

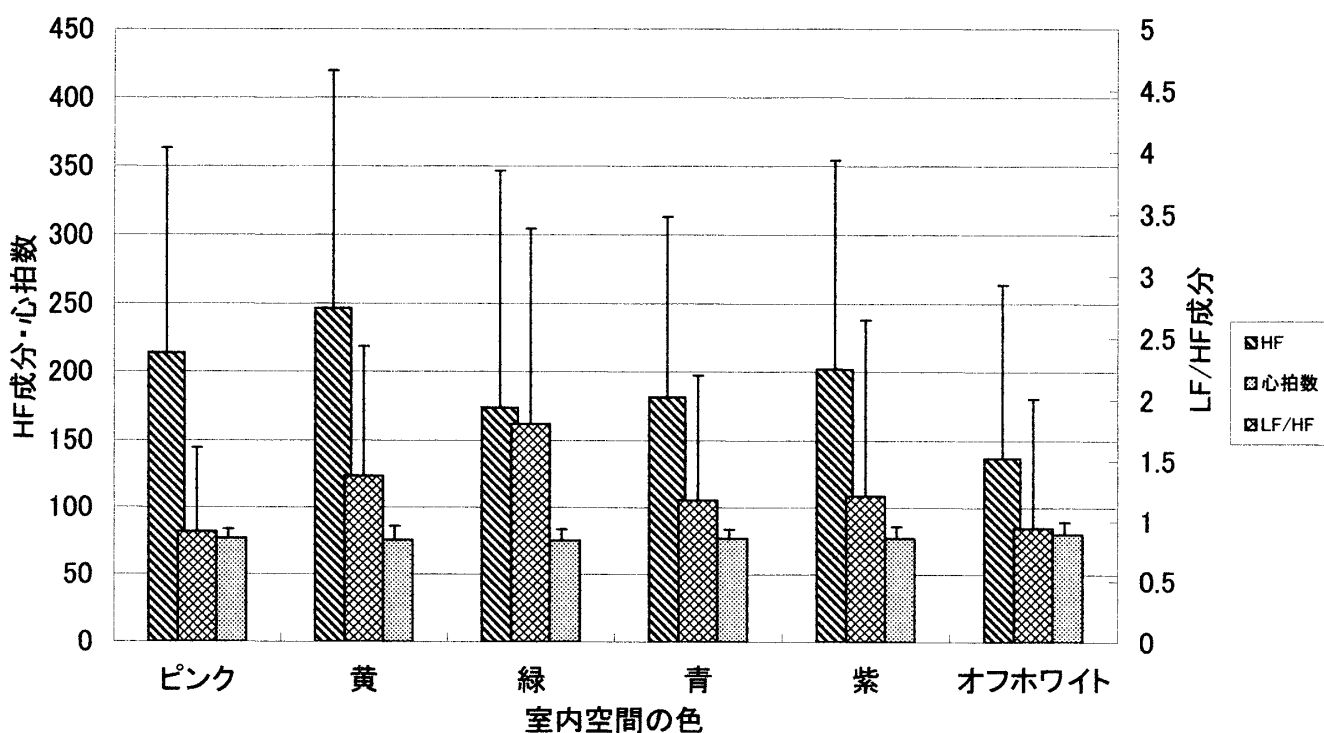


図4 HF成分・LF/HF成分と心拍数の平均値及び標準偏差

表2 因子分析結果

因子	評定項目	因子負荷量			共通性
		Factor 1	Factor 2	Factor 3	
I くつろぎ 評価性	快い—不快な	0.90	0.04	0.12	0.82
	好き—嫌い	0.88	0.19	0.04	0.80
	居心地がよい—居心地が悪い	0.87	0.00	0.09	0.77
	くつろぐ—圧迫される	0.86	-0.10	0.05	0.76
	ストレスを感じない—ストレスを感じる	0.81	-0.60	0.11	0.68
	軽い—重い	0.73	0.03	0.14	0.55
	調和のとれた—不調和な	0.73	-0.07	-0.03	0.54
	陽気な—陰気な	0.71	0.59	0.04	0.85
	落ち着きのある—落ち着きのない	0.71	-0.46	-0.02	0.71
	広く感じる—狭く感じる	0.68	-0.24	0.33	0.63
	上品な—下品な	0.65	-0.09	0.08	0.44
	刺激的な—平静な	-0.64	0.59	0.01	0.76
	個性的な—平凡な	-0.63	0.45	0.04	0.61
	元気が出る—疲れる	0.61	0.46	0.24	0.64
II 活動性	明るい—暗い	0.60	0.61	0.07	0.74
III 寒暖	暖かい—涼しい	0.42	0.40	-0.67	0.79
	はっきりした—ぼんやりした	-0.42	0.43	0.62	0.75
	柔らかい—硬い	0.55	0.23	-0.59	0.70
固有値		8.91	2.20	1.43	
寄与率(%)		49.50	12.20	7.90	
累積寄与率(%)		49.50	61.70	69.60	

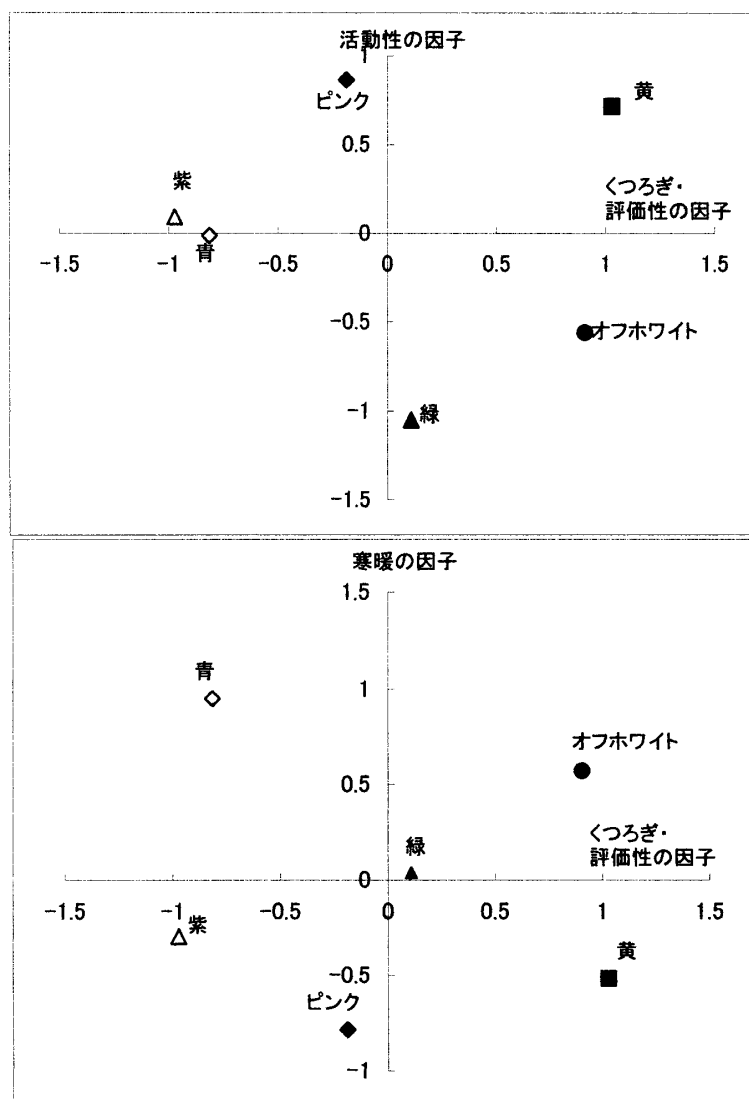


図5 因子得点 (平均値)

(0.714)が高く、紫(0.093)、青空間(-0.012)が中庸、オフホワイト(-0.562)、緑空間(-1.050)が低い。「寒暖」の因子では暖色系の色であるピンク(-0.784)、黄(-0.517)、紫(-0.295)は暖色系の性格を示し、寒色系の色である青(0.952)、オフホワイト(0.571)は寒色系の性格を示していた。緑(0.039)は中庸を示していた。

4. 考察

4.1 α 波含有率・1/fゆらぎ値とHF成分、LF/HF成分との関係

室内色の異なる実空間を造り、本実験を行った。その生理的効果の中枢神経活動の指標であり、心理状態を推測する上で欠かせない脳波計測により α 波含有率を求めた。 α 波含有率には、個人差があり、被験者別に α 波含有率合計の高い値から順位をつけて色空間別に検討した結果、黄、ピンク、オフホワイトが高く、緑、青、紫が低い結果を示した。これは α 波含有率の15名の平均値の高低とほぼ一致する結果となった。

室内色空間と周波数ゆらぎ特性では、吉田⁶⁾は、快適またはリラックスした状態での α 波の周波数ゆらぎが、ゆらぎ周波数の逆数にほぼ比例して低下する傾向(1/fゆらぎ)が認められるものの不快な状態では、この特性が認められないことを確認している。本実験において、1/fゆらぎが認められたものにピンク、黄と紫の色空間がある。これらは主に暖色系の性質を有する。

中枢神経活動の指標となる α 波含有率と自律神経活動を示すHF成分・LF/HF成分との間の関係を調べるために、測定部位毎に各色空間における各被験者の α 波含有率とLF/HF成分を変数として重回帰分析を

行った。標準化係数と検定の結果を表3に示す。 α 波含有率とLF/HF成分との間には中心部c3、c4を除いて、頭頂部から後頭部のp3、p4、o1、o2において5%有意性が認められた。標準回帰係数が負の値を示しており、LF/HF成分と α 波含有率は負の相関を示す。LF/HF成分が1以下の場合、副交感神経と交感神経の作用において、そのバランスが副交感神経側に傾いているとき α 波含有率が高くなる関係が示唆された。同様に α 波含有率とHF成分との重回帰分析を試みたが、有意性は認められなかった。しかし、有意確率は $0.11 > p > 0.08$ の関係にあり、かなり低値を示したことから α 波含有率との関連づけも可能と判断した。

以上の生理的指標に基づき、室内空間色を評価するとオフホワイトとピンクはLF/HF成分の平均値が1より小であり、副交感神経側に傾く。HF成分の平均値は、黄、ピンク、紫空間の順に高く、自律神経系において精神的負荷が少ないことが示唆された。これらの色空間は1/fゆらぎが見られている。

4.2 心理評価と生理評価との関係

心理評価である色空間のイメージは「くつろぎ・評価性」、「活動性」及び「寒暖」の三因子で構成されている。中枢神経反応評価である脳波より解析した α 波含有率、1/fゆらぎ値、心拍変動スペクトルより解析したHF成分、LF/HF成分を各色空間について求め、両者の関係を検討した。

α 波含有率が高い黄、ピンク、オフホワイトの室内空間はくつろぎ効果を導く。因子分析の結果、「くつろぎ・評価性」の因子の得点は、黄とオフホワイトがかなり高い値を示し、ピンクは中庸であった。ピンクは α 波含有率のみならず1/fゆらぎ、HF成分、LF/HF成分の生理学的指標がくつろぎ効果や精神的負荷のない優れた快適環境を提供する。しかし、心

表3 重回帰分析

頭部位	c3	c4	p3	p4	o1	o2
標準化係数	-1.82	-1.69	-0.12	-0.22	-0.23	-0.25
有意確率			*	*	*	*

*:5%有意

表4 形容詞対における色空間の評定平均値

形容詞対	色 空 間					
	ピンク	黄	緑	青	紫	オフホワイト
刺激的な—平静な	4.60	2.87	2.60	4.07	4.60	2.20
個性的な—平凡な	4.60	2.93	2.80	4.93	5.60	2.20
暖かい — 涼しい	5.60	5.67	3.60	2.73	3.67	3.60
明るい — 暗い	5.00	6.57	3.87	4.07	4.00	5.53

理的指標の「くつろぎ・評価性」の因子においては中庸を示していた。そこで、「くつろぎ・評価性」の因子の形容詞対の評定平均値をピンク・黄空間とオフホワイト空間について比較し、差異の大きな項目に注目した。これを表4に示す。「刺激的な—平穏的な」においてピンク空間は（評定平均値：4.60）、黄空間（2.87）、オフホワイト空間（2.20）であり、「個性的な—平凡な」はピンク空間（4.60）、黄空間（2.93）、オフホワイト（2.20）であった。ピンク空間は黄やオフホワイト空間に比較して、刺激的、個性的な空間であり、「くつろぎ・評価性」の因子の得点低下をもたらすものであると考えた。室内空間の色は、刺激や個性が適度であり、落ち着いた空間が求められていることを示唆している。緑の空間において、 α 波含有率は低値であるが、刺激的な（2.60）と個性的な（2.80）の評定平均値が低いため、「くつろぎ・評価性」の因子得点は高値になる。

ピンク、黄、紫の空間は共に「活動性」の因子の側に、「寒暖」の因子では暖の側に存在し、暖色系の性質を示し、3色共にHF成分が高値を示し、 $1/f\theta$ がみられた。したがって、「活動性」と「寒暖」の因子にはHF成分と $1/f\theta$ がともに関与するものと推定される。ピンク・黄・紫空間から生ずる「活動性」の因子と「寒暖」の「暖」の因子が精神的負荷のすくなく、生体はよい意味での興奮状態にあり、快適に感じることが示唆された。ただし、「活動性」の因子には「くつろぎ・評価性」の因子に見られる形容詞（刺激的な、個性的な）の影響もあり、「活動性」の因子が「くつろぎ・評価性」の因子にかわりを持つことも示唆された。

青空間は、 α 波含有率が高値を示す被験者と低値を示す被験者に分離し、今回の結果は低い被験者の方に傾斜した結果となっている。

以上のことから、室内色空間の快適性は色彩がもたらす生理的、心理的バランスの取れた状態において得られると考えられる。

5. まとめ

室内色空間の生理的な側面では、中枢神経系の働きとしての α 波含有率、 $1/f\theta$ 、自律神経系の働きとしてのHF成分、LF/HF成分に基づき、くつろぎ効果、快適性、精神的負荷について検討し、生理的效果と心理的效果の両面より色空間との関係を追究した。

室内空間の壁、カーテン、カーペットによる内装色の心理的イメージは、「くつろぎ・評価性」の因子、「活動性」の因子及び「寒暖」の因子の3因子より構築される。

黄、ピンク、オフホワイト空間は α 波を喚起し、くつろぎ効果や、快適性が高く、心理的には「くつろぎ・評価性」の因子を高める。ただし、「活動性」の因子とのバランスが影響するのでピンクの空間においては注意が必要である。また紫においても同様である。

暖色系のピンク、黄、紫空間は $1/f\theta$ 、HF成分が、「活動性」と「寒暖」の心理的因子を誘導し、この色空間においては生体がよい意味での興奮状態にあり、快適性のある空間となる。

寒色系の青、緑空間においては、 α 波含有率およびHF成分共に低値を示し、室内空間の快適性への効果は弱い。しかし、緑空間は刺激的・個性的な性質が弱く、「くつろぎ・評価性」の因子は増大する。

ピンク、オフホワイト空間ではLF/HF成分が小さく、副交感神経側に神経活動が傾いていた。

参考文献

- 1) 大森正子 橋本令子 加藤雪枝：色彩刺激に対する心理評価と生理反応評価 26、50—63 日本色彩学会誌（2002）
- 2) 佐藤仁人：室内の窓や植栽・絵画が脳波などに及ぼす影響 473、193—194 日本建築学会計画系論文集（1995）
- 3) 仁科弘重・中本有美：観葉植物、花、香りが人間に及ぼす生理・心理的効果の脳波およびSD法による解析 509、71—75 日本建築学会計画系論文集（1998）
- 4) 鹿戸明・斉藤洋子：住宅のくつろぎ空間の色彩に関する調査研究—居間、浴室、自室の場合— 249—250 建築計画Ⅱ 住居 住宅地 日本建築学会大会学術講演梗概集（1997）
- 5) 大塚邦明：自律神経機能検査法 日本自律神経学会編 第1章 検査法8 精神的負荷試験 79—85（1995）
- 6) 吉田倫幸：脳波レベルから見た $1/f\theta$ の意義 8、10、29—35 日本ME学会誌（1994）

（受付日：2002年10月21日）

著者紹介



かとう ゆきえ
加藤 雪枝

1934年6月4日生

1957年 梶山女学園大学家政学
部被服学科卒業

現在、梶山女学園大学生生活科学部
教授、学術博士。

日本色彩学会、日本家政学会、日本繊維製品消費学
会、国際服飾学会、ファッション環境学会会員



はしもと れいこ
橋本 令子

1950年9月24日

1973年梶山女学園大学家政学部
卒業。現在、梶山女学園大学生生活
科学部助教授、

日本色彩学会、日本家政学会、日
本繊維製品消費学会、ファッション環境学会各会員



あめみや しゅう
雨宮 勇

1948年8月5日生

愛知県立芸術大学美術学部デザイ
ン専攻

現在、梶山女学園大学 生活環境
デザイン学科助教授

日本色彩学会、日本インテリア学会、ファッション環境学
会、他