居心地のよい居間照明に関する高齢層と青年層との評価構造の比較

COMPARATIVE STUDY BETWEEN THE AGED AND THE YOUNGER ON THE SEMANTIC STRUCTURE OF COMFORTABLE LIGHTING IN A LIVING ROOM

佐藤 仁人*, 中山 和美**

Masato SATO and Kazumi NAKAYAMA

This study was conducted to evaluate the difference of the semantic structures concerning comfortable lighting in a living room between the aged and the younger. Two psychological experiments, one using the evaluation grid method and the other using the semantic differential method, were carried out by means of photographs illuminated of living rooms.

From the results of the experiment using the evaluation grid method, thirty four and forty one elements emerged from the aged subjects and the younger subjects respectively, showing that the comfortable lighting approximately means calm warm lighting. These elements are connected with the concrete elements such as lighting design of the space, color temperature of a light source, design of lighting equipments and the lightness of the space.

From the results of the experiment using the semantic differential method, four factors, namely "warmness", "calmness", "variation" and "lightness," were extracted from the both generations. However the importance of "lightness" was clearly different between the aged and the younger, the former think it more important than the latter.

Keywords : The aged, Living room, Comfort, Lighting, Semantic structure

高齢者, 居間, 居心地よさ, 照明, 評価構造

1. はじめに

我が国の高齢化率は1994年に14%を超え, 高齢社会に突入しており, 2015年には26%, 2050年には35.7%に達するとされている¹⁾。高齢者は自宅を過ごす時間が長いため住宅へ配慮は重要であり, 段差の解消, 手すりの設置, 間取りの簡素化などが一般的になりつつある。照明に関しても高齢者は若年者に比べてより質の高い照明が重要で, 照度レベルの向上, 光色と演色性の配慮, グレアの防止, モデリングの改善などが重要とされている, また, 健康な高齢者における視覚能力低下を特別な状況ではなく, 若年者より光環境の受容範囲が幾分狭まったとみるべきであり, あらゆる年代の共存を前提に設計することが必要であるとされている²⁾。

照明の考え方には明視照明と雰囲気照明とがあり³⁾, どちらに力点を置くかはその空間の役割による。井上ら⁴⁾は住宅における照明環境の実態調査を行い, 明るさと主に明視にかかわる満足度との関係を考察している。Binerら⁵⁾は生活行為と明るさとの関係についての調査を行い, 明るさの好ましさは機能的な充足の他に誰と行為を行っているかが影響していると述べている。一方, 筆者ら⁶⁾は住宅照明に対する意識と実態の調査を行い, 住宅での行動の多くが「くつろぎ」行動と「軽微な視作業」であるとの実態を明らかにしている。田淵ら⁷⁾は居間での生活行為を「くつろぎ」「だんらん」等に分類し, 生活行為に応じた照明の使い分けが必要であると述べている。明石ら⁸⁾は実大の居間を模擬した実験室において「くつろぎ」と

「だんらん」を行う上で快適な照明条件を輝度や色温度によって表す試みを行っている。一方, 小林ら⁹⁾は生活行為に求められる室内の明るさ分布の評価をアンケート調査と縮尺模型による実験から行い, 従来あまり好まれなかった不均一照明の可能性を検討している。また, 不均一さが室内の明るさ感に影響しているとも述べている¹⁰⁾。李ら¹¹⁾は住宅居間における生活行為と不均一照明の関係に着目し, 縮尺模型と実空間の写真を用いた心理実験から雑誌・新聞を読むんだり, 家族と団らんするときには均一照明が, 一人でくつろぐときには不均一照明が好まれると述べている。宮本ら¹²⁾は居間の実大の実験空間において光色に関する室内雰囲気の評価実験を行い, 蛍光灯の色温度が雰囲気に及ぼす影響が大きいと述べている。光源の色温度, 照度と快適性の関係についてはKruithof¹³⁾による古典的研究があり, 光源の色温度によって快適な照度の上限および下限が変化するとされている。一方, Davisら¹⁴⁾による研究では雰囲気の好ましさに影響を及ぼすのは色温度より照度であるとされている。中村ら¹⁵⁾は実大の居間を模擬した実験室において照度と色温度の関係が雰囲気の好ましさに及ぼす影響を評価しており, 「だんらん」では大筋Kruithofの研究と一致しているが, 「くつろぎ」では行為の違いにより多少異なると述べている。また, 中村ら¹⁶⁾はCGを用いて, 快適な居間照明の雰囲気と照度レベル, 照度分布, 色温度との関係の体系化を行っている。

このように, 住宅の雰囲気照明に関する研究は, 居間を中心とし

* 京都府立大学人間環境学部環境デザイン学科
教授・博士(工学)

** 東京電力株式会社技術開発研究所 主任研究員・博士(工学)

Prof., Dept. of Environmental Design, Faculty of Human Environment, Kyoto Prefectural University, Dr. Eng.
Researcher, R&D Center, Tokyo Electric Power Company, Dr. Eng.

て「くつろぎ」や「だんらん」などの生活行為に適合する印象やそれを達成するための照度、光色、演色性、照明方式などを対象として数多く行われている。これらの研究により住宅居間の照明環境は従来に比して多様になり、質的にも向上しているが、同時に、近年、過剰な照明の設置が見られる場合もあり照明環境が生活者にどのように捉えられているのか確認しておく必要がある。また、これらの研究の大半は若年者を対象として行われたものである。

居間の雰囲気照明について高齢者を対象とした研究は国内外においてほとんど見られない。石橋ら¹⁷⁾は住宅居間の実大の実験室において、65歳以上的高齢者、40～50歳代の壮年、20歳代の青年に、光源種類、色温度、照明方式の組合せによる照明パターンをSD法により評価させている。その結果、各世代間で明るさ感に顕著な差が見られなかったことから、各世代の照明環境の感じ方は視機能の違いよりも、光に対する考えや期待感が影響していると述べており、高齢者にとって快適な照明とは、蛍光灯によるベース照明により部屋全体の明るさを確保したうえで、局所照明、意匠照明により暖かさを高めることであるとしている。今後、高齢者を対象とした雰囲気照明に関する研究の更なる蓄積が必要であろう。また、高齢者の照明環境の捉え方も確認しておく必要がある。

一方、青年・高齢者に関わらず住宅の照明環境について被験者に直接たずねて評価項目を抽出した研究は少ない。筆者らは¹⁸⁾写真刺激を用いたレパートリーグリッド発展手法（評価グリッド法¹⁹⁾）により住宅居間の「豊かさ」について階層的な評価構造を明らかにしているが、このような方法は生活者が照明環境をどのように把握しているかを知る上で有効である。高齢社会においては高齢者に配慮することもさることながら、若年者から高齢者までが同じ環境で過ごせることも大切であるから、照明環境が居心地よいものであるか否か複数の世代において把握する必要がある。

本研究は、生活者が普段居る空間である居間の照明に着目し、ここでの「居心地よさ」について、照明環境における着眼点、階層的な評価構造および心理的因子の構成とそれに関連する照明要因を高齢層および青年層について把握し、両者の違いの程度を明らかにすることを目的とする。

住宅居間の写真を評価刺激とし、評価グリッド法およびSD法による心理実験を行った。実験において実際の空間を呈示することは不可能であるから、既往の研究では、写真¹¹⁾¹⁸⁾、CG¹⁸⁾²¹⁾、縮尺模型⁹⁾¹¹⁾、実大の実験空間⁹⁾¹²⁾¹⁵⁾が用いられている。実大の実験空間や縮尺模型は光源を用いて3次元空間の照明状態を呈示できるため、明暗分布や光色などの精度は高い反面、多様な実際の空間の環境要素は不足しがちである。一方、実際の空間の写真にはこの逆の長短があるが、本研究では照明環境に対する着眼点や評価構造の把握を主眼とすることから写真を呈示刺激とした。

2. 刺激の選定

2.1 実験概要

住宅および照明関連の雑誌、パンフレットに掲載されている居間照明の写真100枚を収集し、明らかに類似したものを除いて、2L判(127mm×178mm)の写真58枚を作成した。次に、本実験用の刺激を選定するため、さらに類似したものを除外する目的でSD法による印象評価実験を行った。実験室の光源は3波長形昼白色蛍光ランプ

で、実験位置での水平面照度は約750lx、気温は20～22℃であった。被験者は青年層と高齢層とした。青年層は建築・デザイン系の学生5名(20～24歳、男性2名、女性3名)、高齢層は無職の5名(62～64歳、男性2名、女性3名)であった。評定尺度は既往の類似研究を参考に、15形容詞対(5段階)とした(表2、3参照)。

2.2 実験結果

評定尺度別の被験者平均値から各刺激間の相関係数を求め、これをもとにクラスター分析(グループ間平均連結法)を行った。図1にデンドログラムを示す。縦軸はクラスター間の相対距離を表し、一点鎖線はクラスター数を打ち切るための閾値であり、ここで打ち切ると21のクラスターに分類される。この中から代表的な一枚を選定し、さらに相関係数による比較をもとに3枚を加え、最終的に図2示す24刺激を選定した。表1に各刺激の特徴を記す。

3. 「居心地よさ」の評価構造

住宅居間の照明環境に着目し、ここでの「居心地よさ」について評価グリッド法による面接調査を行った。

3.1 実験概要

被験者は、青年層は19～24歳の建築・デザイン系的女子学生15名、高齢層は61～65歳の主婦15名とした。被験者は女性に限定している。これは、熊澤ら²⁰⁾の研究によると光環境の認識は体験の有無によって個人差の生じる可能性が高いと述べていることから、自宅で過ごす時間が長かった高齢層の女性と外で過ごす時間が長かった高齢層の男性とでは評価の違いが大きいのと考え、まずは女性を対象とした実験を行うこととした。

まず、24枚の写真を机上に並べ、被験者に写真全体を眺めさせ、照明環境について「非常に居心地がよい」「やや居心地がよい」「どちらともいえない」「やや居心地がわるい」「非常に居心地がわるい」の5段階に分類させる。次に、分類間で相互に比較させ、居間照明に対する評価項目を聞き出し、なぜ居心地がよいのか、そのためには何が必要なのかを被験者が回答できなくなるまで繰り返し問う。実験室の光源は3波長形昼白色蛍光ランプで、実験位置での水平面照度は約750lx、気温は20～22℃であった。

3.2 実験結果および考察

高齢層、青年層別に15の個人別の階層的評価構造図を作成し、これらを統合して高齢層、青年層の階層的評価構造図を作成した(図3、5)。図中の項目は、15名中3名以上が挙げた項目であり、枠内に記されている数字はその回数を示している。図中の左側ほど人の気持ちや空間の雰囲気を表している項目、右側ほど照明器具や光を具体的に表現している項目が布置されている。関連付けられた項目は直線で連結しており、線の太さは関係付けられた回数に対応している。便宜上「居心地がよい」と直接の繋がりをもつ項目を抽象的項目と呼びゴシック体文字で、下位項目でそれ以上展開できなかった項目を具体的項目と呼び明朝体文字で、それ以外の項目を中間的項目と呼び明朝斜体文字で表している。

高齢層、青年層別に各項目間を関係づけた人数を類似度として多次元尺度法(SPSS 11.0J Categories, Proxscal)による分析を行った(図4、6)。多次元尺度法は項目間の類似度からその構造を見つける手法であるが、各項目を概念上の2次元空間上に割り当て、意味の近い項目が近くに配置されるため、階層的評価構造理解の参考

図1 クラスタ分析結果

図2 選定された刺激

表1 各刺激の特徴

刺激番号	4	5	6	13	15	17	23	25	26	28	29	30	35	36	42	43	44	45	48	49	51	52	53	58
室様式	和室						○*																○	
	洋室	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
室内基調色	アイボリー										○				○							○		
	ベージュ	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
全体の明るさ	明					○	○			○	○					○						○		
	中	○		○	○			○	○			○			○		○	○	○		○		○	○
	暗		○						○				○	○						○				
光源の色温度	低	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
	中					○	○	○		○	○	○				○	○	○		○				
	高														○							○	○	○
明るさの均一さ	均一		○	○	○	○	○	○		○	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	不均一	○							○				○	○										
照明器具	天井全般照明	○	○	○	○	○	○	○							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ペンダント	○			○		○				○	○	○	○		○		○	○	○				○
	ダウンライト	○	○	○	○	○			○		○	○						○						
	ブラケット		○	○	○		○				○	○				○	○			○				
	フロアライト	○							○			○												
	スタンドライト		○	○		○		○			○	○						○	○	○				
	スポットライト									○	○	○						○	○					

*1: モダン和室

次に青年層の多次元尺度法の結果（図6）に着目すると、各項目の配置は高齢者と類似しており、また、抽象的項目に関連する中間的・具体的項目も“明るさ”“空間照明の方法”“光の色”“照明器具”に関連する項目が多く見られた。

3) 高齢層と青年層の比較

両年齢層の評価構造図は大きくは変わらず、落ち着きがあり暖かみがあり、適度に明るい多灯照明によって居心地の良さが達成される。しかし、多灯照明であっても器具数が多く照明自体が目立ちすぎると、逆効果であることが明かに現れている。

異なる点では、高齢層が昔ながらの照明、和風の照明を居心地よ

いとしたこと、明るさを抑えた外が見える照明を好んだこと、青年層では間接照明のやわらかい光に居心地よさを感じていること、単調でない楽しい照明を居心地のよい照明であると感じている点などがあげられる。

4. 心理的因子と関連する視環境要素

高齢層、青年層別にSD法による印象評価実験を行い、居間照明についての心理的因子を抽出し、照明要因との関係を把握した。

4.1 実験概要

本実験で用いる刺激および被験者は前項と同じである。SD法に

表2 高齢層の因子負荷量

形容詞対	第1因子 明るさ	第2因子 落ち着き	第3因子 暖かさ	第4因子 変化
明るい-暗い	0.917	-0.069	0.289	-0.143
陽気な-陰気な	0.883	-0.206	0.299	0.234
軽快な-重厚な	0.832	-0.266	-0.099	0.174
派手な-地味な	0.680	-0.224	0.122	0.548
上品な-下品な	-0.117	0.847	0.340	0.202
静かな-うるさい	-0.438	0.828	-0.081	0.057
落ち着きのある-落ち着きのない	-0.430	0.761	0.391	-0.111
高級な-安っぽい	0.023	0.686	0.367	0.475
暖かい-冷たい	0.131	0.086	0.944	-0.151
安心な-不安な	-0.099	0.418	0.778	-0.436
やわらかい-かたい	0.353	0.241	0.772	0.157
親しみやすい-親しみにくい	0.134	0.580	0.659	-0.299
変化に富んだ-単調な	0.116	0.088	-0.048	0.962
個性的な-平凡な	0.051	0.132	-0.248	0.900
開放的な-閉鎖的な	0.568	0.074	-0.138	0.659
寄与率(%)	24.5	21.5	21.4	21.2
累積寄与率(%)	24.5	46.0	67.5	88.7

表3 青年層の因子負荷量

形容詞対	第1因子 暖かさ	第2因子 落ち着き	第3因子 変化	第4因子 軽快さ
暖かい-冷たい	0.975	-0.112	0.150	-0.028
やわらかい-かたい	0.938	0.025	0.161	0.035
安心な-不安な	0.880	0.237	-0.220	0.298
親しみやすい-親しみにくい	0.748	0.137	-0.312	0.503
落ち着きのある-落ち着きのない	0.282	0.870	-0.095	-0.131
静かな-うるさい	-0.234	0.870	-0.167	-0.173
上品な-下品な	0.353	0.752	0.297	-0.147
陽気な-陰気な	0.580	-0.594	0.229	0.464
変化に富んだ-単調な	0.008	-0.051	0.929	0.106
個性的な-平凡な	-0.150	0.069	0.866	-0.035
派手な-地味な	0.217	-0.580	0.754	-0.057
開放的な-閉鎖的な	0.110	-0.106	0.688	0.530
高級な-安っぽい	0.175	0.556	0.600	-0.279
軽快な-重厚な	0.139	-0.566	0.185	0.712
明るい-暗い	0.247	-0.451	-0.039	0.587
寄与率(%)	26.1	24.7	22.8	12.4
累積寄与率(%)	26.1	50.8	73.7	86.0

図7 「明るさ・落ち着き」平面上的布置（高齢層）

図9 「明るさ・落ち着き」平面上的布置（青年層）

図8 「暖かさ・変化」平面上的布置（高齢層）

図10 「暖かさ・変化」平面上的布置（青年層）

用いる評定尺度は15形容詞対(5段階)とした(表2,3参照)。実験は被験者1人毎に行い、刺激はランダムに呈示した。

4.2 実験結果および考察

評定尺度別の被験者平均値をもとに、高齢層、青年層別に因子分析(主因子法、バリマックス回転)を行った。表2に高齢層の因子負荷量表を示す。第1因子は「明るさ」、第2因子は「落着き」、第3因子は「暖かさ」、第4因子は「変化」であると考えられる。寄与率は第1因子「明るさ」が25%に近く、第2~4因子はいずれも21%を超えていることから、高齢層は「明るさ」を最も重視しているが、「落着き」「暖かさ」「変化」も重要と考えていることがわかる。

図7に高齢層について、第1因子「明るさ」と第2因子「落着き」が構成する2次元空間上への各刺激の布置を示す。「明るさ」軸と刺激との関連は、全体に明るい刺激、均一に明るい刺激の評価が高く、逆の刺激の評価は低い。「落着き」軸と刺激との関連は、中程度に明るい刺激、和風の刺激の評価は高いが、器具数が多く、器具の目立つ刺激の評価は低い。

図8に第3因子「暖かさ」と第4因子「変化」が構成する2次元空間上への各刺激の布置を示す。「暖かさ」軸と刺激との関連は、光源の色温度が低く、均一な明るさの刺激の評価が高く、アイボリー系の白っぽい室内や不均一で全体的に暗い刺激の評価は低い。「変化」軸と刺激との関連は、シーリングなどによる均一な全般照明の評価が低く、多灯照明による不均一照明による刺激の評価が高い。また、和室は最も変化のない刺激であった。

表3に青年層の因子負荷量を示す。ここでも4因子が抽出され、第1因子は「暖かさ」、第2因子は「落着き」、第3因子は「変化」、第4因子は「明るさ」であると考えられる。第1~3因子までの寄与率はそれぞれ26.1%、24.7%、22.8%であることから、青年層は「暖かさ」「落着き」「変化」を重視していることがわかる。一方、第4因子は寄与率が12.4%と低く、青年層は「明るさ」をそれほど重視していないことがわかる。

青年層と高齢層とは抽出された因子の種類はほぼ同じとみなしてよいが順序が異なるため、そのまま表示したのでは青年層と高齢層との比較が行いにくい。そこで、図9に青年層について、第4因子「明るさ」と第2因子「落着き」が構成する2次元空間上への各刺激の布置を、図10に第1因子「暖かさ」と第3因子「変化」が構成する2次元空間上への各刺激の布置を示す。因子軸と各刺激との関連は高齢層のそれと概ね一致している。

高齢層と青年層とを詳しく比較すると、「明るさ」については、高齢層では空間が全体的に暗い刺激の評価が特に低い。「落着き」に関しては高齢層では和室の評価が特に高く、青年層では照明が目立っている刺激の評価が特に低かった。「暖かさ」および「変化」に関しては、高齢層と青年層の傾向は類似している。

5. まとめ

居間照明の「居心地のよさ」に着目し、照明環境における着眼点、階層的な評価構造、心理的因子とそれに関連する照明要因を高齢層および青年層について把握し、両者の違いの程度を明らかにした。

両年齢層の評価構造は大きくは違わず、落着きがあり、暖かみがあり、適度に明るい多灯照明が居心地のよい照明であると考えられる。また、これらに関連する照明要因は「明るさ」「空間照明の方

法」「光の色」「照明器具」に関連する項目であった。

しかし、多灯照明であっても、照明器具が多く、照明自体が目立ちすぎると、逆効果であることは明かに現れている。また、白っぽい光色やデザイン性が低い照明器具は「居心地のよさ」につながらないとの結果であった。

石橋ら¹⁷⁾の研究では光色に関しては、昼白色蛍光灯の光色も好まれているが、この点は写真と実空間を模擬した実験室での色順応の影響などが考えられ、今後の検討が必要であろう。また、今回の実験の被験者は女性に限定したが、男性被験者についても研究を行い、今回の結果と比較する必要がある。さらに、どのような照明がうるさく感じられるのか、照明要素との関係を定量的に検討する必要がある。本研究は東京電力株式会社からの受託研究の一部をまとめたものである。研究の実施は山岡公平君(当時、京都府立大学4回生)に負うところが大きい。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 内閣府：平成17年版高齢社会白書，2005
- 2) 日本建築学会：高齢者のための建築環境，彰国社，1994
- 3) 環境工学教科書研究会編著：環境工学教科書，彰国者，1998
- 4) 井上容子，大野治代：室内照度ならびに居住者の明るさに対する満足度，住宅内の照明環境に関する実態調査(その1)，日本建築学会計画系論文集，第507号，pp.1-5，1998.5
- 5) P.M.Biner et al：An arousal optimization model of lighting level preference：an interaction of social situation and task demands，Environment and Behavior，Vol.21，pp.3-15，1989
- 6) 中山和美，佐藤仁人，乾正雄：豊かな居間照明の研究，豊かさの意味とその構成要素，照明学会誌，第81巻，第5号，pp.430-437，1997
- 7) 田淵義彦，中村肇，長谷川吾郎：雰囲気分析に基づくリビング空間の照明技法の開発，照明学会誌，第69巻，第10号，pp.563-569，1985
- 8) 明石行生，向健二，明石泉：住宅リビングルームにおける行為に対応した照明条件，照明学会誌，第78巻，第11号，pp.21-25，1994.11
- 9) 小林茂雄，乾正雄，中村芳樹，北村麻子：室内環境照明の明るさ，均一さと行為の関係，日本建築学会計画系論文集，第481号，p.13-22，1996.3
- 10) 小林茂雄，中村芳樹，木津務，乾正雄：空間の輝度分布が室内の明るさ感に与える影響，日本建築学会計画系論文集，第487号，pp.33-41，1996.9
- 11) 李善永，石原従道，平手小太郎，安岡正人：住宅居間における明るさの分布が心理評価に及ぼす影響に関する研究，日本建築学会計画系論文集，第497号，pp.1-6，1997.7
- 12) 宮本雅子，梁瀬度子：蛍光灯の色温度・演色性が室内雰囲気及ぼす影響，照明学会誌，第81巻，第2号，pp.37-45，1997
- 13) A.A.Kruithof：Tubular luminance lamps for general illumination，Phillips technical review 6，pp.65-96，1941
- 14) R.G.Davis and D.N.Ginthner：Correlated color temperature，illuminance level and Kruithof curve，Journal of the Illuminating Engineering Society，pp.27-38，1990
- 15) 中村肇，唐沢宜典：照明・色温度と雰囲気の好ましさの関係，照明学会誌，第81巻，第8A号，pp.69-76，1997
- 16) 中村肇，唐沢宜典，沢辺真由美：リビング照明の心理的要因と物理的要因の体系化，照明学会誌，第80巻，第11号，pp.11-18，1996
- 17) 石橋英里子，八藤後猛，野村敬：住宅照明環境が高齢者に与える心理的影響に関する研究，日本建築学会計画系論文集，第514号，pp.119-124，1998.12
- 18) 中山和美，佐藤仁人，乾正雄：豊かな居間照明の研究，豊かさの意味とその構成要素，照明学会誌，第81巻，第5号，pp.430-437，1997.5
- 19) 日本建築学会編：環境心理調査手法入門，技報堂出版株式会社，2000
- 20) 熊澤貴之，中村芳樹：光環境の認識における個人差，室内光環境の認識に及ぼす影響(その1)日本建築学会計画系論文集，第534号，pp.77-82，2000.8
- 21) 稲本淳平，吉澤望，宗方淳，平手小太郎：室内環境シミュレーション手法としてのコンピュータグラフィックス，コンピュータグラフィックスの現実感認知に関する研究，日本建築学会環境系論文集，第569号，pp.41-47，2003.7

(2005年9月1日原稿受理，2006年1月12日採用決定)