

高齢福祉施設における色彩について

佐々木 博 昭、坂 口 淳、呑 海 信 雄

Colors of welfare facilities for the aged

Hiroaki Sasaki, Jun Sakaguchi, and Nobuo Donkai

1. 緒言

平成 17 年度版高齢白書によれば、65 歳以上の高齢者人口は過去最高の 2,488 万人となり、高齢化率も 19.5% に上昇したとされる。また、新潟県の平成 16 年の高齢化率は 23.4% となっている¹⁾。このような状況下、厚生労働省でも高齢者介護研究会が設置され、「高齢者の尊厳を支えるケアの確立に向けて」をまとめている。その中で、介護保険施行後の高齢者介護の現状について、「特別養護老人ホームの入所申込者の急増」、「重度の要介護認定者の半数は施設サービスを利用。在宅生活を希望する高齢者が在宅生活を続けられない状況にある。」などの課題があげられている²⁾。

一方、人間は 5 官（目、耳、鼻、舌、皮膚）により生体内外からの刺激を受け取り、それらに対して正しく反応することにより生命を維持しているが、5 感（視覚、聴覚、嗅覚、味覚、触覚）のうち視覚による情報が最大とされている³⁾。しかしながら、加齢による視覚の衰えは個人差があるものの避けがたいものがある。次に高齢者の視覚特性について述べる。

人間の眼球の光学系は、角膜、虹彩、水晶体、網膜などから構成されている。眼球光学特性の加齢変化について、いくつか成果がみられる。角膜について、周辺角膜が薄くなるため角膜全体が垂直方向に平坦化して屈折が変化するが、320～700nm の範囲内では特に分光透過特

性に加齢による変化がみられないといわれている⁴⁾。虹彩は視野の明るさに対応して瞳孔の大きさを自動的に変化させて目に入射する光を調節するが、宮田は Weale のデータを引用して、健全な若年者の瞳孔の直径は、明暗に応じて 2～8mm の範囲で変化するが、高齢者になればなるほど暗順応時と明順応時の瞳孔の大きさの差も小さくなると述べている⁵⁾。Weale のデータは、60 歳の暗順応の場合の瞳孔径は 6mm に低下することを示している⁶⁾。その主な原因として、瞳孔を縮めようとする虹彩の筋肉が広げようとする筋肉より強くなること、虹彩に含まれるメラニン細胞の減少や血管の閉塞により弾力性が加齢により低下するといわれている。また、水晶体の加齢変化の一つは老眼であり、弾力性が低下し焦点調節能力が低下することによるといわれ、もう一つは水晶体の白濁化と黄変化であり、70～79 歳の高齢者の水晶体の透過率は、若年者の 1/10 にも減少するといわれている⁷⁾。焦点調節力は、加齢により著しく低下し、60～70 歳の高齢者では、若年者のその 1/10 程度に小さくなるといわれている⁸⁾。網膜は光エネルギーを感光細胞層で吸収し、何らかの光化学反応を受けてから視神経を経て大脳に至る。中心近くに高密度で存在し、色覚をもつ錐状体と視線から離れた周辺部に広く分布する感光細胞は桿状体といわれる⁹⁾。この錐状体と桿状体の 2 種類の視細胞の数が加齢により減少

し、60歳の高齢者の錐状体の数は、20歳の若年者の約半分になるといわれている^{5), 10)}。

次に、高齢者による色の違い(色差)の識別能力は若年者に比べて低下し、色差の識別力を示すF-M100色相テスト¹¹⁾のスコアが25歳あたりを頂点として年齢に比例して悪くなるといわれている^{11), 12)}。佐藤は日本色彩研究所製100色相配列検査器を用いて実験を行った結果、被験者の年代が上がるごとにエラスコアが大きくなり、加齢に伴って色弁別能が低下することを明らかにしている。しかし、若いときから色弁別能が劣っている紫から赤、ついで青から紫への変化に対しては、加齢とともにその傾向が強くなるが、もともと色弁別能の高い赤から緑への変化に対しては、加齢に伴う色弁別能の低下は認められないことを明らかにしている^{13), 14)}。高齢者の色覚が若年者と大きく違わないことについて、岩田らはランドルト環と背景とを有彩色と無彩色との組合せによる視票を作成して視力測定を行った結果、高齢者が短波長側での視力低下の特徴的な傾向を示さなかったことをあげている¹⁵⁾。さらに、色視票に対する視認性については20歳代をピークに加齢とともに低下し、50歳代以降その低下が顕著であることを見出している^{16), 17)}。

その他、眼球に入射する光の内部で散乱して、網膜像がぼやけてものが見えにくくなる現象を減能グレア、不快に感じる現象を不快グレアと呼ばれている。水晶体の混濁などにより、高齢者ほど眼球内の光の散乱が起きやすく、それだけグレアに悩まされる度合いも大きい。視野の周辺に高輝度の視対象が存在すると、高齢者ほど眼球内に光の膜(ベール)のような状況が発生して、視力が低下し、ものが見えにくくなるといわれている¹²⁾。また、正常な人間の視野は、上下約50°、左右約100°の広がりを持つが、加齢とともにまぶたの筋肉が垂れ下がり、特に上下方向の視野が若年者のそれよりも狭くなるといわれている。また、単なる見えだけの視野ではなく、視覚的な情報を収集できる有効視野も加齢により狭まるといわれている¹⁸⁾。

このように加齢に伴う視覚特性変化に関する研究例が集積されているが、高齢者福祉施設で使用されている色彩との関係が十分明らかにさ

れているわけではない。さらに心理的な影響については、ほとんど検討されていない。本研究ではまず施設で使用されている色彩を実測し、いくつかの観点からの考察を試みた。

2. 測色

測色した高齢福祉施設は、新潟市内の特別養護老人ホーム(A施設)及び総合リハビリテーション施設(B施設)である。測色は横河M&C(株)製分光測色計CD100を用い、施設内の主な部分をD₆₅光源、2°視野でL*、a*、b*値を測定した。求めたa*、b*値からmetric chroma C_{ab}*を(1)式により、metric hue-angle H_{ab}[°]を(2)式により算出した¹⁹⁾。また、(3)、(4)、(5)式の関係からX、Y、Zを算出しx、yを計算後、JIS Z-8721(1977)の付図からマンセル表色系の色相を求めた。この時のX₀、Y₀、Z₀の値は標準光D₆₅を用いたことから、それぞれ95.045、100.000、108.892である。

$$Cab^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2} \quad (1)$$

$$Hab^{\circ} = \frac{180^{\circ}}{\pi} \tan^{-1} \left(\frac{b^*}{a^*} \right) \quad (2)$$

$$L^* = 116.0 \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - 16.0 \quad Y/Y_0 > 0.01 \quad (3)$$

$$a^* = 504.3 \left[\left(\frac{X}{X_0} \right)^{1/3} - \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} \right] \quad (4)$$

$$b^* = 201.7 \left[\left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - \left(\frac{Z}{Z_0} \right)^{1/3} \right] \quad (5)$$

3. 結果および考察

A、B両施設の測色結果を表1及び2に示し、マンセル表色系における色相を併記した。マンセル表色系の色相と出現数を示したのが表3である。A施設は「一般の木造住宅」をイメージしているため、YR、Yを中心に使用されている。B施設は「森のイメージと落ち着き」をイメージしているためA施設と同様YR、Yを中心に使用され、一部GY、Gが使われている。明度及び彩度と計量心理的相関があるといわれているL*及びC*の出現数を示したのが表4及び

5である。表4からL*の中間値50以上である色数は18でA施設の場合72%となり、B施設の場合95%である。またくすんだとされるC*の30を基準にみた場合²⁰⁾、30以下の色数はA施設では72%、B施設では64%となり、高齢者福祉施設で使用される色の明度は高く、彩度は低い傾向にあり極端に鮮やかな色は使用されていないことがわかる。このことを強調するために、L*及びC*との関係を図示したのが図1

表1 A施設の測色値

測定場所	L*	a*	b*	C*	Hab°	H
床(廊下)	56.09	9.59	34.94	36.23	74.65	0.2Y
壁	91.69	-0.24	6.48	6.48	-87.88	2.5GY
手すり	50.45	11.47	31.97	33.97	70.26	0.5Y
フレーム	12.88	4.01	6.00	7.22	56.24	9.8YR
柱	62.52	13.05	39.99	42.07	71.93	9.5YR
いす(ピンク)	40.85	38.44	4.22	38.67	6.26	1.2R
リハビリマット	64.98	-0.68	3.16	3.23	-77.86	5.5GY
々角(緑)	45.43	-34.28	35.85	49.60	-46.28	8.2GY
女子トイレ壁(白)	89.49	0.82	9.28	9.32	84.95	9.8YR
々仕切り(ピンク)	61.68	13.02	13.13	18.49	45.24	5YR
々床(ピンク)	56.05	8.96	13.02	15.81	55.47	8YR
々カーテン(ピンク)	82.94	6.26	8.71	10.73	54.29	9.8YR
男子トイレ壁(青)	84.38	-3.98	4.91	6.32	-50.97	7.6GY
々床(青)	59.09	-6.92	13.25	14.95	-62.42	5.5GY
々カーテン(青)	78.57	-4.11	-6.04	7.31	55.77	7.5BG
自販機	70.35	1.29	5.31	5.46	76.35	10Y
いす(青)	42.61	-3.57	-19.94	20.26	79.85	0.2PB
テーブルクロス	84.29	0.48	18.1	18.11	88.48	7.3Y
いす・廊下(赤)	36.34	26.66	7.69	27.75	16.09	4.5R
カーテン(個室)	88.21	1.69	11.61	11.73	81.72	7.3Y
ソファ	73.04	-0.15	14.88	14.88	-89.42	8.2Y
テーブル	47.02	15.25	40.61	43.38	69.42	9YR
コップ	44.37	-10.37	-18.31	21.04	60.47	5B
外壁(れんが)	61.04	12.51	25.18	28.12	63.58	8.5YR
外壁(白)	70.4	-22.57	-20.31	30.36	41.98	1.3B

表2 B施設の測色値

測定場所	L*	a*	b*	C*	Hab°	H
いす(深緑)	41.33	-9.06	29.39	30.75	-72.87	5Y
床	65.42	2.92	14.64	14.93	78.72	5Y
床(はし)	59.34	5.61	20.51	21.26	74.70	2.5Y
手すり	54.21	-37.24	26.71	45.83	-35.65	1G
壁	65.91	14.39	28.07	31.54	62.86	5.5R
床	70.6	1.57	13.32	13.41	83.28	1Y
いす(ピンク)	60.26	27.35	18.62	33.09	34.25	9.8R
いす(黄)	64.02	12.6	39.7	41.65	72.39	10YR
いす(緑)	54.68	-14.88	6.71	16.32	-24.27	2.5G
パネル	61.6	-44.48	35.26	56.76	-38.40	0.5G
エレベーター	71.31	14.11	11.49	18.20	39.16	2.5YR
壁	89.56	0.75	9.56	9.59	85.51	5Y
仕切り	50.45	-10.64	-4.77	11.66	24.15	3BG
床	60.25	12.1	27.65	30.18	66.37	9YR
カーテン	86.45	0.44	14.51	14.52	88.26	5Y
床	76.42	1.04	13.47	13.51	85.59	10Y
床(はし)	75.37	5.87	8.19	10.08	54.37	10YR
床	57.95	9.96	30.11	31.71	71.70	0.5Y
壁	92.4	1.69	16.78	16.86	84.25	5Y
ドア	62.24	12.28	32.34	34.59	69.21	9.5YR
風呂側面	78.07	7.45	5.15	9.06	34.66	5Y
風呂内面	91.7	-1.11	12.12	12.17	-84.77	2.5GY
壁	74.8	10.95	8.36	13.78	37.36	5YR
床	64.77	4.58	8.76	9.89	62.40	1Y
ネームプレート	52.39	63.38	45.86	78.23	35.89	7.6R
カーテン	85.47	7.87	5.6	9.66	35.43	5YR
床	62.97	6.44	19.79	20.81	71.97	1.5Y
トイレのドア	65.43	12.76	35.29	37.53	70.12	9.5YR
洗面台	85.21	0.5	6.44	6.46	85.56	5Y
洗面台内側	87.45	0.76	7.74	7.78	84.39	5Y
壁(上)	91.43	1.3	9.44	9.53	82.16	5Y
壁(下)	64.04	8.73	41.36	42.27	78.08	2Y
手すり	72.78	27.17	45.36	52.87	59.08	4YR
床	74.1	1.45	15.29	15.36	84.58	4.5YR
床(はし)	72.86	7.09	36.16	36.85	78.91	2.5Y
扉(非常用)	86.34	0.92	24.57	24.59	87.86	7Y
壁	92.57	-0.14	10.51	10.51	-89.24	5Y
ドア枠	64.51	15.78	44.88	47.57	70.63	8YR
ネームプレート	71.67	38.94	38.45	54.72	44.64	2YR
洗面台	63.12	1.36	5.67	5.83	76.51	10Y
壁	87.16	1.79	9.87	10.03	79.72	2GY
外壁	60.81	7.26	16.63	18.15	66.42	1Y
床(しろ)	56.37	2.84	5.15	5.88	61.13	3.5Y
床(ピンク)	45.26	5.69	6.41	8.57	48.41	9.5YR

表3 マンセル表色系における色相の出現分布

色相	R	YR	Y	GY	G	BG	B	PB	P	RP
A施設	3	7	6	5	0	1	2	1	0	0
B施設	3	13	22	2	3	1	0	0	0	0

表4 L*の出現分布

階級	0~10	~20	~30	~40	~50	~60	~70	~80	~90	~100
A施設	0	1	0	1	5	4	4	4	5	1
B施設	0	0	0	0	2	7	14	10	7	4

表5 C*の出現分布

階級	0~10	~20	~30	~40	~50	~60	~100
A施設	7	7	4	4	3	0	0
B施設	10	15	3	8	4	3	1

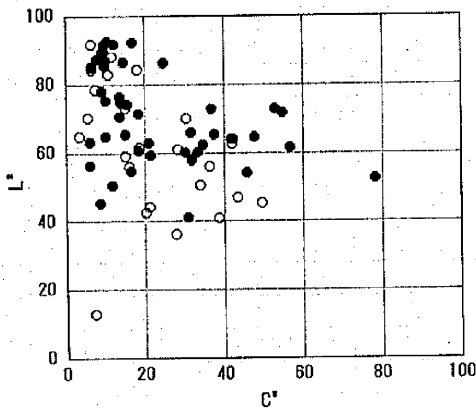


図1 A、B両施設のL*とC*の関係
○：A施設、●：B施設

である。図1から例外的にA施設では明度及び彩度が低い色がフレームに使われており、B施設ではネームプレートに彩度の高い色が使用されている。後者は見やすさを強く意識したものと考えられる。

次に高齢者の好む色と嫌う色との関係を見るために、文献値²¹⁾との比較を行ったのが図2及び図3である。高齢者の好む色と嫌う色については、それぞれの色の数値が与えられていないため、調査用カラーチャートから直接測色計で測色しL*a*b*値を読み取った。ここで用いた色は、男女間に違いがあるものの60歳以上の男女について合計された上位10位までのものを用いた。高齢者については、特定の色

に嗜好が集中する傾向はみられないとされ²²⁾、一部同一色が好む色と嫌う色の両方に出現している。A、B両施設及び高齢者の好む色・嫌う色についてL*とa*の関係を図2にa*とb*の関係を図3に示した。好む色は明度が高く、A、B両施設で使用されている色と同じ傾向を示している。彩度に関しては好む色の彩度が高い傾向にありA、B両施設で使用されている色と同様の傾向にあるものの、色相についてはA、B両施設で使用されている色とは異なることがわかる。したがって、カラーチャートで示された色では使用されている部位のイメージとは関係なく選別されていると考えられ、「床」、「壁」、「いす」など具体的なものとしての調査結果の集積が必要であろう。

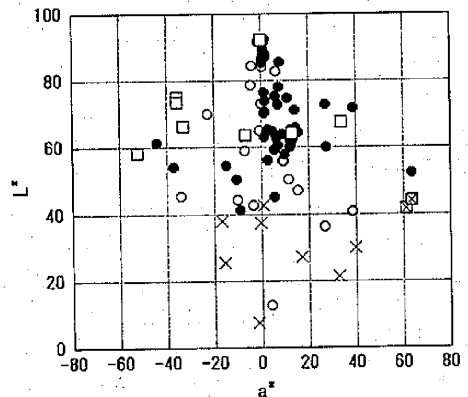


図2 A、B両施設及び高齢者の好む色・嫌う色とL*とa*の関係
○：A施設、●：B施設、好む色：□、嫌う色：×

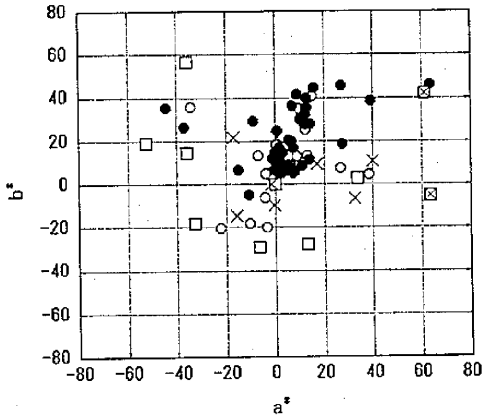


図3 A、B両施設及び高齢者の好む色・嫌う色の a^* と b^* の関係
○：A施設、●：B施設、好む色：□、嫌う色：×

高齢者施設の色彩計画とケース・スタディーが行われ、壁、幅木、床などモデル色が示されている²³⁾。この場合もそれぞれの色の数値が与えられていないため、書籍から直接測色計で測色し $L^*a^*b^*$ 値を読み取った。A、B両施設及び色彩計画の実例についての a^* と b^* 関係を図4に L^* と a^* の関係を図5に示した。図4から色彩計画の実例では、色相がオレンジ系及び青緑系に集中しているが、A、B両施設で使用されている色とある程度オーバーラップしている。図5からも明度が高く同様な傾向がみられる。したがって(社)インテリア産業協会のケース・スタディーが色の選定に参考にされている可能性があるように思われる。

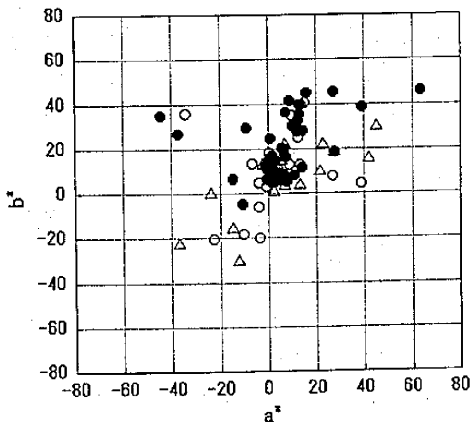


図4 A、B両施設及び色彩計画の実例の a^* と b^* の関係
○：A施設、●：B施設、△：色彩計画の実例

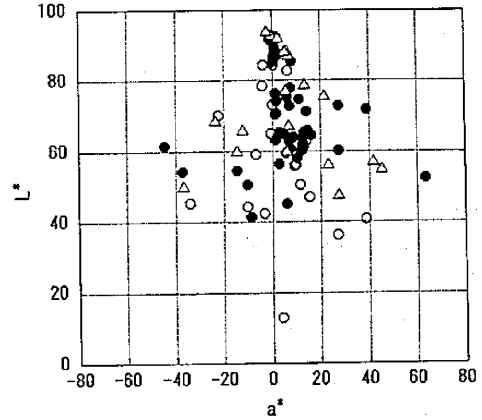


図5 A、B両施設及び色彩計画の実例の L^* と a^* の関係
○：A施設、●：B施設、△：色彩計画の実例

4. まとめ

新潟市内の特別養護老人ホーム(A施設)及び総合リハビリテーション施設(B施設)について測色を行った。その結果、明度が高く彩度の低い色が多用されていることがわかった。緒言でも述べたように高齢者の視覚特性についてはある程度明らかになっている。一方心理的な影響についての研究例としては、宮本は若年者の場合色彩のもつ暖かさと柔らかさには正の相関がみられるが、高齢者の場合逆相関がみられるとしている²⁴⁾。また田村らは、色彩パターン5種類、光源2種類の組合せでSD法による評価実験やスライドを用いた実験を行っている^{25)、26)}。落ち着いた因子とにぎわいの因子が抽出され、前者は色彩構成の影響が大きく、後者は照明と色彩構成の両方が影響していることを見出した²⁷⁾。スライドを用いた実験では落ち着いた因子、明るさの因子、明瞭性の因子を抽出している。さらに、居間空間をCGで作成しスライド化しSD法で印象評価実験を行っている。若年者は照明が一室多灯低温度の場合に、高齢者は一室一灯高温の場合に落ち着き感が強く見られたとしている²⁸⁾。しかしながら高齢者の心理的影響については、実験上の制約や被験者の確保の問題などがあり非常に難しいといえる。本研究を手がかりとして、心理面も含めて今後さらに検討していく予定である。

謝辞

施設の測色に協力していただいた大島美穂、佐藤友美、佐野圭代さんに感謝します。

参考文献

- 1) <http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2005/gaiyou/html/Hgl11000.html>
- 2) <http://mhlw.go.jp/topics/kaigo/kentou/15kourei/2.html>
- 3) 日本建築学会編、宮田紀元、「高齢者のための建築環境」、彰国社、p84 (1999)
- 4) 日本建築学会編、岩田三千子、「都市・建築空間の科学 ー環境心理生理からのアプローチー」、技報堂出版、p119 (2002)
- 5) 前掲3) 日本建築学会編、宮田紀元、「高齢者のための建築環境」、p88
- 6) Weale, R. A., "Retinal illumination and age", Trans. Illum. Engug. Soc. (London), Vol.26, No.2, 95-100 (1961)
- 7) 前掲3) 日本建築学会編、宮田紀元、「高齢者のための建築環境」、p90
- 8) 福田雅俊、浜田陽子、丸尾敏夫、「本邦人に於ける調節力と年令との関係について」、日眼会誌、Vol.66, No.3, 181-188 (1962)
- 9) 乾正雄、尾島俊雄編、「新建築学体系 11 環境心理」、彰国社、p76 (1993)
- 10) Kilbride, P. E., Hutman, L. P., Fishman, M., Read, J. S., "Foveal cone pigment density difference in the aging human eye", Vision Research, Vol.26, No.2, 321-325 (1986)
- 11) 前掲3) 日本建築学会編、宮田紀元、「高齢者のための建築環境」、彰国社、p89 (1999)
- 12) Verriest, G., van Laethem, J., Uvijls, A., "A new assessment of the normal range of the Farnsworth-Munsell 100-hue test scores", American Journal of ophthalmology, Vol.93, No.5, 635-642 (1982)
- 13) 前掲4) 日本建築学会編、岩田三千子、「都市・建築空間の科学 ー環境心理生理からのアプローチー」、p122
- 14) 佐藤千穂、「加齢に伴う色の見えの変化」、照明学会誌、Vol.82, No.8A, 530-537 (1998)
- 15) 前掲4) 日本建築学会編、岩田三千子、「都市・建築空間の科学 ー環境心理生理からのアプローチー」、p122
- 16) 岩田三千子、島雄明子、宮野道雄、中根芳一、「有彩色視票の視認性に及ぼす加齢の影響について ー黒と有彩色ー」生理人類学会誌、Vol.13, No.3, 137-143 (1994)
- 17) 岩田三千子、中根芳一、「色模様の視認性に及ぼす加齢の影響について その2」、日本建築学会大会学術講演梗概集 (D)、1167-1168 (1993)
- 18) 前掲3) 日本建築学会編、宮田紀元、「高齢者のための建築環境」、p91
- 19) 日本色彩学会編、「新編 色彩科学ハンドブック」、東京大学出版会、p142, 143 (1982)
- 20) コニカミノルタセンシング (株) 『色を読む話ー色彩管理は「感覚」から「知覚」へー』 p16
- 21) (財) 日本色彩研究所、「色彩情報 Vol.63 消費者が好む色・嫌う色 ー高齢者編ー」、(2002)
- 22) 同上、p10
- 23) (社) インテリア産業協会、「高齢者のための照明・色彩設計 ー光と色彩の調和を考えるー」、産能大学出版部 (2003)
- 24) 日本建築学会編、宮本雅子、「都市・建築空間の科学 ー環境心理生理からのアプローチー」、技報堂出版、p122 (2002)
- 25) 中込千穂、福田佳子、田村明弘、「室内における色彩と照明の組み合わせによる心理的影響について その1 ーセッティング可能な実際の空間における高齢者と若年者の比較実験よりー」、日本建築学会大会学術講演梗概集 (D)、331-332 (1998)
- 26) 福田佳子、八東智恵美、田村明弘、山本早里、「室内における色彩と照明の組み合わせによる心理的影響について その2 ースライドを用いた高齢者と若年者の比較実験よりー」、日本建築学会大会学術講演梗概集 (D)、333-334 (1998)
- 27) 八東智恵美、福田佳子、田村明弘、山本早里、「室内における色彩と照明の組み合わせによる心理的効果について その1 ー高齢者と若年者を被験者とするCGで作成したスライド評価実験ー」日本建築学会大会学

術講演梗概集 (D)、397-398 (2000)

- 28) 福田佳子、八東智恵美、田村明弘、山本早里、
「室内における色彩と照明の組み合わせに
よる心理的効果について その2 —高
齢者と若年者の基本属性比較—」、日本建
築学会大会学術講演梗概集 (D)、399-400
(2000)

注) 色相配列検査法 (F-M 100 hue test) は、正
常者の色相弁別能検査と先天性、後天性
色覚異常者の色覚検査の二つの目的で用い
られるが、Farnsworth (1943) は Munsell
表色系よりおおよそ Value 5、Chroma 5 の
100 色相をとり、このうちから不適當な色
票を除いて、視感的にはほぼ等色差の 85 色
を選び 85 枚の色票による色相配列検査を
考案した。この検査器は、直径 2cm、高
さ 1cm のキャップの表面に 1 枚ずつ色票
をはめ込んで、四つの細長いケース (長さ
50cm、幅 30cm) 分けてある。検査には天
然日光の北窓側の照明か、または標準の照
明装置のもとで行う。ケースの中の色票を
無作為にばらばらにしておき、両端の固定
した色票を目安として、色相の変化の順に
並べさせていく。被検者が並べ終わったら、
被検者の並べた順序を、スコアシートに記
入するというものである。[日本色彩学会
編、「新編色彩科学ハンドブック」、東京大
学出版会、p477 (1982)]